

Renforcer les capacités des institutions de formation
professionnelle (VET) pour développer des compétences en
génie électrique et un avenir durable

« ADVENTURE »

PUBLICATION FINALE

Septembre 2024

1. Introduction

Actuellement, l'importance de la Formation Professionnelle (FP) dans le domaine de l'ingénierie électrique et dans d'autres secteurs techniques est indiscutable en raison de l'évolution rapide de la technologie et de la demande croissante de compétences spécialisées sur le marché du travail mondial. Le projet ADVENTURE (Advancing VET Institutions' Capacities for Building Electrical Engineering Skills and Sustainable Future) est né comme une réponse stratégique à ces besoins, axée sur l'amélioration des capacités des institutions¹ de Formation Professionnelle et technique pour fournir une éducation de qualité et correctement alignée avec les défis contemporains de l'industrie et de la durabilité.

Le projet ADVENTURE vise donc comme objectif général:

★ Améliorer la capacité des institutions de formation professionnelle à fournir une éducation actualisée et pertinente en génie électrique, en mettant l'accent sur les compétences demandées par le marché du travail et sur la durabilité environnementale.

L'approche de ces problématiques se développe de manière collaborative et transnationale, impliquant des partenaires de différents secteurs et régions, dont l'Argentine, l'Équateur, le Salvador, la Belgique, la France, l'Italie et la Pologne.

La dimension transnationale du projet non seulement élargit la portée et la profondeur des pratiques éducatives partagées, mais favorise également la création d'un réseau de collaboration entre les institutions d'enseignement technique et professionnel en Amérique latine et en Europe. Ce réseau facilite l'échange de connaissances et de ressources, promouvant une amélioration continue des normes d'enseignement et d'apprentissage, dépassant les frontières géographiques et culturelles. L'objectif principal de ce rapport est de documenter le développement et les résultats des trois recherches menées en 2024 au Salvador, en Argentine et en Équateur sur les disparités existantes entre les compétences requises par le marché du travail dans le secteur de l'énergie (avec une attention particulière au secteur électrique) et la formation offerte par les institutions d'enseignement

¹ Il est important de préciser que la référence aux établissements de formation professionnelle concerne différents niveaux de formation dans les différents pays. Le présent rapport clarifie en détail ce qui est implicite dans chaque contexte.

technique et professionnel, et de promouvoir l'adoption de pratiques durables dans l'enseignement et l'apprentissage.

2. Contexte du projet

Le projet vise à avoir un impact significatif dans la région, non seulement en améliorant l'employabilité des diplômés, mais aussi en promouvant des pratiques durables dans le secteur de l'électricité, en faisant de cette initiative un élément essentiel pour le développement socio-économique des pays participants.

Il s'agit de la première phase de diagnostic et d'analyse des besoins, au cours de laquelle des informations précieuses sont collectées grâce à des enquêtes, des entretiens et des groupes de discussion pour identifier les différences et les besoins dans la formation actuelle. Dans cette phase, la participation des parties prenantes est essentielle pour comprendre les demandes du marché du travail et les défis du secteur.

- ❖ Par conséquent, dans cette première phase de diagnostic, la recherche propose comme objectif général :

Identifier et de décrire les différences entre l'offre éducative des institutions de formation professionnelle et les besoins du secteur énergétique au Salvador, en Argentine et en Équateur en 2024.

Les objectifs spécifiques du projet sont:

- Décrire les besoins du secteur: Analyser les besoins spécifiques du secteur énergétique dans chaque pays, y compris les compétences techniques, les connaissances théoriques et les soft skills.
- Comparer les contextes nationaux: Examiner comment les caractéristiques socio-économiques et culturelles de chaque pays influencent l'offre éducative et les besoins du secteur énergétique.
- Proposer des recommandations: Suggérer des améliorations aux programmes de formation professionnelle pour mieux aligner l'offre éducative sur les besoins du marché du travail dans le secteur énergétique.

3. STRATÉGIE MÉTHODOLOGIQUE

Les aspects méthodologiques d'une recherche font référence à la manière dont le sujet à étudier est abordé. Cela signifie se référer à la tâche que le chercheur doit accomplir concernant « le choix du chemin (de recherche), en tenant compte de la nature des possibles sentiers » (Marradi, Archenti et Piovani, 2007:53).

Avec l'idée de connaître en Équateur, au Salvador et en Argentine la capacité des institutions de formation professionnelle (FP) à fournir une éducation mise à jour et pertinente dans le domaine de l'énergie/électrique, une approche mixte est utilisée, combinant des techniques qualitatives et quantitatives pour obtenir des sources primaires et secondaires d'analyse. De plus, une revue documentaire est menée sur le cadre réglementaire et politique régissant l'enseignement technique et technologique, ainsi que les tendances du marché du travail dans le secteur énergétique.

Pour atteindre l'objectif, trois phases d'action ont été définies :

1. Phase 1 - Diagnostic et Analyse des Besoins : Au cours de cette phase, des informations ont été collectées à travers des enquêtes, des entretiens et des groupes de discussion pour identifier les différences dans la formation actuelle. La participation des parties prenantes (stakeholders), telles que les étudiants, les enseignants et les employeurs, a été essentielle pour comprendre les besoins du marché du travail et les défis du secteur électrique.
2. Phase 2 - Développement et mise à jour des programmes : Avec le soutien d'experts, des programmes et des cours pilotes ont été développés en se basant sur les résultats de la phase 1. Des espaces de formation ont également été créés pour les enseignants, axés sur les nouveaux outils technologiques et les méthodes pédagogiques.
3. Phase 3 - Mise en œuvre et Évaluation : Cette dernière phase a introduit les nouveaux contenus dans les institutions participantes et a mesuré l'impact des interventions, en garantissant la participation active des stakeholders pour améliorer le programme.

Pour le diagnostic, des outils tels que des enquêtes structurées (74 enquêtes), des entretiens approfondis (16 entretiens) et des groupes de discussion (6 groupes avec 28 personnes) ont été utilisés pour capturer des perspectives et des expériences sur la qualité de la formation et de l'employabilité. De plus, des

documents tels que des programmes, des plans d'étude et des cadres normatifs ont été examinés pour contextualiser la formation dans le secteur électrique en Amérique Latine et dans les Caraïbes.

4. Contexte régional : Marché du travail dans le secteur de l'électricité en Amérique Latine

La pandémie de COVID-19 a contraint les familles, les entreprises et les gouvernements à repenser comment l'environnement naturel est lié à leurs économies et sociétés. Actuellement, le manque d'emplois décents, les inégalités et la dépendance aux exportations de combustibles fossiles rendent l'Amérique latine et les Caraïbes particulièrement vulnérables aux effets sociaux et économiques de la pandémie. Ces mêmes problèmes rendront la région encore plus exposée aux répercussions du changement climatique à l'avenir. En réponse à la pandémie, une transition équitable vers des émissions nettes zéro peut corriger les effets économiques et sociaux négatifs de la crise mondiale et, en même temps, offrir une opportunité de créer des emplois, de lutter contre l'inégalité et de promouvoir une croissance inclusive.

Pour stabiliser le changement climatique en dessous de 2°C et le plus près possible de 1,5°C, tel que stipulé dans l'Accord de Paris², il est nécessaire d'atteindre des émissions nettes zéro de carbone d'ici 2050 (IPCC, 2018). Décarboniser l'économie, ou atteindre des émissions nettes zéro de carbone, signifie réduire les émissions de carbone provenant des activités humaines, telles que l'utilisation de

² Le 12 décembre 2015, lors de la COP21 à Paris, les Parties de la CCNUCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques) ont conclu un accord historique pour lutter contre le changement climatique et accélérer et intensifier les actions et les investissements nécessaires pour un avenir durable à faible émission de carbone. L'Accord de Paris est basé sur la Convention et, pour la première fois, rassemble tous les pays dans une cause commune, les engageant à entreprendre des efforts ambitieux pour lutter contre le changement climatique et s'adapter à ses effets, avec un soutien accru pour aider les pays en développement à le faire. De cette manière, il trace une nouvelle voie dans l'effort mondial pour le climat. L'objectif central de l'Accord de Paris est de renforcer la réponse mondiale à la menace du changement climatique, en maintenant l'augmentation de la température mondiale en ce siècle bien en deçà de 2 degrés Celsius au-dessus des niveaux préindustriels, et en poursuivant les efforts pour limiter encore davantage l'augmentation de la température à 1,5 degré Celsius. De plus, l'accord vise à renforcer la capacité des pays à faire face aux effets du changement climatique et à garantir que les flux de financement soient cohérents avec un faible niveau d'émissions de gaz à effet de serre et une trajectoire climatiquement résiliente. Pour atteindre ces objectifs ambitieux, il est nécessaire d'établir un nouveau cadre technologique et d'améliorer la capacité promotionnelle, afin de soutenir les mesures prises par les pays en développement et les pays les plus vulnérables, en ligne avec leurs objectifs nationaux, et de mobiliser et fournir les ressources financières nécessaires. L'accord prévoit également un cadre amélioré de transparence pour l'action et le soutien.

combustibles fossiles, et équilibrer les émissions résiduelles, par exemple en plantant des arbres à grande échelle.

Le rapport de l'OIT, « *Emploi dans un avenir à émissions nettes zéro en Amérique Latine et dans les Caraïbes* », suggère que la prospérité sans émissions de carbone peut être atteinte par des actions immédiates et parallèles sur cinq piliers (BID et DDPLAC, 2019) :

- i.) éliminer progressivement la production d'électricité à base de combustibles fossiles et la remplacer par des sources sans carbone telles que l'énergie éolienne et solaire
- ii.) utiliser l'électricité au lieu des combustibles fossiles pour le transport, la préparation des aliments et le chauffage;
- iii.) augmenter les moyens de transport en commun et non motorisés;
- iv.) arrêter la déforestation et planter des arbres, ce qui entraînera un changement dans les régimes alimentaires, remplaçant les aliments d'origine animale par ceux d'origine végétale; et
- v.) réduire les déchets dans tous les secteurs, recycler les matériaux et commencer à utiliser des matériaux de construction durables, tels que le bois ou le bambou

Le chemin vers un monde à zéro émission nette de carbone est plein d'obstacles. Un des défis est de garantir une transition équitable, c'est-à-dire de s'assurer que le changement soit le plus équitable possible et soit basé sur une approche participative (OIT, 2018). Malgré plus d'une décennie de progrès constants, la région continue de lutter contre les inégalités ethniques et de genre, les lacunes en matière de compétences professionnelles, la protection sociale insuffisante et un vaste secteur informel (Alaimo et al., 2015).

Promouvoir conjointement des objectifs sociaux et environnementaux signifie garantir que tant les travailleurs que les entreprises aient les compétences professionnelles nécessaires pour un avenir à zéro émission nette, et qu'ils jouissent de conditions de travail dignes : des revenus équitables, la sécurité sur le lieu de travail, les droits des travailleurs, la protection sociale et le dialogue social. Une transition équitable signifie également soutenir les travailleurs, les entreprises et les communautés qui seront négativement touchés par la réduction des industries les plus polluantes, comme l'extraction de combustibles fossiles ou l'élevage de bétail. Le dialogue social, de l'échange d'informations entre le secteur privé, les syndicats et les gouvernements à la négociation de solutions, peut aider à concevoir des solutions respectueuses du climat qui répondent aux objectifs de développement durable et qui soient largement acceptées par les stakeholders au niveau local.

L'éducation et l'information publiques sont essentielles pour parvenir à une économie à zéro émission nette.

C'est pour toutes les raisons mentionnées ci-dessus qu'il est extrêmement important de caractériser et d'analyser le secteur énergétique en Amérique latine, afin de déterminer quelles compétences et capacités sont requises en termes de formation, et quelles connaissances et compétences sont demandées par le marché du travail.

