Talents du numérique

Des métiers d'avenir pour un monde à inventer

Étude sur les actions et les politiques publiques des États et des écosystèmes numériques en matière d'attractivité et d'orientation

2023

01

CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Un déficit structurel de jeunes entrants sur le marché du travail pour répondre aux besoins de la plupart des secteurs économiques français

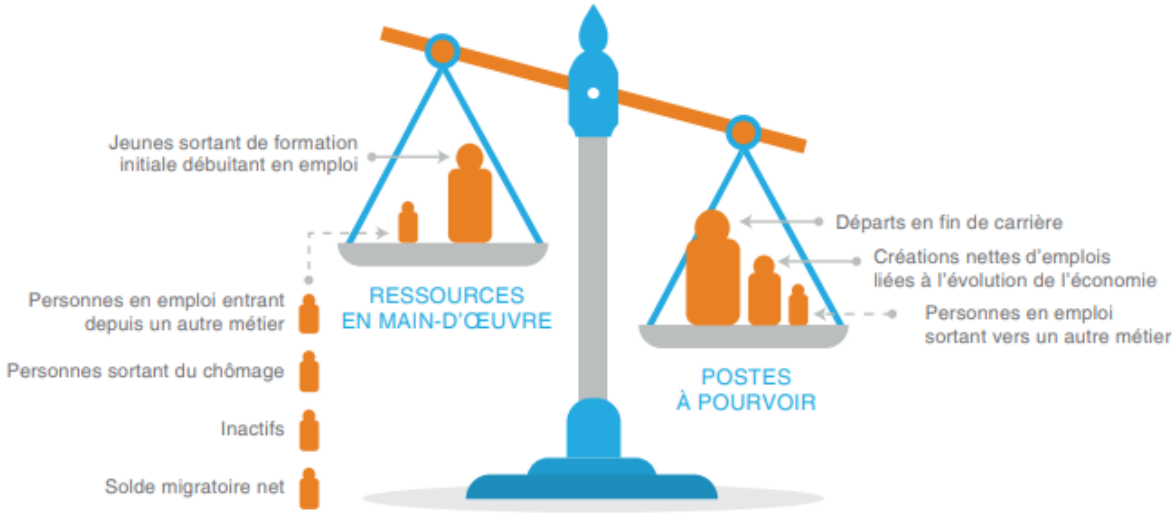
L'année 2022 était une année de rebond important pour l'économie et l'emploi en France, avec notamment :

- **Des perspectives inégalées en matière de recrutement** : 3 046 000 projets selon l'enquête BMO de Pôle emploi pour 2022 et presque autant anticipés en 2023.
- **Un retour aux difficultés de recrutement d'avant crise sanitaire, qui s'amplifient même** : 61 % des recrutements jugés difficiles en 2023 (+3 pts par rapport à 2022, + 16 pts par rapport à 2021 - données BMO) – analyse confirmée par les données DARES sur les métiers en tension.
- **Un record en apprentissage** : 860 000 nouveaux contrats en 2022 et une dynamique de croissance confirmée au premier semestre 2023.

Les années à venir devraient voir se renforcer encore les difficultés actuelles en recrutement et **dans certains métiers, les déséquilibres pourraient représenter environ un tiers des besoins en recrutement** (soit plus de 30 % des recrutements impossibles structurellement faute de nouveaux entrants).

Les métiers en 2030 : postes à pourvoir et déséquilibres potentiels par métier

Source : France Stratégie et Dares 2022



Le numérique, un secteur particulièrement touché par les importants besoins en recrutement et les pénuries de main d'œuvre

Dans le numérique **une reprise de la hausse des besoins pour les métiers du numérique est observée en 2023** (80 000 recrutements anticipés sur 5 profils d'emploi recensés par Pôle emploi). Cela se conjugue à une difficulté anticipée des recrutements jamais égalée (plus de 2 recrutements sur 3 anticipés difficiles).

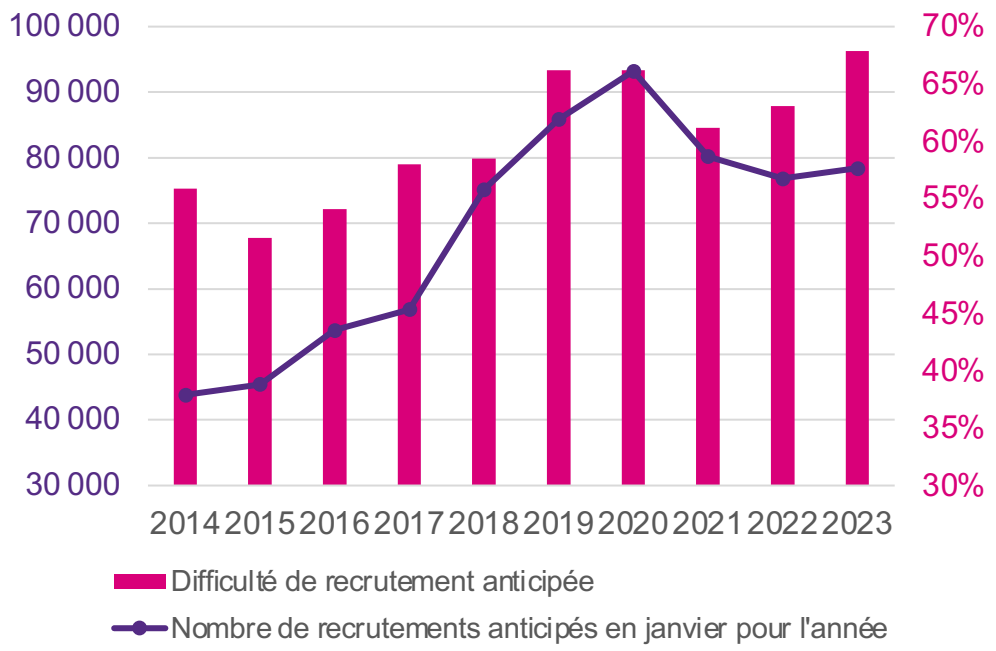
Les projections de France Stratégie et de la Dares dans le cadre de leur exercice Métiers 2030 placent les **« Ingénieurs de l'Informatique » dans le top 10 des métiers anticipant le plus de postes à pourvoir**… avec près de 200 000 emplois à pourvoir à horizon 2030 (61 % de création nette d'emploi et le plus fort ratio de recrutement induit par de la création nette d'emploi).

Il est donc **essentiel pour les métiers du numérique de trouver les leviers efficaces pour développer l'attractivité de la filière et favoriser l'orientation vers les formations puis les emplois associés.**

C'est dans ce contexte que l'association **Talents du numérique** a souhaité lancer une étude sur les **actions et politiques publiques de pays et d'écosystèmes numériques en matière d'attractivité et d'orientation vers le numérique.**

Projets de recrutement sur les métiers du numérique

*Source : Enquête BMO 2023 de Pôle emploi**



**Profils considérés : Employés et opérateurs en informatique et Ingénieurs et cadres d'administration, maintenance en informatique et Ingénieurs et cadres d'étude, R&D en informatique, chefs de projets informatiques et Techniciens des services aux utilisateurs en informatique et Techniciens d'étude et de développement en informatique*

Une étude pour étudier des pays comparables ayant mené des politiques efficaces en la matière

Il s'agissait de mener une **étude comparative sur une dizaine de pays pour identifier les actions couronnées de succès** menées par les pouvoirs publics, les organisations professionnelles ou des organismes privés **en matière de promotion des formations et des métiers du numérique.**

1. **Identifier et décrire les politiques publiques favorables dans ces pays à l'essor du marché de l'emploi dans le champ du numérique**

2. **Recenser et présenter les actions menées par les différents acteurs / pays dès lors que la donnée est accessible :**
   - Porteurs de l'action
   - Description de l'action
   - Moyens alloués et modalités concrètes de mise en œuvre
   - Impacts constatés
   - Facteurs clés de succès et bonnes pratiques

Un choix des pays analysés visant à favoriser la réplicabilité des actions

Une préanalyse de 11 pays a été réalisée pour identifier de premières actions de promotions de métiers, ainsi que des données pour objectiver leur impact. Neuf pays ont été retenus avec le comité de pilotage mis en place par Talents du Numérique en fonction du nombre de sources trouvées, de la pertinence des actions (fort impact ou caractère innovant de l'action) et du poids du marché numérique dans le pays.

Les États-Unis, l'Allemagne, le Royaume-Uni et le Canada ont été retenus en raison de leurs situations politiques, économiques et démographiques comparables à la France. En effet, comme la France, ces pays figurent parmi les plus grandes économies mondiales, ont tous plus de 30 millions d'habitants et sont des démocraties libérales.

L'Estonie, la Finlande et Israël ont été retenus en raison de leur planification stratégique pour le développement du numérique. En effet, ces pays affichent, depuis les années 90, une forte volonté politique de développement du secteur. Cela se matérialise par la systématisation de l'enseignement numérique à l'école, des niveaux d'investissement en R&D conséquents ou encore des politiques fiscales favorables aux entreprises du numérique. Ils se caractérisent par un taux d'orientation vers le numérique très important.

La Pologne et le Mexique ont été retenus en raison de leurs engagements récents dans la promotion des métiers du numérique. Au Mexique, la part de diplômés dans le numérique a triplé entre 2016 et 2020, soit le plus fort taux de croissance parmi tous les pays étudiés (OCDE, 2023). En 2019, la Pologne a ainsi rendu obligatoires les cours de programmation au lycée afin d'encourager l'orientation vers le numérique, en s'inspirant de l'Estonie et de la Finlande.

Liste des 9 pays retenus	
Allemagne	Finlande
Canada	Israël
Estonie	Mexique
Etats-Unis	Pologne
Royaume-Uni	

01

SYNTHÈSE DES ACTIONS

4 profils majeurs d'actions identifiés

Toutes les actions repérées n'ont pas été analysées en détail. Trop souvent, des actions avaient les mêmes cibles et les mêmes approches, ainsi seule l'action la plus impactante a été retenue. Par exemple, la plupart des pays avaient des actions de promotion des métiers du numérique pour des publics féminins, seule « Girls Who Code » a été retenue.

Les actions analysées en détail peuvent être regroupées en 4 grandes catégories, essentiellement selon leurs objectifs :

- **Des actions de sensibilisation au numérique** : elles visent à développer une première appétence envers le numérique par la mise en place d'ateliers ludiques, de cours d'initiation, de rencontres avec des professionnels…
- **Des modules d'approfondissement pour préparer aux formations et aux métiers du numériques** : elles visent à confirmer une appétence envers le numérique et développer les compétences des individus afin de les préparer vers des formations ou bien vers le marché du travail.
- **Des actions pour équiper et former les professeurs et les écoles** : il s'agit de fournir du matériel pédagogique et de proposer des activités pour faire découvrir le numérique dès le plus jeune âge.
- **Des actions d'appui au recrutement des entreprises** : cela peut passer par l'attribution d'aides au recrutement de jeunes éloignés de l'emploi, par la mise en place de procédure facilitant le recrutement d'étrangers qualifiés, par le développement de synergies entre les universités et les entreprises…

Liste des actions analysées en détail

Pays	Actions analysées
Allemagne	Digital Pakt Schule
Allemagne	Politique de visas
Canada	Can Code
Canada	Digital Skills for Youth
Estonie	ProgeTiiger
Estonie	IT Academy
Etats-Unis	Girls Who Code
Etats-Unis	TechHire
Finlande	Teachease
Finlande	Elements of AI
Israël	Apple Seeds Academy
Israël	Programme Magshimim
Mexique	Digital Inclusion Centres
Mexique	Ouverture de parcours universitaires
Pologne	Digital Festival
Royaume-Uni	STEM learning
Royaume-Uni	Digital Skills Partnerships (DSP)
Royaume-Uni	Cyber Discovery

Les grandes tendances dans la promotion des métiers du numérique

Pays	Illustrations d'actions	Sensibiliser au numérique	Modules d'approfondissement	Former et équiper les professeurs et les écoles	Aider les entreprises à recruter
Allemagne	Digital Pakt Schule			x	
Allemagne	Politique de visas				x
Canada	Can Code	x	x		
Canada	Digital Skills for Youth				x
Estonie	IT Academy		x	x	x
Estonie	ProgeTiiger	x	x	x	
Etats-Unis	Girls Who Code	x	x		
Etats-Unis	TechHire		x		
Finlande	Elements of AI	x			
Finlande	Teachease			x	
Israël	Apple Seeds Academy	x	x		
Israël	Programme Magshimim		x		
Mexique	Digital Inclusion Centres	x	x		
Pologne	Digital Festival	x			
Royaume-Uni	Digital Skills Partnership	x	x		x
Royaume-Uni	Cyber Discovery	x	x		
Royaume-Uni	STEM learning			x	

Constats

- 3 actions sur 4 identifiées visent à sensibiliser ou proposer des modules d'approfondissement au numérique, ce sont les deux principaux types de leviers mis en œuvre par les pays.
- 3 quarts des actions de sensibilisation mènent également vers des modules d'approfondissement
- Plus de 2 actions sur 5 visent au moins 2 de ces objectifs, soulignant l'importance d'une approche plurielle.
- Plus du tiers des initiatives ont une ambition sociale visant l'inclusion des personnes les plus éloignées du numérique (femmes, minorités sociales, milieux défavorisés, handicap).

4 actions étudiées et jugées particulièrement efficaces

ProgeTiiger

ProgeTiiger est un projet financé par le ministère de l'Éducation estonien. Son objectif est d'augmenter la culture technologique et les compétences numériques des jeunes estoniens, de la maternelle au lycée. Le projet propose aux écoles des logiciels de codage, des jeux éducatifs, des kits de robotique, ainsi que des formations pour les enseignants. 98 % des écoles publiques et 99 % des maternelles en Estonie participent au programme, et les résultats à long terme sont très satisfaisants puisque 1 jeune sur 9 s'oriente vers un Bachelor en TIC et 1 étudiant sur 7 choisit aujourd'hui un Master en TIC.

→ En savoir plus

Cyber Discovery

Ce programme de sensibilisation a permis de faire découvrir le secteur de la cybersécurité à 100 000 élèves entre 2017 et 2021 au Royaume-Uni. Il fonctionne sur une logique d'entonnoir : pour la plupart des élèves, il s'agit d'une première sensibilisation ; les plus intéressés peuvent explorer l'ensemble des ressources disponibles et les meilleurs élèves sont sélectionnés pour participer à des séances de préparation d'une certification à la cybersécurité et à un événement avec des entreprises. Ce type d'action permet de cibler les personnes susceptibles de poursuivre et achever une formation dans les TIC, en minimisant le taux de décrochage.

→ En savoir plus

Elements of AI

En 2018, l'Université d'Helsinki lance un MOOC gratuit qui vise à former 1 % de la population finlandaise aux notions de base de l'intelligence artificielle. L'ambition, l'esprit avant-gardiste et l'engagement des entreprises dans le projet expliquent son succès. Par la suite, il a été traduit en plus de 20 langues européennes pour renforcer le leadership digital du pays. Les résultats sont satisfaisants : plus de 2 % de la population finlandaise a complété le MOOC, alors que l'objectif initial était de 1 %. L'initiative a ainsi largement participé à l'éveil d'une conscience sur l'importance de maîtriser des compétences de base en IA en Finlande.

→ En savoir plus

TechHire

L'action vise à former des personnes éloignées de l'emploi aux métiers du numérique. Elle se distingue d'autres actions de formation par l'accompagnement psychosocial proposé aux apprenants (séances de coaching, partenariat avec des crèches), ainsi que par sa garantie d'un stage rémunéré en fin de formation. Les résultats sont bons puisque le programme a formé et assuré une promesse d'embauche à 4 000 personnes en deux ans. Ce type d'action est intéressant, car il cible des profils qui ne seraient pas statistiquement (du fait de leur origine sociale) enclins à s'orienter vers des études longues dans le domaine du numérique. Le programme élargit le vivier de recrutement en s'assurant de la faisabilité pour les candidats.

→ En savoir plus

Sensibiliser aux TIC : état des lieux

Une première introduction au numérique pour tous…

Ce type d'action cherche à développer les compétences de base et l'appétence pour le numérique dès le plus jeune âge, afin qu'elles puissent un jour envisager les métiers du numérique. La sensibilisation peut prendre la forme d'ateliers, d'événements, de challenges collectifs, de projets de réalisation, de journées de rencontre avec des professionnels, d'activités en ligne… Certaines actions visent plus spécifiquement des populations socialement plus éloignées des écosystèmes numériques, comme certaines minorités sociales et religieuses, les habitants de quartiers défavorisés…

… qui génère des vocations et s'affirme comme un outil de repérage de potentiels candidats pour des formations dans le numérique

Le point fort des actions de sensibilisation est qu'elles permettent de toucher un grand nombre de personnes à coût limité. Ainsi, parmi un grand échantillon de personnes sensibilisées, une partie voudra aller au-delà de la sensibilisation, pour véritablement se former aux métiers du numérique. Lorsque l'action intègre un suivi des bénéficiaires, elle permet véritablement de cibler et suivre des candidats potentiels pour des formations plus approfondies, c'est notamment ce qui est proposé par CyberDiscovery, projet anglais d'initiation à la cybersécurité.

Ainsi, il semble important d'associer au projet de sensibilisation au numérique des parcours pré-identifiés vers des actions de formation plus intensives. Ceci évite les déperditions causées par des actions trop ponctuelles (par exemple lorsque le bénéficiaire est intéressé, mais ne sait pas comment poursuivre après cette découverte initiale).

CanCode

Soutenant l'ambition de proposer des formations en programmation à 4 millions de jeunes en 2021 (de 5 à 25 ans), l'État canadien finance à hauteur de 110 millions de dollars canadiens quelques dizaines d'associations locales. Elles ont l'autonomie pour porter le projet (partenariat avec des écoles, cours en lignes, ateliers ponctuels, formation d'enseignants…) et cibler les populations bénéficiaires (femmes, populations indigènes, minorités sociales…).

→ En savoir plus

50 % des actions recensées répondent à cet objectif.

8 des 9 pays étudiés ont au moins une telle action de sensibilisation aux compétences et aux métiers du numérique pour renforcer l'inclusion numérique.

Sensibiliser aux TIC : bonnes pratiques

Sortir de l'action ponctuelle

D'après des résultats d'enquête, la majorité des bénéficiaires de projets de sensibilisation sont satisfaits des initiatives. En revanche, une partie conséquente d'entre eux souhaitent se voir proposer des « suites », que ce soit découvrir d'autres sujets connexes, approfondir leurs connaissances ou se voir présenter les cursus / parcours de formation pour aller plus loin (le cas pour 73% des participants du projet CyberDiscovery).

Des actions plus régulièrement permettent également de mieux mesurer l'impact des projets de sensibilisation. Il est possible de comparer la part de bénéficiaires souhaitant s'orienter vers le numérique tout le long du programme.

« Gamifier » l'expérience

En enquête, les bénéficiaires des programmes de sensibilisation se déclarent généralement satisfaits des expériences « gamifiées » proposées.. Ce type d'approche pédagogique est très adaptée en particulier pour des jeunes. Le caractère ludique concourt à l'accessibilité et l'attractivité des actions de sensibilisation. Cela impacte aussi la première image qu'auront les personnes sensibilisées sur le domaine du numérique (intéressant, amusant…).

