



hypothesis

IoT Signals

3e ÉDITION | OCTOBRE 2021



aka.ms/IoTsignals

Sommaire

- 03 Contexte
- 04 Méthodologie
- 05 Ce qu'il faut savoir sur l'IoT en 2021
- 06 Nos interlocuteurs – Mai 2021
- 07 Bilan de l'IoT : enseignements globaux tirés de la recherche
- 25 Coup de projecteur sur les technologies émergentes
(intelligence artificielle, edge computing, jumeaux numériques)
- 42 Coup de projecteur sur les secteurs
(lieux connectés, industrie manufacturière, mobilité, énergie)
- 56 Conclusion
- 57 Objectifs de recherche détaillés et recrutement d'audience

Contexte

L'Internet des objets (Internet of Things, IoT) provoque une évolution rapide du monde qui nous entoure, transformant toutes sortes d'objets physiques à travers l'intelligence numérique. Au-delà de nos appareils personnels omniprésents, l'IoT révolutionne le monde du travail en aidant les entreprises à être plus rapides, intelligentes, sûres et efficaces.

Microsoft reste à l'avant-garde de l'IoT, cette technologie étant adoptée par de plus en plus de personnes dans le monde entier. La série IoT Signals a été créée pour offrir un tour d'horizon de l'écosystème IoT et aider les lecteurs à comprendre les taux d'adoption, les avantages, les défis et les tendances émergentes.

En 2019, Microsoft et Hypothesis ont lancé l'initiative « IoT Thought Leadership », qui produit des rapports annuels dans le cadre de la série IoT Signals. Ces rapports ont pour objectif de mieux servir nos partenaires et clients, d'aider les dirigeants d'entreprise à élaborer leurs propres stratégies IoT et à présenter les dernières études menées dans différents pays et secteurs dans le domaine de l'IoT.

Les rapports antérieurs ont évoqué trois études particulières : une étude initiale réalisée en février 2019, qui examinait l'IoT dans différents secteurs, une étude de suivi menée en octobre 2019, qui se penchait sur quatre secteurs clés (énergie, industrie manufacturière, santé et vente au détail), et, en 2020, une révision des deux premières études.

En 2021, s'appuyant sur la réussite des rapports antérieurs, le présent document présente une nouvelle étude et ses constatations sur les situations actuelle et future de l'IoT.

Méthodologie

Microsoft a commandité une étude IoT Signals à Hypothesis Group, une agence d'analyse, de conception et de stratégie.

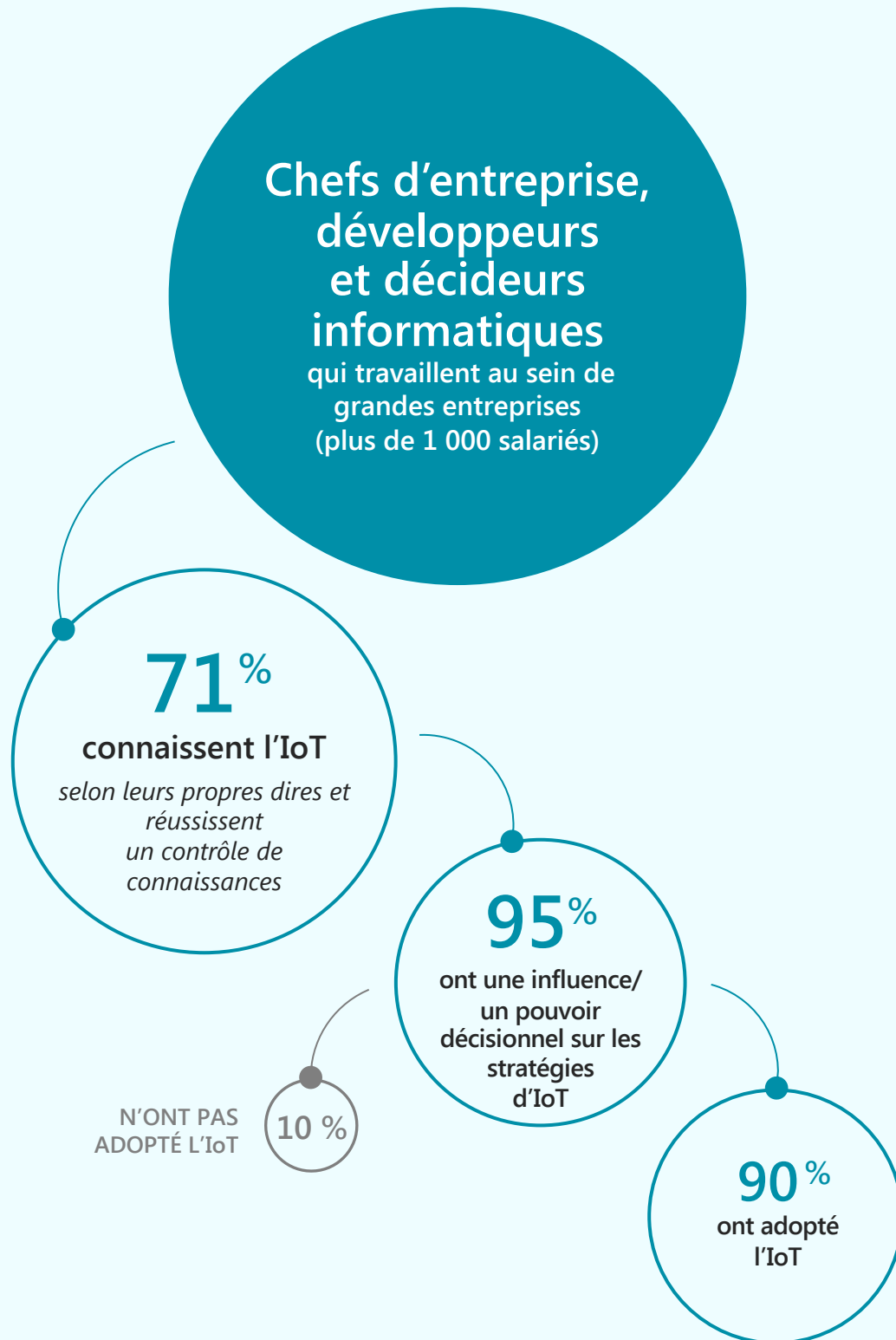
L'étude Signals a été menée en deux phases, c'est-à-dire en février 2019 et en avril/mai 2020, avec un sondage en ligne de 20 minutes auprès de plus de 3 000 participants, dont des décideurs d'entreprise, des décideurs informatiques et des développeurs dans de grandes entreprises travaillant dans différents secteurs aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Allemagne, en France, en Chine et au Japon. En complément de ce sondage, neuf entretiens poussés ont eu lieu en ligne en juin 2020 auprès de décideurs informatiques travaillant dans divers secteurs importants aux États-Unis, au Royaume-Uni et en Allemagne.

