Les métiers de l'Informatique

Étude des tendances en matière de métiers et de compétences

En collaboration avec :

DIGITAL SKILLS & JOBS COALITION LUXEMBOURG

innovative initiatives digital luxembourg.

CHAMBER OF COMMERCE LUXEMBOURG
POWERING BUSINESS

ABBL

Décembre 2023

Introduction (1/2)

Dans un marché du travail aux mutations toujours plus complexes, suite aux transitions technologiques, environnementales et sociétales, la pénurie des talents et des compétences (*skills gap*) est une préoccupation majeure du gouvernement, des entreprises et de la société.

Pour mieux comprendre, anticiper et gérer ce *skills gap*, des analyses poussées des tendances en matière de métiers et de compétences sur le marché luxembourgeois sont nécessaires. Dans ce contexte, le ministère du Travail et l'Agence pour le développement de l'emploi (ADEM) ont initié des études sectorielles, qui s'intègrent dans la Future Skills Initiative de l'ADEM et dans le partenariat pour l'emploi entre l'ADEM et l'Union des entreprises luxembourgeoises (UEL).

Les échanges dans les groupes de travail du partenariat ADEM / UEL ainsi que l'étude Skills Strategy de l'OCDE ont confirmé le manque de données (exhaustives et de qualité) sur les compétences demandées et disponibles au Luxembourg (et dans la Grande Région), à la fois dans les administrations publiques et le secteur privé. L'ADEM dispose à l'heure actuelle des données les plus riches sur cette thématique, provenant des postes vacants déclarés auprès d'elle ainsi que des indicateurs de *matching* entre postes vacants et demandeurs d'emploi. À noter que ces données sont limitées aux offres d'emploi effectivement déclarées à l'ADEM et qu'elles ne correspondent pas à l'entièreté des offres au Luxembourg, malgré l'obligation légale d'une telle déclaration. Nos études sectorielles ne visent donc pas à être représentatives du marché de l'emploi luxembourgeois dans son ensemble; elles sont un premier essai d'analyses granulaires et extensives pour créer plus de transparence sur ce marché.

Après la publication de sept études sectorielles en 2022, couvrant 1) le secteur financier, 2) l'industrie, 3) la construction, 4) l'horeca, 5) le commerce, 6) le transport et la logistique, et 7) l'artisanat, l'ADEM publie en 2023 trois études supplémentaires: 1) le secteur de la santé et des soins, 2) le domaine social, et 3) les métiers informatiques. Cette étude a la particularité de porter non pas sur un secteur donné, mais sur les métiers de l'informatique à proprement parler. Ces métiers se retrouvent dans des secteurs d'activité très variés et pour ceux-ci, la pénurie de main d'œuvre est particulièrement élevée.

Introduction (2/2)

L'ADEM remercie ses partenaires, le service des médias, de la connectivité et de la politique numérique (SMC), la Digital Skills and Jobs Coalition (DSJC), la Chambre de Commerce et l'ABBL pour leur collaboration et les échanges fructueux. Elle remercie également l'ensemble des experts ayant participé à notre atelier de travail, pour leur disponibilité et leurs contributions.

Cette étude inclut 1) un chapitre introductif avec la définition du périmètre sectoriel et un aperçu des chiffres clés, 2) une synthèse des tendances qualitatives observées pour les métiers de l'IT (technologiques, sociétales et autres), 3) une analyse approfondie au niveau des métiers (explication des regroupements effectués, les métiers les plus recherchés, en croissance…), 4) une analyse des exigences (expérience, diplômes, langues, compétences) dans les offres d'emploi, et 5) des annexes.

Les lecteurs visés par ces études sont à la fois les employeurs, qui y trouveront un *benchmark* de la situation et les tendances impactant les métiers de l'IT, ainsi que les salariés/demandeurs d'emploi, pour leur permettre de mieux s'adapter à celles-ci et considérer les opportunités d'*up*- et de *reskilling*.

Les conclusions de nos études devront nous aider à :

- guider les choix d'orientation professionnelle ;
- définir et mettre en place des actions ciblées de formation ;
- guider les actions d'attraction de talents ;
- élaborer la stratégie nationale en termes de compétences.

Inédites, ces études sectorielles ou consacrées à des métiers spécifiques ne sont qu'un point de départ. Elles devront bien sûr être alimentées, puis confrontées à d'autres travaux d'analyse menés dans le cadre de nouvelles collaborations de l'ADEM ou par différents acteurs de l'écosystème.

Isabelle Schlesser
Directrice de l'ADEM

Mots d'introduction (1/3)

« À mesure que les nouvelles technologies accélèrent, l'écart entre les talents du numérique disponibles et les besoins du marché se creuse. Pour autant, la demande n'évolue pas de la même manière pour toutes les catégories de métiers de l'IT. L'étude sectorielle IT permettra de chiffrer les besoins des entreprises dans différentes catégories de compétences numériques. Cette étude de l'ADEM sur les métiers informatiques est d'ailleurs une des mesures que le Luxembourg a pris dans le cadre des objectifs « Skills » de la « Décennie numérique 2030 ». Le programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030 (également appelé "Digital Decade") vise en effet des objectifs fixés par la Commission européenne ensemble avec les Etats membres. Il s'agit d'objectifs en matière de compétences numériques, d'infrastructures numériques et de numérisation des entreprises et des services publics.

Concernant les « Skills », les États membres sont encouragés à respecter l'engagement de l'UE d'accroître les compétences numériques de base chez au moins 80 % des personnes âgées entre 16 et 74 ans et d'atteindre 20 millions de spécialistes des technologies de l'informatique et de la communication (TIC) à horizon 2030. Les investissements dans l'éducation et les compétences de haute qualité y joue un rôle clé.

En ce sens, l'étude de l'ADEM sur les métiers informatiques permettra au Luxembourg de mieux gouverner la création de formations initiales et continues de qualité qui correspondent aux besoins de compétences numériques actuelles et futures dans les secteurs à forte valeur ajoutée IT. »

Claudine Kariger, *Conseillère, Coordinatrice de politique des compétences numériques*

Service des médias, de la connectivité et de la politique numérique (Ministère d'État)

DIGITAL SKILLS & JOBS COALITION LUXEMBOURG

innovative initiatives digital luxembourg.

Mots d'introduction (2/3)

« Dans le cadre de sa mission de développement et de promotion de la formation professionnelle tant initiale que continue, la Chambre de Commerce tient compte des nombreux enjeux liés à la transformation numérique et à son impact sur les besoins en compétences actuels et futurs.

Levier majeur de l'économie de demain, les métiers de l'informatique connaissent une profonde mutation et réclament une main-d'œuvre qualifiée, voire hautement qualifiée. L'émergence de nouveaux métiers requiert une adaptation constante aux besoins des entreprises et une anticipation aux évolutions futures. Malgré son dynamisme et son ouverture, le Luxembourg peine à trouver les compétences attendues. Selon la deuxième édition de 2023 du « Baromètre de l'économie » de la Chambre de Commerce, le manque de personnel idoine est le défi structurel le plus cité. Sur un marché des technologies de l'information très hétérogène, les entreprises luxembourgeoises ne disposent pas des talents spécialisés dont elles ont, et auront besoin à moyen terme. La présente étude sectorielle réalisée par l'ADEM montre que les métiers de l'informatique connaissent une transformation rapide et radicale.

La Chambre de Commerce est convaincue que la formation professionnelle constitue un élément déterminant d'adaptation aux évolutions rapides dans ce secteur. Elle encourage une collaboration plus soutenue entre les acteurs institutionnels, associations et fédérations professionnelles, à l'instar de la collaboration menée avec l'ADEM dans le cadre des études sectorielles, afin d'appréhender au mieux les besoins en compétences et construire une offre de formation adéquate. Conformément aux recommandations de l'OCDE, elle relève toute l'importance d'une gouvernance améliorée des données sur les compétences, ainsi que du développement d'une stratégie ambitieuse en termes de compétences afin de contribuer à attirer, retenir et développer les talents au Luxembourg. »

Carlo Thelen, *Directeur Général*

Chambre de Commerce, Luxembourg

CHAMBER OF COMMERCE LUXEMBOURG
POWERING BUSINESS

Mots d'introduction (3/3)

« Chaque jour, les consommateurs effectuent des millions de paiements et de transactions, dans les magasins ou en ligne. Ils utilisent leurs smartphones et n'y réfléchissent pas à deux fois. Chaque jour, les entreprises achètent et vendent des marchandises, paient leurs employés et leurs fournisseurs, gèrent leur trésorerie, investissent dans de nouveaux équipements. Chaque jour, des ménages ou des entreprises obtiennent des prêts pour financer leurs projets. Chaque jour, l'État collecte des impôts et transfère des fonds pour les services publics.

La plupart du temps, vous remarquez à peine que tous ces flux ne peuvent fonctionner que grâce à une infrastructure bancaire fiable.

Les acteurs de cette infrastructure bancaire sont aussi en première ligne de la lutte contre le financement du terrorisme et le blanchiment d'argent et du combat contre la cybercriminalité financière.

Tout comme ils jouent déjà et joueront demain encore davantage un rôle déterminant dans le financement de la transition durable et digitale de nos sociétés. Et qu'ils réfléchissent et innovent tous les jours pour rendre les services bancaires plus accessibles, plus rapides et plus sûrs.

Et pour relever l'ensemble de ces défis, les banques ont besoin des talents nécessaires parmi lesquels les spécialistes en informatique jouent de plus en plus un rôle central.

Le secteur bancaire luxembourgeois offre une toile de fond fascinante pour ceux qui recherchent des défis stimulants et des opportunités pour développer leur carrière.

En effet, il ne nous suffit pas de disposer des technologies les plus innovantes et des infrastructures les plus efficaces. Il nous faut des hommes et des femmes qui maîtrisent ces nouvelles technologies et mettent leurs compétences pluridisciplinaires au service de projets numériques et de l'économie locale.

L'éveil et la formation des jeunes aux technologies et métiers du numérique sont primordiaux pour disposer à terme d'un savoir-faire de pointe et des ressources nécessaires. Et tout aussi important est le dialogue et la création de ponts entre deux mondes, celui des banques et celui de la technologie.

Ainsi pour que des spécialistes IT s'intéressent au monde bancaire, il faut aussi que le monde bancaire s'intéresse à eux. C'est pour cela qu'à l'ABBL il nous semble extrêmement pertinent de soutenir les efforts de l'ADEM visant à mieux appréhender les métiers de l'IT, leurs défis, leurs transformations et ainsi aider à rapprocher talents et ceux qui sont à la recherche de talents. »

Jerry Grbic, *CEO*
Association des Banques et Banquiers Luxembourg (ABBL)

Table des matières

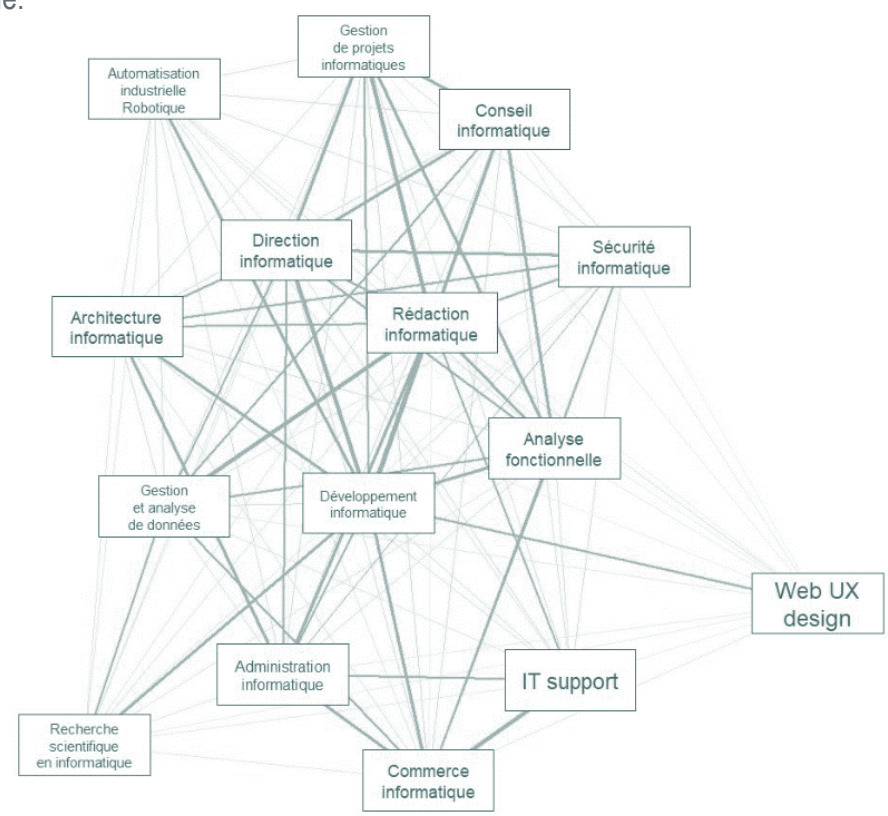
1. Définition du périmètre et chiffres clés 8
   - Présentation des métiers de l'informatique 9
   - Définition du périmètre de l'étude 10
   - Chiffres clés sur les métiers de l'informatique 12
2. Tendances impactant les métiers 15
   - Perspective des experts 16
   - Tendances principales 19
3. Analyse au niveau des métiers 22
   - Méthode 23
   - Répartition entre catégories de métiers 24
   - Métiers les plus recherchés 25
   - Secteurs et métiers 26
   - Évolution par catégorie de métiers 27
   - Tendances détaillées des métiers 30
   - Métiers en pénurie de candidats 36
   - Métiers en surplus de candidats 37
4. Analyse au niveau des exigences 38
   - Méthode 39
   - Les exigences en matière d'expérience professionnelle 40
   - Les exigences en matière de diplôme 41
   - Les exigences en matière de connaissances linguistiques 42
   - Les compétences transversales recherchées dans les métiers IT 44
   - Les compétences techniques recherchées dans les métiers IT 45
   - Les compétences prépondérantes par catégorie de métier 47
   - Passerelles entre et vers les métiers de l'informatique 54
5. Annexes 57

1. Définition du périmètre et chiffres clés

Présentation des métiers de l'informatique

Au cours de la dernière décennie, l'industrie des technologies de l'information (IT) a connu une transformation radicale, façonnant notre monde de manière profonde et irréversible. Les métiers de l'IT ont émergé comme des piliers fondamentaux de notre économie et de notre société. L'importance croissante de l'IT réside dans sa capacité à relier les individus, à automatiser les processus, à stimuler l'innovation et à résoudre des problèmes complexes.

En 2022, le Luxembourg se démarque en tant que deuxième pays européen[1] où la proportion de spécialistes de l'IT parmi la main-d'œuvre est la plus élevée. En effet, ces professionnels représentent 7,7% de l'ensemble des emplois au Luxembourg en 2022, un chiffre nettement supérieur à la moyenne européenne de 4,6%. La dernière décennie a ainsi été témoin d'une croissance exponentielle du nombre d'employés actifs dans ce secteur. Entre 2012 et 2022, cette croissance s'est élevée à 103%, soit trois fois plus rapide que la croissance totale de l'emploi au Luxembourg sur la même période[2].
Les métiers de l'informatique connaissent ainsi une diversification et une spécialisation toujours plus pointue et à une échelle sans précédent, reflétant le rythme effréné des avancées technologiques. Alors que l'informatique était autrefois associée à quelques rôles bien définis, tels que développeur de logiciels ou administrateur système, elle s'est étendue pour englober une multitude de nouvelles fonctions, qui sont autant d'opportunités professionnelles. Une partie d'entres elles seront décrites dans cette étude.



[1] *Employed ICT specialists*, Eurostat, 03/05/2023
[2] *Population et emploi*, Eurostat, 07/12/2023

Définition du périmètre de l'étude (1/2)

Pour cette étude, nous partons des offres d'emploi déclarées à l'ADEM et classifiées selon le métier concerné (référentiel ROME) et le secteur économique de l'employeur (code NACE). Contrairement aux études antérieures, notre approche se concentre sur l'ensemble des secteurs économiques définis par le code NACE. Il est essentiel de noter qu'au Luxembourg, les "métiers de l'IT" sont principalement liés aux secteurs suivants : J - Information et Communication, K - Activités financières et d'assurance et M - Activités spécialisées, scientifiques et techniques. Comme le secteur public opère son recrutement à travers le portail *Govjobs.lu* et ne déclare qu'un faible nombre de postes vacants à l'ADEM, peu de données du secteur public sont incluses dans cette étude.
Pour définir les métiers de l'IT, nous avons inclus toutes les désignations du code ROME M18 - Systèmes d'information et de télécommunication dans notre analyse. De plus, nous avons pris en compte les appellations des codes suivants : Réparation de biens électrodomestiques (I1401), Assistance et support technique client (H1101), Data Analyst (M1403), Vendeur en informatique (D1212), Web Designer et Designer web mobile (E1205), Game Designer (E1104), Informaticien de la recherche scientifique (K2402), Intervention technique en études et conceptions en automatisme (H1208), Automaticien de maintenance (I1302), Rédacteur technique en informatique (H1207).
Étant donné que les métiers de Data Scientist / Artificial intelligence (AI) Developer ainsi que d'Architecte informatique sont absents du référentiel ROME et se trouvent donc sous d'autres appellations, nous avons effectué une recherche par mots-clés dans les offres concernées, afin de les identifier et de pouvoir les inclure dans notre classification.
Pour structurer et regrouper ces divers métiers, nous n'avons pas suivi la hiérarchie du référentiel ROME (qui n'est pas très adaptée aux métiers informatiques), mais nous avons réalisé de nouveaux regroupements en deux niveaux de granularité (définis à la page suivante).

Les données utilisées dans notre analyse ont donc suivi un processus en trois étapes distinctes :

1. dans un premier temps, nous avons défini les appellations de métiers ROME à prendre en compte, couvrant tous les secteurs d'activité NACE;
2. ensuite, nous avons identifié et ajouté les deux nouveaux métiers, Data Scientist / AI Developer et Architecte informatique, en utilisant une méthode de recherche par mots-clés pour repérer les offres correspondantes;
3. enfin, nous avons créé de nouvelles catégories en deux niveaux, pour regrouper ces appellations de métiers de manière plus pertinente.

L'analyse que nous présentons se concentre donc sur les résultats issus de ces nouveaux regroupements de métiers.

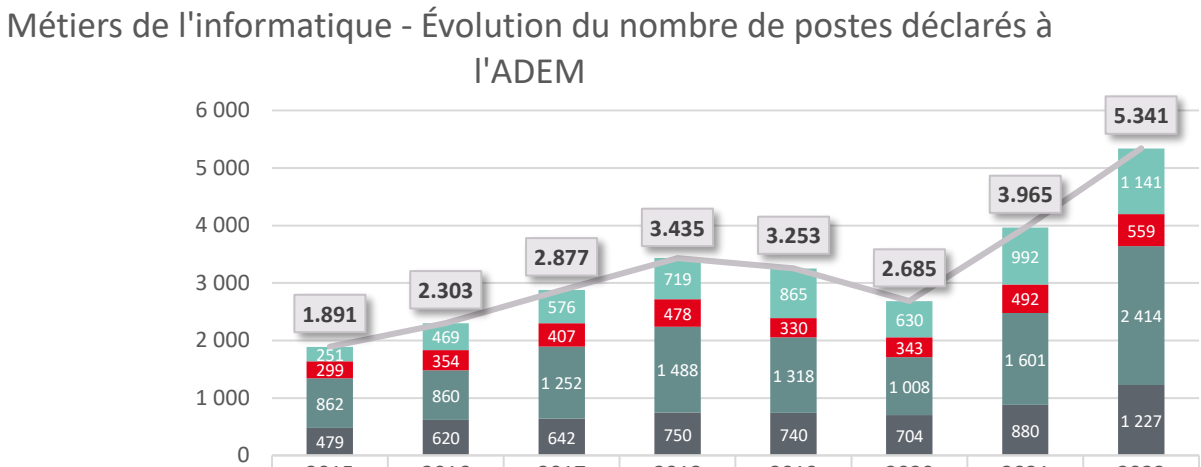
Définition du périmètre de l'étude (2/2)

Voici le tableau récapitulatif des deux niveaux de regroupement définis. Le détail des appellations ROME liées à ces regroupements est visible en annexe 1 – Regroupements et appellations ROME.