Le secteur énergétique comprend toute la gamme des industries impliquées dans la production et la vente d'énergie, y compris l'extraction, la production, le raffinage et la distribution des combustibles. Les gens consomment de grandes quantités d'énergie, et l'industrie énergétique est une partie cruciale de l'infrastructure et du maintien de la société dans presque tous les pays du monde. Par conséquent, l'industrie énergétique comprend:

- Les industries des combustibles fossiles liquides, comprenant les industries pétrolières (compagnies pétrolières, gaz associé, raffineries de pétrole, transport de combustible et vente au consommateur final dans les stations-service) ;
- Les industries du charbon (extraction et traitement) ;
- Les industries du gaz naturel (extraction de gaz naturel et production de gaz à partir du charbon, ainsi que distribution et vente) ;
- L'industrie de l'énergie électrique comprend la production, la transmission, la distribution et la commercialisation de l'énergie électrique. Cela inclut des industries non mentionnées précédemment, comme l'industrie des énergies renouvelables propres, comprenant des énergies alternatives durables telles que l'hydroélectrique, l'éolien et le solaire, ainsi que la production, la distribution et la vente de combustibles alternatifs (comme les biocarburants) ;
- L'industrie de l'énergie nucléaire, bien qu'elle puisse avoir d'autres utilisations alternatives, doit être considérée comme une sous-catégorie de l'industrie électrique en Amérique latine ;
- L'industrie énergétique traditionnelle repose sur la collecte et la distribution de bois (biomasse), dont l'utilisation pour la cuisson et le chauffage est particulièrement importante et courante dans les pays à faible revenu.

Il y a une dépendance claire aux sources d'énergie. Cette tendance s'est accentuée au cours du XXe siècle, en particulier pour les sources d'énergie émettant du dioxyde de carbone (CO₂), comme c'est

le cas des combustibles fossiles et de l'énergie traditionnelle. Cela signifie que l'industrie de l'énergie a souvent été un contributeur important à la pollution et aux impacts environnementaux de l'économie. Actuellement, les combustibles fossiles continuent d'être la principale source d'énergie dans le monde et contribuent de manière prédominante au réchauffement climatique et à la pollution atmosphérique.

Le contexte mondial et local, ainsi que la demande croissante en énergie, met au défi le secteur de l'énergie en général et le secteur de l'électricité en particulier, ainsi que le développement économique durable de la société, qui nécessite une main-d'œuvre qualifiée pour conduire la transition énergétique des pays et être capable de relever à la fois les défis techniques et environnementaux des pays.

En raison de l'hétérogénéité des trois pays couverts par ce rapport et, en particulier, en raison de la disponibilité différente de données publiques, le traitement et l'approfondissement de l'analyse varient d'un pays à l'autre.

Pour se plonger dans l'étude du secteur de l'énergie des économies d'Amérique latine et des Caraïbes, il est indispensable de comprendre la quantité d'énergie produite et consommée dans chaque pays de la région, tout en distinguant, dans la mesure du possible, les différentes sources d'énergie impliquées dans ces processus. Nous commencerons ainsi par analyser les sources d'énergie primaire, notamment les combustibles fossiles tels que le pétrole, le gaz naturel et le charbon, ainsi que l'énergie nucléaire et les sources d'énergie renouvelable. Ensuite, nous examinerons la production d'électricité, qui constitue sans aucun doute la principale source d'énergie secondaire et qui, logiquement, découle des sources d'énergie primaire susmentionnées.

Au niveau régional, on constate que le pétrole reste la principale composante de l'offre totale d'énergie primaire dans les pays de la région, représentant plus de 40 % du total. Il est suivi par les énergies renouvelables et le gaz naturel, qui comptent respectivement pour 27 % et 26 %. (Source : Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA, 2018)).

L'Équateur a une forte dépendance au pétrole, qui représente 77% de son offre totale d'énergie primaire. Ensuite, les énergies renouvelables couvrent 19% et le gaz naturel 4% de l'offre.

L'Argentine est l'un des pays de la région où l'offre d'énergie primaire provient principalement du gaz naturel : 54% de son offre primaire totale provient du gaz naturel, 33% du pétrole et 10% de sources renouvelables. De ces dernières, 52% sont constitués de bioénergie, 41% d'énergie hydroélectrique, 5% d'énergie éolienne et 1% d'énergie solaire.

En 2020, les combustibles fossiles importés représentaient la majorité de l'approvisionnement énergétique total du Salvador, suivis de contributions mineures de biocarburants, d'énergie hydroélectrique, géothermique et solaire.

En ce qui concerne le secteur électrique à proprement parler, l'Amérique latine et les Caraïbes se distinguent par le fait d'être l'une des régions avec des systèmes électriques propres et à faibles émissions de dioxyde de carbone (CO₂). 61% de l'énergie électrique est générée par des sources renouvelables, avec l'énergie hydroélectrique en tête, représentant 45% de la génération totale. De plus, 8% provient de l'énergie éolienne, 4% de l'énergie solaire, 4% des bioénergies, 2% de l'énergie nucléaire et 36% de combustibles fossiles tels que le gaz, le pétrole et le charbon (AEI, 2023).

Ce scénario souligne l'importance de diversifier les sources d'énergie électrique dans les pays de la région pour réduire la dépendance aux ressources hydriques, dans le contexte des changements climatiques. De même, il apparaît nécessaire de réduire la dépendance aux importations d'énergie et à la combustion de combustibles fossiles comme mesures d'urgence en cas de pénurie de ressources hydriques. Cela permettra de transformer le système énergétique vers un modèle plus durable et de contribuer à la décarbonisation, en particulier du système de transport et du secteur industriel.

L'électrification de secteurs spécifiques de l'économie (comme les transports, les appareils électroménagers, etc.) est l'une des tendances fondamentales pour atteindre les objectifs de décarbonisation nécessaires pour répondre aux objectifs climatiques fixés par les Objectifs de développement durable (ODD). Au cours des dernières années, certaines activités ont remplacé l'utilisation de sources d'énergie polluantes par l'électricité, comme dans le cas de la cuisson et du chauffage électrique. L'électrification des transports, à travers les véhicules privés ou les transports en commun, est encore moins répandue, mais offre de grandes opportunités pour optimiser l'utilisation du réseau (surtout avec l'intégration du stockage distribué) et accélérer les bénéfices environnementaux.

La tendance à la numérisation dans le secteur de l'électricité transforme le fonctionnement des systèmes grâce à l'automatisation et à la communication entre les différents segments de la chaîne de production (production, transport, distribution et commercialisation). Par exemple, les nouvelles technologies sont déjà utilisées pour la programmation et l'exécution du secteur ainsi que pour l'identification et la résolution des pannes, entre autres utilisations techniques. Cependant, l'impact le plus important de la numérisation ne réside pas dans les améliorations qu'elle apporte au fonctionnement actuel du secteur, mais dans les changements provoqués dans son organisation

industrielle, notamment dans la configuration des marchés de l'électricité et dans la manière dont les transactions sont effectuées.

Devant ces questions, avec l'arrivée du nouveau millénaire, le concept de réseaux électriques intelligents (REI) ou smart grids a émergé dans le monde entier, qui désigne un système intégré par les éléments du système électrique traditionnel : production, transmission, distribution et commercialisation de l'électricité, ainsi qu'un système de communication.

L'architecture d'un REI doit être intégrée (en plus de la production, de la transmission et de la distribution) par les clients et un fournisseur de services, qui supervise les produits tiers tels que les portails web proposant de l'électricité aux clients, l'installation et la maintenance.

D'autres systèmes font partie de cette REI : l'exploitation (qui gère le flux d'électricité provenant des différents domaines du réseau) et le marché (qui coordonne les personnes impliquées dans le commerce des services énergétiques au sein de la REI)

Ensemble, ces éléments donneraient à la REI plus d'avantages en termes d'exploitation, de coût et d'efficacité. En outre, ils devraient permettre l'utilisation d'énergies renouvelables (telles que l'énergie solaire, éolienne ou marémotrice) dans le cadre de leur développement.

Dans le document technique « Smart Electricity Grids : Situation in the World and Argentina³ » des docteurs Patricio G. Donato et Marcos A. Funes, il est indiqué qu'au niveau mondial, le développement des réseaux électriques intelligents (REI) a été inégal. Dans les pays développés, des déploiements massifs de compteurs intelligents ont été mis en œuvre, ou sont en cours, comme première étape de la mise en œuvre d'un véritable REI. Dans des pays comme l'Italie, la Finlande, l'Espagne et la Suède, l'un de ces dispositifs a été installé chez plus de 93 % des clients. En outre, un deuxième déploiement de compteurs est en cours en Italie et en Suède, c'est-à-dire un renouvellement du parc de compteurs déjà installés il y a près de dix ans avec un nouveau lot d'appareils. En dehors de l'Europe, d'autres pays sont très avancés, comme la Corée du Sud, la Chine et les États-Unis.

³ Cet article fait partie d'une série intitulée « Réseaux électriques intelligents : le chemin vers l'efficacité énergétique », rédigée par les mêmes auteurs spécialement pour AADECA et Editores SRL, sur la base de leur présentation lors de la réunion AADECA 2023. Cette série comprend les articles suivants : • Réseaux électriques intelligents dans leur contexte • Compteurs et Fonctions des réseaux électriques intelligents • Réseaux électriques intelligents : situation dans le monde et en Argentine • Réseaux électriques intelligents : que faire ?

L'Amérique latine et l'Océanie resteront des marchés relativement petits dans les années à venir, bien que l'on s'attende à ce que le premier connaisse une reprise à mesure que l'environnement économique s'améliore, grâce à des pays tels que le Brésil, le Mexique, la Colombie et l'Argentine. Pour toutes ces transformations et innovations, il est essentiel de discuter des exigences du marché électrique et, en même temps, des pratiques d'enseignement proposées par les institutions de FP et d'ETP (enseignement technique et formation professionnelle), en particulier celles qui proposent des programmes axés sur le génie électrique, pour accompagner les changements dans le secteur.

Compte tenu des relations entre les trois pays, le marché de l'électricité dans chaque pays peut être caractérisé comme suit :

Le Salvador a diversifié sa matrice énergétique, avec des contributions importantes de l'hydroélectricité, de l'énergie solaire, de la biomasse, de la géothermie et, plus récemment, du gaz naturel. Cela montre qu'il a diversifié sa matrice énergétique, renforçant ainsi sa compétitivité sur le marché régional de l'électricité (MER). En 2023, la structure et la capacité du secteur de l'électricité au Salvador se caractérisent par une capacité installée d'environ 2 600 mégawatts (MW).

Cela permet de réaliser des exportations et des importations d'énergie au sein de la région centroaméricaine, optimisant ainsi la distribution de l'énergie de manière économique et efficace. Cette approche a renforcé la compétitivité du secteur énergétique salvadorien, garantissant une offre fiable et stable d'énergie qui non seulement répond aux besoins nationaux, mais permet également de répondre à la demande régionale.

En termes de ressources humaines, le secteur continue d'employer une petite proportion de la population active, avec une majorité d'hommes dans les domaines techniques et opérationnels. Il est essentiel que ce personnel soit hautement qualifié pour faire face à la demande croissante du secteur énergétique et aux nouvelles technologies mises en place.

Les compétences requises dans le secteur énergétique au Salvador évoluent alors que l'industrie se tourne vers une plus grande efficacité énergétique et la diversification des sources. Selon les données les plus récentes sur le secteur énergétique au Salvador, l'industrie a enregistré une croissance significative en termes d'investissements et de création d'emplois.

Le secteur énergétique, en particulier avec l'augmentation des projets d'énergie géothermique et solaire, a créé de nouvelles opportunités d'emploi. Cependant, les statistiques spécifiques sur les taux d'emploi et de sous-emploi dans le secteur énergétique ne sont pas explicitement détaillées dans les

rapports les plus récents. Il a été mentionné que des projets tels que la Centrale Hydroélectrique 3 de Febrero et l'usine solaire de Talnique ont augmenté les opportunités d'emploi dans ce secteur.