Faire du projet de sensibilisation une source de repérage de candidats pour des projets de formation

Ces sensibilisations permettent d'identifier les candidats les plus motivés et intéressés (prédispositions, plus fortes appétences…) par le secteur. En les encourageant à s'orienter vers le numérique, le taux de décrochage des formations diminue (exemple : cas du projet CyberDiscovery).

Cyber Discovery, un exemple de projet réussi

Ce programme de sensibilisation a permis de faire découvrir le secteur de la cybersécurité à 100 000 élèves entre 2017 et 2021. Il fonctionne sur une logique d'entonnoir. Pour la plupart des élèves, il s'agit d'une première sensibilisation, les plus intéressés peuvent ensuite explorer l'ensemble des ressources disponibles et les meilleurs élèves sont sélectionnés pour participer à des séances de préparation d'une certification à la cybersécurité et à un événement avec des entreprises. Ce type d'action permet de repérer les personnes susceptibles de poursuivre en formation dans les TIC, en minimisant le taux de décrochage / rupture. À l'issue du programme, 73 % des participants ont déclaré qu'ils aimeraient participer à un autre programme de cybersécurité à l'avenir

→ En savoir plus

En France, la principale difficulté de recrutement du secteur numérique remontée est le manque de candidats, les actions de sensibilisation semblent donc à privilégie par rapport aux actions d'aide au recrutement.

Proposer des modules d'approfondissement pour préparer aux formations et aux métiers du numérique : état des lieux

Proposer des modules d'approfondissement à des personnes qui s'intéressent au numérique

Ces actions permettent de véritablement confirmer les appétences envers le numérique, développer des compétences dans le domaine et préparer des bénéficiaires pour la réalisation de formations initiales. Cela peut prendre la forme de cours du soir additionnels (ex : action Magshimim), la mise en disposition de MOOCs, de séances de discussion en groupe (CyberDiscovery), de campus intensifs (2 semaines de cours sur une thématique spécifique, comme pour Girls Who Code). Certaines actions proposent également des formations certifiantes, menant aux métiers du numérique (comme TechHire).

Un impact plus direct, mais un coût plus élevé

L'impact de ces actions est plus direct que celui de la sensibilisation, car le candidat est dans un parcours d'orientation vers les formations et métiers du numérique. Ces actions sont en revanche plus coûteuses. Elles s'inscrivent dans un canal de conversion entre le repérage / le déclenchement d'une curiosité pour le numérique en sensibilisation et l'intégration concrète dans une formation préparant aux métiers du numérique. Elles permettent d'approfondir et de confirmer un projet d'orientation.

Magshimim

Magshimim est un programme soutenu par le ministère de la Défense israélien qui a pour objectif de détecter et former des jeunes de 16 à 18 ans (de la seconde à la terminale) issus de minorités ou de milieux défavorisés, afin de les recruter dans l'unité de cybersécurité de l'armée. Le programme leur offre des cours du soir deux fois par semaine pendant 3 ans, dispensés par des conseillers et experts des forces de défense israélienne.

→ En savoir plus

55 % des actions recensées répondent à cet objectif.

6 des 9 pays étudiés ont une action de formation aux compétences et aux métiers du numérique.

Proposer des modules d'approfondissement pour préparer aux formations et aux métiers du numérique : bonnes pratiques

Le distanciel est tout aussi efficace que le présentiel quand les candidats sont motivés

D'après des enquêtes menées, le distanciel est tout aussi efficace que le présentiel, tant pour les modules d'approfondissement que pour les formations certifiantes (résultats observés pour toutes les activités proposant du distanciel). Ceci permet de réduire le coût des projets en réalisant des séances à distance, voire de pré-enregistrer certaines séances et prévoir des temps d'échange hebdomadaires. Mais cela pose un enjeu de plus grande sélection des candidats qui devront être très motivés pour suivre la formation en autonomie.

L'accompagnement psychosocial est fondamental pour former des populations vulnérables

Pour des formations intensives qui limitent la possibilité de travailler en parallèle, il s'avère efficace de proposer des bourses, de faire des partenariats avec des crèches, de prévoir des séances d'accompagnement psychologique…(résultats du programme TechHire).

Les softs skills doivent faire partie du programme de préparation vers les métiers du numérique

Les entreprises sont globalement satisfaites des compétences techniques des candidats étant passés par des programmes de formation. Les softs skills sont généralement leur point faible, notamment pour des populations éloignées de l'emploi (résultats du programme TechHire).

Les stages en fin de formation facilitent l'accès au marché du travail et sont déterminants pour motiver les bénéficiaires.

TechHire, des formations à succès grâce à un ensemble d'actions périphériques à la formation

L'action vise à former des personnes éloignées de l'emploi aux métiers du numérique. Elle se distingue d'autres actions de formation par l'accompagnement psychosocial fourni aux apprenants (séances de coaching et partenariat avec des crèches), ainsi que par sa garantie d'un stage rémunéré en fin de formation. Les résultats sont bons : le programme a formé et assuré une promesse d'embauche pour 4 000 personnes en deux ans. Ce type d'action est intéressant, car il cible des profils qui ne seraient pas statistiquement (du fait de leur origine sociale) enclins à s'orienter vers des études longues dans le domaine du numérique. Le programme élargit le vivier de recrutement en s'assurant de la faisabilité pour les candidats.

→ En savoir plus

Former et équiper les professeurs et les écoles : état des lieux

S'appuyer sur le potentiel de prescription des écoles

Un tiers des actions vise à former les professeurs d'écoles au numérique et les équiper avec des ressources pédagogiques qui faciliteraient la préparation de leurs cours. Ce type d'action répond à un objectif à la fois de sensibilisation et de formation, puisque les professeurs pourront à la fois faire connaître le numérique, mais aussi l'enseigner de manière plus approfondie à leurs élèves. Ce type d'action passe notamment par des heures de formations pour des professeurs, des kits pédagogiques adaptés à leurs programmes de cours, avec des propositions d'accès à des logiciels, des activités ludiques à présenter en cours, des exercices…

Un effet de levier important

L'avantage de ce type d'action est qu'elle bénéficie d'un fort effet de levier. En effet, un professeur formé représente un potentiel de centaines d'élèves impactés. Ainsi, face à l'impact généré, le coût de ce type d'action est bien amorti.

Un type d'action qui dépend de la collaboration directe des établissements

L'enjeu pour ce type d'action est de convaincre les écoles, et par conséquent les pouvoirs publics, de l'importance de ces actions et de prévoir des moments d'échange avec les professeurs et des temps dédiés en classe pour les élèves. La formation des professeurs n'est utile que dans le cas où ils peuvent transmettre leurs savoirs aux jeunes.

Le site ressource de STEM Learning

STEM Learning est la principale organisation de promotion des sciences au Royaume-Uni. Financée par l'État anglais, elle travaille avec toutes les écoles anglaises pour promouvoir ces filières. Ce programme offre notamment des formations continues aux professeurs pour qu'ils soient à jour dans le domaine qu'ils enseignent. Plus de 14 000 ressources pédagogiques (ateliers de construction de robots, de découverte de la cybersécurité, exercices d'algorithmie…) sont aussi proposées pour faciliter la préparation des cours.

→ En savoir plus

30 % des actions recensées répondent à cet objectif.

4 des 9 pays étudiés ont une action qui forme et équipe les professeurs et les écoles.

Former et équiper les professeurs et les écoles : bonnes pratiques

Une adaptation des contenus pédagogiques aux programmes scolaires pour s'assurer de la transmission des connaissances aux élèves dans un cadre prévu / adapté

Les professeurs ne pourront transmettre leurs apprentissages que pendant les heures de cours. Il est donc important que les activités pédagogiques s'adaptent aux différentes matières enseignées à l'école et s'adossent aux programmes en vigueur.

Une place importante accordée à la formation et à l'accompagnement en continu des professeurs

Il ne suffit pas de fournir des outils pédagogiques pour faciliter la préparation des cours. Il est tout aussi important de s'assurer du véritable niveau de maîtrise du sujet par les professeurs en les accompagnant pendant une période de formation et d'être également à leur disposition pour des échanges réguliers. Le projet Finlandais Teachease accorde une grande importance à l'accompagnement des professeurs bénéficiaires.

Proposer un outil communautaire pour l'échange entre professeurs

Afin de favoriser le partage de connaissances à ce sujet et l'émulation, il apparaît efficace de mettre en place un forum dans lequel des professeurs plus expérimentés peuvent partager avec leurs collègues de bonnes pratiques. Des ambassadeurs professeurs peuvent aussi être identifiés. Le site ressource de STEM Learning (initiative anglaise) permet aux professeurs d'évaluer les activités et de publier un retour d'expérience.

Teachease, un exemple de projet réussi

Le projet vise à donner les moyens les écoles à enseigner les compétences numériques en codage et en intelligence artificielle de manière autonome. Cela se fait grâce à un abonnement annuel qui comprend la formation des enseignants, du matériel pédagogique et un accompagnement régulier avec une équipe d'experts. Cette initiative a été pensée pour des établissements du primaire au lycée et est implémentée dans divers lycées publics en Finlande (plus de 150 000 élèves touchés dans 8 pays).

→ En savoir plus

Aider les entreprises à recruter : état des lieux et bonnes pratiques

Les actions d'aide aux entreprises sont minoritaires dans les actions mises en avant par les pays aux initiatives couronnées de succès (moins de 20 %). Les difficultés au recrutement sont surtout associées à un manque de candidats., il est donc généralement plus important pour le secteur d'attirer vers les filières du numérique que de faciliter le recrutement. Néanmoins, certaines actions du benchmark portent sur cet objectif.

Des aides au recrutement de jeunes moins insérés dans le marché du travail

Par définition, le recrutement d'un jeune éloigné du marché du travail coûte plus cher à l'entreprise : le temps de formation interne est plus long, parfois des formations complémentaires sont nécessaires. Ainsi, pour rendre ce type de recrutement plus attractif, le programme canadien D4Y subventionne le recrutement de jeunes ni en emploi ni en formation pour des stages sur des métiers en lien avec le numérique. Le programme finance également la réalisation de formations complémentaires nécessaires à l'exercice du métier.

Des synergies entre entreprises et universités dans l'univers de l'éducation

Le programme IT Academy de l'Estonie donne aux entreprises l'opportunité de siéger dans l'organisation qui aide à la structuration des parcours académiques dans le numérique. L'initiative vise donc à adapter les formations aux besoins des entreprises.

Faciliter le recrutement d'étrangers qualifiés

L'État peut également faciliter le recrutement d'étrangers qualifiés, en allégeant les conditions d'attribution de visas talents… Les États-Unis, le Canada et l'Allemagne ont recours à ce type d'action pour compenser le manque de politiques efficaces d'orientation professionnelle vers certains secteurs considérés comme stratégiques, dont le numérique.

Digital Skills For Youth

Créé en 2023, Le programme D4Y subventionne le recrutement de jeunes ni en emploi ni en formation pour des stages sur des métiers en lien avec le numérique et finance la réalisation de formations. Plus de 6 000 contrats ont été signés dans le cadre du programme.

→ En savoir plus

20 % des actions recensées répondent à cet objectif.

4 des 9 pays étudiés ont une action qui aide les entreprises à recruter.

Essentiel pour toutes les actions : les campagnes de communication associées

Toutes les actions analysées reposaient sur d'importantes campagnes de communication afin de toucher de nouveaux bénéficiaires. Nous compilons ici les principales leçons retenues.

Les objectifs ambitieux font partie de la stratégie de communication

La réussite du projet « Elements of AI » ne peut pas être dissocié de son ambition de former 1 % de la population finlandaise. Ce type d'objectif permet d'attirer l'attention des médias et de créer un véritable défi national. Ainsi, se fixer des objectifs très ambitieux peut également être très attractif en matière de relai médias et de mémorisation par les partenaires comme le grand public.

Un projet innovant facilite le travail de communication

Une initiative pionnière, par exemple sur une technologie de pointe comme l'IA, bénéficie d'une bonne diffusion, surtout si une percée en termes d'usage a été médiatisée (ex. chatGPT avec l'IA générative). En effet, il est plus facile de communiquer sur un projet innovant/porteur/d'avenir que sur un projet peu ambitieux.

Les réseaux sociaux et le porte-à-porte, les deux moyens de communication les plus efficaces

Les réseaux sociaux sont très performants pour cibler des publics jeunes (résultats du rapport d'étude sur le programme TechHire aux Etats-Unis), par rapport à des moyens plus traditionnels comme la télévision ou la radio. La promotion d'une action peut notamment passer par le relai d'influenceurs connus sur les réseaux sociaux.

À l'opposé, une stratégie d'aller à la rencontre physiquement de potentiels bénéficiaires se révèle également être très efficace (résultats du rapport d'étude sur le programme TechHire aux Etats-Unis). Dans ce type d'action, il est important de cibler des lieux de rencontre typiques des populations ciblées (ex. : clubs de sport).

La couverture médiatique du plus grand journal finlandais du projet « Elements of AI »

20 000 personnes se sont inscrites au cours gratuit d'intelligence artificielle de l'Université d'Helsinki et de la société de logiciels Reaktor - visant à former 1% des Finlandais cette année

Aucune compétence préalable en IA ou en programmation n'est

→ En savoir plus sur la stratégie de communication du projet

Ceci étant dit, les actions ne sont pas suffisantes pour expliquer, à elles seules, l'orientation vers le numérique

À quelques exceptions près, des actions qui se ressemblent…

Tous les pays recensés réalisent des actions de sensibilisation ou de formation intensive, que ce soit par le biais d'ateliers ludiques extrascolaires, d'interventions dans des écoles, d'événements… La majorité des pays ont également des actions visant des populations moins en emploi dans le numérique (comme Girls Who Code, CanCode ou les Digital Inclusion Centres). Ainsi, la plupart des actions recensées (et les non-retenues également) s'appuient sur des principes similaires et se ressemblent souvent.

… avec de bons résultats

La plupart des actions recensées sont réussies. En effet, les bénéficiaires sont généralement satisfaits de leur expérience et se disent plus enclins à s'orienter vers le numérique. Les entreprises sont également satisfaites dans le cas des formations proposées.

… mais des volumes trop limités (quelques milliers de personnes la plupart du temps) pour être le déterminant unique des choix d'orientation plus importants dans le pays vers le numérique.

La plupart de ces actions ont une portée réduite. Elles n'expliquent pas, à elles seules, l'orientation vers le numérique et ne sont pas capables de répondre complètement à la pénurie de candidats. Par exemple, en 2 ans, 4 000 bénéficiaires de TechHire (action de formation américaine) ont été embauchés à la fin de leur formation, cependant, ce chiffre est relativement faible face au nombre de postes vacants en IT aux États-Unis (109 000). Les seules actions avec un impact quantitativement très important sont menées par des pays qui ont attribué un rôle particulièrement stratégique au numérique (Finlande, Estonie, Royaume-Uni). Ces actions s'inscrivent dans un contexte plus global de politiques publiques en faveur du développement de l'économie numérique, d'où l'importance d'une compréhension plus structurelle du phénomène de l'orientation / du sourcing pour le numérique.

Vers des explications structurelles de l'orientation vers le numérique

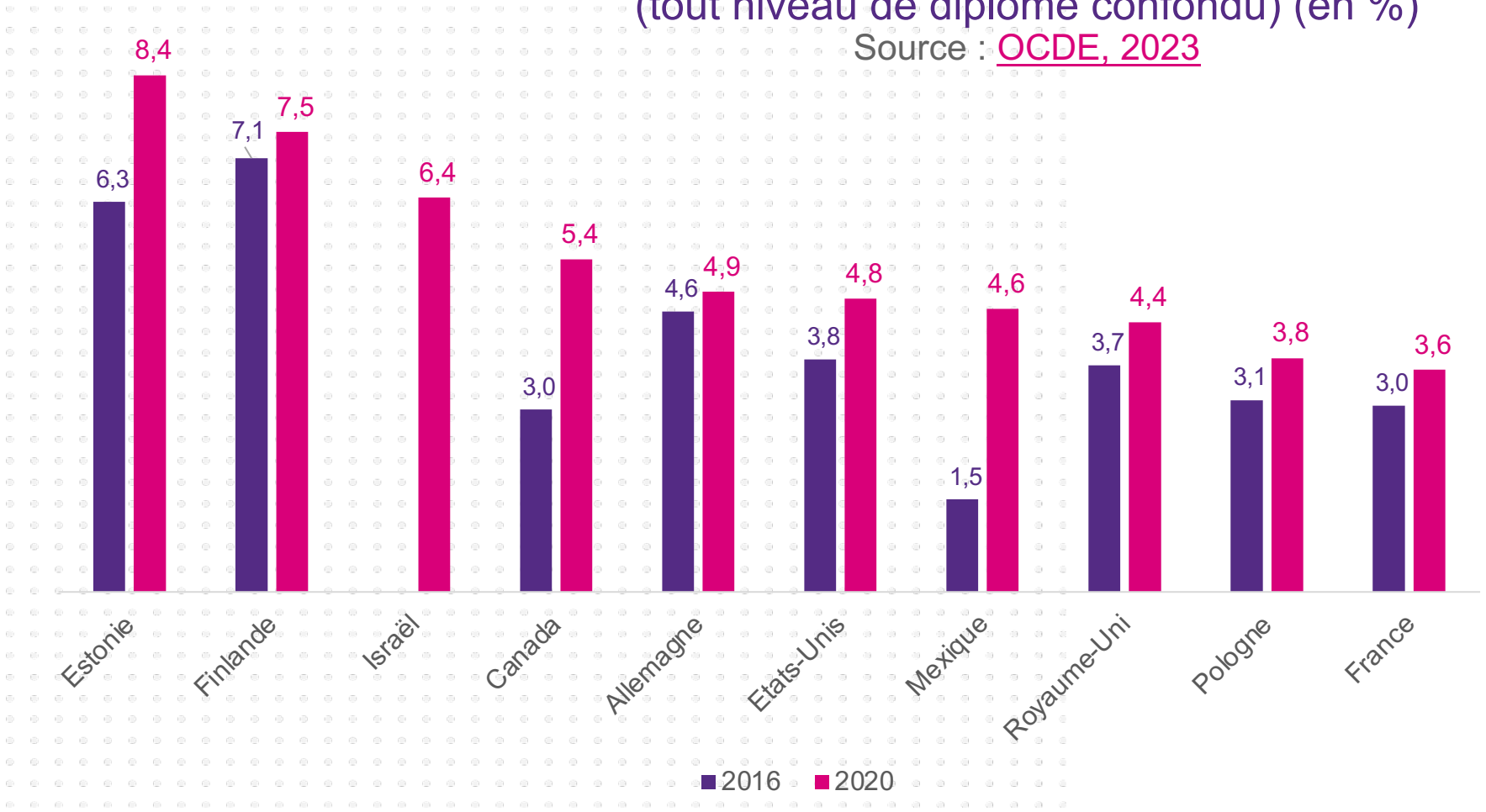
Analyse des programmes scolaires, des évolutions du système d'enseignement supérieur, des salaires dans le secteur, du niveau d'investissement du pays dans le numérique, des politiques de visa, des plans de développement pour le numérique…

02

UNE ANALYSE STRUCTURELLE DE L'ORIENTATION VERS LE NUMÉRIQUE

Évolution de la part de diplômés du domaine des ICT (tout niveau de diplôme confondu) (en %)

Source : OCDE, 2023



Constats

- La Finlande, l'Estonie et Israël : les champions de l'orientation vers le numérique.
- Un rattrapage à la moyenne en 4 ans au Mexique, aux États-Unis et au Canada

Israël, Finlande et Estonie : des modèles qui s'appuient sur des politiques fortes d'éducation au numérique

L'initiation au numérique dès l'école : le point commun entre l'Estonie, la Finlande et Israël

Dans ces trois pays, l'enseignement numérique est systématisé dans les écoles. La Finlande et l'Estonie adoptent une approche transdisciplinaire, les TIC sont intégrées à l'ensemble des matières scolaires en tant que compétences transversales (utilisation de Scratch en cours de mathématiques, de logiciels en cours de musique…). De plus, les écoles ont également la liberté de proposer des cours « électifs » sur des thématiques comme la robotique, la 3D… En Israël, mis à part le tronc commun (langues, religion et mathématiques), les lycéens ont le choix entre plusieurs matières, dont les sciences de la computation. Ainsi, le numérique est enseigné au même titre que la Chimie ou la Philosophie. Son introduction dans le programme national date des années 90.