Niveau 1	Niveau 2
Administration informatique	Administrateur réseaux Administrateur serveurs Administrateur de systèmes d'information (SI)
Analyse fonctionnelle	Analyste fonctionnel / Business Analyst
Architecture informatique	Architecte cloud Architecte informatique Architecte réseaux de télécoms Architecte réseaux informatiques
Automatisation industrielle / Robotisation	Technicien automaticien / robotique
Commerce informatique	Vendeur informatique
Conseil informatique	Consultant informatique
Développement informatique	Analyste-programmeur Architecte SI Développeur Développeur web / mobile Ingénieur informatique Testeur
Direction informatique	Directeur / responsable informatique
Gestion de projet informatique	Chef de projet informatique
Gestion et analyse de données	Data / Business Intelligence (BI) Analyst Data Scientist / AI Developer Gestionnaire de données
IT support	Responsable support IT Technicien de support IT
Recherche scientifique en informatique	Chercheur scientifique en informatique
Rédaction informatique	Rédacteur technique
Sécurité informatique	Architecte / Administrateur sécurité informatique Auditeur / Analyste sécurité informatique Expert en tests d'intrusion Responsable sécurité informatique
Web/UX Design	Game Designer Mobile Designer Web Designer

Chiffres clés sur les métiers de l'informatique (1/3)

Dans le cadre de cette étude, nous avons basé notre analyse uniquement sur les postes vacants déclarés à l'ADEM, en suivant le périmètre précisément défini dans la section précédente. Le graphique ci-dessous illustre l'évolution des postes déclarés pour des métiers de l'IT, en excluant les contrats intérimaires et les mesures en faveur de l'emploi (contrats subventionnés). Nous distinguons les postes provenant des employeurs du secteur économique « Information et communication », « Activités financières et d'assurance », « Activités spécialisées, scientifiques et techniques », et des autres secteurs.



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
M - ACTIVITÉS SPÉCIALISÉES, SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	251	469	576	719	865	630	992	1 141
K - ACTIVITÉS FINANCIÈRES ET D'ASSURANCE	299	354	407	478	330	343	492	559
J - INFORMATION ET COMMUNICATION	862	860	1 252	1 488	1 318	1 008	1 601	2 414
Autres	479	620	642	750	740	704	880	1 227
Total	1 891	2 303	2 877	3 435	3 253	2 685	3 965	5 341

Entre 2015 et 2022, le nombre de postes vacants dans l'IT a connu une croissance significative. À l'exception du secteur des « Activités financières et d'assurance », qui a maintenu une croissance constante, les autres secteurs ont enregistré une baisse en 2020 en raison de la pandémie, suivie d'une reprise en 2021. Dans l'ensemble, le nombre de postes vacants a été multiplié par 2,8 sur cette période. Tous les secteurs ont connu une forte augmentation des postes IT, mais le secteur des « Activités spécialisées, scientifiques et techniques » (correspondant principalement aux services professionnels tels que l'audit, le conseil et les cabinets juridiques) se démarque avec une croissance impressionnante de +355% entre 2015 et 2022.

Chiffres clés sur les métiers de l'informatique (2/3)

Le tableau suivant précise la répartition sectorielle plus granulaire de l'évolution des postes déclarés.

Secteur d'activité	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total	%
A - AGRICULTURE, SYLVICULTURE ET PÊCHE						2	2	1	5	0%
C - INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE	73	46	44	55	77	46	97	119	557	2%
D - PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ, DE GAZ, DE VAPEUR ET D'AIR CONDITIONNÉ	2	3	12	11	8	27	20	29	112	0%
E - PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU; ASSAINISSEMENT, GESTION DES DÉCHETS ET DÉPOLLUTION	1	3	1	5	2		2	2	16	0%
F - CONSTRUCTION	11	6	11	20	22	18	20	39	147	1%
G - COMMERCE; RÉPARATION D'AUTOMOBILES ET DE MOTOCYCLES	83	90	111	174	128	106	148	190	1030	4%
H - TRANSPORTS ET ENTREPOSAGE	24	29	29	49	41	81	103	137	493	2%
I - HÉBERGEMENT ET RESTAURATION			6	7		4	2	3	22	0%
J - INFORMATION ET COMMUNICATION	**862**	**860**	**1.252**	**1.488**	**1.318**	**1.008**	**1.601**	**2.414**	**10.803**	**42%**
58 - Édition	29	42	49	63	51	64	53	47	398	2%
59 - Production de films cinématographiques, de vidéo et de programmes de télévision; enregistrement sonore et édition musicale	1		1		3	1	3	3	12	0%
60 - Programmation et diffusion	10	14	20	34	13	12	11	17	131	1%
61 - Télécommunications	56	52	98	87	87	55	90	186	711	3%
62 - Programmation, conseil et autres activités informatiques	696	690	1.010	1.226	1.095	819	1.363	2.053	8.952	35%
63 - Services d'information	70	62	74	78	69	57	81	108	599	2%
K - ACTIVITÉS FINANCIÈRES ET D'ASSURANCE	**299**	**354**	**407**	**478**	**330**	**343**	**492**	**559**	**3.262**	**13%**
64 - Activités des services financiers, hors assurance et caisses de retraite	216	216	246	292	199	210	270	359	2.008	8%
65 - Assurance	28	21	45	41	41	39	74	62	351	1%
66 - Activités auxiliaires de services financiers et d'assurance	55	117	116	145	90	94	148	138	903	4%
L - ACTIVITÉS IMMOBILIÈRES	3	8	3	5	2	2	1	4	28	0%
M - ACTIVITÉS SPÉCIALISÉES, SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	**251**	**469**	**576**	**719**	**865**	**630**	**992**	**1.141**	**5.643**	**22%**
69 - Activités juridiques et comptables	80	146	206	289	292	199	318	431	1.961	8%
70 - Activités des sièges sociaux; conseil de gestion	131	238	267	304	479	336	522	438	2.715	11%
71 - Activités d'architecture et d'ingénierie; activités de contrôle et analyses techniques	14	17	17	32	40	31	53	114	318	1%
72 - Recherche développement scientifique	15	44	42	65	39	47	66	120	438	2%
73 - Publicité et études de marché	5	11	18	13	3	6	7	12	75	0%
74 - Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	6	13	26	16	12	11	26	26	136	1%
N - ACTIVITÉS DE SERVICES ADMINISTRATIFS ET DE SOUTIEN	201	261	208	223	168	215	206	281	1.763	7%
Non spécifié	27	50	81	67	110	70	120	269	794	3%
O - ADMINISTRATION PUBLIQUE	17	24	60	30	31	24	18	22	226	1%
P - ENSEIGNEMENT	22	74	37	69	96	38	41	48	425	2%
Q - SANTÉ HUMAINE ET ACTION SOCIALE	7	19	27	26	44	27	48	39	237	1%
R - ARTS, SPECTACLES ET ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES	3		3	2	2	5	5	5	25	0%
S - AUTRES ACTIVITÉS DE SERVICES	5	7	9	3	5	6	12	9	56	0%
U - ACTIVITÉS EXTRA TERRITORIALES				4	4	33	35	30	106	0%
Total	**1.891**	**2.303**	**2.877**	**3.435**	**3.253**	**2.685**	**3.965**	**5.341**	**25.750**	**100%**

42% des postes déclarés entre 2015 et 2022 concernent le secteur « Information et Communication », 13% le secteur « Activités financières et d'assurance » et 22% celui des « Activités spécialisées, scientifiques et techniques ». Les autres secteurs représentent ainsi 23%.

Chiffres clés sur les métiers de l'informatique (3/3)

Les types de contrats de travail proposés dans les métiers de l'IT

Contrat de travail	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CDI	93%	91%	94%	95%	94%	94%	94%	95%
CDD	7%	9%	6%	5%	6%	6%	6%	5%

La plupart des postes dans le domaine de l'informatique déclarés à l'ADEM sont proposés sous des contrats à durée indéterminée (CDI). Seulement 5 à 6 % de ces emplois ont été proposés avec des contrats à durée déterminée (CDD) depuis 2017. Cela représente une proportion bien inférieure à celle observée pour tous les secteurs confondus, qui est d'environ 13% de CDD.

2. Tendances impactant les métiers

Perspective des experts (1/3)

Conseillers employeurs de l'ADEM pour les métiers de l'IT

« À l'instar des années précédentes, le secteur informatique a continué de croître pour assoir sa place de pan stratégique de l'économie nationale, en termes de création de valeur et d'emploi. Le marché est mature et le recours aux prestataires informatiques pour fournir des ressources qualifiées s'est amplifié et banalisé au fil des ans.

L'IT supporte le développement, l'innovation ainsi que la croissance des entreprises nationales et connaît donc des besoins de main-d'œuvre exponentiels.

Le secteur est ainsi très consommateur en ressources et s'est lancé dans une forme de course aux talents qui a fortement mis à contribution, voire épuisé, les ressources locales et plus largement celles de la Grande Région. En parallèle, au fur et à mesure des années, l'attractivité salariale et la capacité des entreprises à attirer des profils qualifiés provenant de l'Union européenne (UE) se sont réduites. Ainsi, les profils IT issus de pays hors UE sont devenus un besoin vital pour ce secteur au Luxembourg. Une tendance qui se retrouve dans la liste des métiers très en pénurie visés par le nouveau texte de loi en application depuis le 1er septembre 2023, où l'on retrouve une grande partie des métiers informatiques.

Pour se démarquer auprès de leurs clients, dans cet environnement très concurrentiel, les prestataires IT se sont également engagés dans une surenchère sur les niveaux de compétences requis; ce qui se traduit par une concurrence féroce entre ces acteurs, pour attirer les meilleurs talents, et par la place prépondérante prise par le niveau d'étude et l'expérience dans le processus de recrutement.

Malgré ce contexte de pénurie de profils, le nombre élevé de prestataires permet aux clients de ces derniers d'exercer une forte pression sur les prix. Ainsi, la rentabilité opérationnelle du secteur connaît une érosion, bien que limitée, au fil des années.

La montée en puissance de l'intelligence artificielle (IA) met une pression sur les tâches à plus faible valeur ajoutée qui pourraient facilement être remplacées par ses procédés, surtout dans le domaine du développement. L'IA accentue également la tendance, observée par le passé, d'une recherche orientée sur une « surqualification » des ressources, pour monter en gamme dans le type de prestations à fournir aux clients finaux.

Le secteur financier reste un grand prescripteur de besoins informatiques. Les produits et solutions spécifiques proposés engendrent des besoins de développement et d'adaptations locales, contribuant à protéger la place financière tout en assurant sa croissance. L'informatique occupe dans le secteur financier une place prépondérante et participe, comme elle le fait dans de nombreuses autres industries, à la difficile quête de standardisation des processus opérationnels dans un environnement qui se définit souvent comme étant « sur mesure ».

Il semblerait que nous soyons actuellement dans un creux de vagues successives de « build » (développement de solutions logicielles sur mesure) et de « buy » (achat de solutions logicielles clé en main), typiques du secteur informatique. Il n'y a pas de véritable tendance qui se dégage sur ce sujet.

Le modèle SAAS (*Software as a Service*), longtemps considéré comme un moyen de réduire les coûts d'exploitation tout en profitant d'infrastructures et solutions modernes et sécurisées, connaît ses premiers bégaiements, en se montrant potentiellement plus cher qu'une internalisation, en fonction du modèle de facturation et du volume à traiter. Le cloud local (*infrastructure as a service*) redevient un argument de vente face aux acteurs majeurs historiques et externes à l'UE ».

Daniel Pieknik et Fabrizio Romano, *Conseillers employeurs – Secteur informatique*

Perspective des experts (2/3)

Digital Skills and Jobs Coalition (DSJC)

« La demande pour des professionnels dans l'informatique est grandissante au Luxembourg, notamment par la complexification des projets du point de vue réglementaire, mais aussi pour les projets de transformation de processus grâce au numérique. A cause du manque de ressources, les projets prennent du retard ou sont mis en att<ente, ce qui nuit à la compétitivité. Depuis le COVID, il est devenu encore plus difficile de recruter. Le marché des talents en IT devient de plus en plus globalisé et il faut réussir à convaincre les candidats de venir au Luxembourg. Les attentes de la jeune génération changent, notamment vis-à-vis des missions et des conditions de travail (télétravail…). Enfin il faut déjà prendre en compte dans la stratégie l'impact croissant de l'intelligence artificielle dans les organisations, ce qui conduira à un changement rapide du type de compétences recherchées. Ces technologies peuvent aussi constituer une réponse au déficit de compétences : une démonstration d'écriture de lignes de code par ces systèmes permet de bien rendre compte de cette révolution ».

Marina Andrieu*, Coordinatrice de la Digital Skills and Jobs Coalition et Co-founder de WIDE ANDCO*

Association des Banques et Banquiers, Luxembourg (ABBL)

« Les banques recherchent activement des spécialistes en cybersécurité pour répondre à la multiplication des menaces en ligne. Des analystes et des gestionnaires de données et de Big Data pour traiter les énormes quantités de données générées et nourrir les décisions stratégiques. Des gestionnaires de projet IT pour prendre en mains les nombreux projets lancés en interne ou en coopération avec des FinTechs. Des spécialistes en Intelligence artificielle ou en Machine Learning pour automatiser des processus, détecter les fraudes, personnaliser les services. Des professionnels de la Blockchain pour comprendre et implémenter des solutions basées sur cette technologie. Des collaborateurs leur permettant de migrer vers des solutions basées sur le cloud pour améliorer leur agilité, flexibilité et efficacité opérationnelle. Des gestionnaires d'infrastructure informatique pour garantir à chaque instant la disponibilité des services bancaires en ligne.

Les carrières dans le secteur bancaire luxembourgeois sont aussi variées que les technologies qui les sous-tendent ».

Ananda Kautz*, Head of Innovation, Payments and Sustainability, ABBL*

Perspective des experts (3/3)

Agile Partner S.A (partenaire de la Chambre de Commerce)

Dans nos métiers liés au développement de solutions numériques (technologie, design, agilité, analyse et gestion de projet) la demande reste globalement forte et les candidats peu nombreux. Ce déséquilibre nous oblige à être créatifs pour attirer et fidéliser les talents. Les candidats, quant à eux, peuvent être très exigeants tant sur leur rémunération que sur leurs conditions de travail, notamment en termes de flexibilité et d'autonomie. Ainsi le télétravail a pris une très grande importance dans les critères de choix des candidats et ils sont aussi plus nombreux à se lancer en freelance. Tout cela rend encore plus difficile le maintien d'un sentiment d'appartenance à un collectif commun. Plus récemment, on sent poindre un autre risque : l'inadéquation entre les compétences disponibles localement et les besoins des entreprises. En effet, les besoins s'orientent de plus en plus vers des expertises de haut niveau et des technologies récentes amenées à se diffuser rapidement. Par exemple, on parle beaucoup d'IA, de design immersif 3D, mais aussi d'accessibilité et de green IT. Les travailleurs du numérique dans la Grande Région n'ont pas fini de se former pour rester dans la course !

Sylvain Chery*, Co-founder & Director - CSR Manager*

Tendances principales (1/3)

Tendances sociétales

- La crise sanitaire liée au COVID-19 a entraîné une accélération très forte de la révolution numérique (utilisation massive des nouvelles technologies dans les entreprises pour la continuité des activités, développement du e-commerce, recours massif au télétravail, consommation de services numériques…)
- Numérisation des services publics (MyGuichet)
- Les parcours « d'expérience client » sont analysés, pour une meilleure connaissance des besoins et une anticipation de ceux-ci (« le toucher-juste »)
- Intensification des risques de violation de données personnelles (phishing, usurpation d'identité…) et des risques de cyberattaques (hôpitaux, banques…)

Tendances technologiques

- Progrès des nouvelles technologies (blockchain, intelligence artificielle, robotique, metaverse…)
- Augmentation du volume et de la granularité des données dans tous les domaines
- Augmentation des capacités de calcul (e.g. MeluXina supercomputing center au Luxembourg)
- Développement des télécommunications et des réseaux (connectivité)
- Hausse de la vigilance des dirigeants par rapport à la sécurité de l'information et des données
- Prolifération de nouvelles solutions technologiques, basées souvent sur des *large language models (LLM)* tels que ChatGPT incluant des outils d'assistance à la programmation informatique, ainsi que des solutions *low-code / no-code*
- Persistance des systèmes *legacy* dans les entreprises, mais l'expertise informatique sur ces systèmes disparaît peu a peu
- Développement de la HealthTech (technologies de la santé à l'origine de biens et services dans des domaines tels que les dispositifs médicaux, les logiciels d'aide au diagnostic, l'e-santé), de la FinTech, de l'industrie spatiale et des écotechnologies

Tendances environnementales

- Évolution vers le « paperless »
- Les data centers et les nouvelles technologies comme l'IA sont très énergivores ; mise en place de centres plus « durables »

Sources: recherches et contributions de : Digital Skills and Jobs Coalition, Chambre de Commerce, ABBL, NC3 - National Cybersecurity Competence Center, Oxiane et de quelques employeurs lors d'un atelier d'échange (POST Luxembourg, Cap4Lab, PwC, Marc Payal (ex-directeur de Fujitsu) et Jean Diederich (APSI, Finegan))

Tendances principales (2/3)

Tendances économiques

- Outsourcing des fonctions IT vers des prestataires externes (au Luxembourg ou à l'étranger) dans certains secteurs, et centralisation des départements IT vers la maison-mère dans les grands groupes (= perte d'expertise locale) ; le cloud délocalise le travail lié à l'infrastructure IT vers l'étranger ; préférence croissante pour le *near-shoring* (aussi en lien avec certaines réglementations) ; l'automatisation de certaines tâches IT pourrait permettre aux employeurs de recentrer les activités à un niveau plus local
- Pratique de « Body shopping » dans le conseil IT qui consiste à recruter du personnel (de plus en plus souvent en dehors de la zone UE) pour le sous-traiter de manière temporaire à une autre entreprise

Tendances de l'emploi

- Les attentes élevées en termes de spécialisation et d'expérience professionnelle (voir pages 40 et 41) rendent l'accès parfois difficile aux jeunes et surtout aux personnes en reconversion professionnelle ; ceci risque de s'intensifier avec des nouveaux outils qui automatisent une partie du développement informatique, car les tâches restantes demandent une expertise plus poussée
- Cabinets de conseil et prestataires de services numériques recrutent des profils IT juniors et continuent leur formation en interne, ce qui permet ensuite d'aller vers des spécialisations
- « Surenchère » des salaires et des avantages comme réaction à la pénurie de talents (mais la compétitivité salariale avec d'autres pays devient plus difficile)
- La pénurie de talents pousse certains employeurs à être plus flexible sur les exigences et ils sont de plus en plus nombreux à avoir recours aux aides de l'ADEM pour recruter des demandeurs d'emploi sur des postes IT
- Avec le développement du télétravail, les talents sont en concurrence à une échelle européenne, voire mondiale ; les employeurs ont recours à des canaux de recrutement internationaux
- Les femmes sont peu représentées dans les métiers de l'informatique, même si une légère progression se dessine ces 3-4 dernières années

