

L'impact économique
grandissant de
l'industrie du
logiciel se chiffre à
**1 billion
d'euros**

OCTOBRE 2018



Contenu

- 1 Les conclusions : en un coup d'œil
- 2 Résumé analytique
- 3 Conclusions principales et comparaison avec 2014
- 4 Ce qui a changé depuis 2014
- 5 Le logiciel dans tous les secteurs
- 7 Questions d'avenir
- 8 Un jour dans la vie des logiciels
- 11 Méthodologie
- 12 Notes de fin

Le présent rapport a été rédigé par Software.org: the BSA Foundation et intègre l'analyse effectuée par The Economist Intelligence Unit (EIU). L'EIU a rassemblé ces données et évaluations des impacts économiques en se servant des données gouvernementales publiques disponibles, en gardant le contrôle éditorial total du processus et en utilisant les méthodes habituelles de l'industrie. Les points de vue ou opinions exprimés dans le présent document ne sont pas nécessairement ceux de l'Economist Intelligence Unit.

Les conclusions : en un coup d'œil

UNION EUROPÉENNE^a

Les logiciels changent le quotidien. Notre façon de travailler, de jouer et de bouger subit une transformation en raison de nouveaux logiciels – pas seulement ceux qui se trouvent sur notre ordinateur, mais aussi les applications, le big data et à l'accès au cloud. De [l'optimisation des voies aériennes](#) à [l'amélioration de la vie des personnes atteintes de la maladie de Parkinson](#), l'innovation a lieu à tous les niveaux. Pour en comprendre l'impact, Software.org: the BSA Foundation a chargé les experts de l'Economist Intelligence Unit (EIU) d'examiner le rôle économique de l'industrie du logiciel. Ils ont étudié l'Union européenne (UE) et sept de ses États membres : l'Allemagne, la France, l'Italie, les Pays-Bas, la Pologne, le Royaume-Uni et la Suède. La recherche montre quels pays profitent le plus de la croissance du secteur du logiciel – et comment les autres peuvent participer à cette réussite.

Les enjeux sont importants : au total, l'industrie du logiciel a représenté un billion d'euros de la valeur ajoutée totale du PIB de l'UE en 2016.^b Il s'agit d'une hausse de 9,9 pour cent par rapport à 2014, comparé à une croissance globale du PIB de 6 pour cent au cours de la même période. Et le logiciel soutient d'autres secteurs également – pensez-y comme un « double clic » sur la croissance.

Valeur ajoutée^c totale du PIB :
1 billion d'euros

910 milliards d'euros en 2014,
soit une hausse de 9,9 %

Valeur ajoutée du PIB direct :
304 milliards d'euros

249 milliards d'euros en 2014,
soit une hausse de 22,4 %



EMPLOI

Direct :

3,6 millions d'emplois

Jusqu'à 3,1 millions en 2014, soit une hausse de 16,5 %

Total^d :

12,7 millions d'emplois

11,6 millions en 2014

Cela ne concerne pas uniquement les codeurs. L'industrie du logiciel fournit des emplois dans tous les domaines, des services de récupération d'urgence au traitement des données et à la comptabilité. Tandis que l'Europe réduit la fracture numérique,^e les sociétés engagent à des postes qui n'existaient pas il y a dix ans – des fonctions comme ingénieur stratégique cloud data, spécialiste produits big data et futurologue. À travers l'UE, le travail soutenu par l'industrie du logiciel via les contributions directes, indirectes et induites représente 12,7 millions d'emplois.



SALAIRES

Salaire annuel moyen
dans l'industrie du logiciel :

45 307 euros

Total des salaires annuels
versés par l'industrie du logiciel :

162,1 milliards d'euros

Le total des salaires directs versés par l'industrie du logiciel pour l'ensemble des 28 États membres de l'UE est passé de 139,2 milliards d'euros en 2014 à 162,1 milliards d'euros en 2016, soit une hausse de 16,4 pour cent. La croissance des salaires dans les petits pays est particulièrement impressionnante : le total des salaires versés par le secteur en Suède a augmenté de 31,4 pour cent entre 2014 et 2016, et de 30,4 pour cent au cours de la même période en Pologne.

^a Toutes les données datent de 2016 et ont été fournies par The EIU, sauf indication contraire.

^b Inclut les effets indirects et induits. Les effets indirects découlent d'achats d'intrants par l'industrie du logiciel, tandis que les effets induits découlent de la dépense des revenus par les employés touchés par ces effets directs et indirects.

^{c,d} Total, y compris les contributions indirectes et induites.

^e "The Digital Skills Gap in Europe", Fiche d'information de la Commission européenne, 19 octobre 2017, disponible sur <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-skills-gap-europe>.

Résumé analytique

Nous vivons à une époque intéressante. Les structures du pouvoir mondial changent et les relations commerciales historiques sont sous pression, tandis que le monde est plus connecté que jamais. Les pays, les entreprises et les citoyens sont tous à la recherche de sources de croissance. Des applications à l'intelligence artificielle (IA), l'industrie du logiciel crée de nouveaux produits et technologies qui améliorent le quotidien. Le présent rapport explore comment cela contribue à une croissance économique stable, crée de l'emploi et stimule l'innovation à travers l'Europe.