Cette initiation dès l'école rend le numérique plus concret et permet à plus de jeunes de développer une appétence et une future orientation vers le numérique.

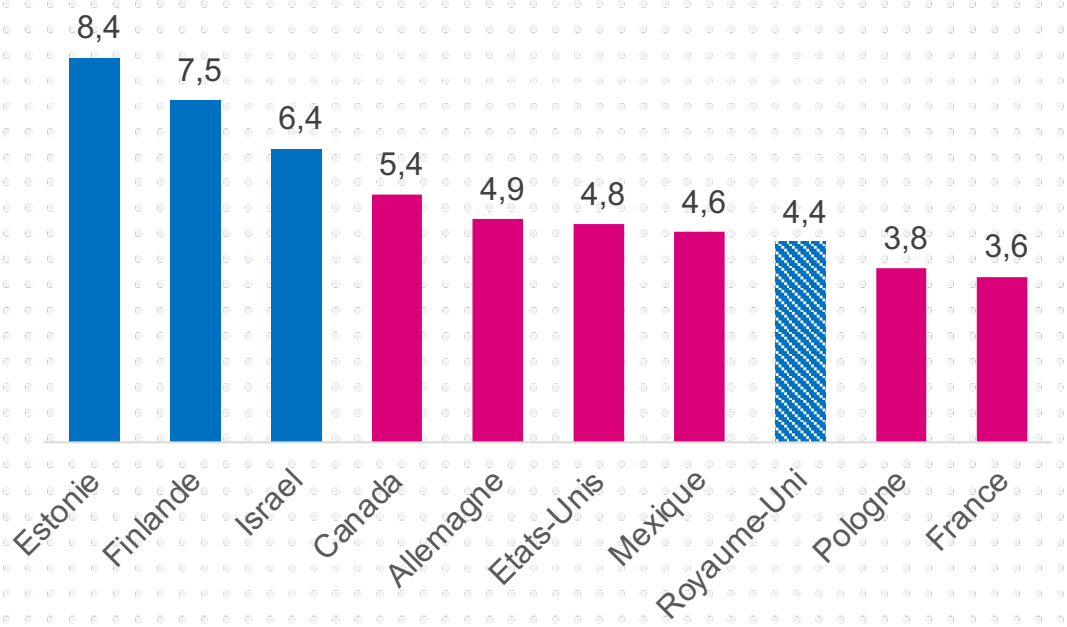
Une initiative qui s'inscrit dans un cadre plus global de planification pour le numérique

Cette décision fait partie d'une stratégie globale de planification pour le numérique, qui remonte aux années 90. En effet, ces trois pays attribuent au numérique un rôle stratégique. Un ensemble de politiques publiques en matière d'économie (avantages fiscaux, subventions), de citoyenneté (vote en ligne, déclaration des impôts en ligne) et d'éducation ont été pensées pour projeter ces pays en tant que puissances numériques régionales.

À titre d'exemple, le premier plan pour le numérique estonien date de 1996 et vise à équiper les écoles et préparer les professeurs à l'introduction du numérique. En 2001, 100 % des écoles estoniennes sont équipes avec Internet. En 2005, 75 % des professeurs sont formés à un niveau numérique « avancé ».

Part de diplômés attribués du domaine des ICT en 2020 (tout niveau de diplôme confondu) (en %)

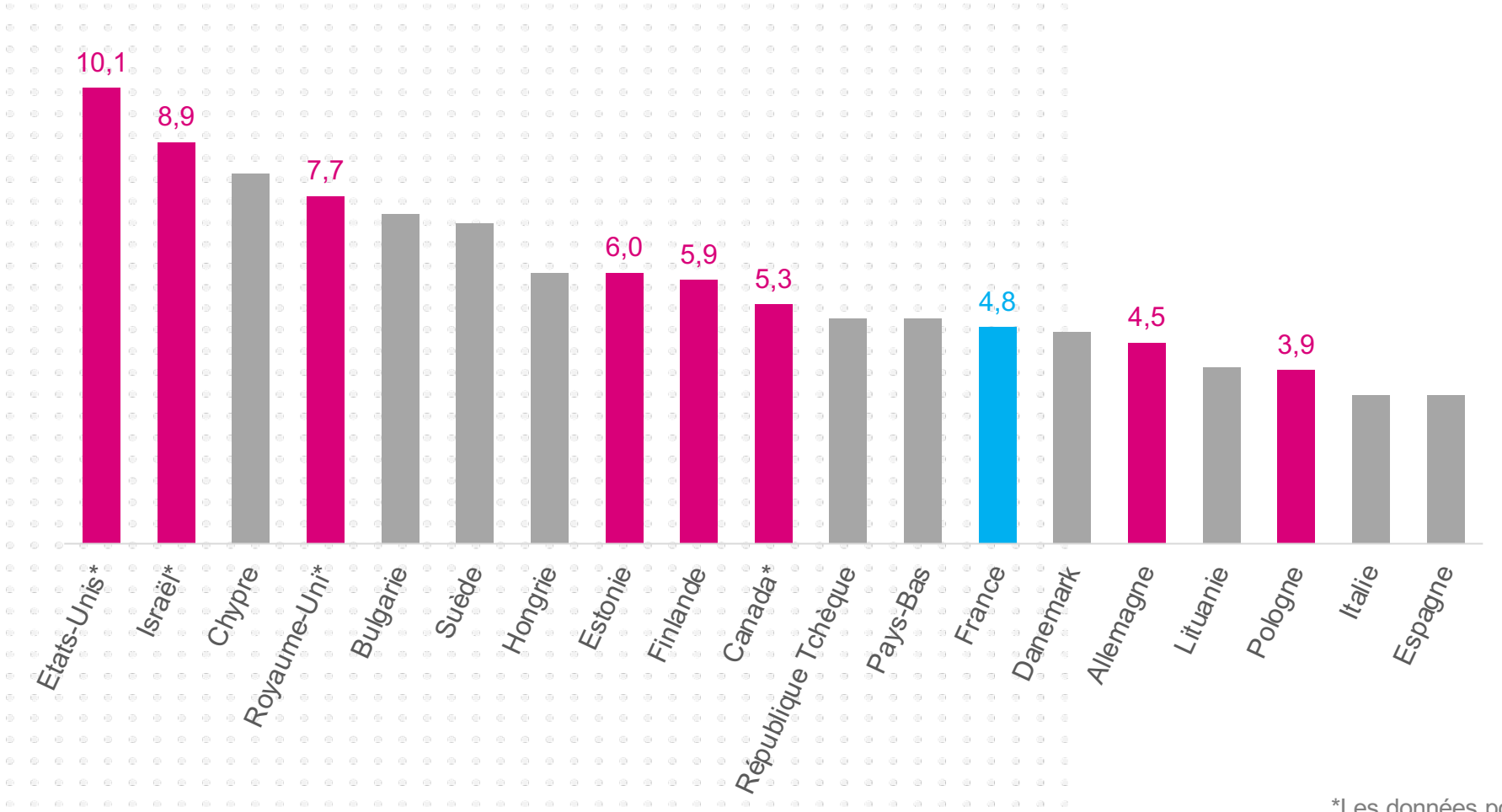
Source : OCDE, 2023



En bleu, les pays où l'enseignement du *computer thinking* a été implémenté dans les écoles avant 2016 (implémentation partielle au Royaume-Uni).

Poids des TIC en pourcentage du PIB en 2020

Source : Eurostat, 2023



3 groupes de pays identifiés :

- Les États-Unis, Israël et le Royaume-Uni : des pôles mondiaux de la technologie et du numérique.
- France, Allemagne, Pologne : des pays où le poids du numérique est relativement plus faible.
- Estonie, Finlande, Canada : des pays où le poids du secteur est relativement plus important que la moyenne.

*Les données pour Israël, les États-Unis, le Canada et le Royaume-Uni ont été estimées à partir du croisement d'études nationales récentes et d'études comparatives internationales plus anciennes.

Le modèle américain : une stratégie qui s'appuie sur l'attractivité des salaires et le recrutement d'une main-d'œuvre étrangère qualifiée

Une faible promotion du numérique dans les écoles

L'enseignement de « computer science » n'est pas obligatoire au niveau fédéral. Depuis quelques années, certains états (Nevada, South Carolina) commencent à introduire des cours obligatoires au lycée pour promouvoir l'orientation vers le secteur. Mais, en 2022, moins de 55 % des lycées américains offraient la possibilité aux élèves de suivre des cours optionnels en *computer science*. Ces cours étaient suivis par moins de 6 % des lycéens. (Code Org, 2022).

Malgré cela, une plus forte orientation vers le numérique…

La part de diplômés dans le numérique est passée de 3,8 à 4,8 %. Le nombre d'étudiants en *computer science* a particulièrement augmenté, Ils étaient 18 476 à obtenir un diplôme en 2012 contre plus de 53 000 en 2020, une croissance de 180 % en 8 ans. Cette hausse est possible, car les universités américaines ont d'importantes ressources pour recruter des professeurs et peuvent donc adapter leur offre selon la demande.(DATA USA)

… qui s'explique beaucoup par la notoriété et le poids du secteur dans le pays.

L'État américain ne semble avoir mené aucune campagne massive de promotions des métiers dans la période. L'orientation vers le numérique semble être un ajustement structurel du marché de travail américain. Les études supérieures dans le pays sont très coûteuses, ainsi, afin de rentabiliser leur investissement, de nombreux jeunes s'orientent vers les secteurs perçus et objectivement les plus rémunérateurs. Or, le numérique est le 2ème secteur (derrière le secteur des infrastructures d'énergie, gaz et pétrole) en termes de salaire moyen (+46 % par rapport à la moyenne) (Bureau des statistiques, 2023) et les grandes entreprises du numérique US ont un fort rayonnement.

… cependant, cette hausse n'est pas suffisante pour faire face aux difficultés de recrutement, d'où un fort recours à de la main-d'œuvre étrangère.

Cependant, cette stratégie semble être insuffisante pour satisfaire les besoins du secteur. En 2014, **trois quarts des salariés en « computer and mathematics » en Silicon Valley étaient étrangers**. (Silicon Valley, 2016), une donnée assez révélatrice de l'échec de la stratégie d'orientation vers les métiers du numérique. Ainsi, le secteur repose fortement sur l'immigration de main-d'œuvre qualifiée.

Les États-Unis en chiffres…

4,8 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

10,1 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

Un déséquilibre structurel très important, avec une part de diplômés du numérique trop faible au regard du poids du secteur.

Le modèle canadien : une stratégie qui s'appuie sur l'attractivité internationale du pays, de ses conditions d'accueil et de ses universités

Une forte progression de la part de diplômés attribués dans le domaine des ICT en 4 ans…

La part de diplômés dans le numérique a presque doublé entre 2016 et 2020. En 2016, le Canada était l'avant-dernier pays du benchmark en termes d'orientation vers le numérique. En 4 ans il est devenu le 4ème, ce qui témoigne d'un phénomène de rattrapage important. Or, la situation de l'éducation numérique dans les écoles a manifestement peu changé pendant la période. Ainsi, actuellement, seule une minorité de régions ont introduit la « pensée informatique » dans le curriculum scolaire. Et, aucune grande campagne de promotion du numérique n'a été identifiée durant l'étude.

…quasi-totalement expliquée par l'arrivée d'étudiants étrangers

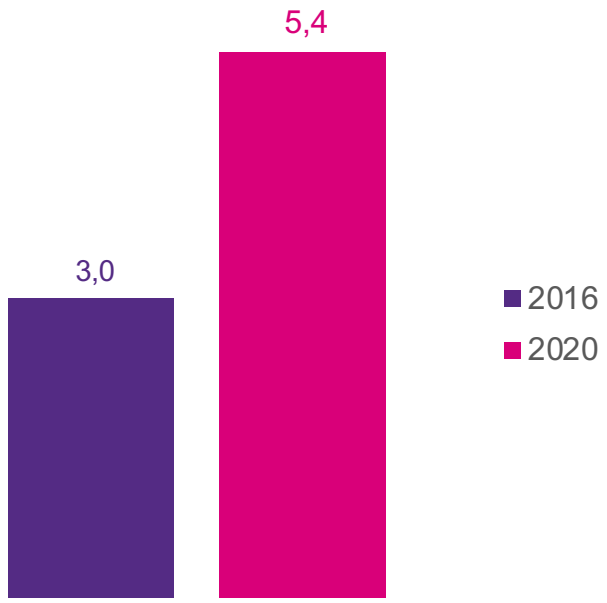
Cette progression s'explique essentiellement par une forte hausse du nombre d'étudiants étrangers. Entre 2010 et 2020, le nombre d'étudiants en STEM (Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques) est passé de 340 000 à 410 000 (+70 000). Parmi ces étudiants, le nombre d'étrangers est passé de 40 000 à 130 000 (+90 000). Ainsi, la totalité de cette croissance s'explique par l'arrivée d'étudiants étrangers. En effet, le nombre d'étudiants canadiens en STEM aurait même reculé de 6 % (moins 20 000) dans la période.

Une politique migratoire agressive

Depuis des années, le pays bat des records d'immigration dans une tentative de faire face à la pénurie de main-d'œuvre locale. Le dernier plan d'immigration canadien prévoit l'arrivée de 465 000 nouveaux résidents en 2023, 485 000 en 2024 et 500 000 en 2025, dont plus de 100 000 par an sur des visas pour des professionnels qualifiés. En 2022, plus de 30 000 salariés de la tech ont émigré vers le Canada en 2022 et seulement 1 700 ont quitté le pays vers les États-Unis (Canada's Tech Network, 2023).

Évolution de la part de diplômés attribués au Canada dans le domaine des ICT (en %)

Source : OCDE, 2023



Le modèle mexicain, un pays exportateur de main-d'œuvre qualifiée

Le Mexique, un pays globalement en retard dans l'accès à l'Enseignement supérieur, avec une situation au final peu comparable à la France

Le nombre d'étudiants au Mexique a augmenté de plus de 125 % en 20 ans (entre 1998 et 2018). À cette époque, moins d'un cinquième des jeunes Mexicains allaient à l'université, actuellement ce chiffre est de plus de 38 % (source). En 2021, 27 % des Mexicains âgés de 25 à 34 ans ont du supérieur, la moyenne des pays de l'OCDE est de 47 %. (OCDE, 2023). Ainsi, cette augmentation du nombre d'étudiants n'est qu'un début de processus de rattrapage, vis-à-vis des pays plus développés.

Un choix politique de prioriser l'orientation vers le numérique

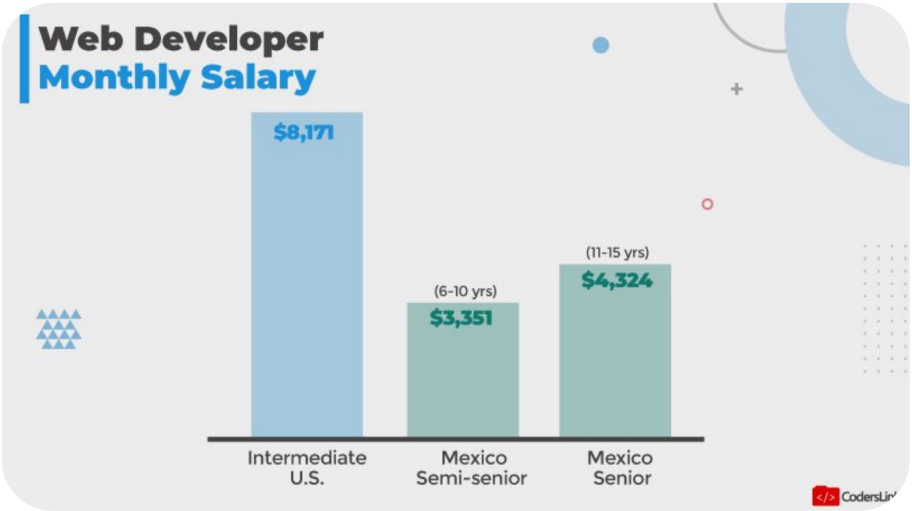
Entre 2006 et 2012, le Mexique a créé plus de 140 établissements d'enseignement supérieur gratuit, dont plus de 120 dédiés à l'ingénierie (source). De plus, des bourses (logement, transports, alimentation…) sont attribuées prioritairement aux jeunes de filières scientifiques. En 2020, le pays comptait avec un stock de presque un million de personnes diplômées du numérique. (Service Statistique Mexicain, 2020).

Un marché du travail national incapable de concurrencer le marché américain

Au Mexique, le marché du travail n'a pas accompagné la hausse de personnes diplômées, donc de nombreux ingénieurs mexicains partent travailler aux États-Unis (le salaire d'un web développeur peut y être presque trois fois plus élevé qu'au Mexique). En effet, le nombre réel de Mexicains employés en tant qu'ingénieurs suit très difficilement l'évolution du nombre de diplômés, avec une faible évolution, de 1,1 million à 1,3 million, entre 2006 et 2012. (Washington Post, 2012).

Écarts entre le salaire d'un web-developpeur confirmé Américain et de deux Mexicains seniors

Source : Coderslink (2023)



L'enseignement supérieur français est déjà très développé. La France ne pourrait manifestement pas reproduire ce qui a été fait au Mexique. Il est en effet plus simple d'augmenter le nombre de places à l'université en ciblant un secteur spécifique que d'essayer de réorienter des étudiants vers un autre domaine.