Sources: recherches et contributions de : Digital Skills and Jobs Coalition, Chambre de Commerce, ABBL, NC3 - National Cybersecurity Competence Center, Oxiane et de quelques employeurs lors d'un atelier d'échange (POST Luxembourg, Cap4Lab, PwC, Marc Payal (ex-directeur de Fujitsu) et Jean Diederich (APSI, Finegan))

Tendances principales (3/3)

Tendances de la formation

- L'offre de formation évolue plus lentement que l'activité économique et le progrès technologique, ce qui freine le développement des compétences auprès des jeunes et des adultes, et *in fine* le recrutement de personnes spécialisées
- Augmentation de l'offre de formation continue en compétences informatiques spécialisées au Luxembourg (Digital Learning Hub, NC3 - National Cybersecurity Competence Center of Luxembourg, ...)
- Succès grandissant des portails de formation en ligne (edx, Coursera, OpenClassrooms, Udemy ...); néanmoins, il peut y avoir un manque de reconnaissance du marché pour ce type de cours
- Augmentation de la demande pour les certifications IT (cybersecurity, gestion de projet…), souvent valorisées pour des personnes déjà en poste, mais encore trop peu reconnues pour des personnes en reskilling (le diplôme ou l'expérience restent des éléments discriminants)
- Demande croissante pour des formations en IA (bases et spécialisations)
- Proportion de femmes toujours faible dans les matières STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) : manque d'attractivité pour ces matières et sans doute aussi de connaissance des débouchés possibles, auprès de ce public

Tendances juridiques / réglementaires

- Nouvelles règles visant à renforcer la sécurité de l'information, notamment dans certains secteurs tels que le secteur financier (p.ex. règlementation DORA, ou encore Payment Services Directive dans le cadre du développement de l'« open banking »)
- Renforcement de la protection des données personnelles (RGPD, Digital Markets Act…)
- Évolution des réglementations en matière de gouvernance de données (p. ex. Data Governance Act, au niveau européen, pour le partage de données sensibles)
- Réglementation autour de l'IA (AI Act)
- Complexification des projets informatiques due aux exigences réglementaires, notamment dans le secteur financier

Sources: recherches et contributions de : Digital Skills and Jobs Coalition, Chambre de Commerce, ABBL, NC3 - National Cybersecurity Competence Center, Oxiane et de quelques employeurs lors d'un atelier d'échange (POST Luxembourg, Cap4Lab, PwC, Marc Payal (ex-directeur de Fujitsu) et Jean Diederich (APSI, Finegan))

3. Analyse au niveau des métiers

Analyse au niveau des métiers: méthode

Ce chapitre a pour objectif d'analyser la composition des postes vacants des métiers de l'IT (tel que définie dans les pages 9-10), les tendances (croissance, baisse, émergence, stabilité) liées à ces métiers ainsi que leur degré de pénurie.

Cette analyse est uniquement basée sur les données de l'ADEM, c'est-à-dire les offres d'emploi déclarées à l'ADEM par les employeurs. Ceci exclut les mesures en faveur de l'emploi et les offres de travail intérimaire.

Les postes vacants qui ne sont pas déclarés à l'ADEM n'entrent pas dans l'analyse. Nous reconnaissons la limite de cette approche parce que les postes déclarés à l'ADEM ne couvrent pas l'ensemble des postes vacants et les recrutements réels du marché; ils ne sont donc pas entièrement représentatifs.

Pour ces raisons, nous ne tirons pas de conclusions sur le nombre total de recrutements au Luxembourg par métier; nous analysons plutôt des chiffres *relatifs*: la représentativité des différents métiers parmi les postes déclarés par le secteur, la tendance de croissance des postes déclarés pour un métier ou encore le degré de pénurie d'un métier, en comparant le nombre de postes déclarés à celui des candidats éligibles parmi les demandeurs d'emploi.

Malgré ces précautions, les analyses relatives (répartitions, tendances, pénurie) ne sont pas totalement représentatives de la réalité. C'est pourquoi nous avons collaboré avec nos partenaires, la DSJC, la Chambre de Commerce et l'ABBL.

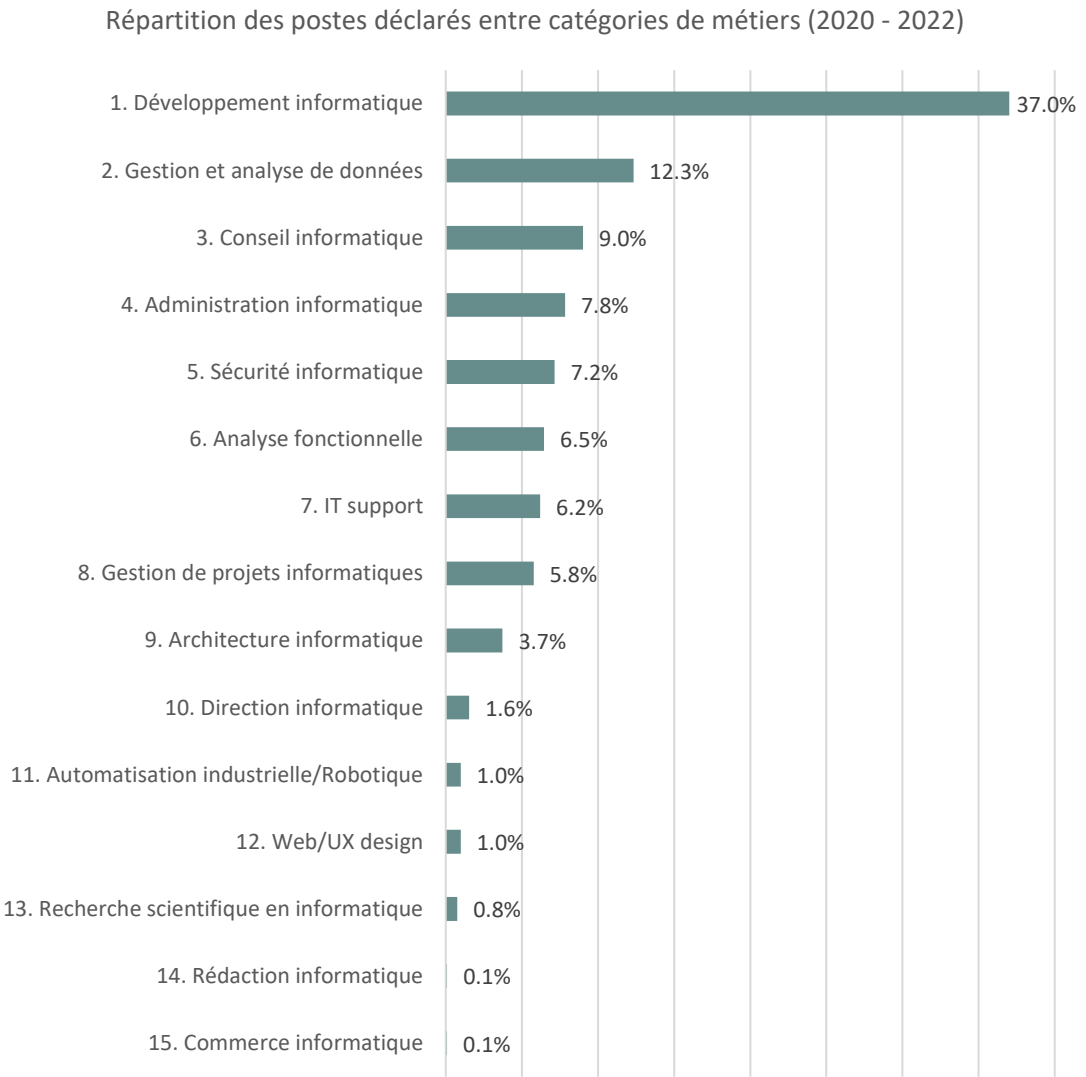
Nous avons également organisé des échanges bilatéraux et sous forme d'un atelier de travail avec des organismes de formation (NC3 - National Cybersecurity Competence Center, Oxiane), des employeurs de profils informatiques (POST Luxembourg, Cap4Lab, PwC) et des experts dans le domaine (Marc Payal (ex-directeur de Fujitsu) et Jean Diederich (APSI, Finegan)), afin de confronter nos données à leur connaissance de la réalité du secteur.

Ces travaux collaboratifs ont permis de placer nos analyses quantitatives dans leur contexte et de les alimenter avec des apports et explications qualitatifs.

À l'avenir et afin d'améliorer considérablement la fiabilité de nos études sectorielles, il est indispensable que le taux d'offres d'emploi déclarées à l'ADEM augmente et colle au plus près de la réalité du marché de l'emploi. Et ce, pas uniquement dans un objectif de recherche de candidats, mais également pour renforcer la transparence sur le marché de l'emploi et le potentiel d'analyse des besoins, tendances et pénuries réels du marché.

Répartition entre catégories de métiers

Dans un premier temps, nous présentons la répartition des postes déclarés pour les métiers de l'IT au cours des trois dernières années (2020-2022), en fonction des catégories que nous avons définies précédemment (voir page 10 – Définition du périmètre de l'étude). Le développement informatique est la catégorie prédominante, représentant 37% des postes IT déclarés à l'ADEM au cours de cette période. Elle est suivie par la gestion et l'analyse de données (12%), le conseil informatique (9%), l'administration informatique (8%), la sécurité informatique (7%), l'analyse fonctionnelle (6,5%), le support informatique (6%) et la gestion de projets informatiques (6%).

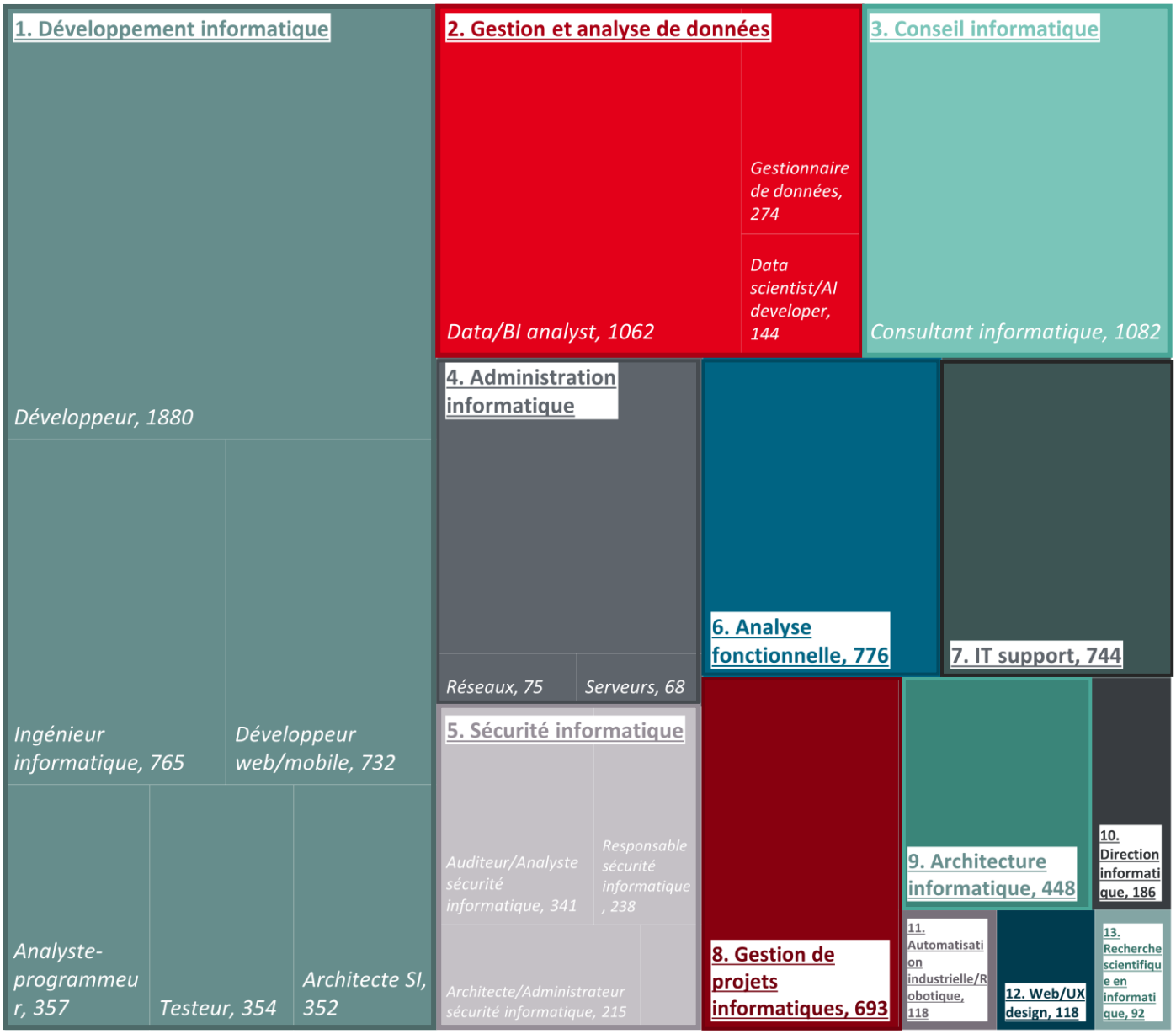


Métiers les plus recherchés

L'illustration ci-dessous met en lumière les métiers les plus demandés parmi l'ensemble des postes IT déclarés sur la période 2020-2022. En tête de liste, nous retrouvons le métier de développeur avec 1.880 postes, suivi du consultant informatique avec 1.082 postes, et du data/BI Analyste avec 1.062 postes.

Les métiers regroupés sous les catégories du Développement informatique, de la Gestion et de l'analyse de données ainsi que du Conseil informatique représentent près de 60% de l'ensemble des postes dans le domaine de l'IT.

Métiers de l'IT les plus recherchés (2020 - 2022)



Secteurs et métiers

Suite à la répartition entre les différents métiers, on peut s'intéresser à leur répartition dans les secteurs d'activité. Le tableau ci-dessous montre la répartition des métiers de l'IT dans les six secteurs suivants : industrie, commerce, transports, ICT, finance et activités spécialisées, scientifiques et techniques.

Répartition des postes 2020 - 2022	C - INDUSTRIE	G - COMMERCE	H - TRANSPORTS	J - ICT	K - FINANCE	M - ACT. SPÉCIALISÉES, SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES
1. Développement informatique	28,2%	34,9%	28,3%	43,2%	30,5%	33,0%
2. Gestion et analyse de données	13,0%	5,9%	11,5%	9,2%	13,3%	21,1%
3. Conseil informatique	6,5%	7,0%	3,1%	10,8%	2,3%	13,4%
4. Administration informatique	9,5%	10,1%	14,0%	9,0%	6,0%	4,3%
5. Sécurité informatique	5,3%	4,7%	7,2%	5,4%	10,0%	7,1%
6. Analyse fonctionnelle	4,6%	0,7%	3,7%	5,8%	15,1%	5,7%
7. IT support	9,5%	17,3%	16,5%	4,6%	6,0%	3,7%
8. Gestion de projets informatiques	1,9%	2,9%	7,8%	5,0%	11,1%	5,4%
9. Architecture informatique	1,9%	5,9%	4,7%	4,6%	3,1%	1,8%
10. Direction informatique	4,6%	3,2%	1,9%	1,1%	1,9%	0,8%
11. Automatisation industrielle/Robotique	14,9%	3,6%	0,9%	0,1%	0,0%	1,2%
12. Web/UX design	0,0%	0,9%	0,3%	1,1%	0,6%	0,9%
13. Recherche scientifique en informatique	0,0%	1,4%	0,0%	0,1%	0,0%	1,4%
14. Rédaction informatique	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
15. Commerce informatique	0,0%	1,6%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
Total général	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Plusieurs conclusions peuvent être tirées de ce tableau :
- dans le secteur des activités spécialisées, scientifiques et techniques, les consultants et les analystes de données sont hautement recherchés;
- le secteur des technologies de l'information et de la communication (ICT) recrute principalement des développeurs;
- le secteur financier recherche, quant à lui, davantage d'analystes fonctionnels, de chefs de projets et de spécialistes en cybersécurité que les autres secteurs;
- les métiers liés à l'automatisation industrielle et à la robotique sont très majoritairement recrutés dans l'industrie, tandis que les métiers du commerce informatique se retrouvent dans le secteur du commerce.

Évolution par catégorie de métier (1/3)

Après avoir examiné la répartition des métiers de l'IT, nous nous tournons maintenant vers les tendances qui s'en dégagent. Le tableau ci-dessous montre l'évolution des postes déclarés par catégorie, tandis que le tableau sur la page suivante montre l'évolution de leur répartition (et permet donc d'identifier les métiers qui gagnent en importance par rapport aux autres).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Développement informatique	790	1.000	1.128	1.383	1.137	938	1.319	2.183
2. Gestion et analyse de données	80	151	257	332	353	308	604	561
3.Conseil informatique	52	80	191	234	339	245	313	524
4. Administration informatique	160	198	206	245	222	234	313	393
5. Sécurité informatique	78	146	193	296	256	195	280	384
6. Analyse fonctionnelle	269	222	163	179	180	157	288	331
7. IT support	221	203	326	278	205	156	256	332
8. Gestion de projets informatiques	77	102	162	193	207	177	244	272
9. Architecture informatique	53	71	90	92	117	115	160	172
10. Direction informatique	59	49	54	65	55	57	71	58
11. Automatisation industrielle/Robotique	17	11	23	28	62	26	46	46
12. Web/UX design	18	28	43	38	37	47	36	35
13. Recherche scientifique en informatique	12	33	32	65	64	24	27	41
14. Rédaction informatique		1	8	1	7	3	3	6
15. Commerce informatique	5	8	1	6	12	3	5	3

Nous constatons que tous les métiers de l'IT sont en croissance, à l'exception du commerce et de la rédaction informatique (volumes insuffisants).
L'évolution de la répartition (page suivante) montre clairement que les métiers de la gestion et de l'analyse de données ainsi que du conseil informatique ont gagné en importance au cours des dernières années. En 2015, ils se classaient respectivement en cinquième et dixième position quant au nombre de postes. En 2022, ils occupent la deuxième et la troisième place. Le développement informatique reste le domaine avec le plus grand nombre de postes depuis 2015, et il a connu une croissance significative, passant de 790 postes en 2015 à 2.183 en 2022.