Mais comment mesurer cette contribution ? Pour comprendre l'impact de l'industrie sur l'économie européenne, Software.org: the BSA Foundation a chargé The Economist Intelligence Unit (EIU) d'estimer les chiffres. Ils ont dressé un portrait fascinant d'un continent innovateur et varié. Ces derniers chiffres, qui paraissent deux ans après la première étude de l'EIU, montrent que tandis que les pays européens pionniers dans l'industrie du logiciel continuent de se développer, les plus petits États membres de l'UE exploitent pleinement le potentiel de croissance de l'industrie du logiciel.

Ce qui se passe est impressionnant : les éditeurs de logiciel représentaient un billion d'euros de la valeur ajoutée totale du PIB de l'UE en 2016, soit une hausse de 9,9 pour cent par rapport à 2014. En outre, l'industrie du logiciel crée 12,7 millions d'emplois à travers l'UE. Les éditeurs de logiciel ont directement contribué à concurrence de 304 milliards d'euros au PIB de l'UE en 2016, soit une hausse de 22,4 pour cent au cours de cette période de deux ans. L'industrie fournit directement 3,6 millions d'emplois bien payés et orientés vers l'avenir, soit une hausse de 16,5 pour cent. Et l'industrie du logiciel a versé quelque 162,1 milliards d'euros de salaires, soit une augmentation de 16,4 pour cent depuis la première édition du rapport.

Les chiffres et les statistiques ne montrent cependant qu'une partie du tableau. Les produits logiciels, qui vont de [l'amélioration des rendements](#)

[des récoltes](#) à [la création de modèles 3D de sites historiques menacés par les conflits](#), améliorent la vie quotidienne dans le monde entier. Le pouvoir grandissant de l'IA signifie que le logiciel peut [détecter les risques environnementaux](#), [aider à analyser les scanners médicaux](#) et pousser les banques à [éviter la discrimination lors de la prise de décisions de crédit](#).

Ces exemples sont déjà là, mais le continent de I. Newton, M. Curie et A. Einstein a toujours été à l'avant-garde des idées. Le présent rapport souligne la façon dont les solutions logicielles développées dans l'UE soutiennent les entreprises dans tous les secteurs.

Il aborde également les conséquences du Brexit pour l'industrie du logiciel. L'industrie du logiciel britannique est l'un des leaders de la région, avec une contribution à la valeur ajoutée du PIB direct de 85,8 milliards d'euros en 2016, soit une hausse de 31,5 pour cent depuis 2014. Dans un monde relié à Internet, qu'implique le Brexit pour ce secteur très connecté ? Et avec les petits États membres dynamiques qui exploitent le pouvoir de l'économie des applications, qu'implique le Brexit pour les 27 États membres de l'UE ?

Globalement, cette étude fournit des chiffres précis sur la stimulation du logiciel, sous toutes ses formes variées, sur l'économie européenne – et l'inspiration pour les décideurs politiques qui cherchent à garantir la croissance future.

Conclusions principales et comparaison avec 2014

Forte croissance à travers l'Europe

Deux ans après la première édition, les données de ce rapport mettent à jour et étoffent l'analyse sur le rôle de l'industrie du logiciel au sein de l'économie européenne. Outre de nouveaux chiffres, il étend l'analyse par pays pour inclure des États membres de l'UE plus récents qui élargissent leur secteur du logiciel à une allure impressionnante.

Comme dans la dernière édition, cette étude vise à quantifier l'impact économique du logiciel dans trois canaux : l'impact direct de l'industrie, son impact direct via intrants de biens et services depuis leur chaîne de production de l'UE et l'impact induit, de la hausse de la demande générale en raison du total des salaires plus élevés versés aux travailleurs de l'industrie du logiciel et aux travailleurs dans les entreprises qui fournissent l'industrie du logiciel.

Impact direct

- ➔ L'industrie du logiciel a directement contribué à hauteur de 304 milliards d'euros à l'économie de l'UE en 2016, ce qui représente 2 pour cent de la valeur ajoutée du PIB de l'UE – soit 22,4 pour cent de plus par rapport à 2014.
- ➔ Le secteur a employé 3,6 millions de personnes et versé 162,1 milliards d'euros en salaires. Les éditeurs de logiciel ont fourni en moyenne 1,8 pour cent du nombre total d'emplois dans les sept pays de l'UE représentés dans cette étude (l'industrie du logiciel de la Suède comptabilise 3 pour cent du total des emplois du pays).



Impact économique total

- ➔ En combinant l'impact direct, indirect et induit du secteur, le logiciel a contribué à hauteur de 1 billion d'euros à la valeur ajoutée totale du PIB de l'UE en 2016 – soit 9,9 pour cent de plus que les 910 milliards d'euros en 2014. La moyenne du total de la croissance du PIB de l'UE des 28 était de 6 pour cent pour la même période.
- ➔ L'industrie a soutenu 12,7 millions d'emplois dans les 28 États membres de l'UE.
- ➔ Chaque million d'euros de contribution du secteur au PIB représentait 3,28 millions d'euros pour l'économie de l'UE.¹

Impacts indirects et induits

- ➔ Indirectement, l'industrie a contribué à hauteur de 221 milliards d'euros de plus au PIB de l'UE et soutenu 2,6 millions d'emplois supplémentaires.
- ➔ L'impact induit – soit l'impact économique résultant de salaires plus élevés dans l'industrie du logiciel et les secteurs fournisseurs – entraîne 474,6 milliards de plus et 6,6 millions d'emplois supplémentaires.