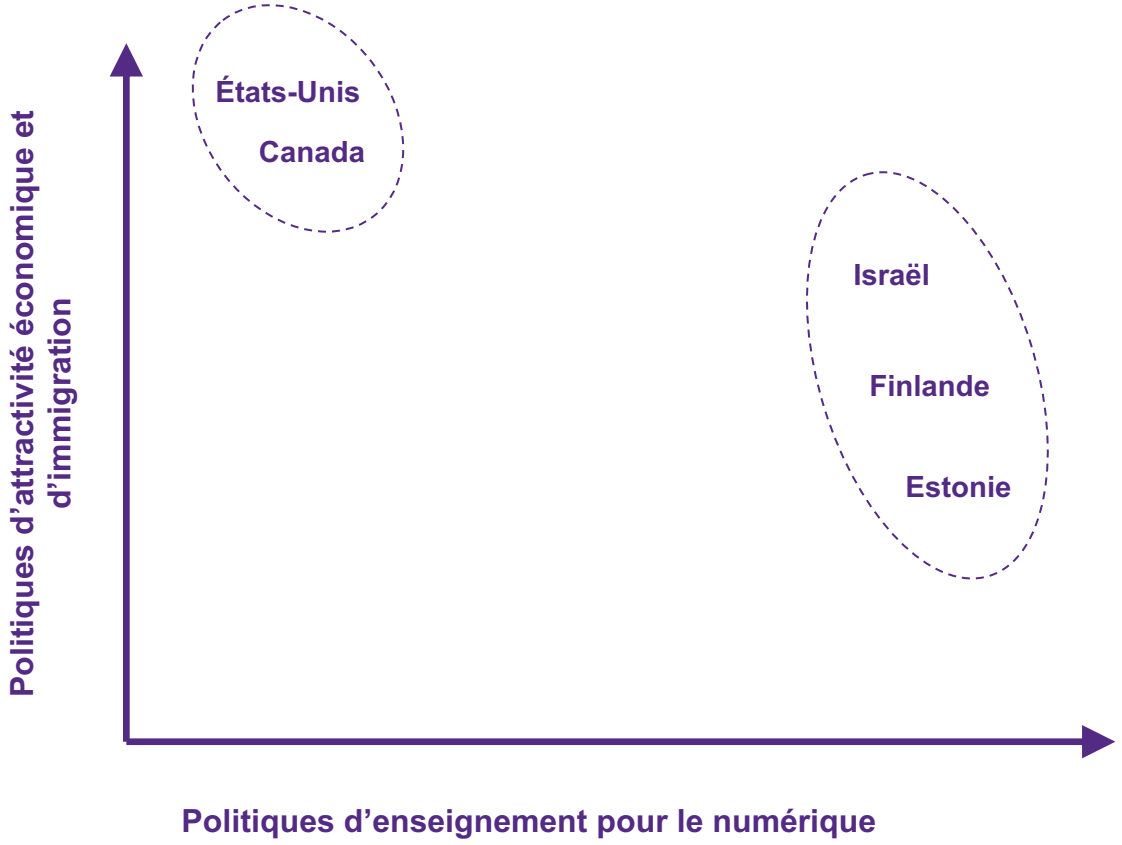
Deux visions de la promotion des formations et des emplois numériques opposées

D'un côté, 2 puissances économiques recrutant des talents étrangers : États-Unis et Canada

- Parmi les principales économies du monde, proposant des salaires internationalement attractifs.
- Hubs d'innovations technologique, mondialement reconnus.
- Parmi les principales puissances mondiales en termes de soft power (langues mondialement parlées, fortes industries culturelles…) : un immense potentiel d'attraction.

De l'autre, 3 plus petits pays qui s'appuient sur des politiques d'éducation au numérique : Estonie, Finlande, Israël

- Plus faible soft power, donc plus difficile d'attirer de la main-d'œuvre étrangère.
- Des économies certes à plus faible portée internationale.
- Une anticipation depuis plus de 30 ans du rôle du numérique et de l'importance de former à ses métiers.
- De forts niveaux d'investissement dans l'éducation, dès l'école primaire.



D'autres pays qui s'inspirent de ces deux modèles

Le Royaume-Uni : vers l'enseignement numérique dans 100 % des écoles

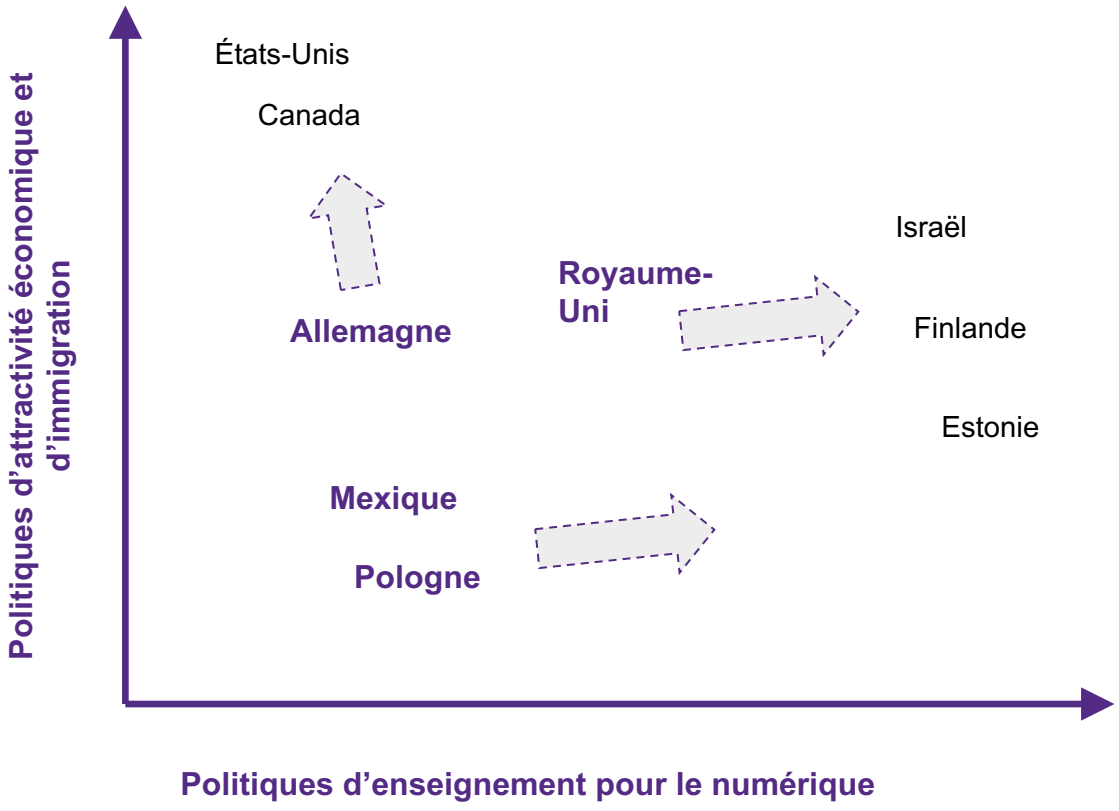
Le Royaume-Uni est déjà le premier hub numérique européen. Pour accompagner le dynamisme du secteur, en 2014, l'Angleterre rend obligatoire l'enseignement de *computer science* à l'école. Or, l'État n'a pas suffisamment investi dans le recrutement et formation de professeurs. En conséquence, en 2017, moins de la moitié des écoles avaient un professeur spécialisé dans le numérique. Mais, depuis 2020, le pays investit pour rattraper son retard. En un an, le nombre de recrutements d'enseignants formés en TIC a augmenté de plus de 30 %. (source). Ainsi, le pays semble s'inspirer des modèles de la Finlande, d'Israël et de l'Estonie.

Le cas de l'Allemagne : des investissements timides en éducation, un recours massif à l'immigration

L'Allemagne accuse un retard dans l'éducation numérique. Le pays souhaite améliorer ces infrastructures numériques, mais n'a pas de plan affiché pour systématiser l'éducation numérique dès le collège. À l'image des États-Unis et du Canada, le pays semble prioriser une approche via l'ouverture à l'immigration. En effet, en 2023, le pays a simplifié les procédures de visa, en créant, par ailleurs, une procédure simplifiée pour les professionnels de l'IT. L'Allemagne espère accueillir 60 000 étrangers supplémentaires par an, un chiffre qui bénéficiera sans doute au secteur du numérique. (Euronews, 2023).

Le Mexique et la Pologne : vers l'enseignement au numérique, mais des marchés encore trop faibles pour absorber un grand nombre de diplômés

Ces deux pays tentent de développer un marché du numérique en investissant massivement dans l'éducation au numérique (les cours de programmation sont devenus obligatoires en Pologne en 2019). Si le nombre de diplômés est en augmentation, une partie conséquente des jeunes ne retrouvent pas d'emploi dans leur pays ou émigrent vers d'autres pays à la recherche de meilleurs salaires. Ces pays risquent de devenir de grands exportateurs de main-d'œuvre vers des hubs internationaux du numérique, comme les États-Unis ou l'Allemagne. En effet, en 2023, presque un 5ème de la population polonaise envisage d'émigrer pour des raisons économiques.



La France a tout intérêt à s'inspirer du modèle estonien et finlandais

La France, en retard sur l'enseignement numérique

- **Formation continue des enseignants aux TICs en 2018**

France : 50,2 % des enseignants < Europe : 58,2 % des enseignants

- **Manipulation des TICs par les Collégiens en 2018**

France : 36,1 % des collégiens < Europe: 49,2 % des collégiens

→ **Des niveaux de manipulation des TICs trop faibles** (INSEE, 2019)

Un secteur dynamique… mais un faible nombre de candidats

- **En 2022, 70 000 nouvelles personnes ont rejoint les métiers du numérique…**
- …mais près de **85 000 emplois n'auraient pas été pourvus** selon une estimation de l'Institut Montaigne, publiée en 2023
- Dans des domaines comme la **cybersécurité,** ce chiffre monte jusqu'à **75 % d'offres d'emploi non-pourvues.**

Comme l'illustre la présente étude, la capacité d'un pays à développer ses compétences numériques passe avant tout par une volonté politique forte en la matière, soit :

- La mise en place d'une véritable stratégie d'Etat d'éducation au numérique par l'intégration de la pensée numérique dans l'ensemble des enseignements, et ce dès le plus jeune âge.
- L'expérimentation et le déploiement de projets pédagogiques mobilisant les équipements numériques (qui ont fait l'objet de lourds investissements en France) dans les différentes disciplines (arts et numérique, musique et numérique…)
- La formation de l'ensemble du personnel enseignant à des compétences avancées dans le numérique
- Une orientation plus proactive dans le secondaire et dans l'enseignement supérieur vers les filières scientifiques et numériques.

03

ANALYSE DES ACTIONS PAR PAYS

Allemagne

L'Allemagne accuse un retard dans le domaine de l'éducation numérique. Conscients de cette réalité, les Allemands souhaitent renforcer leurs actions pour l'éducation numérique, notamment via le DigitalPakt Schule, un programme qui vise à améliorer l'infrastructure numérique dans les écoles. Or, cela ne s'est pas encore traduit par une volonté de rendre obligatoire les cours en *computer science*. Malgré ce retard dans l'éducation, le marché du numérique progresse à grande vitesse : le chiffre d'affaires des technologies de l'information a augmenté de 14 % entre 2018 et 2021. Le pays dispose par ailleurs du 2ème plus grand marché de cybersécurité en Europe. À l'image des États-Unis et du Canada, l'Allemagne semble vouloir attirer de la main-d'œuvre étrangère pour faire face à ces difficultés de recrutement.

L'éducation numérique en Allemagne

L'enseignement numérique est très inégal et relativement peu avancé en Allemagne. En effet, l'offre de cours en Informatique varie fortement selon les Länder : moins de 60 % de la population vit dans des Länder où l'enseignement de l'informatique est obligatoire.

Pour faire face à cette réalité, le gouvernement allemand a mis en place sa stratégie **"High Tech 2025"** qui a comme priorité l'amélioration des infrastructures numériques dans les écoles (équipements, formation des enseignants…), notamment dans les zones rurales. Or, le programme ne vise pas à rendre obligatoire l'enseignement de computer science, une des principales explications du succès numérique de pays comme la Finlande et l'Estonie.

4,9 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

4,5 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB en 2014

DigitalPakt Schule

Programme visant à améliorer l'infrastructure éducative numérique dans les écoles allemandes (équipement en matériel informatique, formation des enseignants…).

Type d'action Former et équiper les professeurs et les écoles

Moyens €€€

Difficulté 🌶️

Impact 43 000 écoles en Allemagne

Politique de visas

Face à l'incapacité de son système d'éducation à fournir assez de main-d'œuvre qualifiée pour répondre aux besoins des entreprises du numérique, l'Allemagne veut attirer de la main-d'œuvre étrangère.

Type d'action Attractivité de travailleurs étrangers

Moyens €

Difficulté 🌶️

Impact 60 000 migrants supplémentaires par an dans l'ensemble de l'économie

DigitalPakt Schule

Le plan DigitalPakt Schule a été mis en place dans le cadre de la conférence des ministres de l'Éducation pour organiser la transformation numérique dans les écoles. Il fournit aux États fédéraux un plan d'action clair pour l'enseignement des compétences numériques.

Moyens et acteurs

- 7 Mds € sont mis à disposition dans l'infrastructure éducative numérique pour les 5 ans à venir (soit 162 500€/école, ou encore 590€/élève)

Points d'amélioration

- L'État fédéral ne joue qu'un rôle de financeur, il n'intervient pas dans les programmes scolaires. Ainsi, le projet ne garantit pas forcément une hausse de l'offre de cours en computer science ou en programmation.

Points forts

- 43 000 écoles en Allemagne disposeront de connexions Internet rapides et d'une infrastructure d'apprentissage numérique performante (connexions à haut débit, extension du réseau WLAN, appareils d'interaction et d'affichage numériques…).
- Programme décentralisé dans les Etats fédéraux, responsables de la mise en œuvre administrative du DigitalPakt Schule. Ils peuvent apporter un suivi plus ciblé auprès des écoles (formation des enseignants par exemple).
- Le gouvernement fédéral et les gouvernements des Länder partagent la formation des enseignants.

Ressources disponibles en ligne pour écoles primaires, collèges et lycées

- Qualification des enseignants
- Achat de matériel technologique (ordinateurs portables, tableaux blancs interactifs, lunettes VR …)
- Création de matériel pédagogique en ligne
- Cloud inter écoles

Pour aller plus loin

https://www.digitalpaktschule.de/de/schultraeger-1704.html#header

https://www.digitalpaktschule.de/files/220616_DigitalPaktSchule_Fortschrittsbericht_barrierefrei.pdf

La politique allemande de visas

L'initiative « Make IT in Germany » vise à attirer des professionnels étrangers qualifiés. Il existe une procédure simplifiée de visa pour les personnes spécialisées dans le domaine de l'IT. Elle symbolise une incapacité de l'Allemagne à former parmi sa propre population la prochaine génération de talents du numérique. Le pays décide donc d'avoir recours à de la main-d'œuvre étrangère pour augmenter ses viviers de recrutement. L'objectif de cette politique est d'attirer 60 000 étrangers supplémentaires par an dans l'ensemble de l'économie allemande (Euronews, 2023).

Moyens

- Il existe une catégorie de visa spécifique pour les personnes spécialisés dans le domaine de l'IT.
- Le niveau d'allemand requis pour postuler a été baissé : le candidat doit avoir des bases en allemand, mais pas une maitrise parfaite (niveau B1 requis).
- Le site de l'initiative propose un jobboard pour faciliter la recherche de travail, avec un grand nombre de postes 100 % en Anglais.
- La nouvelle législation créera un « opportunity card » : un visa pour la recherche de travail. Ceci veut dire que les étrangers n'auront plus l'obligation d'avoir trouvé un travail avant de venir en Allemagne.
- Le niveau de revenu pour prétendre à un visa « pour un poste très qualifié » baissera pour étendre cette procédure à plus de travailleurs.
- La reconnaissance de diplômés étrangers par une entité allemande ne sera plus demandée si le professionnel peut justifier d'une expérience de plus de 2 ans à l'étranger.

Pour aller plus loin

https://www.euronews.com/travel/2023/06/21/skilled-workers-are-in-demand-as-germany-tackles-labour-shortage-with-new-points-based-vis

https://www.dw.com/en/germanys-new-immigration-law-promises-easier-visa-process/a-66000520

Canada

La situation du Canada est relativement similaire à celle des États-Unis. Seule une minorité de régions ont introduit la « pensée informatique » dans le curriculum scolaire. Alors que les écoles progressent lentement, les universités semblent avoir pris le devant, offrant de plus en plus la possibilité de réaliser des majeures en sciences du numérique, domaine d'étude qui a le plus progressé en 10 ans. Malgré cette progression, de nombreux postes continuent d'être vacants. Or, les salaires et plus globalement la situation économique du pays sont attractifs, les entreprises du numérique ont donc massivement recours à de la main-d'œuvre étrangère. En 2022, plus de 30 000 salariés de la tech ont émigré vers le Canada en 2022 et seulement 1700 ont quitté le pays vers les États-Unis (Canada's Tech Network, 2023)

L'éducation numérique au Canada

L'apprentissage de la programmation n'est pas obligatoire au Canada. Les programmes scolaires sont gérés au niveau local. Parmi les 10 provinces et 3 territoires, seules la Colombie-Britannique et la Nouvelle-Écosse semblent avoir intégré la pensée informatique dans son curriculum scolaire (Gannon, Butea, 2018).

Entre 2010 et 2020, le nombre d'étudiants en *Mathematics, computer and information sciences* a augmenté de plus de 130 % au Canada, il s'agit du domaine d'études qui a le plus progressé dans la période. Cette progression s'explique essentiellement par une hausse du nombre d'étudiants étrangers. Entre 2010 et 2020, le nombre d'étudiants en STEM (Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques) est passé de 340 000 à 410 000 (+70 000). Parmi ces étudiants, le nombre d'étrangers est passé de 40 000 à 130 000 (+90 000). Ainsi, la quasi-totalité de cette croissance s'explique par l'arrivée d'étudiants étrangers. (Service Statistique National du Canada, 2022)

5,5 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

5,3 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

Digital Skills For Youth

Le programme D4Y subventionne le recrutement de jeunes ni en emploi ni en formation pour des stages sur des métiers en lien avec le numérique et finance la réalisation de formations.

Type d'action Aider les entreprises à recruter

Moyens €€€

Difficulté 🌶🌶🌶

Impact Plus de 6 000 contrats signés dans le cadre du programme.

CanCode

Dans l'ambition de proposer des formations en programmation pour 4 millions de jeunes, l'État finance une trentaine d'associations locales qui ont l'autonomie pour porter le projet et cibler leurs bénéficiaires (femmes, populations indigènes, minorités sociales…)

Type d'action Sensibiliser au numérique

Moyens €€

Difficulté 🌶🌶

Impact Depuis 2017, 350 000 jeunes sont impliqués chaque année.

Digital Skills for Youth, la reconversion par le stage

Le programme DS4Y subventionne le recrutement de jeunes ni en emploi ni en formation pour des stages sur des métiers en lien avec le numérique. Le programme finance également la réalisation de formations complémentaires nécessaires à l'exercice du métier.