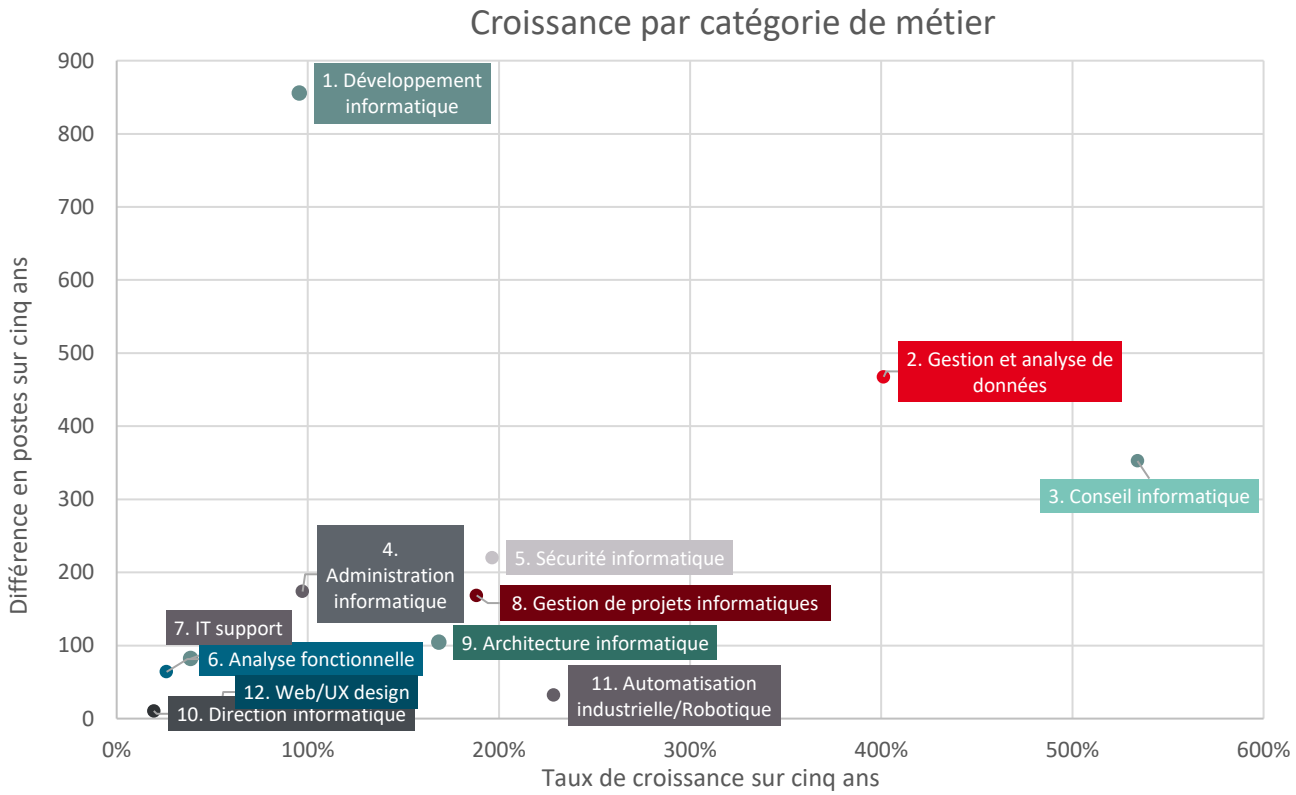
Évolution par catégorie de métier (2/3)

Le tableau ci-dessous indique l'évolution annuelle de la répartition des postes entre catégories de métier.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Développement informatique	42%	43%	39%	40%	35%	35%	33%	41%
2. Gestion et analyse de données	4%	7%	9%	10%	11%	11%	15%	11%
3. Conseil informatique	3%	3%	7%	7%	10%	9%	8%	10%
4. Administration informatique	8%	9%	7%	7%	7%	9%	8%	7%
5. Sécurité informatique	4%	6%	7%	9%	8%	7%	7%	7%
6. Analyse fonctionnelle	14%	10%	6%	5%	6%	6%	7%	6%
7. IT support	12%	9%	11%	8%	6%	6%	6%	6%
8. Gestion de projets informatiques	4%	4%	6%	6%	6%	7%	6%	5%
9. Architecture informatique	3%	3%	3%	3%	4%	4%	4%	3%
10. Direction informatique	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%
11. Automatisation industrielle/Robotique	1%	0%	1%	1%	2%	1%	1%	1%
12. Web/UX design	1%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	1%
13. Recherche scientifique en informatique	1%	1%	1%	2%	2%	1%	1%	1%
14. Rédaction informatique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15. Commerce informatique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Évolution par catégorie de métier (3/3)

Ici, nous présentons de manière graphique la croissance des différentes catégories de métier (à l'exception des catégories 13-15) sur les cinq dernières années.



Ce graphique met en relation deux indicateurs pour chaque groupe de métiers :
- le taux de croissance sur une période de cinq ans[1].
- la différence en nombre de postes sur cette même période[2].

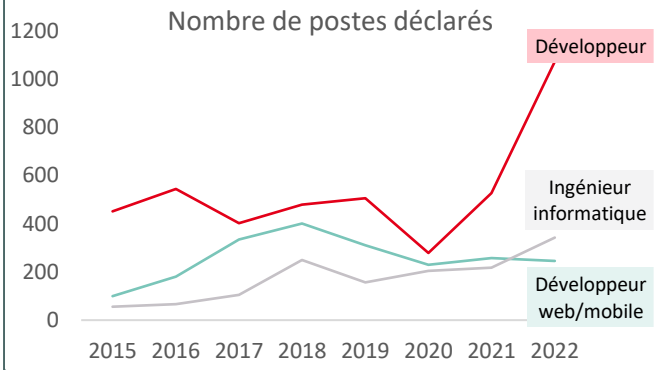
Plus un groupe se trouve en haut et à droite du graphique, plus sa croissance est importante à la fois en termes de pourcentage et en nombre de postes. En observant les données, on constate que toutes les catégories ont enregistré une croissance au cours des cinq dernières années.

Cependant, trois catégories de métier se démarquent particulièrement :
- le **développement informatique** a connu une croissance exceptionnelle en termes de volume, doublant le nombre de postes entre 2015/2016 et 2021/2022. Il s'agit de la catégorie affichant la plus forte croissance en nombre de postes au cours de cette période;
- la **gestion et l'analyse de données** ainsi que le **conseil informatique** ont enregistré des taux de croissance remarquables au cours de ces dernières années, avec une augmentation de 401% et 534%.

[1] Taux de croissance entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022 (des moyennes sur deux ans sont privilégiées pour éviter un impact des fluctuations entre années)
[2] Différence entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022.

Tendances détaillées des métiers (1/6)

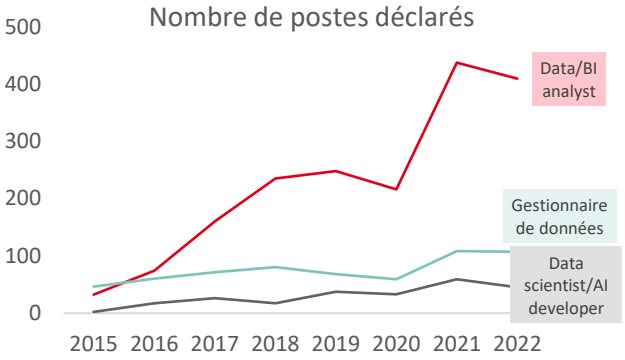
1. Développement informatique



Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Développeur	302	61%
Ingénieur informatique	220	360%
Développeur web/mobile	112	80%
Testeur	*94*	*184%*
Analyste-programmeur	*73*	*103%*
Architecte SI	*56*	*76%*

Les métiers du développement informatique englobent la conception et la maintenance de logiciels informatiques, couvrant les phases d'étude, de conception, de transformation, de mise au point et de maintenance des logiciels. Cette catégorie de métiers comprend les développeurs, les développeurs spécialisés en web/mobile, les ingénieurs informatiques (*software engineers*), les testeurs, les analystes-programmeurs et les architectes de SI. Ces métiers ont enregistré une croissance significative au cours des dernières années, avec l'ingénieur informatique en tête, affichant une croissance impressionnante de 360% en cinq ans, ajoutant 220 postes supplémentaires. En ce qui concerne les développeurs, le nombre de postes a augmenté de 302 entre 2015/2016 et 2021/2022, soit une croissance de 61%. Plus récemment, les postes sont passés de 279 en 2020 à 1.074 en 2022. Les testeurs, analystes-programmeurs, développeurs web/mobile et architectes SI poursuivent également leur croissance et sont de plus en plus demandés.

2. Gestion et analyse de données



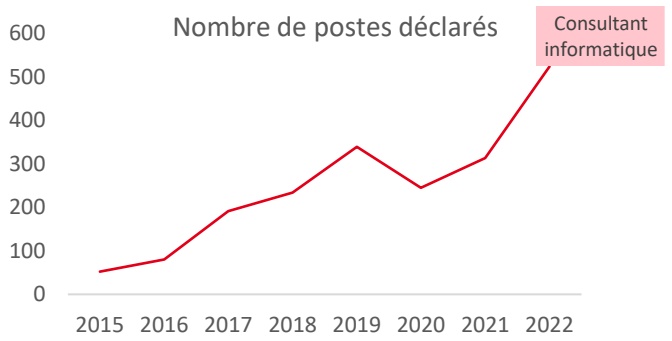
Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Data/BI Analyst	370	698%
Gestionnaire de données	55	103%
Data Scientist/AI Developer	43	410%

Le métier de data Analyst est devenu particulièrement recherché, avec la disponibilité croissante de données dans tous les domaines. Les data/BI (business intelligence) Analysts ont pour mission d'exploiter et d'interpréter les données afin de dégager des informations utiles. Ces dernières années ont connu une augmentation considérable du nombre de postes déclarés, passant de 32 offres en 2015 à 409 en 2022. Il est donc évident que ce métier est actuellement en pleine expansion. La demande pour les gestionnaires de données (*data Engineers*) a également augmenté, et le métier de *data Scientist/AI Developer* est en plein essor, avec un taux de croissance de 410% entre 2015/2016 et 2021/2022.

[1] Taux de croissance entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022 (des moyennes sur deux ans sont privilégiées pour éviter un impact des fluctuations entre années)

Tendances détaillées des métiers (2/6)

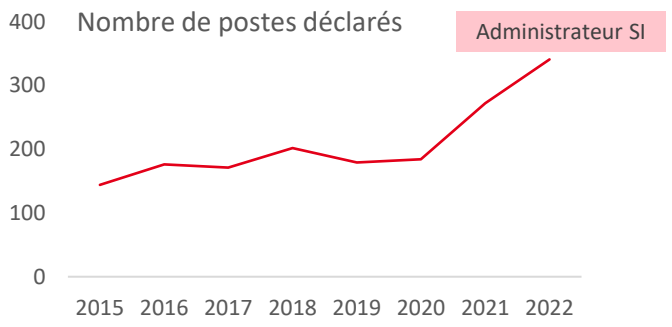
3. Conseil informatique



Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Consultant informatique	353	534%

Le conseil en informatique est l'un des métiers du secteur informatique connaissant une expansion spectaculaire au Luxembourg. Les experts en conseil informatique interviennent auprès de leurs clients pour leur offrir des services ou solutions informatiques sur mesure, en fonction de leurs besoins spécifiques. Ce métier a connu une croissance considérable au cours des dernières années, avec une augmentation impressionnante de 534% du nombre de postes déclarés entre 2015/2016 et 2021/2022.

4. Administration informatique



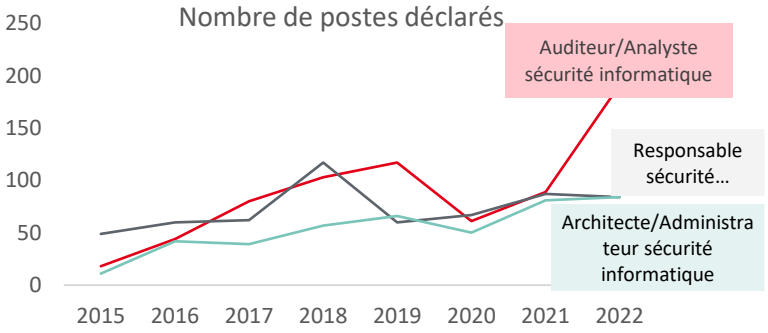
Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Administrateur SI	147	92%
Administrateur serveurs	*14*	*147%*
Administrateur réseaux	*14*	*142%*

Les administrateurs de systèmes informatiques sont responsables de la gestion et du bon fonctionnement des logiciels d'une entreprise, tels que les outils, les réseaux, les bases de données, la messagerie, etc. Ils veillent à garantir l'accessibilité, la cohérence et la sécurité des informations. Ces postes ont enregistré une augmentation de 92% entre 2015/2016 et 2021/2022. De plus, les administrateurs spécialisés dans les serveurs ou les réseaux sont de plus en plus recherchés ces dernières années.

[1] Taux de croissance entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022 (des moyennes sur deux ans sont privilégiées pour éviter un impact des fluctuations entre années)

Tendances détaillées des métiers (3/6)

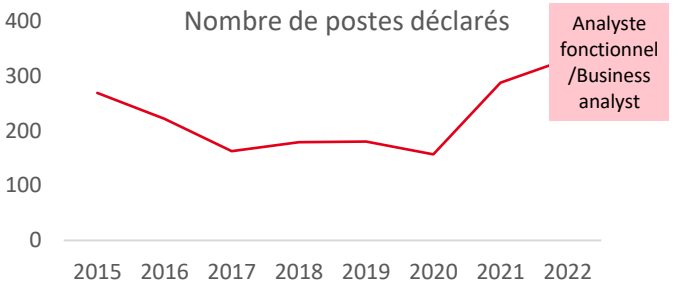
5. Sécurité informatique



Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Auditeur/Analyste sécurité informatique	109	352%
Architecte/Administrateur sécurité informatique	56	211%
Responsable sécurité informatique	31	57%
Expert en tests d'intrusion	*24*	*n/a (de 0 à 24)*

Les métiers de la sécurité informatique englobent toutes les stratégies, méthodes, solutions et outils utilisés pour garantir la sécurité, l'intégrité et la disponibilité des données et des ressources numériques d'une entreprise. Les métiers liés à ce domaine ont connu une tendance générale à la croissance au cours des dernières années. La plus significative concerne le métier d'auditeur/analyste en sécurité informatique, qui a enregistré une croissance de +352% entre le nombre de postes de 2015/2016 et ceux de 2021/2022.

6. Analyse fonctionnelle



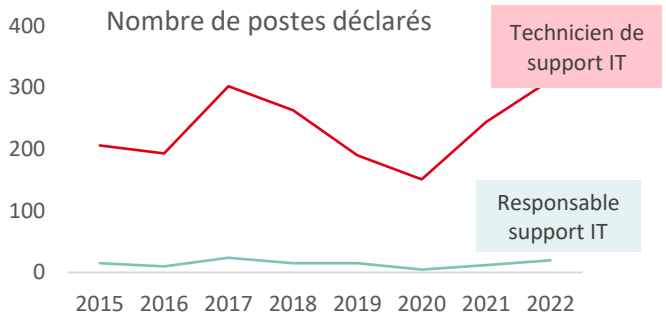
Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Analyste fonctionnel /Business Analyst	64	26%

Le rôle de l'analyste fonctionnel consiste à analyser les besoins des utilisateurs, afin de déterminer les solutions informatiques les plus appropriées pour répondre à leurs attentes. Ils supervisent également le progrès du développement pour garantir la satisfaction des utilisateurs. Les postes pour ce métier ont moins augmenté que pour les autres métiers de l'informatique, potentiellement car ces tâches sont souvent prises en charges par d'autres fonctions (souvent des collaborateurs du métier, qui ne sont pas forcément des informaticiens) ou par des consultants externes (-> catégorie conseil informatique).

[1] Taux de croissance entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022 (des moyennes sur deux ans sont privilégiées pour éviter un impact des fluctuations entre années)

Tendances détaillées des métiers (4/6)

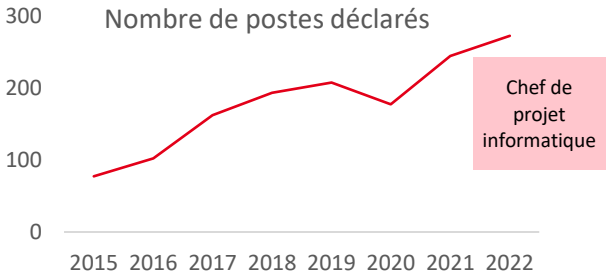
7. IT Support



Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Technicien de support IT	79	39%
Responsable support IT	4	28%

Le support IT est constitué de techniciens informatiques dont le rôle principal est de répondre aux demandes liées aux incidents et à l'utilisation des outils informatiques. Ces métiers peuvent dans certains cas être accessibles sans diplôme universitaire (avec un BTS en informatique par exemple.) Les métiers du support IT, à la fois les techniciens et les responsables, ont connu une croissance plus modérée ces dernières années.

8. Gestion de projets informatiques



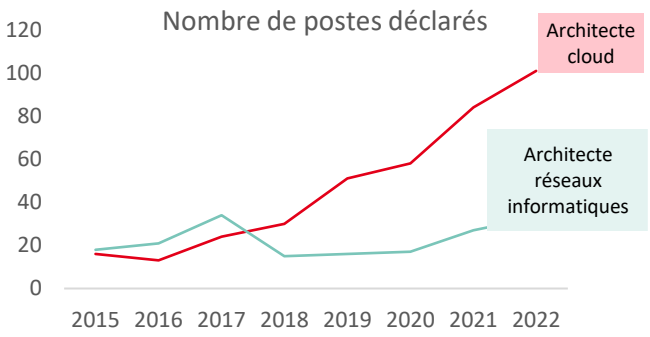
Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Chef de projet informatique	169	188%

Le chef de projet informatique joue un rôle crucial en traduisant les besoins de ses clients en solutions informatiques. Il supervise l'ensemble du processus, de l'analyse des besoins à la livraison du produit, exigeant des compétences à la fois techniques et en gestion de projet. En raison de la croissance du nombre de projets informatiques, ce métier connaît une expansion rapide, affichant un taux de croissance de +188% entre 2015/2016 et 2021/2922, ajoutant 169 postes supplémentaires.

[1] Taux de croissance entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022 (des moyennes sur deux ans sont privilégiées pour éviter un impact des fluctuations entre années)

Tendances détaillées des métiers (5/6)

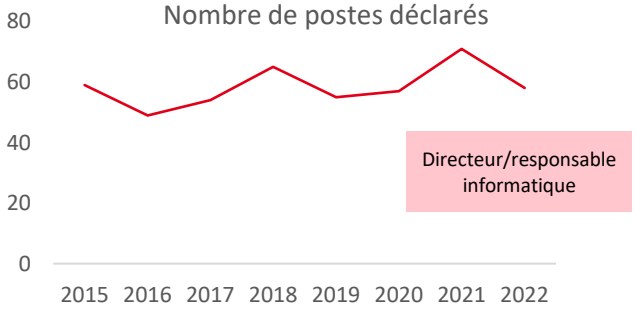
9. Architecture informatique



Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Architecte cloud	78	538%
Architecte réseaux de télécoms	9	189%
Architecte réseaux informatiques	*11*	*54%*
Architecte infrastructure	*8*	*32%*

L'architecte cloud a pour mission de concevoir une infrastructure cloud adaptée aux systèmes informatiques pour les sécuriser et les organiser de manière efficace. Ce métier est en croissance constante depuis 2015, passant de 16 postes à 101 en 2022. Les métiers d'architecte de réseaux informatiques, de réseaux de télécommunications et d'infrastructure suivent également une tendance de croissance (pourtant moins forte) au cours des dernières années.

10. Direction informatique



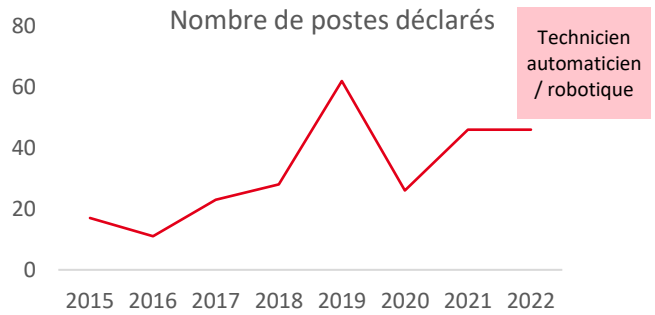
Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Directeur/responsable informatique	11	19%

Le directeur informatique joue un rôle crucial dans la gouvernance et la supervision des activités informatiques d'une structure. Ce métier a connu une croissance modérée au cours des dernières années. Cette fonction est fréquemment occupée sur base d'une promotion interne plutôt que par le biais d'un recrutement externe.