En mai 2021, une troisième phase a été mise en œuvre dans les mêmes pays ainsi que dans de nouveaux pays, à savoir en Espagne, aux Pays-Bas, en Belgique et en Australie. Cette phase a elle aussi fait appel à la participation d'un groupe de décideurs et de développeurs. Un sondage semblable de cinq minutes a été mené pour approfondir quelques secteurs importants (énergie, industrie manufacturière, lieux connectés et mobilité). En complément de ce sondage, quatre entretiens poussés ont eu lieu en ligne en avril 2021 auprès de décideurs informatiques travaillant dans divers secteurs importants aux États-Unis.

Ce qu'il faut savoir sur l'IoT en 2021

- 01 L'IoT continue de propulser les organisations vers un avenir plus productif**
 Parmi nos interlocuteurs travaillant dans différents secteurs dans le monde entier, 90 % des décideurs ont déjà adopté l'IoT (par rapport à 91 % en 2020). L'IoT continue d'être déployé pour un large éventail d'utilisations dans le but d'optimiser l'efficacité et la productivité, et 66 % prévoient d'accélérer la mise en œuvre de l'IoT au cours des années à venir. Ceux qui utilisent l'IoT pour la sécurité cloud, la gestion de la chaîne d'approvisionnement et le développement durable estiment que l'IoT joue un rôle essentiel pour la réussite de leur organisation et leur permettra de rester à la pointe du progrès.
- 02 La COVID-19 a donné un coup d'accélérateur aux stratégies IoT et a favorisé la croissance des entreprises**
 La COVID-19 a donné lieu à de nombreux avantages inopinés pour les organisations et leurs stratégies IoT, et 44 % d'entre elles prévoient de renforcer leur investissement dans l'IoT suite à la pandémie (par rapport à 31 % en 2020). Ceux qui ont l'intention de poursuivre, voire de renforcer leur investissement ont déjà tendance à utiliser l'IoT pour des applications très diverses, et nombreux sont ceux que la pandémie a poussés à exploiter l'IoT pour dépasser leurs concurrents.
- 03 L'IA, l'edge computing et les jumeaux numériques sont essentiels pour faire avancer les stratégies IoT**
 La plupart des organisations mettent en œuvre des stratégies liées à l'intelligence artificielle, à l'edge computing et aux jumeaux numériques, tandis que huit sur dix travaillent à l'intégration de ces technologies à leur solution IoT. Si ces technologies sont de plus en plus répandues, de nombreux projets s'enlisent dans les étapes d'essai/preuve de concept en raison de lacunes infrastructurelles et de la complexité du travail d'évolutivité et de gestion des systèmes. Il est indéniable que les organisations devront faire appel à des spécialistes pour mettre en œuvre certaines technologies dans leur propre secteur (p. ex., les lieux connectés ont des besoins étendus en matière d'intelligence artificielle, le secteur de l'énergie utilise beaucoup l'edge computing, tandis que l'industrie manufacturière fait un usage avancé des jumeaux numériques).
- 04 Les projets IoT deviennent matures, mais la complexité technologique persiste**
 En général, les difficultés commerciales sont plus faciles à surmonter que les difficultés techniques (surtout pour ceux qui externalisent une partie de leur mise en œuvre de l'IoT). Alors que les solutions IoT s'étendent et s'enracinent de plus en plus dans les organisations, il devient de plus en plus difficile d'en gérer la complexité technique. Les organisations font des investissements internes plus importants pour acquérir les technologies et les experts qui les aideront à gérer des données complexes et des technologies émergentes.
- 05 Les organisations sont attentives aux enjeux de la sécurité des données**
 La protection des infrastructures et des équipements informatiques est une grande priorité en 2021. Pratiquement un tiers des interrogés ont déclaré être inquiets du risque présenté par l'IoT en matière de sécurité, notamment en ce qui concerne la confidentialité des données et la sécurité des réseaux. Pour assurer la sécurité des projets IoT, il est impératif de prévenir et de détecter les violations de données, bien que, pour l'instant, aucune pratique ne se soit généralisée en la matière. Ceux qui externalisent au moins une partie de leur mise en œuvre de l'IoT se sentent généralement plus en sécurité.

Nos interlocuteurs



Bilan de l'IoT : enseignements globaux tirés de la recherche

L'IoT : tour d'horizon

Cette année, l'IoT est toujours très adopté. 90 % des organisations interrogées ont adopté l'IoT, par rapport à 91 % en 2020 (voir pièce n° 1). Les organisations continuent également à accorder une grande valeur à l'IoT : 90% estiment que la technologie est essentielle pour la réussite globale, soit le même pourcentage que ceux qui avaient déclaré que l'IoT était très important en 2020. De plus, le taux de satisfaction a augmenté depuis l'année dernière, avec 96 % des interrogés déclarant qu'ils sont très satisfaits ou assez satisfaits de l'IoT dans leur organisation, par rapport à 94 % en 2020.

