



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Décennie numérique

FEUILLE DE ROUTE STRATEGIQUE NATIONALE
POUR LE LUXEMBOURG 2.0

OCTOBRE 2024



TABLE DES MATIERES

Préface : Le rôle du Luxembourg dans la décennie numérique	4
Le contexte européen : Programme d’action pour la décennie numérique.....	5
Section 1 : Analyse de l’état d’avancement de la transformation numérique au Luxembourg.....	6
Section 2 : Trajectoires et valeurs cibles du Luxembourg pour soutenir la transition numérique de l’UE.....	9
Compétences numériques.....	9
Compétences numériques élémentaires	9
Spécialistes des TIC dans l’emploi	10
Infrastructure numérique.....	11
Gigabit (réseau à très haute capacité)	11
Couverture 5G globale.....	12
Semi-conducteurs.....	13
Nœuds périphériques.....	13
Informatique quantique	13
Transformation numérique des entreprises	14
Adoption des services d’informatique en nuage par les entreprises.....	14
Adoption des mégadonnées par les entreprises.....	15
Adoption de l’intelligence artificielle par les entreprises.....	16
PME ayant au moins un niveau élémentaire d’intensité numérique.....	16
Nombre de « licornes »	17
Numérisation des services publics	17
Numérisation des services publics pour les citoyens	18
Numérisation des services publics pour les entreprises	18
Identification électronique (eWallet et eID)	19
Indicateur composite eHealth sur la disponibilité de données médicales électroniques.....	20
Section 3 : Politiques, mesures et actions pour atteindre les cibles numériques.....	21
Compétences numériques.....	21
Compétences numériques élémentaires	21
Spécialistes des TIC dans l’emploi	29
Infrastructure numérique.....	38
Gigabit (réseau à très haute capacité)	38
Couverture 5G globale.....	39
Semi-conducteurs.....	40
Nœuds périphériques.....	40
Informatique quantique	43
Transformation numérique des entreprises	44



Adoption des services d'informatique en nuage, des mégadonnées et de l'intelligence artificielle par les entreprises.....	44
PME ayant au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique.....	48
Nombre de « licornes »	52
Numérisation des services publics	55
Numérisation des services publics pour les citoyens et pour les entreprises.....	55
Identification électronique (eWallet et eID)	62
Indicateur composite eHealth sur la disponibilité de données médicales électroniques.....	62
Section 4 : Politiques, mesures et actions contribuant à l'atteinte des objectifs généraux	66
Citoyenneté numérique	66
Favoriser le leadership et la souveraineté	71
Contribuer à la transition verte	77
Section 5 : Coopération au niveau de l'UE	82
5.1 Projets multinationaux et engagements conjoints	82
5G DeLux : Mobilité transfrontalière 5G sans discontinuité entre l'Allemagne et le Luxembourg	82
5G Melusina.....	82
EuroHPC.....	83
EUROCC	83
IPCEI-CIS.....	84
POTENTIAL.....	84
Échange transfrontalier d'ordonnances électroniques (ePrescription)	85
Alliance for Language Technologies Consortium pour une infrastructure numérique européenne (ALT-EDIC)	85
Networked Local Digital Twins towards the CitiVERSE (LDT CitiVERSE EDIC)	86
EUROPEUM-EDIC.....	86
Génome EDIC.....	87
5.2 Facteurs de facilitation au niveau de l'UE	88
Transfert continu en 5G.....	88
Espace de données ouvert dédié à la cybersécurité	88
Section 6 : Participation des parties prenantes.....	90
Section 7 : Incidence globale et conclusion.....	91
Annexes	93
Annexe 1 : Méthode utilisée pour la construction de courbes en S (Section 2)	93
Annexe 2 : Valeurs numériques utilisées pour les graphiques des trajectoires (Section 2)	94
Compétences numériques.....	94
Infrastructure numérique.....	95



Transformation numérique des entreprises	97
Numérisation des services publics	99
Annexe 3 : Certifications Google (section 3)	101
Annexe 4 : Programmes universitaires (section 3).....	102
Annexe 5 : Programmes de BTS (section 3).....	105



Préface : Le rôle du Luxembourg dans la décennie numérique

Dans une époque marquée par des avancées technologiques fulgurantes, le Luxembourg est déterminé à s'affirmer comme un leader engagé, prêt à jouer un rôle proactif dans les ambitions de transformation durable et numérique de l'Europe d'ici 2030. En tant que membre fondateur du D9+ (« *Digital Nine +* »), le Luxembourg mesure pleinement l'importance, pour son avenir, d'une Union européenne forte et unie, et soutient sans réserve les objectifs ambitieux du programme d'action pour la décennie numérique.

L'engagement du gouvernement luxembourgeois, tel que défini dans le programme quinquennal « *Lëtzebuerg fir d'Zukunft stäerken* », prouve que notre petite taille ne limite en rien notre ambition. Nous exploitons sans relâche nos atouts pour façonner un écosystème numérique prospère où personne n'est laissé pour compte. Notre vision est claire : bâtir un environnement numérique inclusif, durable et sécurisé, qui sert de levier aux entreprises, aux citoyens et aux institutions publiques.

Le Luxembourg se distingue par la sécurité de ses centres de données et son infrastructure de connectivité de pointe, le positionnant comme un leader dans l'économie des données. L'investissement continu dans l'infrastructure numérique et le renforcement de sa souveraineté en matière de données sont essentiels pour que le Luxembourg demeure attractif aux yeux des entreprises innovantes. L'essor de l'intelligence artificielle générative va accélérer encore davantage la transformation des pratiques numériques, tant pour les entreprises que pour les citoyens. Le gouvernement luxembourgeois accorde la priorité à une utilisation éthique et responsable des technologies numériques, notamment de l'intelligence artificielle, afin d'améliorer la qualité de vie et les services offerts à ses citoyens. Cette approche est en parfaite adéquation avec les efforts du gouvernement visant à accélérer la numérisation et à simplifier les services publics. Pour aider les citoyens à s'adapter aux exigences croissantes découlant des progrès technologiques, le Luxembourg s'engage également à promouvoir les compétences numériques, veillant ainsi à ne laisser personne de côté.

La Feuille de route stratégique nationale pour le Luxembourg relative à la décennie numérique témoigne de l'engagement du pays pour promouvoir sa transition numérique. Elle souligne également l'importance d'un effort collaboratif à l'échelle européenne, illustré par la participation active du Luxembourg à plusieurs projets multinationaux.

La gouvernance et la supervision de la Feuille de route stratégique nationale pour le Luxembourg sont assurées par le Comité interministériel des politiques numériques (CIPN), mis en place au début de l'année 2024. Ce comité facilite la collaboration interministérielle sur les enjeux transversaux de la politique numérique en adoptant une approche pangouvernementale. Composé de représentants de tous les ministères, le CIPN relève directement du portefeuille du Premier ministre, et est présidé par la ministre déléguée auprès du Premier ministre, chargée des Médias et de la Connectivité. Parallèlement, le Haut Comité à la transformation numérique, créé par le Conseil de gouvernement en 2020, joue un rôle central dans la gouvernance numérique, en assurant un dialogue continu avec la société civile et le secteur privé. Cet organe, présidé par la ministre de la Digitalisation, réunit des représentants de différents ministères, de la société civile et des experts numériques issus de divers horizons. Cette stratégie est donc le résultat d'un dialogue multipartite approfondi, reflétant une ambition collective pour l'avenir du pays.



Le contexte européen : Programme d'action pour la décennie numérique

La Feuille de route stratégique nationale pour le Luxembourg s'inscrit dans le cadre du programme d'action européen de la décennie numérique, établi par la « Décision (UE) 2022/2481 du Parlement européen et du Conseil du 14 décembre 2022 établissant le programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030 ».¹

Le programme d'action pour la décennie numérique est entré en vigueur le 9 janvier 2023. Il s'agit d'un mécanisme de suivi et de coopération de la Commission européenne, axé sur la mise en œuvre de la transformation numérique de l'Europe – centrée sur l'être humain, la durabilité et l'inclusion – d'ici 2030. Le Parlement européen, les États membres et la Commission ont ainsi fixé des objectifs communs concrets dans quatre domaines clés : les compétences numériques, l'infrastructure numérique (y compris la connectivité), la transformation numérique des entreprises, en particulier des PME, et la numérisation des services publics. Ces objectifs s'inscrivent dans le cadre de la Déclaration sur les droits et principes numériques pour la décennie numérique.

Depuis 2023, la Commission publie son Rapport annuel sur l'état d'avancement de la décennie numérique. Ce rapport dresse le bilan des progrès réalisés par rapport aux cibles et objectifs fixés, évalue les avancées et fournit des recommandations aux États membres pour les soutenir dans leur transformation numérique.

Dans le cadre de cet exercice de suivi européen, la Feuille de route stratégique nationale pour le Luxembourg précise les politiques, les mesures et les actions mises en œuvre par le pays pour atteindre les cibles et les objectifs communs du programme d'action pour la décennie numérique.

Une première version de la Feuille de route nationale pour le Luxembourg a été soumise à la Commission européenne en novembre 2023. Le présent document propose une version actualisée de cette feuille de route, qui sera transmise à la Commission européenne en 2024. Des révisions supplémentaires auront lieu tous les deux ans, de 2024 à 2030.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/TXT/?uri=CELEX%3A32022D2481&qid=1728376781911>



Section 1 : Analyse de l'état d'avancement de la transformation numérique au Luxembourg

Le Luxembourg adhère pleinement aux objectifs et les cibles de l'Union européenne pour 2030 en matière de transition numérique, en plaçant l'être humain au centre de la transformation numérique de la société européenne.

Cette approche, axée sur l'être humain et fondée sur les valeurs européennes, se reflète dans les actions et mesures concrètes décrites dans la présente feuille de route.

Cette section examine les compétences numériques, l'infrastructure numérique, la transformation numérique des entreprises et la numérisation des services publics au Luxembourg. Elle s'appuie sur les données de l'Indice relatif à l'économie et à la société numériques (*Digital Economy and Society Index, DESI*) de 2024 et met en lumière les principales spécificités nationales.

Ces dernières années, le Luxembourg a accordé une attention particulière aux enjeux numériques et à leur importance croissante sur le plan politique. Le pays a mis en place une série de stratégies et d'initiatives visant à améliorer ses performances dans le numérique.

Le Luxembourg affiche de bons résultats en matière de compétences numériques, avec 60,14 % de sa population (en 2023) possédant au moins des compétences numériques élémentaires, un chiffre supérieur à la moyenne de l'UE (55,56 % en 2023). Toutefois, le pays doit poursuivre ses efforts pour atteindre l'objectif européen de 2030, qui stipule qu'au moins 80 % des individus ont au moins des compétences numériques élémentaires. Concernant les spécialistes en TIC, le Luxembourg présente un taux de 8 % (2023), bien supérieur à la moyenne de l'UE de 4,80 % (2023). Cette forte proportion de spécialistes en TIC s'explique par la présence d'un secteur bancaire dynamique, d'une infrastructure numérique bien développée, y compris des centres de données, ainsi que par les activités du secteur public. L'objectif est d'atteindre au moins 20 millions de spécialistes en TIC d'ici 2030 dans l'Union européenne, ce qui représenterait environ 10 % des personnes employées dans l'UE. Pour réaliser cet objectif ambitieux, le Luxembourg devra continuer à relever les défis liés à la pénurie de compétences, à la forte proportion de travailleurs non résidents, aux problèmes de logement et aux barrières linguistiques qui compliquent l'attraction et la rétention d'une main-d'œuvre qualifiée.

En matière d'infrastructure numérique, et plus précisément de connectivité, le Luxembourg se positionne bien au-dessus de la moyenne de l'UE concernant les objectifs des « réseaux à très haute capacité » (*very high-capacity networks, VHCN*) et de la « couverture 5G ». La couverture VHCN à haut débit a connu une progression régulière ces dernières années, constituant une étape cruciale pour atteindre l'objectif « Gigabit pour tous » (100 %) à l'échelle européenne d'ici 2030. En 2023, la couverture 5G dans les zones habitées et la couverture VHCN fixe s'élèvent respectivement à 99,60 % et 94,70 %, bien au-delà de la moyenne de l'UE pour 2023, qui est de 89,30 % et 78,81 %. Le pays est donc sur la bonne voie pour réaliser les objectifs de l'UE d'ici 2030 (100 %). En plus de sa capacité à adopter rapidement les nouvelles technologies, le Luxembourg doit ses bons résultats à ses stratégies en matière de réseaux de communications électroniques à ultra-haut-débit et de 5G, lancées respectivement en 2020 et 2018, qui visent à favoriser le déploiement à l'échelle nationale des réseaux de télécommunications de nouvelle génération. La géographie du Luxembourg facilite également la mise à niveau de son infrastructure numérique. Cependant, malgré une couverture très élevée, le pays doit encore faire face aux défis des zones blanches géographiques et à un taux d'adoption de seulement 9,86 % (2023) en termes d'abonnement des ménages au haut débit fixe d'au moins 1 Gbps.



Les autres cibles liées à l'infrastructure numérique portent sur les « semi-conducteurs », les « nœuds périphériques » et l'« informatique quantique ». En raison des contraintes territoriales du Luxembourg, il est peu probable que le pays, à l'instar de nombreux autres États membres de l'UE, développe une industrie des semi-conducteurs sur son territoire. Néanmoins, l'écosystème luxembourgeois héberge des entreprises innovantes qui fournissent des éléments clés de la chaîne de valeur de cette industrie. De plus, le Luxembourg s'engage à contribuer à l'objectif de l'UE en matière d'informatique quantique. Grâce au supercalculateur MeluXina et au *LUXembourg Quantum Communication Infrastructure IAb (LUQCIA)*, le pays peut renforcer encore davantage ses capacités numériques.

Bien que des défis persistent en matière de cryptographie, de cybersécurité, de normalisation et de portabilité des données, le Luxembourg dispose d'une infrastructure de communication de premier ordre qui relie et sécurise les systèmes autonomes du pays. L'implémentation d'un routage local permet de réduire les temps de latence tout en renforçant la résilience et la sécurité de toutes les communications basées sur Internet. Sur le plan international, le Luxembourg bénéficie de connexions à haut débit et à très faible latence avec les principales capitales et centres d'échange Internet d'Europe.

Dans le cadre de la transformation numérique des entreprises au Luxembourg, les technologies numériques prennent une importance croissante. Avec un score de 57,80 % en 2023, le pays se situe légèrement au-dessus de la moyenne européenne de 57,70 % en ce qui concerne l'intensité numérique élémentaire des PME, mais il demeure éloigné de l'objectif de l'UE pour 2030, qui vise à ce que plus de 90 % des PME de l'Union européenne disposent d'au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique. En matière d'adoption des technologies numériques, le Luxembourg affiche un score de 32,60 % pour 2023, ce qui est inférieur aux moyennes de l'UE : 38,90 % pour les services d'informatique en nuage, et 33,20 % pour les mégadonnées. En revanche, en ce qui concerne l'intelligence artificielle (IA), le Luxembourg surpasse la moyenne européenne, avec un score de 14,40 % contre 8,00 %. Ces trois indicateurs suivent la tendance de l'UE et sont encore loin de l'objectif fixé pour 2030, qui est de 75 %. Cependant, 52 % des entreprises luxembourgeoises utilisent déjà des technologies d'IA, acquièrent des services d'informatique en nuage sophistiqués ou intermédiaires, ou effectuent des analyses de données.

Pour les petites entreprises, l'adoption des services d'informatique en nuage, des mégadonnées et de l'intelligence artificielle (IA) s'avère souvent coûteuse et complexe. En effet, la mise en place de solutions basées sur les services d'informatique en nuage au sein des PME nécessite du temps et engendre des coûts élevés. De plus, l'utilisation de l'informatique en nuage par ces entreprises se limite souvent au courrier électronique et, éventuellement, au stockage et à la gestion de documents. Les logiciels de comptabilité, les progiciels de gestion intégrés à prix abordable, la facturation électronique et les services d'archivage électronique sont moins fréquemment adoptés. En ce qui concerne les mégadonnées et l'IA, le principal défi réside dans l'absence de portabilité des données. La plupart des PME utilisent des solutions sur site, gérées par des fournisseurs et des prestataires de logiciels locaux, qui ne disposent généralement pas d'interfaces permettant d'exporter des ensembles de données. Cela limite leur capacité à innover grâce aux données, ou à participer à l'économie des données.

Dans le domaine des services publics numériques pour les citoyens et les entreprises, le Luxembourg se distingue comme pionnier, affichant en 2023 des taux de numérisation respectifs de 94,78 % et 96,67 %, bien au-dessus de la moyenne européenne. Le Grand-Duché s'approche ainsi de l'objectif de la décennie numérique de l'UE, qui vise à rendre 100 % des principaux services publics accessibles en ligne. L'administration en ligne est d'ailleurs une priorité au Luxembourg depuis bien avant la pandémie de COVID-19. Depuis 2013, la plateforme MyGuichet.lu, intégrée aux services de Guichet.lu lancé en 2008, constitue une solution numérique nationale complète permettant aux citoyens, aux entreprises et aux autorités d'accéder facilement aux informations et démarches administratives. Grâce aux procédures en ligne, aux formulaires simplifiés, à la communication électronique et à l'accès mobile, MyGuichet.lu a grandement facilité les



interactions administratives. La création d'un ministère de la Digitalisation après les élections de 2018 témoigne également de la volonté politique d'accélérer cette transition numérique. Par ailleurs, le Luxembourg abrite le Centre des technologies de l'information de l'État (CTIE), organe du ministère de la Digitalisation, chargé du développement et de la fourniture de services informatiques pour le gouvernement, les ministères et les administrations publiques.

Le Luxembourg bénéficie de plusieurs atouts, dont une structure TIC gouvernementale centralisée, des back-offices efficaces et interopérables, des infrastructures performantes (comme GovCloud) pour les administrations, ainsi qu'une gestion de projet optimisée. Cependant, malgré les résultats positifs du pays en matière de numérisation des services publics, le volume massif de données et les enjeux d'interopérabilité constituent des défis majeurs.

En 2023, le Luxembourg a obtenu un score de 76,10/100 pour l'indicateur eHealth, se situant légèrement en dessous de la moyenne de l'UE, établie à 79,12/100. Cependant, le pays affiche un score de 100/100 en matière d'accès des citoyens à leurs dossiers de santé en ligne, démontrant l'opérabilité de son dispositif national. Ce résultat témoigne des efforts constants du Luxembourg dans la numérisation des dossiers médicaux. Des initiatives supplémentaires sont prévues pour améliorer le téléchargement des données de santé dans les dossiers électroniques et renforcer l'interopérabilité technique des systèmes d'information.



Section 2 : Trajectoires et valeurs cibles du Luxembourg pour soutenir la transition numérique de l'UE

Cette section présente les valeurs cibles nationales et les trajectoires prévues que le Luxembourg a établies en 2023, à la suite de l'entrée en vigueur de la « Décision (UE) 2022/2481 du Parlement européen et du Conseil du 14 décembre 2022 établissant le programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030 »². Ces mesures visent à contribuer à réalisation de chacune des cibles numériques de l'UE.

Pour établir les trajectoires de la décennie numérique, les formes fonctionnelles recommandées dans le document « Communication de la Commission établissant des trajectoires prévisionnelles au niveau de l'Union pour les cibles numériques »³ ont été appliquées aux différents indicateurs clés de performance (ICP) (formes fonctionnelles linéaires ou courbes en S). La méthode employée pour construire les courbes en S est décrite à l'annexe 1 du présent document.

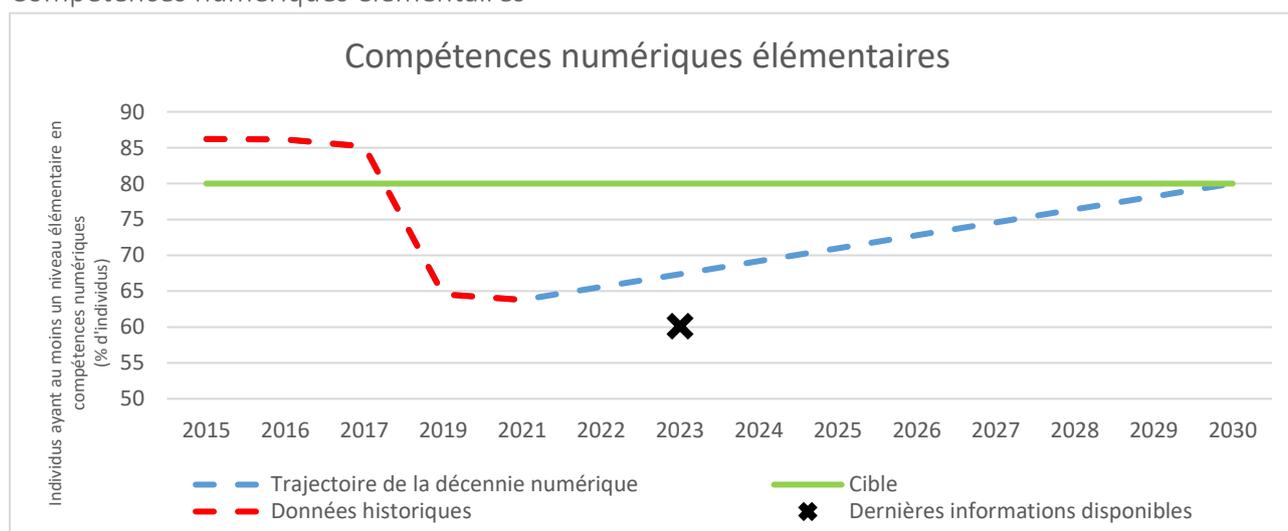
Les tableaux contenant les valeurs numériques utilisées dans les graphiques ci-après sont disponibles à l'annexe 2.

Compétences numériques

Cibles numériques de l'UE : une population disposant de compétences numériques et des professionnels du numérique hautement qualifiés avec l'objectif de parvenir à un équilibre de genre, parmi laquelle:

- au moins 80 % des personnes âgées de 16 à 74 ans disposent de compétences numériques élémentaires;
- au moins 20 millions de spécialistes des TIC (environ 10 % de la main-d'œuvre totale) occupent un emploi au sein de l'Union, tout en favorisant l'accès des femmes à ce secteur et en augmentant le nombre de diplômés dans le domaine des TIC.

Compétences numériques élémentaires



² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32022D2481&qid=1727251993273>

³ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52023XC0929\(03\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52023XC0929(03))

Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique relative aux « compétences numériques élémentaires », une forme fonctionnelle linéaire a été utilisée. L'objectif de l'UE pour 2030 est que 80 % des individus possèdent au minimum des compétences numériques élémentaires.

À la suite d'un changement majeur dans la méthodologie de l'enquête luxembourgeoise sur les TIC en 2018, une baisse significative du pourcentage d'individus disposant au moins de compétences numériques élémentaires a été observée à partir de cette année.

Les efforts continus des acteurs de l'enseignement public et privé, ainsi que des organismes de formation professionnelle, démontrent la capacité du Luxembourg à s'adapter aux besoins croissants en compétences dans un environnement de plus en plus numérisé. Grâce à ces initiatives et aux financements prévus dans les budgets des prochaines années, le pays devrait pouvoir atteindre l'objectif de doter au moins 80 % de sa population de compétences numériques élémentaires.

En 2023, 63,60 % des hommes et 56,56 % des femmes âgées de 16 à 74 ans possèdent au minimum des compétences numériques élémentaires, ce qui représente un écart de 7,04 % entre les sexes. Cet écart est particulièrement marqué dans la tranche d'âge des 65 à 74 ans, où il atteint 26,26 %. Toutefois, cette disparité tend à diminuer parmi les jeunes générations, ce qui suggère une évolution positive des compétences numériques de base chez les femmes au fil du temps.

Spécialistes des TIC dans l'emploi



Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique relative aux « spécialistes des TIC », une forme fonctionnelle linéaire a été utilisée. L'objectif de l'UE pour 2030 est d'employer au moins 20 millions de spécialistes des TIC au sein de l'Union, ce qui équivaut à environ 10 % de la population en âge de travailler. Cet objectif national est en adéquation avec celui de l'UE.

La trajectoire de la décennie numérique est à la fois ambitieuse et réaliste, soutenue par une forte augmentation des investissements dans les programmes d'éducation et de formation numérique avancée. Les solutions de formation en ligne et en format mixte ont connu des améliorations significatives sous l'impulsion de la pandémie de COVID-19. De plus, le nombre de demandeurs d'emploi suivant des formations informatiques avancées a fortement progressé ces dernières années ; une tendance qui devrait se poursuivre.

Le Luxembourg compte environ 5 900 femmes spécialisées dans les technologies de l'information et de la communication (TIC), ce qui représente 22,50 % de la main-d'œuvre totale du pays dans ce secteur en 2023.



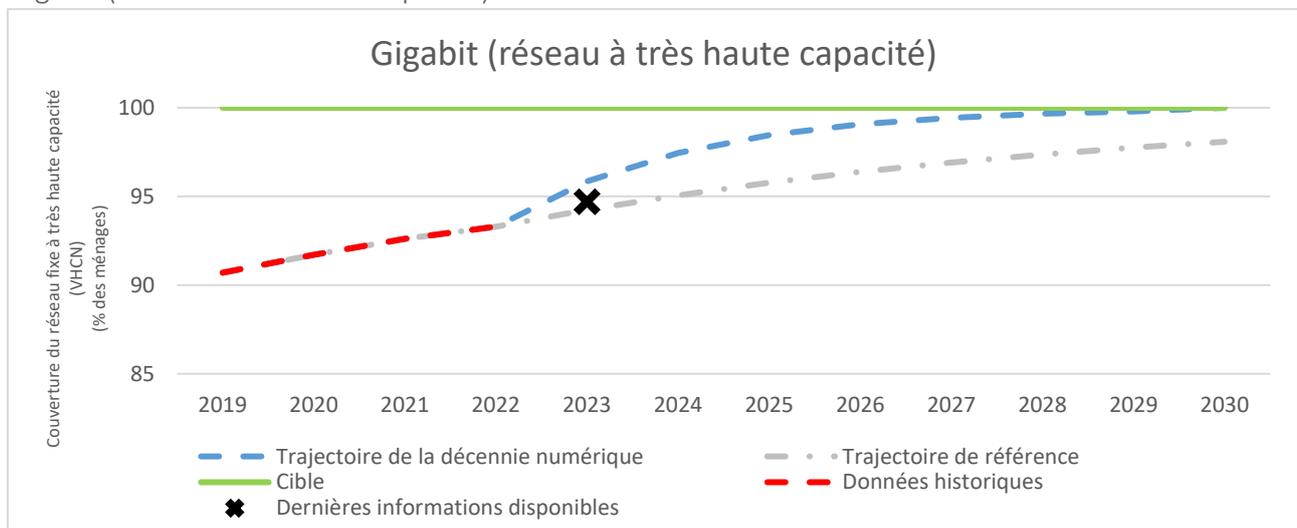
Ce pourcentage a considérablement augmenté ces dernières années. En 2017, seules 11,60 % des spécialistes en TIC au Luxembourg étaient des femmes. En 2023, ce chiffre aura donc presque doublé. Bien que la proportion de femmes occupant des postes dans les TIC au Luxembourg demeure en dessous du seuil de parité, cette hausse constante témoigne de progrès significatifs et souligne les efforts continus visant à promouvoir une main-d'œuvre plus inclusive dans le secteur technologique.

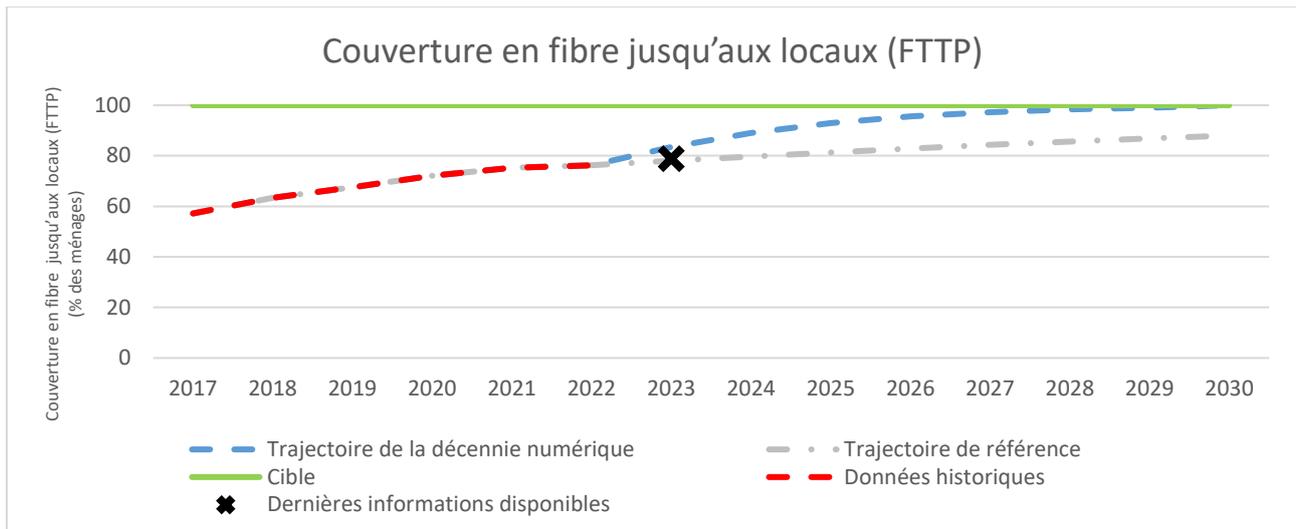
Infrastructure numérique

Cibles numériques de l'UE : des infrastructures numériques sûres, performantes et durables, impliquant que :

- tous les utilisateurs finaux en un lieu fixe sont couverts par un réseau en gigabit jusqu'au point de terminaison du réseau, et toutes les zones habitées sont couvertes par des réseaux sans fil à haut débit de nouvelle génération dont les performances sont au moins équivalentes à celles de la 5G, conformément au principe de neutralité technologique ;
- la production, conformément au droit de l'Union relatif à la durabilité environnementale, des semi-conducteurs de pointe dans l'Union représente au moins 20 % de la production mondiale en valeur ;
- au moins 10 000 nœuds périphériques hautement sécurisés et neutres pour le climat sont déployés dans l'Union, répartis de manière à garantir aux entreprises, où qu'elles se trouvent, un accès aux services de données avec une faible latence (à savoir quelques millisecondes) ;
- d'ici à 2025, l'Union dispose de son premier ordinateur à accélération quantique, ouvrant la voie à une Union à la pointe des capacités quantiques à l'horizon 2030.

Gigabit (réseau à très haute capacité)

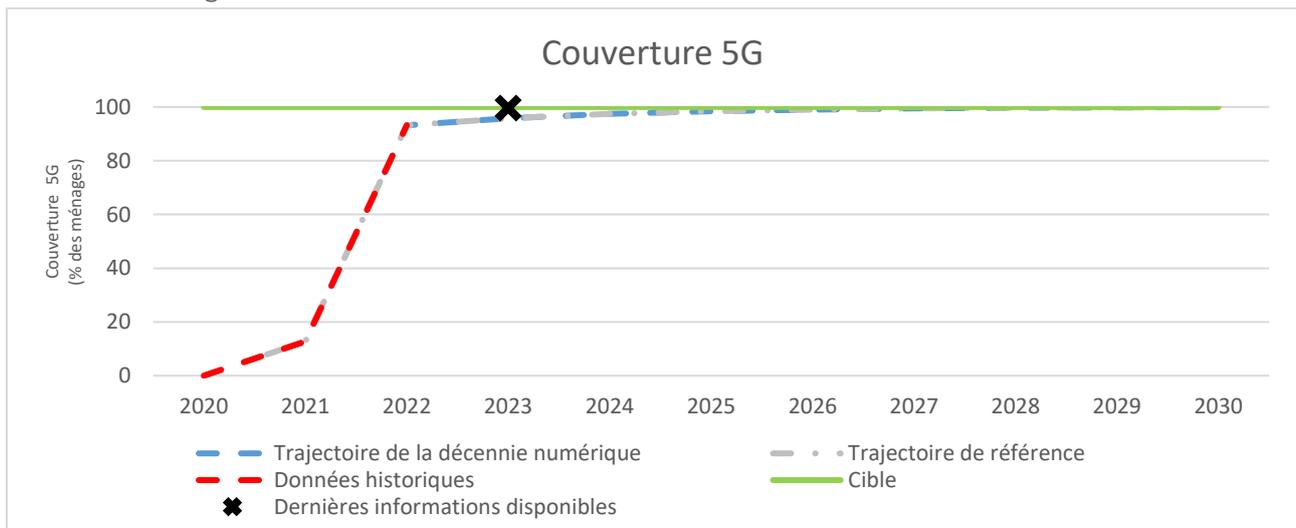




Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique pour le « gigabit » et la « fibre jusqu'aux locaux », une forme fonctionnelle en S a été utilisée. La valeur cible nationale a été fixée à près de 100 %, ce qui est conforme à l'objectif de l'UE selon lequel « tous les utilisateurs finaux en un lieu fixe sont couverts par un réseau en gigabit jusqu'au point de terminaison du réseau ». La trajectoire de référence est légèrement plus prudente, avec une valeur projetée pour 2030 comprise entre 98 % et 99 %.

En 2022, le taux de couverture de réseau à très haute capacité (VHCN) du Luxembourg est déjà très élevé, atteignant près de 95 %. Les zones non couvertes restantes se situent souvent dans des endroits difficiles d'accès, ce qui rend les efforts d'expansion plus coûteux. Cependant, la couverture prioritaire de ces zones blanches constitue un objectif clé de la stratégie nationale pour les réseaux de communications électronique à ultra-haut-débit 2021-2025, y compris par le recours à des fonds publics si nécessaire.

Couverture 5G globale



Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique relative à la « couverture 5G », une forme fonctionnelle en S a été utilisée. La valeur cible nationale a été fixée à près de 100 %, en accord avec l'objectif de l'UE qui stipule que « toutes les zones habitées sont couvertes par des réseaux sans fil à haut débit de



nouvelle génération dont les performances sont au moins équivalentes à celles de la 5G ». La trajectoire de référence correspond à celle de la décennie numérique.

En 2022, le Luxembourg avait déjà atteint un taux de couverture très élevé. Depuis lors, l'installation d'antennes supplémentaires a progressé. Cependant, les derniers pourcentages de couverture s'avèrent coûteux à réaliser, entraînant ainsi un ralentissement du taux de progression. Par conséquent, il est plus judicieux de viser une couverture quasi parfaite d'ici 2030 seulement.