En Équateur, 0,2% de la population active se concentre dans le secteur de l'électricité et de l'énergie, en dessous de la moyenne régionale où 2% de la main-d'œuvre de l'Amérique latine et des Caraïbes est employée dans le secteur énergétique, la fourniture d'énergie, le secteur électrique, l'efficacité énergétique et les véhicules. Malgré cela, d'après le domaine professionnel du génie électrique, les professionnels de ce secteur pourraient être représentés dans d'autres secteurs.

La faible proportion de personnes employées dans le secteur de l'électricité et de l'énergie se produit malgré le rôle crucial que joue le secteur énergétique dans les économies. Selon le Rapport sur le panorama énergétique de l'Amérique latine et des Caraïbes (2023) de l'Agence internationale de l'énergie, ce secteur est une source importante de création d'emplois.

La capacité installée pour la génération électrique montre qu'au cours des 10 dernières années, l'Équateur a principalement recouru à des sources renouvelables. En moyenne, 58,1% de l'électricité a été produite par des centrales hydroélectriques, 38,6% par des sources thermiques et 3,3% par d'autres énergies renouvelables (Ministère de l'Énergie et des Mines, 2023). En 2023, 69,1% de l'énergie a été générée par l'hydroélectricité, 25,6% par des sources thermiques et 1,7% par d'autres sources, y compris la biomasse, le biogaz, l'énergie éolienne, solaire et les importations.

Cependant, les importations d'électricité ont augmenté de 183,9% en 2023 par rapport à 2022. L'Équateur est passé d'un exportateur d'électricité à un importateur à partir de 2022 pour répondre à la demande croissante en énergie du pays, qui a augmenté de 6,8% en 2023 par rapport à l'année précédente, avec les provinces de Guayas et Pichincha enregistrant les plus forts niveaux de consommation. Depuis 2023, l'Équateur fait face à une série de rationnements énergétiques en raison, en partie, de la rareté des pluies, essentielles au fonctionnement des centrales hydroélectriques. Ce phénomène est étroitement lié aux effets négatifs du changement climatique, une situation similaire à celle rencontrée dans d'autres pays de la région, comme la Colombie, qui a même limité l'exportation d'électricité vers l'Équateur pour garantir l'approvisionnement interne de son propre pays.

Ce paysage met en évidence la nécessité de diversifier les sources d'électricité du pays afin de réduire la dépendance aux sources hydriques, dans le cadre des changements climatiques, ainsi que pour réduire la dépendance aux importations d'énergie et à la combustion de carburants en tant que mesures d'urgence face au manque de ressources hydriques. Cela permettra de transformer le système énergétique vers un modèle plus durable et de contribuer également à la décarbonisation, principalement du système de transport et du secteur industriel.

Ces défis du secteur se reflètent également dans le système éducatif, car il devra s'adapter pour renforcer la formation dans la production d'électricité à partir de sources alternatives et fournir le capital humain nécessaire pour promouvoir la transformation et l'innovation du système énergétique du pays.

En ce qui concerne le marché de l'électricité, l'Argentine est une puissance énergétique à l'échelle mondiale et se classe parmi les 29 principaux pays producteurs d'énergie, occupant la 18ème place dans la production de gaz, la 24ème place dans la production de pétrole, la 30ème place dans la génération d'électricité, la 23ème place dans la puissance nucléaire installée, la 19ème place dans la puissance hydroélectrique installée et la 26ème place dans l'attrait pour les investissements dans les énergies renouvelables.

En ce qui concerne le secteur du travail, en 2022, selon les données du Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Sécurité Sociale, le secteur de l'énergie employait en moyenne un total de 103 020 travailleurs dans le secteur privé, répartis entre les activités de génération, de transport et de distribution, ainsi que dans les industries et les services connexes. Le dynamisme des projets d'énergies renouvelables en Argentine contribuera à la création de nouveaux emplois. Selon l'Agence Internationale pour les Énergies Renouvelables (IRENA), on estime la création de 42 millions d'emplois dans le secteur des énergies renouvelables à l'échelle mondiale d'ici 2050, avec pour objectif d'atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés par l'Accord de Paris.

La matrice énergétique de l'Argentine a évolué au cours des quinze dernières années, passant d'une prédominance hydroélectrique à une dépendance de 60% au gaz naturel. La nouvelle capacité de génération intégrée dans le système provient principalement de sources thermiques conventionnelles, augmentant la contribution de cette source à la production totale d'énergie. Cependant, l'intégration de sources renouvelables a été lancée, avec des objectifs clairement définis à atteindre d'ici 2025, lorsque 20% de l'approvisionnement en énergie sera couvert par des énergies renouvelables. D'ici 2030, il est prévu d'étendre cette part à 30% de la consommation d'énergie électrique nationale.

L'objectif est de poursuivre dans cette voie vertueuse jusqu'aux limites techniques et économiques du système intégré SADI + SIEEE (Système Argentin d'Interconnexion et Système Intégré d'Exportation d'Énergie Électrique), en optimisant de manière efficace et intégrée les ressources renouvelables et celles de gaz naturel disponibles dans la région sud-américaine.

En plus des efforts déployés pour diversifier la matrice énergétique et réduire la dépendance aux combustibles fossiles, il est essentiel de porter une attention particulière aux projets hydroélectriques de grande envergure, qui pourraient réduire la nécessité de recourir aux centrales thermiques. Bien que les énergies renouvelables, y compris l'hydroélectricité conventionnelle, joueront un rôle clé dans la future matrice énergétique du pays, il sera néanmoins essentiel de maintenir la génération thermique, le gaz et le nucléaire pour répondre à la demande des utilisateurs et garantir au système le niveau de fiabilité et de qualité requis. L'Argentine dispose de réserves significatives de gaz non conventionnel dans le gisement de Vaca Muerta⁴, une ressource stratégique qui permettra non seulement de maintenir un système énergétique sûr et de haute qualité, mais aussi de convertir cette abondante énergie primaire en une ressource secondaire d'exportation à valeur ajoutée.

Le marché électrique argentin présente une configuration avec une phase de génération électrique potentiellement compétitive avec deux phases : le transport et la distribution de nature monopolistique. Cependant, dans le domaine de la distribution, l'introduction progressive d'un mode compétitif a été proposée, permettant aux grands utilisateurs de négocier directement avec les producteurs. Par conséquent, la demande de services sur les marchés de gros (génération) et de détail (distribution) est également différenciée en fonction du type d'utilisateur (Azpiazu, 2003).

Le « Rapport sectoriel pour les investisseurs internationaux dans l'énergie / l'électricité » souligne que le secteur électrique argentin constitue le troisième plus grand marché électrique d'Amérique latine, après le Brésil et le Mexique, et se classe au 29^{ème} rang mondial.

⁴ Vaca Muerta est la principale formation d'hydrocarbures non conventionnels en Argentine, destinée à transformer la réalité énergétique du pays grâce à la production de gaz et de pétrole non conventionnels. Ses ressources sont estimées à 16 milliards de barils de pétrole et 308 billions de pieds cubes de gaz. Cela signifie que, si elles sont pleinement exploitées, les réserves prouvées du pays augmenteraient de plus de 8 fois, garantissant la consommation nationale de gaz et de pétrole pour les 150 et 85 prochaines années respectivement.

Dans le même document, il est mentionné que la matrice énergétique argentine dépend principalement des centrales thermiques (principalement au gaz naturel) et hydroélectriques : respectivement 56% et 21% en 2022. Elle se caractérise par une proportion moindre - par rapport à la moyenne latino-américaine - d'énergie hydroélectrique, une proportion plus élevée de combustibles fossiles - bien que avec une faible participation du charbon et des combustibles liquides -, l'utilisation de l'énergie nucléaire basée sur un développement technologique propre et une participation croissante des sources d'énergie renouvelables. Les principaux nœuds de génération (thermique et nucléaire) se trouvent autour des grandes villes et des installations hydroélectriques de Yacyretá, Salto Grande et Comahue. On observe de plus en plus une distribution géographique plus large autour des parcs solaires et éoliens.

Au cours des quatre dernières années, la production d'électricité en Argentine à partir de sources renouvelables a enregistré une croissance historique de 477 %. En 2022, 13,9 % de la demande électrique du pays a été couverte par des sources renouvelables, avec un pic de 31,3 % atteint le 8 octobre de la même année. Au cours de l'année dernière, 3 nouveaux parcs solaires photovoltaïques, 2 petites centrales hydroélectriques, 2 centrales thermiques à biogaz et 1 parc éolien ont été mis en service dans les provinces de Mendoza, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, San Juan et San Luis. Selon les données de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), la puissance installée provenant de sources renouvelables ajoutée en 2022 représentait 78 % de la capacité énergétique totale nouvellement incorporée en Argentine cette année.

À partir de l'enquête développée dans la phase diagnostique, abordée dans le présent rapport, on a cherché à relever la perception des différents parties prenantes (stakeholders) concernant l'insertion professionnelle dans le secteur de l'énergie électrique.

La variable la plus sélectionnée a été le « manque d'expérience professionnelle antérieure ». Sur les 74 personnes interrogées lors de la première phase, 17,42 % l'ont souligné.

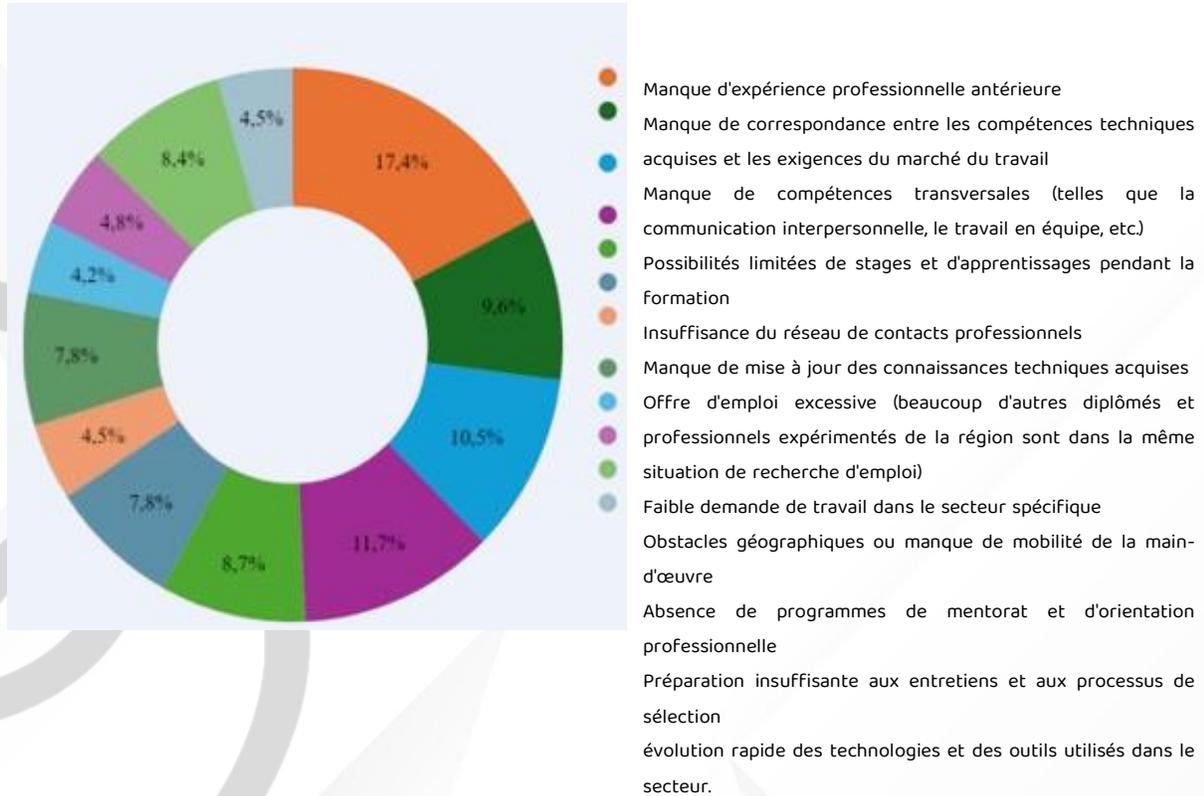
Le « manque de compétences transversales » et la « non actualisation des connaissances techniques acquises » émergent comme les principales difficultés concernant l'insertion professionnelle.