Moyens et acteurs

- **De l'Etat à l'employeur** : 25 500$ pour les coûts liés au stagiaire et 4000$ pour sa formation
- **L'employeur** : Une entreprise de moins de 500 employés ou une association à but non-lucratif
- Les **stagiaires** : âgés de 15 à 30 ans, détenteurs de l'équivalent du brevet et sans emploi

Difficultés d'implémentation

- Programme très coûteux qui repose sur une forte volonté publique.
- Un programme qui s'appuie sur la subvention pour le numérique d'une modalité de recrutement disponible pour tous les secteurs, ce qui créé une distorsion en faveur du numérique.

Points forts

- Le programme permet à des jeunes qui ne sont plus en études (donc n'ont plus de convention de stage) de réaliser des stages et apprendre des métiers du numérique par la pratique
- Priorité donnée aux structures d'accueil qui peuvent assurer un emploi à l'issue du stage
- Ciblage prioritaire des minorités sociales, populations plus vulnérables…

Points d'amélioration

- Le financement d'une formation n'a lieu qu'après une promesse d'embauche. Former directement les jeunes augmenterait probablement leur employabilité.
- Etant donné que le projet ne forme pas directement au numérique, les stagiaires ont déjà probablement des compétences numériques. Ainsi, il vise plus à les renforcer plutôt qu'à véritablement les développer.

Exemples d'activités éligibles

- Applications et plateformes Cloud
- Programmation
- Web Design
- Chatbot et IA
- Analyse de données
- Pilotage de projet
- Réseaux sociaux
- …

Pour aller plus loin

https://ised-isde.canada.ca/site/digital-skills-youth-program/en

CanCode, une pédagogie active au niveau local

Dans l'ambition de proposer des formations en programmation pour 4 millions de jeunes en 2021 (de 5 à 25 ans), l'État canadien finance à hauteur de 110 millions de dollars quelques dizaines d'associations locales. Elles ont l'autonomie pour porter le projet (partenariat avec des écoles, cours en lignes, ateliers ponctuels, formation d'enseignants…) et cibler les populations bénéficiaires (femmes, populations indigènes, minorités sociales…).

Moyens et acteurs

- **Etat** : 110 millions de dollars canadiens investis dans des programmes au niveau local
- **Porteurs des initiatives au niveau local** : associations, universités, fondations
- Mise en place d'une pédagogie active centrée sur le « learning by doing », le projet et la résolution de problèmes
- Activités scolaires et programmes extra-scolaires : élaboration et programmation de projets concrets (ex. : jeux-vidéo, robots), participation à des challenges, camps en immersion

Points forts

- 2 millions d'étudiants et 96 000 enseignants accueillis et formés les deux premières années
- Depuis 2017, 350 000 jeunes impliqués par an
- Initiatives innovantes menées par des acteurs locaux qui connaissent le territoire et qui peuvent adapter leur approche aux besoins et spécificités locales
- Moyens financiers uniquement donc facilité d'implémentation
- Financement ponctuel, potentiellement renouvelé en fonction des résultats
- L'approche locale permet de mener différents tests d'implémentation pour identifier des perspectives d'amélioration

Points faibles

- Les initiatives adaptées au contexte local sont difficilement reproduisibles au niveau global car elles dépendent des acteurs non publics
- L'orientation professionnelle des bénéficiaires est difficile à mesurer car l'impact est variable et dépend de chaque initiative

Quelques exemples de programmes

- **Black Boys Code**
  for black male youth aged 8-17 years old
- **Sustainable Coding in Rural, Remote and Indigenous Communities**
  Formation pour enseignants en codage, art digital, modelage 3D, animation, storytelling digital…
- **Elephant Thoughts Educational Outreach**
  Pour tous les jeunes: indigènes, non indigènes, LGBTQ2+, filles, communautés rurales et isolées

Pour aller plus loin

Liste des programmes financés par l'État canadien
https://isedisde.canada.ca/site/cancode/en/funded-cancode-initiatives

Estonie, une planification pour le numérique

En Estonie, le digital est considéré comme un secteur stratégique pour l'État. En effet, depuis les années 90, un ensemble de politiques publiques en matière d'économie (avantages fiscaux, subventions…), de citoyenneté (vote aux élections en ligne, déclaration d'impôts en ligne dès les années 2000), mais aussi d'éducation (introduction de cours de computer thinking à l'école en 2012, développement de partenariats entreprises-universités) ont été pensées pour projeter le pays dans le secteur. Désormais, un étudiant sur neuf choisit de suivre un Bachelor en TIC (taux le plus élevé parmi les pays du benchmark). Ces résultats sont ainsi le fruit d'une planification de long terme et de politiques publiques complémentaires.

L'éducation numérique en Estonie

En Estonie, la programmation est introduite dès le plus jeune âge dans des matières transverses. Cela se traduit par l'utilisation de « Scratch » en cours de mathématique, de logiciels en cours de musique… Les écoles ont également la liberté de proposer des cours « électifs » sur des thématiques comme la robotique, la 3D… Il s'agit d'une vision transdisciplinaire qui permet d'attirer la curiosité envers le domaine du numérique à partir de différents angles d'attaque.

Le projet semble porter ses fruits puisque désormais, un étudiant sur neuf choisit de suivre un Bachelor en TIC et un étudiant sur sept poursuit un master en TIC.

8,4 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

6,0 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

IT Academy

Un programme de coopération pour améliorer la qualité de l'apprentissage lié aux TIC dans l'enseignement supérieur et garantir les ressources de main-d'œuvre nécessaires.

Type d'action Former au numérique, équiper les écoles, former les professeurs

Moyens €€€

Difficulté d'implémentation 🌶

Impact Entre 90 et 100 % des écoles

ProgeTiiger

Ce programme d'aide financière pour l'achat des équipements nécessaires à l'enseignement technologique vise à accroitre les compétences numériques et la littératie numérique des jeunes, de la maternelle au lycée.

Type d'action Equiper les écoles

Moyens €€€

Difficulté d'implémentation 🌶

Impact 98 % des écoles publiques et 99 % des maternelles

Estonie, la chronologie du plan pour le numérique

1996
Le Tiger Leap
Plan pour développer l'infrastructure numérique en Estonie

1997
1ère formation visant les professeurs
400 professeurs formés à l'utilisation pédagogique de l'ordinateur

1999
1ers softwares pédagogiques utilisés en salle de classe

2000
Ordinateurs présents dans 100 % des écoles

2001
100 % d'écoles connectées à Internet

2005
75 % des professeurs formés à un niveau numérique « avancé »

2007
1er pays au monde à instaurer le vote en ligne

2012
Le ProgeTiger
1ère expérimentation de cours de robotique, programmation à l'école

2012
IT Academy
Coopération entre les entreprises et les universités pour adapter le contenu des formations numériques aux besoins en termes de compétences

2016
8,8 % des nouveaux étudiants de l'enseignement supérieur en filière ICT

2020
11,6 % des nouveaux étudiants de l'enseignement supérieur en filière ICT

2021
99 % des écoles maternelles ont participé à une activité du ProgeTiger

1995 2000 2005 2010 2015 2020

ProgeTiiger, la passion pour le numérique chez les jeunes

ProgeTiiger est un projet financé par le ministère de l'Éducation estonien. Son objectif est d'augmenter la culture technologique et les compétences numériques des jeunes Estoniens, de la maternelle au lycée. Le projet propose aux écoles des logiciels de codage, des jeux éducatifs, des kits de robotique, ainsi que des formations pour les enseignants.

Moyens et acteurs

- **Porteurs du projet** : l'Etat et les établissements scolaires
- **Budget 2018-2021** : 1 628 000€ et investissement entre 1 000 et 5 000€ par établissement
- **Activités parallèles pour la promotion du numérique** : séminaires, formations, journées d'information dans les départements, concours, évènements étudiants nationaux

Difficultés d'implémentation

- Veille technologique : renouveler le matériel pour être à jour dans les avancées technologiques.
- Faire suivre la production nécessaire pour répondre à la demande des établissements, ce qui peut être un défi quand on connait les tensions au sein des métiers du numérique.
- Faire accepter le programme et sa pédagogie à l'ensemble des établissements.

Points forts

- Large éventail de thématiques soutenues par le programme : technologie 3D, multimédia, animation, graphisme 3D, informatique, communication numérique.
- Apprentissage par le numérique dès la maternelle pour intégrer ce domaine au mode de vie de l'enfant, de manière durable.
- **Ampleur** : 98 % des écoles publiques et 99 % des maternelles participent au programme.
- **Impact** : 1 étudiant sur 9 choisit un Bachelor en TIC 1 étudiant sur 7 choisit un Master en TIC.

Un exemple concret

CODE WEEK

Événement étudiant national

Activités organisées par les élèves au sein des collèges et lycées : défis sur la programmation, la robotique, l'art numérique, la sécurité.

Objectifs

- Partager des souvenirs liés au numérique pour en développer le goût
- S'inspirer les uns des autres.
- Développer des compétences transversales : la coopération, l'esprit critique, la créativité…

Pour aller plus loin

Exemples de matériel pédagogique financé:

https://progetiiger.ee/?q=

IT Academy, le programme « perfectionnement et reconversion » au numérique

À travers le projet « IT Academy », le gouvernement propose depuis 2012 des subventions aux Universités pour adapter les programmes liés aux TIC aux besoins des entreprises du secteur et ainsi garantir les ressources de main-d'œuvre nécessaires. Entre 2022 et 2026, le programme « perfectionnement et reconversion » d'IT Academy a pour ambition d'optimiser les compétences déjà existantes de 1200 personnes ou de les former afin qu'elles se reconvertissent vers le domaine du numérique.

Moyens et acteurs

- Collaboration politique et financière gérée par un comité de pilotage incluant le ministère de l'Education et de la Recherche estonien, des Universités, des écoles professionnelles et des entreprises des TIC
- **Ressources humaines** : Le comité de pilotage est composé de 11 membres issus du public comme du privé. Il est chargé de superviser la mise en œuvre du programme.
- **Ressources financières massives** : Budget 2020 de 12,2 M€, ce qui serait équivalent à un budget annuel de plus de 630 M€ en France (proportion par rapport à la population).
- **Lignes d'action** :
  - Incorporation de modules TIC aux programmes des formations continues en ingénierie, construction, logistique.
  - Formation de perfectionnement théorique et pratique sur les TIC pour la reconversion des professionnels.
  - Lancement d'une formation continue en cybersécurité pour pallier la pénurie.
  - Formation des chefs d'entreprises aux avantages potentiels de la numérisation, à sa planification et à sa gestion.

Points forts

- La coopération avec le secteur privé fait en sorte que les objectifs de formation visent les besoins réels des entreprises pour mieux répondre aux tensions du marché.
- Les partenariats entre les secteurs privé et public permettent une mise en commun des ressources disponibles et par conséquent une mutualisation des investissements.

Un autre exemple d'initiative de IT Academy

Création d'un certificat professionnel de niveau 4 (4 ans)

- Métiers en tension visés : développeur de logiciels, spécialiste des systèmes informatiques
- Apprentissage par projet et développement des compétences transversales: travail d'équipe, autonomie…
- Coopération étroite avec les employeurs

Pour aller plus loin

Programme de l'académie de l'informatique

https://harno.ee/it-akadeemia-programm#kutseharidus

États-Unis

Les États-Unis sont reconnus mondialement comme un leader incontestable dans le secteur du numérique. Malgré cela, le nombre de diplômés n'est pas suffisant pour répondre à la demande du marché en constante croissance. Cette pénurie s'explique notamment par le fait que seule une partie (55 %) des lycées américains offrent à leurs élèves la possibilité de suivre des cours en computer science. En 2022, moins 6 % des lycéens américains suivaient des cours en computer science, ce qui réduit fortement le potentiel de formation d'une main-d'œuvre nationale qualifiée. En 2014, **trois quarts des salariés en « computer and mathematics » en Silicon Valley étaient étrangers,** un chiffre symbole d'une difficulté des Américains à former leurs propres talents. (Silicon Valley, 2016).

L'éducation numérique aux États-Unis

L'enseignement de *computer science* n'est pas obligatoire au niveau fédéral. Cependant, depuis quelques années, certains États (Nevada, South Carolina) introduisent des cours obligatoires au lycée. En 2022, moins de 55 % des lycées américains offraient la possibilité aux élèves de suivre des cours en *computer science.* Ces cours étaient suivis par moins de 6 % des lycéens. (Code Org, 2022).

Malgré cela, le nombre d'étudiants en *computer science* ne cesse d'augmenter dans le pays. Ils étaient 18 476 à obtenir un diplôme en 2012 contre plus de 53 000 en 2020, une croissance de 180 % en 8 ans. Ce phénomène se doit essentiellement par une hausse de l'offre de l'université publique (en 2020, 65 % des diplômés en *computer science* étaient dans des universités publiques, contre moins de 58 % en 2012). (DATA USA)

4,8 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

10,1 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

TechHire

Former des personnes éloignées de l'emploi (ou en situation de précarité) aux métiers du numérique en moins d'un an **en leur assurant une première expérience rémunérée.**

Type d'action Former au numérique

Moyens €€

Difficulté d'implémentation 🌶🌶

Impact Au moins 4 000 bénéficiaires formés et embauchés dans des métiers numériques

GirlsWhoCode

Engager les jeunes filles dans le domaine du numérique en leur proposant des activités d'introduction au codage (cours hebdomadaires, programmes d'immersion d'été…)

Type d'action Sensibiliser au numérique

Moyens €

Difficulté d'implémentation 🌶

Impact Les filles ayant participé au programme sont 7 fois plus prédisposées à faire des études dans le numérique par la suite.

TechHire, une action visant la reconversion

Former des personnes éloignées de l'emploi (ou en situation de précarité) aux métiers du numérique en moins d'un an **en leur assurant une première expérience rémunérée**.

Moyens et acteurs

- **Etat** : 100 M$ en financement
- **Porteurs de projet** : chambres de commerce, associations, établissements publics
- **Formateurs** : 237 organismes 'innovants' sélectionnés
- 1300 entreprises partenaires

Difficultés d'implémentation

- Engager les entreprises locales dans la démarche et proposer un stage par apprenant
- S'assurer que les compétences acquises en formation répondent bien aux missions des stages
- Remplir les séances, faire connaître le programme.

Points forts

- En 2 ans d'action (2015 et 2016), au moins 4 000 stages ont abouti à une embauche (25 % de taux de succès). A titre de comparaison, en 2023, 109 000 postes vacants en IT ont été identifiés aux Etats-Unis.
- Présence aussi bien dans les grandes métropoles que dans des régions reculées.
- 91 % des employeurs affirment que les bénéficiaires ont développé des compétences équivalentes ou supérieures à celles d'autres candidats.

Points d'amélioration

- Renforcer l'accompagnement psychologique et social (assistance sociale, crèche…) pour éviter les décrochages.
- Intégrer davantage les soft-skills dans le contenu pédagogique des formations.
- Accompagner à la prise d'autonomie (période plus intensive en présentiel en début de formation).

Communication

- **Moyens les plus efficaces** : porte-à-porte (100 % d'efficacité), présentations en physique dans la communauté (73 %), réseaux sociaux (55 %)
- **Moyens peu efficaces** : TV et radio (36 %), campagnes de mailing (23 %)

Un exemple concret

Formation pour devenir Data Analyst délivrée par JVS à San Francisco

- Formation gratuite de 8-10 mois
- **25h/semaine en autonomie**, 4h de cours et 30mins d'accompagnement individuel
- Stage rémunéré de 2-4 mois à la clé dans une entreprise locale.

Pour aller plus loin

Evaluation of the TechHire and Strengthening Working Families Initiative Grant Programs (2021)
https://www.dol.gov/sites/dolgov/files/OASP/evaluation/pdf/TechHire-Implementation-Report-v2.pdf

Girls Who Code, vers l'inclusion des femmes au numérique

Engager les filles, les femmes et les minorités dans le domaine du numérique en leur proposant des activités d'introduction au codage (2 heures de cours hebdomadaires, programmes d'immersion d'été en 2 semaines, ressources vidéo gratuites).

Moyens et acteurs

- **Organisation à but non lucratif** : 22M$ de dépenses en un an (mécénats et financements publics)
- Réseau de volontaires pour animer les cours

Difficultés d'implémentation

- Engager des filles, femmes qui ne seraient pas a priori intéressées par le numérique
- Animer un réseau de professeurs volontaires
- Lever suffisamment de fonds à travers les partenariats, les subventions et les dons.

Points forts

- Depuis 2012, 375 000 filles et femmes impliquées dans les différents programmes
- **En termes de sensibilisation, le programme virtuel est tout aussi efficace que les summer camps.**
- Les filles ayant participé au programme sont 7 fois plus prédisposées à faire des études dans le numérique.

Points d'amélioration

- Le programme dépend fortement du mécénat, alors qu'il pourrait être porté par une branche professionnelle.
- Le programme pourrait également faire une plus grande mise en réseau avec des entreprises pour attribuer des bourses d'études (potentiellement des promesses de contrats d'alternance dans le cas de la France).

Communication

- Forte présence sur les réseaux sociaux : 233k followers sur Instagram, 40k sur TikTok
- Grandes campagnes de communication via des hashtags #MakeSpaceForWOmen ; #RaiseYourHand

Le programme « à son rythme »

Les participants du programme *Self-Paced* ont accès à un ensemble de ressources vidéo pour apprendre le développement web (HTML, CSS, JavaScript). Ils sont accompagnés, une fois par semaine par des tuteurs qui répondent à leurs questions et animent des activités en groupe.

Pour aller plus loin

Girls Who Code Confidently and Effectively - A study of student engagement and learning in an after-school coding club

https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/AA/00/06/89/41/00001/Buraglia_Gabriela_Thesis.pdf

Finlande

La Finlande est le 1er pays européen en ce qui concerne le poids du numérique dans la société. En effet, plus de 80 % de la population finlandaise a des compétences numériques. Le numérique est considéré comme un secteur stratégique par les pouvoirs publics et joue un rôle central dans le curriculum pédagogique des écoles finlandaises. Les TIC sont intégrées aux matières scolaires en tant que compétence transversale. Les résultats sont remarquables : 7,4 % des travailleurs employés en Finlande sont spécialistes des TIC, contre 4,5 % en UE, un chiffre représentatif du succès de sa planification pour le numérique (Eurostat, 2023).

L'éducation numérique en Finlande

Le programme national finlandais met fortement en avant l'utilisation de la technologie éducative. En 2015, le ministère finlandais de l'Éducation et de la Culture a lancé un projet de numérisation appelé « le saut numérique » , qui s'inscrit dans la perspective générale de la Finlande de demeurer une puissance numérique. L'objectif de ce projet est d'aider les écoles à moderniser rapidement leur infrastructure TIC ainsi que leur pédagogie.

En effet, les écoles finlandaises ont été impliquées dans de nombreux programmes de numérisation. Les fonds ont été utilisés pour renforcer les compétences numériques des enseignants et des étudiants et pour renforcer l'utilisation des TIC dans les apprentissages. Comme en Estonie, la Finlande adopte une approche transdisciplinaire : les TIC sont intégrées aux matières scolaires, en tant que compétences transversales.

7,5 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

5,9 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

Teachease

Habiliter les écoles à enseigner le codage et l'IA en formant les enseignants, fournissant du matériel pédagogique et les accompagnant régulièrement.