Selon les informations fournies par les opérateurs de réseaux mobiles (ORM), une couverture nationale de près de 100 % des zones habitées (tous opérateurs confondus) pourrait être réalisée avant 2030.

Semi-conducteurs

Pour cette cible numérique, aucun indicateur quantitatif n'est fixé. Toutefois, le Luxembourg contribuera à la réalisation de l'objectif de l'UE « Infrastructures numériques sûres, résilientes, performantes et durables, où la production, conformément au droit de l'Union relatif à la durabilité environnementale, de semi-conducteurs de pointe dans l'Union, représente au moins 20 % de la production mondiale en valeur ».

Depuis 2023, le Luxembourg compte déjà quelques premiers fournisseurs pour l'industrie des semi-conducteurs. Fort de l'excellence de son industrie et de sa recherche dans les matériaux et les technologies de revêtement, le Luxembourg vise à accroître le nombre d'entreprises, y compris les start-ups, d'ici 2030.

Nœuds périphériques

Aucun objectif quantitatif n'est fixé pour cette cible. Toutefois, le Luxembourg contribuera à l'objectif de l'UE visant à développer des « infrastructures numériques sûres, résilientes, performantes et durables, où au moins 10 000 nœuds périphériques hautement sécurisés et neutres pour le climat sont déployés dans l'Union, répartis de manière à garantir aux entreprises, où qu'elles se trouvent, un accès aux services de données avec une faible latence (à savoir quelques millisecondes). »

Les nœuds périphériques gagnent en importance pour l'industrie européenne, car ils peuvent servir de services d'informatique en nuage décentralisés, assurant ainsi des temps de latence réduits. Ces faibles temps de latence sont cruciaux pour de nombreuses applications, notamment les services à temps critique. Étant donné la petite taille du territoire luxembourgeois et sa couverture Internet à haut débit proche de 100 %, tous les services informatiques de type nuage au Luxembourg peuvent être atteints en quelques millisecondes, ce qui diminue considérablement les besoins en nœuds périphériques.

Dans le cadre de l'IPCEI sur les infrastructures et services d'informatique en nuage de prochaine génération, le Luxembourg développe actuellement des nœuds périphériques destinés à un espace de données dédié à la cybersécurité. Étant entièrement basés sur une technologie open source, ces nœuds peuvent être reproduits dans n'importe quelle région européenne, renforçant ainsi la collaboration transfrontalière en matière de cybersécurité opérationnelle et de gouvernance. Grâce à sa coopération avec d'autres États membres, le Luxembourg contribuera à l'essor de nœuds de pointe en Europe en fournissant une technologie open source.

Informatique quantique

Pour cette cible numérique, aucun indicateur quantitatif n'est fixé. Toutefois, le Luxembourg contribuera à la réalisation de l'objectif de l'UE visant à développer des « infrastructures numériques sûres, résilientes,



performantes et durables, impliquant que d'ici à 2025, l'Union dispose de son premier ordinateur à accélération quantique, ouvrant la voie à une Union à la pointe des capacités quantiques à l'horizon 2030. »

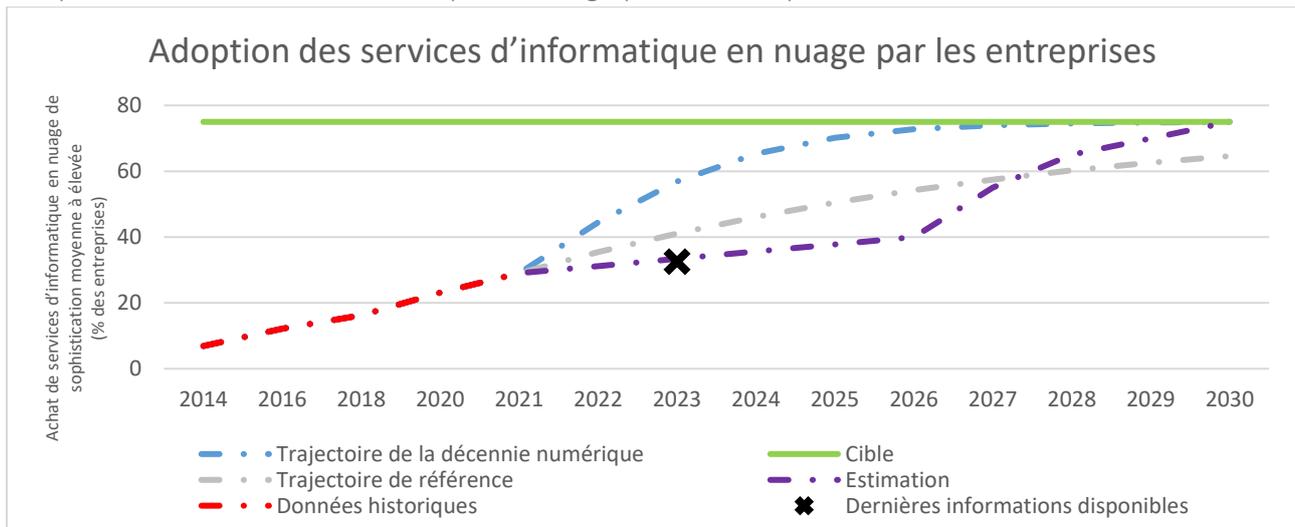
En 2024, le Luxembourg finalisera sa stratégie quantique et a été sélectionné à la suite d'un appel à manifestation d'intérêt pour l'installation et l'exploitation d'ordinateurs quantiques européens intégrés dans de supercalculateurs HPC, lancé en décembre 2023.

Transformation numérique des entreprises

Cibles numériques de l'UE : la transformation numérique des entreprises, impliquant que:

- a) au moins 75 % des entreprises de l'Union ont adopté :
 1. des services d'informatique en nuage ;
 2. des mégadonnées ;
 3. l'intelligence artificielle ;
- b) plus de 90 % des PME de l'Union atteignent au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique ;
- c) l'Union facilite la croissance de ses entreprises en expansion innovantes et améliore leur accès au financement, ce qui permet, au minimum, de doubler le nombre de licornes.

Adoption des services d'informatique en nuage par les entreprises



Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique relative à l'« adoption des services d'informatique en nuage par les entreprises », une forme fonctionnelle en S a été utilisée. La valeur cible nationale correspond à celle de l'UE. La trajectoire de référence est établie sur la base de données historiques, et la valeur prévue pour 2030 est inférieure à la valeur cible nationale. Contrairement à la croissance progressive observée dans la trajectoire de référence et celle de la décennie numérique, il est estimé que la progression vers la valeur cible sera relativement plate dans les années à venir, avec une augmentation significative qui ne surviendra que plus tard.

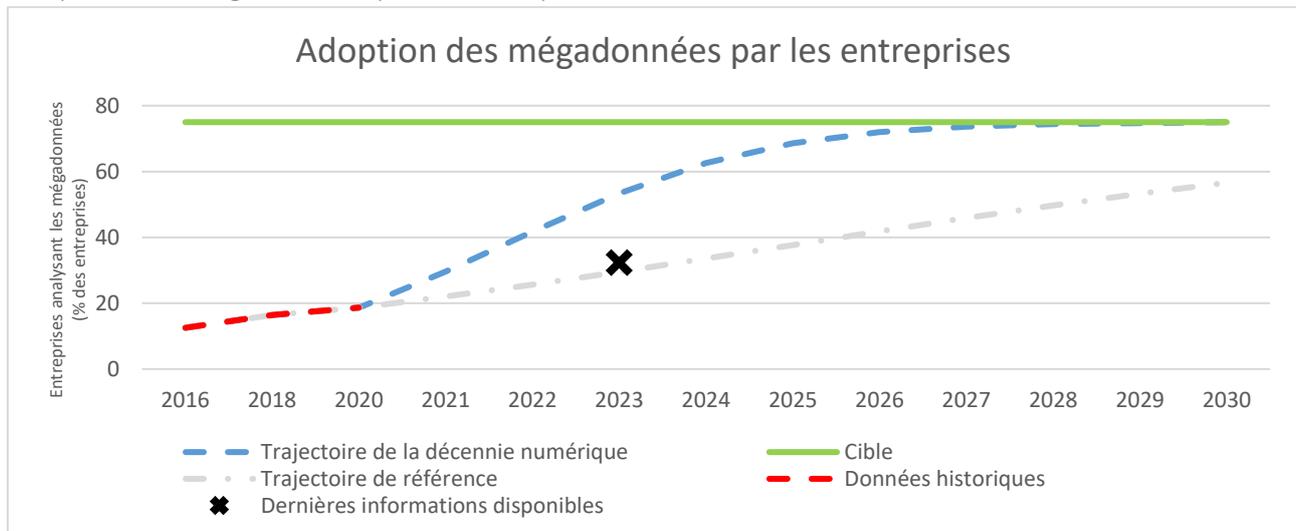
Les premières mesures seront mises en œuvre en 2024, mais leur impact sur l'adoption des services d'informatique en nuage par les entreprises ne se fera pleinement sentir que dans les années suivantes, avec une forte progression prévue entre 2026 et 2030. D'ici 2025, les premiers services d'informatique en nuage adaptés au contexte luxembourgeois seront disponibles chez les fournisseurs de services en nuage locaux. On estime alors que l'adoption de ces services par les entreprises commencera véritablement.



Les entreprises, notamment les PME, adopteront les services d'informatique en nuage uniquement si les prix sont compétitifs et si des applications adaptées à leurs besoins sont disponibles. C'est pourquoi le gouvernement encouragera le développement d'applications en nuage garantissant l'interopérabilité avec l'API (interface de programmation d'applications) gouvernementale, tout en offrant des droits de portabilité des données.

En outre, le gouvernement prévoit d'étendre, d'ici la fin de l'année 2024, un programme dédié aux PME pour prendre en charge les coûts OPEX, notamment ceux liés aux services d'informatique en nuage et à la cybersécurité. Ce programme pourrait accélérer l'adoption des services d'informatique en nuage par les entreprises, en particulier grâce à l'intégration de solutions de sécurité en nuage.

Adoption des mégadonnées par les entreprises



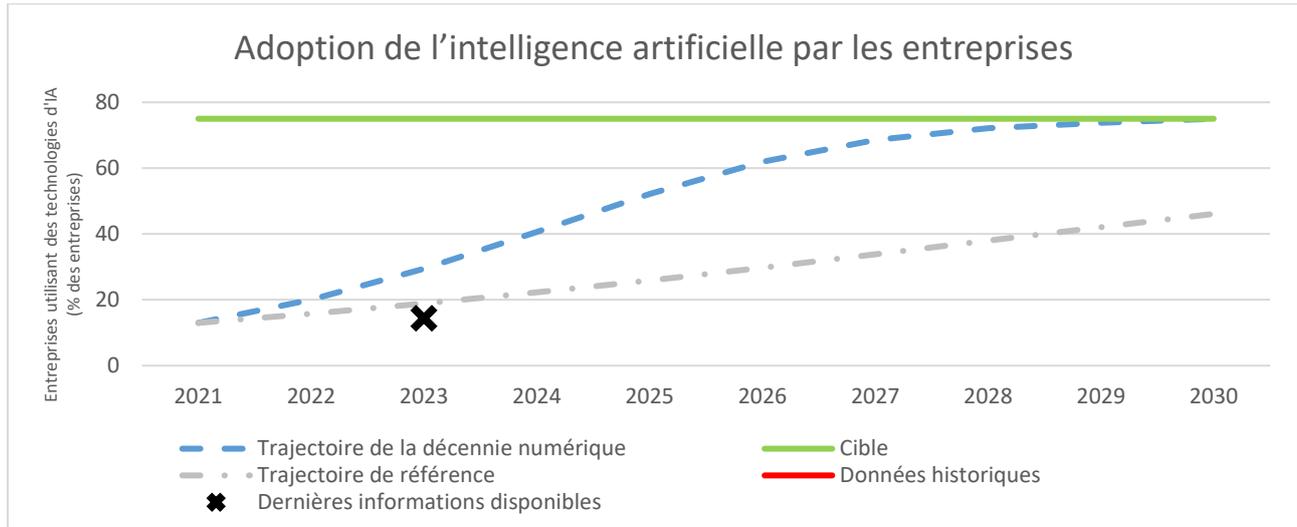
Pour l'élaboration de la trajectoire relative à l'« adoption des mégadonnées par les entreprises », une forme fonctionnelle en S a été utilisée. La valeur cible nationale est identique à celle de l'UE. La trajectoire de référence, fondée sur des données historiques, montre que la valeur prévue pour 2030 est nettement inférieure à la cible nationale.

On estime que l'adoption des mégadonnées sera un peu plus lente au début de la décennie. Cependant, une fois que des applications adaptées au contexte luxembourgeois seront disponibles via les services d'informatique en nuage, les entreprises commenceront à les utiliser. Les données pourront alors être exploitées pour des services supplémentaires tels que la comptabilité, la fiscalité, les ERP, ainsi que pour la détection des fraudes dans les applications de mégadonnées. Cela pourrait expliquer une accélération de l'utilisation des mégadonnées entre 2024 et 2027.

Le pourcentage d'entreprises exploitant les mégadonnées sera probablement comparable à celui des entreprises achetant des services d'informatique en nuage, ces deux indicateurs étant étroitement liés.

Dans des secteurs spécifiques où les données sont abondantes et disponibles (ou peuvent être facilement mises à disposition), le Luxembourg facilitera l'accès à ces données au sein d'écosystèmes sectoriels favorables aux PME et aux start-ups. Cela aura un impact positif sur l'utilisation des mégadonnées par les entreprises au Luxembourg.

Adoption de l'intelligence artificielle par les entreprises



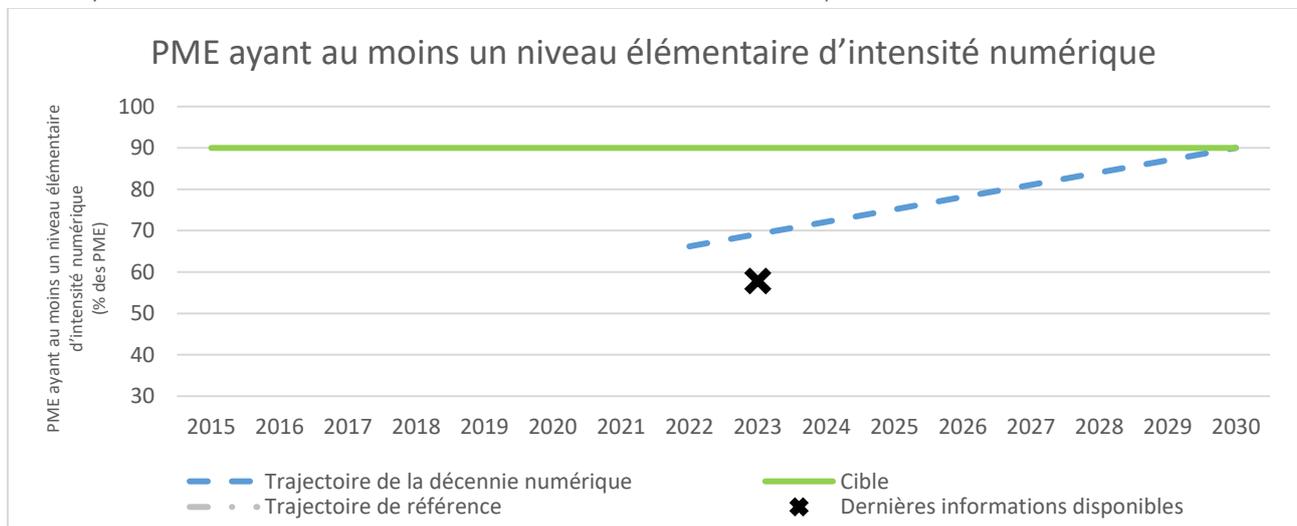
Comme pour les deux indicateurs précédents, la trajectoire de la décennie numérique pour l'« adoption de l'intelligence artificielle par les entreprises » est modélisée à l'aide d'une fonction en S. L'objectif national est fixé à 75 %, identique à celui de l'Union européenne. Il n'existe pas de données historiques pour cet indicateur.

L'adoption de l'IA dans les entreprises devrait être rapide grâce à l'utilisation de grands modèles de langage (comme ceux d'OpenAI). En revanche, la création d'applications d'IA basées sur des données spécifiques à l'entreprise sera plus lente.

À travers des activités écosystémiques, le Luxembourg encourage la création d'applications d'IA basées sur des données d'entreprises individuelles, en utilisant des systèmes d'IA multiagents fonctionnant sur site ou dans des services d'informatique en nuage souverains, afin d'empêcher la fuite de ces données critiques. Le Luxembourg teste actuellement ces systèmes d'IA multiagents, qui présentent un énorme potentiel de synergies.

En rendant accessibles de grands ensembles de données au sein d'écosystèmes sectoriels favorables aux PME et start-ups, le Luxembourg favorisera le développement de solutions d'IA dans ces secteurs.

PME ayant au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique





Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique pour les « PME ayant au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique », une forme fonctionnelle linéaire a été utilisée. La valeur cible nationale a été fixée à 90 % et est conforme à la valeur cible de l'UE.

Aucune donnée historique n'a été prise en compte pour cet indicateur, car les données de 2022 ne sont pas comparables aux précédents indices d'intensité numérique (IIN). En effet, la composition de l'indicateur a été modifiée pour inclure des technologies plus récentes.

La pandémie a entraîné une forte augmentation de l'utilisation du numérique et a donné lieu à plusieurs programmes de soutien à la numérisation des PME. Ainsi, l'importance des PME disposant d'au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique ne cessera d'augmenter au cours des prochaines années. Grâce à cette adoption du numérique, de plus en plus d'entreprises se tourneront naturellement vers les outils numériques. Par conséquent, une valeur cible de 90 % semble réaliste compte tenu de la définition actuelle de l'objectif.

Nombre de « licornes »

La petite taille du pays, ainsi que sa propension naturelle à servir de « banc d'essai » pour les entreprises innovantes qui développeront par la suite leurs activités dans d'autres pays de l'UE plus grands, laissent présager un nombre potentiellement faible de licornes et compliquent considérablement la réalisation d'un tel exercice de prévision.

L'engagement du Luxembourg à soutenir les start-ups et les entreprises en expansion (scale-ups), tant au niveau national qu'europpéen, est une priorité pour le pays. Depuis 2013, le gouvernement luxembourgeois a intégré de manière déterminée le soutien à son écosystème start-up dans sa politique de diversification économique. La combinaison de ces politiques publiques actives et d'acteurs privés engagés a permis de construire un écosystème attractif. Cet écosystème est en croissance constante depuis dix ans, et la cartographie en temps réel, disponible sur *Startup Luxembourg*, identifie plus de 500 start-ups actives au Luxembourg (septembre 2024)⁴. La plupart d'entre elles opèrent dans des domaines prioritaires pour la diversification économique du pays, tels que les cleantech, les healthtech, les fintech, l'espace, l'industrie 4.0 et la cybersécurité. En juin 2023, le Luxembourg a publié une feuille de route pour les start-ups et les scale-ups intitulée « *From Seed to Scale* »⁵. Cette feuille de route vise à renforcer l'écosystème luxembourgeois afin de fournir un meilleur environnement aux start-ups et aux scale-ups, leur permettant ainsi de prospérer et de contribuer aux objectifs de la Décennie numérique, visant à augmenter le nombre de licornes en Europe.

Numérisation des services publics

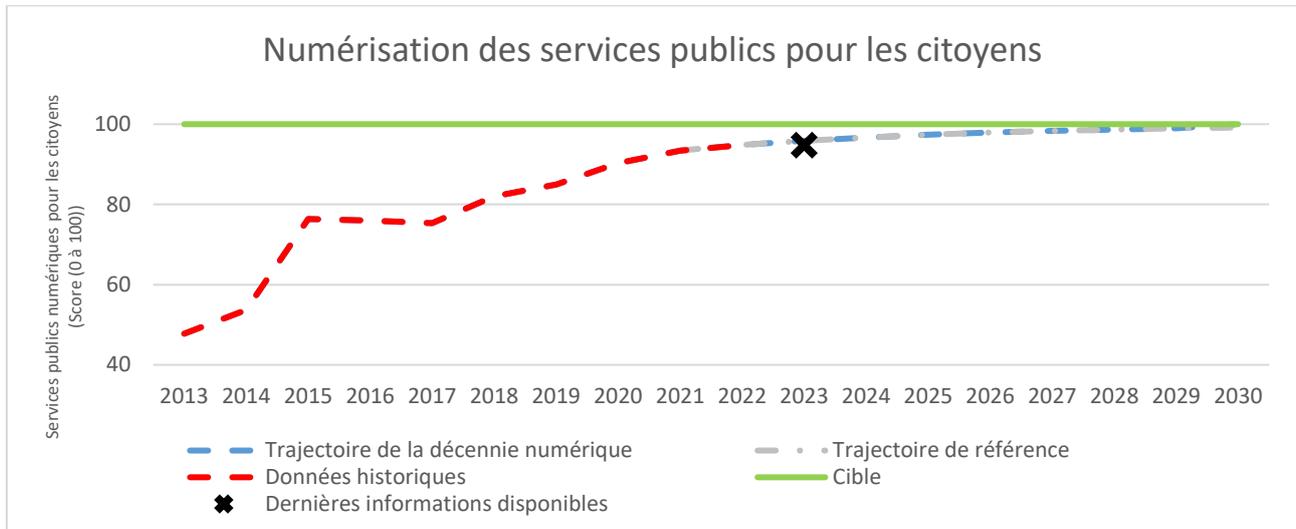
Cibles de l'UE : la numérisation des services publics, impliquant que :

- a) 100 % des services publics essentiels sont accessibles en ligne pour les citoyens et les entreprises de l'Union ;
- b) 100 % des citoyens de l'Union ont accès à leur dossier médical électronique (Dossier de soins partagé, DSP) ;
- c) 100 % des citoyens de l'Union ont accès à des moyens d'identification électroniques sécurisés (eID) qui sont reconnus dans toute l'Union, leur permettant d'avoir un contrôle total sur les transactions faisant intervenir leur identité et sur leurs données à caractère personnel partagées.

⁴ <https://directory.startupluxembourg.com>

⁵ <https://gouvernement.lu/fr/publications/rapport-etude-analyse/minist-economie/13-roadmap-seed-to-scale.html>

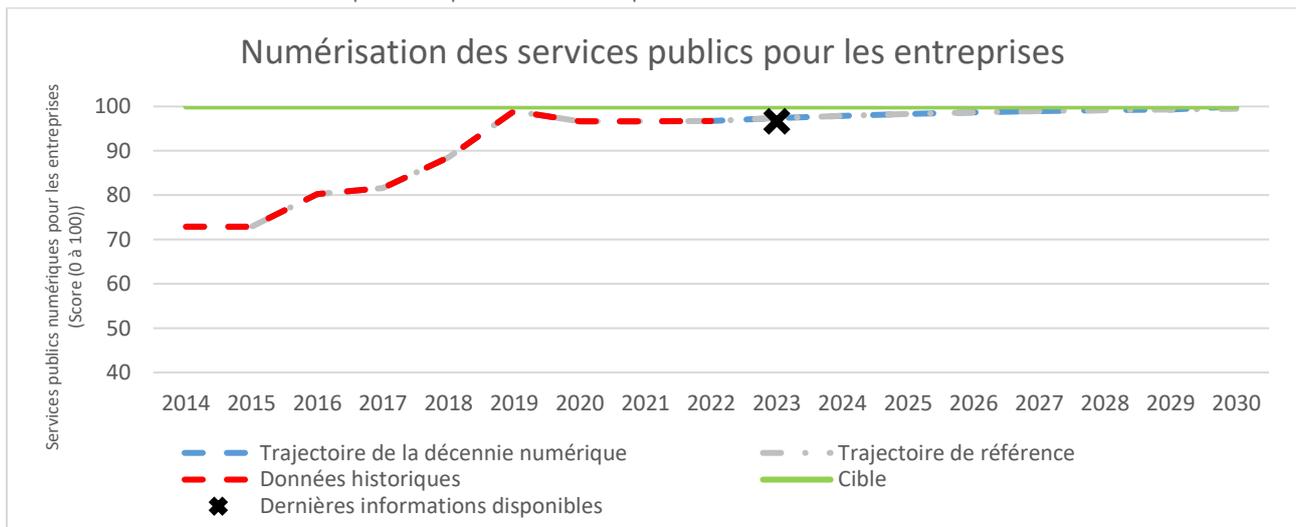
Numérisation des services publics pour les citoyens



La trajectoire de la décennie numérique pour la « numérisation des services publics pour les citoyens » a été établie à l'aide d'une courbe fonctionnelle en S. L'objectif national est aligné sur celui de l'UE, soit 100 %. La trajectoire de référence devrait suivre le même schéma que celle de la décennie numérique.

Si le Luxembourg se place en tête de liste, c'est parce que l'administration en ligne (eGovernment) est une priorité depuis plusieurs années. Les améliorations continues de Guichet.lu, la plateforme unique de contact numérique, et de myGuichet.lu, la plateforme transactionnelle, ainsi que les initiatives du ministère de la Digitalisation et l'engagement accru des ministères et administrations à développer des services publics numériques, placent le Luxembourg sur la bonne voie pour atteindre l'objectif de la Décennie numérique d'ici 2030.

Numérisation des services publics pour les entreprises



Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique pour la « numérisation des services publics pour les entreprises », une courbe fonctionnelle en S a été utilisée. La valeur cible nationale a été fixée à 100 %, identique à celle de l'UE. La trajectoire de référence devrait correspondre à celle de la décennie numérique.



Pour des raisons méthodologiques et en raison de la disponibilité des données, le DESI 2020 présente des changements structurels par rapport à 2019, ce qui explique la baisse marginale du score entre ces deux années.

Les priorités du Luxembourg sont l'administration en ligne et le développement de services publics numériques pour les citoyens et les entreprises. Compte tenu des projets en cours et des priorités stratégiques, le Luxembourg devrait atteindre l'objectif de la décennie numérique d'ici 2030.

Identification électronique (eWallet et eID)

L'objectif de l'UE, tel que décrit dans la communication de la Commission établissant des trajectoires prévisionnelles au niveau de l'Union pour les cibles numériques, est que « 100 % des citoyens de l'Union ont accès à des moyens d'identification électroniques sécurisés (eID) qui sont reconnus dans toute l'Union, leur permettant d'avoir un contrôle total sur les transactions faisant intervenir leur identité et sur leurs données à caractère personnel partagées. »

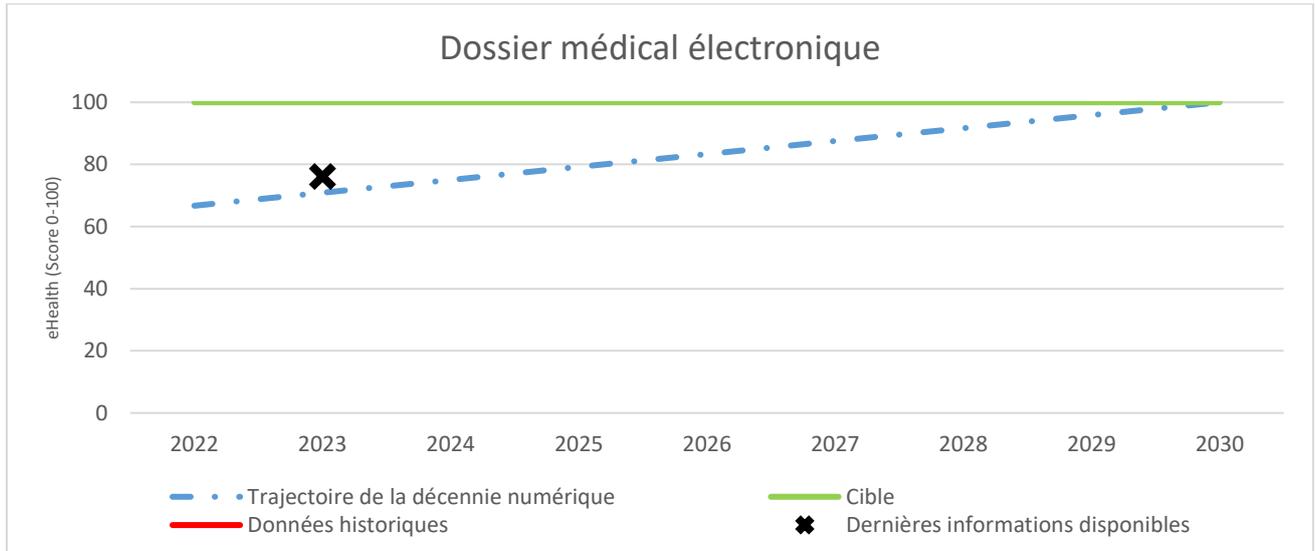
Pour atteindre cet objectif, les États membres doivent déclarer au moins un système national d'identification électronique, conforme au « Règlement (UE) n° 910/2014 du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 2014 sur l'identification électronique et les services de confiance pour les transactions électroniques au sein du marché intérieur et abrogeant la directive 1999/93/CE. »⁶.

Depuis 2023, le Luxembourg dispose d'un système national d'eID accessible aux citoyens. Grâce à l'application GouvID, le gouvernement luxembourgeois permet aux citoyens d'utiliser leur carte d'identité électronique (eID) avec leur smartphone pour s'identifier sur n'importe quel appareil pour certains services publics en ligne, tels que MyGuichet.lu. L'application GouvID peut également être utilisée pour signer électroniquement diverses démarches administratives disponibles sur MyGuichet.lu.

En 2024, le développement d'un portefeuille électronique national a été annulé. Le Luxembourg poursuivra ses efforts en travaillant à la mise en œuvre du portefeuille européen d'identité numérique prévu par le règlement eIDAS2, dont la date limite de déploiement est fixée à novembre 2026. Pour préparer cette mise en œuvre, le Luxembourg participe activement au projet « POTENTIAL », qui vise à piloter, dès 2024 et 2025, les prototypes des solutions nationales du portefeuille européen d'identité numérique.

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32014R0910>

Indicateur composite eHealth sur la disponibilité de données médicales électroniques



Pour l'élaboration de la trajectoire de la décennie numérique pour la santé en ligne, ou « eHealth », une forme fonctionnelle linéaire a été utilisée. Aucun scénario de statu quo n'a pu être défini en raison de l'absence de données historiques.

D'un point de vue théorique et technique, l'objectif de connectivité et de téléchargement des données médicales devrait être réalisable, à condition que tous les acteurs et parties prenantes concernés, tels que les prestataires de soins de santé, les fournisseurs de logiciels et les patients, y contribuent activement.

Un engagement commun de toutes les parties prenantes pour rendre accessibles les données de santé électroniques est essentiel au succès de cet objectif global. Cela inclut des actions supplémentaires sur le cadre réglementaire et des éléments clés, comme la création d'une base de données nationale de référence pour les médicaments et l'adoption d'une terminologie sémantique commune, afin de faciliter l'échange de données médicales structurées et codifiées.



Section 3 : Politiques, mesures et actions pour atteindre les cibles numériques

Cette section présente un aperçu des politiques, mesures et actions que le Luxembourg envisage de mettre en œuvre pour atteindre les cibles numériques d'ici 2030.

Pour chaque cible numérique, un aperçu des mesures est présenté, accompagné d'un calendrier général. Chaque mesure contribuant à l'atteinte des cibles numériques est détaillée dans cette section.

Compétences numériques

Cibles numériques de l'UE : une population disposant de compétences numériques et des professionnels du numérique hautement qualifiés avec l'objectif de parvenir à un équilibre de genre, parmi laquelle :

- a) au moins 80 % des personnes âgées de 16 à 74 ans disposent au moins de compétences numériques élémentaires ;
- b) au moins 20 millions de spécialistes des TIC (environ 10 % de la main-d'œuvre totale) occupent un emploi au sein de l'Union, tout en favorisant l'accès des femmes à ce secteur et en augmentant le nombre de diplômés dans le domaine des TIC.

Compétences numériques élémentaires

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 60,14 % (2023), 56,56 % pour les femmes
- Valeur de référence de l'UE : 55,56 % (2023), 54,46 % pour les femmes

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Préparer les étudiants à l'évolution des environnements de travail numériques								
Mesure 2 : Préserver la sécurité des enfants dans un environnement en ligne								
Mesure 3 : Partenariats pour les compétences numériques								
Mesure 4 : Programmes pour les demandeurs d'emploi								
Mesure 5 : Convention avec l'association sans but lucratif <i>Digital inclusion</i>								
Mesure 6 : Convention avec l'association sans but lucratif <i>GoldenMe</i>								
Mesure 7 : « <i>Big Data Life</i> »: sensibiliser les enfants et les jeunes adultes à la protection de la vie privée								
Mesure 8 : Programmes <i>Skillsbridges</i>								
Mesure 9 : « <i>The Changemaker games</i> » : Jeu numérique pour sensibiliser les élèves de l'enseignement secondaire à la consommation responsable								
Mesure 10 : Plateforme de formation en ligne et réunions mensuelles pour les formateurs en informatique								



Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Le Luxembourg dispose d'un système éducatif multilingue où l'enseignement est dispensé en luxembourgeois, en allemand et en français. L'intégration de la littérature numérique dans ce programme trilingue est complexe, car elle requiert des ressources et des contenus numériques dans plusieurs langues.

Malgré un niveau d'équipement technologique relativement élevé dans les écoles et les ménages privés, des disparités persistent dans l'accès aux outils numériques, en particulier en matière de compétences numériques et de soutien aux élèves. Il est essentiel d'assurer un accès équitable à l'éducation numérique.

Pour élaborer et mettre en œuvre efficacement des politiques et des stratégies nationales en matière d'éducation numérique, une coordination entre toutes les parties prenantes est indispensable, notamment le gouvernement, les écoles et les acteurs du secteur privé. Il est essentiel de s'assurer que ces politiques sont à la fois cohérentes et durables.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Description des mesures

Mesure 1 : Préparer les étudiants à l'évolution des environnements de travail numériques

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	Le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse met en place progressivement de nouvelles filières d'études pour permettre aux élèves de l'enseignement secondaire de s'orienter vers ces domaines. ⁷ La filière CI (« Informatique et communication »), proposée depuis l'année scolaire 2018-2019 dans les écoles secondaires, permet aux élèves d'accéder à l'enseignement supérieur dans les domaines de l'informatique et de la communication. Elle comprend des cours spécifiques, tels que la programmation, une introduction aux technologies modernes, et un enseignement sur la communication avec les médias. La nouvelle filière P (« Sciences cognitives et sciences humaines »), introduite pour l'année scolaire 2023-2024, vient s'ajouter à la filière CI (« informatique et communication »). Axée sur le rôle de l'être humain dans une société en évolution, cette filière proposera notamment des cours en science des données et en communication, ainsi que d'autres disciplines.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	500 000 EUR pour une durée allant de 2017 à 2025.
Calendrier et incidences attendues	En intégrant des compétences en éducation aux médias à travers une approche transversale et curriculaire, le système scolaire luxembourgeois adopte une méthode holistique pour garantir l'acquisition des compétences numériques de base. Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.