Une autre barrière significative est la « disponibilité limitée d'opportunités de stages pendant la formation ». Cet obstacle est mentionné par tous les stakeholders, en particulier par les étudiants, les enseignants et les chercheurs, ainsi que les professionnels indépendants, qui voient le manque

d'expérience pratique pendant la formation académique comme un défi important. 11,7 % considèrent cette question comme importante.

Même « l'insuffisance des réseaux de contacts professionnels » représente une difficulté significative pour 8,71%. Ce problème est particulièrement mis en avant par les enseignants, les professionnels indépendants et les employés, soulignant l'importance du réseautage dans la recherche d'emploi. En résumé, l'intégration professionnelle dans le secteur de l'électricité présente plusieurs défis, notamment le manque d'expérience antérieure, le manque de pratique pratique pendant la formation et la nécessité de compétences techniques et transversales. Aborder ces problèmes pourrait faciliter une transition plus fluide des professionnels vers le marché du travail. Voici le graphique permettant d'identifier l'opinion des stakeholders sur l'intégration professionnelle dans le secteur de l'électricité.

Graphique 1 : Principales difficultés rencontrées lors de la recherche d'un emploi dans le secteur électrique



Source : élaboration propre à partir du traitement des sondages effectués auprès de 74 stakeholders.

5. Formation technique-professionnelle en ALC : caractérisation, offre et défis dans le secteur énergétique

Définir le secteur de la formation technique-professionnelle (FTP) au sein du système éducatif est complexe en raison de sa confusion avec l'enseignement académique ou général. Cependant, une définition couramment utilisée est celle qui fait référence aux modalités éducatives qui combinent l'apprentissage théorique et pratique pertinent pour un emploi ou un domaine professionnel spécifique, en distinguant entre la FTP initiale et continue. La première inclut des programmes formels du secondaire et du supérieur, conçus pour être dispensés aux jeunes au début de leur carrière professionnelle et avant leur entrée sur le marché du travail. La formation continue, en revanche, comprend le reste des programmes, y compris la formation des employés dans les entreprises et la formation spécifiquement orientée vers les chômeurs. (Extrait du document « Panorama de la formation technique-professionnelle en Amérique latine et dans les Caraïbes » de l'auteure María Paola Sevilla B pour la CEPAL⁵ et le Ministère des Affaires étrangères de Norvège).

L'autrice María Paola Sevilla B, pour la CEPAL, souligne que dans les pays d'Amérique latine et des Caraïbes, la formation professionnelle technique, malgré son importance stratégique croissante et la reconnaissance des problèmes structurels auxquels elle est confrontée dans la région, a été peu étudiée et mise en perspective comparée. La production d'études à l'échelle régionale a été limitée par l'absence de diagnostics nationaux et par la faible production et publication d'informations dans les différents pays.

C'est dans ce contexte que revêt une grande importance la publication des trois documents portant sur l'Argentine, El Salvador et l'Équateur, où sont analysées les connexions entre les institutions de formation professionnelle et le secteur de l'emploi dans le domaine de l'électricité.

En ce qui concerne la formation dans le domaine de l'ingénierie électrique, les participants ont été invités à donner leur avis sur le rôle des institutions éducatives et académiques. Selon les résultats,

⁵ CEPAL signifie « Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes ». Il s'agit d'un organe des Nations unies créé en 1948 dans le but de promouvoir le développement économique et social des pays de la région, ainsi que la coopération entre eux. La CEPAL mène des recherches, produit des rapports et fournit une assistance technique pour relever les défis économiques et sociaux auxquels sont confrontés les pays d'Amérique latine et des Caraïbes.

25,31% ont considéré que leur fonction principale est de fournir une formation technique et professionnelle de haute qualité. 13,47% ont souligné l'importance de promouvoir la collaboration entre les institutions éducatives et le secteur industriel/employeur ; 12,65% ont mentionné la promotion de l'utilisation de technologies émergentes et avancées dans l'enseignement ; et 11,02% ont mis en avant la nécessité de soutenir la recherche et l'innovation dans le secteur.

De plus, 8,57% ont indiqué qu'il est fondamental de mettre à jour les programmes et les ressources pédagogiques en fonction des exigences du marché du travail, tandis que 7,35% ont souligné l'importance de fournir orientation et soutien aux étudiants lors de leur transition vers le monde du travail. D'autre part, 6,94% ont mis en avant la nécessité de développer des programmes de formation continue pour les enseignants, 5,31% ont soutenu l'importance de faciliter le développement de compétences transversales chez les étudiants, et 4,49% ont suggéré d'intégrer la durabilité environnementale dans tous les domaines d'apprentissage.

En outre, en ce qui concerne l'offre académique et les besoins du secteur de l'énergie, de nouveaux domaines d'activité émergents sur le marché pour la profession ont été inclus dans l'enquête.

Dans les trois pays, la réponse principale a été "diverses mises à jour". En Argentine, 65,21 % ont répondu ainsi ; tandis qu'en Équateur, 81,81 % et au Salvador, 79,31 %.

D'autres variables d'un grand intérêt qui sont apparues sont liées à l'émergence de la révolution connue sous le nom d'Électricité 4.0. Dans ce contexte, la gestion des données collectées à différents points d'un système est effectuée et analysée grâce à l'intelligence artificielle. Cette situation représente une opportunité pour acquérir des connaissances sur les systèmes de gestion de l'énergie ou pour se spécialiser dans d'autres domaines, car l'analyse des données sera interprétée par une intelligence artificielle.

Le lien avec la durabilité et la gestion des compétences transversales a également été considéré comme de nouveaux domaines d'activité sur le marché électrique.

Dans l'article mentionné de la CEPAL, il est prévu que, contrairement à ce qui se passe avec l'éducation académique, dont la fourniture est, en général, bien structurée et homogène entre les pays, les modèles organisationnels et de gestion de l'EFTP sont largement différents. Il n'est pas possible de parler d'un seul modèle de fourniture de cette éducation et la région ALC ne fait pas exception. Cependant, il est identifié que, malgré sa grande hétérogénéité régionale, l'EFTP possède certaines logiques et caractéristiques qui sont transversales entre les pays, dont celle d'accueillir une population

avec un niveau socio-économique plus bas et qui a traditionnellement été exclue du système éducatif formel, ou qui a été empêchée d'atteindre des niveaux avancés en elle. Cependant, son extension au niveau tertiaire est encore limitée dans la plupart des pays, donc on voit cela comme un espace à développer pour progresser dans l'expansion et la démocratisation de l'enseignement supérieur.

En ce qui concerne ces questions, dans les rapports des pays sélectionnés, le contexte éducatif dans la formation technique-professionnelle a été caractérisé de la manière suivante :

Le Système d'Education et de Formation Technique et Professionnelle (EFTP) en Equateur comprend l'enseignement formel, non formel et informel, favorisant l'apprentissage continu axé sur le travail, l'innovation et l'esprit d'entreprise. Dans le contexte formel, le système propose un enseignement secondaire (*Bachillerato Técnico* et *Técnico Productivo*) et un enseignement supérieur technique et technologique, comprenant des programmes de spécialisation dans des domaines techniques. L'éducation non formelle comprend des cours courts et la certification des compétences professionnelles, tandis que l'éducation informelle se concentre sur les compétences acquises par l'expérience professionnelle ou quotidienne.

Le service équatorien de formation professionnelle facilite la mise à jour des connaissances et délivre des certifications pour améliorer l'insertion professionnelle. Dans le domaine de l'ingénierie électrique, l'*Universidad Politecnica Salesiana* (UPS) et l'*Escuela Superior Politecnica del Litoral* (ESPOL) sont leaders en Equateur, renommées pour leur qualité éducative. Dans une moindre mesure, l'*Universidad Católica de Santiago de Guayaquil* (UCSG) et l'*Universidad Politecnica Nacional* (EPN) sont également reconnues, bien que moins prestigieuses que l'UPS et l'ESPOL selon les sondages.

Les universitaires interviewés soulignent que les institutions les plus avancées dans l'enseignement se distinguent par leur approche des pratiques personnalisées, par une solide organisation et par l'utilisation efficace de la technologie. Ces aspects sont fondamentaux pour préparer les étudiants à s'adapter à l'incertitude et à développer des compétences créatives et efficaces, afin de contribuer au bien-être de l'humanité grâce à la recherche et à l'application pratique des connaissances. De plus, l'importance de la

formation en alternance est soulignée, comprenant des accords avec les entreprises afin que les étudiants acquièrent de l'expérience dans des contextes réels, ainsi que l'intégration de connaissances complémentaires telles que les langues, les compétences douces et les outils actualisés. L'interdisciplinarité joue également un rôle crucial, formant des spécialistes à collaborer efficacement

dans des équipes multidisciplinaires et à comprendre les interconnexions entre différents domaines de travail.

D'autre part, El Salvador dispose de programmes universitaires dans le secteur de l'énergie proposés par 15 établissements d'enseignement supérieur (IES). Toutefois, il est nécessaire de mieux aligner les programmes sur les besoins du marché et de mettre l'accent sur les domaines technologiques émergents.

La Loi Générale sur l'Éducation (1996) organise le système en modes formels et informels. L'Éducation formelle est dispensée en cycles réguliers et aboutit à des diplômes aux niveaux primaire, de base, moyen et supérieur. D'autre part, l'éducation informelle vise à intégrer ou mettre à jour les connaissances et se concentre sur des besoins à court terme, sans structure de classe. Il existe également une formation professionnelle technique dans les deux systèmes, avec le ministère de l'Éducation coordonnant les programmes techniques pour l'éducation secondaire et supérieure. Dans le secteur de l'énergie, le progrès vers l'efficacité et la diversification a créé des emplois, avec une croissance significative tirée par les énergies renouvelables, qui représentent désormais 85% de l'énergie générée dans le pays. El Salvador est confronté à des défis en matière d'innovation et de qualité de l'éducation (classé 105e et 99e au niveau mondial), ce qui limite la recherche et le développement des énergies renouvelables. Le pays doit renforcer les liens entre l'académie et l'industrie énergétique, améliorer les programmes de formation et promouvoir la spécialisation dans les technologies énergétiques. La création d'alliances stratégiques entre les universités, les centres de recherche et le secteur productif sera essentielle pour améliorer la compétitivité et positionner El Salvador sur le marché énergétique mondial.

En Argentine, la Loi n° 26.058 régleme la Formation Technique Professionnelle (ETP) aux niveaux moyen et supérieur non universitaire ainsi que la Formation Professionnelle (FP). Les titres techniques et les certificats de FP peuvent être homologués au niveau national grâce aux normes du Conseil Fédéral de la Culture et de l'Education.

Les écoles secondaires techniques offrent une année de formation supplémentaire par rapport à d'autres orientations, et incluent des pratiques professionnelles dans la dernière année pour offrir une expérience sur le terrain de travail. Actuellement, il y a plus de 1 600 institutions d'ETP au niveau secondaire en Argentine, avec plus de vingt spécialités, y compris l'électricité et l'électromécanique.

Au niveau tertiaire, les institutions d'enseignement et de formation professionnelle non universitaire offrent des parcours de courte durée et de spécialisation technique liés à l'emploi, selon la Résolution CFE n° 13/07. Dans la FP, la formation peut être initiale ou continue et s'organise en niveaux de certification. Les centres de formation professionnelle proposent des cours de courte durée et des spécialisations dans des secteurs tels que l'électricité, allant des auxiliaires aux électriciens résidentiels et industriels.