Type d'action Former les professeurs

Moyens €

Difficulté 🌶

Impact 150 000 élèves touchés sur 8 pays

Elements of AI

En 2018, l'Université d'Helsinki et l'entreprise Reaktor lancent ce MOOC gratuit qui vise à former 1 % de la population finlandaise aux notions de base de l'intelligence artificielle.

Type d'action Sensibiliser au numérique

Moyens €

Difficulté 🌶

Impact 2 % de la population finlandaise formée

Teachease par Code School Finland, vers une autonomie des écoles

Donner les moyens aux écoles d'enseigner les compétences numériques en codage et en intelligence artificielle de manière autonome grâce à un abonnement annuel qui comprend la formation des enseignants, du matériel pédagogique et un accompagnement régulier avec une équipe d'experts. Cette initiative a été pensée pour des établissements du primaire au lycée et est implémentée dans divers lycées publics en Finlande.

Moyens et acteurs

- Depuis 2017, collaboration entre l'entreprise, les établissements scolaires et le ministère de l'éducation.
- Compris dans l'abonnement:

1) Un plan de travail progressif sur 3 ans, conçu sur mesure, adapté aux besoins et à la vision de l'école.
2) Formation hybride et intensive des enseignants pour s'adapter à leur emploi du temps scolaire.
3) Plans de leçons détaillés, outils d'évaluation, manuels pour enseignants, matériel pour les élèves.

Difficultés d'implémentation

- Assurer la visibilité de l'entreprise auprès des écoles
- Convaincre les établissements qu'il est aussi important de former les enseignants aux compétences numériques que d'acquérir le matériel pédagogique nécessaire à son apprentissage

Points forts

- Formation intensive des professeurs
- Outils pédagogiques pour faciliter le temps de préparation des cours
- Pas d'obligation pour les enseignants d'avoir une expérience antérieure en codage.
- Effet d'échelle important associé à la sensibilisation de professeurs : un professeur formé = des centaines d'élèves impactés.
- Pédagogie de projet avec des résultats concrets, apprentissage des compétences digitales et transversales du futur
- Impact : 150 000 élèves touchés sur 8 pays (l'entreprise coopère avec des lycées en dehors de la Finlande)

Un exemple concret

Un plan de cours pour les lycéens

- 24 leçons de Web design
- 24 leçons d'innovation et intelligence artificielle
- 24 leçons d'apprentissage automatique et intelligence artificielle
- Thèmes: Web design, HTML, CSS, STEAM, maker, design, innovation, IA, apprentissage automatique, deep learning

Pour aller plus loin

Code School Finland
https://www.codeschool.fi/

Elements of AI, sensibiliser 1 % du pays à l'IA

En 2018, l'Université d'Helsinki et l'entreprise Reaktor lancent ce MOOC gratuit qui vise à former 1 % de la population finlandaise aux notions de base de l'intelligence artificielle. L'ambition et l'esprit avant-gardiste du projet expliquent son succès. Par la suite, il a été traduit et publié dans les langues de 22 pays de l'UE afin de renforcer le leadership digital dans la zone.

Moyens et acteurs

- **Porteurs du projet** : L'Université d'Helsinki et l'entreprise Reaktor, moteur dans les TIC.
- Moyens financiers standards pour le lancement d'un MOOC

Difficultés d'implémentation

- Mobiliser les potentiels participants.
- Faire connaître le MOOC auprès de publics moins sensibles au numérique.
- Inciter les participants à terminer le cours en entier.

Points forts

- Une forte adhésion des inscrits : 15,9 % parmi les 240 000 inscrits au sein de l'UE ont complété le cours.
- Il attire presque autant de femmes que d'hommes, avec 45 % de participants féminins.
- Impact: 2 % de la population finlandaise ont complété le cours, alors que l'objectif initial était de 1 %.
- L'accessibilité est garantie par la gratuité du cours, par la possibilité de le suivre sans compétences de codage au préalable, et par la proposition de 3 niveaux: débutant, intermédiaire, avancé.
- A l'issue du cours, un certificat peut être demandé.
- Les étudiants peuvent obtenir 2 crédits ECTS.
- Adapté au rythme de chacun : possibilité de compléter le cours dans le temps voulu.

Points faibles

- Pas de vidéos pédagogiques, uniquement du texte.
- L'impact sur le recrutement n'est pas évident… il s'agit plus d'une sensibilisation pour développer l'appétence envers un sujet assez spécifique du numérique (l'IA).

Communication

- Mobilisation des entreprises pour que leurs employés se forment à l'IA.
- Réseaux sociaux.
- Journaux nationaux et internationaux.

2 cours différents proposés

- Une introduction à l'IA en 4 à 8 heures
- Un approfondissement sur le codage/programmation d'une IA à partir de 6 modules de 5 à 10 heures. Les utilisateurs sont évalués à travers 25 exercices pratiques répartis le long du cours.

Pour aller plus loin

La diffusion de "Elements of AI" en Suède
https://www.ida.liu.se/divisions/aiics/publications/EduLearn-2021-Elements-AI-Teaching.pdf

Zoom sur la stratégie de communication de « Elements of AI »

Un projet précurseur

En 2017, la Finlande est le premier pays de l'UE à formaliser une stratégie pour l'IA. Elements of AI est ouvert au public en 2018, 4 ans avant la démocratisation de l'utilisation grand public de l'intelligence artificielle avec ChatGPT. Le projet est donc précurseur, ce qui aiderait à expliquer son succès.

La création d'un mouvement national et l'engagement de grandes entreprises

Dès la création du MOOC, l'université de Helsinki s'est fixé un objectif ambitieux : former 1 % de la population Finlande. Ceci a fortement contribué à la création d'un mouvement national, le « AI Challenge ». En quelques semaines, plus de 250 entreprises – dont certaines multinationales comme Nokia – se sont engagées à participer au challenge et former leurs employés.

Un engagement de personnalités politiques et du secteur public

Le président finlandais ainsi qu'un grand nombre de ministres se sont prononcés publiquement pour promouvoir l'initiative. Certains ministères se sont également engagés à former leurs fonctionnaires.

Une forte couverture par les médias

Le projet a été également fortement relayé par les médias, que ce soit dans les journaux aussi bien qu'à travers la télévision.

La couverture médiatique du plus grand journal finlandais, le Helsingin Sanomat (traduit en français)

Le cours le plus populaire de l'Université d'Helsinki est désormais organisé en finnois, les candidatures sont ouvertes aujourd'hui

20 000 personnes se sont inscrites au cours gratuit d'intelligence artificielle de l'Université d'Helsinki et de la société de logiciels Reaktor - visant à former 1% des Finlandais cette année

Aucune con

Le cours le plus populaire de tous les temps de l'Université d'Helsinki se poursuivra - les organisateurs visent à enseigner les bases de l'intelligence artificielle à un pour cent de la population mondiale

Pour aller plus loin

La stratégie de "Elements of AI" expliquée
https://www.politico.eu/article/finland-one-percent-ai-artificial-intelligence-courses-learning-training/

Israël : l'innovation au cœur de la stratégie économique du pays

La high-tech est l'un des secteurs les plus importants d'Israël, représentant plus de 18 % du PIB du pays (Israël Innovation Authority, 2022), 48 % des exportations et embauchant près de 10 % de sa population active. Cela s'explique notamment par un taux d'investissement en recherche et développement très élevé (plus de 5 % du PIB, le taux le plus élevé au monde) (Banque Mondiale, 2023). En effet, l'État israélien attribue au numérique, et plus généralement, à la technologie, un rôle stratégique. Les politiques de visa pour attirer des talents internationaux, d'avantages fiscaux pour les start-up, et d'enseignement de qualité font d'Israël un hub pour les entreprises du numérique. L'armée, dont la participation est obligatoire, joue également un rôle d'incubateur pour de nombreux projets.

L'éducation numérique en Israël

En Israël, seuls les enseignements d'Hébreu, d'Anglais, de mathématiques et de religion sont obligatoires. Les lycéens ont le choix entre différentes matières, dont des sciences naturelles, sociales, mais aussi des sciences de la computation. Ainsi, le numérique est enseigné dans les lycées au même titre que la Chimie ou la Philosophie, c'est-à-dire, selon les choix des élèves.

L'introduction des sciences de la computation au programme national date des années 90'. (Gal-ezer, 2014). L'offre de cours en sciences de la computation dépend tout de même de la capacité des lycées à enseigner cette matière. Le système d'éducation d'Israël est le plus inégal parmi les pays de l'OCDE, avec de grands écarts entre les différents lycées en termes de moyens financiers et humains, mais aussi de résultats. (PISA, 2015). À titre d'exemple, 1,3 million de personnes de plus de 18 ans ne savent pas comment utiliser les plateformes de base dont elles ont besoin pour une vie numérique « facile et accessible ».

6,4 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

8.9 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

Programme Magshimim

Ce programme du gouvernement israélien en partenariat avec l'armée vise à identifier de jeunes talents et les former à la cybersécurité dès la 2nde.

Type d'action Sensibiliser aux TIC pour renforcer l'inclusion numérique ; Former aux compétences et aux métiers du numérique

Moyens €

Difficulté 🌶

Impact 530 étudiants ont terminé le programme avec succès, et l'objectif est de multiplier les effectifs par 10 dans les prochaines années.

Appleseeds Academy

Ils offrent des programmes d'éducation technologique pour les populations marginalisées en Israël pour réduire la fracture numérique et favoriser l'inclusion sociale.

Type d'action Sensibiliser aux TIC pour renforcer l'inclusion numérique ; Aider les entreprises à recruter ; Former aux compétences et aux métiers du numérique

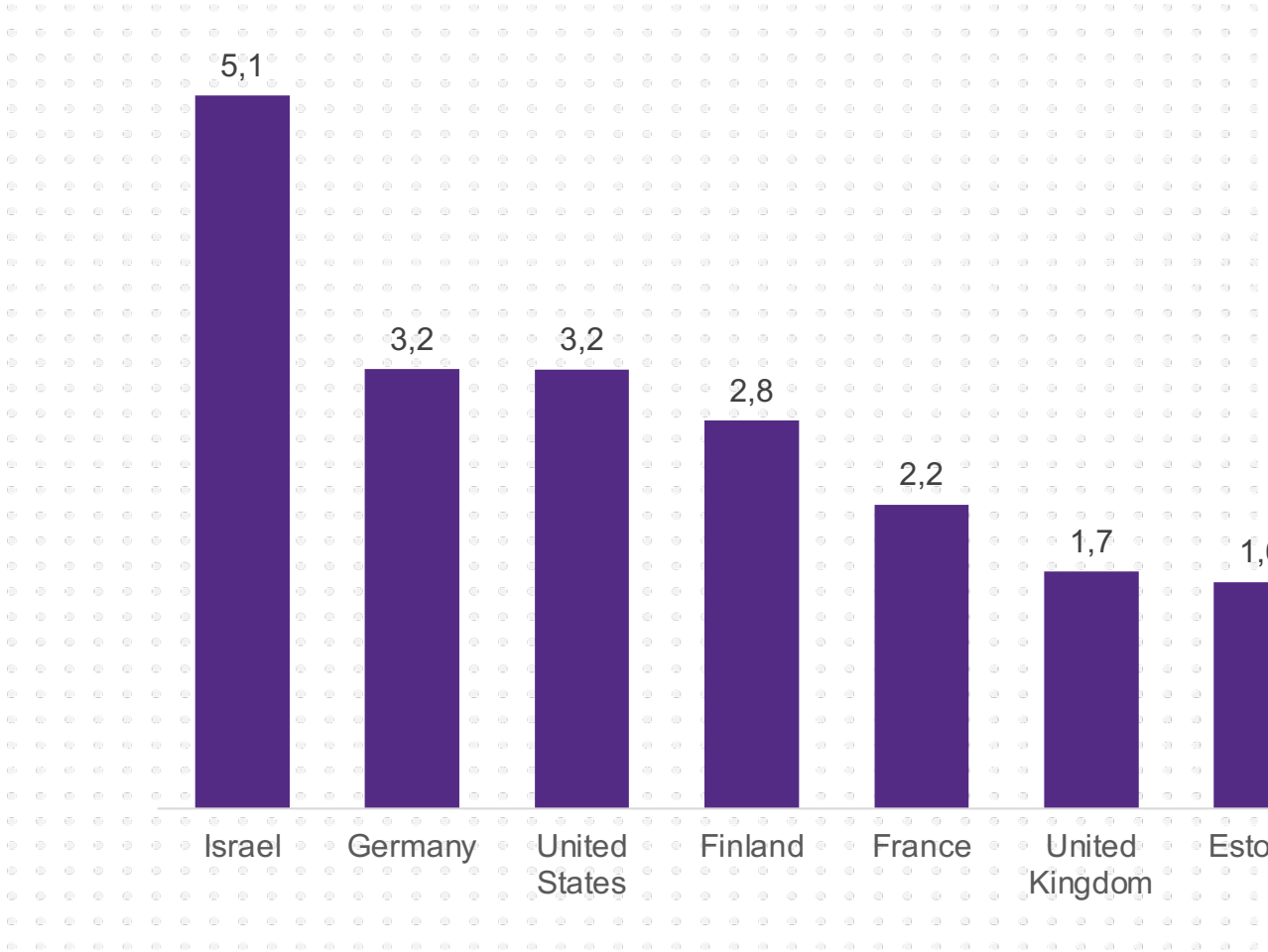
Moyens € €

Difficulté 🌶 🌶 🌶

Impact 80 000 bénéficiaires par an (+ de 1 million depuis sa création)

Pourcentage du PIB national investi en R&D

Source : La Banque Mondiale, 2023



Constats

- Israël est le premier pays du monde en termes d'investissement en R&D.
- Le taux d'investissement est nettement supérieur (plus de 40 %) à celui de l'Allemagne, classée en 2ème parmi les pays de notre benchmark.

Programme Magshimim

Magshimim est un programme soutenu par le ministère de la Défense israélien et a pour objectif de détecter et former des jeunes de 16 à 18 ans (de la seconde à la terminale) issus de minorités ou de milieux défavorisés, afin de les recruter dans l'unité 8200 de l'armée (unité de cybersécurité). Le programme leur offre des cours du soir deux fois par semaine pendant 3 ans, dispensés par des conseillers et experts des forces de défense israélienne.

Moyens et actions

- Le programme dure 3 ans, avec 2 cours de 3h par semaine. Il permet de couvrir un large éventail du spectre de la cybersécurité.
- Les groupes d'études comptent 15 étudiants et permettent donc un suivi individualisé des étudiants.
- Les entreprises participent à des événements organisés pour faire connaître leurs activités à des jeunes.

Points forts

- Le programme cible des minorités (filles, élèves d'écoles religieuses…), issues de milieux défavorisés, notamment des périphéries.
- L'association à l'Armée et à des entreprises sécurise les parents : forte possibilité de débouché à la sortie du programme.
- En 4 ans (2 promotions), plus de 530 jeunes ont complété le programme (2017).
- Un quart des jeunes formés ont commencé à travailler dans la high-tech avant même de débuter leur service militaire obligatoire.

Evolutions envisagées

- Le programme souhaite désormais recruter les candidats dès la cinquième : il considère qu'il faut attirer ces populations défavorisées le plus tôt possible.

Compétences développées

- Programmation dans différents langages
- Algorithmique
- Mathématiques
- Cryptographie : mise en œuvre de protocoles de chiffrement
- Reconstitution de virus par rétro-ingénierie

Pour aller plus loin

https://www.slate.fr/story/122645/israel-cybersecurite

http://web.archive.org/web/20160731100027/http://www.pmo.gov.il/English/PrimeMinistersOffice/DivisionsAndAuthorities/cyber/Documents/Magshimim%20Leumit %20program.pdf

Appleseeds Academy

L'ONG Appleseeds Academy a pour ambition de diminuer les inégalités sociales en réduisant la fracture numérique entre les différents milieux sociaux. Pour cela, elle offre des programmes d'éducation technologique à des populations marginalisées. Ce type d'action de ciblage est très important en Israël puisque le pays a 4 systèmes éducatifs différents avec des niveaux de budget très inégaux.

Moyens et acteurs

- Ministère de l'éducation
- Ministère de la science
- Entreprises (Amazon, Cisco, Microsoft, Intel, Google, Bezeq…)
- Autres ONG
- Disposent de 250 instructeurs professionnels sont répartis sur 22 sites en Israël
- 350 centres d'activité dans tout le pays

Difficultés et points d'amélioration

- Nécessité de mettre en place un réseau de centres de connaissances technologiques sur tout le territoire, donc de coopérer avec différents acteurs à différentes échelles.
- Certains programmes sont intensifs et ne permettent pas de combiner études et travail. Il serait pertinent d'offrir une bourse/salaire aux participants pour combler ce manque d'activité.

Points forts

- Offre des formations informatiques, dans le secteur de la tech pour des populations défavorisées (juifs ultra-orthodoxes, arabes…), des programmes pour développer des compétences numériques chez les jeunes et chez les personnes âgées qui font leurs premiers pas dans le monde de la technologie.
- Facilite leur accès à l'emploi via des partenariats avec des entreprises (taux de placement de 45 % après les formations).
- Fait découvrir les dernières plateformes e-learning et outils pédagogiques de demain à 6 000 professeurs par an.
- Certains des cours proposés sont gratuits pour favoriser l'égalité des chances
- Permet de renforcer la confiance des étudiants en eux, d'acquérir des certifications de compétences technologiques qui leur permettront de faciliter leurs candidatures universitaires professionnelles.

Exemples de compétences développées

- Développement full stack
- Développement de logiciel
- Formations dans le domaine du cloud (Linux, Python, SQL…)

Pour aller plus loin

https://www.annalindhfoundation.org/fr/node/2380

https://appleseeds.org.il/en/en-vision/

Mexique

En voie de développement, le Mexique est un pays qui témoigne d'un fort dynamisme économique, malgré un retard dans le domaine de l'éducation (un des plus faibles taux de diplômés de l'OCDE). Pour développer son industrie, le pays décide d'investir massivement dans la promotion des filières scientifiques (croissance de 128 % du nombre d'étudiants de l'enseignement supérieur entre 1998 et 2011 : Source). Cependant, le marché du travail mexicain fait face à une forte concurrence des États-Unis. En effet, le salaire d'un développeur web peut être trois plus élevé aux États-Unis qu'au Mexique, ce qui explique un grand flux migrant entre les deux pays. De plus, les entreprises mexicaines de la technologie n'arrivent pas à absorber tous les nouveaux diplômés, ce qui accentue d'autant plus le phénomène. Ainsi, le Mexique est devenu un grand exportateur de main-d'œuvre qualifiée vers les États-Unis, un statut facilité par la proximité géographique et culturelle des deux pays.