⁷ <https://men.public.lu/fr/actualites/communiqués-conference-presse/2023/03/17-section-p.html>



Mesure 2 : Préserver la sécurité des enfants dans un environnement en ligne

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>BEE SECURE⁸, le centre luxembourgeois pour un Internet plus sûr, est une initiative gouvernementale regroupant le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse, le ministère de l'Économie, ainsi que le ministère de la Famille, des Solidarités, du Vivre ensemble et de l'Accueil. Ce programme est coordonné par le Service national de la jeunesse (SNJ) et géré en coopération avec le service de conseil Kanner-Jugendtelefon (KJT), et en partenariat avec le Luxembourg House of Cybersecurity, la Police luxembourgeoise et le Parquet général du Grand-Duché de Luxembourg. BEE SECURE s'intègre dans les réseaux européens Insafe (centres de sensibilisation et lignes d'assistance) et INHOPE (Association internationale des lignes d'assistance Internet, qui mène la lutte contre le matériel d'abus sexuel d'enfants – CSAM).</p> <p>BEE SECURE a pour objectif de sensibiliser le grand public à une utilisation sécurisée et responsable des technologies numériques. Il vise également à responsabiliser les enfants, les jeunes et leur entourage (parents, enseignants, éducateurs, etc.) grâce à des offres et des informations ciblées.</p> <p>BEE SECURE agit dans les quatre domaines suivants :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sensibilisation et information2. Orientation et conseil (BEE SECURE Helpline)3. Plateforme de signalement anonyme (BEE SECURE Stopleveline)4. Suivi des tendances <p>En outre, BEE SECURE coordonne des activités telles que la Journée internationale pour un Internet plus sûr (<i>Safer Internet Day, SID</i>) au Luxembourg, qui invite les parties prenantes à promouvoir une utilisation sûre de l'internet et un comportement responsable pour les enfants et les jeunes en Europe.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Le budget total prévu pour BEE SECURE, couvrant toutes ses actions du 1er janvier 2022 au 31 décembre 2030, s'élève à 22 285 343 EUR. Ce montant est composé de 14 368 469,84 EUR provenant de financements nationaux et de 7 916 873,43 EUR provenant de l'Union européenne.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>BEE SECURE a l'intention de poursuivre et d'élargir ses actions et ses services, en s'adaptant aux besoins et aux évolutions liés à un Internet plus sûr pour les enfants.</p> <p>Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.</p>

Mesure 3 : Partenariats pour les compétences numériques

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p><i>Innovative Initiatives</i>, anciennement connu sous le nom de <i>Digital Luxembourg</i> et intégré au Service des médias, de la connectivité et de</p>

⁸ <https://www.bee-secure.lu> – Accéder aux rapports annuels à la page <https://www.bee-secure.lu/fr/publication/rapport-dactivite-2023> et aux rapports sur les tendances actuelles à la page <https://www.bee-secure.lu/fr/publikation/bee-secure-radar>



	<p>la politique numérique (SMC) qui relève du ministère d'État, a lancé l'initiative « <i>Digital Skills Matchmaking</i> » (DSMM). Cette initiative vise à encourager les entreprises à nouer des partenariats avec des porteurs de projets en compétences numériques, afin d'accélérer l'innovation et de renforcer le développement des compétences numériques.</p> <p>Ces partenariats prennent diverses formes et contribuent à notre cible numérique en générant des programmes de mentorat, en offrant une assistance informatique aux ONG, en augmentant le bénévolat pour des ateliers de codage dans les écoles, en organisant des événements d'information sur les compétences numériques, et en proposant des journées d'immersion numérique dans les entreprises pour les étudiants.</p> <p>Dans le cadre d'un événement parallèle réunissant des intervenants nationaux et internationaux, IMS Luxembourg facilite les échanges entre entreprises et porteurs de projets de compétences numériques au format speed dating, dans le but de créer des partenariats numériques gagnant-gagnant. Ces porteurs de projets peuvent être des ONG, des acteurs publics, des établissements scolaires, des prestataires de formation, des organismes de recherche ou encore des initiatives locales.</p>
<p>Budget alloué ou prévu, autres ressources</p>	<p>Les <i>Digital Skills Matchmaking</i> (DSMM) de 2023 et 2024 ont bénéficié d'un cofinancement du Fonds social européen. Ce budget de 270 000 EUR, dont 81 000 EUR provenant du Service des médias, de la connectivité et de la politique numérique (SMC), a permis d'organiser des ateliers de préparation spécifiques pour les décideurs en matière de responsabilité sociétale des entreprises (RSE) et pour les porteurs de projets de compétences numériques. Des ateliers <i>ex post</i> ont également été mis en place pour accompagner les partenariats dans la mise en œuvre de leurs nouvelles initiatives à impact positif.</p>
<p>Calendrier et incidences attendues</p>	<p>La dernière édition du DSMM (2024) a débouché sur 32 partenariats. Cette activité de mise en relation se poursuivra en 2025 et 2026, mais changera de nature. (Voir Mesure 9 : « Spécialistes des TIC et convergence des genres : motiver davantage les filles à s'orienter vers les filières STEM » dans la rubrique « Compétences spécialisées en TIC »).</p>

Mesure 4 : Programmes pour les demandeurs d'emploi

<p>Nouvelle mesure</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non</p>
<p>Breve description de la mesure</p>	<p>L'Agence pour le développement de l'emploi (ADEM) propose des formations pour développer les compétences numériques élémentaires des demandeurs d'emploi⁹. Ces formations les aident à maîtriser l'usage de l'ordinateur et des logiciels courants, essentiels pour leur recherche d'emploi dans un monde de plus en plus numérique.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le projet « <i>Basic Digital Skills</i> » de l'ADEM se fait en partenariat avec la <i>House of Training</i> et le <i>Luxembourg Lifelong Learning</i>

⁹ <https://adem.public.lu/fr/demandeurs-demploi/se-former/formations-ADEM/numerique.html>



	<p><i>Centre</i>, et avec le soutien du Fonds social européen Plus (FSE+). Proposant des formations en anglais, français et allemand, et destiné aux demandeurs d'emploi de plus de 30 ans avec peu ou pas de compétences informatiques, ce programme vise à améliorer leurs compétences en informatique et technologies de l'information.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le projet « <i>Digital Fundamentals</i> », mené par l'ADEM en collaboration avec le Centre National de la Formation Professionnelle Continue (CNFPC), s'adresse aux demandeurs d'emploi de moins de 30 ans ayant peu ou pas de compétences en informatique. Il partage les mêmes objectifs que le programme « Compétences numériques élémentaires », visant à renforcer les compétences informatiques de base.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le coût total du programme « <i>Basic Digital Skills</i> » s'élève à 264 400 EUR, financé à 40 % par le FSE+ et à 60 % par le Fonds luxembourgeois pour l'emploi du ministère du Travail. Pour le projet « <i>Digital Fundamentals</i> », le coût par participant est de 320 EUR, avec une estimation d'environ 140 participants par an.
Calendrier et incidences attendues	Le programme « <i>Basic Digital Skills</i> » vise à former 144 demandeurs d'emploi entre le 1er janvier 2024 et le 31 décembre 2025. En 2023, 51 demandeurs d'emploi ont participé à « <i>Digital Fundamentals</i> », et 37 ont déjà terminé le programme depuis le début de 2024. Chaque session peut accueillir jusqu'à 20 participants, avec un total de cinq sessions prévues pour 2024. Le programme se poursuivra jusqu'en 2025.

Mesure 5 : Convention avec l'association sans but non lucratif *Digital inclusion*

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>Le ministère de la Famille, des Solidarités, du Vivre ensemble et de l'Accueil (MFSVA) et l'Office national d'inclusion sociale (ONIS) ont conclu une convention avec l'association <i>Digital Inclusion</i> en 2022.</p> <p>Composante de formation offerte gratuitement en 10 langues – ONIS :</p> <ol style="list-style-type: none"> « Alphabétisation numérique » : Cette formation vise les personnes sans compétences numériques. Les participants apprennent à utiliser Windows, à créer un compte de messagerie et à naviguer sur Internet. Chaque année, un minimum de 27 sessions sur l'utilisation d'un ordinateur et 12 sur l'utilisation d'un smartphone sont proposées. « Alphabétisation numérique » : Cette formation s'adresse aux personnes sans compétences numériques. Les participants y apprennent à utiliser Windows, à créer un compte de messagerie et à naviguer sur Internet. Chaque année, au moins 27 sessions sur l'utilisation de l'ordinateur et 12 sur l'utilisation du smartphone sont proposées. « Citoyenneté numérique » : Les participants apprennent à utiliser myGuichet et d'autres services en ligne courants au Luxembourg, tels que les services bancaires, mobilité.lu et le



	<p>Dossier de Soins Partagé (DSP). Un minimum de 18 formations par an est prévu.</p> <p>Distribution de matériel – MFSVA : <i>Digital Inclusion</i> collecte des ordinateurs portables et des smartphones usagés par le biais de dons, les répare et les réinitialise avant de les distribuer aux personnes dans le besoin. Les bénéficiaires éligibles incluent les demandeurs et les bénéficiaires d'une protection internationale, ainsi que les résidents recevant l'allocation de vie chère ou sélectionnés par les bureaux d'aide sociale.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>ONIS : 6,25 équivalents temps plein (ETP) et budget total (public national) de 571 563,50 EUR pour les frais de fonctionnement.</p> <p>MFSVA : 5,75 équivalents temps plein (ETP) et budget total (public national) de 693 429,22 EUR pour les frais de fonctionnement.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>Faciliter l'accès aux technologies de l'information pour tous grâce à la formation et à la distribution d'ordinateurs portables et de smartphones remis à neuf.</p> <p>Il s'agit d'une initiative en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.</p>

Mesure 6 : Convention avec l'association sans but lucratif *GoldenMe*

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>Depuis janvier 2023, le ministère de la Famille, des Solidarités, du Vivre ensemble et de l'Accueil (MFSVA) a signé une convention avec l'association <i>GoldenMe</i>. La mission première de <i>GoldenMe</i> est de prévenir l'isolement social et de permettre aux seniors d'accéder au monde numérique grâce à des offres d'apprentissage adaptées à leurs besoins.</p> <p>La promotion de l'accès et de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour les personnes âgées se fait à quatre niveaux : (1) assistance individuelle, (2) ateliers et cours, (3) information et sensibilisation, et (4) formation.</p> <p>En outre, <i>GoldenMe</i> développe et organise des formations spécifiques pour les bénévoles seniors, plus précisément des cours de « formation des formateurs » dans le domaine des « seniors et de la numérisation ». Ce groupe est appelé les « <i>Silver Surfers</i> ». Les bénévoles sont soutenus et encadrés par <i>GoldenMe</i>.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p><i>GoldenMe</i> est financé à 100 % par le ministère de la Famille, des Solidarités, du Vivre ensemble et de l'Accueil. Le budget public national annuel total pour 2024 est de 431 741 EUR, incluant 3 équivalents temps plein (ETP), les frais de fonctionnement et le loyer.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>Les effets attendus sont la réduction de la fracture numérique, l'amélioration des compétences numériques des personnes âgées, l'encouragement et le soutien du bénévolat des seniors, la promotion des contacts et des échanges intergénérationnels, le soutien et la facilitation du passage de la vie active à la retraite, la prévention de l'isolement social, l'encouragement de la participation active des seniors, ainsi que la promotion d'une image positive de l'âge et du vieillissement.</p>



	Il s'agit d'une initiative en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.
--	---

Mesure 7 : « Big Data Life » : sensibiliser les enfants et les jeunes adultes à la protection de la vie privée

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>La Commission nationale pour la protection des données (CNPD) développe un outil de sensibilisation pour les adolescents et les jeunes adultes (15-22 ans) afin de les familiariser avec les questions de protection des données. Cet outil leur permettra de comprendre pourquoi, où, et comment leurs données personnelles sont traitées lorsqu'ils jouent à des jeux en ligne, discutent sur les réseaux sociaux ou entrent simplement dans la vie active.</p> <p>L'outil prendra la forme d'un webtoon, un dessin animé numérique, destiné à engager le public cible de diverses manières afin de l'aider à faire des choix éclairés dans sa vie quotidienne. Cette initiative reposera sur une approche de narration ludique, élaborée à partir d'une analyse approfondie de l'expérience utilisateur (UX) et intégrant l'expertise spécifique de BEE SECURE en tant que partenaire de coopération du projet.</p> <p>Le webtoon sensibilisera les jeunes aux droits des personnes concernées, notamment en matière de transparence, d'accès, de rectification, d'oubli, de portabilité et de recours. Il présentera également les principaux acteurs publics, tels que la CNPD et BEE SECURE, qui les soutiennent dans le domaine de la protection des données. Afin de favoriser une utilisation étendue tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du Luxembourg, l'outil sera disponible en plusieurs langues : anglais, français, allemand, luxembourgeois, et probablement en portugais.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget prévu pour ce projet, qui s'étend de 2025 à 2026, s'élève à 212 865 EUR, dont 90 % sont cofinancés par la Commission européenne, DG Justice et consommateurs, dans le cadre du programme CERV. De ce montant, 45 000 EUR seront sous-traités à des prestataires externes.
Calendrier et incidences attendues	Sensibiliser davantage la population adolescente, les enseignants et les parents à la protection des données personnelles. <p>Le projet devrait démarrer à la fin de l'année 2024 et se terminer en 2026, à l'issue d'une durée de 24 mois.</p>

Mesure 8 : Programmes Skillsbridges

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Les programmes <i>Skillsbridges</i> ¹⁰ sont des initiatives innovantes de formation professionnelle lancées par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse (Service de la formation professionnelle). Ces cours de courte durée sont conçus pour aider les adultes à s'adapter aux nouvelles technologies et à l'évolution constante du marché du travail, en mettant l'accent sur l'amélioration et le renouvellement des compétences. L'accent est mis sur les compétences numériques et informatiques, avec des

¹⁰ <https://men.public.lu/fr/publications/dossiers-presse/2023-2024/20240722-skillsbridges.html>



	cours couvrant des domaines tels que l'intelligence artificielle, l'analyse de données, l'informatique en nuage et le marketing en ligne. Ces programmes visent à répondre à la pénurie de main-d'œuvre qualifiée et à soutenir les transitions professionnelles, contribuant ainsi à une économie durable et innovante.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Les trois premiers programmes <i>Skillsbridges</i> s'inscrivent dans le cadre du plan de relance et de résilience du Luxembourg, bénéficiant ainsi d'un cofinancement de l'Union européenne. Les futurs programmes <i>Skillsbridges</i> seront financés par les budgets ministériels réguliers attribués à la formation continue.
Calendrier et incidences attendues	Les trois premiers <i>Skillsbridges</i> débuteront en septembre 2024, et une vingtaine de programmes de formation supplémentaires seront lancés au cours des années 2025 et 2026.

Mesure 9 : « *The Changemaker games* » : Jeu numérique pour sensibiliser les élèves de l'enseignement secondaire à la consommation responsable

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	« <i>The Changemaker Games</i> » est une expérience ludique de 2 à 3 heures, lancée par la Direction de la protection des consommateurs, au cours de laquelle les lycéens sont confrontés à des énigmes et à des défis dans un environnement numérique qui les sensibilise aux questions de consommation responsable. À l'issue des différents défis, les élèves seront capables d'identifier des actions concrètes pour contribuer positivement à la lutte contre le changement climatique grâce à des choix de consommation éclairés. À travers des scénarios interactifs, les jeunes seront incités à réfléchir sur leurs habitudes de consommation, y compris celles liées au numérique.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	100 000 EUR de budget public national répartis sur 2024 et 2025.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure repose sur la participation volontaire d'élèves de l'enseignement secondaire, encadrés par leurs enseignants, et a pour objectif de sensibiliser à la consommation responsable tout en développant les compétences numériques de base. Cela inclut la capacité à localiser et à récupérer des données, informations et contenus numériques, ainsi qu'à résoudre des problèmes dans un environnement numérique. Le jeu vise également à sensibiliser les élèves à l'impact environnemental des technologies numériques. Le lancement de cette initiative est prévu pour septembre 2025.

Mesure 10 : Plateforme de formation en ligne et réunions mensuelles pour les formateurs en informatique

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Depuis 2021, le ministère de la Digitalisation collabore avec l'organisation à but non lucratif <i>ErwuesseBildung</i> pour élaborer des programmes de formation axés sur les compétences numériques élémentaires. Ces formations, proposées en trois langues (allemand, français et anglais), sont conçues pour répondre à des besoins d'apprentissage spécifiques. Elles sont accessibles gratuitement aux



	organisations du secteur social et aux acteurs municipaux, élargissant ainsi le réseau de personnes habilitées à dispenser ces cours. Pour élargir le réseau, le ministère et l'organisation concernée ont mis en place une plateforme de formation en ligne ¹¹ qui propose un large éventail de vidéos pédagogiques et de ressources didactiques. De plus, des sessions mensuelles de « formation des formateurs » sont organisées à travers le pays, destinées à diverses organisations, associations et municipalités.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Un budget national annuel de 30 000 EUR est attribué à partir de 2024 pour les rencontres de formateurs et l'entretien de la plateforme.
Calendrier et incidences attendues	Le projet a pour objectif de fournir aux formateurs en informatique les outils et les connaissances indispensables pour enseigner efficacement les compétences numériques élémentaires à celles et ceux qui rencontrent des difficultés dans le monde numérique. Cette initiative vise à créer un impact durable dans le secteur associatif en élargissant le réseau de formateurs compétents. Les sessions mensuelles de « formation des formateurs » encouragent la création d'une communauté durable d'éducateurs, assurant ainsi une évolution et une adaptation continues de l'enseignement des compétences numériques. En offrant ces ressources et opportunités de mise en réseau, l'initiative cherche à réduire la fracture numérique, à renforcer l'alphabétisation numérique et à améliorer les compétences d'un plus grand nombre d'individus et d'organisations dans le secteur social. Cette mesure se poursuit au moins jusqu'en 2025, et la plateforme restera accessible au-delà de cette période.

Spécialistes des TIC dans l'emploi

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 8,00 % de l'emploi total (2023), dont 22,50 % de femmes.
- Valeur de référence européenne : 4,80 % de l'emploi total (2023), dont 19,40 % de femmes.

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Digital Learning Hub								
Mesure 2 : L'Université du Luxembourg comme principal prestataire de programmes de compétences numériques								
Mesure 3 : Formations de l'enseignement supérieur de type court (BTS)								
Mesure 4 : ICT START								
Mesure 5 : Luxembourg Tech School								

¹¹ <https://trainer.ewb.lu/fr/>



Mesure 6 : « ElementsofAI.LU » (EoAI) : MOOC avec apprentissage en ligne et soutien individuel ciblé et approfondi								
Mesure 7 : « Certifications Google » : des offres de formation personnalisées et accompagnées pour les demandeurs d'emploi								
Mesure 8 : Programmes de mentorat pour les femmes dans le domaine des TIC								
Mesure 9 : Spécialistes des TIC et convergence des genres : motiver les filles pour les STIM								
Mesure 10 : Liste des professions confrontées à des pénuries importantes								

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Aucun défi spécifique au Luxembourg n'a été identifié.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Description des mesures

Mesure 1 : Digital Learning Hub

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Le Digital Learning Hub¹² est une initiative du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse. Il a été créé pour contribuer à la mission du gouvernement visant à réduire le déficit de compétences numériques au Luxembourg. Son objectif est d'accélérer la transformation numérique du pays grâce à la formation professionnelle continue, tout en répondant à la demande croissante de professionnels qualifiés dans le domaine des technologies de l'information sur le marché de l'emploi.</p> <p>Le DLH a la capacité d'adapter en permanence ses offres de formation de manière agile et réactive.</p> <p>La DLH s'adresse aux publics suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Professionnels souhaitant améliorer leurs compétences en informatique ; 2. Demandeurs d'emploi qui envisagent une réorientation professionnelle vers l'informatique ; 3. Jeunes à la recherche d'un mode d'enseignement alternatif pour acquérir des compétences numériques. <p>Le DLH propose trois formats de formation :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Des cours individuels sur mesure permettent d'acquérir une compétence précise en peu de temps. 2. Un parcours d'apprentissage consiste en un ensemble de cours variés qui forment un programme complet et équilibré, menant à l'acquisition de compétences spécifiques.

¹² <https://dlh.lu>



	<p>3. L'école de codage 42 Luxembourg¹³, qui compte actuellement 54 campus dans le monde, est gérée par le Digital Learning Hub (DLH). Elle se distingue par l'absence de professeurs, de classes et de cours, adoptant une méthode d'apprentissage par les pairs et par projet. Ouverte 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, l'école permet à chaque étudiant d'avancer à son propre rythme. Le programme débute par un tronc commun, où les apprenants acquièrent les fondamentaux de la programmation. Par la suite, ils peuvent choisir une spécialisation, tels que le développement web, la cybersécurité ou l'intelligence artificielle.</p> <p>Aucun des trois formats de formation n'exige de prérequis administratifs ou académiques, ce qui permet à chacun de se reconverter dans le domaine informatique ou d'améliorer ses compétences dans le cadre de sa carrière professionnelle.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget annuel national du Digital Learning Hub s'élève à 1 000 000 EUR.
Calendrier et incidences attendues	Entre juin 2022 et juin 2024, le DLH a dispensé 800 cours et accueilli 6 000 apprenants. Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.

Mesure 2 : L'Université du Luxembourg comme principal prestataire de programmes de compétences numériques

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>L'Université intègre les compétences numériques et les initiatives de transformation dans tous ses programmes, conformément à son cadre stratégique 2020-2039, qui fait de la transformation numérique un domaine clé. Dans le domaine des TIC, la majorité des programmes¹⁴ se trouvent à la Faculté des sciences, de la technologie et de la médecine (FSTM), accueillant 328 étudiants en bachelor, 305 en master et 262 en doctorat pour l'année académique 2023-2024 (voir annexe 4). Ces programmes sont fortement orientés vers le marché du travail, ce qui a permis à 50 % de ses diplômés¹⁵ de rester au Luxembourg pour leur premier emploi. À partir de l'année académique 2024-2025, un nouveau programme de master en cybersécurité sera lancé, avec une admission maximale de 40 étudiants par an. De plus, l'Université envisage de développer des programmes d'apprentissage tout au long de la vie dans le domaine de l'intelligence artificielle.</p> <p>L'Université du Luxembourg promeut le mentorat féminin dans le domaine des TIC grâce à plusieurs initiatives. Son laboratoire <i>Scienceens</i> en informatique¹⁶ s'adresse spécifiquement aux étudiantes, tandis que le programme <i>Girls Exploring Math</i>¹⁷ incite les filles à s'orienter vers les disciplines STIM. Par ailleurs, le programme</p>

¹³ <https://42luxembourg.lu>

¹⁴ <https://www.uni.lu/fstm-en/studies>

¹⁵ <https://www.uni.lu/fr/a-propos/profil/faits-et-chiffres/>

¹⁶ <https://www.uni.lu/life-fr/scienteens-lab/ateliers/informatique/>

¹⁷ <https://www.uni.lu/fstm-en/research-departments/departement-of-mathematics/outreach/girls-exploring-math>



	<i>Advance Mentoring</i> ¹⁸ accompagne les chercheuses en début de carrière, incluant celles évoluant dans le secteur des TIC.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Lors de l'année académique 2022-2023, environ 12 000 unités d'enseignement ont été dispensées à la Faculté des sciences, de la technologie et de la médecine (FSTM) dans le cadre des programmes TIC, un chiffre qui continuera d'augmenter avec l'introduction de nouveaux programmes. En se basant sur les tendances des années précédentes, des dépenses annuelles minimales d'environ 3 000 000 EUR sont anticipées jusqu'à la fin de la décennie (sans prendre en compte les ajustements liés à l'inflation).
Calendrier et incidences attendues	Jusqu'en 2030, l'Université prévoit de former au moins 150 diplômés par an dans le domaine des TIC pour les différents niveaux d'enseignement, avec une augmentation d'environ 200 diplômés par an grâce aux nouveaux programmes mis en place.

Mesure 3 : Formations de l'enseignement supérieur de type court (BTS)

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>Les programmes d'enseignement supérieur de type court (BTS – Brevet de technicien supérieur)¹⁹ sont des formations professionnelles de niveau 5 du NQF/EQF, comptant en moyenne entre 120 et 135 crédits ECTS et s'étalant sur quatre semestres. Ces cours, offerts dans les établissements d'enseignement secondaire, visent principalement à préparer les étudiants à intégrer le marché du travail, tout en leur permettant de poursuivre leurs études. Selon le domaine d'études et les décisions des établissements d'enseignement supérieur ou universités, les diplômés peuvent bénéficier d'une reconnaissance partielle ou totale de leur programme de cycle court.</p> <p>Aucune règle ou limite nationale ne régit la création de nouveaux programmes. L'évaluation de leur pertinence, de leur opportunité et de leur faisabilité est intégrée à la procédure d'accréditation des programmes.</p> <p>Les 11 programmes de BTS actuellement offerts dans le domaine des TIC sont listés à l'annexe 5. À partir de l'année 2024-2025, deux nouveaux programmes de BTS seront introduits : « Applied Artificial Intelligence » et « Production industrielle automatisée ».</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le projet représente 3 000 000 EUR du budget public national en 2023. Le budget annuel devrait rester du même ordre de grandeur dans les années à venir.
Calendrier et incidences attendues	<p>Pour l'année universitaire 2022-2023, 835 étudiants étaient inscrits à un semestre d'hiver du BTS.²⁰</p> <p>Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.</p>

Mesure 4 : ICT START

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
------------------------	--

¹⁸ <https://www.uni.lu/en/about/gender-equality/advance-mentoring-programme>

¹⁹ <https://mengstudien.public.lu/fr/etudier-luxembourg/brevets-de-technicien-superieur.html>

²⁰ <https://chiffres-cles.mesr.gouvernement.lu/dashboard>



Brève description de la mesure	<p>ICT Start²¹ est une initiative de formation lancée par l'Agence pour le développement de l'emploi (ADEM) et le Service de la formation professionnelle (SFP) du ministère de l'Éducation en décembre 2022, qui s'est terminée en janvier 2024.</p> <p>ICT Start s'adresse aux demandeurs d'emploi inscrits à l'ADEM qui souhaitent réorienter leur carrière vers les métiers des technologies web et mobiles. Ce programme d'introduction, d'une durée de 10 jours (40 heures par semaine), offre une première immersion dans le secteur informatique. Les participants découvrent divers métiers de l'informatique et acquièrent des compétences de base, notamment en codage et en développement web. À la fin de la formation, ils peuvent décider de poursuivre une reconversion dans le domaine et s'inscrire à des formations plus approfondies pour se spécialiser davantage.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Aucun budget spécifique n'est prévu pour cette mesure. En 2023, environ 132 000 EUR du budget public national ont été investis dans le projet ICT Start.
Calendrier et incidences attendues	<p>ICT Start a formé 233 demandeurs d'emploi au total.</p> <p>Le programme ICT Start s'est terminé en 2024, et l'ADEM, en collaboration avec ses partenaires publics et privés, explore actuellement de nouvelles formations ayant des objectifs similaires. Ces formations devraient être lancées fin 2024 ou début 2025.</p>

Mesure 5 : Luxembourg Tech School

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Luxembourg Tech School (LTS)²² est un programme éducatif extrascolaire cofinancé par le gouvernement luxembourgeois et le secteur privé afin de favoriser le développement de futurs leaders numériques.</p> <p>Les élèves intéressés, âgés de 12 à 19 ans, explorent et appliquent des technologies dans des contextes commerciaux réels. Ils commencent par des cours portant sur le codage, les mégadonnées et la gestion, puis approfondissent leurs compétences en les reliant à des objectifs commerciaux et sociétaux à travers trois modules spécialisés : Ressources spatiales, Intelligence artificielle et finance (FinTech), ainsi que Créativité et arts de l'IA. Le programme LTS ajuste ses objectifs technologiques chaque semestre afin de suivre l'évolution de la transformation numérique dans les entreprises et la société.</p> <p>Ce partenariat public-privé, orienté vers des objectifs concrets, a pour ambition de renforcer l'employabilité dans les secteurs des technologies et des sciences. Il vise à augmenter le nombre d'étudiants dans ces domaines, à promouvoir des opportunités d'emploi et de mentorat pour ces derniers, et à encourager leur participation à des concours et hackathons de renom.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget annuel de LTS s'élève à 600 000 EUR, financé à 40 % par le gouvernement et à 60 % par le secteur privé.

²¹ <https://adem.public.lu/content/dam/adem/fr/publications/demandeurs-emploi/formations/2022-12-14-ict-start.pdf>

²² <https://www.techschool.lu>



Calendrier et incidences attendues	Le programme LTS est proposé dans neuf écoles secondaires réparties à travers le pays, avec 24 établissements voisins bénéficiant également de l'accès à ces infrastructures. De 2017 à juillet 2023, 825 étudiants ont obtenu leur diplôme dans le cadre du programme LTS. Le programme LTS couvre la période 2017-2026.
---	---

Mesure 6 : « ElementsofAI.LU » (EoAI) : MOOC avec apprentissage en ligne et soutien individuel ciblé et approfondi

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>En 2021 et 2023, l'initiative gouvernementale <i>Innovative Initiatives</i>, anciennement <i>Digital Luxembourg</i>, s'est associée au Centre de compétences de l'Université du Luxembourg (ULCC), au ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse, à l'Université du Luxembourg et à l'Institut national d'administration publique (INAP) pour déployer une version gratuite et hybride du MOOC en ligne « <i>Elements of AI</i> »²³, proposant des options virtuelles et en présentiel. Lancé en 2019 et cofinancé par la Commission européenne, <i>Elements of AI</i> est un cours en ligne gratuit, développé par MinnaLearn et l'Université d'Helsinki. Le Luxembourg utilise ce MOOC renommé pour former au moins 1 % de sa population en âge de travailler, en ciblant particulièrement les personnes extérieures au secteur technologique, afin de leur faire comprendre comment l'IA peut être appliquée à des cas concrets, le fonctionnement des grands modèles de langage (LLM), et les implications de ces technologies. Ce programme sert également de remise à niveau pour les experts du domaine.</p> <p>La version « intégrée » luxembourgeoise de Elementsofai.lu propose des ressources d'accompagnement ciblées pour garantir son succès : sept webinaires répartis sur toute la durée du cours, ainsi que trois formats de groupes d'étude dédiés respectivement aux professionnels de l'enseignement, aux femmes uniquement, et à tous les autres participants.</p> <p>Lors de l'édition 2023 d'ElementsofAI.LU, de nombreux accompagnements d'étude ciblés ont été déployés pour garantir son succès. Trois groupes de soutien spécifiques ont également été créés : pour les professionnels, pour les femmes, et pour tous les autres participants intéressés. L'objectif de ces groupes est de faciliter les échanges réguliers, de revoir le contenu du MOOC, de discuter des cas d'utilisation et d'organiser des sessions de questions-réponses.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	La licence de l'EoAI, les coûts opérationnels, ainsi qu'un demi-poste de doctorant représentent un budget national annuel de 85 000 EUR.
Calendrier et incidences attendues	<p>Cette initiative devrait permettre à 1 % de la population d'acquérir des connaissances en intelligence artificielle. Le MOOC gratuit EoAI, avec un accompagnement hybride, encouragera également les participants à approfondir leur formation en IA ou dans d'autres technologies liées aux TIC.</p> <p>Une nouvelle édition de l'EoAI est prévue pour 2024 et 2025.</p>

²³ <https://www.elementsofai.lu>



Mesure 7 : « Certifications Google » : des offres de formation personnalisées et accompagnées pour les demandeurs d'emploi

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Le programme « Certifications Google »²⁴ est le fruit d'une collaboration entre le Centre de compétences de l'Université du Luxembourg (CCUL) et l'Agence pour le développement de l'emploi (ADEM). Ce partenariat de formation, lancé en 2021, a été réadapté en 2023.</p> <p>L'objectif du projet de formation est de fournir des compétences informatiques essentielles pour faciliter l'intégration ou la réintégration professionnelle des demandeurs d'emploi, tout en simplifiant le recrutement pour les employeurs au Luxembourg. Les modules d'apprentissage des Certifications Google sont disponibles en ligne via Coursera. Conçus pour les débutants, ces modules suivent les principes de l'apprentissage en ligne et peuvent être complétés en six mois maximum. Ils permettent aux apprenants de progresser à leur propre rythme, tout en bénéficiant de l'accompagnement d'un conseiller de l'ADEM.</p> <p>Les différents domaines dans lesquels les Certifications Google sont proposées sont répertoriés à l'annexe 3.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Aucune allocation budgétaire spécifique n'est prévue.
Calendrier et incidences attendues	Du 1.1.2023 au 1.9.2024, 278 participants ont profité de cette offre. L'initiative couvre la période de 2021 à 2024.