Les projets IoT peuvent être classés en quatre phases : apprentissage, essai/preuve de concept, achat et utilisation. Sur les 90 % des organisations indiquant avoir adopté l'IoT, 82 % ont au moins un projet en cours d'utilisation, ce qui est semblable à la valeur de 83 % de l'année dernière. Les pourcentages de projets se trouvant dans d'autres phases restent eux aussi élevés. En 2021, tout comme en 2020, 29 % des projets IoT sont en phase d'apprentissage. Le pourcentage de projets se trouvant en phase d'essai/preuve de concept est lui aussi le même, soit 25 % pour 2020 et 2021. Les projets en phase d'achat ont augmenté de 1 %, passant de 21 % en 2020 à 22 % en 2021. Le pourcentage de projets se trouvant en phase d'utilisation est lui aussi le même, soit 25 % pour 2020 et 2021 (voir pièce n° 2).

PIÈCE N° 1

% D'ORGANISATIONS AYANT ADOPTÉ L'IoT

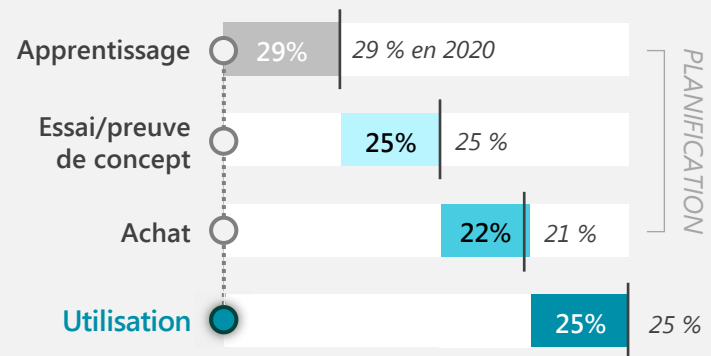


82 % de la totalité des organisations ont au moins un projet ayant atteint la phase « utilisation » (83 % en 2020)

- 7 % ne l'utilisent pas mais l'ont fait par le passé
- 7 % ne l'utilisent pas et ne l'ont jamais fait

PIÈCE N° 2

% DE PROJETS IoT DANS LES 4 PHASES














L'IoT est largement adopté dans le monde entier, avec l'Australie, l'Italie et les États-Unis en tête.

En ce qui concerne le pourcentage de projets en phase d'utilisation, les États-Unis sont le fer de lance, avec 27 %, tandis que l'Espagne (22 %) et l'Australie (18 %) sont à la traîne. Les États-Unis sont également les premiers à prédire une plus grande utilisation de l'IoT : 78 % des organisations américaines prévoient de faire un usage plus intensif de l'IoT au cours des deux prochaines années. En revanche, 53 % des entreprises allemandes interrogées prévoient une utilisation accrue d'ici 2023, et à peine 51 % des organisations au Japon. Ceci dit, il est possible que les marchés allemands et japonais aient une démarche généralement plus prudente à l'égard de la technologie.

Les délais de mise en service ne sont pas non plus les mêmes partout. L'Italie, qui atteint la phase d'utilisation d'un projet en 10 mois en moyenne, est en tête. Les États-Unis et l'Espagne prennent 11 mois à le faire. La région Asie-Pacifique est la plus longue : le Japon a besoin de 12 mois, tandis que la Chine et l'Australie ont besoin de 16 mois. La mise en œuvre des projets dans la région Asie-Pacifique nécessite probablement plus de temps en raison de la formation et des connaissances à acquérir pour utiliser l'IoT. Dans la région APAC, les organisations n'ont pas toujours les ressources nécessaires à la mise en œuvre et la gestion des solutions IoT (voir la pièce n° 3).

PIÈCE N° 3

ADOPTION DE L'IoT ET VALEUR PAR PAYS

	 Monde	 US	 UK	 FR	 DE	 SP	 IT	 BNLX	 CH	 JP	 AUS
% d'organisations ayant adopté l'IoT	90 %	94 %	91 %	91 %	88 %	89 %	95 %	91 %	85 %	88 %	96 %
% de projets en phase d'utilisation	25 %	27 %	25 %	23 %	25 %	22 %	26 %	25 %	25 %	23 %	18 %
Délais de mise en service (mois)	12	11	13	12	14	11	10	12	16	12	16
Prévoient de faire un usage plus intensif de l'IoT d'ici 2 ans	66 %	78 %	69 %	67 %	53 %	76 %	69 %	59 %	65 %	51 %	56 %

L'adoption de l'IoT reste soutenue dans de nombreux secteurs. Nous avons interrogé des décideurs dans différents secteurs, notamment l'industrie manufacturière et l'énergie (également étudiés en 2020), ainsi que dans deux nouveaux secteurs d'intérêt celui de la mobilité (automobile/transport/logistique) et celui des lieux connectés. Ce dernier concerne l'occupation de l'espace par les personnes et englobe notamment l'infrastructure physique utilisée par des secteurs tels que le gouvernement, l'immobilier et le bâtiment.

La grande majorité des entreprises interrogées dans les quatre secteurs déclarent être des adeptes de l'IoT. Environ un quart des projets sont en phase d'utilisation dans tous ces secteurs et le délai de mise en service est à peu près le même partout, soit environ 13 mois. L'optimisme à l'égard de l'utilisation future de l'IoT est également homogène dans tous ces secteurs. Environ deux tiers des entreprises dans chaque secteur prévoient de faire un usage plus intensif de l'IoT au cours des deux prochaines années.

Bien que l'adoption de l'IoT soit semblable dans les quatre secteurs, celui de l'énergie est légèrement à la traîne. 85 % des entreprises du secteur de l'énergie déclarent être des adeptes de l'IoT, alors que dans les trois autres secteurs étudiés, le niveau d'adoption de l'IoT est de 90 % ou plus. Le pourcentage de projets se trouvant en phase d'utilisation dans le secteur de l'énergie est de 22 %, ce qui est la valeur la plus basse de tous les secteurs. Enfin, les projets du secteur de l'énergie prennent en moyenne 15 mois à atteindre la phase d'utilisation, soit deux mois de plus que l'industrie manufacturière et le secteur des lieux connectés ([voir la pièce n° 4](#)).