Ce qui a changé depuis 2014

L'industrie du logiciel représentait **un billion d'euros de la valeur ajoutée totale du PIB de l'UE** en 2016, soit **une croissance de 9,9 pour cent** par rapport à 2014.

L'industrie a soutenu **12,7 millions d'emploi dans l'UE**, soit **une hausse de 1,1 million** par rapport à 2014.

Le total des salaires directs versés par l'industrie du logiciel pour l'ensemble des 28 États membres de l'UE **est passé de 139,2 milliards d'euros en 2014 à 162,1 milliards d'euros en 2016**, soit une **hausse de 16,4 pour cent**.

Divers taux de croissance



Le Royaume-Uni, l'Allemagne et la France contribuent pour 63 pour cent à la valeur ajoutée totale du PIB direct de l'UE pour l'industrie du logiciel. Toutefois, les choses changent : de 2014 à 2016, le Royaume-Uni fut le seul de ces trois pays à augmenter sa part de marché dans l'industrie du logiciel de l'UE. Et ce, car de plus petits pays tels que la Suède et la Pologne s'attribuent une plus grande part du gâteau.



Les pionniers européens du numérique ont d'excellents résultats : la contribution directe à la valeur ajoutée du PIB de l'industrie du logiciel de la Suède a augmenté de 43,9 pour cent entre 2014 et 2016. Mais le secteur stimule également la croissance dans des pays dont la situation économique est plus difficile ces dernières années : l'Italie a vu une hausse de l'impact sur la valeur ajoutée du PIB direct de 12,7 pour cent au cours de cette période.



Les dépenses en R&D de l'industrie varient fortement selon les pays. Celles de l'Allemagne et du Royaume-Uni se situent juste en dessous de 3 milliards d'euros et 2,4 milliards d'euros, respectivement, en 2015.² Parmi les sept marchés étudiés, la Pologne était celui qui dépensait le moins en activités de R&D au sein de l'industrie du logiciel – à peine 250,5 millions d'euros en 2015.



L'industrie présente également une gamme très variée de fonctions. À travers l'Europe, 85,2 pour cent des emplois de l'industrie du logiciel consistent en la programmation informatique, le conseil informatique et autres activités informatiques. L'édition de logiciels a contribué à 3,6 pour cent d'emplois ; 11,2 pour cent en traitement de données, hébergement et activités connexes.



Et dans ces fonctions, il y a une variété de niveaux de responsabilité. Il est intéressant de noter que, tandis que l'industrie du logiciel de la Suède est plus vaste que celle de la Pologne en matière de valeur ajoutée du PIB, le secteur du logiciel de la Pologne occupe plus de personnes que celui de la Suède.

UN LOGICIEL, C'EST...



Des travaux routiers plus fluides : le système de modélisation des données du bâtiment d'Autodesk combiné au scanning 3D, un service de cloud pour les équipes à distance et les siècles de prouesses d'ingénierie néerlandaises pour s'assurer que le plan était solide avant de commencer la rénovation du tunnel Velser.

Le logiciel dans tous les secteurs

Pour ceux qui le comprennent, le code peut être merveilleux. Mais le logiciel n'est pas un produit qui existe dans son propre intérêt. Les développeurs de logiciel, les architectes de données et les gestionnaires de projet européens travaillent principalement pour créer des solutions destinées à d'autres secteurs qui génèrent la croissance de l'économie du continent et créent des emplois pour une gamme de professionnels dans chaque secteur économique. Cela a entraîné une valeur ajoutée du PIB d'un billion d'euros et un total de 12,7 millions d'emplois parmi tous les secteurs et provoque de véritables changements :

- ➔ **Meilleure couverture médicale.** TeleClinic en Allemagne³ offre la possibilité aux patients de parler à un médecin 24 heures sur 24, 365 jours par an. Ils doivent servir 400 000 utilisateurs sans encombre en respectant les normes strictes de l'Allemagne en matière de respect de la vie privée et de protection des données. Ils ont utilisé l'infrastructure IBM Cloud qui comporte une base de données Cloudant hautement évolutive. Désormais, les patients peuvent contacter un médecin à distance, en sachant que leurs données sont sécurisées et cryptées.
- ➔ **Des travaux routiers plus fluides.** Depuis 1957, le tunnel Velser est un élément clé du transport routier néerlandais et de l'infrastructure ferroviaire : environ 65 000 véhicules le traversent chaque jour. Il avait urgemment besoin d'être rénové

pour accueillir les camions modernes, d'une nouvelle installation technique telle que la vidéosurveillance et d'un équipement de protection contre l'incendie et d'une meilleure ventilation. En plus de tout cela, les conduits de ventilation font partie du patrimoine national des Pays-Bas. Le système de modélisation des données du bâtiment d'Autodesk combinait le scanning 3D, un service de cloud pour les équipes à distance et des siècles de prouesses d'ingénierie néerlandaises pour s'assurer que le plan de rénovation était solide avant de commencer.⁴

- ➔ **Une bière plus savoureuse.** Les chercheurs du Carlsberg Research Laboratory au Danemark travaillent avec l'intelligence artificielle (IA) pour créer 1 000 échantillons de bières différentes chaque jour dans le cadre d'une nouvelle étude

UN LOGICIEL, C'EST...