Mesure 8 : Programmes de mentorat pour les femmes dans le domaine des TIC

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>En collaboration avec le Fonds national de la recherche et la Luxembourg Tech School, le gouvernement luxembourgeois promeut et cofinance activement des programmes de mentorat en informatique destinés aux femmes.²⁵</p> <p>Le programme de mentorat <i>Women Cyber Force</i>²⁶ permet aux participantes d'entrer en contact avec des mentors expérimentés, qui offrent de précieux conseils de carrière et partagent leurs connaissances. L'objectif est de renforcer l'implication des femmes dans le secteur de la cybersécurité en valorisant leurs compétences et en facilitant leur accès aux professions dans ce domaine.</p> <p>WeSTEM+ Luxembourg est une communauté locale de femmes dans le domaine de la technologie qui se soutiennent et s'encouragent mutuellement. L'objectif est de créer une main-d'œuvre diversifiée et inclusive dans le secteur technologique. WeSTEM+ Luxembourg organise divers événements, tels que des conférences, des bootcamps, des ateliers, et propose des sites d'emploi, entre autres. Dans le cadre de l'Académie WeSTEM+, la plateforme gouvernementale <i>Innovative Initiative</i> finance une formation</p>

²⁴ <https://adem.public.lu/fr/demandeurs-demploi/se-former/formations-ADEM/informatique-ict.html>

²⁵ <https://www.techschool.lu/2023/11/14/female-talent.html>

²⁶ <https://www.womencyberforce.lu/mentoring-program>



	technologique annuelle destinée aux femmes qui ne travaillent pas encore dans ce secteur.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	La part gouvernementale de ce budget, à l'exception de la formation technique annuelle, est incluse dans le financement de la Luxembourg Tech School Le budget public national consacré à la formation technique s'élève à 10 000 EUR.
Calendrier et incidences attendues	Ces mesures contribueront à réduire les disparités entre les hommes et les femmes dans le secteur des TIC. L'initiative devrait se poursuivre jusqu'à la fin de 2026.

Mesure 9 : Spécialistes des TIC et convergence des genres : motiver les filles pour les STIM

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Cette mesure vise à permettre aux jeunes filles de 15 et 16 ans de découvrir les disciplines STIM sous un angle nouveau et de surmonter les stéréotypes de genre qui y sont associés, en établissant des partenariats entre les écoles et les entreprises. Dans le cadre de cette initiative, un mentor issu d'une entreprise ou d'une administration publique guide un petit groupe de filles (2 ou 3) à travers un processus de travail clé, où les connaissances en STEM ou en informatique jouent un rôle central. Les filles doivent relever un défi qu'elles présenteront ensuite devant un jury.</p> <p>Le processus de mise en relation visant à identifier les organisations et les écoles intéressées à participer aux partenariats <i>Girls4STEM</i> (nom du projet à confirmer) est géré par IMS Luxembourg, une association spécialisée dans la RSE, sous la direction et le cofinancement de la plateforme <i>Innovative Initiatives</i> du Service des médias, de la connectivité et de la politique numérique (SMC). Il est à noter que, bien que l'initiative soit destinée aux filles, les garçons peuvent également y participer.</p> <p>Dans le cadre d'un événement national et international visant à promouvoir les STIM auprès des filles, une sélection de groupes <i>Girls4STEM</i> présente le défi qui leur a été confié ainsi que la solution qu'elles ont proposée.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le projet <i>Girls4STEM</i> devrait être cofinancé en partie par le FSE (appel à projets de septembre 2024), ainsi que par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse, la Maison de l'Orientation et la plateforme <i>Innovative Initiatives</i> du CGS. Avec la subvention du FSE, le projet pourrait être chiffré à 430 000 EUR. Sans cette subvention, il serait réalisé à une échelle plus réduite, avec un budget estimé à 250 000 EUR sur deux ans.
Calendrier et incidences attendues	Le projet vise à orienter les filles vers les filières STIM et informatiques. L'initiative couvre la période de 2025 à 2026.

Mesure 10 : Liste des professions confrontées à des pénuries importantes

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	La pénurie de travailleurs qualifiés est devenue un problème majeur pour le développement économique du Luxembourg, et le secteur des technologies de l'information est particulièrement touché. Pour



	<p>remédier à cette situation et faciliter l'embauche de travailleurs qualifiés étrangers, la loi du 7 août 2023, entrée en vigueur le 1er septembre 2023²⁷, a introduit des changements significatifs concernant l'emploi des ressortissants de pays tiers. Cette nouvelle loi vise à simplifier de manière significative l'embauche des ressortissants de pays tiers résidant déjà au Luxembourg.</p> <p>À cet égard, l'ADEM publie chaque année une liste des professions confrontées à d'importantes pénuries de travailleurs qualifiés, basée sur des données objectives (nombre d'offres d'emploi signalées à l'ADEM, nombre de demandeurs d'emploi disponibles par profession, nombre d'offres pour lesquelles aucun candidat adéquat n'a pu être trouvé). Pour les métiers figurant sur cette liste, l'ADEM n'est plus tenue de réaliser un test du marché de l'emploi. Dans ces cas, l'attestation de certification est délivrée dans les cinq jours suivant la réception de la demande.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Aucune allocation budgétaire spécifique n'est prévue.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure contribue à faciliter le recrutement de spécialistes en TIC au Luxembourg, car les métiers liés à l'informatique figurent sur la liste des professions en pénurie.

²⁷ <https://adem.public.lu/fr/actualites/adem/2023/09/metiers-penurie.html>



Infrastructure numérique

Cibles numériques de l'UE : des infrastructures numériques sûres, performantes et durables, impliquant que :

- tous les utilisateurs finaux en un lieu fixe sont couverts par un réseau en gigabit jusqu'au point de terminaison du réseau, et toutes les zones habitées sont couvertes par des réseaux sans fil à haut débit de nouvelle génération dont les performances sont au moins équivalentes à celles de la 5G, conformément au principe de neutralité technologique ;
- la production, conformément au droit de l'Union relatif à la durabilité environnementale, des semi-conducteurs de pointe dans l'Union représente au moins 20 % de la production mondiale en valeur ;
- au moins 10 000 nœuds périphériques hautement sécurisés et neutres pour le climat sont déployés dans l'Union, répartis de manière à garantir aux entreprises, où qu'elles se trouvent, un accès aux services de données avec une faible latence (à savoir quelques millisecondes) ;
- d'ici à 2025, l'Union dispose de son premier ordinateur à accélération quantique, ouvrant la voie à une Union à la pointe des capacités quantiques à l'horizon 2030.

Gigabit (réseau à très haute capacité)

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 94,70 % (2023)
- Valeur de référence européenne : 78,81 % (2023)

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1: Stratégie pour les réseaux de communications électroniques à ultra-haut-débit								

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

En 2023, l'Institut luxembourgeois de régulation a lancé une campagne d'information concernant l'abandon du cuivre par les opérateurs de réseau. Cet abandon définitif du cuivre est prévu pour 2030. Il est fort probable que cette transition entraîne une augmentation de l'utilisation des réseaux à très haute capacité dans les années à venir. Les zones à couvrir peuvent être qualifiées de « *white spots* », par opposition aux « *white areas* » plus vastes, car elles sont très dispersées et de petite taille. Le comblement de ces « *white spots* » implique de nombreux projets de petite envergure, mais à forte intensité de ressources, ce qui entraîne des coûts élevés par ménage.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Il n'existe actuellement pas d'estimation fiable du déficit de financement. Sur la base des premiers projets pilotes, des données plus précises devraient être disponibles d'ici 2025.

Description des mesures

Mesure 1 : Stratégie pour les réseaux de communications électroniques à ultra-haut-débit

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
------------------------	--



Brève description de la mesure	<p>En 2021, le gouvernement a publié sa nouvelle stratégie pour les réseaux de communications électroniques à ultra haut débit 2021-2025²⁸. L'un des objectifs de cette stratégie est de connecter les derniers « <i>white spots</i> » du pays avec au moins une infrastructure VHCN. Pour soutenir la mise en œuvre de cette stratégie, « <i>MyConnectivity</i> » a été créée. Il s'agit d'une entité soutenue par le gouvernement, dont la mission est notamment de faciliter le déploiement des infrastructures VHCN. Un de ses principaux objectifs est d'établir des feuilles de route pour chaque municipalité présentant un nombre important de « <i>white spots</i> », afin d'accélérer les travaux d'infrastructure nécessaires.</p> <p>La stratégie actuelle vise à permettre à chaque foyer du pays d'accéder à un réseau offrant au moins 100 Mbps d'ici 2025. De plus, elle prévoit des mesures ciblées pour accélérer le déploiement des réseaux VHCN d'ici 2025, en identifiant les « <i>white spots</i> » et en définissant des solutions spécifiques dans des zones pilotes.</p> <p>Ces mesures amélioreront la coordination entre les communes concernées et les différents fournisseurs d'infrastructures, en donnant la priorité aux zones « <i>white spots</i> » restantes. Elles pourront, à l'avenir, être complétées par des aides étatiques.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Le budget national total attribué à la stratégie pour les réseaux de communications électroniques à ultra-haut-débit s'élève à environ 9 100 000 EUR.</p> <p>L'entité « <i>MyConnectivity</i> » dispose d'un budget national annuel d'environ 1 200 000 EUR, dont 1 000 000 EUR ont déjà été attribués en 2022.</p> <p>La loi relative au budget prévoit également un montant supplémentaire total de 4 500 000 EUR, qui peut être utilisé dans le cadre d'un régime d'aides d'État pour déployer les réseaux à très haute capacité. L'utilisation de ce budget nécessiterait une loi d'application, laquelle a été présentée au parlement en 2023. Aucun montant n'a encore été attribué.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>Cette mesure est en vigueur jusqu'en 2025 et vise à accélérer la couverture nationale des réseaux à très haute capacité. Son principal impact repose sur l'élaboration d'une stratégie pour chaque commune ayant des « <i>white spots</i> » significatifs et, si nécessaire, sur la mise en place d'un régime d'aides d'État pour couvrir les foyers où le déploiement commercial serait trop coûteux.</p>

Couverture 5G globale

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 99,60 % (2023)
- Valeur de référence européenne : 89,30 % (2023)

²⁸ <https://gouvernement.lu/dam-assets/documents/actualites/2021/10-octobre/05-connecting-tomorrow/Broadband-FR-.pdf>



Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

La couverture nationale de la 5G ne dépend pas de la demande, mais des acteurs qui la déploient : les opérateurs de réseaux mobiles (ORM). Le déploiement du réseau dépend de l'intérêt des ORM et de leur capacité à couvrir toutes les zones habitées. Selon les retours des ORM, des mesures nationales spécifiques pour soutenir le déploiement du réseau 5G ne semblent pas appropriées dans le cadre de la Décennie numérique.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Semi-conducteurs

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : non disponible (2023)
- Valeur de référence européenne : non disponible (2023)

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

En raison des contraintes territoriales du Luxembourg, il est peu probable que le pays, à l'instar de nombreux autres États membres de l'UE, développe une industrie des semi-conducteurs sur son territoire. Le Luxembourg n'a donc pas mis en place de mesures spécifiques, hormis une vigilance accrue sur les projets d'innovation des entreprises liées à l'industrie des semi-conducteurs. Ces actions s'inscrivent dans le cadre du régime des aides étatiques RDI, conformément au règlement européen *General Block Exemption Regulation* (GBER).

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Nœuds périphériques

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 8 (2023)
- Valeur de référence européenne : 1 186 (2023)

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Développement et publication à grande échelle de technologies open source et des modèles de gouvernance nécessaires								



Mesure 2 : Appels à projets pour le nuage en périphérie réutilisant les technologies open source publiées et les modèles de gouvernance									
Mesure 3 : GAIA-X									

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Le principal défi consiste à réduire les obstacles techniques et financiers à l'entrée pour toute entité souhaitant participer à l'économie des données, en promouvant les systèmes multiagents IA, les technologies open source, les modèles de gouvernance des espaces de données, ainsi que les normes GAIA-X pour l'interopérabilité technique et sémantique.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Description des mesures

Mesure 1 : Développement et publication à grande échelle de technologies open source et des modèles de gouvernance nécessaires

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>La technologie open source pour la création des premiers nœuds périphériques hautement sécurisés sera publiée entre 2025 et 2026. Elle inclut la pile technique, l'API (interface de programmation d'applications), la gestion des utilisateurs, les contrats et le modèle de gouvernance. La publication de ces informations réduira considérablement l'investissement individuel nécessaire à la création de nœuds privés, semi-publics et publics. Cette technologie est conçue pour favoriser la collaboration transfrontalière au sein du continuum européen du nuage en périphérie, développé avec l'appui de l'IPCEI-CIS²⁹ (voir la section 5 pour plus d'informations sur l'IPCEI-CIS).</p> <p>La mesure vise à développer une technologie abordable et facile à gérer, garantissant les droits nécessaires (comme la portabilité des données) ainsi que les caractéristiques de sécurité essentielles pour le déploiement d'une économie des données en Europe.</p> <p>Dans le domaine de la cybersécurité en particulier, cette technologie ouverte est essentielle pour surmonter les défaillances manifestes du marché dans les secteurs de l'informatique en nuage et de la cybersécurité, abordées par l'IPCEI-CIS.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget pour la période 2023-2027 s'élève à 6 000 000 EUR, provenant du budget national (GBER et budgets de recherche).
Calendrier et incidences attendues	Le Luxembourg créera deux nœuds hébergeant le premier espace de données ouvert dédié à la cybersécurité. Cet espace sera alimenté par les deux bases de données existantes de cybersécurité mises à disposition par la <i>Cyber Emergency Response Community</i> du Luxembourg et sera continuellement enrichi par des données provenant de capteurs déployés dans des réseaux en nuage. L'accès

²⁹ <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Artikel/Industry/ipcei-cis.html>



	<p>à cet espace de données est réservé aux entités ayant un intérêt légitime, et il permettra de poursuivre l'innovation et le développement de solutions de cybersécurité autonomes basées sur l'IA pour les PME (action commune prévue au Le Centre européen de compétences en matière de cybersécurité³⁰). La disponibilité de ces outils renforcera la souveraineté et la résilience de l'économie européenne, tout en augmentant la confiance des PME dans les technologies numériques en général et les technologies en nuage en particulier.</p> <p>Cette nouvelle mesure devrait être mise en œuvre entre 2024 et 2027.</p>
--	--

Mesure 2 : Appels à projets pour le nuage en périphérie réutilisant les technologies open source publiées et les modèles de gouvernance

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Le Luxembourg encourage le déploiement de nœuds périphériques afin de fournir de faibles latences et des services spécialisés aux entités ayant un niveau élevé de numérisation et un grand besoin d'IA sécurisée et/ou de collaboration fondée sur l'interopérabilité technique. La stratégie luxembourgeoise d'innovation axée sur les données favorise la participation de toutes les entités à une économie des données. La technologie du nuage en périphérie open source et les modèles de gouvernance associés rendront les infrastructures et les modèles de gouvernance nécessaires non seulement accessibles, mais également fiables.</p> <p>Le Luxembourg publiera des appels à la recherche, au développement et à l'innovation dans les différents segments de l'économie qu'il souhaite développer. Ces appels incluront des références aux technologies de nœuds de cybersécurité ouverts et aux modèles de gouvernance, afin de réduire les investissements et les efforts individuels tout en augmentant l'interopérabilité. De plus, les appels mentionneront les normes et les espaces de données compatibles avec GAIA-X pour améliorer la collaboration opérationnelle.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget annuel est estimé entre 3 000 000 et 5 000 000 EUR du budget national (GBER).
Calendrier et incidences attendues	<p>Cette mesure réduira considérablement l'effort individuel en termes de coûts (grâce à l'open source et aux systèmes de cofinancement) et en termes de compétences (avec des modèles de gouvernance prêts à l'emploi) pour la mise en place de nœuds périphériques en nuage.</p> <p>Il s'agit d'une mesure en cours qui sera lancée en septembre 2024 et se poursuivra au cours des années suivantes.</p>

Mesure 3 : GAIA-X

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	L'initiative GAIA-X, qui encourage et coordonne la création, la validation et la publication de cadres d'interopérabilité des données sectorielles et transfrontalières, constitue un puissant catalyseur

³⁰ <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/european-cybersecurity-network-and-competence-centre.html>



	<p>pour stimuler l'économie des données. Cependant, la réglementation complexe mise en place pour renforcer la confiance de tous les acteurs de l'économie des données nécessite des orientations pour la mise en œuvre d'espaces de données interopérables et pour l'augmentation du nombre d'intermédiaires de données ainsi que d'infrastructures de traitement des données dignes de confiance. C'est pourquoi le gouvernement luxembourgeois prévoit d'accroître le nombre d'experts travaillant dans ce domaine. Ces experts devraient, d'une part, encourager les entreprises à s'impliquer dans l'économie des données et, d'autre part, identifier les synergies intersectorielles potentielles et publier des orientations à l'intention des parties prenantes.</p> <p>Le Luxembourg mettra en place le flux de cybersécurité GAIA-X afin d'améliorer l'interopérabilité des informations sur les menaces de cybersécurité (basées sur la technologie MISP³¹ – Malware Information Sharing Platform) ainsi que la télémétrie opérationnelle en matière de cybersécurité.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget national annuel attribué à cette mesure est d'environ 670 000 EUR.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure réduira considérablement la complexité et augmentera la pertinence de la création de nœuds périphériques en nuage pour les espaces de données. GAIA-X est une initiative existante qui devrait être prolongée de 2025 à 2030.

Informatique quantique

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 0 (2023)
- Valeur de référence européenne : 0 (2023)

Les mesures ayant un impact direct ou indirect sur la cible numérique « Informatique quantique » sont décrites dans les sections 4 et 5. La mesure prévue dans le cadre du projet multipays (MCP) « EuroHPC » a un impact direct sur cette cible. Elle est détaillée dans la section 5. En revanche, la « *Luxembourg Quantum Communication Infrastructure* » (LuxQCI) a un impact indirect sur la cible numérique, mais contribue à la réalisation des objectifs généraux. Elle sera donc décrite dans la section 4 de la feuille de route nationale.

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Aucun défi spécifique au Luxembourg n'a été identifié.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

³¹ <https://www.misp-project.org>



Transformation numérique des entreprises

Cibles numériques de l'UE : transformation numérique des entreprises, impliquant que :

- a) au moins 75 % des entreprises de l'Union ont adopté :
 1. Les services d'informatique en nuage ;
 2. Les mégadonnées ;
 3. L'intelligence artificielle ;
- b) plus de 90 % des PME de l'Union atteignent au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique ;
- c) l'Union facilite la croissance de ses entreprises en expansion innovantes et améliore leur accès au financement, ce qui permet, au minimum, de doubler le nombre de licornes.

Adoption des services d'informatique en nuage, des mégadonnées et de l'intelligence artificielle par les entreprises

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale :
32,60 % (2023) pour les services d'informatique en nuage – 32,40 % (2023) pour les mégadonnées – 14,40 % (2023) pour l'intelligence artificielle
- Valeur de référence européenne :
38,90 % (2023) pour les services d'informatique en nuage – 33,20 % (2023) pour les mégadonnées – 8 % (2023) pour l'intelligence artificielle

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Développement d'applications et de services d'informatique en nuage luxembourgeois pour les PME								
Mesure 2 : Services de sécurité financière								
Mesure 3 : OSPO – Open Source Programme Office								
Mesure 4 : « SME Packages » dédiés à la cybersécurité et à l'IA								
Mesure 5 : Fit 4 Digital – AI								

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

En raison des limites de l'harmonisation européenne des règles pour les entreprises, les sociétés luxembourgeoises peuvent encore dépendre de services locaux dans certains secteurs, comme la comptabilité. Ces services ne sont pas toujours disponibles sous forme de services d'informatique en nuage. Le Luxembourg s'efforcera de motiver les fournisseurs de services types des entreprises à moderniser leurs applications en les transférant vers les services d'informatique en nuage souverains et en garantissant la portabilité des données, afin de favoriser le développement de services supplémentaires, tels que la détection des fraudes. Pour les entreprises utilisant des technologies anciennes, il est souvent difficile d'extraire des données de leurs applications dans un format standardisé et de rendre ces données accessibles aux opérations de mégadonnées. Enfin, certains services reposent sur des solutions propriétaires coûteuses ; en encourageant les solutions open source, le Luxembourg pourrait contribuer à créer un marché moins discriminatoire en termes de coûts.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :



Au Luxembourg et dans d'autres pays européens, des budgets considérables sont nécessaires pour cofinancer les PME développant des produits et des services de cybersécurité autonomes et sans surveillance, basés sur l'IA, qui sont actuellement indisponibles à grande échelle sur le marché européen. Comme les pays ne peuvent pas couvrir les besoins budgétaires prévus, il est envisagé de proposer une « action conjointe » au Centre européen de compétences en cybersécurité pour couvrir jusqu'à 50 % des besoins budgétaires globaux. En général, les investissements initiaux élevés sont souvent cités comme des obstacles à l'adoption de nouvelles technologies par la plupart des entreprises.

Description des mesures

Mesure 1 : Développement d'applications et de services d'informatique en nuage luxembourgeois pour les PME

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<p>Brève description de la mesure</p>	<p>En 2024, le gouvernement a publié le règlement général d'exemption par catégorie (RGEC), qui inclut des appels à projets financés pour le développement de services de comptabilité, de fiscalité et d'ERP en nuage pour les PME. Ces services visent à favoriser l'interopérabilité, la portabilité des données, les capacités d'exportation des données, ainsi que les technologies de détection et de prévention des fraudes, utilisables par des fournisseurs de services multilocataires spécialisés dans les besoins des PME.</p> <p>D'ici 2025, les premiers services d'informatique en nuage adaptés au contexte luxembourgeois (tels que la sécurité sociale, la fiscalité, la facturation électronique, les services bancaires, et les services eIDAS comme les signatures numériques, le portefeuille numérique et l'archivage électronique) seront mis en ligne par les fournisseurs de services en nuage luxembourgeois.</p> <p>Le Luxembourg prépare la mise en œuvre d'un système national d'information sur la santé (Health Information System) qui vise à connecter tous les hôpitaux à un système unique, tout en prévoyant la connexion avec les cabinets médicaux et les établissements de soins de longue durée. Le déploiement de la première phase de ce système est prévu pour 2026. Ce système répondra aux exigences de l'Espace européen des données de santé et offrira un niveau élevé de sécurité, en mettant particulièrement l'accent sur la confidentialité.</p> <p>D'ici 2027, le gouvernement aura mis en place des API pour les services utilisés par les PME en matière de fiscalité et de sécurité sociale. Ces API favoriseront l'adoption des services d'informatique en nuage par les PME, et la majorité des cabinets médicaux privés seront connectés à leur espace de travail virtuel, hautement sécurisé et collaboratif.</p> <p>Les développements devront respecter les critères d'interopérabilité des données (GAIA-X), garantir les droits de portabilité des données et permettre l'exportation de données anonymes afin de créer des services supplémentaires dans l'économie des données.</p>
<p>Budget alloué ou prévu, autres ressources</p>	<p>Étant donné que le taux d'aide de l'État ne dépassera pas 40 %, le budget privé estimé sera d'environ 1 800 000 EUR, tandis que le budget public sera d'environ 1 200 000 EUR.</p>
<p>Calendrier et incidences attendues</p>	<p>Comme de nombreuses PME utilisent déjà des solutions de comptabilité et des ERP, la migration de ces services vers des solutions d'informatique en nuage, qui permettent une meilleure</p>



	portabilité des données, favorisera grandement l'adoption des services d'informatique en nuage par ces entreprises. Cette mesure existe depuis 2024 et devrait être prolongée jusqu'en 2027.
--	---

Mesure 2 : Services de sécurité financière

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	Les développements de la banque ouverte, du paiement instantané, ainsi que de la détection et de la prévention de la fraude revêtiront une importance capitale. Dans le cadre d'un effort collectif, le Luxembourg créera un espace de données conforme à GAIA-X, mettant à disposition des informations actualisées sur les fraudeurs. Les logiciels de comptabilité et d'ERP seront connectés à cet espace de données afin de récupérer des informations sur les numéros de comptes malveillants, les noms de domaine et les identifiants de portefeuilles utilisés par les mules ou les fraudeurs. Cette mesure vise directement les défis posés par les plateformes non sécurisées.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget annuel s'élève à 500 000 EUR, dont environ 200 000 EUR proviennent du budget public et 300 000 EUR du budget privé.
Calendrier et incidences attendues	L'impact permettra de réduire considérablement la fraude à la facturation ³² et la fraude CEO ³³ pour les entreprises utilisant ce service d'échange d'informations sur les fraudeurs via un espace de données en nuage conforme à GAIA-X. D'autres développements sont prévus entre 2025 et 2027.

Mesure 3 : OSPO – Open Source Programme Office

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	Le service eHandwierk ³⁴ de la Chambre des métiers conseille les petites entreprises dans leur processus de numérisation et a constitué une vaste base de connaissances sur les problèmes et les pièges récurrents. En collaboration avec la Chambre des métiers, un Open Source Programme Office (inspiré de l'OPSO de la CE ³⁵) sera créé pour tester et recommander l'utilisation de logiciels open source au sein des petites entreprises. L'écosystème des fournisseurs de services sera formé à l'utilisation et à la maintenance de ces logiciels.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget annuel s'élève à 150 000 EUR de budget public.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure a un impact direct sur l'adoption des services d'informatique en nuage par les entreprises et répond aux défis liés à l'amélioration des compétences ainsi qu'à la tarification discriminatoire.

³² https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/6_invoice_fraud.pdf

³³ https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/ceo_fraud_wm.pdf

³⁴ <https://services.cdm.lu/gestion-entreprise/digitalisation>

³⁵ <https://joinup.ec.europa.eu/collection/ec-ospo>



	Cette mesure a débuté en 2018 et est toujours en cours. Il est prévu que l'OPSO soit opérationnel en 2025. Le temps alloué devrait couvrir la période 2023-2030.
--	--

Mesure 4 : « SME Packages » dédiés à la cybersécurité et à l'IA

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Comme pour les « SME Packages – Digital » (voir ci-dessous), un nouveau programme est en cours de développement afin de soutenir les PME dans leur processus de numérisation, en particulier dans les domaines de la cybersécurité et de l'IA.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Étant donné qu'il s'agit d'une aide étatique, le budget dépendra du nombre de demandes reçues. Le budget estimé pour cette mesure et la mesure ci-après, « Fit 4 Digital – AI » s'élève à un total de 1 000 000 EUR.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure affecte directement les PME dans leur transformation numérique. Il s'agit d'une mesure en cours qui se poursuivra au cours des prochaines années.

Mesure 5 : Fit 4 Digital – AI

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Dès l'automne 2024, « Fit 4 Digital – AI » ³⁶ offrira aux PME la possibilité de collaborer avec un consultant expérimenté qui définira les défis auxquels l'entreprise est confrontée, ses objectifs, ainsi que ses actions de développement prioritaires. Les PME effectueront également une analyse de faisabilité pour des cas d'usage présélectionnés, notamment à travers une analyse qualitative et quantitative des données internes disponibles. Le consultant établira une feuille de route comprenant un plan d'action détaillé incluant des estimations de coûts pour les investissements matériels, le choix d'une solution d'IA (générique ou sur mesure), ainsi qu'une estimation du retour sur investissement. Les investissements réalisés dans le cadre de ce plan peuvent être éligibles à une aide à l'investissement. En outre, les honoraires perçus par le consultant qui accompagne l'entreprise pendant la phase de mise en œuvre peuvent être éligibles à une aide aux services de conseil.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Étant donné qu'il s'agit d'une aide étatique, le budget dépendra du nombre de demandes reçues. Le budget estimé pour cette mesure et la mesure 4, « SME Packages » dédiés à la cybersécurité et à l'IA, est de 1 000 000 EUR au total.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure permet aux PME de mettre en œuvre une stratégie d'IA au sein de leur organisation. Il s'agit d'une mesure en cours qui se poursuivra au cours des prochaines années.

³⁶ <https://luxinnovation.lu/fr-lu/digitaliser/diagnostic-maturite-cyber-digitale/fit-4-digital-ai>



PME ayant au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 57,80 % (2023)
- Valeur de référence européenne : 57,70 % (2023)

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Letzshop.lu								
Mesure 2 : « SME Packages – Digital »								
Mesure 3 : Fit 4 Digital								
Mesure 4 : Facturation électronique								
Mesure 5 : Ateliers dédiés et directives pratiques								

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Étant donné que le Luxembourg est un petit pays avec un marché local limité, il est important pour les PME de numériser leurs services et de proposer une offre omnicanale afin d'attirer davantage de clients.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Description des mesures

Mesure 1 : Letzshop.lu

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Letzshop.lu ³⁷ est un marché en ligne soutenu par le gouvernement et plusieurs partenaires qui cofinancent le projet. Il s'adresse à toutes les entreprises locales, quelle que soit leur taille, qui souhaitent offrir à leurs clients un moyen rapide et facile de commander des produits. Les détaillants peuvent présenter l'ensemble de leur gamme de produits dans cette vitrine. Pour les commerçants, c'est également un moyen de vendre en ligne et de numériser leur activité, de figurer parmi les premiers résultats des moteurs de recherche, d'acquérir de nouveaux clients et de bénéficier d'une assistance personnalisée. Les investissements visant à aider les PME dans leur transition vers la numérisation seront maintenus. Pour développer la « vente en ligne », les PME actives dans le secteur du commerce de détail peuvent bénéficier du soutien de la plateforme nationale Letzshop.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget de Letzshop est constitué d'une cotisation annuelle versée par les membres du groupement d'intérêt économique, de ses partenaires (par exemple, les communes) et d'une contribution de chaque entreprise participante en fonction de son niveau de licence. Les municipalités paient 1,5 EUR par résident.

³⁷ <https://letzshop.lu/>



	<p>La contribution prévue du ministère de l'Économie, exprimée en milliers d'euros, est la suivante (période 2023 à 2026) :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500€</td> <td>400€</td> <td>400€</td> <td>400€</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le budget pour la période suivant 2026 est estimé à 400 000 EUR par an. Le budget global du groupement d'intérêt économique pour 2023 s'élève à 1 700 000 EUR.</p>	2023	2024	2025	2026	500€	400€	400€	400€
2023	2024	2025	2026						
500€	400€	400€	400€						
Calendrier et incidences attendues	<p>Les PME peuvent accéder facilement à une boutique en ligne et n'ont pas besoin de développer elles-mêmes des outils spécifiques. Il s'agit d'une mesure permanente, et les efforts seront maintenus pour attirer le plus grand nombre possible d'entreprises en leur offrant une assistance personnalisée.</p>								

Mesure 2 : « SME Packages – Digital »

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>Les « SME Packages – Digital »³⁸, anciennement appelés « Packages Fit 4 Digital », visent à mettre en place un outil numérique pour améliorer les performances dans des domaines tels que le marketing numérique, les systèmes de gestion et la facturation électronique. Si l'entreprise est éligible et intéressée, elle peut postuler et bénéficier d'une aide financière du gouvernement pouvant atteindre jusqu'à 5 000 EUR, pour investir dans un projet numérique avec un prestataire de services agréé.</p> <p>Dans le cadre du programme de soutien « SME Packages – Digital », les entreprises bénéficient d'une aide pour mettre en place un outil numérique leur permettant d'améliorer la communication en ligne avec leurs clients et de gérer plus efficacement leur entreprise. Elles peuvent déployer une solution numérique avec l'assistance d'un professionnel et bénéficier de l'accompagnement d'un conseiller pour la mise en œuvre de leur stratégie numérique.</p> <p>La <i>House of Entrepreneurship</i> de la Chambre de commerce et le service « e-Handwierk » de la Chambre des métiers proposent aux entreprises un bilan numérique initial pour évaluer leur maturité numérique et identifier les actions prioritaires. Ils accompagneront ensuite les entreprises tout au long du processus de mise en œuvre et organiseront une réunion finale pour évaluer le travail accompli.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Le budget total prévu pour les programmes « SME Packages – Digital » et « Fit 4 Digital » (décrits ci-après) est de 3 000 000 EUR pour 2023, et de 3 500 000 EUR pour la période 2024-2028. Pour 2029 et 2030, le budget estimé s'élève à 4 000 000 EUR. Il s'agit d'une aide étatique, et le budget dépend du nombre de demandes des entreprises. Celles-ci sont orientées vers le programme le plus approprié.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>En 2023, un total de 1 310 000 EUR a été accordé pour 262 demandes.</p> <p>Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.</p>

³⁸ <https://guichet.public.lu/fr/entreprises/financement-aides/regime-sme-packages/soutien-pme/sme-packages-digital.html>



Mesure 3 : Fit 4 Digital

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Le programme « Fit 4 Digital »³⁹ permet aux PME de réaliser un diagnostic de leur maturité numérique et d'élaborer une feuille de route pour leur transformation numérique en faisant appel à des experts accrédités par Luxinnovation, l'agence nationale de l'innovation du Luxembourg.</p> <p>« Fit 4 Digital » est un programme d'accompagnement et de cofinancement des entreprises. Mené par Luxinnovation et soutenu par le ministère de l'Économie, il comprend deux phases :</p> <ul style="list-style-type: none">• Phase 1 : Les entreprises ont la possibilité de solliciter un consultant pour évaluer leur niveau de maturité numérique en termes d'infrastructure informatique, de cybersécurité et de logiciels. Cette évaluation est accompagnée d'un plan détaillé énumérant diverses actions chiffrées susceptibles d'être mises en œuvre pour améliorer la préparation numérique de l'entreprise. Une aide de l'État est fournie sous la forme d'une subvention en capital pour couvrir le coût de l'évaluation.• Phase 2 : L'entreprise choisit ensuite de mettre en œuvre ou non toutes ou une partie des recommandations énumérées dans le plan détaillé. Les investissements réalisés dans le cadre du plan de préparation numérique peuvent être éligibles à une aide à l'investissement. De plus, les frais facturés par le consultant accompagnant l'entreprise tout au long de la phase de mise en œuvre peuvent donner droit à une aide pour les services de conseil.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Le budget total prévu pour les programmes « SME Packages – Digital » et « Fit 4 Digital » est de 3 000 000 EUR pour 2023, et de 3 500 000 EUR pour la période 2024-2028. Pour 2029 et 2030, le budget estimé s'élève à 4 000 000 EUR. Il s'agit d'une aide étatique, et le budget dépend du nombre de demandes des entreprises. Celles-ci sont orientées vers le programme le plus approprié.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>En 2023, un total de 115 000 EUR a été accordé pour 23 demandes. Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.</p>

Mesure 4 : Facturation électronique

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Depuis mars 2023, il est obligatoire pour tous les opérateurs économiques d'émettre et de transmettre des factures électroniques conformes aux obligations légales en matière de marchés publics et de contrats de concession. Les opérateurs économiques peuvent transmettre leurs factures électroniques soit de manière automatisée via le réseau international eDelivery Peppol (peppol.org), soit par l'intermédiaire de deux solutions techniques alternatives non automatisées sur MyGuichet.lu :</p>

³⁹ <https://guichet.public.lu/fr/entreprises/financement-aides/regime-fit-4/aide-digitalisation.html>



	<ul style="list-style-type: none"> • Formulaire en ligne permettant de saisir manuellement les données d'une facture, puis de la soumettre⁴⁰ • Formulaire en ligne permettant de télécharger une facture électronique déjà conforme⁴¹ <p>En outre, les PME peuvent bénéficier des « SME Packages – Digital » pour mettre en place un système de facturation électronique au sein de leur entreprise (voir ci-dessus).</p> <p>Tous les organismes du secteur public, y compris toutes les autorités et entités contractantes, doivent pouvoir recevoir des factures électroniques conformes via le réseau international eDelivery Peppol.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget gouvernemental annuel pour le fonctionnement, la maintenance et le soutien de la plateforme gouvernementale de facturation électronique, ainsi que pour l'évolution continue et l'extension des solutions liées à la facturation électronique, et pour l'assistance, l'accompagnement et la formation des utilisateurs du secteur public et du secteur privé s'élève à environ 350 000 EUR.
Calendrier et incidences attendues	L'utilisation des factures électroniques au Luxembourg a connu une croissance considérable depuis l'introduction de cette nouvelle obligation pour les opérateurs économiques, passant de quelques dizaines de factures en 2021 à environ un million de factures électroniques en 2023. La facturation électronique contribue déjà de manière significative à l'automatisation et à la numérisation des processus professionnels liés à la facturation, aux achats et à la comptabilité dans le secteur privé, et elle continuera d'avoir un impact positif à l'avenir.
	Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.