[1] Taux de croissance entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022 (des moyennes sur deux ans sont privilégiées pour éviter un impact des fluctuations entre années)

Tendances détaillées des métiers (6/6)

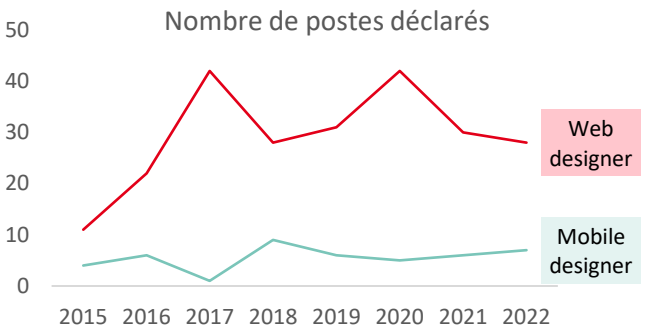
11. Automatisation industrielle/Robotique



Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Technicien automaticien / robotique	32	229%

Le technicien automaticien est un spécialiste des machines-outils. Il est responsable de la conception et de la mise en place des programmes informatiques qui contrôlent les automates. Ce métier polyvalent est devenu très recherché ces dernières années, enregistrant une croissance impressionnante de 229% en l'espace de cinq ans, ce qui équivaut à une augmentation de 32 postes.

12. Web/UX Design



Métiers	Croissance en postes sur 5 ans	Taux de croissance[1]
Web Designer	13	76%
Mobile Designer	2	30%

Le web Designer (ou web/mobile Designer) est chargé de concevoir et de donner vie à l'aspect visuel d'un site internet ou d'une application mobile, en harmonisant l'aspect graphique avec les impératifs de navigation. Ce métier a connu une croissance significative ces dernières années, bien que sa progression montre des signes de ralentissement depuis deux ans. Néanmoins, sur une période de cinq ans, il a enregistré une croissance de 76%. Les évolutions rapides dans le domaine de la conception de sites internet, avec des outils permettant aux utilisateurs de créer leurs propres sites, ont entraîné des changements importants pour les web Designers. Cette profession, qui a constamment évolué depuis ses débuts, devra continuer à s'adapter aux défis à venir.

Note: l'analyse approfondie n'est pas fournie pour les catégories 13. Recherche scientifique en informatique, 14. Rédaction informatique et 15. Commerce informatique, faute de volumes suffisants.

[1] Taux de croissance entre le nombre moyen de postes pour les années 2015 et 2016, et le nombre moyen de postes pour les années 2021 et 2022 (des moyennes sur deux ans sont privilégiées pour éviter un impact des fluctuations entre années)

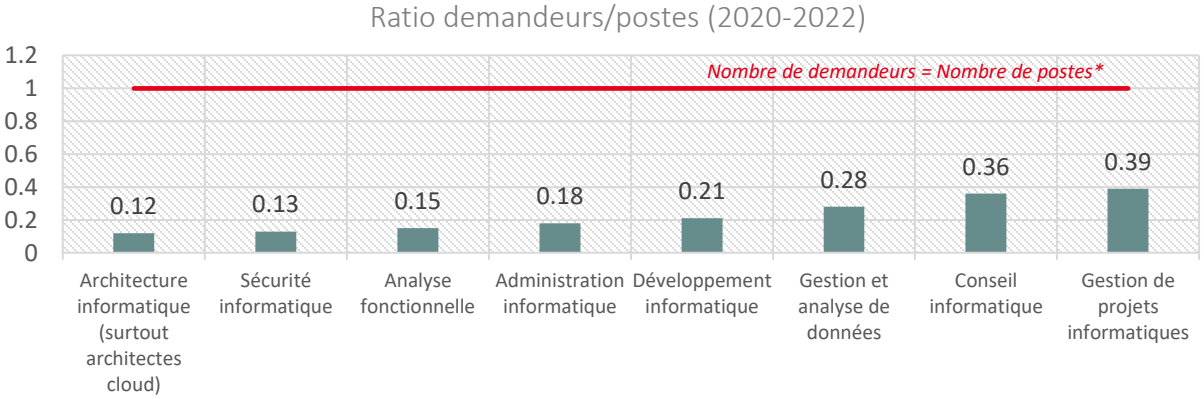
Métiers en pénurie de candidats

Après avoir examiné les tendances, nous nous tournons maintenant vers l'évaluation du degré de pénurie de main-d'œuvre, dans les différentes catégories de métiers précédemment analysées. Pour évaluer cette pénurie, nous prenons en compte deux indicateurs : le ratio « demandeurs d'emploi inscrits pour un métier spécifique » par rapport aux « postes déclarés pour ce métier » (un indicateur inférieur à 1 indique une pénurie potentielle de candidats pour ce métier), ainsi que la différence de volume entre le nombre de postes et le nombre de candidats potentiels. Nous constatons que presque tous les métiers de l'IT affichent une pénurie très élevée.

Métiers en pénurie	Delta entre postes et demandeurs (2020-2022)
Développement informatique	3.681
Gestion et analyse de données	910
Administration informatique	788
Sécurité informatique	756
Conseil informatique	685
Analyse fonctionnelle	614
Gestion de projets informatiques	410
Architecture informatique	271

Après une analyse approfondie, il est clair que les métiers du **développement informatique** présentent le plus grand écart entre le nombre de postes et le nombre de demandeurs d'emploi au cours de la période de 2020 à 2022, avec un **déficit de 3.681 candidats**. Les métiers de la gestion et analyse de données, de l'administration informatique et de la sécurité informatique montrent également un écart important, avec un déficit de candidats compris entre 700 et 900 au cours de cette période.

L'examen du ratio demandeurs d'emploi par poste, montre que les métiers de l'architecture informatique (surtouts les architectes cloud), de la sécurité informatique et de l'analyse fonctionnelle figurent parmi les trois catégories de métiers de l'IT avec les ratios les plus bas, compris entre 0.12 et 0.15, donc les taux de pénurie les plus élevés. Cela signifie qu'il y a en moyenne sept fois plus de postes déclarés dans ces domaines que de candidats potentiels, sans même tenir compte de l'adéquation des compétences de ces candidats.

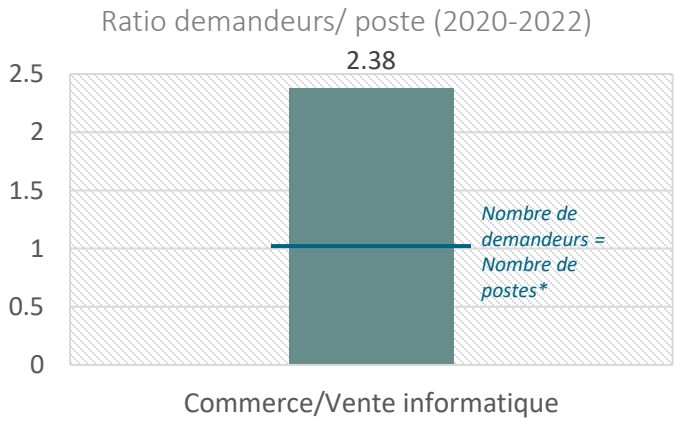


* un ratio inférieur à 1 indique une pénurie potentielle de candidats pour ce métier.

Métiers en surplus de candidats

En revanche, certains métiers affichent un surplus de candidats, ce qui signifie qu'il y a plus de demandeurs d'emploi inscrits pour ces métiers qu'il n'y a de postes déclarés. Pour les métiers de l'IT, un seul groupe démontre un (léger) surplus de candidats, à savoir le domaine de commerce/vente informatique. Au cours de la période 2020-2022, il y a eu un excédent de 17 candidats par rapport au nombre de postes déclarés, ce qui équivaut à plus de deux candidats par poste déclaré. En raison des faibles volumes dans ce métier, ce surplus est beaucoup moins préoccupant que le surplus de candidats dans certains autres secteurs (secrétariat ou nettoyage par exemple).

Métiers en surplus	Delta entre postes et demandeurs (2020-2022)
Commerce/Vente informatique	-17



* un ratio supérieur à 1 indique un surplus de candidats pour ce métier.

4. Analyse au niveau des exigences

Analyse au niveau des exigences : méthode

Les offres d'emploi déclarées à l'ADEM contiennent des informations très riches sur les compétences demandées par les entreprises luxembourgeoises.
L'employeur déclare par exemple, sous forme structurée, ses exigences en matière d'expérience professionnelle, de diplôme et de connaissances linguistiques.
Au-delà de ces données structurées, les descriptifs de poste contiennent des informations non structurées sur les compétences exigées. Pour pouvoir valoriser les données non structurées, l'ADEM a appliqué des méthodes de *text mining* (analyse automatisée de texte) aux offres d'emploi des métiers IT permettant d'extraire les compétences mentionnées de manière structurée. Les compétences sont captées selon le référentiel européen des compétences ESCO. Une distinction est faite entre les compétences techniques et les compétences transversales. Pour analyser les compétences techniques, l'ADEM utilise son propre modèle de *text mining* développé en interne (et appliqué à toutes les offres d'emploi dans le périmètre de ces études). Pour les compétences transversales, l'ADEM utilise encore les résultats d'un modèle développé par des prestataires externes pour la Commission européenne (appliqué à toutes les offres d'emploi déclarées à l'ADEM entre 2015 et 2021, excluant donc l'année 2022 ; ces résultats sont comparables aux résultats dans les autres études sectorielles rédigées par l'ADEM).
Les connaissances linguistiques sont exclues du traitement *text mining* car l'ADEM dispose de données structurées (plus fiables) qui peuvent être analysées.

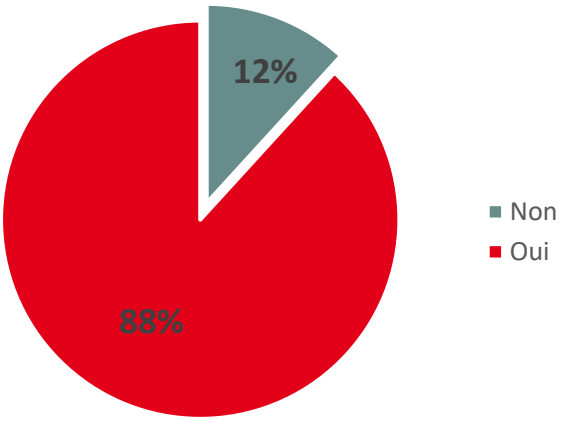
Il reste néanmoins à noter que les techniques de *text mining* sont encore en phase de développement et peuvent produire des erreurs ou passer à côté de certaines informations.
Il faut aussi considérer qu'une offre d'emploi ne reflète pas forcément une image complète des compétences réellement requises pour exécuter un métier:
Néanmoins, les résultats permettent déjà de tirer des enseignements intéressants sur la demande et les tendances en matière de compétences, par métier et secteur détaillé.

Le saviez-vous ?

Pour améliorer la connaissance du marché de l'emploi, l'ADEM s'investit de manière continue dans des travaux de *data science* grâce à l'emploi de techniques innovantes. Un des derniers travaux concerne l'identification des « top predictors » d'un métier. Cette méthode permet d'identifier, à l'aide des compétences identifiées dans une offre d'emploi, le métier de la classification ROME le plus probable auquel appartient l'offre d'emploi. Cet objectif a été atteint en évaluant, pour chaque compétence, une mesure de précision (score F1) au sein d'un modèle à caractéristique unique visant à prédire le métier (ou groupe) correspondant. Par exemple, la compétence en Java (programmation informatique) se révèle être le principal prédicteur pour le groupe du développement informatique. Cela implique qu'une offre exigeant des compétences en Java est plus susceptible d'être destinée à un développeur informatique qu'à d'autres professions.

Les exigences en matière d'expérience professionnelle

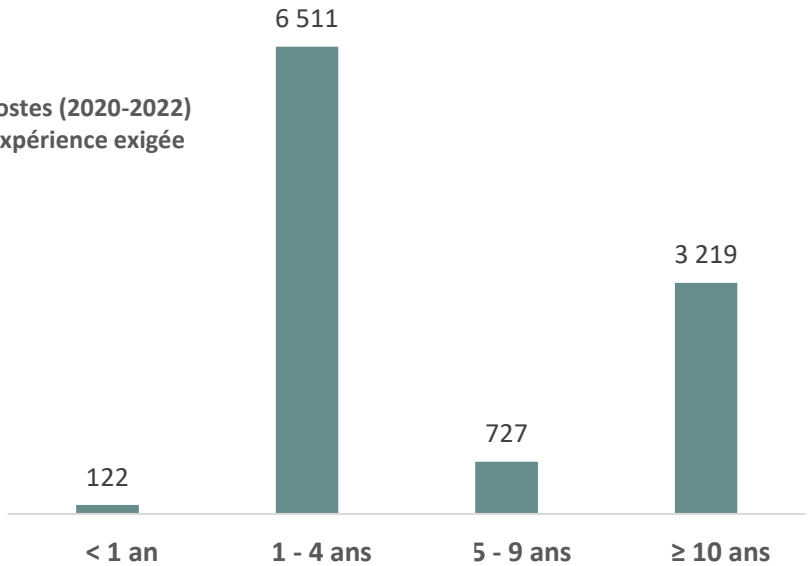
Exigences d'expérience professionnelle dans les offres d'emploi 2020-2022



La plupart des métiers informatiques (quatre postes sur cinq) exigent, de manière explicite, une expérience professionnelle.

Dans la majorité des cas, celle-ci peut être relativement courte (entre un et quatre ans). Mais il convient de noter également que pour les métiers exigeant une expérience professionnelle, près d'un tiers des postes demandent une expérience supérieure ou égale à dix ans. C'est une caractéristique importante à souligner pour les métiers de l'informatique qui exigent un très haut de niveau de spécialisation. À titre de comparaison, un quart des offres déclarées dans le secteur de la finance exigent une expérience professionnelle de plus de cinq ans et seulement 5% d'entre elles demandent une expérience supérieure ou égale à dix ans. Même si le secteur de la finance est de plus en plus spécialisé, les exigences en matière d'expérience professionnelle ne sont pas aussi élevées que pour les métiers de l'informatique.

Répartition des postes (2020-2022) selon la durée d'expérience exigée



Les exigences en matière de diplôme

Exigences de qualification dans les offres d'emploi 2020-2022

Diplôme demandé (ISCED)	Part des postes
Aucun diplôme	22%
3. Secondaire	3%
4. Post-secondaire non supérieur	0%
5. Supérieur cycle court	5%
6. Bachelor	43%
7. Master	26%
8. Doctorat	1%
Total	**100%**

Les niveaux de qualification sont structurés selon la classification internationale ISCED (le niveau 5 correspond au BTS, le niveau 4 correspond au Brevet de maîtrise, à la 14ème ou au diplôme d'éducateur, et le niveau 3 correspond au BAC ou au DAP).

Comme nous l'avons vu précédemment, les métiers IT sont essentiellement des métiers spécialisés. Il n'est donc pas surprenant de constater que la plupart des offres (70%) exigent un diplôme universitaire. Les diplômes les plus demandés dans les offres d'emploi de 2020 à 2022 étaient le Bachelor (43%) suivis par le Master (26%).

Depuis 2016, une tendance notable émerge dans le secteur de l'informatique, où un nombre croissant d'offres d'emploi requiert un niveau de diplôme supérieur. La proportion d'annonces exigeant une Licence/Bachelor est passée de 31% en 2016 à 46% en 2022, tandis que l'exigence d'un diplôme de Master a également augmenté, passant de 14% à 23%. En parallèle, la part d'offres ne nécessitant pas de diplôme a diminué, passant de 44% en 2016 à 22% en 2022 .

Dans la même veine, l'informatique est la spécialisation la plus demandée (sans surprise), au niveau des diplômes supérieurs (83% des postes déclarés auprès de l'ADEM demandent cette spécialisation). Par contre, une spécialisation en sciences économiques ou gestion peut aussi être demandée pour certaines fonctions (analystes fonctionnels ou chefs de projet), voire une spécialisation en mathématiques ou statistiques pour les analystes de données.

En résumé, **pour occuper un métier IT**, il est très fortement conseillé d'avoir un **diplôme supérieur** et **spécialisé dans le domaine**.

Spécialisations demandées dans les diplômes supérieurs (2020-2022)

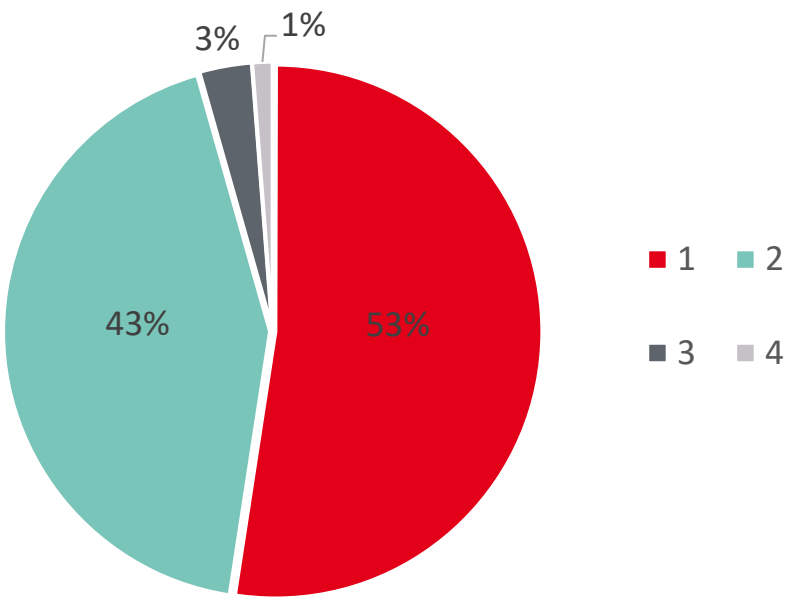
Spécialisation	%
Informatique	83%
Sciences économiques	4%
Télécommunications	3%
Mathématiques	2%
Statistiques	2%
Gestion d'entreprises	1%
Ingénierie technique	1%
Autres	4%

Les exigences en matière de connaissances linguistiques (1/2)

Pour notre analyse, nous distinguons les offres d'emploi pour lesquelles la connaissance d'une ou plusieurs langues est obligatoire. Le niveau de pratique est étudié à la page suivante.

La majorité des postes déclarés auprès de l'ADEM (53 %) exigent la connaissance d'une seule langue (souvent l'anglais) et 43 % des postes (soit deux postes sur cinq) exigent la connaissance de deux langues.

Répartition des postes (2020-2022) selon le nombre de langues obligatoires



Les exigences en matière de connaissances linguistiques (2/2)

Les connaissances en langues sont structurées selon les niveaux CECR (Cadre Européen Commun de Référence pour les langues) et captent les exigences quant aux trois langues du pays (luxembourgeois, français et allemand) ainsi que l'anglais. Pour chaque langue, nous distinguons les offres d'emploi qui ne la demandent pas, celles qui la considèrent comme un atout et celles qui demandent obligatoirement la langue.

De manière générale, **les exigences de langues sont moins élevées pour les métiers de l'IT que dans d'autres secteurs.**

L'anglais est une langue incontournable dans le secteur de l'informatique et elle est même décrite comme langue « véhiculaire ». En effet, le jargon professionnel en informatique a été conçu à partir de la langue anglaise et celle-ci s'est imposée comme langue de référence dans les langages de programmation et protocoles d'application. La plupart des ressources informatiques (ouvrages, publications de chercheurs, contenus de pages web[1] …) sont écrites dans cette langue et peuvent contenir des informations techniques plus détaillées que dans d'autres langues.