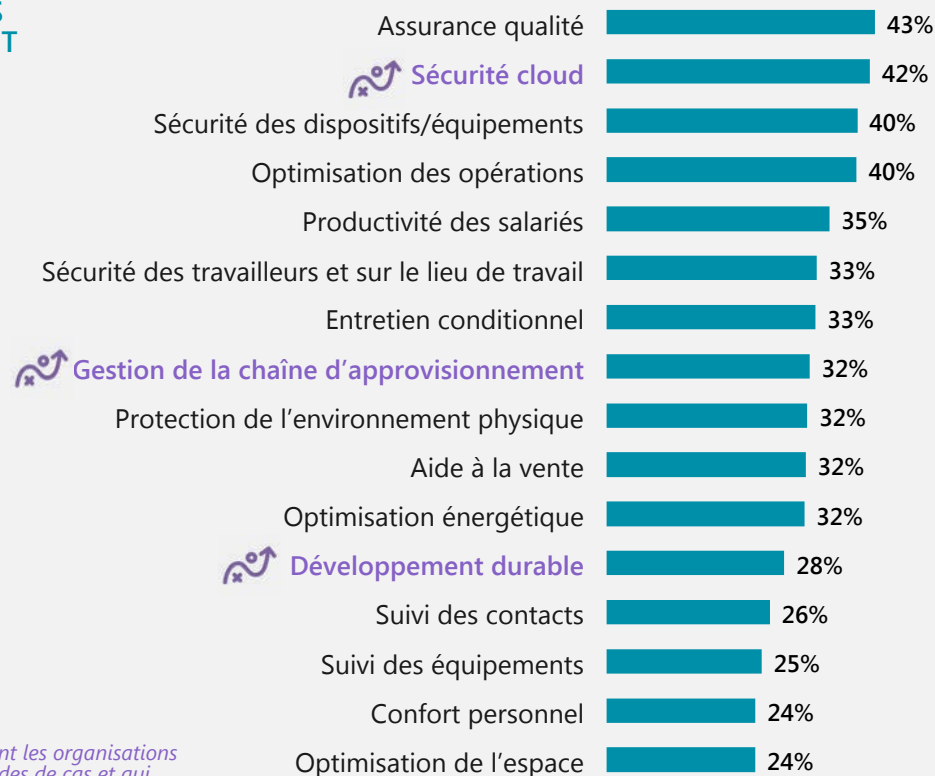
PIÈCE N° 4					
ADOPTION DE L'IoT ET VALEUR PAR SECTEUR					
	Total	Industrie manufacturière	Énergie	Mobilité	Lieux connectés
% d'organisations ayant adopté l'IoT	90 %	91 %	85 %	91 %	94 %
% de projets en phase d'utilisation	25 %	26 %	22 %	23 %	24 %
Délais de mise en service (mois)	12	13	15	14	13
Prévoient de faire un usage plus intensif de l'IoT d'ici 2 ans	66 %	68 %	61 %	61 %	69 %

Pourquoi adopter l'IoT ?

Les principales raisons motivant les entreprises à adopter l'IoT sont semblables à celles évoquées l'année dernière : maintenir la qualité, protéger la technologie et optimiser les ressources. Cette année, plusieurs nouveaux cas d'étude montrent un changement de perception quant à l'influence de l'IoT sur la réussite des organisations. Celles qui utilisent l'IoT pour la sécurité cloud, la gestion de la chaîne d'approvisionnement et le développement durable estiment que l'IoT joue un rôle plus essentiel que jamais ([voir la pièce n° 5](#)). Un décideur du secteur de l'énergie explique que son organisation utilise l'IoT pour recueillir des renseignements précieux sur la qualité et la consommation d'énergie : « L'IoT nous permet de comprendre la qualité de l'énergie pour le consommateur. Cette innovation nous permet non seulement d'ajuster le niveau de qualité d'énergie, mais également de déterminer la quantité d'électricité produite, la quantité d'énergie consommée dans un foyer et le rôle joué par les panneaux solaires dans cette équation. »

PIÈCE N° 5

PRINCIPAUX MOTIFS D'ADOPTION DE L'IoT



Cette icône montre quelles sont les organisations qui utilisent l'IoT pour ces études de cas et qui estiment que l'IoT joue un rôle essentiel à 12 % ou plus pour leur réussite.

Une organisation sur trois utilise l'IoT pour améliorer les produits et services proposés aux clients, ce qui lui permet d'améliorer son résultat net. 50 % des entreprises utilisant l'IoT à cette fin signalent une hausse de leur chiffre d'affaires, par rapport à 39 % de celles qui n'utilisent pas la technologie de cette manière. Bien que ces organisations obtiennent davantage de bénéfices, elles se retrouvent également face à un processus de transformation interne légèrement plus complexe. 30 % de celles qui utilisent l'IoT pour améliorer leurs produits et services doivent apprendre à gérer cette complexité, ce qui n'est le cas que pour 27 % de celles qui n'utilisent pas l'IoT à cette fin (voir la pièce n° 6).

PIÈCE N° 6

ANALYSE DE L'AMÉLIORATION DES PRODUITS/SERVICES POUR LES CLIENTS

	Utilisent l'IoT pour améliorer les produits et services pour les clients (p. ex., pour l'aide à la vente)	Utilisent l'IoT, mais PAS pour améliorer les produits et services pour les clients (p. ex., pour l'aide à la vente)
% de projets en phase d'utilisation	26 %	24 %
Satisfaction globale	97 %	95 %
Essentiel pour la réussite de l'entreprise	93 %	88 %
Renforce la satisfaction client	60 %	45 %
Augmente le chiffre d'affaires	50 %	39 %
Permet de proposer de nouveaux produits ou services aux clients	50 %	38 %

Dans les cinq catégories analysées, les organisations utilisent essentiellement l'IoT pour l'automatisation et l'efficacité et, en deuxième lieu, pour la sécurité des salariés et sur le lieu de travail. Presque la moitié des entreprises manufacturières indiquent utiliser l'IoT pour l'automatisation industrielle et, dans le secteur de l'énergie, un nombre semblable d'entreprises utilisent l'IoT pour l'automatisation de leurs réseaux de distribution. Dans le secteur de l'automobile/transport/logistique, 40 % des organisations tirent parti de l'IoT pour optimiser l'efficacité des opérations manufacturières, tandis que, dans le secteur des lieux connectés, 47 % des entreprises déclarent qu'il les aide à stimuler la productivité.