Mesure 5 : Ateliers dédiés et directives pratiques

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Depuis 2018, la Chambre de Commerce et la Chambre des Métiers offrent un soutien aux PME dans leur processus de numérisation, afin d'identifier les bons outils à mettre en place au sein de leurs entreprises. Elles proposent également, généralement gratuitement, des ateliers de sensibilisation et des conférences destinées aux entreprises, pour mettre en évidence les opportunités liées à la transformation numérique.</p> <p>En 2023, elles ont été activement impliquées dans la préparation des entreprises, et particulièrement des PME, au nouveau cadre juridique sur la facturation électronique (voir ci-dessus). Dans le cadre de ce nouveau cadre législatif sur la facturation électronique au Luxembourg, le service digitalisation de la House of Entrepreneurship a mis en place une ligne d'assistance pour répondre à toutes les questions relatives à ce nouveau cadre juridique.</p> <p>En plus de ces ateliers, de nombreuses directives pratiques ont été élaborées par la Chambre de Commerce sur la transformation</p>

⁴⁰ <https://guichet.public.lu/fr/entreprises/gestion-juridique-comptabilite/marche-public-concession/facturation/emission-facture-electronique-marche-public-contrat-concession.html>

⁴¹ <https://guichet.public.lu/fr/entreprises/gestion-juridique-comptabilite/marche-public-concession/facturation/transmission-facture-electronique-marche-public-contrat-concession.html>



	numérique (facturation électronique, commerce en ligne, cybersécurité, etc.).
Budget alloué ou prévu, autres ressources	L'impact budgétaire ne peut pas être évalué.
Calendrier et incidences attendues	En 2023, plus de 2000 entrepreneurs ont participé aux ateliers de la House of Entrepreneurship sur des sujets tels que la numérisation, le développement et le transfert d'entreprise. Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.

Nombre de « licornes »

En juin 2023, s'appuyant sur le succès et les bases des programmes politiques antérieurs pour les start-ups, le gouvernement a annoncé une nouvelle feuille de route pour les start-ups et les scale-ups, intitulée « From Seed to Scale ». Cette feuille de route continue d'apporter un soutien très apprécié à la création de start-ups, ayant démontré son utilité et sa qualité, tout en encourageant leur développement en scale-ups.

Proportionnellement à sa taille, le Luxembourg contribuera activement au développement des licornes en Europe en renforçant les éléments de soutien à l'écosystème des start-ups luxembourgeois et en mettant en place des mesures spécifiques pour les scale-ups.

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 2 (2023)
- Valeur de référence européenne : 263 (2023)

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Feuille de route « Seed to Scale »								
Mesure 2 : Programme d'accélération « Fit4Start »								
Mesure 3 : Luxembourg Future Fund 2 (LFF 2)								

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Les mesures visent à la fois à élargir l'aide apportée au développement des start-ups en phase de démarrage et à favoriser la croissance du segment scale-up. L'impact global de ces mesures cherche à renforcer la résilience des entreprises et à apporter des avantages socio-économiques à notre population.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Une des principales lacunes dans le développement de l'écosystème européen des start-ups et des scale-ups concerne la nécessité d'investisseurs d'envergure et de fonds pouvant injecter des montants supérieurs à 50 000 000 EUR. À mesure que l'écosystème se développe au Luxembourg, les investissements de plus grande envergure deviendront également un défi à relever à l'avenir.



Description des mesures

Mesure 1 : Feuille de route « Seed to Scale »

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>En juin 2023, le gouvernement luxembourgeois a présenté la feuille de route pour le développement de l'écosystème start-up au Luxembourg⁴². L'objectif est d'amener cet écosystème à un nouveau stade de maturité, en mettant l'accent sur la transition des jeunes start-ups vers le niveau de scale-up. La feuille de route propose une série de mesures spécifiquement adaptées à l'écosystème luxembourgeois, structurées autour de cinq axes principaux :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Poursuite du soutien aux start-ups en phase de démarrage2. Un écosystème national plus connecté, plus robuste et plus visible3. Un meilleur accès aux talents pour les start-ups et les scale-ups4. Création d'un environnement favorable aux scale-ups5. Un écosystème de start-ups solidement ancré au cœur de l'Union européenne
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Aucun budget spécifique n'est attribué directement à la feuille de route « Seed to Scale », car elle est constituée d'une série d'initiatives transversales et collaboratives à développer. Des budgets spécifiques seront déterminés et attribués à mesure que le lancement des différentes initiatives se rapproche, comme cela a été fait pour « Fit4Start » et le <i>Luxembourg Future Fund 2</i>.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>Cette feuille de route orientera l'action future du Luxembourg en faveur de l'écosystème des start-ups. Elle a pour objectif de renforcer l'environnement économique du pays en s'appuyant sur le dynamisme des start-ups et des scale-ups, tout en diversifiant l'économie luxembourgeoise.</p> <p>La mise en œuvre de cette feuille de route s'étalera sur les prochaines années.</p>

Mesure 2 : Programme d'accélération « Fit4Start »

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Fit4Start⁴³ est le programme d'accélération phare du Luxembourg, soutenu par le ministère de l'Économie et géré par Luxinnovation. Lancé en 2015, ce programme national d'accélération en est à sa 14e édition en 2024. Il s'articule autour de trois axes : les technologies numériques, l'espace et les technologies de la santé. Fit4Start offre un accompagnement et des subventions à concurrence de 150 000 EUR aux start-ups.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Jusqu'à 3 000 000 EUR par an provenant du budget public national.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>En 2024, environ 429 projets du monde entier ont été soumis dans le cadre du programme. Cet accélérateur permet d'identifier, de financer et de soutenir des start-ups à fort potentiel, contribuant ainsi à la création d'un vivier de futures scale-ups européennes.</p>

⁴² <https://gouvernement.lu/fr/publications/rapport-etude-analyse/minist-economie/13-roadmap-seed-to-scale.html>

⁴³ <https://luxinnovation.lu/fr-lu/developpez-votre-startup/evoluez-votre-startup/programme-acceleration-fit-4-start>



	Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.
--	---

Mesure 3 : Luxembourg Future Fund 2 (LFF 2)

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>Le LFF 2⁴⁴ a été créé en mars 2023 pour succéder au Luxembourg Future Fund (LFF 1). Ce fonds vise à générer des rendements financiers ajustés au risque. Il favorise également la diversification et le développement durable de l'économie luxembourgeoise grâce à des investissements dans divers secteurs, notamment les technologies climatiques, la fintech, la cybersécurité, la résilience énergétique, les sciences de la vie, les technologies médicales et les nouvelles technologies spatiales.</p> <p>Les investissements au titre du LFF 2 se poursuivent sous forme d'engagements de fonds et/ou de co-investissements. Par rapport au LFF 1, le champ d'investissement a été élargi et comprendra désormais les secteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• L'inclusion des fonds d'investissement et des établissements déjà implantés au Luxembourg, permettant à ces entités d'élargir leurs activités locales ;• Le ciblage des entreprises innovantes plus matures en leur offrant des investissements hybrides sous forme de dette et de capital ;• Des investissements envisagés pour des entreprises plus matures, confrontées à des environnements de marché complexes et incertains, notamment celles exposées à des changements liés à la numérisation, à des perturbations de la chaîne d'approvisionnement, ou en transition vers un modèle d'entreprise à faible émission de carbone.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Avec 200 000 000 EUR d'engagements financiers totaux, répartis entre la Société Nationale de Crédit et d'Investissement (SNCI) et le Fonds Européen d'Investissement, le LFF 2 offre une puissance de feu supplémentaire pour soutenir les projets innovants au Luxembourg. La SNCI contribue à hauteur de 160 000 000 EUR, tandis que le FEI apporte 40 000 000 EUR.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>Le LFF 2 stimule la diversification et le développement durable de l'économie luxembourgeoise en mettant des ressources financières à la disposition des fonds de capital-risque, de capital-investissement et des entreprises innovantes en phase de démarrage ou de post-crétion.</p> <p>Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.</p>

⁴⁴ https://www.eif.org/what_we_do/resources/lff2/index.htm



Numérisation des services publics

Cibles de l'UE : numérisation des services publics :

- a) 100 % des services publics essentiels sont accessibles en ligne pour les citoyens et les entreprises de l'Union ;
- b) 100 % des citoyens de l'Union ont accès à leur dossier médical électronique (Dossier de soins partagé, DSP) ;
- c) 100 % des citoyens de l'Union ont accès à des moyens d'identification électroniques sécurisés (eID) qui sont reconnus dans toute l'Union, leur permettant d'avoir un contrôle total sur les transactions faisant intervenir leur identité et sur leurs données à caractère personnel partagées.

La réalisation de ces cibles requiert un système interne solide, interopérable et efficace. Certaines des actions décrites ci-dessous reflètent ces conditions préalables et ces éléments constitutifs nécessaires pour parvenir à une numérisation de bout en bout. Il est également important de noter que le Centre informatique gouvernemental se concentre sur la mise en œuvre de plateformes standardisées selon le modèle « as a service ».

La politique de numérisation du Luxembourg repose sur sa stratégie « Gouvernance électronique 2021-2025 », qui a été approuvée par l'ensemble des membres du gouvernement. Une nouvelle stratégie de numérisation sera élaborée d'ici la fin de l'année 2024, en collaboration avec tous les membres du Comité interministériel pour la digitalisation, à travers des ateliers créatifs. Cette nouvelle stratégie devrait couvrir la période 2026-2030 et se concentrer sur le gouvernement numérique.

Depuis 2023, le ministère de la Digitalisation propose un service à tous les ministères et administrations de l'administration centrale, leur permettant de demander de l'aide pour élaborer une feuille de route digitale individualisée pour leurs projets spécifiques, qui contribuent à la mise en œuvre de la stratégie nationale de digitalisation.

Numérisation des services publics pour les citoyens et pour les entreprises

Les objectifs « Numérisation des services publics pour les citoyens » et « Numérisation des services publics pour les entreprises » ont été combinés, car les mesures décrites ci-dessous s'adressent à la fois aux citoyens et aux entreprises.

N.B. : Les coûts internes mentionnés dans cette section restent des estimations.

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 94,78/100 (2023) pour les citoyens – 96,67/100 (2023) pour les entreprises
- Valeur de référence européenne : 79,44/100 (2023) pour les citoyens – 85,42/100 (2023) pour les entreprises

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Stratégie nationale « Gouvernance électronique 2021-2025 » (Stratégie eGovernment) et préparation de la nouvelle stratégie Gouvernement numérique 2026-2030								



Mesure 2 : Projet de loi relatif à la signature électronique des actes en matière administrative et plateforme sécurisée pour les documents publics									
Mesure 3 : Plateforme de vérification et de validation des signatures électroniques									
Mesure 4 : Interface MyGuichet.lu – Fourniture omnicanale de services publics (améliorations)									
Mesure 5 : Partenariats d'innovation GovTech Lab									
Mesure 6 : Conseil à la Digitalisation									
Mesure 7 : Salle de réunion virtuelle MyGuichet.lu									
Mesure 8 : Projet de loi relatif à la valorisation des données dans un environnement de confiance									
Mesure 9 : Mandat numérique									

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Aucun défi spécifique au Luxembourg n'a été identifié.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Description des mesures

Mesure 1 : Stratégie nationale « Gouvernance électronique 2021-2025 » (Stratégie eGovernment) et préparation de la nouvelle stratégie Gouvernement numérique 2026-2030

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Brève description de la mesure	<p>La stratégie « Gouvernance électronique 2021-2025 », élaborée conjointement par le ministère de la Digitalisation et le Centre des technologies de l'information de l'État, a été adoptée par le Conseil du gouvernement en 2021, constituant ainsi une mesure en cours.</p> <p>L'un des principaux domaines d'action du ministère de la Digitalisation vise à renforcer l'administration en ligne et à faciliter la transition vers l'administration numérique. Ce concept englobe l'utilisation des technologies dans le cadre des stratégies de modernisation de l'État, avec pour objectif de créer une véritable valeur ajoutée pour les citoyens, les entreprises et les autorités publiques. La stratégie de Gouvernance électronique s'inscrit dans cette démarche en identifiant les éléments essentiels d'une transition numérique réussie, permettant ainsi aux citoyens d'accéder à des services numériques de qualité et d'assurer un passage progressif à la gouvernance numérique, ainsi qu'à un secteur public fondé sur les données, comme le préconisent les instances internationales.</p> <p>Afin de mettre à jour la stratégie, il est prévu de présenter en octobre 2024 aux membres du Comité interministériel pour la digitalisation un aperçu de l'état d'avancement actuel de la mise en œuvre de la stratégie nationale de gouvernance électronique et de lancer les préparatifs pour l'élaboration d'une nouvelle stratégie pour la numérisation de l'administration centrale, intitulée « Stratégie gouvernement numérique », une nouvelle stratégie pour les cinq prochaines années, c'est-à-dire pour la période 2026-2030.</p>



Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget pour l'élaboration de la stratégie 2021-2025 correspond à l'équivalent de 3 postes à temps plein.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure aborde les défis liés à l'interopérabilité des administrations et à l'utilisation des données. Les travaux d'analyse sur les progrès réalisés pour atteindre les objectifs définis par cette stratégie sont en cours. Des actions concrètes visant à proposer un plan actualisé pour les années 2026-2030 débiteront en 2024. Il est également prévu de continuer à aligner cette stratégie sur les objectifs de la Décennie numérique dans la mesure du possible.

Mesure 2 : Projet de loi relatif à la signature électronique des actes en matière administrative et plateforme sécurisée pour les documents publics

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Afin de faciliter et d'accélérer la transmission de documents administratifs entre le gouvernement, les différentes administrations et les citoyens, il a été proposé d'introduire la possibilité d'apposer une signature électronique et un cachet électronique dans les démarches administratives. La loi (le projet de loi) et la plateforme associée contribueront à la numérisation des processus administratifs, car ils permettront de conclure des actes administratifs sous forme numérique. Cela signifie que de nombreux processus nécessitant un document signé pourront être entièrement réalisés de manière numérique, ce qui entraînera un traitement plus rapide et réduira le temps d'attente pour les citoyens et les entreprises. En outre, la fonctionnalité permettant d'apposer un identifiant numérique sur les documents publics renforcera l'inclusion numérique. Grâce à cette option, chaque citoyen pourra accéder aux actes originaux stockés sur une nouvelle plateforme sécurisée ; il lui suffira de connaître l'identifiant correspondant. Cette approche contribuera également à renforcer la confiance dans les processus administratifs.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Coûts (budget public national uniquement) de la plateforme sécurisée pour les documents publics : <ul style="list-style-type: none">• Coûts de développement externes : 326 000 EUR hors TVA (budgétisés pour l'ensemble du projet).• Ressources internes : 35 670 EUR hors TVA (dépensés au 30 juin 2024)
Calendrier et incidences attendues	Le projet de loi et la plateforme associée contribueront à la numérisation des processus administratifs. Le projet de loi a été soumis à la Chambre des députés et est en cours de procédure officielle. Son entrée en vigueur est prévue pour 2025.

Mesure 3 : Plateforme de vérification et de validation des signatures électroniques

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Cette plateforme permet aux agents de l'État de vérifier et de valider les signatures électroniques conformément aux exigences du règlement eIDAS. L'utilisateur télécharge le document sur la



	<p>plateforme, qui valide les signatures, les cachets et les horodatages électroniques présents sur le document en se basant sur les listes de confiance européennes. Les résultats de la validation sont présentés à l'utilisateur de manière simplifiée. La plateforme offre également la possibilité de télécharger un rapport détaillé et d'imprimer un résumé de la validation dans un format facile à lire. Enfin, le document est automatiquement détruit sur la plateforme après l'émission du rapport de validation.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Coûts (budget public national uniquement) de la plateforme sécurisée pour les documents publics :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coûts de développement externes : 59 000 EUR TVA (budgétisés pour l'ensemble du projet). • Ressources internes : 47 013 EUR hors TVA (dépensés au 30 juin 2024)
Calendrier et incidences attendues	<p>La plateforme permettra aux agents de l'État de recevoir des documents signés électroniquement par les citoyens et les entreprises, tout en validant la signature électronique sur ces documents. Les citoyens et les entreprises pourront soumettre un plus grand nombre de documents électroniques aux administrations, et davantage de procédures administratives pourront être remaniées pour être numérisées de bout en bout.</p> <p>La plateforme est opérationnelle depuis avril 2024.</p>

Mesure 4 : Interface MyGuichet.lu – Fourniture omnicanale de services publics (améliorations)

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>MyGuichet.lu est le point de contact unique et interactif pour l'accomplissement des procédures administratives en ligne, tant pour les citoyens que pour les entreprises. Il intègre diverses formalités administratives sur un portail Internet unique, regroupant toutes les procédures, formulaires et informations pertinentes, mises à disposition par l'État.</p> <p>L'objectif principal du portail est de fournir un accès sécurisé et omnicanal aux services en ligne (réalisation de démarches, prise de rendez-vous, délivrance de documents officiels et accès à des sources authentiques), tout en améliorant leur valeur et leur qualité grâce à des fonctionnalités numériques innovantes.</p> <p>MyGuichet.lu évolue constamment en intégrant de nouvelles fonctionnalités et des services publics numérisés.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Il est difficile de budgétiser cette mesure, car le portefeuille de services en ligne proposés sur MyGuichet.lu est en constante évolution. Chaque année, la feuille de route pour le développement des fonctionnalités et des services électroniques est révisée.</p> <p>Le budget total pour les développements de MyGuichet.lu est estimé à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2024 : 5 600 000 EUR, plus les coûts pour 21 employés internes. • 2025 : 6 300 000 EUR, plus les coûts pour 25 employés internes. <p>Quelques projets de développement pour MyGuichet.lu, d'un montant d'environ 250 000 EUR (non détaillés ici), font partie du Plan de relance et de résilience du Luxembourg et sont financés par la Commission européenne.</p>



Calendrier et incidences attendues	En tant que point de contact unique pour les services publics en ligne, MyGuichet.lu demande un investissement continu dans son développement. De nouvelles fonctionnalités permettent de mettre en ligne des services publics qui n'étaient pas numérisables auparavant, tout en améliorant la convivialité et l'accessibilité des services en ligne existants. Cela rend la transition du papier aux services en ligne plus attrayante pour les citoyens et les entreprises. Les démarches d'amélioration de l'application MyGuichet s'inscrivent dans une perspective à long terme.
---	--

Mesure 5 : Partenariats d'innovation GovTech Lab

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>Le GovTech Lab⁴⁵ est un accélérateur d'innovation technologique au service de l'État luxembourgeois. Il mise sur l'innovation ouverte pour collaborer avec des acteurs internes et externes dans le développement de la numérisation des services publics et l'intégration de nouvelles technologies. En organisant des événements autour de GovTech, il vise à créer une véritable communauté GovTech au Luxembourg. Le GovTech Lab est une initiative conjointe du ministère de la Digitalisation et du Centre des technologies de l'information de l'État. En plus de la mise en œuvre de ses partenariats d'innovation, le GovTech Lab a initié une approche innovante concernant les achats dans l'État luxembourgeois.</p> <p>Cette mesure vise à créer et à mettre en œuvre des solutions technologiques innovantes qui contribuent directement à l'établissement de services publics en ligne pour les citoyens.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget annuel total d'environ 350 000 EUR est financé par le ministère de la Digitalisation. De plus, un budget annuel est attribué par le CTIE pour la mise en œuvre des solutions technologiques.
Calendrier et incidences attendues	Le GovTech Lab est une initiative permanente, créée en novembre 2021, qui initie au moins deux partenariats d'innovation chaque année.

Mesure 6 : Conseil à la Digitalisation

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	En 2023, le ministère de la Digitalisation a officiellement lancé le « Conseil à la Digitalisation » ⁴⁶ . Cette unité est chargée d'analyser et d'évaluer la maturité des administrations publiques en matière de transition numérique, mesurée par une « évaluation de la maturité numérique ». Elle fournit également un soutien aux ministères et aux autorités publiques dans la mise en œuvre de feuilles de route numériques personnalisées, en tenant compte des objectifs et des principes énoncés dans la stratégie de gouvernance électronique ainsi que des normes technologiques appliquées par le CTIE.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le département compte actuellement deux employés à temps plein et devrait se développer dans les années à venir.

⁴⁵ <https://govtechlab.public.lu/fr.html>

⁴⁶ <https://mindigital.gouvernement.lu/fr/dossiers/2023/conseil-a-la-digitalisation.html>



Calendrier et incidences attendues	<p>L'objectif de la création de ce service de conseil est de soutenir les administrations publiques dans la transition numérique de leurs procédures administratives et de leurs processus internes, afin d'améliorer les services publics en ligne pour les citoyens et les entreprises.</p> <p>Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.</p>
---	--

Mesure 7 : Salle de réunion virtuelle MyGuichet.lu

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>L'un des axes de la numérisation des services publics est de permettre aux citoyens d'effectuer un maximum de démarches à l'aide d'outils informatiques. Toutefois, il est parfois essentiel qu'un échange en direct puisse avoir lieu entre l'agent responsable d'un dossier et le citoyen.</p> <p>L'objectif de cette salle de réunion virtuelle⁴⁷ est de permettre aux administrations publiques d'organiser des rendez-vous par vidéoconférence dans un environnement sécurisé et confidentiel. Les citoyens et les entreprises pourront ainsi prendre rendez-vous avec une administration sans avoir à se déplacer dans un guichet physique.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>Les coûts de la plateforme s'élèvent à 217 260 EUR hors TVA (budgétisés pour l'ensemble du projet).</p> <p>La salle de réunion virtuelle MyGuichet.lu s'inscrit dans le cadre du Plan de relance et de résilience du Luxembourg et est financée par la Commission européenne.</p>
Calendrier et incidences attendues	<p>Cette mesure permet de numériser les processus nécessitant une interaction directe et humaine entre un citoyen et un agent de l'État. Cette solution de visioconférence, qui permet aux citoyens d'interagir à distance et en temps réel avec l'administration, est en place depuis septembre 2024.</p>

Mesure 8 : Projet de loi relatif à la valorisation des données dans un environnement de confiance

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>L'objectif principal de ce projet de loi est d'introduire le principe du « once only ». Un objectif secondaire consiste à compléter la mise en œuvre de la loi sur la gouvernance des données par les dispositions nationales nécessaires. Ce projet de loi impliquera un programme de valorisation des données dans un environnement de confiance, regroupant tous les projets nécessaires pour répondre aux obligations énoncées dans la législation nationale et européenne. Les projets comprendront notamment : une approche harmonisée pour l'inventaire des données publiques, un référentiel sémantique avec des normes partagées, un point d'information unique sur les données du secteur public incluant un catalogue de données et des demandes d'accès, une plateforme de science des données pour favoriser une politique et une prise de décision basées sur les données, de nouveaux cours de formation liés aux données du secteur public, et l'établissement d'une véritable culture des données au sein du</p>

⁴⁷ <https://govtechlab.public.lu/fr/call-solution/2022/virtualroom.html>



	<p>secteur public luxembourgeois. Ce projet de loi soutiendra également la mise en œuvre du cadre national d'interopérabilité et les travaux du Comité national pour l'interopérabilité (« CNI ») sur le principe du « once only » (« Groupe de travail thématique transversal – Once Only Principle » – G3T – OOP), afin de systématiser et d'accélérer l'approche luxembourgeoise du « once only ». Trois projets concrets en découlent :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La systématisation de l'approche « Once Only » sur le portail numérique unique du Luxembourg pour les procédures administratives. 2. L'automatisation et la mise en œuvre proactive des procédures administratives liées à la naissance d'un enfant. 3. L'automatisation et la mise en œuvre proactive des procédures administratives liées au décès d'une personne.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Trois postes à temps plein seront nécessaires pour le projet de loi. Le budget du programme sera défini ultérieurement.
Calendrier et incidences attendues	Les mesures législatives introduites par le projet de loi devraient accroître la rapidité et l'efficacité des procédures pour les citoyens, les entreprises et les organismes publics, tout en générant une réduction significative de la charge administrative liée au traitement des données du secteur public et de promouvoir la valorisation des données au sein de l'administration publique et avec le secteur privé. Toutes les ressources financières, humaines et techniques nécessaires ont été mobilisées pour garantir un système pleinement opérationnel d'ici à la fin de 2025, date prévue pour l'adoption du projet de loi.

Mesure 9 : Mandat numérique

Nouvelle mesure	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	À mesure qu'un éventail plus large de procédures du secteur public devient de plus en plus accessible sous forme numérique, on constate que ces procédures numériques sont souvent plus rapides, plus efficaces et plus conviviales que leurs équivalents conventionnels. Cependant, un bon nombre d'adultes capables n'ont pas accès à ces services en raison d'un manque de moyens, de compétences ou de connaissances dans le domaine numérique ou tout simplement parce qu'ils ne veulent pas. Offrir à ces personnes la possibilité de mandater une personne de confiance pour effectuer pour leur compte ces démarches numériques sur MyGuichet.lu leur permet de bénéficier pleinement des avantages du numérique.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Les chiffres du budget ne sont pas encore disponibles.
Calendrier et incidences attendues	Le projet de mandat numérique comble le fossé entre les personnes compétentes qui maîtrisent les outils numériques et celles qui ont des capacités limitées, en leur permettant d'accéder aux procédures numériques par l'intermédiaire d'une personne de confiance. Grâce à cette personne, elles peuvent bénéficier de procédures en ligne conviviales, rapides et efficaces, sans avoir à se déplacer. La première itération du mandat numérique via la plateforme MyGuichet.lu, réservée aux adultes capables, sera mise en service à



	la fin de 2025. Après cette première phase, d'autres aspects du mandat numérique seront développés en collaboration avec les publics concernés, tels que les personnes sous tutelle ou curatelle, les proches d'une personne décédée, et d'autres encore.
--	---

Identification électronique (eWallet et eID)

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : système eID notifié (2023)
- Valeur de référence européenne : non disponible (2023)

Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Depuis 2023, le Luxembourg dispose d'un système national d'identification électronique accessible aux citoyens. En 2024, le développement d'un portefeuille électronique national a été annulé. Cependant, le Luxembourg continuera ses efforts en travaillant à la mise en œuvre du portefeuille européen d'identité numérique.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Indicateur composite eHealth sur la disponibilité de données médicales électroniques

Aperçu des mesures et du calendrier

Valeurs de référence nationales et européennes :

- Valeur de référence nationale : 76,10/100 (2023)
- Valeur de référence européenne : 79,12/100 (2023)

Calendrier général :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mesure 1 : Organiser des réunions avec et pour les fournisseurs de logiciels et les responsables de l'information des établissements de santé								
Mesure 2 : Organiser des réunions d'information pour les prestataires de soins de santé et les inviter à participer à des groupes de travail								
Mesure 3 : Évaluer en permanence les besoins en matière d'évolutions fonctionnelles								
Mesure 4 : Déployer le service de prescription médicale en ligne et de dispensation en ligne à l'échelle nationale								
Mesure 5 : Proposer des sessions d'information sur le dossier médical électronique à différents groupes cibles de patients								
Mesure 6 : Améliorer l'accessibilité du portail eSanté								



Défis spécifiques au Luxembourg visés par ces mesures :

Les résultats de Luxembourg 2023 pour l'indicateur composite eHealth ont mis en évidence quatre défis majeurs :

- **Observation 1 :** Il est nécessaire de mettre à jour automatiquement et en temps utile les données disponibles sur les soins de santé. Certaines informations, telles que les lettres de sortie d'hôpital et les ensembles de données essentielles sur les soins de santé, ne sont pas mises à jour de manière automatique et opportune par les prestataires de soins de santé. Bien que les spécifications techniques et les capacités existent, leur mise en œuvre par les fournisseurs de logiciels ou les services informatiques des institutions de soins de santé n'est pas systématique.
- **Observation 2 :** En raison de la non-disponibilité de certains services, tels que la prescription et la dispensation en ligne de médicaments, certaines données de santé ne peuvent pas être téléchargées par les professionnels de santé.
- **Observation 3 :** La connectivité à la plateforme nationale eHealth des établissements de santé suivants peut être améliorée : centres de réhabilitation publics et privés, maisons de soins gériatriques publiques et privées, ainsi que les établissements privés de santé mentale.
- **Observation 4 :** Absence de base juridique et/ou de mesures supplémentaires pour soutenir l'égalité des chances en matière d'accès pour les groupes défavorisés, tels que les citoyens ayant une faible maîtrise du numérique et de la santé, les personnes handicapées et les personnes âgées.

Estimation du déficit d'investissement et des actions envisageables pour atteindre les valeurs cibles nationales :

Aucun déficit d'investissement n'a été identifié.

Description des mesures

Les mesures suivantes sont proposées pour surmonter les obstacles liés aux quatre grands défis :

En réponse aux **observations 1 et 4 :**

Mesure 1 : Organiser des réunions avec et pour les fournisseurs de logiciels et les responsables de l'information des établissements de santé

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	<p>Cette mesure vise à inciter les éditeurs de logiciels et les départements informatiques à mettre en œuvre les spécifications techniques et à favoriser la collaboration entre les deux parties concernées : l'éditeur de logiciel ou le département informatique et le prestataire de soins.</p> <p>Afin d'informer les éditeurs de logiciels et les responsables informatiques sur les projets en cours et les nouveaux projets, l'Agence eSanté continuera d'organiser au moins deux sessions d'information collectives par an, ainsi que des réunions individuelles sur une base ad hoc.</p>
Budget alloué ou prévu, autres ressources	<p>La mesure s'inscrit dans le cadre des missions de l'Agence eSanté et est budgétisée comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budget annuel : 25 600 EUR. • Budget total (8 ans) : 204 800 EUR.



Calendrier et incidences attendues	Cette mesure contribuera à inciter les éditeurs de logiciels et les départements informatiques à mettre en œuvre les exigences techniques nécessaires à l'échange de données. Il s'agit d'une mesure en cours, avec un effort continu de 2023 à 2030.
---	--

En réponse à l'**observation 1** :

Mesure 2 : Organiser des réunions d'information pour les prestataires de soins de santé et les inviter à participer à des groupes de travail

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Informar les prestataires de soins sur les services eSanté, en particulier le DSP (Dossier de Soins Partagé), et les inviter à participer à des groupes de travail constitue un moyen de les sensibiliser à ce service, de souligner l'importance de leur rôle en tant que fournisseurs de données qui doivent être intégrées dans le DSP, et d'encourager leur adhésion à ce service.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	La mesure s'inscrit dans le cadre des missions de l'Agence eSanté et est budgétisée comme suit : <ul style="list-style-type: none"> • Budget annuel : 15 525 EUR. • Budget total (8 ans) : 124 200 EUR.
Calendrier et incidences attendues	Cette mesure vise à inciter les professionnels de la santé à respecter le téléchargement/la mise à jour des données dans le DSP. Il s'agit d'une mesure en cours, avec un effort continu de 2023 à 2030.

Mesure 3 : Évaluer en permanence les besoins en matière d'évolutions fonctionnelles (pour répondre aux besoins des prestataires de soins)

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	À travers des réunions collectives et individuelles avec les prestataires de soins de santé, l'Agence eSanté continuera d'évaluer si de nouvelles fonctionnalités doivent être mises en place pour que le DSP réponde aux besoins des prestataires dans leur utilisation quotidienne. Elle évaluera également l'investissement supplémentaire nécessaire pour ces évolutions fonctionnelles.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Le budget est inhérent aux missions de l'Agence eSanté et inclus dans le budget de l'Agence eSanté comme suit : <ul style="list-style-type: none"> • Budget annuel : 15 525 EUR. • Budget total (8 ans) : 124 200 EUR.
Calendrier et incidences attendues	Il s'agit d'une mesure en cours, avec un effort continu de 2023 à 2030.

En réponse à l'**observation 2** :

Mesure 4 : Déployer le service de prescription médicale en ligne et de dispensation en ligne à l'échelle nationale

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	Le service national de prescription électronique multimodale, ePrescription, devrait être déployé pour les cas d'utilisation suivants, dans l'ordre chronologique du calendrier de déploiement prévu : analyses de laboratoire (à partir de 2024), médicaments (à partir de 2024), soins infirmiers (à partir du S2 2024) et imagerie médicale (à partir de 2025). Étant donné que la prescription électronique est à la



	base de la majorité des actes de soins de santé, cela aura un impact positif significatif sur l'adoption du DSP.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Prévu dans le budget de l'Agence eSanté comme suit : <ul style="list-style-type: none">• Budget total 2022-2024 : 2 748 000 EUR, ce qui représente un budget annuel de 916 000 EUR.• Budget total 2025-2027 : 1 668 141 EUR, avec une répartition annuelle de 546 862 EUR pour 2025, 555 666 EUR pour 2026 et 565 613 EUR pour 2027.
Calendrier et incidences attendues	Il s'agit d'une mesure existante, car elle est inscrite dans la feuille de route de l'Agence eSanté. Le déploiement du service de ePrescription/eDispensation est prévu pour 2025/2026.

En réponse à l'**observation 4** :

Mesure 5 : Proposer des sessions d'information sur le dossier médical électronique à différents groupes cibles de patients

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	L'Agence eSanté continuera à organiser des sessions d'information sur la DSP, tant à son initiative qu'en collaboration avec les parties prenantes et les associations concernées, par exemple lors de congrès, d'expositions ou d'assemblées d'associations.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Prévu dans le budget de l'Agence eSanté comme suit : <ul style="list-style-type: none">• Budget annuel : 23 050 EUR.• Budget total : 184 400 EUR.
Calendrier et incidences attendues	Il s'agit d'une mesure en cours, avec un effort continu de 2023 à 2030.