Exigences de langues dans les offres d'emploi 2020-2022

Anglais		A	B	C	Total
Aucune	4%				4%
Atout			2%		2%
Obligatoire		1%	20%	73%	94%
Total	4%	1%	22%	73%	100%

Français		A	B	C	Total
Aucune	34%				34%
Atout		2%	10%	5%	16%
Obligatoire		1%	12%	37%	50%
Total	34%	3%	21%	42%	100%

Allemand		A	B	C	Total
Aucune	72%				72%
Atout		2%	11%	5%	18%
Obligatoire		1%	4%	5%	10%
Total	72%	3%	15%	10%	100%

Luxembourgeois		A	B	C	Total
Aucune	85%				85%
Atout		2%	7%	2%	11%
Obligatoire		1%	2%	2%	4%
Total	85%	3%	8%	3%	100%

L'informatique et l'anglais sont donc deux compétences indissociables. Et ce constat se traduit logiquement dans les déclarations de postes auprès de l'ADEM : l'anglais est la langue la plus fréquemment exigée. 94% des offres requièrent une connaissance dans cette langue et 73% exigent même un niveau C, « utilisateur expérimenté ».

Le français est demandé dans 50% des offres et 37% d'entre elles exigent un niveau expérimenté.

Les exigences pour l'allemand et le luxembourgeois sont assez marginales dans les métiers de l'IT. Ces langues sont davantage considérées comme un atout.

[1] *En janvier 2023, l'anglais était la langue la plus répandue dans les contenus de page web, représentant 59% des contenus selon une enquête statista.com*

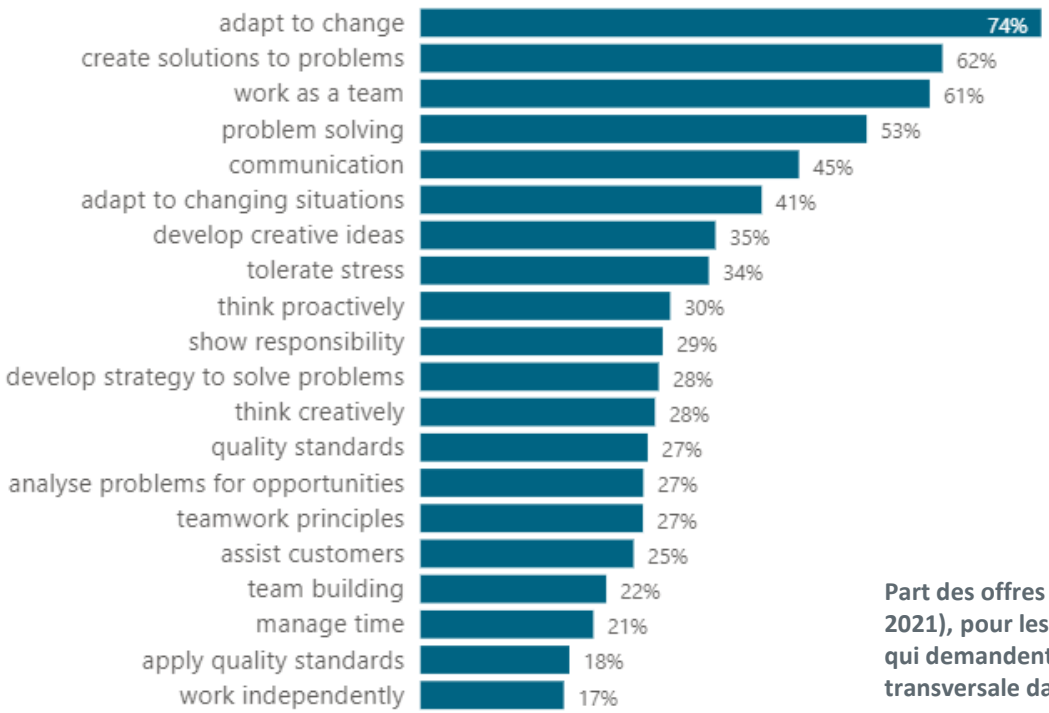
Les compétences transversales recherchées dans les métiers IT

Le graphique ci-dessous montre les compétences transversales les plus recherchées (« top 20 ») dans les offres d'emploi des métiers IT déclarées sur la période 2015 - 2021, structurées selon la classification ESCO (méthode décrite à la page 39).

Les **compétences transversales** sont les compétences autres que les compétences techniques ou informatiques (pages suivantes). Ce sont donc principalement des **compétences personnelles**, qui sont également exigées dans d'autres domaines que l'informatique.

L'adaptation au changement se positionne en tête des compétences les plus demandées (c'est-à-dire mentionnées explicitement) dans le domaine de l'informatique et concerne 75% des offres d'emploi IT. Cette compétence est la plus recherchée dans la plupart des domaines (voir autres études sectorielles de l'ADEM), mais son rôle dans l'informatique semble être encore plus important (à titre comparatif, cette compétence a été identifiée dans 51% des offres d'emploi pour tous les métiers). En complément, la capacité à trouver des solutions face à des problèmes (62%), à travailler en équipe (61%) et à communiquer (45%) sont également fortement recherchées. De manière générale, **les métiers de l'informatique exigent plus fortement** (au moins explicitement) **des compétences transversales que l'ensemble des métiers en moyenne**. Les compétences de **résolution des problèmes** (62% pour l'IT comparé à 27% pour tous les métiers) et de **créativité** (35% comparé à 12%) se démarquent particulièrement.

Un graphique complémentaire est disponible en Annexe 2 ; il montre **l'évolution** des exigences en matière de compétences transversales dans les offres d'emploi, de 2015 à 2021. On observe que **les exigences pour toutes ces compétences sont en nette augmentation depuis 2015**.



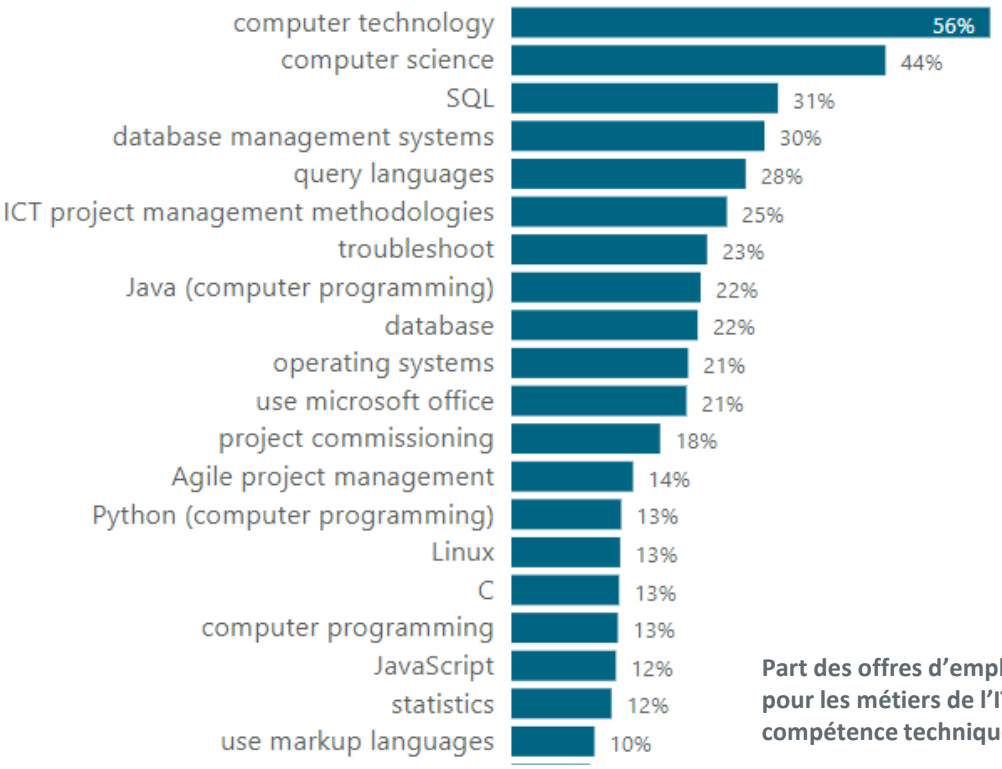
Part des offres d'emploi (2015-2021), pour les métiers de l'IT, qui demandent la compétence transversale dans leur descriptif

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

Les compétences techniques recherchées dans les métiers IT (1/2)

Le graphique ci-dessous montre les compétences techniques les plus recherchées (« top 20 ») dans les offres d'emploi déclarées auprès de l'ADEM sur la période 2015-2022. Pour les métiers couverts par cette étude, les **compétences techniques** sont donc des **compétences en informatique** (spécialisées ou basiques). Un graphique complémentaire est disponible en Annexe 3 ; il montre le pourcentage des offres d'emploi dans lesquelles la compétence technique est demandée, pour chaque année depuis 2015, et jusque 2022.

La compétence technique la plus mentionnée dans les offres d'emploi des métiers IT est (sans surprise) la **connaissance de la technologie informatique**, avec 56% des offres d'emploi concernées, suivie de la compétence en **sciences informatiques** (44%). Les exigences pour ces deux compétences (très génériques) sont en progression depuis 2015 (voir Annexe 3). La compétence en **langage SQL** (typiquement utilisée pour la gestion de données) est demandée dans environ un tiers des offres d'emploi ; la part des offres d'emploi qui demande cette compétence n'a pourtant pas évolué sur la période de référence. De même pour les deux compétences qui suivent, très similaires au SQL. D'autres langages de programmation (Java, Python, C, JavaScript) se trouvent également dans la liste. Les compétences en **méthodologie de gestion de projet**, ainsi qu'en **dépannage technique** (*troubleshoot*) sont de plus en plus demandées dans les offres d'emploi : leur part a progressé de 19% en 2015 à respectivement 30% et 28% en 2022.



Part des offres d'emploi (2015-2022), pour les métiers de l'IT, qui demandent la compétence technique dans leur descriptif

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM
Le descriptif ESCO de ces compétences est disponible en Annexe 4

Les compétences techniques recherchées dans les métiers IT (2/2)

Un peu plus bas dans le graphique sur la page précédente, on retrouve la compétence en gestion de projet **Agile** qui connaît également une très nette augmentation dans les offres d'emploi sur cinq ans (de 10% en 2015 à 19% en 2022). La compétence **DevOps** ne figure pas dans ce top 20, mais il convient de noter qu'elle apparaît de plus en plus souvent dans les offres d'emploi (voir Annexe 3). Il s'agit clairement d'une compétence émergente. Elle est plutôt difficile à définir, car elle combine un ensemble de pratiques, d'outils ainsi que des changements de culture organisationnelle. Le terme DevOps vient de la contraction de Dev pour software **dev**elopment et Ops pour IT **op**erations. En faisant travailler les équipes plus étroitement ensemble, DevOps permet de faire évoluer et d'améliorer les produits à un rythme plus rapide que les organisations utilisant des processus traditionnels de développement de logiciels et de gestion d'infrastructure. Ces deux compétences, **Agile** et **DevOps**, sont recherchées par les entreprises de manière souvent complémentaire, l'une n'étant pas censée remplacer l'autre.

Nous constatons également une évolution spectaculaire de la demande pour **Python**, le langage utilisé, entre autres, pour les développements en data science. La compétence est aujourd'hui demandée dans près d'une offre d'emploi sur cinq, alors que les besoins dans cette compétence étaient encore marginaux en 2015 (4% des offres). Selon l'index TIOBE[1] qui mesure mensuellement la popularité des langages de programmation, Python est le plus utilisé en octobre 2023 (comme en octobre 2022).

Les compétences en **protection des données** et en **sécurité informatique**[2] gagnent également fortement en importance (de 1 à 6%, et de 0,5 à 3,5% respectivement) et la demande pour les compétences en technologies du ***cloud*** a doublé entre 2015 et 2022.

Enfin, il est intéressant de souligner que les compétences en ***statistics, business intelligence, data models, machine learning*** ou ***data analytics*** sont également en forte croissance dans les offres d'emploi depuis 2015. Il s'agit également de compétences émergentes, qui accompagnent les tendances observées pour les métiers de l'informatique.

Au-delà de ces tendances illustrées dans nos chiffres, nos échanges qualitatifs avec des employeurs dans le domaine (voir p 19-21) ont permis d'identifier d'autres tendances en matière de compétences:

- les informaticiens peuvent recourir davantage à des **outils d'assistance IA pour la programmation** (importance de savoir formuler les bonnes requêtes et ensuite de revoir, voire corriger, le code proposé par l'outil – ce qui demande déjà une expertise plus poussée);
- avec la multitude de nouvelles solutions technologiques qui apparaissent sur le marché (surtout sur base des nouveaux *large language models*), la **veille technologique s'avère** une compétence importante, pour se retrouver parmi toutes les possibilités et savoir quoi utiliser, dans quel contexte, et comment assurer l'**intégration** dans l'environnement IT existant.
- une compétence qui ne ressort pas de notre analyse (parce qu'elle n'existe pas telle quelle dans le référentiel ESCO) est la maîtrise des outils de **robotic process automation (RPA)**, pour automatiser des tâches (numériques) répétitives, surtout dans le secteur financier;
- il devient toujours plus important de bien comprendre l'environnement et le contexte dans lequel l'informaticien travaille (le secteur, l'entreprise et ses spécificités...), ainsi que d'avoir une bonne connaissance du métier (activités, besoins du business...).

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

[1] https://www.tiobe.com/tiobe-index/

[2] https://www.enisa.europa.eu/topics/education/european-cybersecurity-skills-framework

Les compétences prépondérantes par catégorie de métiers (1/7)

Pour cette étude, il nous a semblé pertinent de mettre en évidence les compétences qui apparaissent de manière prépondérante par groupe de métiers.

Les encadrés suivants détaillent pour chaque catégorie de métiers, telles que définies dans la section 1, **les compétences** ou blocs de compétences **qui caractérisent, de manière spécifique, les métiers en question**. Ces compétences sont souvent importantes pour tous les métiers de l'informatique, mais se retrouvent prédominantes dans certaines catégories. Pour chaque catégorie, nous avons également identifié les trois compétences qui permettent de prédire qu'une offre d'emploi exigeant ces compétences appartient à la catégorie concernée (« **top predictors** »).

Ces encadrés apportent une grille de lecture qui peut s'avérer utile pour différents publics cibles :

- **les employeurs** peuvent ainsi disposer d'un benchmark, se tenir informés des tendances dans ces professions, faire évoluer les plans de formation en interne…;
- toutes les personnes **(jeunes diplômés, salariés, demandeurs d'emploi…)** qui travaillent ou envisagent de travailler dans l'un de ces métiers et qui souhaitent savoir quelles sont les compétences les plus recherchées. Cela leur permettra de vérifier si leurs compétences sont toujours à jour par rapport à leur métier, d'identifier celles à développer ou à acquérir pour évoluer au sein d'un métier ou se diriger vers un autre (passerelles). Une personne intéressée par les métiers de l'informatique pourra ainsi trouver les compétences qu'elle aura à développer pour intégrer un métier donné;
- **les équipes curriculaires** en charge des programmes pédagogiques pourraient y trouver des informations leur permettant de vérifier l'adéquation entre le contenu des programmes de formation et les compétences demandées sur le marché du travail.

Les compétences prépondérantes par catégorie de métiers (2/7)

1. Développement informatique

skill	Développement informatique	Tous métiers
computer technology	50%	56%
computer science	44%	44%
Java (computer programming)	42%	22%
SQL	39%	31%
database management systems	36%	30%
query languages	33%	28%
ICT project management methodologies	31%	25%
database	26%	22%
JavaScript	25%	12%
C	22%	13%
Agile project management	21%	14%
troubleshoot	21%	23%
use markup languages	20%	10%
operating systems	19%	21%
computer programming	17%	13%
Linux	14%	13%
Python (computer programming)	14%	13%
CSS	14%	7%
Angular	14%	6%
style sheet languages	12%	6%
project commissioning	12%	18%
Spring	12%	5%
Oracle Warehouse Builder	11%	9%
C\+\+	10%	6%

Les compétences particulièrement recherchées dans les métiers du développement informatique sont celles liées à la programmation de manière générale (*computer programming*) et aux langages spécifiques de programmation tels que *Java*, *SQL* (respectivement 42% et 39% des offres d'emploi dans les métiers du développement informatique exigent ces compétences), *JavaScript*, *C*, *CSS* ou *C/+/+*. Les compétences en *ICT project management*, *Agile project management* et dans les référentiels *Angular* et *Spring* sont également très demandées.

Top predictors

1. Java (computer programming)
2. Computer technology
3. SQL

2. Gestion et analyse de données

skill	Gestion et analyse de données	Tous métiers
SQL	60%	31%
database management systems	58%	30%
query languages	56%	28%
computer science	53%	44%
statistics	44%	12%
database	40%	22%
computer technology	39%	56%
Python (computer programming)	35%	13%
business intelligence	29%	5%
use microsoft office	28%	21%
troubleshoot	24%	23%
R	22%	6%
Tableau	20%	3%
data extraction, transformation and loading tools	20%	5%
use spreadsheets software	20%	9%
Java (computer programming)	17%	22%
ICT system programming	16%	8%
ICT project management methodologies	16%	25%
machine learning	16%	4%
operating systems	15%	21%
Oracle Warehouse Builder	15%	9%
data models	15%	4%
computer programming	14%	13%
project commissioning	13%	18%
data analytics	13%	4%

Certaines compétences sont très spécifiques aux métiers de la gestion et de l'analyse de données. Les compétences en base de données (*SQL*, *database management systems*, *database*) et en analyse de données (*statistics*, *business intelligence*, *R*, *Tableau*...) sont particulièrement recherchées dans ces métiers, en comparaison avec les autres métiers de l'informatique. 35% des offres d'emploi exigent également la compétence *Python* (comparé à 13% pour l'ensemble des métiers IT) et déjà 16% la compétence en *machine learning*.

Top predictors

1. Statistics
2. Business intelligence
3. Query languages

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

Les compétences prépondérantes par catégorie de métiers (3/7)

3. Conseil informatique

skill	Conseil informatique	Tous métiers
computer technology	60%	56%
computer science	35%	44%
project commissioning	26%	18%
ICT project management methodologies	21%	25%
database management systems	21%	30%
SQL	21%	31%
use microsoft office	20%	21%
SAP Data Services	20%	6%
query languages	19%	28%
troubleshoot	17%	23%
database	14%	22%
Agile project management	13%	14%
Java (computer programming)	10%	22%
use spreadsheets software	9%	9%
Oracle Warehouse Builder	9%	9%
operating systems	8%	21%
JavaScript	7%	12%
C	7%	13%
computer programming	6%	13%

Pour les métiers du conseil informatique qui sont en pleine expansion, il ne ressort pas beaucoup de compétences qui caractérisent clairement ces métiers, car ceux-ci demandent des expertises différentes en fonction du type de conseil. Les seules exceptions sont le *project commissioning*, compétence demandée dans un quart des offres, et les compétences dans *SAP* (ce qui montre que le conseil lié aux logiciels SAP est très répandu au Luxembourg).