L'IoT est également utilisé pour renforcer la sécurité sur le lieu de travail dans tous ces secteurs. Un peu plus d'une organisation sur trois dans l'industrie manufacturière utilisent la technologie pour la sécurité des usines. Le secteur de l'énergie exploite lui aussi l'IoT pour la sécurité sur le lieu de travail, avec 37 % des entreprises de production et distribution d'énergie, et 45 % des entreprises de pétrole et de gaz qui utilisent l'IoT à cette fin. 42 % des entreprises du secteur des lieux connectés adoptent l'IoT pour assurer la sécurité dans les locaux. Dans le secteur de la mobilité, l'IoT est utilisé, non seulement pour la sécurité, mais aussi pour la surveillance ([voir la pièce n° 7](#)).

Un décideur dans l'industrie manufacturière explique le rôle joué par l'IoT dans l'automatisation et la sécurité : « Nous répartissons l'IoT en deux fonctions : surveillance et contrôle. Pour la surveillance, cela signifie que nous suivons la température dans les récipients alimentaires afin de protéger les denrées sur toute la chaîne d'approvisionnement et de les mettre à la disposition des enfants à l'école. Pour le contrôle, nous pouvons collecter des données et agir en conséquence, transmettant automatiquement des commandes aux équipements en fonction de ce qui se passe dans l'environnement. »

Une organisation du secteur des lieux connectés s'appuie sur l'IoT pour ses procédures de sécurité cruciales. « Nous créons des systèmes de sécurité à incendie. Auparavant, pour tirer des données du système, il fallait que quelqu'un se tienne devant. Maintenant, nous utilisons l'IoT pour la prise de décisions conditionnelles. Ainsi, les systèmes interviennent en fonction de ce qui se passe dans l'environnement, nous savons exactement ce qui se passe sur le terrain et nous pouvons prendre des décisions plus rapidement. »

PIÈCE N° 7

PRINCIPAUX MOTIFS D'ADOPTION DE L'IoT PAR SECTEUR

Industrie manufacturière		Production et distribution d'énergie		Pétrole et gaz		Mobilité		Lieux connectés	
Qualité et conformité	47 %	Automatisation de réseau de distribution	44 %	Sécurité sur le lieu de travail	45 %	 Suivi des stocks et entreposage	48 %	Productivité/ analyse de la production	47 %
Automatisation industrielle	45 %	Entretien des équipements de réseau	43 %	Sécurité des salariés	43 %	 Efficacité des opérations manufacturières	40 %	Sécurité dans les locaux	42 %
Suivi des flux de production	43 %	Maintenance à distance de l'infrastructure	40 %	Maintenance à distance de l'infrastructure	39 %	Surveillance et sécurité	34 %	Entretien préventif	41 %
Planification et ordonnancement de la production	38 %	Compteurs communicants	37 %	Suivi et réduction des émissions	35 %	Commandes à distance	34 %	Réglementations et gestion de la conformité	36 %
Chaîne d'approvisionnement et logistique	38 %	Sécurité sur le lieu de travail	37 %	Maintenance des équipements et entretien préventif	35 %	Gestion de la flotte	32 %	 Gestion et optimisation de l'espace	34 %

Les organisations tirent de nombreux avantages de l'IoT dans les domaines de la sécurité et de l'efficacité. Les entreprises déclarent que les trois principaux avantages liés à l'adoption de l'IoT sont l'amélioration de l'efficacité des opérations (55 %), des conditions de sécurité (51 %) et de la productivité des salariés (50 %). Certains avantages indirects prennent plus de temps à être observés et sont donc plus rarement évoqués : augmentation du chiffre d'affaires, apparition de nouveaux flux de revenus et création de nouveaux produits et services pour les clients ([voir la pièce n° 8](#)).

PIÈCE N° 8

AVANTAGES DE L'IoT

Efficacité	Accroît l'efficacité des opérations	55 %
Sécurité	Améliore les conditions de sécurité	51 %
Efficacité	Favorise la productivité des salariés	50 %
Temps d'arrêt imprévus	Optimise les outils et équipements	49 %
Qualité	Réduit les possibilités d'erreur humaine	49 %
Qualité	Renforce la satisfaction client	48 %
Rendement	Augmente les capacités de production	48 %
Efficacité	M'informe et m'aide à prendre de meilleures décisions pour l'entreprise	47 %
Qualité	Donne un avantage concurrentiel à mon organisation	47 %
Rendement	Permet à mon entreprise de faire des économies	45 %
Temps d'arrêt imprévus	Assure un meilleur suivi des produits	44 %
Rendement	Réduit les dépenses de l'entreprise	43 %
Conformité réglementaire	Favorise la conformité	43 %
Rendement	Augmente le chiffre d'affaires	42 %
Rendement	Permet de proposer de nouveaux produits ou services aux clients	41 %
Rendement	Conduit à de nouveaux flux de revenus	38 %

Mesurer la réussite de la mise en œuvre de l'IoT

En 2021, les décideurs et les développeurs interrogés évaluent la réussite de la mise en œuvre de l'IoT de manière légèrement différente par rapport à 2020. L'année dernière, la réduction des coûts était plus importante pour les organisations, mais cette année, plus d'un tiers des entreprises déclarent qu'une mise en œuvre réussie de l'IoT est liée à la qualité et à la cybersécurité. En particulier, les organisations du secteur des lieux connectés considèrent que des mesures comme la diminution des attaques de programmes malveillants permettent elles aussi d'évaluer la réussite (voir la pièce n° 9).