L'éducation numérique dans les collèges et lycées au Mexique

Au Mexique le principal défi quant à l'apprentissage du numérique réside dans le manque de matériel informatique et de connexion Internet à travers le pays, les régions rurales étant plus vulnérables aux inégalités numériques que les régions urbaines. En 2018, on observe un ratio de 28 élèves pour un ordinateur en primaire et de 10 élèves pour un ordinateur en secondaire, alors que dans l'OCDE on compte seulement 4 élèves par ordinateur en moyenne. (OCDE, 2019)

Cependant, malgré de fortes inégalités, un nombre relativement important d'élèves accède à des études supérieures en sciences de l'informatique. En effet, en 2020, 967 000 Mexicains étaient diplômés dans le domaine. Les moins de 24 ans représentent plus de 20 % des diplômés, ce qui démontre une véritable tendance d'orientation vers le numérique dans les dernières années. Le taux d'emploi de ces diplômés est très élevé (97 %), soit 1,5 point de plus que la moyenne nationale (Gouvernement Mexicain, 2022), ce qui indique une bonne adéquation des formations aux besoins du marché. (Service Statistique Mexicain, 2020).

Digital Inclusion Centers

Former aux compétences numériques les enfants et les adultes vivant dans des régions marginalisées, à travers des ateliers et des formations.

Type d'action Formation aux compétences numériques

Moyens €€€

Difficulté 🌶🌶

Impact 487 941 diplômés en 2019

Ouverture massive de parcours ingénierie

Augmenter massivement le nombre de places disponibles en ingénierie à l'Université

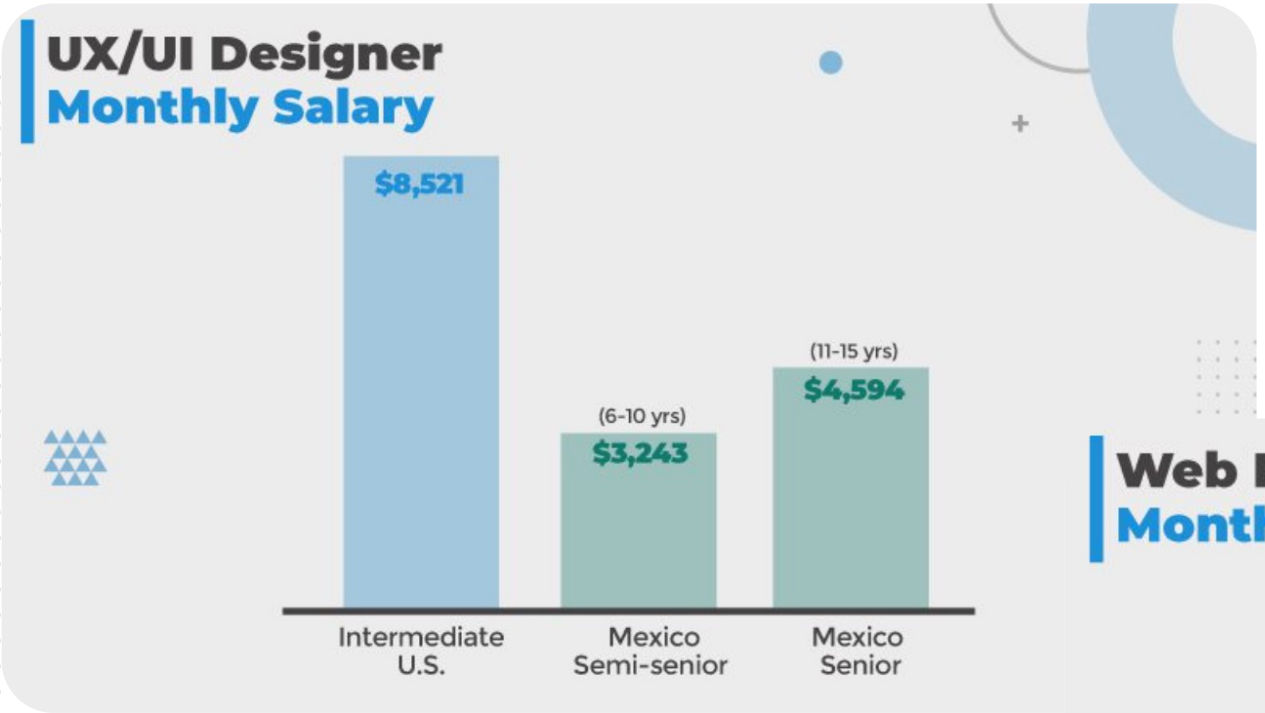
Type d'action Enseignement supérieur

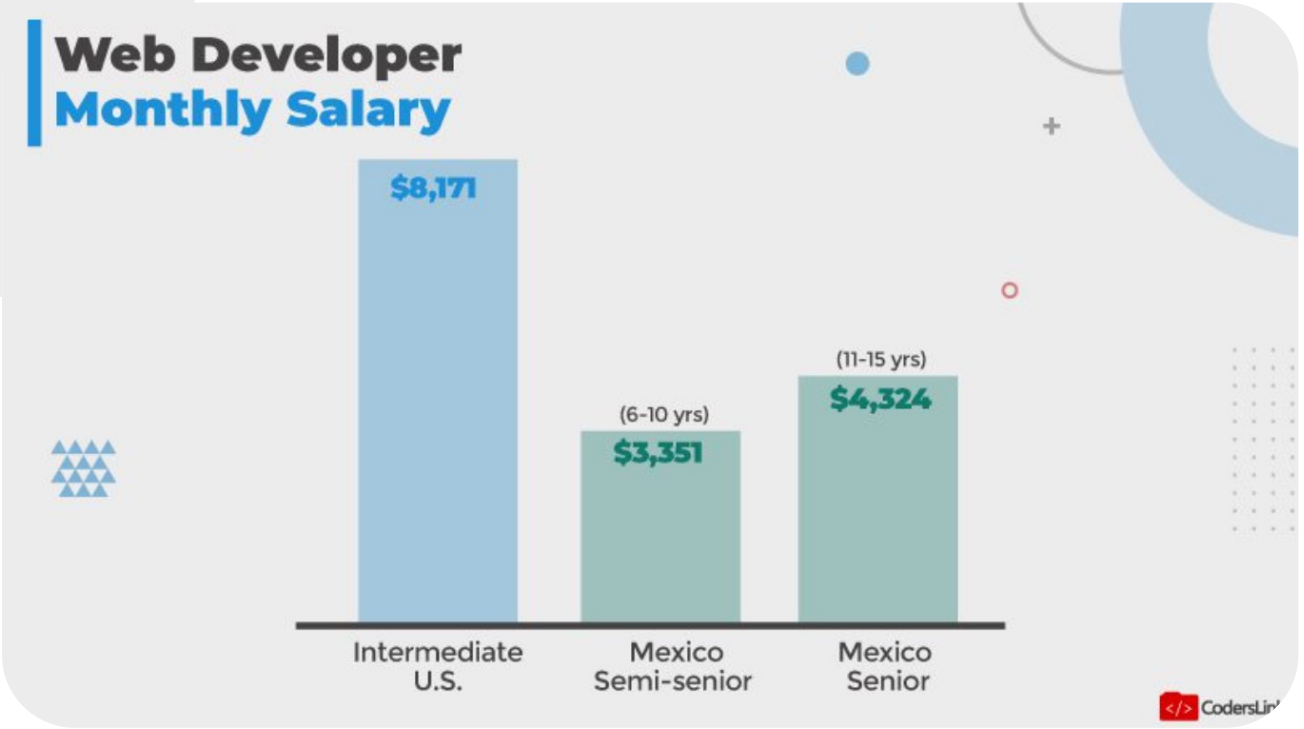
Moyens €€€

Difficulté 🌶🌶

Impact Croissance de 7 % par an des diplômés en TIC

Comparaison des salaires mexicains et américains dans le numérique





Source : Coderslink (2023)

Zoom sur l'ouverture massive de parcours universitaires en ingénierie

Le Mexique, un pays globalement en retard dans l'accès à l'enseignement supérieur

Le nombre d'étudiants au Mexique a augmenté de plus de 125 % au Mexique en 20 ans (entre 1998 et 2018). À cette époque, moins d'un cinquième des jeunes mexicains allaient à l'université, actuellement ce chiffre est de plus de 38 % (source). En 2021, 27 % des Mexicains âgés de 25 à 34 ans ont un diplôme, la moyenne des pays de l'OCDE est de 47 %. (OCDE, 2023). Ainsi, cette augmentation du nombre d'étudiants n'est qu'un début de processus de rattrapage, vis-à-vis des pays développés.

Un rattrapage axé sur les « sciences dures »…

Entre 2006 et 2012, le Mexique a créé plus de 140 établissements d'enseignement supérieur gratuit, dont plus de 120 dédiés à l'ingénierie (source). De plus, des bourses (logement, transports, alimentation…) sont attribuées prioritairement aux jeunes de filières scientifiques. En 2020, le pays comptait avec un stock de presque un million de personnes diplômées du numérique. (Service Statistique Mexicain, 2020).

Un marché du travail national incapable de concurrencer le marché américain

Au Mexique, le marché du travail n'a pas accompagné la hausse de personnes diplômées, donc de nombreux ingénieurs mexicains partent travailler aux États-Unis. En effet, le nombre réel de Mexicains employés en tant qu'ingénieur suit très difficilement l'évolution du nombre de diplômés, avec une faible évolution, de 1,1 million à 1,3 million, entre 2006 et 2012. (Washington Post, 2012)

Pour aller plus loin

Article du Washington post sur l'essor du nombre d'ingénieurs au Mexique

https://www.washingtonpost.com/world/the_americas/mexico-is-now-a-top-producer-of-engineers-but-where-are-jobs/2012/10/28/902db93a-1e47-11e2-8817-41b9a7aaabc7_story.html

Digital Inclusion Centers, la technologie comme outil éducatif et inclusif

Depuis 2008, la Fondation Proacceso anime le projet de « Réseau d'Innovation et Apprentissage » qui regroupe 70 centres d'inclusion par le numérique basés dans 55 villes mexicaines, parmi les plus isolées. À travers des programmes de formation continue et des ateliers adaptés aux différents enfants (dès l'âge de 6 ans), ces centres de formation ont pour ambition de former aux compétences numériques en tant que compétences transversales utiles à d'autres matières : l'Anglais, les Maths, l'Espagnol, la gestion de ses finances, la recherche d'emploi sur Internet, etc. Dans ces centres, le numérique est le 1er outil utilisé pour l'apprentissage des matières.

Moyens et acteurs	Difficultés d'implémentation
• **Porteur du projet** : La Fondation Proacceso via l'ONG « Réseau d'Innovation et d'Apprentissage » • 70 centres d'inclusion numérique basés dans 55 villes • **Financement** : Gouvernement fédéral, gouvernement national, dons privés	• Une offre insuffisante due au manque d'équipements et d'infrastructures disponibles. • Une difficulté à couvrir l'ensemble des régions isolées. • Besoin d'une mise à jour permanente des formations à l'avancée technologique.
Points forts	**Points faibles**
• Les élèves peuvent y obtenir leur baccalauréat, une Licence ou un Master grâce à une plateforme d'éducation en ligne, ce qui est avantageux pour les personnes habitant les zones rurales. • 2009-2019 : 685 415 personnes inscrites à une des formations (bac, licence ou master) ou ateliers, et 487 941 personnes diplômées. • Ambition inclusive satisfaite puisque 55 % des inscrits sont des femmes et que ces centres sont localisés dans les régions les plus marginalisées	• La demande de formations en numérique est de 195 000 par an alors que les capacités d'accueil ne sont que de 93 500 places sur le territoire national. • L'impact des ateliers sur le recrutement n'est pas évident… il s'agit plus d'une sensibilisation pour développer les compétences et l'appétence envers le numérique.

Pour aller plus loin

L'impact du Covid sur la transition numérique au Mexique

https://impact.economist.com/projects/digital-brazil-mexico/wp-content/uploads/2021/11/Impact-WhatsApp-Developing-Digital-Mexico-FINAL.pdf

Pologne

En Pologne, les tensions du marché de l'emploi dans le numérique se retrouvent chez les spécialistes de l'informatique, de big data, de programmeurs, d'ingénieurs, de concepteurs et de chercheurs. La Pologne est parmi les pays avec le plus faible taux de maîtrise de compétences numériques basiques en Union européenne. Seulement 3,8 % de la population active polonaise travaille dans le numérique, un chiffre nettement plus faible que la moyenne européenne (4,7 %). (Eurostat, 2023). Pour répondre à ces problématiques, en 2019, la programmation est devenue obligatoire dans les lycées polonais. Les résultats de cette politique se ressentiront probablement dans les 5 années à venir, quand les nouvelles générations diplômées arriveront sur le marché du travail.

L'éducation numérique en Pologne

En Pologne, la numérisation de l'éducation a été progressive au fil des années. Depuis 2019, les TIC deviennent une matière à part entière obligatoire du primaire au lycée. De plus, de nombreuses écoles utilisent désormais des plateformes numériques pour gérer l'enseignement et l'apprentissage. Par exemple, Librus permet aux enseignants de gérer les notes, les absences, et de communiquer avec les parents. Google Classroom est également largement utilisé pour partager des matériaux, attribuer des devoirs et communiquer avec les élèves.

Il existe un large éventail de ressources éducatives numériques disponibles, y compris des manuels numériques, des applications éducatives, des jeux éducatifs, et des ressources en ligne telles que des vidéos, des podcasts, et des sites web éducatifs.

3,8 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

3,9 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

Digital Festival

Promouvoir les compétences, les produits et les services numériques pour sensibiliser les citoyens, les entreprises et l'administration publique aux bienfaits de la numérisation

Type d'action Sensibiliser au numérique

Moyens €€

Difficulté d'implémentation 🌶️🌶️

Impact 13 millions de Polonais sensibilisés depuis 2019

Digital Festival, sensibiliser la société au numérique

Un festival présent dans plus de 20 villes et diffusé en livestreaming, 7 semaines de sensibilisation au numérique à travers des ateliers, des prises de parole de personnalités influentes, des activités ludiques. Les visiteurs intéressés peuvent également participer à une formation intensive de 10 jours aux compétences numériques. L'objectif est ainsi de sensibiliser les citoyens aux enjeux du numérique, promouvoir ses métiers et faire connaître les entreprises du secteur.

Moyens et acteurs

- **Porteur de projet** : La fondation DigitalPoland en collaboration avec les acteurs principaux du numérique : entreprises, marques du numérique, acteurs de changement.
- **Partenaires financiers** : De grandes entreprises telles que Huawei, Visa ou encore Nokia, l'Etat polonais.

Les actions

- 10 journées thématiques avec des présentations, articles, rapports et guides à disposition.
- Skill-up Academy : Formations gratuites au numérique pendant le festival.
- La nuit de l'innovation : Conférences nocturnes (horaire adapté aux publics actifs).
- Réductions sur des produits et services pour rendre plus accessible l'apprentissage des TIC.
- Ateliers et challenges autour du numérique.

Communication

- Promotion multicanale : télévision, radio, presse, streaming sur internet…
- Participation d'influenceurs et de personnalités du numérique

Points forts

- Depuis 2019, le festival a sensibilisé 13 millions de Polonais, en présentiel, en ligne ou à travers les campagnes de communication.
- Une forte dimension territoriale, avec une présence dans plus de 20 villes du territoire polonais.
- Accessible depuis tout le territoire en streaming.
- Un événement qui attire au-delà du public corporatif qui travaille déjà dans le secteur du numérique.

Depuis le lancement en 2019

- Événement hybride
- Presque 400 partenaires
- Presque 150+ événements dont Innovation Night, Digital Ars Day, Pixel Heaven Games Festival, Hack#Law
- 20+ villes | 100 événements
- 85 cours en ligne gratuits pour les compétences numériques

Pour aller plus loin

Rapport de la Fondation Digital Poland sur le festival
https://www.digitalskillup.eu/assets/assets/vrvkmouiew3i/3nq4wJDFC6oKO9CMRJrWcs/b4e1764241ee0b40272cfcabf6cda442/Digital_Poland_-_Digital_Festival_-_digitalskillup.pdf

Royaume-Uni

Le Royaume-Uni est une des nations les plus dynamiques dans le secteur du numérique. En effet, le pays investit deux fois plus dans le secteur que les autres pays européens, ce qui explique son statut de premier hub financier et technologique du continent. Cela se traduit par un poids du numérique dans le PIB presque 2 fois plus grand que celui de la France et un marché du travail très dynamique (1,64 million d'emplois dans l'économie numérique). (Trésor, 2023) Pour accompagner le dynamisme du secteur, en 2014, l'Angleterre a rendu obligatoire l'enseignement de computer science à l'école. Mais, l'État n'a pas suffisamment investi dans le recrutement et formation de professeurs, ce qui se traduit par une faible qualité d'enseignement du numérique et pourrait expliquer un faible taux de diplômés dans le domaine (moins de 5 % des diplômes attribués).

L'éducation numérique en Angleterre

En 2014, le gouvernement britannique introduit la « computer science » comme matière obligatoire dans le programme national des écoles, il s'agit du premier pays du G20 à prendre telle initiative.

Mais, en 2022, le gouvernement britannique reconnaît ne pas avoir suffisamment investi dans le recrutement et la formation des professeurs afin de garantir une éducation numérique de qualité. En 2017, moins de la moitié des écoles avaient des professeurs spécialisés dans le numérique. De plus, moins de 50 % des écoles offraient la possibilité aux élèves de passer l'examen national en Computer Science. Ainsi, dans la pratique, l'éducation numérique au Royaume-Uni n'est pas au niveau de celle de la Finlande ou l'Estonie.

4,4 %
Part de diplômés dans le numérique en 2020

9 %
Poids du numérique en pourcentage du PIB

STEM Learning

Organisation travaillant avec les écoles, qui a pour objectif de fournir une éducation STEM (science, technology, engineering and mathematics) de pointe à tous les jeunes du Royaume-Uni.

Type d'action Soutien de tous types de programmes pour le numérique (Aider les entreprises à recruter ; Sensibiliser aux TIC pour renforcer l'inclusion numérique ; Former aux compétences et aux métiers du numérique ; Former et équiper les professeurs et les écoles)

Moyen €€€

Difficulté 🌶🌶🌶

Impact + de 2 millions de bénéficiaires/an, 15 millions depuis sa création

Cyber Discovery

Programme extrascolaire pour faire découvrir la cybersécurité à des étudiants qui ont entre 13 et 18 ans et former les jeunes les plus intéressés.

Type d'action Former aux compétences et aux métiers du numérique ; Sensibiliser aux TIC pour renforcer l'inclusion numérique

Moyen €€

Difficulté 🌶🌶

Impact Plus de 100 000 inscriptions en 4 ans, plus de 700 élèves formés et passant la certification GIAC.

Digital Skills Partnerships (DSP)

Partenariats locaux à l'échelle nationale pour les compétences numériques

Type d'action Soutien de tous types de programmes pour le numérique (Aider les entreprises à recruter ; Sensibiliser aux TIC pour renforcer l'inclusion numérique ; Former aux compétences et aux métiers du numérique)

Moyen €

Difficulté 🌶🌶🌶

Impact Non-mesuré, mais sûrement plus de 50 000 bénéficiaires par an.