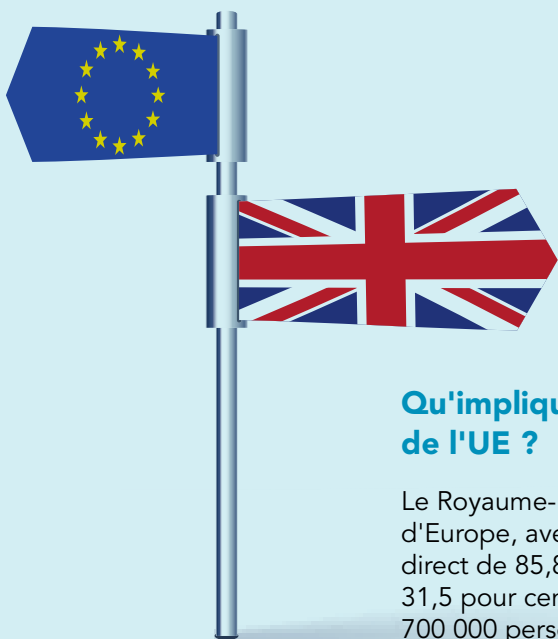
Un enseignement plus intelligent. La Berghs School of Communication, en Suède, utilise désormais Salesforce pour gérer sa base de données afin de proposer à chaque étudiant une expérience d'apprentissage personnalisée, où qu'il se trouve. Le logiciel leur a permis de remporter le prix de « School of the Year » aux Cannes Lion Awards.

de recherche baptisée Beer Fingerprinting Project.⁵ La technologie utilise des capteurs pour évaluer l'arôme de la bière, recensant une « empreinte gustative » pour chaque échantillon individuel. Créé par Microsoft, Carlsberg, Aarhus University et d'autres partenaires, le système vise à développer de nouvelles sortes de levures de bière pour les appliquer à des bières classiques, artisanales et sans alcool à un rythme plus élevé et d'une meilleure qualité. À la santé du logiciel !

➔ **Un enseignement plus intelligent.** La Berghs School of Communication de Suède existe depuis plus de 75 ans, mais avec la progression de la numérisation, elle est confrontée à de nouveaux défis, comme la formation des étudiants en ligne. L'université utilise désormais Salesforce pour gérer sa base de données et peut proposer à chaque étudiant une expérience d'apprentissage personnalisée,

où qu'il se trouve. Avec 250 étudiants à temps plein et jusqu'à 2 500 étudiants à temps partiel chaque année, le logiciel leur a permis de remporter plusieurs fois le prix de « School of the Year » aux Cannes Lion Awards.

➔ **L'accès pour tous.** Comme le pionnier du Web Vint Cerf le faisait remarquer, Internet est pour tout le monde. Ces dernières années, les petits et grands éditeurs de logiciel ont œuvré à rendre le monde en ligne [accessible à ceux qui présentent des difficultés](#) de communication et d'apprentissage. La start-up polonaise Migam a développé l'app [Migam Interpreter](#), qui donne à ses utilisateurs un accès en temps réel à des interprètes en langue des signes par webcam. Cela permet aux personnes sourdes d'accéder directement à des services tels que les app de services bancaires en ligne ou de transport, réduisant ainsi la fracture en matière de communication.



Questions d'avenir

Qu'implique le Brexit pour l'industrie du logiciel de l'UE ?

Le Royaume-Uni abrite la plus grosse industrie du logiciel d'Europe, avec une contribution à la valeur ajoutée du PIB direct de 85,8 milliards d'euros en 2016, soit une hausse de 31,5 pour cent en deux ans. Il occupe directement près de 700 000 personnes et a versé 37,1 milliards d'euros de salaires. Des milliers de start-up ont fait leurs premiers pas au Silicon Roundabout de Londres.⁶ Microsoft a créé son premier laboratoire de recherche hors des États-Unis en 1997 à Cambridge, dans une zone connue sous le nom de Silicon Fen.⁷

Mais le vote du Royaume-Uni en faveur de la sortie de l'UE a provoqué une période d'incertitude, la relation future du Royaume-Uni avec l'UE faisant toujours l'objet de débats au plus haut niveau politique.

Le positionnement du Royaume-Uni en tant qu'économie ouverte a aidé des entreprises à s'y établir et s'y développer. En même temps, l'adhésion à l'UE a permis d'attirer des talents technologiques européens, aucun permis n'étant nécessaire pour travailler au Royaume-Uni.

Bien que le Royaume-Uni quitte l'UE, l'impact sur l'industrie du logiciel reste incertain. Stephen Kelly, CEO de Sage, une société britannique qui fournit aux PME un logiciel comptable basé sur le cloud, a récemment déclaré à *The Times* que les sociétés britanniques avaient « gardé leur calme, poursuivi et développé leurs activités et ne se sont pas laissées distraire par le Brexit ».

Quel que soit le résultat des discussions sur le Brexit, les chiffres de l'EIU montrent une forte croissance de l'industrie du logiciel dans l'UE et les pays sondés. Dans un monde où le pouvoir des app, du big data et de l'IA bouleversent le quotidien, l'industrie devrait continuer à créer des emplois et à inventer des produits, en dépit des turbulences politiques.