PIÈCE N° 9

MESURES DE LA RÉUSSITE POUR L'IoT

Mesures de réussite courantes

☆☆☆ Qualité 40 %

🛡️ Sécurité 37 %

⚙️ Efficacité de la production 35 %

🔧 Fiabilité 34 %

⚖️ Réduction des coûts 34 %

Mesures de réussite rares

🕒 Prise de décisions éclairées 27 %

📈 Impact positif direct sur le chiffre d'affaires 23 %

🌱 Développement durable 21 %

🌐 % de projets déployés à l'aide de l'IoT 17 %

Défis liés à l'adoption de l'IoT

Ceux qui adoptent l'IoT continuent à faire face à plusieurs défis en 2021. 30 % des organisations sont toujours en phase de mise en œuvre de solutions actuelles, ce qui les empêche d'intensifier leur utilisation de l'IoT. Les entreprises ont également du mal à gérer la complexité de la mise en œuvre de l'IoT : pratiquement un tiers des organisations veulent résoudre les difficultés existantes avant d'ajouter ou d'utiliser d'autres solutions IoT. Sur la plupart des marchés, les difficultés de mise en œuvre liées à la complexité technique sont un obstacle plus important que la transformation souhaitée. Cependant, en Allemagne et au Japon, où l'adoption de l'IoT se fait plus lentement, les organisations considèrent que la transformation de l'entreprise pose une plus grande difficulté que la transformation technique.

Bien que les organisations se fondent sur la cybersécurité pour évaluer la réussite de la mise en œuvre de l'IoT, elles sont également confrontées à des problèmes de sécurité issus de l'adoption de l'IoT : 29 % pensent que le jeu n'en vaut pas la chandelle ([voir la pièce n° 10](#)).

PIÈCE N° 10

DÉFIS EMPÊCHANT UNE UTILISATION ACCRUE DE L'IoT

Toujours en cours	Toujours en cours de mise en œuvre de nos solutions actuelles	30 %
Sécurité	Le risque de sécurité est trop important	29 %
Complexité/technique	Préfère résoudre les difficultés existantes/futures avant d'ajouter/d'intensifier l'utilisation de l'IoT	29 %
Complexité/technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison des exigences technologiques	28 %
Complexité/technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison de la transformation nécessaire dans l'entreprise	27 %
Budget/personnel insuffisants	Pas assez de ressources humaines pour mettre en œuvre et gérer	26 %
Budget/personnel insuffisants	Pas suffisamment de fonds	26 %
Sécurité	Inquiétudes liées à la protection des données des consommateurs	26 %
Complexité/technique	Mise en œuvre trop longue	25 %
Conformité	Trop de défis de conformité/liés aux réglementations	25 %
Manque de connaissances	Manque de connaissances techniques	24 %
Manque de connaissances	Pas assez de formation/d'instructions pour le déploiement	23 %
Manque de connaissances	N'en sais pas assez	22 %
Défis liés à l'équipe de direction	L'équipe de direction n'est pas convaincue	22 %
Sécurité	Ne veux pas stocker de données dans le cloud public	21 %
Pas trouvé la bonne solution	Aucune solution répondant à nos besoins	20 %

L'adoption de l'IoT peut remettre en cause le modèle d'affaires de l'entreprise et interrompre les projets. Concernant les problèmes pour l'entreprise, un décideur dans l'industrie manufacturière déclare : « Nombre de nos clients, qui sont eux aussi des fabricants, ne comprennent pas tout de suite l'avantage de l'IoT. Nous consacrons du temps à les aider à comprendre cet aspect, ce qui donne souvent lieu à des changements dans leur modèle d'affaires. Si cela signifie une augmentation des coûts et une communication plus étroite avec le consommateur, beaucoup de nos clients sont contraints d'arrêter la phase de preuve de concept pour faire le point sur la situation. »

Pour presque le même nombre d'entreprises, les défis technologiques sont un frein à l'adoption de l'IoT.



Avec l'IoT, nous nous demandons ce qu'il faut faire des données et quelle quantité de données nous devons apporter sur place, dans notre data center. C'est là que le cloud devient beaucoup plus intéressant, car nous générons incessamment des données et on ne peut pas tout bonnement continuer à acheter des disques durs pour les conserver. Cependant, il nous faut compter sur des techniciens compétents pour opérationnaliser les projets à l'échelle, notamment des ingénieurs de données, des analystes de données et des experts en science des données.

ITDM, secteur de la production et distribution d'énergie

Le nombre de projets qui échouent lors de la phase de preuve de concept a augmenté au cours de l'année écoulée. À l'heure actuelle, 35 % des projets IoT avortent en phase d'essai/preuve de concept, ce qui est supérieur à la valeur de 30 % de 2020. La raison la plus souvent citée pour l'échec est le coût élevé de la mise à l'échelle, car 32 % des organisations indiquent que c'est là ce qui a fait obstacle à leurs essais d'IoT. 26 % disent ne pas avoir la technologie nécessaire pour mener un projet à bien, et 25 % signalent que la valeur ou le retour sur investissement des projets pour l'entreprise n'avait pas été clairement établi ([voir la pièce n° 11](#)).

PIÈCE N° 11

MOTIFS D'ÉCHEC EN PHASE DE PREUVE DE CONCEPT

Mise à l'échelle	Coût élevé de la mise à l'échelle	32 %
Technologie	Manque de technologie	26 %
Entreprise	Les projets pilotes ne démontrent pas l'existence d'une valeur/d'un retour sur investissement	25 %
Complexité	Trop de plateformes à tester	24 %
Complexité	Les projets pilotes sont trop longs à déployer	23 %
Mise à l'échelle	Manque de ressources/connaissances pour mettre à l'échelle	23 %
Entreprise	Difficile de justifier le projet sans impact à court terme	23 %
Complexité	Trop de cas d'utilisation à tester	23 %
Entreprise	Manque de soutien et d'attention de l'équipe de direction	21 %
Entreprise	Pas de stratégie claire	21 %
Mise à l'échelle	Manque de confiance dans les plateformes d'extensibilité	20 %
Entreprise	Changements nécessaires non anticipés dans l'entreprise	19 %
Fournisseurs	Fournisseurs non disposés à subventionner les projets pilotes	16 %