Mesure 6 : Améliorer l'accessibilité du portail eSanté

Nouvelle mesure	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Breve description de la mesure	En juin 2023, l'Agence eSanté a mis en œuvre une première série de mesures dans le portail national eSanté afin de faciliter l'accès aux données de santé pour les citoyens handicapés, notamment pour les personnes souffrant de déficience visuelle. Afin d'améliorer encore l'accessibilité pour les personnes handicapées, notamment celles ayant des problèmes d'audition, et de se conformer à la <i>Loi du 28 mai 2019 relative à l'accessibilité des sites Internet et des applications mobiles des organismes du secteur public</i> , des actions supplémentaires seront entreprises pour mettre en place des fonctionnalités facilitant l'accessibilité pour tous les citoyens.
Budget alloué ou prévu, autres ressources	Budget total de 40 000 EUR pour les mises en œuvre prévues en 2025.
Calendrier et incidences attendues	Il s'agit d'une mesure en cours et sa mise en œuvre se poursuivra au cours des prochaines années.



Section 4 : Politiques, mesures et actions contribuant à l'atteinte des objectifs généraux

Cette section décrit les politiques, mesures et actions que le Luxembourg prévoit de mettre en œuvre au niveau national pour atteindre les objectifs généraux énumérés à l'article 3 de la Décision établissant le programme d'action 2030 pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Ce chapitre ne fait référence qu'aux mesures qui complètent les cibles et qui contribuent également à la réalisation des objectifs énumérés à l'article 3. Les mesures de la section 3 ne seront donc pas répétées.

Actions, stratégies et mesures liées aux objectifs généraux

Citoyenneté numérique

a) Promouvoir un environnement numérique centré sur l'humain, fondé sur les droits fondamentaux, inclusif, transparent et ouvert, dans lequel des technologies et services numériques sûrs et interopérables respectent et renforcent les principes, droits et valeurs de l'Union et sont accessibles à tous, partout dans l'Union.

b) Renforcer la résilience collective des États membres et réduire la fracture numérique, parvenir à un équilibre géographique et de genre par la promotion constante des opportunités pour tous les individus, développer des aptitudes et des compétences numériques élémentaires et avancées, y compris au moyen de la formation professionnelle et de l'apprentissage tout au long de la vie, et favoriser le développement de capacités numériques hautement performantes au sein de systèmes d'éducation et de formation horizontaux.

g) Veiller à ce que la participation en ligne à la vie démocratique soit possible pour tout un chacun, et à ce que les services publics, les services de santé et les services de soins soient également accessibles à tous dans un environnement en ligne fiable et sécurisé, en particulier aux groupes défavorisés, y compris les personnes handicapées, et dans les zones rurales et isolées, en offrant des services et des outils inclusifs, efficaces, interopérables et personnalisés répondant à des normes élevées en matière de sécurité et de respect de la vie privée.

Ces objectifs sont conformes aux chapitres 1, 2, 4 et 5 de la Déclaration européenne sur les droits et principes numériques pour la décennie numérique : Mettre les citoyens au cœur de la transformation numérique, Solidarité et inclusion, Participation à l'espace public numérique, et Sûreté, sécurité et autonomisation.

Régime d'aide pour les ménages à faibles revenus visant à réduire les coûts mensuels de l'accès à Internet haut débit

Les ménages éligibles à l'allocation de vie chère reçoivent également un bon qui leur permet de bénéficier d'une réduction de 10 EUR sur leur abonnement Internet fixe.

- Budget : Environ 1 200 000 EUR du budget public national.
- Calendrier et incidences attendues : Émission annuelle de bons destinés à accroître l'utilisation des services Internet haut débit fixes à tarif fixe (sans plafond de trafic) parmi les ménages les plus défavorisés.

Nouvelle approche pour les activités de sensibilisation à la protection des données personnelles.

Près de six ans après l'entrée en vigueur du GDPR, les régulateurs de l'UE (DPA) ont constaté que le niveau de maturité général de nombreux acteurs publics et privés en matière de protection des données personnelles et de conformité reste encore assez faible. Dans le contexte de la numérisation accélérée de



la société et de la démocratisation de l'intelligence artificielle, il est essentiel de maximiser l'utilisation des opportunités offertes par ces technologies tout en préservant les droits fondamentaux et en renforçant la confiance dans les opérateurs de services numériques. C'est pourquoi la CNPD a lancé en 2022 des initiatives visant à adapter son approche pédagogique, notamment les formats de présentation et les canaux de communication, afin d'accroître l'impact des outils de sensibilisation et de formation à destination des PME, des indépendants et du grand public. Les initiatives suivantes en sont de bons exemples : des sessions de formation d'introduction au GDPR pour les non-experts (les fondamentaux de la protection des données⁴⁸), des ateliers DaProLab sur l'IA⁴⁹, une campagne de communication incluant des vidéoclips « Vos données ? Vos droits ! »⁵⁰, une série d'articles de presse et de rapports d'information (Protection des données⁵¹, numérisation et innovation au Luxembourg, Résilience aux cyberattaques⁵², Certification GDPR⁵³, etc.), le stand de la CNPD à la conférence NEXUS2050⁵⁴, ainsi que la plateforme d'apprentissage en ligne DAAZ pour la conformité au GDPR.⁵⁵

- Budget : Le budget national pour les différentes initiatives (sessions de formation, ateliers et campagnes) est d'environ 24 000 EUR par an.
- Calendrier et incidences attendues : Fin 2025, un nouveau plan stratégique de la CNPD sera élaboré et les réalisations de la période en cours (2022-2025) seront évaluées et adaptées si nécessaire.

Stratégie nationale de conservation des données numériques du secteur public (2024-2030)

Le ministère de la Culture reconnaît les progrès considérables réalisés dans la numérisation des procédures et des outils du secteur public. Cependant, la conservation numérique est rarement abordée et souvent négligée. Certaines données ne sont plus collectées ni conservées, tandis que d'autres ne sont plus archivées en raison de problèmes techniques liés à leur authenticité ou à leur validité.

Les Archives nationales ont décidé, après avoir aidé toutes les entités du secteur public à définir la manière de traiter leurs documents et données (conventions de tableaux de tri), de les accompagner dans la priorisation des opérations de conservation numérique concernant les données qu'elles produisent.

- Budget : Environ 500 000 EUR du budget public national par an.
- Calendrier et incidences attendues : Cette mesure vise à relever les défis de l'interopérabilité des administrations et de la conservation à long terme des données. Toutes les entités du secteur public auront jusqu'en 2030 pour adopter leurs plans de conservation numérique, afin de trouver des solutions pour préserver les données qui doivent être conservées.

Digitalskills.lu : la plateforme dédiée au développement des compétences et des talents numériques

Le Luxembourg utilise la plateforme Digital Skills and Jobs Coalition⁵⁶, initiée par la Commission européenne, comme un outil essentiel pour la promotion des compétences numériques. En 2024, le Service des médias, de la connectivité et de la politique numérique a confié la gestion de la plateforme digitalskills.lu à un conseil d'administration élargi, comprenant : le ministère du Travail, le ministère de l'Éducation nationale, l'Agence pour le développement de l'emploi, la Chambre des salariés, la Chambre de commerce et la Chambre des métiers. Le Service des médias, de la connectivité et de la politique numérique conserve un rôle d'observateur et de conseiller.

Après 2024, la mission restera la même : promouvoir et développer les compétences numériques pour tous, des élèves de l'école primaire aux professionnels des TIC. DigitalSkills.lu sert de plateforme de mise en

⁴⁸ <https://cnpd.public.lu/fr/actualites/national/2024/07/dpbasics-q32024.html>

⁴⁹ <https://cnpd.public.lu/fr/actualites/national/2024/05/daprolab-ia-mai-2024.html>

⁵⁰ <https://cnpd.public.lu/fr/actualites/national/2024/01/droit-information.html>

⁵¹ <https://cnpd.public.lu/fr/actualites/national/2024/07/pdd-lux-premier-retour-experience.html>

⁵² <https://cnpd.public.lu/fr/dossiers-thematiques/securite-informatique/attaques-informatiques.html>

⁵³ <https://cnpd.public.lu/fr/dossiers-thematiques/securite-informatique/attaques-informatiques.html>

⁵⁴ <https://cnpd.public.lu/fr/actualites/national/2024/06/nexus2050-2024.html>

⁵⁵ <https://cnpd.public.lu/fr/actualites/national/2024/06/lancement-daaz.html>

⁵⁶ <https://digitalskills.lu>

relation pour les acteurs du secteur des compétences numériques et de l'emploi. La plateforme informe les utilisateurs des possibilités de formation ainsi que des dernières actualités et événements liés aux thématiques numériques. De plus, cet outil est directement connecté aux initiatives des États membres de l'UE grâce à un système d'interopérabilité avec la plateforme européenne des compétences et des emplois numériques.

Le nouveau conseil d'administration prévoit de continuer les réunions thématiques et les webinaires pour ses membres, tout en organisant des événements majeurs relatifs aux compétences numériques, aux données et à l'IA sous le label Digital Skills and Jobs Coalition.

- Budget : Les activités de coordination « Women in Digital Empowerment – WIDE » sont cofinancées par un budget annuel partagé au niveau national, s'élevant à 70 000 EUR.
- Calendrier et incidences attendues : L'objectif à moyen terme de la plateforme des compétences numériques DigitalSkills est d'accompagner l'émergence de nouvelles tendances en matière de compétences numériques.

Tableau de bord interactif JobInsights

Les études sectorielles, qui nécessitent un important travail d'analyse et de mise à jour, ont conduit l'ADEM à proposer au grand public un autre type d'outil. En février 2024, l'ADEM a lancé un nouveau tableau de bord interactif, accessible sur son site web et sur www.jobinsights.lu. Cet outil a pour but d'informer un large éventail de citoyens (grand public, journalistes, experts, employeurs, demandeurs d'emploi, instituts de formation, etc.) sur les opportunités d'emploi et les tendances en matière de métiers et de compétences. Il permet notamment de se concentrer sur les tendances en matière d'emplois dans les TIC et sur les compétences numériques. Le tableau de bord repose sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM.

- Budget : Aucun budget spécifique n'est consacré à cette mesure, car elle fait partie des activités régulières de l'équipe statistique de l'ADEM.
- Calendrier et incidences attendues : L'objectif est de fournir à toutes les personnes intéressées un accès facile et actualisé à des informations clés sur les professions, les tendances et les compétences requises par les employeurs, afin de les aider à s'orienter dans leur carrière et leur formation. Un autre objectif est de renforcer la transparence du marché de l'emploi.

Projet de loi « Skills-Plang »

En réponse aux changements rapides et significatifs du marché de l'emploi induits par les évolutions technologiques, réglementaires, environnementales et sociétales, l'ADEM a présenté un projet de loi intitulé « Skills-Plang » en juin 2023. À mesure que les industries évoluent, de nouveaux emplois émergent, certains deviennent obsolètes, et de nombreux rôles existants subissent des transformations substantielles. Avec 14 % des emplois exposés à un risque élevé d'automatisation selon l'OCDE et un besoin pressant de perfectionnement et de requalification, le Skills-Plang vise à garantir l'employabilité et à prévenir le chômage. Cette initiative s'appuie sur les enseignements tirés du projet pilote « Luxembourg Digital Skills Bridge » et se concentre sur la proposition d'une formation intensive pour les employés dont les postes sont menacés par l'automatisation. Bien que le projet de loi n'ait pas encore été voté, il comble les lacunes dans le soutien actuel à la formation en offrant une aide financière et méthodologique plus substantielle aux employeurs pour le développement ciblé de leurs employés. Le projet de loi proposé reflète les efforts de collaboration visant à avoir un impact significatif sur la préparation de la main-d'œuvre face aux défis futurs.

- Budget : Le budget de cette mesure s'élève à 1 000 000 EUR, provenant exclusivement du budget national. Les entreprises peuvent demander des remboursements lorsque leurs employés ont participé à des formations spécifiques.
- Calendrier et incidences attendues : La loi n'a pas encore été votée. Cette mesure vise à soutenir et accompagner les entreprises confrontées à des changements technologiques liés à la numérisation, à des évolutions écologiques ou sociétales. Les salariés seront encouragés à acquérir les compétences nécessaires pour accomplir leurs tâches dans un environnement professionnel en constante évolution. Cela contribuera à renforcer la résilience de l'économie en général et du marché du travail en particulier.

LevelUp

En 2023, le Service de coordination de la recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques (SCRIPT) du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse a lancé le projet LevelUp, visant à faciliter l'accès des écoles aux compétitions nationales et internationales dans divers domaines, tels que le codage et l'informatique.

L'un des exemples est le « Lëtzebuenger Informatiksolympiad (LIO) », un concours national de programmation destiné aux écoles secondaires, organisé chaque année par l'association à but non lucratif du même nom, avec le soutien du SCRIPT et du Centre de Gestion Informatique de l'Éducation (CGIE).

En 2023, le concours est organisé pour la 33e fois. Il vise à identifier les jeunes étudiants possédant des compétences particulières en matière de résolution de problèmes informatiques, de conception d'algorithmes et de mise en œuvre de programmes à l'aide d'un langage de programmation.

- Budget : Malheureusement, il n'est pas possible de fournir un budget spécifique pour le projet LevelUP, car le financement provient du budget ordinaire du SCRIPT.
- Calendrier et incidences attendues : Le projet a débuté en 2023 et est prévu pour se poursuivre dans les années à venir. Il devrait susciter l'intérêt des enfants dès leur plus jeune âge pour développer leurs compétences numériques de manière ludique.

Développement d'une nouvelle version de Guichet.lu pour une meilleure accessibilité

Guichet.lu est le pendant informatif de MyGuichet.lu et regroupe les informations nécessaires aux citoyens et aux entreprises pour réaliser leurs formalités administratives, qu'elles soient effectuées en ligne, sur papier ou en personne. Les sections consacrées au langage simple et à l'inclusion permettent aux personnes handicapées de jouer un rôle actif dans la société. Il s'agit donc d'une mesure clé en matière de citoyenneté numérique et d'accès aux services publics pour tous. Le développement de nouvelles fonctionnalités est en cours.

- Budget : Le budget national approximatif (coûts internes et externes) s'élève à 900 000 EUR, hors TVA.
- Calendrier et incidences attendues : La nouvelle version de Guichet.lu a été officiellement lancée en janvier 2024. L'objectif est de rendre le contenu de Guichet.lu aussi accessible que possible pour tous. Guichet.lu est une plateforme clé de l'administration en ligne et constitue un projet en cours qui se poursuivra jusqu'en 2030. Une nouvelle fonctionnalité appelée « Événements de la vie » a été présentée par la Ministre de la Digitalisation, et cette fonctionnalité sera développée davantage.

Décentralisation des points d'accueil physique de Guichet.lu

Le point d'accueil physique de Guichet.lu, situé dans la capitale, accueille les citoyens pour les aider dans leurs démarches administratives. Ce projet vise à rapprocher les services administratifs des citoyens, en établissant des points d'accueil physique mobiles ou fixes dans des endroits stratégiques. Ces points d'accueil permettront aux usagers d'accéder facilement à une gamme complète de services administratifs ainsi qu'à une assistance. Début octobre 2024, une consultation publique est organisée pour recueillir l'avis des citoyens sur leurs attentes envers un point d'accueil décentralisé. Cette consultation cible spécifiquement les personnes potentiellement exclues numériquement afin de s'assurer que leurs besoins et préférences sont pris en compte dans la mise en œuvre du projet. La consultation utilise diverses méthodes, notamment des enquêtes en ligne, des réunions communautaires et des groupes de discussion, afin d'atteindre un public diversifié.

- Budget : Aucun budget disponible.
- Calendrier et incidences attendues : Après la consultation publique prévue en octobre 2024, le premier point d'accueil mobile devrait être opérationnel d'ici juillet 2025. Le projet de points d'accueil décentralisés vise à améliorer de manière significative l'accès aux services publics, notamment pour les habitants des zones reculées. En offrant un accès pratique et efficace aux services administratifs, ce projet ambitionne de réduire le temps et les coûts de déplacement des citoyens, améliorant ainsi la satisfaction générale et l'engagement envers les services publics de manière plus accessible.



Initiatives en matière de compétences numériques pour favoriser l'inclusion numérique de tous les citoyens

L'actuel Plan d'action national d'inclusion numérique (2021-2024)⁵⁷ regroupe 40 initiatives concrètes visant à favoriser l'inclusion numérique de tous les citoyens. L'une des trois priorités de ce plan est le développement des compétences numériques de base, et 18 initiatives sont spécifiquement consacrées à l'amélioration de ces compétences chez les citoyens du Luxembourg.

Ce plan d'action prévoit un appel à projets annuel pour promouvoir l'inclusion numérique au Luxembourg. Les projets doivent favoriser le développement des compétences numériques de base en général et cibler spécifiquement les personnes rencontrant des difficultés à utiliser les applications numériques du gouvernement. Depuis 2023, l'intégralité des douze projets financés s'est concentrée sur l'amélioration des compétences numériques de base et de la citoyenneté numérique.

Depuis 2021, le ministère de la Digitalisation a développé 13 modules de formation professionnelle spécifiquement adaptés aux compétences numériques de base, en collaboration avec un établissement de formation professionnelle continue (ErwuesseBildung ASBL – Formation pour adultes). Ces formations sont proposées gratuitement aux acteurs du secteur social, afin de les rendre accessibles au plus grand nombre sur l'ensemble du territoire du Grand-Duché.

- **Budget** : Le budget total varie en fonction des initiatives individuelles. Le budget national annuel pour l'appel à projets visant à promouvoir l'inclusion numérique s'élève à 250 000 EUR, tandis que le budget national annuel pour les modules de formation professionnelle en compétences numériques de base est de 60 000 EUR.
- **Calendrier et incidences attendues** : Le Plan d'action actuel est évalué en 2024. En 2025, un nouveau plan d'action national sera élaboré par un groupe de travail interministériel, qui tirera parti de l'expérience de divers acteurs non étatiques proches des populations isolées du monde numérique. Ce plan d'action proposera de nouvelles initiatives concrètes pour promouvoir l'inclusion numérique au Luxembourg.

Organisation d'événements dédiés à l'inclusion numérique

Chaque année, le ministère de la Digitalisation organise une Journée nationale de l'inclusion numérique le 17 mai, qui coïncide avec la Journée mondiale des télécommunications et de la société de l'information. L'événement comprend des ateliers participatifs destinés aux associations axées sur l'inclusion, ainsi qu'un forum interdisciplinaire dédié à l'inclusion numérique. Ces forums favorisent la collaboration, le partage des connaissances et le développement de solutions pour relever les défis liés à l'inclusion numérique.

Au-delà de cette journée consacrée à l'inclusion numérique, le ministère de la Digitalisation organise un forum interdisciplinaire sur l'inclusion numérique tous les six mois. Le premier forum s'est tenu en 2023 et a donné lieu à une table ronde sur l'accessibilité numérique et la conception inclusive, réunissant plus de 120 représentants. Ce forum rassemble des membres des départements ministériels, des acteurs engagés dans le domaine de l'inclusion numérique, ainsi que des parties prenantes qui soutiennent les personnes isolées du monde numérique.

- **Budget** : Le budget public national varie en fonction de la nature et de la taille de l'événement, s'élevant approximativement à 60 000 EUR chaque année.
- **Calendrier et incidences attendues** : La Journée nationale de l'inclusion numérique se tient chaque année, tandis que le Forum interdisciplinaire sur l'inclusion numérique a lieu tous les deux ans. L'impact attendu inclut une sensibilisation et un engagement accrus, le renforcement des réseaux et des partenariats, l'amélioration de la collaboration et du partage des connaissances, ainsi que l'élaboration de solutions face aux défis de l'inclusion numérique. De plus, il vise à renforcer les capacités et à développer les compétences, à promouvoir la conception inclusive et l'accessibilité, ainsi qu'à influencer la politique et la stratégie.



Stratégie numérique du patrimoine culturel et des arts

Depuis 2016, le service de la stratégie numérique du ministère de la Culture a pour mission de définir, de coordonner et de mettre en œuvre la stratégie numérique nationale pour le secteur du patrimoine culturel et des arts.⁵⁷

L'écosystème du patrimoine culturel numérique englobe des éléments visibles tels que des plateformes de publication, des applications mobiles, des représentations 3D, des expositions virtuelles, ainsi que des projets scientifiques et éducatifs. Toutefois, les institutions culturelles font face à une demande croissante de la part d'un public varié pour accéder à des objets numériques et à des données liées au patrimoine. Elles sont ainsi particulièrement impactées par la numérisation de la société.

Pour intégrer la numérisation dans les processus de travail, il est essentiel d'agrandir les équipes, d'intégrer de nouvelles compétences, ainsi que de mettre en place ou d'adapter des systèmes de gestion, de publication et de conservation. Le renforcement des capacités est la principale réalisation visée, car c'est une préoccupation majeure du secteur. La transformation numérique ne se limite pas à un bouleversement technologique ; elle requiert également un changement profond au sein des institutions culturelles.

- **Budget** : L'allocation budgétaire varie chaque année. Entre 2023 et 2030, un total de 7 000 000 EUR du budget public national pourrait être affecté à cette mesure.
- **Calendrier et incidences attendues** : En s'appuyant sur la période précédente, la prochaine phase (2023 à 2030) se concentre sur l'établissement des fondations nécessaires au sein des institutions culturelles. L'objectif est de développer un écosystème numérique durable et évolutif, capable de répondre efficacement aux changements sociétaux tout en continuant à offrir un service public pertinent et actualisé.

Favoriser le leadership et la souveraineté

(c) garantir la souveraineté numérique de l'Union de manière ouverte, notamment par des infrastructures numériques et de données sûres et accessibles, capables de stocker, de transmettre et de traiter efficacement de vastes volumes de données qui permettent d'autres évolutions technologiques, soutenir la compétitivité et la durabilité de l'industrie et de l'économie de l'Union, en particulier des PME, ainsi que la résilience des chaînes de valeur de l'Union, et favoriser l'écosystème des jeunes entreprises et le bon fonctionnement des pôles européens d'innovation numérique.

(d) Promouvoir le déploiement et l'utilisation de capacités numériques en vue de réduire la fracture numérique sur le plan géographique et accorder un accès aux technologies et données numériques dans des conditions ouvertes, accessibles et équitables, afin d'atteindre un niveau élevé d'intensité numérique et d'innovation dans les entreprises de l'Union, en particulier les jeunes entreprises et les PME.

(e) développer un écosystème complet et durable d'infrastructures numériques interopérables, où le calcul à haute performance, l'informatique en périphérie, l'informatique en nuage, l'informatique quantique, l'intelligence artificielle, la gestion des données et la connectivité des réseaux fonctionnent en convergence, afin de promouvoir leur utilisation par les entreprises de l'Union et de créer des perspectives de croissance et d'emploi par la recherche, le développement et l'innovation, et veiller à ce que l'Union dispose d'une infrastructure de données en nuage compétitive, sûre et durable, dotée de normes élevées en matière de sécurité et de respect de la vie privée et respectant les règles de l'Union en matière de protection des données.

⁵⁷ <https://mindigital.gouvernement.lu/fr/publications/document-de-reference/panin-2021.html>

⁵⁸ <https://kep.public.lu/fr/mises-en-oeuvre-du-kep/industries-culturelles/strategie-numerique-patrimoine-culturel-national.html>



(f) Promouvoir un cadre réglementaire numérique de l'Union afin de soutenir la capacité des entreprises de l'Union, en particulier les PME, à se livrer à une concurrence équitable tout au long des chaînes de valeur mondiales.

Ces objectifs sont conformes aux chapitres 2, 3 et 5 de la Déclaration européenne sur les droits et principes numériques pour la décennie numérique : Solidarité et inclusion, Liberté de choix, Sûreté, sécurité et autonomisation.

Luxembourg National Data Service (LNDS)

À la fin de l'année 2022, sous l'impulsion du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR), a été créée la Plateforme nationale d'échange de données (PNED), aujourd'hui renommée Luxembourg National Data Service (LNDS)⁵⁹. Sa mission s'articule autour des objectifs suivants :

- soutenir l'ensemble de la chaîne de valeur des données de manière fédérée, en s'appuyant sur une structure centrale pour la fourniture de services habilitants ;
- permettre aux acteurs du secteur public et de la recherche d'exploiter diverses sources de données, combinées, tout en garantissant le respect des réglementations en matière de protection des données ;
- faciliter la création de partenariats solides avec des entreprises dans le cadre de collaborations public-privé, afin de développer des produits et services innovants fondés sur les données.

En 2024, le LNDS emploie plus de 60 personnes.

- Budget : Le gouvernement luxembourgeois a attribué un budget de 5 000 000 EUR pour 2023, 6 000 000 EUR pour 2024, 7 000 000 EUR pour 2025 et 10 000 000 EUR pour 2026, auxquels s'ajoute un financement complémentaire provenant d'autres sources. D'ici 2024, le LNDS aura obtenu 4 900 000 EUR de financement externe, principalement via des subventions, notamment de la part de la Commission européenne.
- Calendrier et incidences attendues : Lancé en 2023, le LNDS a pour objectif de fournir des services aux organisations publiques et privées, afin de faciliter la recherche, l'innovation et les développements technologiques à travers l'utilisation secondaire des données du secteur public. D'ici 2025, le LNDS ambitionne de soutenir plus de 50 projets liés aux données grâce aux services qu'il a développés.

Luxembourg Digital Innovation Hub

Le Luxembourg Digital Innovation Hub (L-DIH)⁶⁰ est mis en œuvre par un consortium luxembourgeois et cofinancé par la Commission européenne. Il fait partie du réseau des *European Digital Innovation Hubs*. Le Luxembourg dispose ainsi d'un pôle dédié à la transformation numérique du secteur manufacturier. Le L-DIH s'efforce d'informer, d'inspirer et d'engager l'ensemble des entreprises manufacturières du pays. Parmi ses activités, on trouve des webinaires sur les technologies numériques, les compétences et les transformations réussies, des visites d'entreprises, ainsi que des forums d'échange entre fournisseurs et industries. En outre, le L-DIH propose des services d'évaluation de la maturité numérique, de la cybersécurité et des compétences. Des services plus avancés incluent des initiatives de type « tester avant d'investir », la mise en œuvre de programmes de formation, et un accompagnement pour accéder aux financements nationaux ou européens.

- Budget : Le L-DIH bénéficie du soutien du « Digital Europe Programme », avec une contribution annuelle de 695 000 EUR, complétée par un financement équivalent au niveau national.
- Calendrier et incidences attendues : Actuellement, le L-DIH devrait fonctionner jusqu'en décembre 2025. Le L-DIH, en tant que consortium, accompagne les entreprises industrielles nationales, en particulier les PME, dans leur transition numérique pour renforcer leur compétitivité. Il les soutient dans l'optimisation de leurs processus commerciaux et de production, ainsi que dans l'amélioration de

⁵⁹ <https://www.lnds.lu>

⁶⁰ <https://www.dih.lu>



leurs produits et services par l'adoption de technologies numériques. Le L-DIH met un accent particulier sur des domaines clés tels que le calcul haute performance (HPC), la cybersécurité et l'intelligence artificielle (IA).

« Sandkëscht » : le bac à sable réglementaire pour les applications basées sur l'IA

En 2023, la CNPD a initié le développement d'un bac à sable réglementaire (RSB) afin de permettre aux acteurs de l'écosystème d'innovation luxembourgeois de tester leurs systèmes d'intelligence artificielle (IA) dans un environnement sécurisé et isolé, pour une durée limitée, avant leur mise sur le marché.

Le programme « Sandkëscht » a pour objectif de soutenir les PME, l'industrie, les start-ups et les organismes publics dans le développement de nouvelles technologies respectueuses de la vie privée, faisant un usage responsable des données personnelles et conformes au RGPD. Cette initiative de la CNPD se concentre sur la gouvernance des données ainsi que sur les mesures organisationnelles et techniques relatives à la protection des données, dans le but d'aider les organisations développant des technologies à comprendre les implications juridiques de celles-ci tout en favorisant l'innovation. Le concept initial, établi dans le cadre de l'IA et du RGPD, sera étendu dans les années à venir pour inclure la loi sur l'IA et d'autres nouvelles réglementations de l'UE.

- Budget : Environ 250 000 EUR par an, couvrant les coûts des ressources humaines pour 2,2 équivalents temps plein (ETP) de 2024 à 2030.
- Calendrier et incidences attendues : Le premier appel à projets a été lancé en 2024 et se poursuivra jusqu'à la fin de 2025. Par la suite, des appels supplémentaires seront organisés chaque année.

Création d'un portail API public : Ce portail vise à accélérer l'automatisation des échanges de données entre les entreprises et les autorités publiques.

Le CTIE développe un portail centralisé destiné à présenter, documenter et publier les interfaces API mises à disposition par les autorités publiques. Ce portail crée l'environnement nécessaire à une automatisation accrue des échanges de données entre les secteurs public et privé, selon des modalités sécurisées et standardisées. Le développement de ce portail API s'inscrit dans un projet plus vaste visant à déployer une passerelle API centrale sur l'infrastructure informatique fournie par le CTIE. Cette passerelle API constitue une pierre angulaire de l'administration en ligne proactive, offrant un moyen automatisé, rapide et sécurisé pour échanger des données entre systèmes informatiques, tout en promouvant les principes d'interopérabilité et d'unicité des données.

- Budget : Pour le développement de l'API du portail en 2024, environ 83 000 EUR de coûts externes ainsi que 30 à 45 jours-personnes en ressources internes ont été budgétisés.
- Calendrier et incidences attendues : D'ici fin 2024, l'automatisation des échanges de données entre les entreprises et les autorités publiques sera renforcée. Les entreprises, qui doivent transmettre des données aux autorités publiques, bénéficieront ainsi de processus plus rapides et moins contraignants en termes de temps.

Favoriser le développement de l'écosystème des start-ups

La feuille de route pour le développement de l'écosystème start-up et scale-up au Luxembourg, intitulée « From Seed to Scale », vise à renforcer le leadership et la souveraineté du Luxembourg et de l'Europe. Elle permettra aux start-ups et scale-ups de contribuer activement à la réalisation des objectifs de la Décennie numérique.

Le Luxembourg continuera de promouvoir la diversité au sein de son écosystème de start-ups tout en améliorant la connectivité et l'échange de bonnes pratiques entre ses différents acteurs, afin de renforcer l'efficacité de l'environnement entrepreneurial dans son ensemble. Le gouvernement s'engage à rendre cet écosystème encore plus durable et inclusif, offrant à chacun les mêmes opportunités et l'envie de devenir entrepreneur. Le Luxembourg aspire également à enrichir sa communauté d'entrepreneurs innovants, tout en leur permettant de constituer des équipes pluridisciplinaires et multilingues pour déployer leurs solutions, qu'il s'agisse de start-ups ou de scale-ups, sur le marché européen.

- **Budget** : Aucun budget spécifique n'est directement attribué à la feuille de route « Seed to Scale », puisqu'elle repose sur une série d'initiatives transversales et collaboratives à développer. Des budgets spécifiques seront définis et attribués à mesure que les différentes initiatives approcheront de leur lancement.
- **Calendrier et incidences attendues** : La feuille de route pour le développement de l'écosystème start-up au Luxembourg devrait être mise en œuvre d'ici la fin de la Décennie numérique. Elle a pour objectif de renforcer l'environnement économique du pays en capitalisant sur le dynamisme des start-ups et des scale-ups, tout en contribuant à la diversification de l'économie luxembourgeoise.

Luxembourg Quantum Communication Infrastructure (LuxQCI)

Le Luxembourg a lancé l'initiative nationale LuxQCI dans le but de développer et d'établir une infrastructure de communication quantique au Luxembourg, qui sera ensuite intégrée au projet européen EuroQCI.

Le gouvernement et l'Université du Luxembourg ont signé en mars 2022 une convention visant à mettre en place un banc d'essai expérimental national (projet LUQCIA). En septembre 2023, la connexion de deux points géographiquement distants au sol, avec un cryptage de bout en bout utilisant la distribution de clés quantiques (QKD), a été réalisée. Cette connexion entre Luxembourg-Kirchberg et Belval a été établie en utilisant une fibre noire sur une distance de 33 km. La prochaine étape consistera à déployer des connexions transfrontalières terrestres.

Un autre projet est Lux4QCI, cofinancé dans le cadre du programme pour une Europe numérique (Digital Europe Programme – DEP), permettant au Luxembourg d'étendre les activités de recherche et de développement pour le segment terrestre.

Le prochain objectif est l'établissement d'une liaison entre le segment terrestre et le premier satellite quantique européen Eagle-1 afin de relier la QKD sur de longues distances.

- **Budget** : le budget total prévu pour cette mesure, y compris le FRR (10 000 000 EUR), l'appel DEP (7 500 000 EUR) et les investissements privés, s'élève à 37 000 000 EUR.
- **Calendrier et incidences attendues** : la mise en œuvre du projet national a débuté en 2022 et devrait se poursuivre jusqu'à la fin de 2026, voire au-delà. Cette mesure permettra de développer les capacités et l'expérience nécessaires pour renforcer la sécurité des communications du secteur public et des infrastructures critiques, ainsi que celles du secteur privé, à un stade ultérieur.

Data Accountability from A to Zen (DAAZ)

En 2024, la Commission nationale pour la protection des données (CNPD) a lancé DAAZ (« Data Accountability from A to Zen »), un outil innovant de formation en ligne et de story learning facilitant la mise en conformité avec le RGPD pour les PME et les start-ups. Développé en collaboration avec la Luxembourg House of Cybersecurity, il constitue la principale réalisation du projet ALTO (« dAta Protection compLIance supporT tOolkit »), cofinancé par la Commission européenne de 2022 à 2024. DAAZ offre aux petites entreprises et aux entrepreneurs un outil en ligne simple, intuitif, anonymisé et gratuit, leur permettant de comprendre et d'intégrer leurs obligations RGPD dans leurs activités commerciales. Il repose sur une approche ludique d'apprentissage par la pratique en langage non juridique. Les utilisateurs bénéficient d'un accompagnement pour évaluer, renforcer et maintenir leur conformité au RGPD, renforçant ainsi la transparence et la confiance, des aspects devenus essentiels à l'ère de la numérisation rapide et de l'essor de l'IA. Le lancement de DAAZ répond aux défis de la protection des données personnelles auxquels sont confrontées notamment les PME, souvent désavantagées par rapport aux grandes organisations en termes de ressources et d'expertise juridique.