Il est évident que, dans la région, la Formation Technique-Professionnelle (FTP) s'est développée de manière fragmentée, aussi bien au niveau temporel qu'institutionnel. Cette fragmentation n'a pas favorisé le développement d'un système cohérent de formation professionnelle, ni la création de parcours de formation connectant de manière efficace les niveaux d'enseignement secondaire et supérieur, ni entre ces derniers la formation professionnelle offerte en dehors du système éducatif formel.

6. RÉSULTATS

Formation Technique-Professionnelle en Amérique latine et dans les Caraïbes : Caractérisation, Offre et Défis dans le Secteur Energétique

Il y a maintenant un consensus sur la nécessité d'investir dans les compétences des jeunes pour favoriser la croissance économique et construire une base solide pour le progrès futur. En particulier, la mondialisation et les transformations technologiques changent rapidement les compétences requises, donc les politiques de formation professionnelle doivent être de plus en plus capables d'anticiper les nouveaux besoins et de s'adapter à eux.

C'est pourquoi, au niveau mondial, il y a un intérêt renouvelé et généralisé pour la Formation Professionnelle Technique (FPT⁶), reconnaissant son potentiel pour répondre aux défis d'équité, de productivité et de durabilité des nations. Divers organismes internationaux déploient des efforts et des ressources pour soutenir les pays dans le renforcement de leurs systèmes de formation professionnelle, afin de les rendre plus pertinents aux besoins du secteur productif et de la société en général.

La lecture des recherches sur l'Équateur, El Salvador et l'Argentine permet de constater que la formation professionnelle dans le secteur de l'électricité en Amérique latine se caractérise par sa diversité et la nécessité de s'adapter à un contexte en constante évolution. Affronter les défis existants et saisir les opportunités d'amélioration sera crucial pour garantir une éducation de qualité répondant aux besoins du marché du travail et contribuant au développement durable de la région.

Du point de vue des différentes parties prenantes en ce qui concerne la perception de la formation en génie électrique, 59,46% ont souligné que la formation était adéquate, seulement 24,32% l'ont évaluée comme excellente et 16,22% l'ont jugée insatisfaisante.

Si l'on ventile cette question par acteur clé, on constate que pour 74,3 % des diplômés, la formation professionnelle est considérée comme adéquate, pour 18,9 % comme excellente, pour 4,1 % comme insatisfaisante et pour 2,7 % (ce que l'on entend par « système » n'est pas clair).

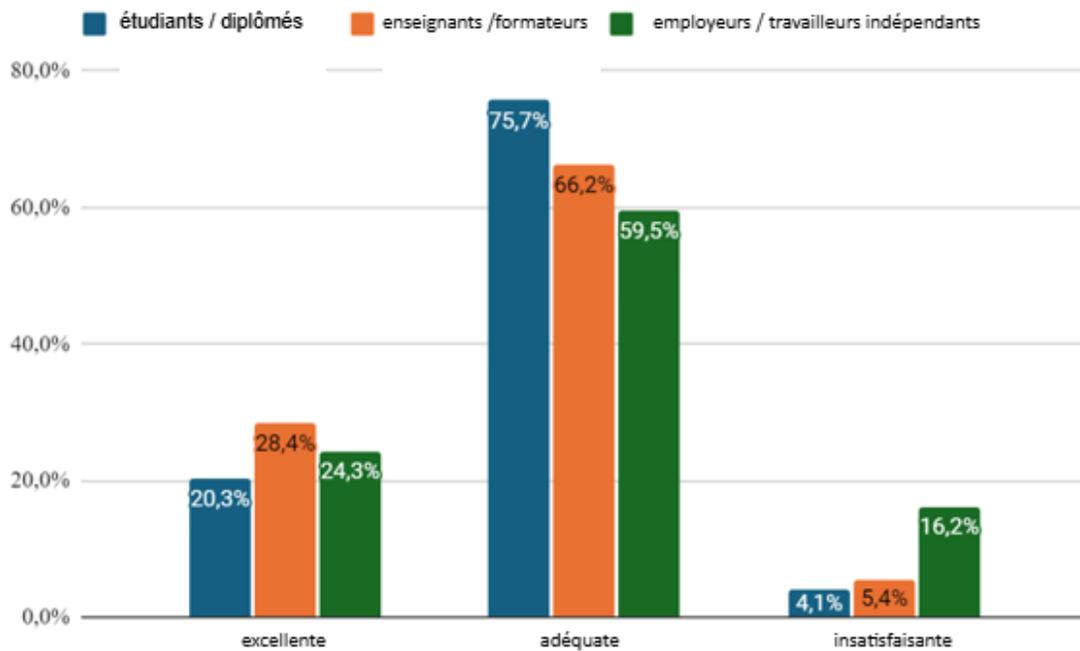
⁶ Il est important de préciser, une fois de plus, que selon les pays, l'enseignement et la formation professionnels liés à l'électrotechnique ou à l'électricité couvrent différents niveaux de formation.

En outre, 63,5 % des formateurs considèrent que la formation en génie électrique est adéquate, tandis que 28,4 % la considèrent comme excellente. Seuls 5,4 % la jugent insatisfaisante et 2,7 % (ne savent pas ce que l'on entend par « système »).

Enfin, 58,1 % des employeurs/indépendants considèrent la formation professionnelle comme adéquate, 24,3 % comme excellente et 14,9 % comme insatisfaisante.

La perception la plus défavorable de la formation vient des employeurs..

Graphique n°2 : Perspective de la Formation dans la profession selon les différents participants du secteur



Source : élaboration propre à partir du traitement des sondages effectués auprès de 74 stakeholders

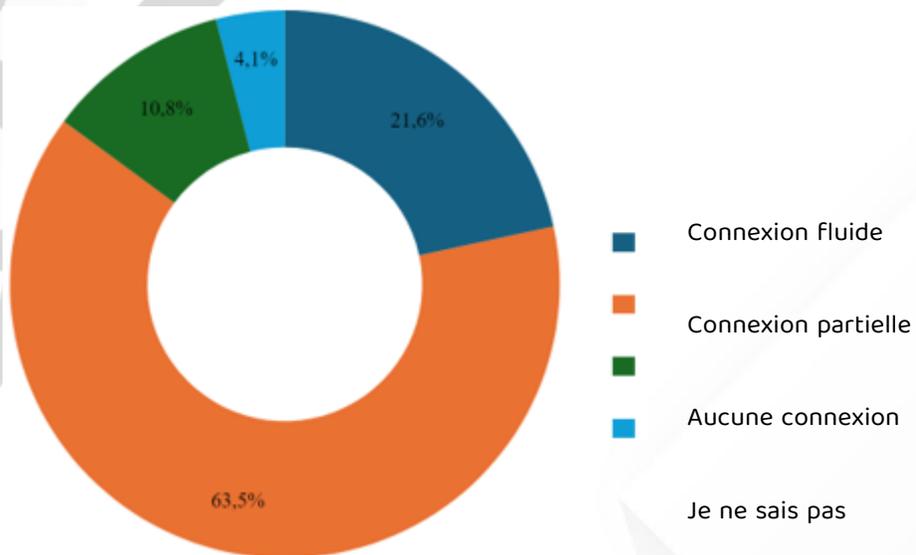
Il est donc essentiel d'investir dans l'amélioration des initiatives existantes et de s'attaquer aux goulets d'étranglement qui limitent leur efficacité. L'un des goulets d'étranglement à tous les niveaux de formation est le manque d'intégration entre le secteur de la production et le secteur de la formation et de l'éducation. Cette intégration est nécessaire pour promouvoir une éducation en phase avec les besoins du marché du travail.

À cet égard, 63,5 % des personnes interrogées lors de la phase de diagnostic ont déclaré qu'elles percevaient une « connexion partielle » entre les institutions de formation académique et professionnelle et le secteur du travail.

Seulement 21,6 % des sondés indiquent qu'il existe une "connexion fluide" entre le secteur éducatif et le secteur du travail.

Ci-dessous le graphique

Graphique n° 3 : Connexions entre les institutions académiques, les centres de formation et le secteur des employeurs.



Source : élaboration propre à partir du traitement des sondages effectués auprès de 74 stakeholders.

7. Différences entre la formation professionnelle et le marché du travail. Défis et perspectives

L'un des problèmes les plus urgents auxquels les systèmes éducatifs sont confrontés au XXI^e siècle est comment préparer les étudiants à s'intégrer avec succès sur le marché du travail, surtout dans un contexte où les forces simultanées de la mondialisation et de la technologie redéfinissent rapidement les compétences et les connaissances que les étudiants doivent acquérir.

La transition de l'éducation au travail est pleine de défis, principalement liés au manque d'expérience pratique, à la nécessité d'améliorer l'articulation entre l'éducation académique et les besoins du marché, et à la nécessité de renforcer la formation dans les compétences transversales. De plus, des facteurs tels que la préparation insuffisante aux processus de sélection, le manque de réseaux professionnels et la faible demande dans certains secteurs compliquent encore cette transition. Les institutions éducatives et les décideurs politiques devraient prendre en compte ces domaines pour améliorer l'insertion professionnelle des nouveaux diplômés, idéalement grâce à des programmes de stage plus solides, du mentorat et un meilleur alignement entre l'éducation et les besoins du marché.

La situation actuelle en Amérique latine montre l'existence de différences importantes entre les connaissances et les compétences acquises dans les différentes institutions de formation professionnelle et le marché du travail.

Les trois études s'accordent à dire que les principales demandes du secteur électrique sont liées à l'automatisation, à la domotique et au contrôle via les CLP (Contrôleurs Logiques Programmables). Cette tendance reflète la transition vers des processus plus automatisés et l'importance croissante des technologies de contrôle dans l'industrie. De même, il est souligné qu'il est nécessaire de renforcer les compétences dans l'interprétation des schémas électriques, la maintenance des systèmes électriques et le respect des normes de sécurité.

En général, on peut distinguer les tendances suivantes sur le marché électrique :

- Digitalisation et automatisation. L'intégration de technologies telles que l'intelligence artificielle (IA), l'Internet des objets (IoT), le Big Data et la robotique transforme le secteur de l'ingénierie électrique, nécessitant des professionnels ayant des connaissances dans ces domaines.

- Durabilité environnementale. La préoccupation croissante pour l'environnement stimule la demande de professionnels spécialisés dans les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique et les technologies propres.
- Electricité 4.0. La gestion des données, l'analyse des informations et la prise de décision basée sur l'IA sont des aspects clés dans la gestion actuelle de l'énergie.

D'autre part, prendre en compte la perspective des stakeholders est l'un des aspects les plus précieux de ce projet, car cela permet de définir de manière plus précise leurs besoins et demandes concernant l'intégration dans le marché du travail.