Top predictors

1. SAP Data Services
2. Project commissioning
3. Computer technology

4. Administration informatique

skill	Administration informatique	Tous métiers
computer technology	66%	56%
operating systems	53%	21%
computer science	45%	44%
Linux	34%	13%
troubleshoot	31%	23%
SQL	28%	31%
database management systems	26%	30%
use microsoft office	26%	21%
query languages	23%	28%
database	21%	22%
ICT project management methodologies	19%	25%
administer ICT system	17%	6%
distributed directory information services	17%	4%
ITIL	16%	8%
ICT system programming	15%	8%
computer programming	14%	13%
project commissioning	10%	18%
VMWare	10%	2%
Java (computer programming)	10%	22%
Cisco	10%	3%
Unix	10%	4%

Travailler dans l'administration informatique nécessite, davantage que pour d'autres métiers IT, des compétences en systèmes d'exploitation (*operating systems, Linux*) et en dépannage technique (*troubleshoot*). La compétence *ITIL* est toujours demandée et s'avère particulièrement utile pour ces métiers. Nous observons aussi que l'administration liée au cloud (compétence *VMWare*) joue un rôle particulier.

Top predictors

1. Operating systems
2. Linux
3. Manage ICT virtualisation environments

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

Les compétences prépondérantes par catégorie de métiers (4/7)

5. Sécurité informatique

skill	Sécurité informatique	Tous métiers
computer technology	77%	56%
computer science	49%	44%
operating systems	21%	21%
use microsoft office	21%	21%
troubleshoot	20%	23%
project commissioning	18%	18%
cyber security	18%	2%
ICT project management methodologies	17%	25%
data protection	16%	3%
ITIL	15%	8%
database	13%	22%
administer ICT system	11%	6%
Linux	10%	13%
GDPR	9%	2%
control objectives for information and related technology	9%	1%
database management systems	8%	30%
SQL	8%	31%
Python (computer programming)	7%	13%
Cisco	7%	3%
query languages	7%	28%
ICT system programming	6%	8%
Java (computer programming)	6%	22%
building systems monitoring technology	6%	1%
cloud technologies	6%	3%

Dans la sécurité informatique, la connaissance approfondie de la technologie informatique générale est une compétence particulièrement recherchée; elle est demandée dans près de quatre offres sur cinq (contre une sur deux pour la totalité des métiers IT). En toute logique, les compétences en *cybersécurité, protection des données, GDPR* sont très demandées pour ces métiers (ainsi que d'autres connaissances réglementaires, telles que DORA), en comparaison avec les autres métiers IT. La compétence *ITIL* est également importante pour ces métiers.

Top predictors

1. Cyber security
2. Data protection
3. Computer technology

6. Analyse fonctionnelle

skill	Analyse fonctionnelle	Tous métiers
computer technology	63%	56%
SQL	34%	31%
computer science	34%	44%
database management systems	34%	30%
query languages	33%	28%
use microsoft office	30%	21%
ICT project management methodologies	29%	25%
project commissioning	26%	18%
troubleshoot	22%	23%
Agile project management	21%	14%
database	18%	22%
use spreadsheets software	15%	9%
Java (computer programming)	14%	22%
statistics	12%	12%
computer programming	11%	13%
Oracle Warehouse Builder	10%	9%
use word processing software	9%	5%
operating systems	9%	21%

Connaître les méthodologies de gestion de projet, notamment la méthodologie *Agile*, est particulièrement utile pour les métiers liés à l'analyse fonctionnelle. Ces métiers se différencient aussi par le fait qu'il faut bien maîtriser les logiciels de bureautique (*Microsoft office*, *spreadsheets*, *word processing*).

Top predictors

1. Use Microsoft office
2. Query languages
3. Project commissioning

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

Les compétences prépondérantes par catégorie de métiers (5/7)

7. IT Support

skill	IT support	Tous métiers
computer technology	71%	56%
use microsoft office	47%	21%
computer science	43%	44%
operating systems	40%	21%
troubleshoot	38%	23%
ITIL	21%	8%
ICT project management methodologies	19%	25%
use spreadsheets software	18%	9%
use word processing software	17%	5%
distributed directory information services	15%	4%
database	13%	22%
Linux	13%	13%
use presentation software	13%	5%
SQL	11%	31%
database management systems	11%	30%
administer ICT system	11%	6%
query languages	10%	28%
computer equipment	9%	2%
Microsoft Access	6%	2%
computer programming	6%	13%
Cisco	6%	3%

Les métiers du support IT nécessitent des connaissances en t*echnologie informatique générale* (plus que les autres métiers IT), dans l'utilisation des logiciels de bureautique (*Microsoft office*), dans les *systèmes d'exploitation* et le *dépannage technique*. On retrouve également la compétence *ITIL*, très demandée pour le support IT. Il s'agit en effet des concepts clés de la prestation de services informatiques. *ITIL* introduit un modèle opérationnel global (end-to-end) pour la création, la fourniture et l'amélioration continue de produits et services technologiques.

Top predictors

1. Distributed directory information services
2. Operating systems
3. ITIL

8. Gestion de projets informatiques

skill	Gestion de projets informatiques	Tous métiers
computer technology	69%	56%
project commissioning	61%	18%
ICT project management methodologies	45%	25%
computer science	41%	44%
Agile project management	26%	14%
use microsoft office	25%	21%
troubleshoot	20%	23%
Prince2 project management	18%	2%
SQL	18%	31%
database management systems	16%	30%
query languages	15%	28%
database	13%	22%
use spreadsheets software	13%	9%
ITIL	12%	8%
Java (computer programming)	10%	22%
use presentation software	8%	5%
use word processing software	8%	5%

Sans surprise, les compétences en *project commissioning* et dans les méthodologies de gestion de projet, notamment *Agile* (demandée dans un quart des offres d'emploi) et *Prince2* sont prépondérantes pour les métiers relatifs à la gestion de projets informatiques.

Top predictors

1. Prince2 project management
2. Project commissioning
3. Agile project management

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

Les compétences prépondérantes par catégorie de métiers (6/7)

9. Architecture informatique

skill	Architecture informatique	Tous métiers
computer technology	68%	56%
computer science	44%	44%
operating systems	32%	21%
troubleshoot	28%	23%
Linux	24%	13%
ICT project management methodologies	24%	25%
project commissioning	23%	18%
use microsoft office	20%	21%
ITIL	18%	8%
database	17%	22%
SQL	17%	31%
database management systems	17%	30%
ICT system programming	15%	8%
query languages	15%	28%
Python (computer programming)	15%	13%
computer programming	14%	13%
Cisco	12%	3%
DevOps	11%	5%
Ansible	11%	2%
distributed directory information services	11%	4%
cloud technologies	11%	3%
Agile project management	11%	14%
administer ICT system	10%	6%
Java (computer programming)	9%	22%
PowerShell	7%	2%
manage ICT virtualisation environments	7%	2%

On retrouve un nombre assez important de compétences prépondérantes pour les métiers de l'architecture informatique. Les compétences en *systèmes d'exploitation* (*operating systems*, *Linux*) et en *dépannage technique* sont particulièrement demandées. On retrouve également une demande forte pour la compétence *ITIL*, les technologies *Cisco* ainsi que des logiciels spécialisés comme *Ansible* ou *PowerShell*. Les compétences *cloud* semblent aussi jouer un rôle important dans ces métiers.

Top predictors

1. Ansible
2. Cloud technologies
3. PowerShell

10. Direction informatique

skill	Direction informatique	Tous métiers
computer technology	77%	56%
computer science	42%	44%
project commissioning	37%	18%
ICT project management methodologies	27%	25%
use microsoft office	20%	21%
ITIL	19%	8%
troubleshoot	18%	23%
operating systems	16%	21%
database	14%	22%
SQL	12%	31%
database management systems	11%	30%
Agile project management	10%	14%
query languages	9%	28%
SAP Data Services	9%	6%
data protection	8%	3%
statistics	8%	12%
use spreadsheets software	7%	9%
administer ICT system	6%	6%
Linux	6%	13%
GDPR	6%	2%

Par rapport à d'autres métiers, ceux de la direction informatique ne font pas apparaître beaucoup de compétences techniques prépondérantes. Ce sont des métiers d'encadrement qui nécessitent une solide expérience dans de nombreux domaines IT. Toutefois, les compétences en *gestion de projet* et en *protection des données* sont plus demandées que pour la moyenne des métiers IT.

Top predictors (compétences transversales plutôt que techniques)

1. Lead others
2. Manage time
3. Report facts

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

Les compétences prépondérantes par catégorie de métiers (7/7)

11. Automatisation industrielle/Robotique *(données basées sur seulement 184 offres d'emploi)*

skill	Automatisation industrielle / Robotique	Tous métiers
computer technology	41%	56%
computer science	39%	44%
troubleshoot	34%	23%
robotics	32%	1%
use microsoft office	26%	21%
programmable logic controller	22%	0%
computer programming	18%	13%
SQL	18%	31%
use spreadsheets software	18%	9%
electronics	17%	2%
database management systems	17%	30%
project commissioning	17%	18%
query languages	17%	28%
ICT project management methodologies	16%	25%
use word processing software	15%	5%
C	14%	13%
operate 3D computer graphics software	13%	1%
Java (computer programming)	13%	22%
automation technology	11%	1%

Pour ces métiers, les compétences prépondérantes sont le *dépannage informatique* et la *robotique* (demandées dans un tiers des offres liées à ces métiers). Les connaissances en automate programmable (*programmable logic controller*), en *électronique*, en *logiciels 3D* et en *technologie d'automatisation* sont également très importantes, et différencient ce groupe-métier des autres.

Top predictors

1. Robotics
2. Programmable logic controller
3. Operate 3D computer graphics software

12. Web/UX Design *(données basées sur seulement 251 offres d'emploi)*

skill	Web/UX design	Tous métiers
use markup languages	55%	10%
use creative suite software	47%	1%
CSS	43%	7%
JavaScript	39%	12%
style sheet languages	37%	6%
create prototype of user experience solutions	36%	2%
graphic design	36%	1%
computer technology	21%	56%
ICT project management methodologies	16%	25%
web programming	14%	3%
computer science	14%	44%
Java (computer programming)	14%	22%
PHP	13%	5%
troubleshoot	13%	23%
use microsoft office	12%	21%
software interaction design	12%	0%
project commissioning	11%	18%
Adobe Photoshop	10%	0%
Agile project management	10%	14%
Angular	10%	6%
WordPress	10%	1%
computer programming	9%	13%
React	8%	3%
database management systems	7%	30%
Adobe Illustrator	6%	0%
human-computer interaction	6%	0%

Les métiers du Web/UX Design exigent des compétences bien particulières, en comparaison avec les autres métiers IT. Les compétences en langage de balisage (*markup languages*), comme *HTML*, en *creative suite software* (*CSS*) et en *JavaScript* sont demandées dans la majorité des offres liées à ces métiers. Ces métiers peuvent également exiger des compétences en prototypage, en design d'interactions humaines, ou encore la maîtrise de logiciels ou de design graphique.

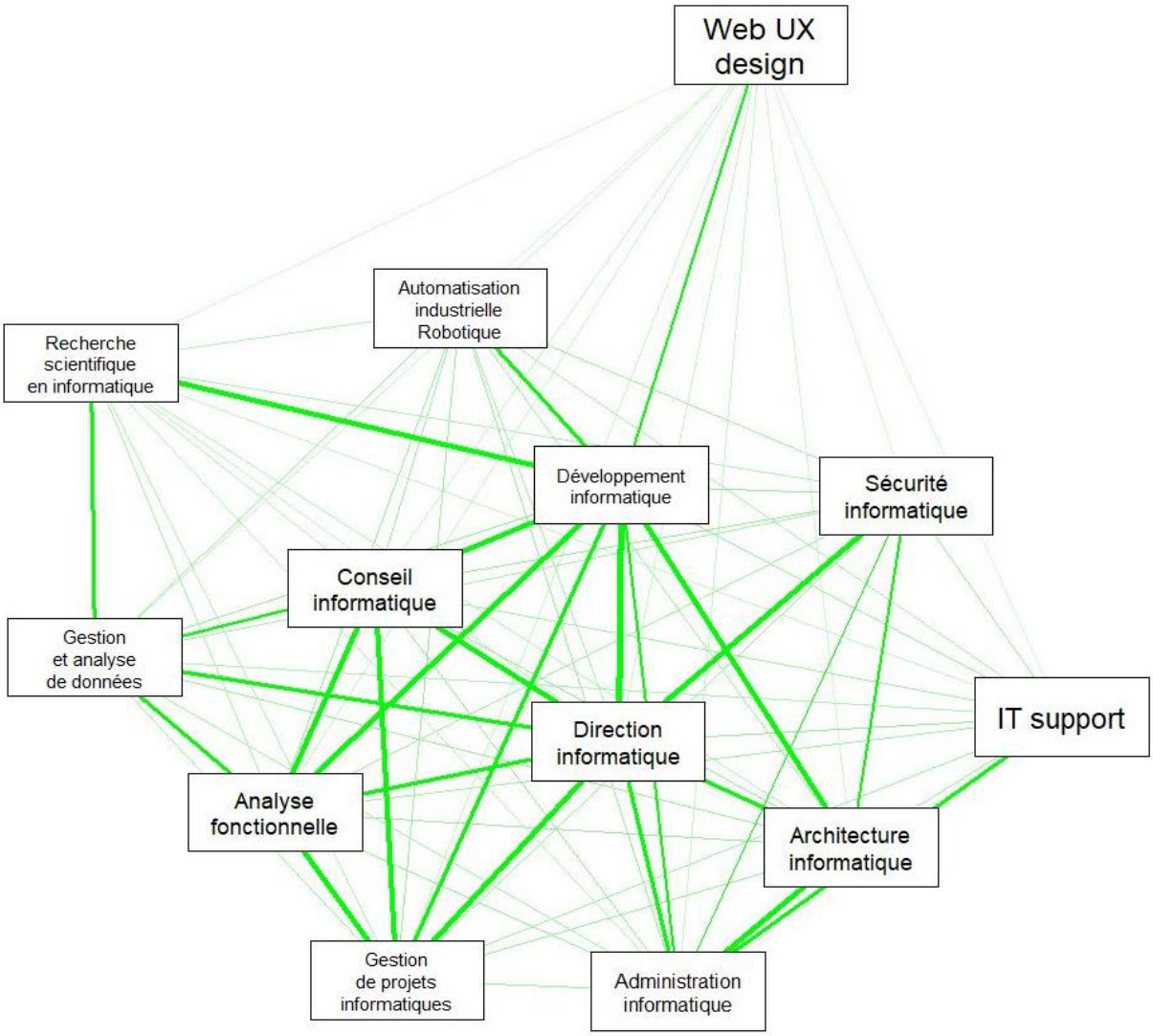
Top predictors

1. Use creative suite software
2. Graphic design
3. Create prototype of user experience solutions

Source : *text mining* appliqué sur les offres d'emploi déclarées à l'ADEM

Passerelles entre et vers les métiers de l'informatique (1/3)

Il est d'autant plus important de réfléchir à des **trajectoires d'évolution (up- et re-skilling) entre et vers les métiers l'IT** que la pénurie de compétences est très forte sur le marché de l'emploi.
En ce qui concerne les **passerelles entre les métiers de l'informatique**, notre analyse approfondie des compétences (présentée dans les pages précédentes) permet d'identifier un certain nombre de possibilités. Elle permet notamment de mesurer les liens entre les catégories de métiers (représentés par l'épaisseur des lignes vertes ci-dessous) sur base des compétences qu'elles requièrent en commun :



Nous pouvons noter que certains métiers ont des « skillsets » plus distincts (Web/UX design, automatisation industrielle, IT support, sécurité), tandis que d'autres ont des liens forts avec plusieurs autres catégories (direction informatique, développement informatique, conseil informatique…).

Passerelles entre et vers les métiers de l'informatique (2/3)

Des possibilités de trajectoires ressortent de cette analyse. Elles peuvent être réalisées au sein de la même entreprise, grâce à une mobilité interne, ou dans le cadre d'un recrutement externe. Ces trajectoires nécessiteront très probablement un **up-skilling/re-skilling** de certaines compétences.

- Le développement informatique semble être une porte d'entrée particulièrement intéressante, qui permet d'évoluer vers de nombreux domaines différents.
- Des passerelles sont envisageables entre le support IT, l'administration et l'architecture informatique.
- Les experts en sécurité informatique ont des « skillsets » plus distincts, mais doivent avoir une bonne compréhension générale de l'environnement informatique, ce qui permet une évolution vers la direction informatique.
- Les métiers d'architecture ou d'administration informatique peuvent conduire à des évolutions vers la sécurité informatique.
- Les professionnels du Web/UX Design ont la possibilité d'évoluer vers le développement informatique.
- Pour les experts du métier (dans le secteur concerné, par exemple le secteur financier) souhaitant évoluer vers l'informatique, l'analyse fonctionnelle peut être une porte d'entrée intéressante, car la connaissance du business est souvent primordiale.
- L'analyse fonctionnelle permet d'évoluer ensuite vers la gestion de projet, le conseil, l'analyse de données et le développement informatique.
- Le schéma précédent montre également de manière évidente la place centrale du métier de directeur informatique. La plupart des métiers de l'informatique permettent en effet une évolution vers la direction informatique.

Les **certifications** acquises suite à une formation en informatique apportent une valeur ajoutée indéniable dans un CV. Toutefois, si elles sont valorisées en matière d'up-skilling, la reconnaissance de ces certifications tarde encore à venir lorsqu'il s'agit de re-skilling, certains employeurs restant encore trop souvent axés sur les exigences de diplômes.

Passerelles entre et vers les métiers de l'informatique (3/3)

Des évolutions - ou reconversions - vers les métiers de l'informatique sont également possibles et fortement préconisées, de manière à réduire le skillsgap dans ces métiers. Depuis quelques années, l'ADEM propose aux demandeurs d'emploi inscrits et qui viennent d'un autre domaine d'activité, des formations de courte durée (deux à six mois); elles ont pour objectif de leur offrir une porte d'entrée vers les métiers de l'informatique (par exemple *Junior Web Developer, Python Developer, IT support, Data analytics, IT project management, Cybersecurity*, …). Les prérequis pour ces formations sont (assez) facilement accessibles; ils sont généralement liés à la motivation du candidat, une bonne capacité analytique, la maîtrise des compétences numériques de base et des connaissances en langue anglaise. Ces formations rencontrent un intérêt croissant auprès des demandeurs d'emploi pour les métiers de l'informatique et ont donné lieu à de nombreuses reconversions suivies d'un emploi dans le domaine.