Bien que la transformation d'entreprise soit un obstacle de taille pour l'adoption de l'IoT en général, c'est moins le cas lors de la phase de preuve de concept d'un projet. En effet, de nombreuses organisations ne se rendent pas compte de l'ampleur des changements à apporter jusqu'à ce qu'elles se retrouvent face au fait accompli. Un décideur du secteur automobile décrit cette situation dans les termes suivants : « La dérive des objectifs est terrible avec l'IoT. Nous voulions concevoir un capteur d'animal de compagnie qui pourrait détecter la température dans la cabine du véhicule et les micro-mouvements. Nous avons préparé la preuve de concept et créé une immense base de données IA avec deux millions d'images de chiens d'une précision de 99,9 %. Évidemment, quelqu'un nous a demandé d'augmenter la capacité de vision. Les programmeurs pensaient qu'il ne s'agirait que d'un simple exercice de recodage. Ils ne se rendaient pas compte que je devrais m'adresser à un prestataire tiers pour savoir quelle bande passante nous avions pour les données, ce qui fait monter les coûts et pourrait même complètement renverser le modèle du projet. »

70 % des organisations déclarent que les défis pour l'entreprise sont la raison pour laquelle un projet échoue lors de la preuve de concept. Les entreprises qui ont du mal à assumer le coût de la mise à l'échelle ont souvent plus de difficultés à planifier une stratégie IoT à long terme, notamment du fait que l'équipe de direction ne soutient pas ces projets.

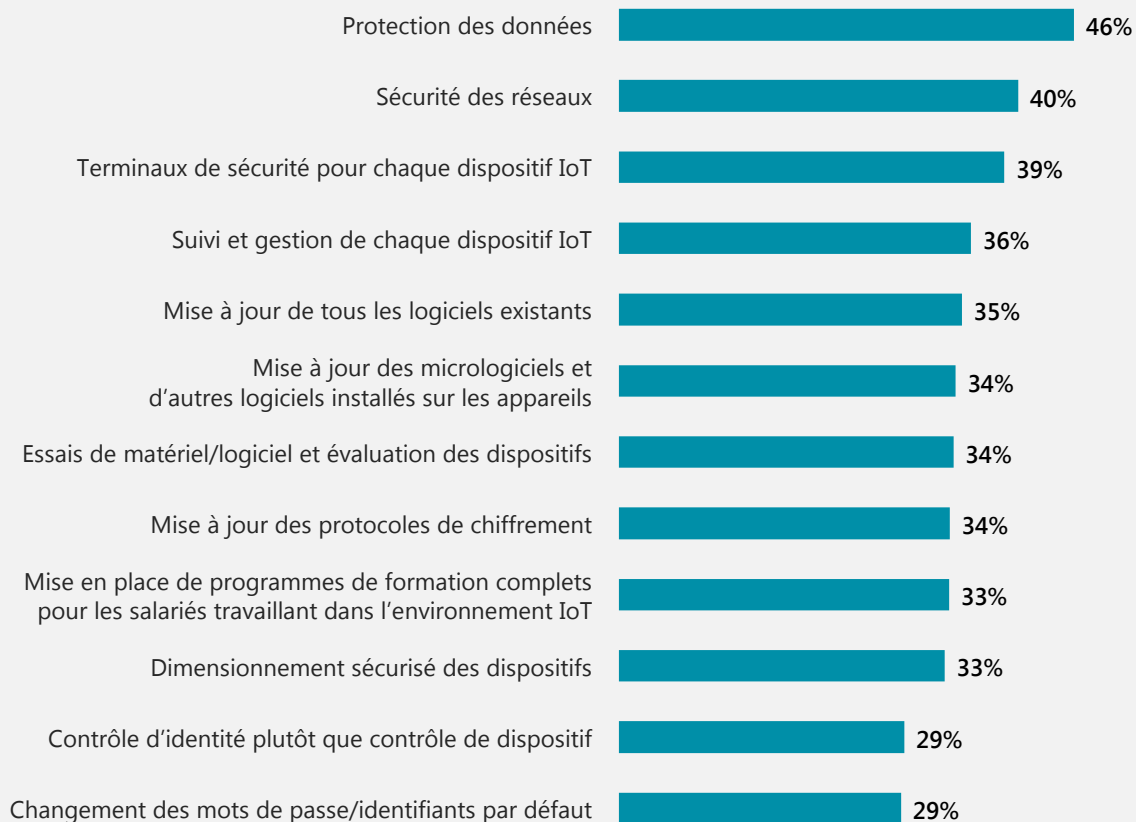
Les organisations mises en difficulté par le coût élevé de la mise à l'échelle des projets IoT sont particulièrement affectées par les complexités de l'intégration à différents niveaux (p. ex., dispositifs, connectivité edge, compatibilité sur plusieurs applications), 40 % de celles qui adoptent l'IoT rencontrent ce problème. 37 % des adeptes de l'IoT ont également du mal à structurer les données.



91 % des organisations interrogées s'inquiètent de la sécurité dans le cadre de la mise en œuvre de l'IoT. Les organisations ayant adopté la technologie se demandent particulièrement comment gérer les problèmes de sécurité qui apparaissent dans les premières phases d'un projet. La protection des données est une préoccupation importante pour presque la moitié d'entre elles et la sécurité des réseaux pour 40 % d'entre elles, tandis que 39 % veulent appliquer des terminaux de sécurité pour chaque dispositif IoT ([voir la pièce n° 12](#)).

PIÈCE N° 12

INQUIÉTUDES LIÉES À LA SÉCURITÉ DE L'IoT



Bien que la sécurité soit un enjeu considérable dans le cadre de la mise en œuvre de l'IoT, les organisations n'adoptent pas de bonne pratique commune dans ce domaine. L'une des plus importantes bonnes pratiques consiste à concevoir des mesures de sécurité permettant de contrer les violations à tous les niveaux d'un projet, mais moins de la moitié des organisations l'appliquent. Si certaines entreprises analysent également les flux de données afin de détecter les anomalies et les atteintes à la sécurité, à peine 42 % d'entre elles en font une bonne pratique ([voir la pièce n° 13](#)).