Parmi les points communs, les stakeholders ont indiqué les demandes suivantes :

- ❖ Mise à jour du programme : Il est nécessaire de renouveler les contenus et les méthodologies de la formation professionnelle. En Équateur, le programme d'études est principalement axé sur l'électricité résidentielle, il est donc proposé d'inclure des domaines tels que l'automatisation industrielle et la maintenance des moteurs. En Argentine, par exemple, l'accent est mis sur l'intégration de la numérisation, de l'IoT et des énergies renouvelables.
- ❖ Renforcement de la formation pratique : Les diplômés rencontrent souvent des difficultés pour appliquer leurs connaissances en raison du manque d'expérience avec des équipements et technologies avancées. En Équateur, on signale le manque d'accès à des outils modernes, ce qui limite l'apprentissage pratique et son alignement avec la théorie.
- ❖ Compétences en énergies renouvelables : La transition énergétique vers des sources renouvelables nécessite que les professionnels soient formés en durabilité, en réglementation de la sécurité et en automatisation pour les systèmes intelligents.
- ❖ Soft skills : Il est identifié un manque de compétences socio-émotionnelles telles que le leadership, la communication et le travail en équipe, essentielles pour travailler sur des projets collaboratifs.
- ❖ Apprentissage basé sur des projets (ABP) : Cette approche permet aux étudiants d'appliquer les connaissances théoriques à des problèmes réels, développant ainsi des compétences pratiques et favorisant le travail d'équipe, la résolution de problèmes et la créativité, essentiels dans des domaines techniques tels que l'ingénierie électrique. D'autre part, les méthodes interactives se concentrent sur la création d'un environnement éducatif plus dynamique, où les étudiants et les enseignants interagissent constamment. Cela peut inclure l'utilisation de technologies numériques,

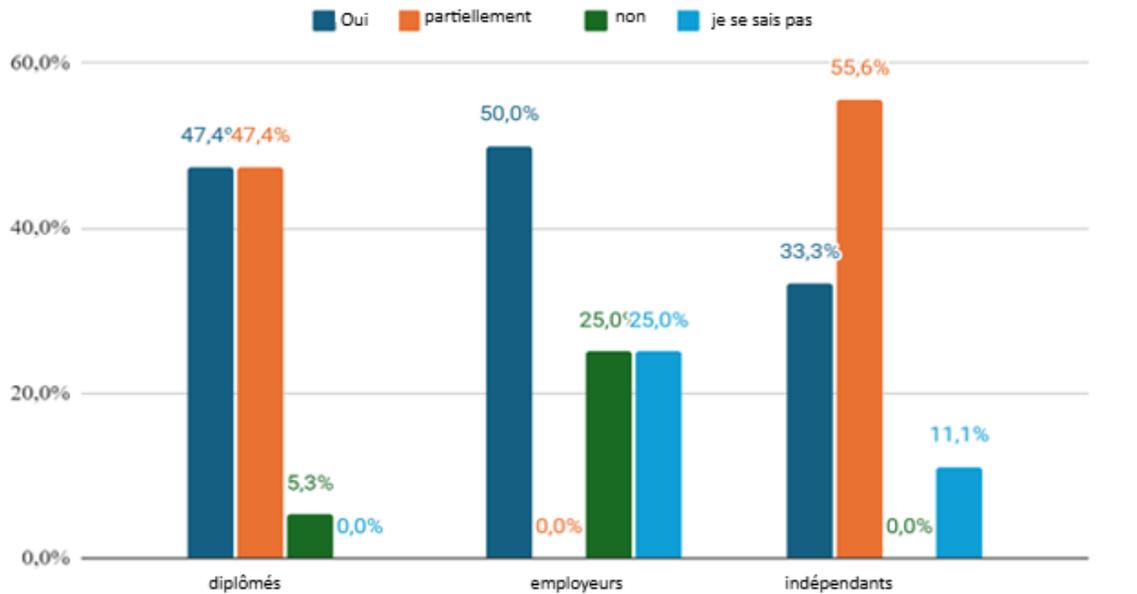
telles que des simulateurs, des plateformes collaboratives en ligne et des outils de conception assistée par ordinateur. Les méthodes interactives peuvent également inclure des débats, des ateliers, des études de cas et d'autres activités nécessitant l'implication active des étudiants, favorisant la discussion et la réflexion critique.

- ❖ Utilisation de software spécialisé. Outils de simulation et de design. Les participants signalent qu'il est crucial que la formation en génie électrique intègre de nouvelles technologies, telles que l'intelligence artificielle et l'analyse de données, pour préparer les futurs ingénieurs aux changements rapides de l'industrie. L'inclusion d'outils spécifiques, tels que Python et Power BI, devient essentielle pour doter les étudiants de compétences pratiques en programmation et analyse de données, qui sont de plus en plus demandées dans le secteur.
- ❖ Préparation au monde du travail. Préparation insuffisante pour les entretiens d'embauche et les processus de sélection. De nombreux étudiants et diplômés ne possèdent pas les compétences nécessaires pour réussir les entretiens d'embauche.
- ❖ Enseignement de compétences, de connaissances et de capacités pour la création d'emplois indépendants : Dans des économies présentant des niveaux élevés d'informalité, il est essentiel que les institutions de formation professionnelle intègrent dans leurs programmes des compétences orientées vers l'auto-emploi. Il est crucial d'identifier comment ces institutions abordent le développement de compétences pratiques et d'outils permettant aux individus de créer des emplois indépendants, surtout dans le secteur domestique. La capacité à promouvoir l'entreprenariat et l'auto-gestion peut être cruciale pour relever les défis économiques et offrir des opportunités durables dans ce contexte. Si cette approche n'est pas suffisamment présente, il serait conseillé de l'inclure comme stratégie à renforcer dans les futures politiques éducatives.

Comme indiqué dans les paragraphes précédents, les diplômés, les employeurs et les indépendants ont été consultés sur l'existence d'un écart significatif entre les compétences acquises au cours du processus de formation et les compétences requises par le marché du travail.

47,4 % des diplômés ont indiqué que cet écart existait réellement, tandis que 50 % des employeurs et 33,3 % des indépendants étaient d'accord avec cette évaluation.

Graphique n° 4 : Perspective sur les différences entre les compétences acquises au cours de la formation et les besoins du marché du travail



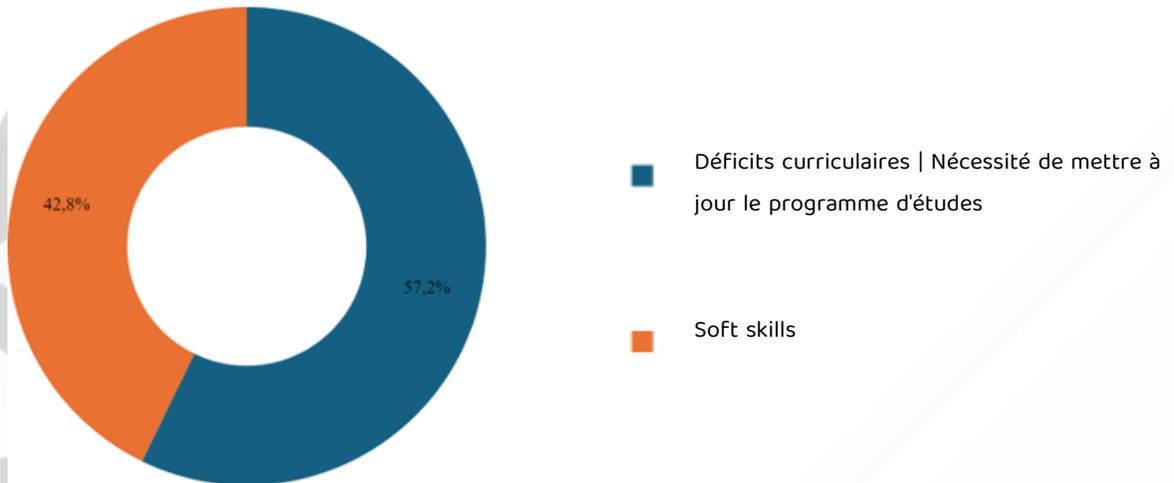
Source : élaboration propre à partir du traitement des sondages effectués auprès de 74 stakeholders

L'enquête a approfondi les réponses des diplômés, leur demandant d'élargir leurs commentaires sur ceux qui avaient indiqué l'existence de différences entre les compétences acquises lors de leur formation et les besoins qui émergent dans le monde du travail.

Pour 57,2%⁷ des diplômés qui reconnaissent une disparité entre leur formation et les demandes du poste de travail, cette disparité est liée à des aspects du cursus, mettant en évidence la nécessité de mettre à jour les contenus académiques. D'autre part, 42,8% ont indiqué que la différence est liée au développement de compétences transversales, telles que la capacité de communication efficace, la gestion de projets, l'élaboration de budgets, les relations interpersonnelles, le leadership et l'empathie.

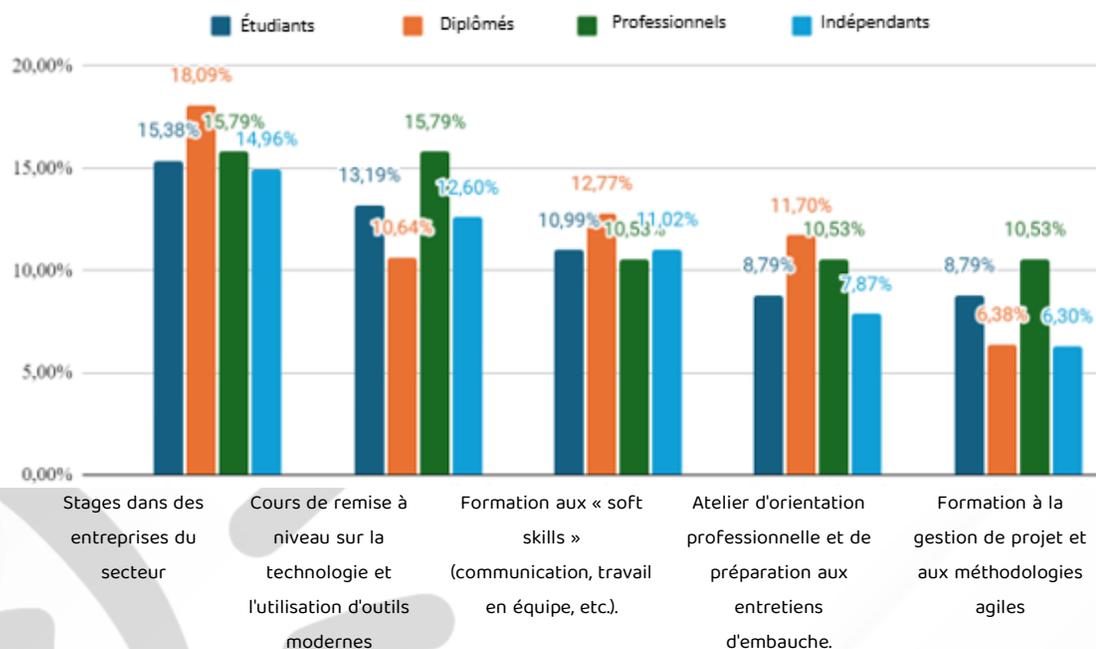
⁷ Résultat obtenu en codant la question ouverte du questionnaire administré lors du diagnostic à 74 participants

Graphique n° 4 : Types de différences entre les compétences acquises en formation et les besoins du marché du travail (selon les diplômés)



Source : élaboration propre à partir du traitement des sondages effectués auprès de 74 stakeholders

En outre, les différentes parties prenantes ont été consultées sur le type de formation supplémentaire ou spécifique que les étudiants devraient recevoir avant d'entrer sur le marché du travail. Les étudiants (15,38 %), les diplômés (18,09 %), les professionnels en activité (15,79 %) et les académiciens (14,96 %) se sont accordés sur le fait que les étudiants devraient effectuer des stages dans des entreprises du secteur.



Source : élaboration propre à partir du traitement des sondages effectués auprès de 74 stakeholders

Si l'on peut se féliciter de l'existence d'un certain nombre d'initiatives dans la région visant à améliorer la pertinence de l'enseignement et de la formation professionnels, il reste encore de nombreux défis à relever pour atteindre pleinement cet objectif. Ces défis comprennent le manque de données pour guider l'offre et la demande d'enseignement et de formation professionnels, le manque de compréhension du niveau de compétences socio-émotionnelles (compétences transversales) que les jeunes possèdent actuellement, et le manque de connexions entre les entreprises et le secteur académique.

Un autre aspect pertinent concerne la participation des femmes dans le secteur de l'énergie. Bien qu'il y ait eu des améliorations, il reste des obstacles importants à la réalisation de l'égalité entre les hommes et les femmes. Malgré l'existence de traités visant à promouvoir l'égalité, leur mise en œuvre nécessite des progrès supplémentaires. Actuellement, la plupart des données disponibles sont de nature qualitative, tandis que l'on manque d'informations quantitatives reflétant le nombre de femmes dans le secteur et leur niveau de participation dans les rôles techniques et de direction. Il est essentiel

non seulement de mesurer la quantité de femmes impliquées dans les projets et le secteur professionnel, mais aussi d'évaluer leur expérience, leur opinion et leur traitement dans ces contextes.