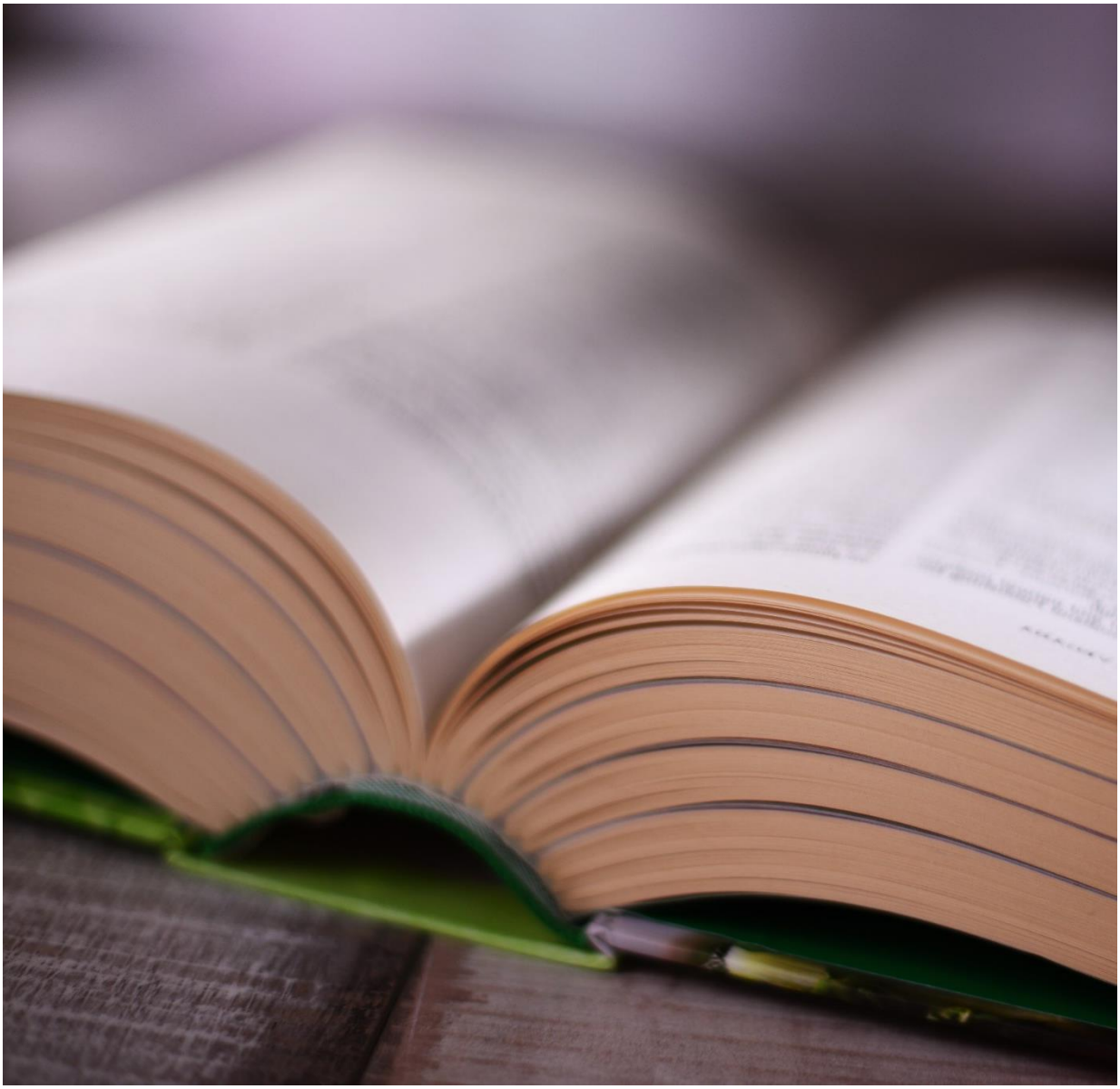
Pour réussir dans ces efforts de reconversion, il faut également que les employeurs soient prêts à accepter des profils « atypiques » et à investir dans leur intégration professionnelle. Il peut s'agir de jeunes sans expérience professionnelle, de personnes plus âgées avec beaucoup d'expérience, de personnes avec un parcours d'immigration (refugiés par exemple) et d'autres personnes qui sont en parcours de reconversion professionnelle.

Lorsqu'un recrutement est en cours, il est compréhensible d'attendre le « candidat idéal ». Néanmoins, dans un contexte de pénurie de talents qui ne fait que s'aggraver, les lignes doivent bouger. Si beaucoup d'employeurs se disent prêts à recruter des informaticiens sur base de leur attitude et « soft skills » uniquement, et de les former alors en entreprise, franchir le pas et aller au bout du recrutement de tels profils reste encore difficile dans la réalité. À noter aussi que dans certains domaines, comme le conseil informatique (où le client final fait la sélection des consultants), le recrutement de profils « atypiques » se révèle particulièrement difficile.

Il est pourtant essentiel que les employeurs donnent leur chance à ces candidats, d'autant que l'ADEM propose des aides financières et mesures d'emploi pour accompagner les entreprises dans ce type de recrutements. L'ADEM encourage vivement les efforts de reconversion, grâce aux aides en faveur des entreprises et des formations qu'elle propose aux demandeurs d'emploi, mais elle veille à ce que les possibilités d'embauche soient au rendez-vous et que les employeurs saisissent les opportunités offertes par ces reconversions.

Par ailleurs, la prolifération des outils low-code sur le marché (voir pages 19 à 21 – Tendances principales) permettent aujourd'hui à des non-experts de faire du développement informatique, ce qui pourrait faciliter l'accès vers ces métiers. D'autre part, ces outils permettent d'automatiser davantage les activités de programmation et les tâches qui resteront en entreprise (gouvernance, revue critique du code généré, etc.) nécessiteront des profils toujours plus experts, ce qui pourrait donc complexifier l'accès vers les professions et davantage amplifier la pénurie de main-d'œuvre. L'impact de ces outils sur le marché de l'emploi doit donc être suivi de très près.

Annexes



Annexe 1 – Regroupements et appellations ROME (1/2)

Niveau 1	Niveau 2	Appellations ROME
Administration informatique	Administrateur réseaux	10314 - Administrateur / Administratrice réseaux - télécoms
	Administrateur serveurs	10307 - Administrateur / Administratrice de serveurs
	Administrateur SI	10316 - Administrateur / Administratrice système informatique, 16027 - Intégrateur / Intégratrice d'application informatique, 17558 - Paramétreur / Paramétreuse logiciel ERP, 20279 - Technicien / Technicienne système informatique
Analyse fonctionnelle	Analyste fonctionnelle/Business Analyst	10950 - Analyste fonctionnel / fonctionnelle informatique
Architecture informatique	Architecte cloud	38831 - Architecte cloud
	Architecte informatique	n/a (recherche manuelle des offres correspondantes via keyword search)
	Architecte réseaux de télécoms	11126 - Architecte réseaux de télécoms
	Architecte réseaux informatiques	11125 - Architecte réseaux informatiques
Automatisation industrielle / Robotisation	Technicien automaticien / robotique	11437 - Automaticien / Automaticienne de maintenance, 11442 - Automaticien roboticien / Automaticienne roboticienne, 14652 - Electromécanicien / Electromécanicienne de maintenance en automatisme, 15566 - Informaticien automaticien / Informaticienne automaticienne, 20120 - Technicien / Technicienne en robotique, 20267 - Technicien supérieur / Technicienne supérieure en automatisme, 20268 - Technicien supérieur / Technicienne supérieure en automatisme et informatique industrielle
Commerce informatique	Vendeur informatique	20587 - Vendeur / Vendeuse en informatique
Conseil informatique	Consultant informatique	13542 - Consultant / Consultante ERP - Enterprise Resource Planning, 38718 - Consultant / Consultante SIRH ressources humaines, 38720 - Consultant / Consultante SI CRM/GRC Customer Relationship Management - Gestion de la Relation Client, 38835 - Consultant / Consultante SaaS - Software as a Service, 38978 - Consultant / Consultante IT
Développement informatique	Analyste-programmeur	10952 - Analyste organique informatique, 10962 - Analyste-programmeur / Analyste-programmeuse en informatique industrielle, 10964 - Analyste-programmeur / Analyste-programmeuse informatique, 10965 - Analyste-programmeur / Analyste-programmeuse scientifique informatique
	Architecte SI	11119 - Architecte fonctionnel / fonctionnelle de système d'information, 11128 - Architecte système d'information
	Développeur	14153 - Développeur / Développeuse informatique, 38976 - Développeur / Développeuse full-stack
	Développeur web/mobile	14155 - Développeur / Développeuse multimédia, 14156 - Développeur / Développeuse web, 20728 - Webmaster développeur / développeuse, 38745 - Développeur / Développeuse web mobile
	Ingénieur informatique	15799 - Ingénieur / Ingénieure études et support télécoms, 15839 - Ingénieur / Ingénieure méthodes informatiques
	Testeur	20314 - Testeur / Testeuse informatique

Annexe 1 – Regroupements et appellations ROME (2/2)

Niveau 1	Niveau 2	Appellations ROME
Direction informatique	Directeur/responsable informatique	12128 - Responsable de département informatique, 12522 - Chef d'exploitation informatique, 14193 - Directeur / Directrice assistance technique, 14284 - Directeur / Directrice de l'Organisation et des Systèmes d'Information -DOSI-, 14455 - Directeur / Directrice informatique, 18749 - Responsable de la production informatique
Gestion de projet informatique	Chef de projet informatique	12243 - Chef de projet étude et développement informatique, 12252 - Chef de projet Maîtrise d'Ouvrage - MOA des systèmes d'information, 38061 - Chef de projet TMA - Tierce Maintenance Applicative
Gestion et analyse de données	Data/BI Analyst	38095 - Analyste décisionnel - Business Intelligence, 38661 - Développeur / Développeuse décisionnel - Business Intelligence, 38971 - Data Analyst, 38977 - Développeur / Développeuse Big Data
	Data scientist/AI developer	n/a (recherche manuelle des offres correspondantes via keyword search)
	Gestionnaire de données	10301 - Administrateur / Administratrice de bases de données, 15374 - Gestionnaire Systèmes d'Information Géographique -SIG-
IT support	Responsable support IT	12412 - Chef d'équipe de help desk en informatique, 24855 - Superviseur / Superviseuse help desk en informatique
	Technicien de support IT	15891 - Ingénieur / Ingénieure support technique, 19575 - Support aux utilisateurs en informatique, 19578 - Support technique hot line en informatique, 19836 - Technicien / Technicienne de maintenance en bureautique, 19841 - Technicien / Technicienne de maintenance en informatique, 19860 - Technicien / Technicienne de maintenance en monétique, 20118 - Technicien / Technicienne en réseau local informatique, 20276 - Technicien / Technicienne support technique
Recherche scientifique en informatique	Chercheur scientifique en informatique	15570 - Informaticien / Informaticienne de la recherche scientifique
Rédaction informatique	Rédacteur technique	18386 - Rédacteur / Rédactrice technique en informatique
Sécurité informatique	Architecte/Administrateur sécurité informatique	10315 - Administrateur / Administratrice sécurité informatique, 38910 - Architecte de sécurité des systèmes d'information
	Auditeur/Analyste sécurité informatique	11411 - Auditeur / Auditrice en système d'information, 38909 - Analyste en vulnérabilité de code logiciel, 38911 - Auditeur / Auditrice en sécurité des systèmes d'information
	Expert en tests d'intrusion	38913 - Expert / Experte en tests d'intrusion - sécurité des systèmes d'information
	Responsable sécurité informatique	19180 - Responsable sécurité informatique
Web/UX design	Game Designer	15184 - Game Designer - jeux vidéo
	Mobile Designer	38782 - Designer web mobile
	Web Designer	20726 - Web Designer

Annexe 2 – Évolution des compétences transversales demandées dans les métiers IT

Part des offres d'emploi (2015-2021) pour les métiers de l'informatique qui demandent la compétence transversale dans leur descriptif

Top 20 Compétences transversales

Skill	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
adapt to change	67%	70%	75%	76%	75%	76%	75%
create solutions to problems	57%	57%	61%	63%	62%	67%	68%
work as a team	52%	55%	61%	62%	63%	65%	64%
problem solving	47%	47%	53%	55%	54%	58%	58%
communication	41%	43%	46%	46%	44%	47%	49%
adapt to changing situations	31%	37%	43%	44%	41%	44%	39%
develop creative ideas	32%	35%	37%	37%	34%	36%	33%
tolerate stress	28%	31%	35%	37%	36%	37%	32%
think proactively	28%	24%	28%	29%	31%	35%	33%
show responsibility	24%	25%	30%	29%	28%	33%	33%
develop strategy to solve problems	18%	21%	29%	31%	32%	32%	34%
think creatively	15%	21%	29%	31%	31%	32%	32%
quality standards	33%	27%	27%	27%	25%	27%	26%
analyse problems for opportunities	16%	20%	28%	28%	30%	29%	32%
teamwork principles	14%	18%	26%	28%	30%	33%	32%
assist customers	24%	24%	26%	26%	27%	24%	25%
team building	10%	15%	23%	24%	26%	25%	26%
manage time	12%	14%	20%	21%	25%	24%	27%
apply quality standards	11%	13%	19%	18%	19%	20%	22%
work independently	14%	16%	17%	17%	18%	18%	18%

Annexe 3 – Évolution des compétences techniques demandées dans les métiers IT

Part des offres d'emploi (2015-2022) pour les métiers de l'informatique qui demandent la compétence technique dans leur descriptif

Top 20 Compétences IT

skill	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
computer technology	54%	56%	56%	55%	54%	56%	56%	60%
computer science	33%	38%	43%	45%	48%	47%	48%	43%
SQL	31%	32%	32%	31%	31%	32%	32%	30%
database management systems	29%	31%	31%	30%	30%	30%	31%	28%
query languages	26%	28%	29%	28%	28%	28%	29%	26%
ICT project management methodologies	19%	21%	22%	23%	25%	26%	29%	30%
troubleshoot	19%	18%	20%	20%	23%	25%	25%	28%
Java (computer programming)	23%	27%	25%	24%	23%	19%	21%	20%
database	20%	22%	23%	21%	19%	23%	23%	23%
operating systems	20%	19%	20%	21%	22%	23%	21%	20%
use microsoft office	18%	19%	22%	20%	19%	21%	22%	22%
project commissioning	19%	16%	15%	18%	15%	20%	19%	18%
Agile project management	10%	11%	12%	13%	12%	14%	17%	19%
Python (computer programming)	4%	6%	7%	9%	14%	16%	20%	17%
Linux	12%	11%	11%	13%	13%	14%	13%	13%
C	13%	12%	14%	12%	14%	12%	12%	13%
computer programming	10%	12%	12%	12%	13%	13%	13%	13%
JavaScript	10%	13%	15%	12%	11%	11%	12%	13%
statistics	5%	9%	11%	10%	11%	14%	16%	13%
use markup languages	11%	14%	13%	10%	9%	8%	8%	9%

Autres compétences IT en forte croissance (= compétences émergentes)

skill	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Angular	0.5%	1.5%	3.3%	5.0%	5.6%	5.7%	8.0%	9.9%
DevOps	0.4%	0.7%	1.9%	3.7%	4.7%	6.7%	7.2%	8.5%
business intelligence	2.5%	3.4%	4.6%	4.3%	4.7%	6.8%	7.5%	5.6%
data models	2.3%	2.6%	3.1%	2.8%	3.7%	4.7%	5.7%	5.1%
machine learning	0.6%	1.4%	3.5%	2.8%	5.9%	4.8%	6.0%	5.2%
computer engineering	2.4%	2.4%	2.7%	2.6%	4.2%	4.5%	4.9%	5.4%
Visual Studio .NET	3.1%	2.0%	1.6%	1.9%	4.1%	5.1%	4.4%	5.7%
Jenkins (tools for software configuration management)	1.5%	2.3%	2.2%	3.6%	3.3%	4.1%	4.7%	4.8%
data analytics	0.5%	2.0%	2.2%	2.6%	3.8%	4.2%	5.4%	5.0%
Tableau	0.8%	1.0%	1.8%	2.5%	3.7%	5.3%	5.7%	3.7%
data protection	1.1%	1.8%	2.2%	3.1%	2.3%	2.5%	2.6%	6.0%
React	0.2%	0.3%	1.0%	1.8%	2.9%	2.8%	4.8%	6.0%
cloud technologies	2.0%	2.5%	2.6%	2.9%	2.0%	2.7%	3.8%	3.9%
PowerShell	0.3%	1.0%	1.6%	1.9%	2.6%	2.9%	2.8%	3.7%
GDPR		0.1%	0.6%	1.8%	1.2%	1.4%	2.4%	5.5%
PostgreSQL	0.9%	1.3%	1.1%	1.8%	1.9%	2.2%	2.9%	2.9%
Ansible	0.1%	0.2%	0.4%	1.0%	2.1%	3.3%	3.2%	3.6%
cyber security	0.5%	0.6%	1.1%	2.0%	1.5%	2.2%	2.6%	3.5%
C#			0.1%	0.1%	0.7%	2.2%	2.4%	5.8%

Annexe 4 – Définition des compétences techniques demandées dans les métiers IT

Descriptif ESCO des principales compétences techniques demandées dans les métiers IT

Compétence technique	Descriptif ESCO
Computer technology	Computers, computer networks and other information technologies and equipment that can store, retrieve, transmit and manipulate data
Computer science	The scientific and practical study that deals with the foundations of information and computation, namely algorithms, data structures, programming, and data architecture. It deals with the practicability, structure and mechanisation of the methodical procedures that manage the acquisition, processing, and access to information
SQL	The computer language SQL is a query language for retrieval of information from a database and of documents containing the needed information. It is developed by the American National Standards Institute and the International Organization for Standardization
Database management systems	The tools for creating, updating and managing databases, such as Oracle, MySQL and Microsoft SQL Server
Query languages	The field of standardised computer languages for retrieval of information from a database and of documents containing the needed information
ICT project management technologies	The methodologies or models for planning, managing and overseeing of ICT resources in order to meet specific goals, such methodologies are Waterfall, Incremental, V-Model, Scrum or Agile and using project management ICT tools
Troubleshoot	Identify operating problems, decide what to do about it and report accordingly
Java (computer programming)	The techniques and principles of software development, such as analysis, algorithms, coding, testing and compiling of programming paradigms in Java
Database	The classification of databases, that includes their purpose, characteristics, terminology, models and use such as XML databases, document-oriented databases and full text databases
Operating systems	The features, restrictions, architectures and other characteristics of operating systems such Linux, Windows, MacOS, etc
Use microsoft office	Use the standard programs contained in Microsoft Office. Create a document and do basic formatting, insert page breaks, create headers or footers, and insert graphics, create automatically generated tables of contents and merge form letters from a database of addresses. Create auto-calculating spreadsheets, create images, and sort and filter data tables
Project commissioning	Process of supervising the correct functioning of systems, buildings or plants during the final stages before deployment
Agile project management	The agile project management approach is a methodology for planning, managing and overseeing of ICT resources in order to meet specific goals and using project management ICT tools
Python (computer programming)	The techniques and principles of software development, such as analysis, algorithms, coding, testing and compiling of programming paradigms in Python
Linux	Non ESCO - Skill added by ADEM
C	Non ESCO - Skill added by ADEM
Computer programming	The techniques and principles of software development, such as analysis, algorithms, coding, testing and compiling of programming paradigms (e.g. object oriented programming, functional programming) and of programming languages
JavaScript	The techniques and principles of software development, such as analysis, algorithms, coding, testing and compiling of programming paradigms in JavaScript
Statistics	The study of statistical theory, methods and practices such as collection, organisation, analysis, interpretation and presentation of data. It deals with all aspects of data including the planning of data collection in terms of the design of surveys and experiments in order to forecast and plan work-related activities
Use markup languages	Use computer languages that are syntactically distinguishable from the text, to add annotations to a document, specify layout and process types of documents such as HTML

Source : Classification ESCO des compétences et aptitudes

Personnes de contact

Inès BAER
Tél.: +352 247 65093
Ines.baer@adem.etat.lu
Cheffe du Service études et statistiques

Héloïse HARTMAN
Tél.: +352 247 65054
heloise.hartman@adem.etat.lu
Chargée d'études – Service études et statistiques

Florence JUILLIEN
Tél.: +352 247 85072
florence.juillien@adem.etat.lu
Experte Métiers – Skills Development

Daniel PIEKNIK
Tél.: +352 247 75043
daniel.pieknik@adem.etat.lu
Conseiller employeurs - Secteur informatique

Fabrizio ROMANO
Tél.: +352 247 65042
fabrizio.romano@adem.etat.lu
Conseiller employeurs - Secteur informatique

Décembre 2023