Le vote du Royaume-Uni en faveur de la sortie de l'UE a provoqué une période d'incertitude, la relation future du Royaume-Uni avec l'UE faisant toujours l'objet de débats au plus haut niveau politique.

Un jour dans la vie des logiciels

Le logiciel améliore notre vie, mais son impact est difficilement mesurable. Bien que les chiffres de l'EIU reflètent l'énorme impact économique de l'industrie, comment affecte-t-elle notre quotidien ? La plupart des gens ont un smartphone, ayant ainsi accès à des app qui les informent, les divertissent et surveillent même leur santé.

En outre, les solutions logicielles à grande échelle utilisées par les gouvernements, entreprises et autres jouent un rôle majeur pour rendre notre quotidien plus confortable et plus efficace. La meilleure façon de le décrire est peut-être de passer une journée dans la vie des logiciels. Examinons leur influence sur une spécialiste européenne de l'IRM qui se rend à Milan pour une conférence.

Au réveil

Comme des centaines de millions d'Européens, notre docteur débute sa journée par une douche. L'eau qui coule est en partie due au logiciel : Apache Cassandra, de Datastax, est une base de données ouverte et gratuite utilisée par les sociétés telles que i2O Water, au Royaume-Uni. Elle aide les sociétés de services publics dans le monde entier à arrêter les fuites en traitant de grandes quantités de données provenant de 15 000 dispositifs capteurs dans le monde entier, économisant ainsi 235 millions de litres d'eau chaque jour.⁸

Elle prend ensuite ses médicaments. Pour les fournisseurs en santé publique tels que le Conseil du comté de Stockholm, le logiciel permet de gérer plus facilement les besoins des gens. Le Conseil utilise plusieurs solutions différentes du logiciel SAS à des fins d'analyse et de reporting.⁹ L'une d'elles est un portail commun accessible aux agents, centres pharmaceutiques, hôpitaux et autres fournisseurs de soins de santé responsables des achats.

« Quand toutes les unités avaient leur propre base de données, les informations qu'elles contenaient n'étaient pas accessibles aux autres départements », explique Ivan Labbé-Reyna, Agent SAS du Conseil du comté de Stockholm. « À présent, toutes les informations sont accessibles depuis un portail d'analyse commun et les mises à jour ne doivent se faire qu'à un seul endroit. » Cela a également permis de faire économiser au comité des millions de couronnes suédoises.¹⁰



En Suède, l'industrie du logiciel a ajouté une valeur totale (directe, indirecte et induite) de 46,8 milliards d'euros au PIB en 2016.

Le trajet

Ensuite, notre spécialiste de l'IRM prend un bus jusqu'à l'aéroport. Les bus sont la colonne vertébrale des transports publics dans de nombreuses villes d'Europe, mais ils sont généralement alimentés par du carburant diesel cher et polluant. La société britannique Vantage a inventé un système d'alimentation qui peut être installé a posteriori sur les bus et leur permettre de fonctionner à l'alimentation hybride, réduisant ainsi la consommation de carburant et les émissions de plus de 40 pour cent.

Vantage a remporté le premier prix dans la catégorie transport au National Instruments Global Engineering Impact Award, mais elle n'y serait jamais parvenue sans logiciel : la société a utilisé Autodesk Inventor d'Autodesk Product Design Suite pour la création de prototypes, la conception mécanique 3D, la simulation de produit et la documentation de la transmission hybride.¹¹

Une fois arrivée à l'aéroport, pas besoin de s'enregistrer : elle l'a déjà fait en ligne et sa carte d'embarquement est dans son téléphone. La porte d'embarquement de son vol Alitalia est à quelque pas. Que les choses se déroulent sans encombre, c'est le travail d'un logiciel. The Weather Company, une société d'IBM, a développé un produit nommé WSI Fusion, qu'Alitalia utilise pour adapter ses processus de régulation des vols sur la base d'analyses météorologiques en temps réel.¹²

« Non seulement nous devons prendre en compte les conditions météorologiques au début du vol, mais aussi pendant toute la durée du trajet », explique Fabio Ceresani, Directeur de service Régulateur de vol chez Alitalia. Désormais, les avions peuvent changer d'itinéraire en vol afin d'éviter des conditions météorologiques défavorables. « Certains de nos vols long courrier durent dix heures, voire plus – et les conditions météorologiques peuvent fortement varier pendant ce temps. »



L'industrie du logiciel du Royaume-Uni a occupé un peu moins de 700 000 personnes en 2016.

À bord de l'avion

Alors qu'elle s'installe à sa place côté hublot, elle remarque que le passager assis à côté d'elle parcourt les derniers magazines, en polonais, sur une app sur son téléphone. C'est uniquement grâce à Publico24, une société de média polonaise qui utilise la technologie cloud de Microsoft pour aider les éditeurs à passer au numérique. Il fallait autrefois trois jours pour que les hebdomadaires développent leur édition numérique mais Publico24 a réduit ce délai à trois heures, faisant gagner du temps et de l'argent. L'app permet également aux lecteurs d'accéder à des titres hors ligne, ce qui est parfait pour les voyageurs réguliers.¹³



L'industrie polonaise du logiciel s'est développée à un taux de 28,3 pour cent en termes de valeur ajoutée du PIB direct, entre 2014 et 2016.