Dans les années à venir, des évolutions sectorielles, thématiques et linguistiques de l'outil seront mises en œuvre.

- **Budget** : environ 200 000 EUR de 2022 à 2024 avec un cofinancement de 90 % de la Commission européenne (programme CERV). La maintenance, l'amélioration continue et le développement spécifique représenteront 12 000 EUR par an de 2025 à 2030, sur la base de 0,1 ETP.



- Calendrier et incidences attendues : niveau de maturité accru des PME sur les principes de conformité à la protection des données et meilleure préparation aux défis imminents de la numérisation liés aux technologies de l'IA.

Conscience situationnelle

La résilience aux cyberattaques est atteinte lorsque toutes les parties prenantes possèdent au moins une compréhension de base du paysage des menaces et appliquent des mesures de cybersécurité, conformément aux principes de proportionnalité et de nécessité. Pour soutenir cet objectif, le gouvernement luxembourgeois publiera trois fois par an une analyse de la situation basée sur les incidents et les renseignements sur les menaces collectés via MISP (Open Source Threat Intelligence and Sharing Platform). Cette conscience situationnelle devrait permettre à tous les acteurs d'évaluer leurs risques de manière plus objective.

- Budget : 60 000 EUR du budget national par an.
- Calendrier et incidences attendues : Le National Cybersecurity Competence Center (NC3.lu) publie régulièrement des informations sur les menaces, les points d'accès, les mesures de prévention nécessaires, les cibles et incidences observées au Luxembourg, contribuant ainsi à la conscience situationnelle. Ces informations devraient aider les entreprises de tous types à prendre des décisions plus adéquates en matière de gestion des risques. Ce service ne s'adresse qu'aux entreprises qui appliquent un processus formel de gestion des risques. Pour les petites entreprises qui n'ont pas de processus formel en place, ces informations sont diffusées sous forme de bulletin. L'impact sera relativement faible pour les entreprises sans gestion formelle des risques, mais sera significatif pour celles directement ou indirectement régulées par NIS2 ou DORA.

Gestion des risques pour les PME

Les PME font partie intégrante de la plupart des chaînes d'approvisionnement. Pour renforcer la résilience des opérateurs d'infrastructures critiques et de services essentiels, les membres de ces chaînes d'approvisionnement doivent également être sécurisés. Le Luxembourg continuera à fournir des outils de gestion des risques et des outils de diagnostic aux PME pour les aider à identifier et à mettre en œuvre les mesures de cybersécurité adéquates, ainsi qu'à démontrer leur conformité. Le Luxembourg intégrera ces outils à la plateforme nationale de gestion des risques et à la plateforme de gouvernance des risques MONARC, ainsi qu'aux outils DIAGNOSTIC et Fit4Cybersecurity.

- Budget : 150 000 EUR du budget national par an.
- Calendrier et incidences attendues : La mesure débutera au T4 2024 et devrait se terminer au T4 2027. Les opérateurs de services essentiels ou importants ainsi que les opérateurs d'infrastructures critiques dépendent fortement des PME (sous-traitants) dans leurs chaînes de valeur. Le Luxembourg propose des services faciles à utiliser pour aider les PME à réaliser des évaluations des risques et identifier les technologies dans lesquelles investir. Dans ce contexte, le Luxembourg soutient les PME avec le service « test before invest » de L-DIH leur permettant de tester des services et leur fournit une aide financière via le « paquet PME ». L'impact de cette mesure est d'augmenter la maturité de tous les sous-traitants des fournisseurs de services essentiels et importants, identifiés dans le cadre des directives NIS2 et DORA (probablement entre 200 et 600 entreprises). L'objectif de cette mesure est de prévenir le remplacement des petits prestataires de services par de grandes entreprises, ces dernières étant mieux positionnées pour démontrer leur conformité aux exigences de NIS2 et DORA.

Chaînes de secours

NIS2 et DORA exigent également que les sous-traitants de fournisseurs de services essentiels et importants disposent de capacités de réponse aux incidents. La maturité de ces PME sous-traitantes ne sera pas suffisante pour collaborer avec le CERT, elles devront s'appuyer sur des entités régionales plus petites capables de gérer les incidents mineurs. Le Luxembourg mettra en œuvre le modèle allemand des « Rettungsketten » (chaînes de secours) déployé en Sarre. La création de ces chaînes de secours prévoit des



formations pour les niveaux de support 1, 2 et 3 concernant les incidents de cybersécurité des PME. Le Luxembourg mettra en place un programme de formation pour les niveaux de support 1 et 2 au Digital Learning Hub. Le troisième niveau de support sera géré par des CSIRT publiques ou privées déjà établies. Un échange de connaissances opérationnelles concernant cette approche avec la Sarre est également prévu.

- Budget : 200 000 EUR de budget national par an.
- Calendrier et incidences attendues : La mesure débutera au T1 2025 et aucune date de fin n'est encore prévue. L'impact de cette mesure sera d'augmenter progressivement la résilience des PME en améliorant la maturité de leurs fournisseurs de services informatiques. Cette initiative permettra de réduire significativement les délais de réponse et les coûts liés à la gestion des incidents au sein des petites structures. Il s'agit d'une forme de démocratisation de la réponse aux incidents qui aura un effet bénéfique sur la résilience des PME au Luxembourg.

Financement en cascade

En mai 2024, le ministère de l'Économie, en étroite collaboration avec le National Cybersecurity Competence Centre (NC3) – en sa qualité de National Coordination Centre (NCC-LU) – et avec le soutien de Luxinnovation, a lancé le premier appel à projets dans le cadre du nouveau régime de financement intitulé Cybersecurity Innovation & Development Funding Programme (LU-CID-FP). Cet appel à financement est cofinancé par l'Union européenne dans le cadre du programme pour une Europe numérique. Cette initiative vise à stimuler le développement et l'adoption d'innovations en cybersécurité en soutenant les PME et les start-ups au Luxembourg. Les candidatures retenues seront financées par le régime de financement pour les projets de recherche et de développement géré par le ministère de l'Économie.

- Budget : 720 000 EUR de financement national et 720 000 EUR de financement européen pour les années 2024 et 2025.
- Calendrier et incidences attendues : Le premier appel a été lancé en mai 2024, le second en novembre 2024. L'incidence attendue est d'aider au moins 15 PME à profiter d'un appel simplifié tout en encourageant l'innovation des PME pour les PME dans le domaine de la cybersécurité.

Centre de compétences en recherche sur la cybersécurité et la cyberdéfense

La Direction de la défense luxembourgeoise a annoncé le 15 novembre 2023 le lancement d'un Centre de compétences en recherche dédié à la cybersécurité et à la cyberdéfense (CyberHub), en partenariat avec l'Université du Luxembourg. Le CyberHub vise à renforcer la capacité du Luxembourg à relever les défis nationaux et internationaux tels que les cybermenaces de plus en plus sérieuses et élaborées. À mesure que les activités s'intensifieront en 2024, le Cyberhub soutiendra la Cybersecurity Strategy IV et la stratégie de cyberdéfense du gouvernement à travers la recherche, le transfert de technologie et l'éducation. Des projets de recherche innovants seront réalisés en collaboration avec des acteurs publics et privés, afin de transférer les connaissances les plus récentes matière de cybersécurité et d'améliorer ainsi la résilience globale face aux cyberattaques. La formation de doctorants et d'étudiants en master soutenue par le Cyberhub contribuera à accroître le vivier de talents en cybersécurité au Luxembourg.

- Budget : Le soutien initial du gouvernement couvre les années 2023 à 2027 avec un budget de 9 700 000 EUR.
- Calendrier et incidences attendues : Avec le soutien financier actuel, le CyberHub sera maintenu jusqu'en 2027. Il améliorera la cyber-résilience grâce au transfert de connaissances aux acteurs publics et privés par le biais de projets de recherche et de l'éducation à la cybersécurité.

Système de messagerie nationale

Fin 2022, le Luxembourg a annoncé le déploiement d'un système de messagerie nationale (LuxCHAT, testé début 2022), basé sur l'application open source française MATRIX. Cette application, fonctionnant sur des serveurs luxembourgeois et utilisant des solutions open source françaises, va considérablement augmenter la résilience et la souveraineté des communications mobiles au Luxembourg. Elle a d'abord été déployée au



sein du gouvernement, avant d'être mise à la disposition des entreprises et puis des citoyens en novembre 2023.

- **Budget** : L'État a prévu un budget total pluriannuel de 4 340 789 EUR hors TVA pour les années 2022 à 2028.
- **Calendrier et incidences attendues** : En place depuis novembre 2023, ce système de messagerie national va considérablement augmenter la résilience et la souveraineté des communications mobiles au Luxembourg.

Contribuer à la transition verte

(h) Faire en sorte que les infrastructures et technologies numériques, y compris leurs chaînes d'approvisionnement, deviennent plus durables, plus résilientes et plus économes en énergie et en ressources, en ayant pour objectif de réduire au minimum leurs incidences négatives sur l'environnement et la société, et contribuer à une économie et une société durables, circulaires et neutres pour le climat, conformément au pacte vert pour l'Europe, notamment en encourageant la recherche et l'innovation qui aident à y parvenir et en élaborant des méthodologies pour mesurer l'efficacité énergétique et l'efficacité des ressources de l'espace numérique.

(j) Veiller à ce que toutes les politiques et tous les programmes qui sont pertinents pour atteindre les cibles numériques énoncées à l'article 4, soient pris en compte de manière coordonnée et cohérente afin de contribuer pleinement aux transitions verte et numérique européennes, tout en évitant les chevauchements et en réduisant au minimum la charge administrative.

Ces objectifs sont conformes aux chapitres 6 de la Déclaration européenne sur les droits et principes numériques pour la décennie numérique : Durabilité.

Mesures fiscales

Dans le cadre de la transformation digitale et de la transition écologique et énergétique, le nouvel article 152bis de la loi luxembourgeoise relative à l'impôt sur le revenu a supprimé le bonus fiscal⁶¹ pour les investissements supplémentaires et a introduit la possibilité pour les entreprises de bénéficier d'une nouvelle bonification d'impôt avec des taux spécifiques pour les investissements et les dépenses d'exploitation réalisés dans le cadre de la transformation digitale ou de la transition écologique et énergétique. Ainsi, les investissements dans des actifs corporels amortissables réalisés dans le cadre de ces transformations ouvrent droit à un crédit d'impôt total de 18 % (12 % + crédit d'impôt complémentaire de 6 %).

Les dépenses d'exploitation (p. ex. les frais de formation des salariés, les coûts de diagnostic ou d'audit, l'informatique en nuage, les licences logicielles, etc.) engagées dans le cadre de cette transformation digitale ou de la transition écologique et énergétique seront également éligibles à un crédit d'impôt de 18 % pour investissement.

L'article 152bis de la loi luxembourgeoise relative à l'impôt sur le revenu définit des objectifs précis que les investissements et les dépenses d'exploitation doivent atteindre pour bénéficier du nouveau bonus fiscal de 18 %. Ainsi, la transformation digitale doit, par exemple, redéfinir l'ensemble du processus de production d'une entreprise afin d'améliorer substantiellement la productivité, ou bien mettre en œuvre un modèle économique innovant visant à générer de la valeur ajoutée pour les parties prenantes de l'entreprise.

- **Budget** : L'impact budgétaire ne pourra être évalué qu'au cours de l'exercice 2025.
- **Calendrier et incidences attendues** : La mesure, entrée en vigueur le 1er janvier 2024, n'est actuellement pas limitée dans le temps. Bien qu'il soit encore trop tôt pour quantifier précisément son impact, il est

⁶¹ <https://guichet.public.lu/fr/entreprises/fiscalite/bonification-impot-investissement/modernisation.html>

certain qu'elle représente une incitation supplémentaire pour les entreprises à investir dans leur transformation numérique.

SME Packages – Sustainability

Les programmes « SME Packages – Sustainability » ont pour objectif de réduire l'impact environnemental des PME en diminuant leur consommation d'énergie ou d'eau, en optimisant leur gestion des déchets et en réduisant leur empreinte carbone. En adoptant les « SME Packages – Sustainability », les PME peuvent allier économie et écologie en mettant en œuvre un premier projet ayant un impact positif dans les domaines suivants :

- Énergie : implémentation d'outils de réduction d'énergie ;
- Eau : implémentation d'outils de réduction d'utilisation d'eau ;
- Déchets : implémentation d'outils de gestion ou de réduction de déchets et outils de circularité ;
- Empreinte carbone : bilan carbone, plan d'action et potentiel de décarbonisation.

Si l'entreprise est éligible et intéressée, elle peut demander et finalement bénéficier d'une aide financière du gouvernement pouvant aller jusqu'à 5 000 EUR, en vue d'un investissement dans un projet durable avec un prestataire de services agréé.

Dans le cadre du programme de soutien « SME Packages – Sustainability », les entreprises obtiennent une aide pour mettre en œuvre une solution durable qui leur permet de mettre en place une meilleure communication en ligne avec leurs clients et d'améliorer la gestion de leur entreprise. Les entreprises peuvent déployer une solution numérique avec l'aide d'un professionnel et bénéficier de l'accompagnement d'un conseiller dans la mise en œuvre de leur stratégie numérique.

La House of Sustainability de la Chambre de commerce et le service « e-Handwerk » de la Chambre des métiers proposent aux entreprises un bilan numérique initial pour évaluer leur maturité numérique et identifier les actions prioritaires. Ils guideront ensuite les entreprises tout au long du processus de mise en œuvre et organiseront une réunion finale pour évaluer le travail accompli.

- Budget : Le budget dépend du nombre de demandes reçues.
- Calendrier et incidences attendues : Il s'agit d'une mesure en cours, introduite en 2022, qui soutient les PME dans leurs efforts de développement durable et vise à améliorer leur impact environnemental.

Fit 4 Sustainability

Le programme « Fit 4 Sustainability » permet aux PME de faire évaluer l'impact environnemental de leurs activités, avec à la clé des recommandations variées pour réduire cet impact.

Phase 1 – Cette phase, qui dure au maximum 6 mois, offre un aperçu de la situation de l'entreprise candidate, notamment en ce qui concerne la décarbonisation (empreinte carbone, audit énergétique), la gestion l'eau (consommation, pollution des eaux usées), ainsi que la circularité (analyse du cycle de vie des produits) tout en tenant compte des normes et réglementations applicables.

L'évaluation sera complétée par une liste des différentes mesures qui pourraient être mises en œuvre, en fonction de leur facilité d'application, pour réduire l'impact environnemental de l'entreprise, non seulement en termes d'investissement, mais aussi en termes de processus et d'organisation.

Phase 2 – Durant la phase de mise en œuvre, le demandeur a la possibilité de mettre en pratique les recommandations issues de la phase de diagnostic. Le cas échéant, cette phase peut donner lieu à une nouvelle demande d'aide à l'investissement en fonction des conclusions tirées lors de la phase de diagnostic.

- Budget : Le budget dépend du nombre de demandes reçues.
- Calendrier et incidences attendues : Il s'agit d'une mesure en cours, introduite en 2022, qui soutient les PME dans leurs efforts de développement durable et vise à améliorer leur impact environnemental.

Product Circularity Data Sheet – Terra Matters G.I.E.

TerraMatters est un groupement d'intérêt économique fondé par le ministère de l'Économie et la Chambre de commerce en 2022. Son objectif est de créer et de maintenir un écosystème centré sur l'idée de la *Product Circularity Data Sheet* (Fiche de données sur la circularité des produits – PCDS). Étant donné que

l'initiative a obtenu un soutien et une validation suffisante, les deux partenaires ont décidé de lancer une société qui sera le premier fournisseur d'une solution technique permettant la création, l'échange et le traitement des PCDS et de leurs preuves de déclaration. Cela permettra l'audit par des tiers et instaurera la confiance nécessaire au système lui-même.

- Budget : 800 000 EUR de fonds publics nationaux par an entre 2023 et 2026.
- Calendrier et incidences attendues : LE G.I.E. devrait être autonome d'ici la fin de l'année 2026 et poursuivre ses efforts pour atteindre ses objectifs. L'impact escompté repose sur l'adoption mondiale et le succès de la solution PCDS, telle qu'elle a été techniquement présentée par TerraMatters.

Plateforme de données énergétiques

En 2021, une obligation pour le gestionnaire du réseau de transports, CREOS, a été introduite dans la législation sur le marché de l'électricité, afin de développer et de déployer une plateforme nationale de données énergétiques (NEDP)⁶² pour les marchés de l'électricité et du gaz. L'objectif à long terme de cette plateforme est de servir de point central pour le stockage et l'échange de données sur le marché de l'énergie entre les gestionnaires de réseaux de distribution, les fournisseurs, les clients, les producteurs, les agrégateurs, les communautés énergétiques et les autorités.

- Budget : Le projet fait partie des coûts de réseau et est financé par les consommateurs finaux par le biais des tarifs d'utilisation du réseau.
- Calendrier et incidences attendues : La première phase du projet, dont la mise en service est prévue pour le second semestre 2024, permettra à tous les grands clients et producteurs d'accéder à la plateforme. La deuxième phase devrait être opérationnelle au début de 2027 et inclure tous les clients d'électricité et de gaz naturel ainsi qu'une intégration complète de tous les processus de communication du marché.

La plateforme nationale de données énergétiques rendra les données énergétiques plus facilement accessibles aux clients et aux acteurs du marché tout en augmentant l'efficacité des processus de marché. Les parties prenantes et les acteurs du secteur énergétique luxembourgeois devraient en tirer un large éventail d'avantages, tels que :

- Un degré élevé de concurrence avec de faibles barrières à l'entrée.
- Accès facile des clients à leurs propres données concernant la consommation et l'autoproduction.
- Amélioration considérable de la qualité des données, en particulier pour les données de base des clients.
- Collecte et distribution efficaces des valeurs de comptage.
- Sécurité accrue de l'accès et de la gestion des données.
- Rationalisation des processus de communication sur le marché grâce à une communication basée sur des plateformes.
- Rapports efficaces aux autorités de régulation.

Système énergétique intelligent

Les systèmes énergétiques intelligents permettront de relever les défis et de tirer parti des avantages associés à la transition énergétique. Plus spécifiquement, un nombre croissant d'acteurs du marché devront être intégrés et coordonnés, tels que les petits producteurs d'électricité, les véhicules électriques ou les électrolyseurs, en étroite association avec les infrastructures de réseau et les marchés. Plusieurs activités ont été lancées pour faciliter et soutenir ces développements :

- Le déploiement de compteurs intelligents fournissant des données sur la consommation d'électricité et de gaz toutes les 15 minutes.

⁶² <https://energieaueur.lu>

- Les opérateurs de réseaux développent leurs infrastructures pour en faire des réseaux intelligents, avec des postes de transformation numérisés et contrôlables, des programmes de maintenance prédictive ainsi que des procédures de planification opérationnelle améliorées.
- Les fournisseurs d'énergie et autres prestataires de services énergétiques développent des produits et des services permettant, entre autres, le partage d'énergie entre « prosommateurs », l'efficacité énergétique et les modèles de tarification dynamique.
- Plusieurs projets de recherche et d'innovation dans le domaine des systèmes énergétiques intelligents sont en cours.
- Budget : Le déploiement de compteurs intelligents (*smart meter*) et la modernisation du réseau font partie des investissements réalisés par les gestionnaires de réseau et sont couverts par les tarifs d'utilisation du réseau. Il n'y a pas de contribution directe des budgets nationaux ou européens pour ces projets.
- Calendrier et incidences attendues : Le déploiement des compteurs intelligents est terminé. La modernisation du réseau est en cours, tout comme l'introduction de nouveaux produits proposés par les fournisseurs. L'accessibilité des données des compteurs intelligents, les nouveaux tarifs d'utilisation du réseau incitant à un comportement respectueux du système, ainsi que les nouvelles offres des fournisseurs, devraient favoriser une participation active des consommateurs dans les années à venir. Cela contribuera à un approvisionnement énergétique plus efficace et plus sûr.

Infrastructure et plateformes en tant que service

Une offre centralisée en tant que service s'intègre parfaitement dans une politique de rationalisation des coûts et d'économies d'énergie, puisque les administrations n'exploitent pas leurs propres infrastructures. La stratégie du Centre des technologies de l'information de l'État (CTIE) se concentre sur la mise en œuvre d'offres en tant que service pour les infrastructures, les plateformes et les logiciels.

Exemple : GovCloud, l'informatique en nuage souverain privé hébergé et géré par le CTIE fournit une infrastructure en tant que service aux administrations publiques. GovCloud est hébergé dans des centres de données très performants en matière de consommation d'énergie et de refroidissement. Un autre avantage clé de l'exploitation d'un nuage réside dans la possibilité de fournir des ressources de manière flexible en fonction des besoins actuels, ce qui signifie que seules les ressources nécessaires sont utilisées à un moment donné.

- Budget : Il s'agit d'une bonne pratique généralisée selon laquelle le CTIE développe l'ensemble de son offre proposée aux autorités publiques.
- Calendrier et incidences attendues : Rationalisation des coûts, économies d'énergie, produits normalisés entraînant une interopérabilité et une sécurité normalisée.

Réduction des coûts énergétiques liés au lieu de travail

Le Centre des technologies de l'information de l'État (CTIE) est responsable de l'acquisition centralisée de matériel de bureau pour tous les ministères et administrations.

Le CTIE a mis en œuvre trois mesures clés pour réduire les coûts énergétiques et améliorer l'efficacité de la gestion des équipements de bureau. Premièrement, il a remplacé les petites imprimantes de bureau par de grandes imprimantes multifonctions centralisées dans les bureaux administratifs, en incorporant des systèmes d'impression sécurisés pour éviter l'impression de documents inutiles. Ensuite, grâce à l'introduction du concept de lieu de travail numérique, les agents disposent d'équipements standardisés, y compris des ordinateurs portables et des logiciels de téléphonie, ce qui favorise la flexibilité du travail tout en réduisant la consommation d'énergie associée aux ordinateurs de bureau. Enfin, ils encouragent les dons d'équipement conformément aux principes de l'économie circulaire, en veillant à ce que les équipements excédentaires profitent aux personnes dans le besoin.

- Budget : Environ 600 000 EUR par an.



- Calendrier et incidences attendues : Ces mesures en cours sont conformes à la stratégie plus large de gouvernance électronique, qui vise à créer un environnement informatique plus durable et plus rentable pour les administrations.

MA-eFaST : Interface de base de données en vue de créer de la valeur ajoutée pour l'agriculture, l'environnement et la durabilité

La gestion des nutriments constitue un aspect essentiel de l'agriculture intelligente face aux défis climatiques. L'excès d'éléments nutritifs sur les terres peut entraîner des pertes d'azote dans l'atmosphère. Une gestion efficace de ces apports optimise l'absorption de l'azote par les cultures et réduit la dépendance aux engrais chimiques. Elle a un rôle important et rentable à jouer dans l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre provenant de l'agriculture et dans la réduction de l'empreinte carbone. Le projet prévoit la mise en place d'une plateforme d'échange de données provenant de diverses bases de données gouvernementales en vue de minimiser l'utilisation d'engrais chimiques.

- Budget : 345 358 EUR pour les années 2023 et 2024 alloués par le CTIE
- Calendrier et incidences attendues : L'achèvement du projet est prévu pour la fin de l'année 2024. Le projet MA-eFaST vise à mettre à la disposition des agriculteurs et des organismes de conseil des données agricoles, environnementales et de gestion durable des cultures de manière simple et normalisée.

ADAPT (FNR-MAVDR) Smart Cropping pour adapter l'agriculture luxembourgeoise au changement climatique

Dans le cadre du projet ADAPT⁶³, la gestion intelligente des cultures est testée avec des agriculteurs pour réduire les émissions et protéger le carbone du sol grâce à des cultures de couverture, l'interculture, le travail du sol réduit et une utilisation moindre d'azote synthétique. Le projet comparera l'agriculture intelligente et conventionnelle, simulera des sécheresses et analysera le sol ainsi que les microorganismes. Les données seront utilisées pour calibrer et valider des modèles prédictifs des émissions. Le meilleur des trois modèles sera complété par des données nationales sur le sol et le climat afin de prévoir les émissions à travers le Luxembourg. Les projections climatiques régionales aideront à modéliser les émissions futures, qui seront fournies aux conseillers.

- Budget : 598 000 EUR de fonds publics nationaux pour les années 2022 à 2026. Les coûts sont pris en charge conjointement par le ministère de l'Agriculture et le Fonds National de la Recherche (50/50).
- Calendrier et incidences attendues : À la fin du projet, la modélisation des émissions futures fournira des recommandations pour réduire les émissions en agriculture, en proposant des conseils pratiques sur la gestion des cultures.

⁶³ <https://agriculture.public.lu/de/innovation-und-forschung-projekte/adapt.html>



Section 5 : Coopération au niveau de l'UE

5.1 Projets multinationaux et engagements conjoints

Cette section décrit les projets multinationaux (MCP) et les engagements conjoints dans lesquels le Luxembourg est impliqué. Elle donne un aperçu des projets existants et potentiels entre les États membres qui contribuent à la réalisation des cibles numériques et des objectifs généraux.

5G DeLux : Mobilité transfrontalière 5G sans discontinuité entre l'Allemagne et le Luxembourg

Dans le domaine de la connectivité, le Luxembourg participe actuellement au projet plurinational « Seamless Cross-Border Mobility 5G DeLux ». Ce consortium, qui regroupe Telekom Deutschland, POST Luxembourg et BMW, vise à dépasser les services d'itinérance LTE/4G existants entre l'Allemagne et le Luxembourg. L'objectif principal est de mettre en place la 5G sur un corridor d'itinérance identifié d'une autoroute reliant les deux pays. Grâce à une étude de faisabilité, ce projet garantira progressivement un transfert transfrontalier transparent et la continuité des services. Le corridor a une longueur de 98 km, entre Sarrebruck (Allemagne) et Frisange (Luxembourg), et est couvert par les deux opérateurs de réseau mobile. Les cas d'utilisation de haut niveau pris en charge comprennent des services de contenu à large bande passante, des applications dans le secteur automobile, ainsi que des appels vocaux et vidéo.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Infrastructures numériques sûres et durables – Couverture globale 5G » (avec un accent particulier sur les corridors de transport) et soutient également la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : Le projet a débuté le 1.1.2023 et s'étend sur une durée de 36 mois.

Source de financement et budget : Le coût total du projet est de 12 676 651 EUR. Le projet est cofinancé par la Commission européenne (50 %) et le consortium (50 %) dans le cadre du volet digital du Mécanisme pour l'interconnexion en Europe. Les coûts encourus par le Luxembourg (privé) sont de 5 560 000 EUR, dont 2 780 000 EUR sont cofinancés par la Commission européenne.

5G Melusina

Le deuxième projet plurinational dans le domaine de la connectivité auquel le Luxembourg participe est « 5G MELUSINA ». L'objectif est d'améliorer l'infrastructure 5G le long d'une section ferroviaire transfrontalière qui s'étend de la mer du Nord à la Méditerranée, entre Metz (France) et Luxembourg Ville (Luxembourg), afin d'améliorer la connectivité des passagers des trains et la numérisation des opérations ferroviaires. La phase « study » du projet a été réalisée par un consortium de neuf membres comprenant deux gestionnaires d'infrastructures ferroviaires et sept opérateurs de réseaux mobiles des deux pays. La phase d'étude a été concluante et les partenaires du consortium envisagent actuellement de soumettre un nouveau projet dans la catégorie « works » pour la prochaine échéance.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Infrastructures numériques sûres et durables – Couverture globale 5G » (avec un accent particulier sur les corridors de transport) et soutient également la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : La phase « study » du projet a eu lieu en 2023, et une phase « works » s'étendrait de 2026 à 2029.



Source de financement et budget : La phase « study » du projet a coûté 270 406,45 EUR. Le projet a été cofinancé par la Commission européenne (50 %) et le consortium (50 %) dans le cadre du volet digital du Mécanisme pour l'interconnexion en Europe. Les coûts encourus par le Luxembourg (privé) étaient de 57 692,10 EUR, dont 28 846,05 EUR ont été cofinancés par la Commission européenne.

EuroHPC

Le Luxembourg est l'un des États membres qui participe activement à l'acquisition de supercalculateurs et d'ordinateurs quantiques. Avec MeluXina, le Luxembourg dispose déjà de l'un des six supercalculateurs les plus puissants d'Europe. À partir de 2024, le Luxembourg investira dans un simulateur d'ordinateur quantique pour son ordinateur à haute performance (HPC) et dans un petit ordinateur quantique européen connecté à l'HPC. L'ordinateur quantique luxembourgeois fera partie d'un réseau de plusieurs ordinateurs quantiques à travers l'Europe qui construira une infrastructure de calcul quantique EuroHPC pour soutenir le développement d'un large éventail d'applications présentant un intérêt industriel, scientifique et sociétal pour l'Europe, en ajoutant de nouvelles capacités à l'infrastructure européenne de supercalculateurs. L'initiative des ordinateurs quantiques EuroHPC a démarré en 2022 avec six sites sélectionnés dans l'UE et avec un nouvel appel d'offres pour l'installation de deux ordinateurs quantiques EuroHPC supplémentaires au début de 2024, auquel le Luxembourg a participé.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Infrastructures numériques sûres et durables » et soutient également la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : MeluXina HPC, qui fait partie de l'infrastructure de supercalculateurs EuroHPC, est opérationnel depuis 2021. L'ordinateur quantique luxembourgeois, lui aussi partie intégrante de l'infrastructure de calcul quantique EuroHPC, devrait être opérationnel à partir de 2027. Sa date d'achèvement sera postérieure à 2030.

Source de financement et budget : Cette initiative est cofinancée par la Commission européenne. Le reste du budget provient de fonds publics et de contributions d'utilisateurs privés. Le coût total de l'ordinateur quantique est estimé à environ 17 000 000 EUR, dont la moitié de ce montant est cofinancée par l'EuroHPC JU dans le cadre du programme pour une Europe numérique (DEP).

EUROCC

L'EUROCC (*European Competence Centre for High-Performance Computing*) est une initiative collaborative financée par l'UE qui vise à renforcer et à coordonner les efforts nationaux et régionaux en matière de calcul à haute performance (HPC) à travers l'Europe. Son objectif principal est de créer un réseau de centres nationaux de compétences (NCC) en HPC, afin de garantir que chaque État membre dispose de l'expertise, des ressources et des infrastructures nécessaires pour la recherche et le développement computationnels avancés. Ces centres offrent des services tels que la formation, le conseil et l'accès aux ressources HPC, permettant aux universités, à l'industrie et aux administrations publiques de tirer parti des technologies HPC pour l'innovation et la compétitivité.

La phase initiale de mise en place et d'exploitation de ces centres s'est déroulée de 2020 à 2022 (EUROCC-1). Fort de ce succès, le développement et l'expansion des NCC ont commencé à partir de 2023 (EUROCC-2). EUROCC-2 poursuit la mission de soutien au HPC, à l'analyse de données à haute performance (HPDA) et à l'intelligence artificielle (IA) à travers l'Europe. Le projet dispose d'un financement total de 61 918 783,97 EUR, soutenant la coordination des NCC dans 32 pays participants.

Cette mesure contribue à la réalisation des cibles numériques « Infrastructures numériques sûres et durables » ainsi que « Transformation numérique des entreprises » et soutient également la réalisation de l'objectif



général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : De 2020 à 2025, EUROCC-2 ayant débuté le 1er janvier 2023 et se poursuivant jusqu'au 31 décembre 2025.

Source de financement et budget : EUROCC-1 : 1 000 000 EUR de financement de l'UE au Luxembourg (28 000 000 EUR de financement total de l'UE), plus 1 500 000 EUR de financement national. EUROCC-2 : 1 500 000 EUR de financement de l'UE au Luxembourg (31 000 000 EUR de financement total de l'UE), plus 1 500 000 EUR de financement national.

IPCEI-CIS

Le Luxembourg est l'un des douze États membres participant au projet important d'intérêt européen commun sur les infrastructures et services d'informatique en nuage de prochaine génération (IPCEI-CIS).⁶⁴ Ce projet multinational vise à créer un continuum périphérique en nuage et à permettre aux applications et aux données de circuler librement d'un fournisseur à un autre (droit à la portabilité des données, conforme au RGPD), en mettant l'accent sur l'informatique en nuage périphérique. L'objectif de l'IPCEI-CIS est de doter l'Union européenne de la prochaine génération de capacités du nuage à la périphérie avancées, distribuées, sécurisées, durables et innovantes dont les citoyens et les entreprises ont besoin. Le Luxembourg contribue à ce IPCEI en privilégiant les outils de cybersécurité open source tels que les outils SOC (*Security Operations Centre*) et CSIRT (*Cyber Security Incident Response Teams*) pour l'informatique en nuage et le nuage en périphérie, générant ainsi d'importantes synergies. Le Luxembourg fournira également des technologies de préservation de la confidentialité et des secrets commerciaux pour l'informatique en nuage, capables de fonctionner sur des nœuds périphériques. Le Luxembourg met un accent particulier sur la collaboration inter-entreprises et transfrontalière ainsi que sur la capitalisation des synergies. Pour atteindre cet objectif, toute la documentation, les API, les produits et services seront publiés en open source via un centre de ressources, devenant ainsi le premier *Open-Source Promotion Office* (OSPO) au Luxembourg. La mesure relative à l'OSPO est décrite dans la section 3 de ce document.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Infrastructures numériques sûres et durables – nœuds périphériques » ainsi qu'à la cible « Transformation numérique des entreprises – Adoption du nuage, des mégadonnées et de l'intelligence artificielle » et soutient également la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : Début au T4 2024 et fin au T4 2027.

Source de financement et budget : 6 000 000 EUR de financement national.