L'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO) a établi que la participation des filles et des femmes dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STEM, pour ses acronymes en anglais) est faible (2019). Parmi les facteurs identifiés figurent des questions socioculturelles qui découragent les filles d'étudier ces disciplines du savoir, ainsi qu'un manque de modèles féminins à suivre, et un enseignement encore imprégné de stéréotypes, entre autres.

L'Amérique latine est actuellement la région la plus inégalitaire de la planète. Les femmes et les jeunes filles sont désavantagées par rapport aux hommes dans des domaines aussi fondamentaux et importants que l'éducation, la santé, l'identité, le travail, la participation politique et l'intégrité physique et psychologique. Ces inégalités s'aggravent lorsque des facteurs tels que le territoire, l'appartenance ethnique, le handicap, l'âge, le statut de migrant, l'appartenance à la communauté LGTBIQ et le statut d'emprisonnement, entre autres, viennent s'y ajouter.

Dans ce domaine, le rapport de l'Équateur souligne la nécessité de promouvoir une plus grande inclusion des femmes dans le secteur de l'électricité. Les obstacles existants pour elles dans ce domaine doivent être levés afin d'utiliser pleinement le potentiel des talents disponibles. Un environnement de travail plus inclusif ne favorisera pas seulement la diversité, mais contribuera également à renforcer l'innovation et le développement dans le secteur.

Cela s'explique en partie par le fait que les domaines de connaissances sociales tels que la psychologie, l'anthropologie, la pédagogie et la sociologie, entre autres, sont généralement associés socialement à des activités qui conviennent mieux aux femmes, car elles sont liées à leur rôle reproductif (CEPAL, 2016b). Selon les données de l'UNESCO, entre 2015 et 2017, le nombre de femmes diplômées dans les disciplines STIM dans les pays d'Amérique latine n'a jamais atteint 50 %.

Si l'on passe du domaine de l'éducation à celui du travail, on constate que les emplois découlant des diplômes en STEM sont souvent liés à des emplois à plus forte productivité et donc à des revenus plus élevés, ce qui désavantage à nouveau les femmes sur le plan salarial, mais il est intéressant de noter que même lorsque les femmes étudient des diplômes en STEM et travaillent dans les mêmes domaines que les hommes, elles sont souvent embauchées à des postes subordonnés aux hommes ou avec des limitations dans l'exercice des activités pour lesquelles elles ont étudié, par exemple en

leur confiant des tâches administratives ou de maintenance, ou en recevant un salaire inférieur à celui des hommes pour un travail de valeur égale.

Les femmes choisissent des spécialisations moins bien rémunérées sur le marché du travail. Par ailleurs, le marché du travail rémunère moins les femmes qui se spécialisent dans des domaines mieux rémunérés (CEPAL, 2016b).

En résumé, dans les pays de la région, diverses initiatives visent à améliorer la pertinence de l'enseignement technique et de la formation professionnelle, ainsi qu'à garantir qu'elles répondent aux besoins économiques du pays. Cependant, plusieurs obstacles limitent leur impact : faibles échelles opérationnelles, évaluation insuffisante, faible coordination entre les secteurs, intégration limitée des femmes et manque d'informations pour orienter la conception de programmes efficaces. Des progrès dans ces domaines seront cruciaux pour améliorer la formation du capital humain dans la région.

Par conséquent, une opportunité consiste à recueillir des informations plus détaillées et de meilleure qualité sur les offres et les besoins en formation, y compris des données sur l'impact de différentes formes de formation, le type de compétences et de profils professionnels qui seront nécessaires à court et moyen terme, parmi d'autres inputs.

Ce rapport actuel, tout au long des différentes phases, vise principalement à améliorer la formation professionnelle en génie électrique et à promouvoir des pratiques durables dans l'enseignement. Dans un contexte où le marché du travail est en constante évolution et la demande de compétences techniques et spécialisées est en augmentation, il est impératif que les programmes éducatifs évoluent pour offrir aux étudiants des expériences allant au-delà de la théorie enseignée en classe.

La focalisation sur les pratiques professionnelles répond au besoin de préparer les étudiants aux véritables défis auxquels ils seront confrontés dans leurs futures carrières. Ces pratiques offrent aux étudiants l'opportunité d'appliquer les connaissances théoriques dans un environnement pratique, leur permettant de se familiariser avec les dynamiques du secteur productif. Cela les aide à mieux comprendre les attentes des employeurs, à s'adapter aux normes de l'industrie et à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que le travail d'équipe, la communication efficace et la capacité à résoudre des problèmes en temps réel.

De plus, l'intégration de composantes pratiques dans l'enseignement académique renforce la capacité des étudiants à innover et à prendre des décisions éclairées. Les pratiques professionnelles offrent une vision approfondie des défis spécifiques des secteurs dans lesquels ils souhaitent s'insérer, qu'il

s'agisse de l'ingénierie, de la technologie, de l'administration ou d'autres domaines. Ces expériences permettent de développer des compétences techniques essentielles, d'améliorer leur capacité d'adaptation et d'acquérir une compréhension plus approfondie des tendances et des transformations qui caractérisent le marché du travail.

Un aspect crucial souligné par ce rapport est que les pratiques professionnelles ne bénéficient pas seulement aux étudiants, mais représentent également un avantage pour les employeurs et les institutions éducatives. Pour les employeurs, les stages offrent une source de jeunes talents qui, avec la formation adéquate, peuvent contribuer de manière significative aux opérations de l'entreprise. Les employeurs ont la possibilité de former les étudiants dans leurs systèmes spécifiques et d'évaluer leurs performances avant de considérer leur embauche à long terme. D'autre part, les institutions éducatives peuvent renforcer leurs liens avec l'industrie en veillant à ce que leurs programmes éducatifs soient alignés sur les besoins actuels du marché du travail.

La transition des étudiants vers le marché du travail est également facilitée par les stages, qui représentent un tremplin vers l'emploi formel. Les étudiants qui effectuent des stages dans des entreprises ou des institutions du secteur ont plus de chances d'obtenir un emploi à la fin de leurs études, car ils ont déjà acquis une expérience pertinente et développé un réseau de contacts professionnels. Dans ce sens, les stages servent de pont entre le monde académique et celui du travail, réduisant les écarts existants et favorisant une intégration plus fluide des jeunes sur le marché du travail.

Enfin, ce rapport met en évidence comment l'intégration de composantes pratiques dans l'enseignement académique a également un impact positif sur le développement personnel des étudiants. Cette approche les aide à renforcer leur confiance en leurs capacités, à faire face aux défis avec plus de résilience et à développer une mentalité axée sur la résolution des problèmes. Elle favorise également un apprentissage actif et participatif, dans lequel les étudiants jouent un rôle central dans leur propre formation. Cela contribue en fin de compte à améliorer leur employabilité et leurs perspectives professionnelles à long terme.

En conclusion, l'importance de combler les écarts entre la formation offerte par les établissements d'enseignement dans le secteur électrique et les demandes du marché du travail est soulignée. Assurer un meilleur alignement entre les compétences acquises par les étudiants et les besoins réels de l'industrie est essentiel. L'intégration d'expériences pratiques dans les programmes éducatifs est une

réponse essentielle aux défis actuels et futurs du marché du travail, renforçant ainsi la compétitivité et la capacité d'adaptation des diplômés dans un environnement en constante évolution.

8. RECOMMANDATIONS

Comme souligné au début de ce document, le projet ADVENTURE (Renforcer les capacités des institutions de formation professionnelle pour développer des compétences en ingénierie électrique et un avenir durable) représente une réponse stratégique à la nécessité croissante d'améliorer la formation professionnelle dans le domaine de l'ingénierie électrique et de promouvoir des pratiques durables dans l'éducation. L'objectif principal du projet est de renforcer les capacités des institutions d'enseignement et de formation professionnelle (EFP) pour fournir une éducation pertinente et alignée sur les besoins du marché du travail contemporain.

En accord avec cet objectif, ce document rassemble les perceptions de différents acteurs du secteur de l'éducation et du travail dans le domaine de l'énergie, en se concentrant sur trois aspects clés qui offrent une vision plus large de la situation actuelle et des défis auxquels sont confrontées l'enseignement et la formation professionnelle (EFP) en Amérique latine et dans les Caraïbes, avec une attention particulière portée au secteur énergétique.

1. Enseignement technique et professionnel en ALC: Caractérisation, Offre et Défis dans le Secteur de l'Energie: En relation avec cet axe, l'EPT a été caractérisée dans la région, en analysant sa structure institutionnelle, sa capacité à répondre aux demandes sectorielles et son évolution au cours des dernières années. L'offre éducative dans le secteur de l'énergie des trois pays participants a été abordée et les défis liés à l'adaptation des contenus et des méthodes face à un marché du travail de plus en plus exigeant et spécialisé ont été identifiés.
2. Analyse de la connexion entre la Formation Professionnelle et le Marché du Travail : Perceptions, Défis et Profils des Diplômés au Niveau Régional : Dans cet axe second, la connexion entre la formation reçue par les étudiants dans l'ETP et les besoins réels du marché du travail a été explorée. À travers une analyse régionale, les perceptions des diplômés, des employeurs et d'autres acteurs clés sur l'efficacité de la formation reçue dans la préparation au travail ont été capturées. Les difficultés rencontrées par les diplômés à leur entrée dans le secteur de l'énergie, les profils les plus demandés par les entreprises et les défis auxquels les institutions sont confrontées pour former des professionnels capables de s'adapter rapidement aux besoins d'une industrie en rapide transformation ont été mis en évidence.

3. Différences de formation et demandes du marché du travail : défis et attentes dans le secteur de l'énergie : dans ce segment, nous avons cherché à identifier les différences entre les compétences acquises pendant la formation et les compétences demandées par le marché du travail. Dans le secteur de l'énergie, nous avons observé quelques différences significatives dans des domaines clés tels que l'automatisation, le contrôle CLP et la domotique.

Ces analyses ont permis d'identifier des domaines d'intervention critiques et de proposer des recommandations fondées sur des preuves visant à réduire les disparités en matière de formation et à améliorer la pertinence de l'enseignement technique et professionnel dans la région, en lien avec le marché du travail énergétique. Voici quelques recommandations qui apportent des avantages.

a. Améliorer la qualité de l'éducation

Curriculums mis à jour : Selon la CEPAL, la rapide transformation technologique dans le secteur électrique nécessite que les programmes éducatifs soient constamment révisés. L'intégration de nouvelles technologies, telles que l'intelligence artificielle et la gestion des réseaux électriques intelligents, est recommandée dans les programmes d'études. Cela devrait être accompagné de certifications internationales permettant aux diplômés d'accéder à des opportunités sur des marchés plus vastes. Ces recommandations se situent dans des contextes régionaux de profondes inégalités sociales et économiques, qui posent des urgences et des défis continus pour les politiques éducatives. Cependant, prioriser l'innovation et la formation de qualité entraîne des avantages accrus à moyen et long terme, tant en termes de productivité, de développement que d'opportunités pour créer des emplois qualifiés dans la région.

Ressources d'enseignement améliorées: L'UNESCO souligne l'importance d'avoir des matériaux mis à jour pour renforcer l'enseignement technique. À cette fin, elle recommande la création de plates-formes d'apprentissage numérique, de laboratoires virtuels et de simulations interactives qui facilitent l'accès aux pratiques modernes et aux technologies émergentes, fournissant une approche flexible et moderne de l'enseignement en génie électrique. L'étude actuelle se déroule dans le cadre d'un projet d'échange entre la région de l'Amérique latine et l'Europe, qui constitue une expérience pilote avec un potentiel dans le processus d'échange d'expériences sur les modèles de formation incorporant ces technologies. Leur application dans la région, et même dans les institutions faisant partie de

ce projet, nécessite non seulement la volonté, mais également le soutien de divers secteurs au sein de chaque pays et institution.

b. Efficacité des processus d'enseignement et d'apprentissage

Développement professionnel des éducateurs : la mise à jour des programmes éducatifs doit aller de pair avec la formation continue des enseignants aux nouvelles méthodologies pédagogiques et aux technologies. Les programmes intensifs de formation, comme le suggère l'UNESCO⁸, devraient se concentrer sur l'amélioration des compétences pédagogiques et techniques des éducateurs, et promouvoir l'utilisation de méthodologies actives d'enseignement, telles que l'apprentissage par projet, la simulation, l'analyse de cas, etc.