Par la fenêtre

Pendant qu'elle écoute des podcasts, notre voyageuse s'appuie sur la fenêtre et contemple le tapis vert et jaune des champs en bas. La société française Drotek peut s'attribuer un certain mérite – elle crée et programme des drones, des capteurs et des outils de géolocalisation qui aident les agriculteurs à gérer leurs terres. Elle utilise également les technologies cognitives IBM Watson pour les projets d'agriculture de précision, y compris la production alimentaire. Le logiciel Watson est capable d'analyser de larges volumes de données non structurées – que les agriculteurs recueillent depuis des années – et d'élaborer un modèle qui tient compte de la météo, de la force des cultures et de l'irrigation. Le résultat est un conseil en temps réel pour des rendements plus élevés et une meilleure production.¹⁴



L'industrie du logiciel en France a directement versé 22,9 milliards d'euros de salaires en 2016.

L'atterrissage

La conférence IRM est un gros enjeu, et les hôtels de la ville enregistrent donc un fort taux de réservation. Prévoir la demande est important pour les agences de voyages – chaque siège d'avion ou chambre d'hôtel vide leur coûte de l'argent. Heureusement, notre médecin avait pris les devants. C'est plus facile de nos jours : en Allemagne, DER Touristik Köln, par exemple, utilise le logiciel SAS pour prévoir la demande et éviter que les touristes voient le tarif de leur chambre augmenter par l'inflation en raison, notamment, d'une conférence médicale. La même technologie peut également aider à préparer les plans d'évacuation pour des événements imprévus comme des éruptions volcaniques.

Le logiciel analyse les données pour voir les tendances, y compris les réservations antérieures, préférences des clients et dates de vacances, permettant ainsi de prévoir la future demande pour des vols. Cela permet aussi aux utilisateurs de réserver la bonne chambre d'hôtel à la bonne destination au prix le plus avantageux. Les voyageurs peuvent déterminer le nombre de chambres dont ils ont besoin, négocier les prix avec les hôteliers et utiliser SAS pour reconnaître rapidement les nouvelles tendances sur le marché du voyage. Ainsi, le logiciel, et pas seulement les influenceurs sur les réseaux sociaux, aide à découvrir la destination de vacances en vogue l'an prochain.¹⁵



En Allemagne, l'industrie du logiciel a soutenu un total de près de 2 millions d'emplois (directs, indirects et induits).

À Milan

Le *Giro d'Italia* bat son plein et, sur un grand écran à la réception, le réceptionniste regarde les cyclistes grimper une côte particulièrement éprouvante. Après avoir enregistré notre médecin et lui avoir souhaité bonne chance pour la conférence, ses yeux se posent à nouveau sur son téléphone, où il profite d'une nouvelle dimension de la course sur l'app Eurosport.

La chaîne de télévision paneuropéenne basée en France voulait donner aux fans de cyclisme une façon unique de suivre la course et s'est pour ce faire associée à CA Technologies pour créer un second écran qui aide les fans du maillot rose à aller au plus près de l'action. Ils ont utilisé le suivi GPS, une carte en direct et des informations biométriques sur chaque coureur afin d'offrir une analyse approfondie en direct des évolutions de la course, grâce au logiciel de gestion d'API de CA. Eurosport pouvait également voir le nombre exact de personnes utilisant l'app en temps réel afin de résoudre les problèmes et ajuster les performances directement. Si seulement il était si facile de traverser les Alpes !¹⁶



L'industrie du logiciel de l'Italie a été responsable de l'occupation directe de plus de 304 000 personnes en 2016.

À la conférence

Une présentation a réellement frappé l'imagination de notre spécialiste de l'IRM. Les chercheurs de LMU Munich se sont penchés sur le phénomène de la compensation sensorielle, où les autres sens d'une personne qui en a perdu un sont plus développés. Certaines personnes aveugles ont maîtrisé l'art de l'écholocalisation, soit la capacité de « voir » leur environnement en écoutant les échos des claquements qu'ils font avec leur bouche.

Les chercheurs ont utilisé l'IRM pour étudier ce qui se passe lorsqu'on entend les ondes sonores. Comment leur cerveau traite-t-il le signal reçu et « visualise-t-il » les clics ? Les chercheurs ont étudié le processus des ondes utilisées pour l'écholocalisation chez les personnes aveugles et malvoyantes. Ils ont découvert que les signaux d'écholocalisation de retour étaient activés dans la région qui traite la vue, le cortex visuel. L'étude a été publiée dans *The Journal of Neuroscience*.

Le test des clics a nécessité un espace virtuel. Les chercheurs ont créé un spectrogramme – une sorte d'image sonore – de l'église St. Stefan de Gräfelting, en Allemagne. À l'aide du logiciel MATLAB de Mathworks, ils ont augmenté et réduit l'espace virtuel afin de pouvoir l'entendre par écouteurs dans l'appareil d'IRM.

« En fait, nous avons pris une photographie acoustique d'une chapelle, et nous avons alors été capables de modifier l'échelle de l'image sonore par voie informatique et ainsi de compresser ou d'amplifier la taille de l'espace virtuel à notre guise », explique Lutz Wiegrebe, professeur au Département de biologie de LMU et principal auteur de l'article.¹⁷



L'industrie du logiciel en Allemagne a directement versé 39,4 milliards d'euros de salaires en 2016.