POTENTIAL

Le ministère de la Digitalisation et le CTIE participent au Consortium « *Pilots for European digital identity wallet* » (POTENTIAL⁶⁵). Ce consortium a soumis un projet qui a été sélectionné en décembre 2022 par la Commission européenne pour piloter de nouveaux prototypes européens autour du « portefeuille européen d'identité numérique ». 148 participants issus de 19 États membres de l'Union européenne et de l'Ukraine se sont associés au Consortium pour piloter leurs portefeuilles à travers six cas d'usage, dont quatre impliquent des entités du Luxembourg (services d'administration en ligne, ouverture de compte bancaire, permis de

⁶⁴ <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Artikel/Industry/ipcei-cis.html>

⁶⁵ <https://www.digital-identity-wallet.eu>



conduire mobile, signature électronique qualifiée à distance). Ce projet multinational a pour objectif d'améliorer l'accès des citoyens à des solutions d'identification électronique fiables, ainsi qu'à des services comme la signature électronique et la délivrance d'attestations numériques. Il permet aux utilisateurs de stocker leurs informations d'identité dans un portefeuille numérique sécurisé, reconnu au-delà des frontières. La mission de POTENTIAL est d'élaborer des scénarios pour tester le portefeuille d'identité numérique européen. Ainsi, le Luxembourg teste entre 2023 et 2025 des scénarios nationaux et transfrontaliers comprenant l'utilisation d'un permis de conduire mobile, l'authentification/identification pour les services privés et publics, l'ouverture d'un compte bancaire et la signature électronique qualifiée.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Numérisation des services publics – eID » et soutient également la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : De 2023 à 2025.

Source de financement et budget : Ce projet est cofinancé par la Commission européenne via l'appel DIGITAL-2022-DEPLOY-02 (Thème : DIGITAL-2022-DEPLOY-02-ELECTRONIC-ID). Le budget total sur deux ans est de 1 200 000 EUR, dont environ 550 000 EUR de coûts en nature (frais de personnel). Le cofinancement de l'UE s'élèvera à 50 % des coûts éligibles du projet, soit environ 600 000 EUR.

Échange transfrontalier d'ordonnances électroniques (ePrescription)

En tant que point de contact national luxembourgeois pour la santé en ligne, l'Agence eSanté (AeS) participe au programme EU4Health, dont l'objectif est de mettre en place l'échange électronique transfrontalier d'un certain nombre de données de santé contenant des documents avec un professionnel de santé dans un autre pays de l'UE. Dans le cadre de ce programme, l'AeS mettra en place l'échange transfrontalier d'ordonnances électroniques au cours de l'année 2026, ainsi des documents cliniques originaux (tels que les rapports de sortie d'hôpital, les résultats de laboratoire et les comptes rendus d'imagerie médicale) à partir de 2025.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Numérisation des services publics » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030. Elle contribue en outre à renforcer les systèmes de santé tels que définis dans le programme EU4Health.

Note importante : Le calendrier et le budget présentés ci-dessous relèvent de la convention de subvention signée avec la Commission européenne et comprennent le déploiement de services d'échange transfrontaliers supplémentaires, allant au-delà de la seule prescription électronique.

Calendrier : De novembre 2023 à octobre 2026.

Source de financement et budget : La source de financement provient de l'appel EU4H-2022-DGA-MS-IBA2, avec une contribution de l'UE de 668 634,65 EUR et des ressources nationales de l'AeS de 445 756,44 EUR.

Participation du Luxembourg aux consortiums pour une infrastructure numérique européenne :

Alliance for Language Technologies Consortium pour une infrastructure numérique européenne (ALT-EDIC)

ALT-EDIC hébergé par la France a pour mission de développer une infrastructure européenne commune dans le domaine des technologies des langues, avec un accent particulier sur les grands modèles de langage. L'objectif du projet est le développement de grands modèles de langage ainsi que de modèles de fondation qui facilitent l'adoption des technologies linguistiques européennes, notamment grâce à l'IA générative. L'ALT-EDIC établira également un réseau européen d'excellence pour le développement, l'évaluation et le



déploiement des technologies des langues en veillant à garantir une utilisation transparente, durable et éthique. Ce réseau contribuera à renforcer la compétitivité numérique tout en préservant la diversité linguistique et en promouvant la richesse culturelle de l'Europe.

Cette mesure contribue à la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : L'ALT-EDIC a été officiellement créé le 7 février 2024 par la décision d'exécution de la Commission (UE) 2024/458⁶⁶ et a une durée indéterminée. Le Luxembourg, représenté par le Luxembourg Institute of Science and Technology, l'Université du Luxembourg et le Zenter fir d'Lëtzebuurger Sprooch, est devenu officiellement membre de l'EDIC le 27 mai 2024.

Source de financement et budget : Le budget national attribué pour la période 2024-2027 s'élève à 163 347,69 EUR en contribution publique.

Networked Local Digital Twins towards the CitiVERSE (LDT CitiVERSE EDIC)

L'EDIC LDT CitiVERSE est hébergé par la ville de Valence en Espagne. Sa mission principale est de mettre en œuvre des projets multinationaux de jumeaux numériques locaux (*Local Digital Twins - LDT*) dans plusieurs villes européennes. Ces LDT seront interconnectés, assurant l'interopérabilité entre les initiatives existantes de jumeaux numériques locaux à travers l'Europe, formant ainsi la base du CitiVERSE de l'UE. L'EDIC LDT CitiVERSE vise à développer une action commune des États membres de l'UE pour la mise en place d'un écosystème numérique solide autour de composants infrastructurels partagés et de technologies de pointe pour les données, les services basés sur l'IA et les éléments associés aux communautés intelligentes basées sur le l'informatique en nuage. L'une de ses priorités sera de permettre des applications prédictives et génératives de l'IA dans les villes intelligentes, y compris des simulations portant sur le développement urbain, la mobilité urbaine, l'atténuation du changement climatique, l'optimisation des réseaux énergétiques, l'atténuation de la pollution atmosphérique, la gestion des déchets et l'amélioration de la gestion des ressources en eau. En outre, il explorera les applications de réalité virtuelle basées sur l'IA pour améliorer l'interaction avec les citoyens. L'EDIC identifiera et regroupera les actifs communs des membres, créant ainsi une plus grande valeur ajoutée grâce à des prestations et des services conjoints.

Cette mesure contribue à la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier : L'EDIC LDT CitiVERSE a été officiellement créé le 7 février 2024 par la décision d'exécution de la Commission (UE) 2024/459⁶⁷ et a une durée indéterminée. Le Luxembourg est devenu officiellement membre de l'EDIC en tant que membre fondateur, représenté par le Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST).

Source de financement et budget : Le budget national actuellement attribué pour les années 2024 à 2025 combinées est de 30 000 EUR de contribution privée en nature.

EUROPEUM-EDIC

Le 21 mai 2024, la Commission a adopté la décision⁶⁸ créant l'EUROPEUM-EDIC, une nouvelle entité juridique établie par un consortium de 10 États membres, dont le Luxembourg en tant que membre fondateur.

⁶⁶ https://eur-lex.europa.eu/eli/dec_impl/2024/458/oj

⁶⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32024D0459>

⁶⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32024D1432>



L'EUROPEUM-EDIC poursuivra le déploiement et l'extension de l'exploitation de l'Infrastructure européenne de services blockchain (EBSI) afin de fournir des services transfrontaliers à l'échelle de l'UE, en particulier des services publics. L'objectif est de renforcer la confiance et la résilience cybernétique, conformément à la réglementation de l'UE, y compris le nouveau cadre d'identité numérique européenne adopté récemment. L'EUROPEUM-EDIC soutiendra la coopération transfrontalière entre les autorités publiques sur le Web3 et les technologies décentralisées, en promouvant l'innovation et l'interopérabilité de ces solutions avec d'autres technologies.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Numérisation des services publics – Numérisation des services publics pour les citoyens et les entreprises » et aide à atteindre les objectifs généraux « Citoyenneté numérique », « Favoriser le leadership et la souveraineté » et « Contribuer à la transition verte » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Le *Europeum-EDIC* (*European Digital Infrastructure Consortium for European Blockchain Partnership and European Blockchain Service Infrastructure*) contribue au programme d'action pour la décennie numérique de l'UE en soutenant les objectifs clés suivants :

1. Infrastructure numérique : Améliorer l'infrastructure numérique de l'Europe grâce aux technologies blockchain et Web3.
2. Interopérabilité et cybersécurité : Promouvoir la coopération transfrontalière, assurer l'interopérabilité et renforcer la confiance et la cyber-résilience.
3. Innovation : Favoriser l'innovation dans les services publics numériques et les technologies décentralisées.
4. Identité numérique européenne : S'aligner sur le cadre de l'identité numérique européenne pour une vérification d'identité sécurisée et efficace.

Calendrier : De 2023 à 2025.

Source de financement et budget : Le gouvernement a engagé des contributions en nature et financières d'un montant de 250 000 EUR (hors TVA, au total) à déboursier sur trois ans (2023, 2024 et 2025).

Génome EDIC

Le projet d'infrastructure de données génomiques (GDI), lancé en novembre 2022, vise à créer une infrastructure durable pour l'accès aux données génomiques dans plusieurs pays. Coordonné par ELIXIR et cofinancé par le programme pour une Europe numérique de la Commission européenne ainsi que par les États membres participants, ce projet de 40 000 000 EUR (dont 20 000 000 en contributions des États membres, complétées à 100 % par la Commission) garantit sa pérennité grâce aux contributions des membres, au financement de l'UE, aux revenus liés à l'utilisation, ainsi qu'à un modèle de gouvernance et un plan d'affaires solides. Le GDI rassemble des agences nationales, des organismes de recherche et des fournisseurs de technologie de 22 des 26 pays signataires pour soutenir l'initiative 1+MG.

Le Luxembourg devrait accueillir le Génome EDIC, comme discuté lors de la réunion du groupe de travail Génome EDIC du 26 mai 2023, sous réserve de l'avancement du développement de l'application Génome EDIC.

Cette mesure contribue à la réalisation de la cible numérique « Infrastructures numériques sûres et durables » et soutient également la réalisation de l'objectif général visant à « Favoriser le leadership et la souveraineté » du programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030.

Calendrier (provisoire) :

- T1/T2 2025 : Soumission de la demande à la CE.



- T3/T4 2025 : Création officielle du Génome EDIC.
- 2026 : Adhésion des premiers membres non fondateurs.
- T3 2026-2027 : Servir les premiers utilisateurs.

Source de financement et budget : Les contributions du Luxembourg comprennent (fonds publics) :

- 1 405 568 EUR pour le déploiement du GDI.
- 500 000 EUR pour des outils tels qu'un portail d'information pour les citoyens et un environnement de traitement sécurisé.
- 500 000 EUR pour la création de génomes de référence pour le projet Génome de l'Europe.
- 1 équivalent temps plein (ETP) pour deux ans pour la conservation et la caractérisation des données pour le projet Génome EDIC.

D'autres projets multinationaux (MCP) à participation luxembourgeoise, déjà énumérés dans les sections 3 et 4, ne sont pas repris dans cette section, par exemple le Luxembourg Digital Innovation Hub qui fait partie du réseau EDIH ou la Digital Skills and Jobs Platform.

5.2 Facteurs de facilitation au niveau de l'UE

Dans cette section, les parties prenantes décrivent les éléments et les actions qui pourraient être soutenus par l'UE afin d'aider les États membres à atteindre les cibles numériques et les objectifs généraux.

Transfert continu en 5G

À moins que les opérateurs eux-mêmes ne mettent en œuvre une solution standard pour un transfert continu dans un délai raisonnable, il serait extrêmement utile de promouvoir au niveau de l'UE un soutien ou des incitations supplémentaires en faveur de l'harmonisation de ce transfert. Il n'en reste pas moins que la normalisation proprement dite sera pilotée par l'industrie (p. ex. au sein du 3GPP).

Espace de données ouvert dédié à la cybersécurité

Les défaillances actuelles du marché de la cybersécurité incluent, par exemple, le manque de coordination, l'asymétrie de l'information, l'absence d'incitations et une offre insuffisante.

En raison notamment de l'intégration massive future des technologies en nuage et de la possibilité pour ces acteurs de se déplacer librement dans le continuum du nuage à la périphérie (IPCEI-CIS), des technologies et des services de collaboration transfrontalière en matière de réponse aux incidents et de SOC doivent être mis au point pour l'informatique en nuage.

En outre, les incidents de cybersécurité dans l'informatique en nuage peuvent rapidement prendre de l'ampleur, rendant une collaboration efficace entre le CSIRT (*Computer Security Incident Response Team*) et le SOC (*Security Operations Center*) essentielle pour assurer la résilience. À cette fin, ces entités du secteur privé doivent coopérer étroitement sur le plan opérationnel, partager des renseignements sur les menaces et des preuves forensiques, et tirer parti des synergies évidentes en cybersécurité.



Le Luxembourg invite les autres États membres à rejoindre l'initiative d'un espace de données ouvert dédié à la cybersécurité, afin de renforcer leurs activités SOC ou CSIRT. Les données de cet espace peuvent être utilisées pour entraîner des modèles d'IA, qui contribueront au développement d'outils et de services de cybersécurité autonomes, spécialement conçus pour les PME.



Section 6 : Participation des parties prenantes

De juin à juillet 2024, une consultation publique a été organisée pour recueillir les avis sur la feuille de route stratégique nationale relative à la décennie numérique à l'horizon 2023 pour le Luxembourg auprès des acteurs de l'écosystème numérique national, y compris les entreprises privées, les PME, les institutions publiques, les partenaires sociaux, la société civile et les chercheurs. Conformément à l'article 9 du programme d'action pour la décennie numérique, la consultation visait à impliquer l'écosystème numérique national dans l'établissement de la feuille de route stratégique nationale relative à la décennie numérique à l'horizon 2023 pour le Luxembourg.

La consultation était ouverte de juin à juillet 2024 sur la plateforme « *Zesumme Vereinfachen* »⁶⁹, où les participants pouvaient se connecter et remplir le questionnaire en ligne. Les informations reçues ont été partagées avec le Comité interministériel des politiques numériques dans le cadre de la mise à jour 2024 de la feuille de route nationale.

Dans le cadre de la consultation, les participants ont été interrogés sur les cibles numériques et les objectifs généraux du programme d'action pour la décennie numérique, ainsi que sur les mesures proposées dans la feuille de route nationale. L'enquête a révélé une grande diversité de participants, la majorité d'entre eux provenant de sociétés commerciales. La consultation a confirmé les atouts et les faiblesses de l'écosystème numérique luxembourgeois, déjà prises en compte dans les recommandations de la Commission. De nombreux participants ont souligné le défi de réaliser la double transition tout en poursuivant la numérisation, sous une forte pression économique, administrative et réglementaire.

En plus de la consultation publique, les différents départements gouvernementaux organisent régulièrement des consultations de l'écosystème numérique. Ces consultations impliquent un large éventail d'acteurs du numérique, tels que des institutions de recherche et d'éducation, des régulateurs, des partenaires sociaux, des représentants des chambres et de l'industrie, des opérateurs de télécommunications et de satellites, des professionnels de la santé ou des entreprises technologiques privées. Cette approche inclusive garantit que la politique numérique du Luxembourg est bien équilibrée et prend en compte les perspectives de toutes ses parties prenantes, y compris les représentants de la société civile et de l'écosystème numérique au sens large.

⁶⁹ <https://www.zesumme-vereinfachen.lu/fr-FR/projects/stakeholder-consultation-digital-decade>



Section 7 : Incidence globale et conclusion

La feuille de route stratégique nationale pour la décennie numérique pour le Luxembourg illustre la volonté du pays de contribuer à la réalisation des objectifs généraux et des cibles numériques et, plus généralement, à une transformation numérique réussie d'ici à 2030.

Un certain nombre de mesures nouvelles ou existantes du Luxembourg sont axées sur la citoyenneté numérique, en particulier celles relatives aux cibles numériques concernant l'acquisition de compétences numériques élémentaires, la numérisation des services publics pour les citoyens et les entreprises, ainsi que l'accès à l'identification électronique et aux dossiers de santé électroniques.

Au Luxembourg, l'accès aux formations en compétences numériques élémentaires est facile et des initiatives sont mises en place pour assurer le développement de ces compétences pour différents groupes d'âge. Des actions spécifiques ciblent les enfants, les demandeurs d'emploi et les personnes âgées. Ces mesures permettent de développer des compétences numériques élémentaires, de sensibiliser aux risques en ligne et de contribuer à rendre l'Internet plus sûr pour les citoyens.

En matière d'accès aux services publics numériques, le Luxembourg se classe parmi les premiers pays d'Europe et est très proche de l'objectif de 100 %. Les plateformes Guichet.lu et MyGuichet.lu permettent déjà aux citoyens d'accomplir un large éventail de démarches en ligne, et de nouvelles initiatives viendront compléter et renforcer ce dispositif.

Les initiatives en matière de connectivité ont pour objectif d'aider les citoyens à se connecter à un réseau très haut débit, facilitant ainsi leur accès à l'économie numérique.

Une connectivité fiable et sécurisée est l'épine dorsale de notre écosystème, permettant aux individus, aux entreprises et aux collectivités de s'épanouir et de s'adapter dans un monde de plus en plus interconnecté. La mise en place et l'utilisation appropriée des infrastructures, des données et de la connectivité sont essentielles pour favoriser l'innovation, l'efficacité et la réussite.

Avec des mesures destinées à assurer la sécurité et la résilience des infrastructures numériques et un nombre croissant de spécialistes TIC, le Luxembourg joue un rôle actif dans la promotion du leadership et de la souveraineté au sein de l'UE.

Plusieurs mesures permettent de faire du Luxembourg un pôle d'attraction pour les talents à la recherche d'un diplôme et d'une carrière dans le domaine des compétences numériques et de la transformation numérique. Ces mesures ont pour objectif d'augmenter l'offre et d'améliorer la qualité globale des programmes d'études luxembourgeois. En effet, le Luxembourg propose des formations en compétences numériques avancées à différents niveaux, tels que des diplômes universitaires, des programmes d'enseignement supérieur de cycle court ou des programmes de formation.

En plus des initiatives visant à accroître le nombre de spécialistes des TIC dans le pays, le Luxembourg met en place une multitude de mesures, tant existantes que nouvelles, pour répondre aux défis persistants d'une cybersécurité et d'une économie de données ouverte.

L'éducation et la formation continue sont essentielles, car l'évolution rapide des technologies impose aux citoyens d'acquérir sans cesse de nouvelles compétences pour demeurer compétitifs et répondre aux exigences professionnelles. Par ailleurs, le recrutement de talents s'avère être un défi majeur, en raison de l'évolution constante des compétences requises, de la concurrence mondiale accrue et de la pénurie de talents dans les secteurs émergents de la technologie numérique.



Du côté des entreprises, des mesures incitent les sociétés, en particulier les PME, à investir dans des projets de numérisation. Cela améliore la compétitivité des entreprises et contribue à favoriser le leadership et la souveraineté.

En plus des initiatives nationales, le Luxembourg s'engage activement dans plusieurs projets multinationaux à grande échelle, essentiels pour unir les efforts des États membres en vue d'atteindre la transformation numérique de l'UE d'ici 2030.

Les mesures visant à faciliter la transition verte se concentrent notamment sur l'efficacité énergétique, le soutien aux PME dans leurs démarches de durabilité, ainsi que sur l'établissement d'un environnement informatique plus durable et rentable pour les administrations.

L'inclusion numérique est essentielle dans le monde interconnecté d'aujourd'hui et joue un rôle vital dans la réduction de la fracture numérique. En favorisant l'accès aux technologies, l'inclusion numérique encourage l'innovation, la collaboration et le partage des connaissances, créant ainsi une société plus inclusive et plus équitable.

Nous restons convaincus que le succès de la numérisation en Europe dépendra largement du degré de confiance des citoyens européens dans le développement et le déploiement des nouvelles technologies et des nouveaux services numériques. Pour atteindre cet objectif, il est essentiel de responsabiliser les citoyens européens et de créer une société européenne participative et éclairée, consciente de ses droits et obligations dans l'espace numérique.



Annexes

Annexe 1 : Méthode utilisée pour la construction de courbes en S (Section 2)

Pour la création de courbes en forme de S, un modèle de Bass a été utilisé.

Le modèle de Bass est un modèle mathématique conçu pour décrire l'adoption d'un nouveau produit ou d'une innovation par une population au fil du temps. Fréquemment utilisé dans la recherche en marketing et en innovation, il génère des courbes en forme de S représentant l'adoption cumulative du produit, certaines personnes l'adoptant tôt (les innovateurs) et d'autres plus tard (imitateurs, parce qu'ils adoptent le produit après avoir vu d'autres personnes l'utiliser). Ce modèle permet de prédire la vitesse d'adoption d'une innovation et d'identifier le moment où elle atteindra son point de saturation sur le marché.

Pour plus d'informations, voir : <https://www.numberanalytics.com/tutorials/bass-model-new-product-diffusion>



Annexe 2 : Valeurs numériques utilisées pour les graphiques des trajectoires (Section 2)

Compétences numériques

Compétences numériques élémentaires

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	de Cible
2015	86,21		80
2016	86,15		80
2017	85,18		80
2019	64,58		80
2021	63,79		80
2022	65,59		80
2023	67,39		80
2024	69,19		80
2025	70,99		80
2026	72,80		80
2027	74,60		80
2028	76,40		80
2029	78,20		80
2030	80,00		80

Source : Eurostat – Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC par les ménages et les particuliers

Spécialistes des TIC dans l'emploi

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	de Cible
2011	4,30	4,21	10
2012	5,00	4,46	10
2013	4,70	4,71	10
2014	5,10	4,96	10
2015	5,00	5,22	10
2016	5,10	5,47	10
2017	5,20	5,72	10
2018	5,90	5,97	10
2019	6,10	6,22	10
2020	6,30	6,47	10
2021	6,70	6,72	10
2022	7,70	6,97	10
2023	7,99	7,22	10
2024	8,28	7,47	10
2025	8,56	7,72	10
2026	8,85	7,97	10
2027	9,14	8,22	10
2028	9,43	8,47	10
2029	9,71	8,73	10
2030	10,00	8,98	10

Source : Eurostat – Enquête sur les forces de travail



Infrastructure numérique *Gigabit (VHCN)*

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire référence	de Cible
2019	90,70	90,70	100
2020	91,70	91,70	100
2021	92,60	92,60	100
2022	93,30	93,30	100
2023	95,85	94,24	100
2024	97,46	95,06	100
2025	98,45	95,77	100
2026	99,07	96,38	100
2027	99,44	96,91	100
2028	99,66	97,36	100
2029	99,80	97,75	100
2030	100,00	98,08	100

Source : Études sur la Couverture Haut Débit en Europe réalisées pour la Commission européenne par IHS Markit, Omdia et Point Topic

Couverture en fibre jusqu'aux locaux (FTTP)

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire référence	de Cible
2017	57,18	57,18	100
2018	63,40	63,40	100
2019	67,50	67,50	100
2020	72,10	72,10	100
2021	75,20	75,20	100
2022	76,20	76,20	100
2023	83,45	78,01	100
2024	88,98	79,73	100
2025	92,90	81,34	100
2026	95,54	82,86	100
2027	97,24	84,28	100
2028	98,32	85,61	100
2029	98,98	86,84	100
2030	100,00	87,98	100

Source : Études sur la Couverture Haut Débit en Europe réalisées pour la Commission européenne par IHS Markit, Omdia et Point Topic

Couverture 5G globale

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire référence	de Cible
2020	-	-	100
2021	12,69	12,69	100
2022	93,21	93,21	100
2023	95,79	95,79	100
2024	97,42	97,42	100
2025	98,43	98,43	100



2026	99,05	99,05	100
2027	99,43	99,43	100
2028	99,66	99,66	100
2029	99,79	99,79	100
2030	100,00	99,88	100

Source : Études sur la Couverture Haut Débit en Europe réalisées pour la Commission européenne par IHS Markit, Omdia et Point Topic



Transformation numérique des entreprises

Adoption des services d'informatique en nuage par les entreprises

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	Estimation	Cible
2014	6,91	6,91	6,91	75
2016	12,21	12,21	12,21	75
2018	16,27	16,27	16,27	75
2020	23,09	23,09	23,09	75
2021	29,00	29,00	29,00	75
2022	44,43	35,41	31,20	75
2023	56,88	41,09	33,40	75
2024	65,31	46,09	35,60	75
2025	70,20	50,45	37,80	75
2026	72,73	54,22	40,00	75
2027	73,96	57,47	55,00	75
2028	74,53	60,24	65,00	75
2029	74,79	62,61	70,00	75
2030	75,00	64,61	75,00	75

Source : Eurostat – Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC et le commerce électronique dans les entreprises

Adoption des mégadonnées par les entreprises

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	Cible
2016	12,53	12,53	75
2018	16,38	16,38	75
2020	18,66	18,66	75
2021	29,61	22,03	75
2022	41,75	25,67	75
2023	53,33	29,54	75
2024	62,55	33,57	75
2025	68,61	37,70	75
2026	71,98	41,82	75
2027	73,64	45,85	75
2028	74,40	49,71	75
2029	74,74	53,31	75
2030	75,00	56,61	75

Source : Eurostat – Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC et le commerce électronique dans les entreprises

Adoption de l'intelligence artificielle par les entreprises

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	Cible
2021	13,00	13,00	75
2022	20,07	15,77	75
2023	29,44	18,86	75
2024	40,63	22,24	75
2025	52,14	25,90	75



2026	61,91	29,78	75
2027	68,52	33,82	75
2028	72,14	37,95	75
2029	73,82	42,07	75
2030	75,00	46,09	75

Source : Eurostat – Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC et le commerce électronique dans les entreprises

PME ayant au moins un niveau élémentaire d'intensité numérique

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	de Cible
2022	66,20		90
2023	69,18		90
2024	72,15		90
2025	75,13		90
2026	78,10		90
2027	81,08		90
2028	84,05		90
2029	87,03		90
2030	90,00		90

Source : Eurostat – Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC et le commerce électronique dans les entreprises



Numérisation des services publics

Numérisation des services publics pour les citoyens

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	de Cible
2013	47,76	47,76	100
2014	53,64	53,64	100
2015	76,35	76,35	100
2016	76,00	76,00	100
2017	75,31	75,31	100
2018	81,98	81,98	100
2019	84,99	84,99	100
2020	90,28	90,28	100
2021	93,43	93,43	100
2022	94,80	94,80	100
2023	95,84	95,84	100
2024	96,68	96,68	100
2025	97,35	97,35	100
2026	97,89	97,89	100
2027	98,33	98,33	100
2028	98,67	98,67	100
2029	98,95	98,95	100
2030	100,00	99,17	100

Source : Indice de référence pour l'administration en ligne

Numérisation des services publics pour les entreprises

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	de Cible
2014	72,89	72,89	100
2015	72,89	72,89	100
2016	80,25	80,25	100
2017	81,64	81,64	100
2018	88,54	88,54	100
2019	98,96	98,96	100
2020	96,67	96,67	100
2021	96,67	96,67	100
2022	96,70	96,70	100
2023	97,37	97,37	100
2024	97,91	97,91	100
2025	98,34	98,34	100
2026	98,68	98,68	100
2027	98,96	98,96	100
2028	99,17	99,17	100
2029	99,35	99,35	100
2030	100,00	99,48	100

Source : Indice de référence pour l'administration en ligne



Indicateur composite eHealth sur la disponibilité de données médicales électroniques

Période	Trajectoire de la décennie numérique	Trajectoire de référence	Cible
2022	66,71		100
2023	70,87		100
2024	75,03		100
2025	79,19		100
2026	83,35		100
2027	87,51		100
2028	91,68		100
2029	95,84		100
2030	100,00		100

Source : Rapport sur le développement des indicateurs de la santé numérique pour la Décennie numérique



Annexe 3 : Certifications Google (section 3)

Des certifications Google sont proposées dans les domaines suivants :

- Google IT Support Professional Certificate (formation en ligne pour les personnes qui souhaitent travailler en tant qu'opérateur IT Support/Helpdesk)
- Google IT Automation with Python Professional Certificate (formation en ligne pour les personnes qui souhaitent travailler en tant que spécialiste du support informatique ou administrateur de systèmes junior)
- Google Project Management : Certification professionnelle (formation en ligne pour les personnes qui souhaitent travailler en tant que chef de projet junior ou assistant chef de projet)
- Certification professionnelle Google Data Analytics (formation en ligne pour les personnes qui souhaitent travailler en tant qu'analyste de données junior, administrateur de base de données, scientifique de données ou développeur SQL)
- Certification professionnelle Google UX Design (formation en ligne pour les personnes qui souhaitent travailler dans le domaine de l'UX Design ou de l'UX Testing.
- Certification en marketing numérique et commerce électronique (formation en ligne pour les personnes qui souhaitent travailler en tant que coordinateur marketing, planificateur média ou spécialiste du marketing par courrier électronique)
- Certification en intelligence économique
- Certification en cybersécurité

Les méthodologies de travail, les contenus et les programmes de formation résultant de cette coopération sont la propriété de Google LLC et de Coursera Inc.



Annexe 4 : Programmes universitaires (section 3)

L'université propose plusieurs programmes qui forment des spécialistes dans divers domaines des technologies de l'information et de la communication (TIC), et qui répondent directement aux besoins du marché de l'emploi. Ces programmes sont les suivants (certains diplômes sont référencés avec leur titre officiel en anglais) :

	Intitulé du programme	Commentaire	Places disponibles par année académique	Inscriptions pour l'année académique 2023-2024 (tous semestres confondus)
Bachelor (180 ECTS (sauf indication contraire))	Bachelor in Computer Science (BICS)		40	170
	Bachelor in Applied Information Technology (BINFO)		75	130
	Bachelor in Applied Information Technology – <i>Programme de formation continue</i> (BINFO-FC)	Temps partiel : 80 ECTS à l'UL	25	23
	Bachelor en Ingénierie – Ingénierie numérique	6 parcours, 150 places disponibles au total	150/6	5
Master (120 ECTS, sauf indication contraire)	Master in Information and Computer Sciences (MICS)		60	101
	Master in High Performance Computing		40	27
	Master en Cybersécurité « CYBERUS »	<i>Programme de double diplôme financé par Erasmus Mundus, un semestre (3ème) de cours à l'UL</i>	32	25
	Master in Cybersecurity and Cyber Defence (MCSCD)	Programme complet qui intègre le 3e semestre de CYBERUS	40	<i>Début : semestre d'hiver 2024</i>
	Master of Data Science (MADS)		20	43
	Master in Mathematics (MAMATH)	Deux parcours sur trois mettent l'accent sur les méthodes informatiques : <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation mathématique et sciences informatiques • Mathématiques financières 	50/3	18
	Master in Space Technologies and Business (MSTB) (<i>anciennement « Interdisciplinary Space Master »</i>)		20	28
Master in Information System Security Management (MISSM)	Temps partiel : 60 ECTS à l'UL	20	25	



	Master in Technopreneurship (MTECH)	Temps partiel : 60 ECTS à l'UL	20	10
	Master in Molecular and Computational Biomedicine (<i>anciennement « Master in Integrated Systems Biology »</i>)		18	28

L'université propose plusieurs programmes qui, en plus de leur discipline principale, mettent l'accent sur les TIC et répondent directement aux besoins du marché de l'emploi. Ces programmes sont les suivants :

	Intitulé du programme	Commentaire	Places disponibles par année académique	Inscriptions pour l'année académique 2023-2024 (tous semestres confondus)
Bachelor	Bachelor en physique	Science des données et apprentissage automatique pour la physique	Admissions illimitées	51
	Bachelor en sciences de la vie	Analyse des données <i>L'accent thématique sur les sciences des données sera renforcé à partir de l'année scolaire 2025-26.</i>	25	39
Master	Master en physique	Théorie de l'information classique et quantique Physique de la matière vivante : Outils et méthodes statistiques pour l'analyse des données biophysiques ; analyses d'images et reconnaissance des formes – Apprentissage machine, analyse des données Méthodes de calcul en physique	20	18
	Master en enseignement secondaire (mathématiques)	Statistiques mathématiques : Données et IA	25	24



L'Université du Luxembourg accueille plus de 1 000 doctorants dans ses écoles doctorales. La plus grande école doctorale (DSSE : « École doctorale en Sciences et Ingénierie ») accueille actuellement (juillet 2024) plus de 600 doctorants dans 6 programmes doctoraux :

- **Programme Doctoral en Systèmes et Biomédecine Moléculaire**
Doctorat en Sciences Exactes et Naturelles
- **Programme Doctoral en Physique et Sciences des matériaux**
Doctorat en Sciences Exactes et Naturelles
- **Programme Doctoral en Mathématiques et Applications**
Doctorat en Sciences Exactes et Naturelles
- **Programme Doctoral en Complex Systems Science**
Doctorat en Sciences de l'Ingénieur
Doctorat en Sciences Exactes et Naturelles
- **Programme Doctoral en Ingénierie**
Doctorat en Sciences de l'Ingénieur
- **Programme Doctoral en Science Informatique et Ingénierie Informatique**
Doctorat en Informatique

Doctorat

Outre les quelque 260 doctorants qui suivent actuellement un « Doctorat en Informatique », on peut supposer que la grande majorité des doctorants du DSSE appliqueront une part substantielle de méthodes numériques dans leurs recherches.



Annexe 5 : Programmes de BTS (section 3)

Programmes de BTS dans les domaines d'étude des TIC (certains BTS sont répertoriés avec leur titre officiel en anglais) :

- Communication Technologies
- Connected Buildings and Cities
- Informatique
- Internet of Things
- Cloud Computing
- Game Programming and Game Design
- Game Art and Game Design
- Cybersecurity
- Digital content
- Génie technique
- Building Information Modeling

L'objectif de ce programme est de former les modélisateurs BIM à l'importance de l'interopérabilité, tout en leur offrant une expérience pratique de l'utilisation de logiciels BIM intégrant les technologies avancées de la construction.

- (Nouveau) : Production industrielle automatisée
Ce programme prépare les étudiants à travailler dans l'installation, la mise en service et la maintenance de systèmes automatisés complexes. Les diplômés acquerront des compétences en automatisation (électrotechnique, contrôle, réglage des capteurs, robotique), en génie mécanique (CAO, technologies pneumatique et hydraulique, etc.) et en sciences numériques (mathématiques et informatique).
- (Nouveau) : Applied Artificial Intelligence
Ce programme pratique met l'accent sur la configuration, l'automatisation, la maintenance et l'interfaçage de systèmes d'intelligence artificielle. Il offre également une solide formation en programmation et en traitement des données, en appliquant des méthodes d'entraînement et d'apprentissage pour les modèles d'intelligence artificielle.



Pour toute information complémentaire, veuillez contacter le :
Ministère d'État
Service des médias, de la connectivité et de la politique numérique
5, rue Plaetis
L-2338 Luxembourg
digitaldecade@smc.etat.lu