Échanges professionnels : favoriser l'échange de connaissances avec d'autres régions et institutions internationales est essentiel pour améliorer les compétences des enseignants. Cet espace de rencontre ou d'atelier des bonnes pratiques, conçu pour les enseignants et les professionnels du secteur, est conçu comme un forum d'échange, de conversation et de réflexion sur les pratiques qui, en raison de leur pertinence, de leurs caractéristiques et de leurs résultats, méritent d'être partagées entre collègues. Son objectif est de promouvoir l'analyse, d'inspirer et de renforcer ces pratiques, tout en repensant les innovations dans l'enseignement de l'ingénierie électrique.

Selon Axel Rivas, « la meilleure façon de définir ce qu'est une bonne pratique est ce qui vaut la peine d'être raconté à d'autres collègues » (Rivas, André et Delgado, 2017). Cela en vaut la peine car cela fonctionne, cela génère de meilleurs processus d'apprentissage, cela a du sens et cela peut être soutenu dans le temps. Et pour tout cela, cela ne devrait pas rester "enterré" dans une institution, mais devrait être raconté et reproduit.

Lorsque nous pensons aux bonnes pratiques, nous les pensons comme un partage de connaissances qui peuvent être utiles aux autres, avec l'idée de créer des réseaux, amenant ceux qui enseignent à repenser leur pratique (Pérez et Solà, 2006). Comme le dit Sennet (2003), il s'agit que les « narrateurs d'expériences » parlent à leurs éventuels auditeurs des petits pas, des victoires concrètes et limitées. Ces propositions sont particulièrement précieuses car elles

⁸ UNESCO (2018) "Replantar la educación: Hacia un bien común global?"

ne partent pas de l'imposition d'une connaissance spécifique mais racontent à partir de l'action en essayant de convoquer et d'inspirer. De cette manière, elles partent du simple, du petit et du concret, offrant un exemple précieux pour les autres (Alliaud, 2017).

c. Amélioration de l'employabilité:

Alignement avec le marché du travail: Tant la CEPAL que l'Organisation internationale du travail (OIT⁹) mettent en avant la nécessité d'aborder de manière systématique le lien entre la formation et les besoins du marché. Il est crucial que les institutions de formation professionnelle mènent régulièrement des études sur les demandes d'emploi et adaptent leurs programmes en fonction des profils les plus demandés. Cela comprend des spécialisations dans des domaines tels que les énergies renouvelables et l'automatisation industrielle, qui augmentent les chances d'emploi pour les diplômés.

Lien Industrie-Éducation: Pour réduire l'écart entre l'éducation et l'emploi, il est nécessaire de renforcer les alliances entre les institutions éducatives et les entreprises du secteur électrique. Ces alliances permettent la création de stages, de programmes de formation et de projets communs offrant une expérience directe aux étudiants, garantissant que leur formation est pertinente et applicable en milieu professionnel.

d. Développement économique:

Contribution au secteur électrique et énergétique: À partir de ce diagnostic, il est clair qu'il est nécessaire d'approfondir et de maintenir à jour la formation professionnelle, et il a été établi un lien avec l'augmentation de l'innovation et de l'efficacité dans l'industrie électrique, ce qui contribue à son tour à la croissance économique d'un pays. La CEPAL recommande de promouvoir la recherche appliquée et le développement des technologies énergétiques, non seulement pour moderniser le secteur, mais aussi pour générer des emplois de qualité dans des secteurs liés aux énergies renouvelables.

Promotion et durabilité: Il est nécessaire de former les professionnels afin qu'ils puissent mettre en œuvre des technologies énergétiques durables, alignées sur les objectifs de développement durable (ODD). Cela comprend la formation à l'efficacité énergétique, aux

⁹ OIL (2021): "World Employment and Social Outlook"

énergies propres et à la réduction de l'impact environnemental, avec des avantages à long terme à la fois environnementaux et socio-économiques.

Inclusion des personnes les plus vulnérables au sein du secteur social

Augmentation des bourses d'études et du financement: Il est essentiel que, au niveau de la politique publique, des programmes intégrés entre le secteur public et privé soient promus pour le financement des étudiants à faible revenu dans les carrières STEM, l'ingénierie et les secteurs connexes. Ces programmes devraient inclure non seulement des bourses d'études, mais aussi d'autres formes d'aide financière couvrant des dépenses supplémentaires telles que les matériaux éducatifs et les transports. De plus, ils devraient prévoir une approche inclusive qui donne la priorité aux groupes sous-représentés, tels que les populations autochtones, afin de garantir une distribution équitable des opportunités.

Encourager la participation dès le plus jeune âge: Il est essentiel de développer des politiques éducatives visant à promouvoir dès les premières étapes l'intérêt pour les carrières techniques liées au secteur de l'énergie, surtout dans les communautés vulnérables. Compte tenu de la hausse prévue de l'emploi dans le secteur électrique, cela représente une opportunité significative d'inclusion sociale et professionnelle. Des programmes de sensibilisation et de formation aux compétences STEM pour les élèves des écoles secondaires et techniques pourraient mieux préparer les jeunes à profiter de ces opportunités à l'avenir.

Compte tenu de l'augmentation prévue de l'emploi dans le secteur de l'énergie et de l'électricité, ces initiatives représentent une occasion clé de promouvoir l'inclusion sociale et économique, en particulier dans les zones rurales et défavorisées d'Amérique latine, où les inégalités éducatives et professionnelles sont plus marquées.

Il est également essentiel que ces politiques soient accompagnées d'efforts continus de suivi et d'évaluation pour garantir qu'elles aient un impact positif dans le dépassement des barrières socio-économiques et que les étudiants puissent terminer leurs études et accéder à des opportunités d'emploi de qualité.

- e. Augmentation de la participation des femmes dans le secteur
Égalité des sexes et opportunités pour les femmes:

Mesures dans le secteur académique : Pour promouvoir l'égalité des genres, la CEPAL et l'UNESCO recommandent d'augmenter le nombre de bourses d'études destinées aux femmes dans les cursus d'ingénierie électrique, ainsi que de sensibiliser aux stéréotypes de genre. Il est également suggéré de former les enseignants et les concepteurs de programmes d'études afin qu'ils intègrent une perspective de genre dans l'enseignement et promeuvent la participation des femmes dès les niveaux les plus élémentaires. Les diagnostics élaborés par les pays participant à cette recherche, dans une plus ou moins grande mesure, soulignent l'importance d'approfondir cette approche au niveau de la politique éducative, avec des initiatives dès le plus jeune âge pour promouvoir la participation des femmes dans les domaines STEM.

Mesures dans le secteur du travail : Dans le secteur professionnel, la CEPAL recommande de mettre en place des actions positives pour éliminer les inégalités de genre et promouvoir des politiques internes au sein des entreprises favorisant l'égalité des genres, telles que la prévention du harcèlement et la promotion d'un environnement de travail inclusif. Cela s'ajoute à d'autres politiques sociales et professionnelles, comme une plus grande équité dans les cadres réglementaires des activités de soins.

9. CONCLUSIONS

Le diagnostic élaboré en El Salvador, en Équateur et en Argentine met en évidence que les défis pour améliorer la pertinence de l'enseignement technique et de la formation professionnelle (ETP et FP) en Amérique latine sont nombreux et variés d'un pays à l'autre. Cependant, la réalité est que les nations de la région reconnaissent l'ampleur de ces défis et mettent en place diverses initiatives pour y faire face. Le problème ne réside pas dans le manque de sensibilisation ou d'intérêt de la part des responsables politiques, mais dans la difficulté à mettre en œuvre des programmes et des politiques transformateurs à grande échelle et de qualité. L'examen des expériences en cours suggère que, malgré la diversité régionale, certains éléments communs offrent des opportunités avec un fort potentiel de transformation.

La transformation du secteur de l'électricité et son rôle croissant dans la transition énergétique exigent une adaptation profonde de la formation professionnelle et de la gestion des talents. L'analyse des axes proposés montre que pour relever les défis actuels et futurs de ce secteur, il est essentiel de mettre en place une offre éducative dynamique répondant aux besoins immédiats et aux compétences émergentes. Réorganiser et optimiser les programmes de formation, ainsi que faciliter l'accès à la formation continue pour les PME, est crucial pour garantir que les professionnels actuels et futurs soient prêts à mener ces changements.

Attirer les jeunes, les employés et les chercheurs d'emploi vers un secteur qui offre des emplois qualifiés et durables nécessite également des stratégies spécifiques, telles que la promotion de l'apprentissage et le renforcement des réseaux d'ambassadeurs qui sont connectés aux nouvelles générations. Il est essentiel de montrer la valeur stratégique du secteur de l'électricité dans la transition énergétique, non seulement pour assurer sa pertinence, mais aussi pour stimuler sa croissance à long terme.

Enfin, la collaboration avec d'autres régions et l'anticipation des besoins en emploi et compétences renforceront la capacité du secteur à gérer efficacement les carrières professionnelles, favorisant la création d'emplois fortement demandés. Soutenir les PME dans leur développement et leur adaptation à ce nouveau contexte sera un pilier clé pour assurer un écosystème équilibré et résistant qui favorise à la fois l'innovation et la durabilité dans le secteur de l'électricité en Amérique latine.

10. BIBLIOGRAPHIE

- Dr. Pedro I. Hancevic; Dr. Héctor M. Núñez; Dr. Juan Rosellón. *El sector energético en América Latina y el Caribe: oportunidades y desafíos del cambio climático. Policy paper No 18. CAF*
- Saget, Catherine, Vogt-Schilb, Adrien y Luu, Trang (2020). *El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Internacional del Trabajo, Washington D.C. y Ginebra.
- N. Di Sbroiavacca, H. Dubrovsky, G. Nadal y R. Contreras, " *Rol y perspectivas del sector eléctrico en la transformación energética de América Latina: aportes a la implementación del Observatorio Regional sobre Energías Sostenibles*", Documento de Proyectos (LC/TS.2019/22), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL),2019.
- Cont Walter (Coordinador por CAF). IDEAL 2021: El impacto de la digitalización para reducir brechas y mejorar los servicios de infraestructura.
- INFORME SECTORIAL PARA INVERSORES INTERNACIONALES Energía / Energía Eléctrica. Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional. 2023.
- Ariel Fiszbein; María Oviedo y Sarah Stanton. *Educación Técnica y Formación Profesional en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades*. 2018 Corporación Andina de Fomento.
- Marradi A; Archenti N y Piovani J (2007): *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires. Emecé.
- Sevilla B M.P. *Panorama de la educación técnica profesional en América Latina y el Caribe*. Serie políticas Sociales. CEPAL. ISSN 1564-4162
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Mujeres y energía (LC/MEX/TS.2020/7)*, Ciudad de México, 2020.
- Axel Rivas (Comp.) Fernando André (Comp.) Lucas Esteban Delgado (Comp.) *50 innovaciones educativas para escuelas*. Cippec.





L'équipe de recherche de la Fondation SES :

Coordinatrice Yosleidy Mendoza

Equipe technique :

Mariana Giannusso, Florencia Pedraza, Carmen Riccio, Jose Maria Ñanco.



"This copy is free"

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only, and do not necessarily reflect those of the European Union or European Commission. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."



Co-funded by
the European Union