Au dîner

Autour de la cuisine italienne et d'une bouteille de vin rouge, les conversations portent sur les vacances, l'archéologie et la conservation de monuments anciens. Malheureusement, il n'y a pas que les anciens sites qui sont en danger : les conflits, le temps et la nature menacent de nombreux lieux d'importance historique dans le monde entier. Iconem, une société établie à Paris, crée des modèles numériques 3D de ces paysages menacés par la guerre, les conflits, le temps et la nature.

À l'aide de drones, ils saisissent des milliers d'images de structures menacées. Celles-ci sont ensuite assemblées à l'aide d'algorithmes complexes et de la puissance informatique de l'IA de Microsoft. Les modèles 3D haute résolution qui en résultent aident les experts à évaluer les dommages. Iconem a étudié des sites dans 20 pays : en Syrie occidentale, ils ont pris 150 000 photos du Crac des Chevaliers, l'un des plus célèbres châteaux croisés, désormais endommagé par les combats, dans le cadre d'un projet pour l'UNESCO. Le secteur du logiciel a beau pourvoir les emplois du futur, il joue également un rôle inestimable dans la conservation de notre passé.¹⁸

MÉTHODOLOGIE

En 2018, Software.org: the BSA Foundation a chargé The Economist Intelligence Unit (EIU) d'évaluer l'impact économique de l'industrie du logiciel. L'EIU a collecté et analysé les dernières données disponibles de plusieurs sources reconnues et fiables. Ces sources incluent l'EIU lui-même ainsi qu'Eurostat.

Pour évaluer le total des contributions de l'industrie du logiciel à l'économie de l'UE, de la France, de l'Allemagne, de l'Italie, des Pays-Bas, de la Suède, de la Pologne et du Royaume-Uni, l'EIU a analysé les contributions directes et les impacts indirects et induits estimés à l'aide de différents multiplicateurs économiques. L'analyse de la contribution économique présentée dans cet article utilise des modèles entrées-sorties, qui décrit l'intégralité des transactions intersectorielles entre les producteurs et les consommateurs intermédiaires et finaux pour calculer les multiplicateurs. Les multiplicateurs permettent d'estimer et d'isoler les contributions directes, indirectes et induites d'une industrie aux résultats économiques (par ex. valeur ajoutée du PIB, emploi et salaires).

Les contributions directes et indirectes sont évaluées à l'aide de différents multiplicateurs :

- 1. Contributions directes.** Les niveaux de sortie ou d'emploi de l'industrie du logiciel lui-même.
- 2. Impacts indirects.** Les impacts indirects évaluent l'activité économique intersectorielle résultant des contributions directes (par ex. achats d'intrants). Ces impacts indirects examinent les rapports de l'industrie du logiciel dans l'économie et les intrants de demandes des autres secteurs, comme l'immobilier et d'autres services professionnels. Cette demande engendre des extrants (et des emplois) supplémentaires de ces secteurs, qui n'existeraient pas sans la demande de l'industrie du logiciel. En conséquence, les multiplicateurs indirects estiment cet extrant supplémentaire des autres secteurs imputable à l'industrie du logiciel.

- 3. Impacts induits.** Les impacts induits passent à l'étape suivante – en identifiant l'activité économique supplémentaire soutenue par les dépenses en biens et services des ménages dont les revenus ont été touchés par les contributions directes et les impacts indirects. L'industrie du logiciel paie ses employés mais soutient également les revenus dans d'autres secteurs, comme l'immobilier. Ces emplois sont assortis de paiements salariaux supplémentaires, ce qui fait augmenter le revenu total des personnes qui travaillent dans ces secteurs en amont. Ces personnes achètent alors plus de biens et de services, ce qui génère une demande (et un extrant) supplémentaire dans toute l'économie. Les multiplicateurs induits évaluent cet extrant supplémentaire de la hausse de la demande générale en raison du total des salaires plus élevés versés aux travailleurs de l'industrie du logiciel et aux travailleurs dans les entreprises qui fournissent l'industrie du logiciel.

La définition moderne de l'industrie du logiciel utilisée dans l'étude reflète les derniers progrès technologiques dans l'industrie du logiciel – de celui qui portait sur les produits logiciels tangibles et de série à celui qui inclut des services relatifs aux logiciels comme le logiciel en tant que service (SaaS) basé sur le cloud, le stockage et l'informatique en nuage, le développement d'app mobiles et l'hébergement. En conséquence, l'analyse EIU a défini l'industrie du logiciel de l'UE pour y inclure les sous-industries du logiciel suivantes :

NACE 582 : édition de logiciel

NACE 620 : programmation informatique, conseil informatique et autres activités informatiques

NACE 631 : traitement de données, hébergement, activités connexes et portails Internet

L'EIU a rassemblé ces données et évaluations des impacts économiques en se servant des données gouvernementales publiques disponibles, en gardant le contrôle éditorial total du processus et en utilisant les méthodes habituelles de l'industrie. Les points de vue ou opinions exprimés dans le présent document ne sont pas nécessairement ceux de l' Economist Intelligence Unit.