STEM Learning

STEM Learning est la principale organisation de promotion des sciences, dont le numérique. Financée par l'État anglais dans le cadre de la stratégie du Centre National d'Éducation Informatique (NCCE), elle travaille avec toutes les écoles anglaises pour promouvoir l'éducation dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques et inciter les élèves à poursuivre des études dans ces domaines. Ce programme offre notamment des formations continues aux professeurs pour qu'ils soient à jour dans le domaine qu'ils enseignent, ainsi que des ressources pédagogiques pour faciliter la préparation des cours.

Moyens et acteurs

- Le gouvernement finance et organise les actions, le programme est porté par le National Centre for Computing Education.
- Un établissement national dans lequel certaines activités en présentiel sont organisées, notamment ciblant les professeurs.
- Un réseau d'ambassadeurs assure la promotion des activités de l'organisation
- Un réseau de professeurs (+ de 400 000) et écoles (25 000 écoles) utilise les ressources.
- Un réseau d'entreprises (+ de 7 000) propose des ateliers.
- Un site avec des ressources gratuites en ligne (+14 000 contenus mis à disposition des professeurs).

Points forts

- Travaillent avec toutes les écoles en Angleterre pour encourager les jeunes à poursuivre des études et des carrières dans ces domaines.
- Organisent des formations professionnelles pour les enseignants (développement professionnel continu) dans le cadre des partenariats ENTHUSE.
- Favorisent des collaborations entre les écoles et les entreprises ou les universités.
- Plus de 2 000 000 d'étudiants impactés par les actions de l'organisation.
- Mettent en place des partenariats avec des écoles pour dispenser des formations courtes en présentiel.
- Ciblage particulièrement important d'établissements dans des quartiers défavorisés, avec des programmes spéciaux dédiés.
- S'adressent à tous les étudiants (filles, milieux défavorisés…), aucune compétence en amont est nécessaire pour le suivi des activités.
- Accompagnent des élèves dans leurs choix d'orientation.

Exemples de ressources disponibles

- Des activités ludiques pour faire découvrir la cybersécurité
- Des ateliers de construction de robots grâce à des plaques Arduino
- Des exercices d'algorithmie à appliquer en cours
- …

Pour aller plus loin

https://magazines.stem.org.uk/stem-learning-impact-report-2022/full-view.html

Digital Skills Partnerships (DSP)

L'objectif des DSP est d'aider à renforcer les capacités régionales afin d'améliorer les compétences numériques de la main-d'œuvre actuelle à tous les niveaux (de base aux niveaux avancés), en réunissant et connectant des partenaires des secteurs publics, privé et tertiaire. Les DSP sensibilisent tous les publics (jeunes, entreprises…) à l'importance des compétences numériques et permettent de faire progresser l'inclusion numérique.

Moyens et acteurs

- Le Department for Digital, Culture, Media & Sport (DCMS) a soutenu les 6 premiers DSP à hauteur de 1,3 million de £.
- Les 6 premiers DSP ont bénéficié d'un financement de 75 000£/an pour employer un coordinateur régional à plein temps.
- Partenariat avec des entreprises pour développer leurs actions.

Points forts

- Sensibilisation accrue des jeunes aux opportunités du numérique, grâce à des réseaux (Enterprise Advisor par exemple, qui a permis d'inclure une plus grande couverture numérique).
- Soutien de programmes (Tech Talent Charter, Digital Momentum…) qui promeuvent une augmentation des compétences numériques et des opportunités de carrière pour les groupes sous-représentés (femmes, personnes issues de milieux défavorisés) dans la main d'œuvre numérique, grâce à l'organisation de camps d'entraînement aux compétences numériques dans le pays.
- Le DCMS organise des ateliers virtuels mensuels d'une journée et invite les DSP locaux à partager les activités régionales, les renseignements locaux et les meilleures pratiques entre eux et avec le gouvernement.
- Mise en place de salons promouvant l'emploi numérique en ligne attirant plus de 16 000 visites.
- Réduction de l'exclusion numérique (fourniture de matériel numérique, soutien aux plus de 50 ans et aux jeunes).
- Les entreprises sont mieux informées de l'offre des compétences numériques existante, elles peuvent influencer l'utilisation des financements pour les formations aux compétences numériques, les priorités par rapport à leurs besoins.
- Le statut de DSP local a encouragé les partenaires nationaux et les entreprises à nouer des relations avec des partenaires locaux.
- Le gouvernement central a pu être mieux informé des interventions politiques adaptées à certains lieux, et les DSP locaux ont été utilisés comme caisse de résonance pour tester des innovations et des idées politiques.

Pour aller plus loin

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1021163/Evaluation_of_LDSP_final_report_270921.pdf

Cyber Discovery

Le programme a permis de faire découvrir le secteur de la cybersécurité à 100 000 élèves entre 2017 et 2021. Il a atteint ses objectifs de participation, avec 30 % de filles et 29 % de personnes appartenant à des minorités ethniques. Le programme fonctionne sur une logique d'entonnoir : pour la plupart des élèves, il s'agit d'une première sensibilisation ; les plus intéressés pouvaient explorer l'ensemble des ressources disponibles, et, enfin, les meilleurs élèves ont été sélectionnés pour participer à des séances de préparation d'une certification à la cybersécurité et à un événement avec des entreprises.

Points forts

- La gamification de l'apprentissage a été particulièrement appréciée par les jeunes.
- Compte tenu de sa durée (plus d'un an), le programme a pu couvrir un large éventail de sujets (nombreux défis différents) et d'examiner des problèmes en profondeur.
- Une enquête a montré que le programme a permis d'accroître les compétences informatiques des élèves.
- + de 90 % des élèves ayant participé aux camps d'élite ont réussi l'examen de cybersécurité leur donnant les certifications GIAC.
- A l'issue du programme, 73 % des participants ont déclaré qu'ils aimeraient participer à un autre programme de cybersécurité à l'avenir, et qu'ils étaient susceptibles d'étudier la cybersécurité à l'université.

Points d'amélioration

- Certains participants déplorent un manque de soutien lorsqu'ils rencontraient des difficultés.
- Les professeurs déplorent le manque d'un guide global sur le programme, afin de pouvoir établir des liens avec le programme étudié en cours.
- L'évaluation du programme réalisée par l'État estime qu'il serait intéressant de développer un forum, pour stimuler le partage entre participants.
- D'autres informations auraient pu être intégrées dans le programme, notamment des contenus sur l'orientation (filières possibles, universités existantes, parcours professionnels…).

Communication

Activités promotionnelles sur les médias sociaux, campagne ciblant des filles, campagnes géo-ciblées, affiches/dépliants dans les écoles, e-mails aux professeurs.

Ressources disponibles :

- Jeux (défis ludiques fournissant des exemples réalistes de menaces de cybersécurité)
- Ressources pédagogiques (exercices, vidéos, quiz, ateliers en ligne)
- Camps d'élite pour les élèves les plus performants

Pour aller plus loin

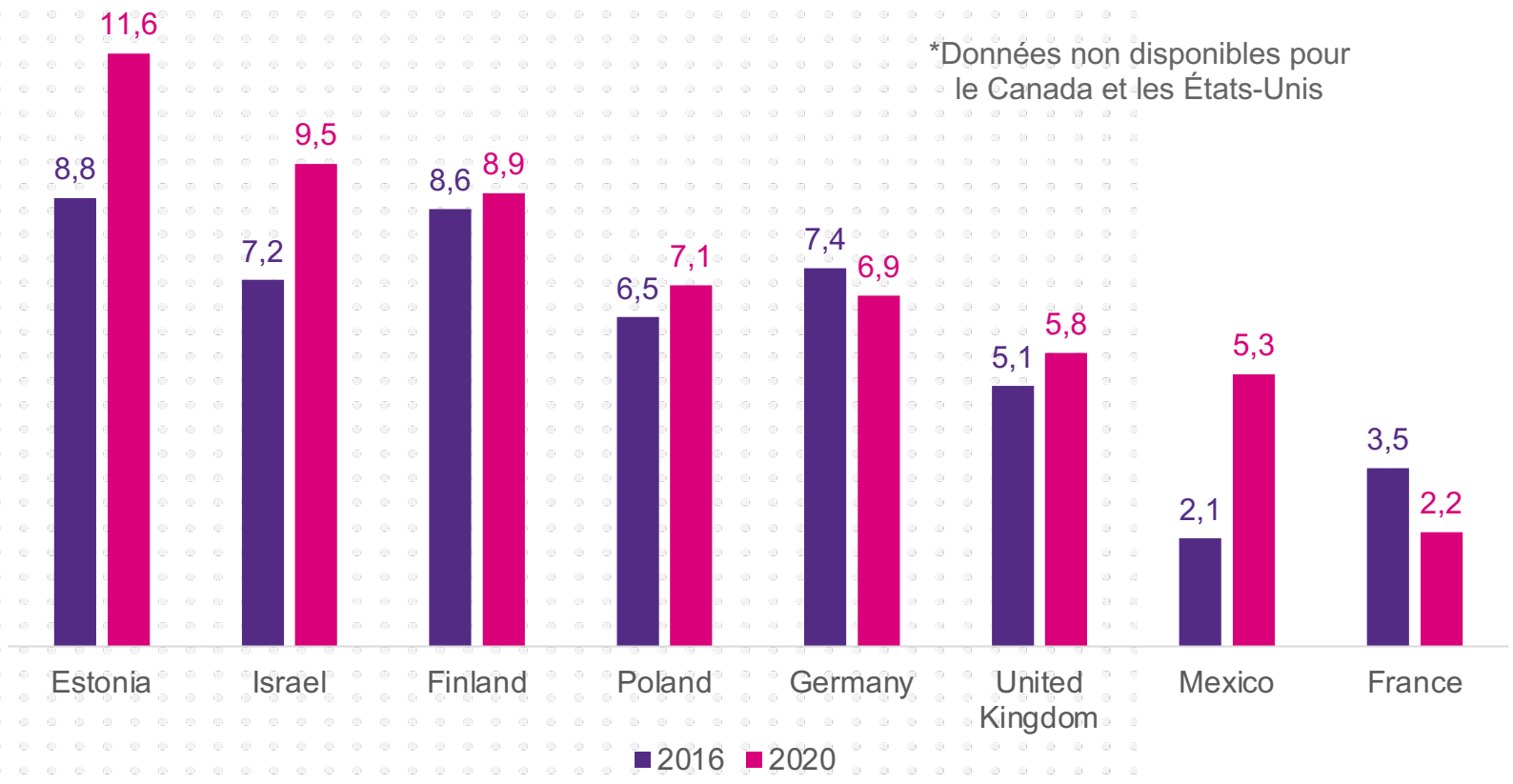
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1005073/Cyber_Discovery_FINAL_REPORT_v11_ACCESSIBLE.pdf

04

GRAPHIQUES ANNEXES

Évolution de la part de nouveaux entrants dans l'enseignement supérieur (uniquement premier cycle) qui s'orientent vers le domaine ICT (en %)

Source : OCDE, 2023

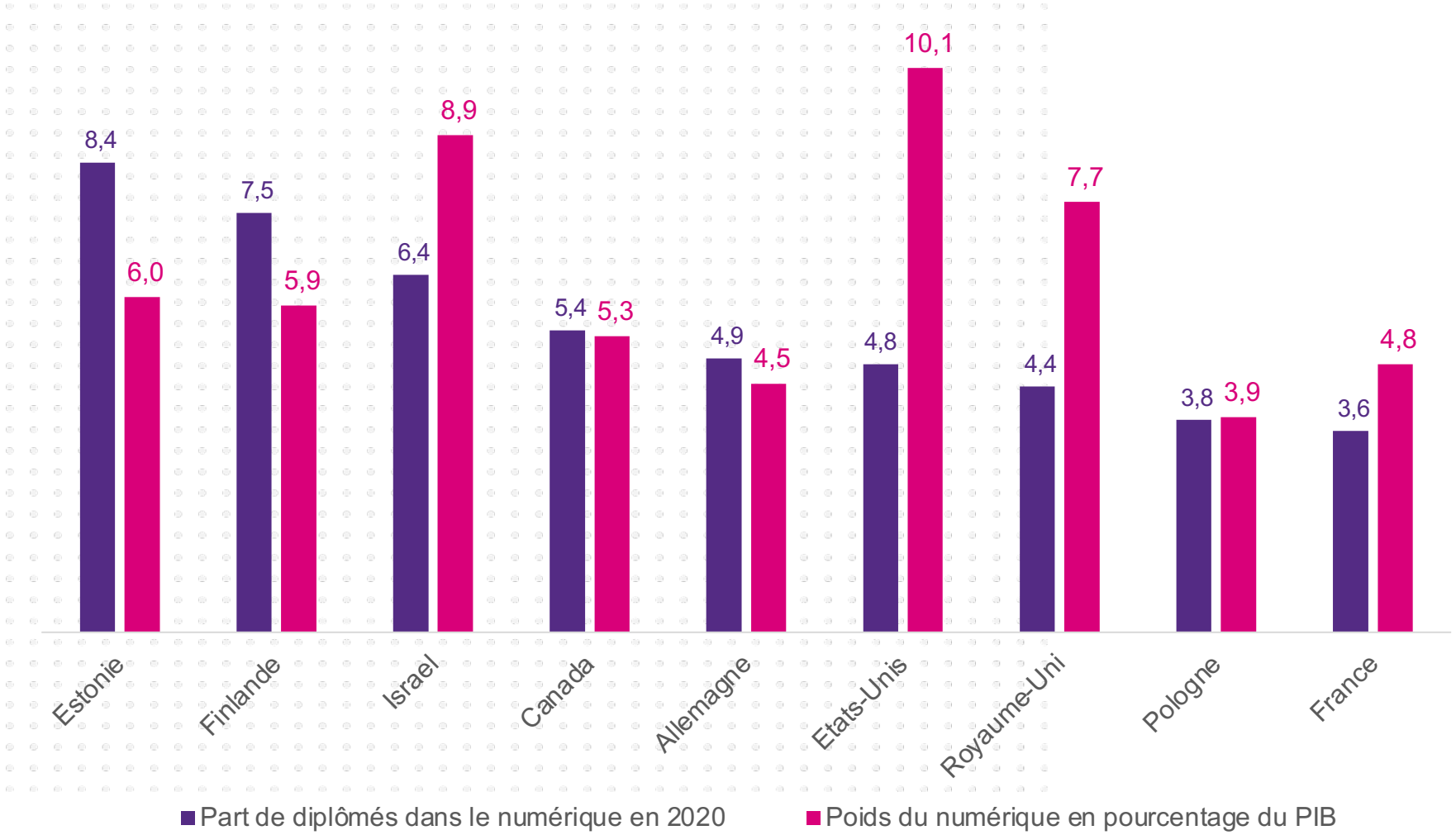


Constats

- L'Estonie et Israël, les plus forts taux d'orientation vers le numérique et une progression continue en 4 ans
- La Finlande, un niveau d'orientation vers le numérique élevé et constant
- Un rattrapage à la moyenne en 4 ans au Mexique
- Une filière d'études peu développée en France

Part de diplômés dans le numérique x Poids du numérique dans le PIB

Source : Eurostat, 2023

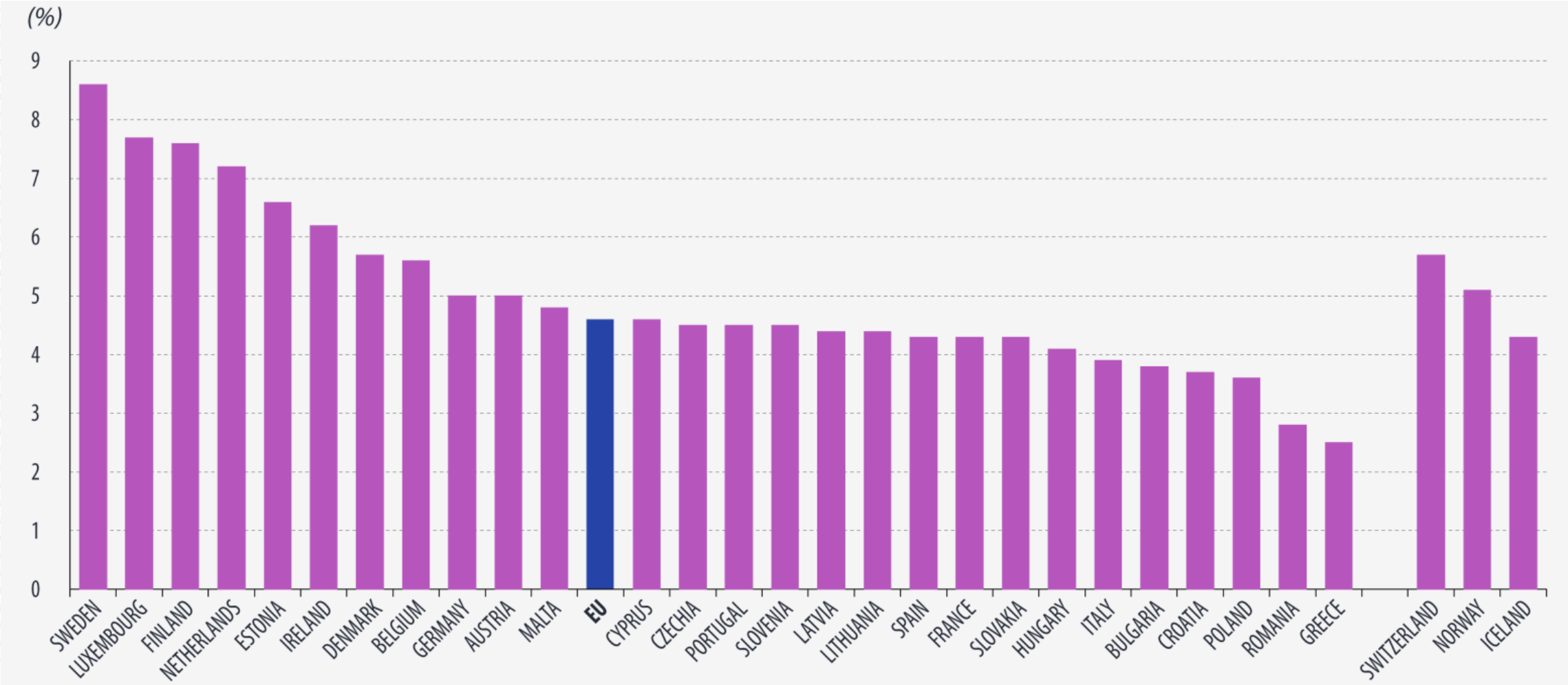


Constats

- Globalement, une plus grande part de diplômés dans le numérique corrélée à un plus grand poids du numérique par rapport au PIB.
- Ceci n'est cependant pas l'unique facteur déterminant. Aux États-Unis, et au Royaume-Uni, le poids du numérique semble être proportionnellement trop élevé par rapport à la part de diplômés dans le numérique.

Part de spécialistes TIC dans la population active, 2022

Source : Eurostat, 2023



Merci de votre attention !

Étude sur les actions et les politiques publiques des États et des écosystèmes numériques en matière d'attractivité et d'orientation

Une étude réalisée par Olecio

olecio
L'INNOVATION POUR L'EMPLOI

L'ÉQUIPE OLECIO

- Pauline BRISSON
- Sébastien LEVY PRUDENT
- Vincent MARI
- Nicolas NETTO SOUZA