NOTES DE FIN

- ¹ Calculé en divisant la contribution totale de l'industrie du logiciel au PIB de l'UE par le montant de PIB que l'industrie du logiciel ajoute directement à l'économie de l'UE.
- ² Dernières données disponibles.
- ³ "TeleClinic Created a Telemedicine Platform to Offer Users Expert Guidance and Minimize Unnecessary Medical Appointments", étude de cas d'IBM, août 2017, disponible sur <https://www.ibm.com/case-studies/d615643q72632b54>.
- ⁴ Teresa Elliott, "Innovation and Renovation for Historic Tunnel", étude de cas de BIM, 24 mars 2016, disponible sur <http://www.infrastructure-reimagined.com/bim-helpsrenovate-aging-tunnel/>.
- ⁵ Microsoft News Centre Europe, "The Beer Fingerprinting Project — How Artificial Intelligence Could Create Your Next Pint", 5 décembre 2017, disponible sur <https://news.microsoft.com/europe/2017/12/05/beer-fingerprintingproject-artificial-intelligence-create-next-pint/>.
- ⁶ Le surnom d'East London Tech City, une croissance en grappes annoncée par le gouvernement du Royaume-Uni en 2010. "East London Tech City", disponible sur https://en.wikipedia.org/wiki/East_London_Tech_City.
- ⁷ Pour plus d'informations sur le Microsoft Research Lab, voir Microsoft Research Lab Cambridge, disponible sur <https://www.microsoft.com/en-us/research/lab/microsoft-researchcambridge/> ; pour un aperçu de l'histoire de la Silicon Fen, voir John Naughton, "They Call It Silicon Fen. So What Is the Special Draw of Cambridge?" The Guardian, 1er décembre 2013, disponible sur <https://www.theguardian.com/technology/2013/dec/01/silicon-fen-cambridge-globalsuccess-university>.
- ⁸ "Case Study: i2O Water — i2O Water Tackles Water Crisis With Apache Cassandra™" Datastax, 2018, disponible sur <https://www.datastax.com/resources/casestudies/casestudy-i2o-water>.
- ⁹ "Improving Quality and Lowering Costs in Health Care: Stockholm County Council Increases Efficiencies With Shared Skills and Shared Data", étude de cas du logiciel SAS, disponible sur https://www.sas.com/en_us/customers/stockholm-county-council.html.
- ¹⁰ 1 million de dollars américains équivaut à 8,8 millions de couronnes suédoises en juillet 2018.
- ¹¹ "Vantage Power: Cleaner Mass Transit: Retrofitting Diesel Buses to Slash Fuel Costs and Emissions", étude de cas de Vantage, disponible sur <https://www.autodesk.com/sustainability/stories/vantage-power>.
- ¹² "Alitalia: Real-time Weather Analytics Lift Comfort Levels Sky-High for Happier, More Relaxed Passengers", étude de cas d'IBM, mai 2017, disponible sur <https://www.ibm.com/case-studies/alitalia>.
- ¹³ "Print Isn't Dead, It's Just Evolving: Meet the Newspaper of Dreams", Microsoft News, 18 avril 2017, disponible sur <https://news.microsoft.com/europe/2017/04/18/newspaper-dreams-print-isnt-dead-just-evolving/>.
- ¹⁴ "DroTek: Revolutionizes the Agriculture Industry With Cognitive Solutions From IBM", étude de cas d'IBM, octobre 2017, disponible sur <https://www.ibm.com/case-studies/drotek>.
- ¹⁵ "Travel Operator Goes Further With Advanced Analytics", étude de cas de SAS, disponible sur https://www.sas.com/en_us/customers/der-touristik-de.html.
- ¹⁶ "Epic Experiences Ride on Data: CA Helps Eurosport Pull Ahead of the Pack", étude de cas de CA Technologies, août 2017, disponible sur <https://www.ca.com/content/dam/ca/us/files/case-studies/ca-helps-eurosport-pull-ahead-of-the-pack.pdf>.
- ¹⁷ Lisa Harvey, "Neuroscience Shows Blind People Can 'See' a Physical Space by Listening", étude de cas de MATLAB, 24 octobre 2017, disponible sur <https://blogs.mathworks.com/headlines/2017/10/24/neuroscience-shows-blindpeople-can-see-a-physical-space-by-listening/>.
- ¹⁸ Vanessa Ho, "'Heritage Activists' Preserve Global Landmarks Ruined in War, Threatened by Time", Microsoft News, 23 avril 2018, disponible sur <https://news.microsoft.com/transform/heritage-activists-preserve-globallandmarks-ruined-in-war-threatened-by-time/>.



À PROPOS DE SOFTWARE.ORG

Software.org: the BSA Foundation est une organisation indépendante et non partisane de recherche internationale fondée dans le but d'aider les décideurs politiques et le grand public à mieux comprendre l'impact des logiciels sur notre vie, notre économie et notre société. Nous pensons qu'en travaillant ensemble pour examiner ces questions, nous pouvons mieux nous préparer à l'avenir et contribuer à informer les politiques gouvernementales et la culture de l'industrie qui favorisera à la fois l'évolution technologique et la croissance généralisée. Parallèlement, Software.org œuvre à l'habilitation de la future population active et à l'accompagnement des décideurs politiques, parties prenantes et industrie de la technologie pour étudier le monde de demain et s'y préparer.



20 F Street, NW, Suite 800 Washington, DC 20001
202 872 5500 www.software.org

 [software.org/facebook](https://www.facebook.com/software.org)

 [software.org/twitter](https://twitter.com/software.org)

 [software.org/linkedin](https://www.linkedin.com/company/software.org)

Réfléchir

Restituer

Anticiper