Pour un décideur du secteur des lieux connectés, la sécurité est toujours une question prioritaire : « Nous pensons constamment à la protection des données et au risque. Quelles données allons-nous conserver ? Comment allons-nous les utiliser ? Que devons-nous faire pour que les violations ne fassent pas la une des actualités ? C'est un défi de taille que nous essayons d'anticiper. »

PIÈCE N° 13

BONNES PRATIQUES POUR LA SÉCURITÉ DES PROJETS IoT

Concevoir des mesures de sécurité permettant de contrer les violations à tous les niveaux d'un projet IoT	43 %
Analyser les flux de données afin de détecter les anomalies et les atteintes	42 %
Définir des limites de confiance entre les compartiments des projets IoT	37 %
Mettre en œuvre des droits d'accès pour les dispositifs et le cloud	37 %
Surveillance des vulnérabilités et des expositions communes en cas de dépendance de tiers	37 %
Partage d'informations avec d'autres organisations de sécurité	34 %
Essais de pénétration (y compris exercices Red Team)	32 %
Analyse statique de code (y compris avec Coverity et d'autres outils)	30 %
Modélisation des menaces	28 %
Tests à données aléatoires	15 %

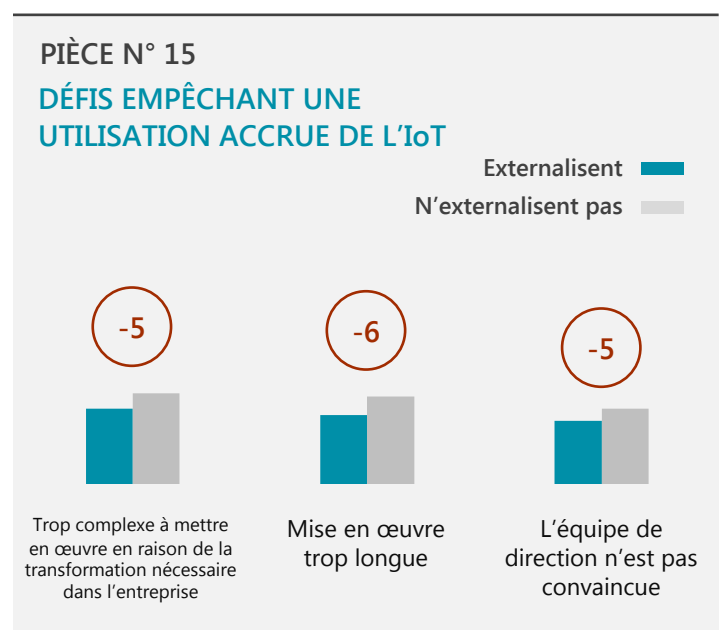
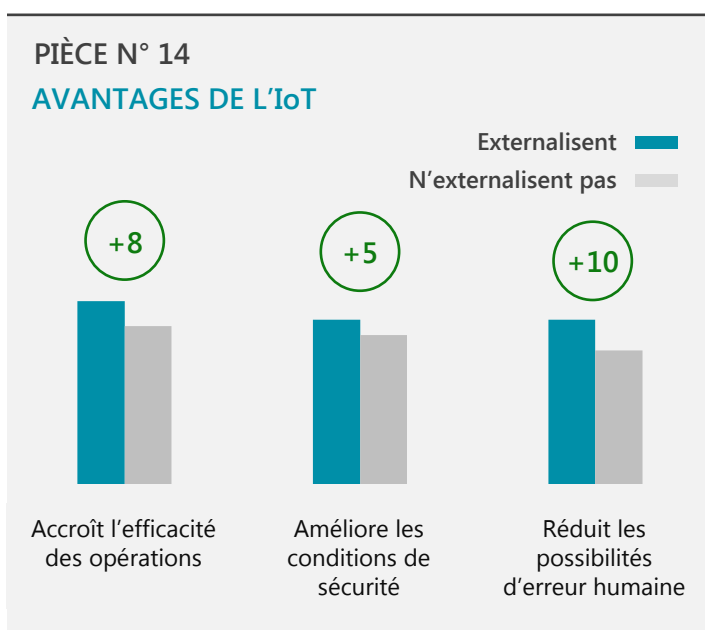
Stratégies de mise en œuvre de l'IoT

Deux organisations sur trois externalisent au moins une partie de la mise en œuvre de l'IoT, seulement 38 % des décideurs et des développeurs interrogés ont déclaré construire et mettre en œuvre leurs solutions en interne.

Celles qui optent pour externaliser la mise en œuvre de l'IoT parviennent à tirer un meilleur parti de la technologie. La plupart des organisations qui externalisent constatent une amélioration de l'efficacité par rapport à celles qui font tout en interne. Elles signalent également que les possibilités d'erreur humaine sont réduites et les conditions de sécurité renforcées (voir la pièce n° 14).

Par ailleurs, celles qui externalisent la mise en œuvre de l'IoT rencontrent moins de difficultés au niveau de l'entreprise. Pratiquement un tiers des entreprises estiment que la mise en œuvre de l'IoT en interne est trop complexe en raison de la transformation nécessaire dans l'entreprise. D'autres aimeraient mettre en œuvre l'IoT en interne, mais n'ont pas le soutien de l'équipe de direction (voir la pièce n° 15).

Les entreprises qui choisissent l'externalisation de la mise en œuvre de l'IoT préfèrent collaborer étroitement avec les organisations auxquelles elles confient cette tâche afin que le processus soit adapté à leurs besoins. « Nous aimons travailler avec des fournisseurs qui se voient comme des partenaires et qui ont un intérêt dans la partie », précise un décideur du secteur de la production et distribution d'énergie. « En général, l'IoT suit un cycle de vente plus long et les petits fournisseurs ne survivent pas assez longtemps. Pour réussir, ils ciblent de nombreux secteurs mais, en fin de compte, ils créent un produit horizontal. Lorsqu'ils essaient d'appliquer le même produit à différents types de clients, ils sont motivés par le bénéfice et ne pensent pas à nos besoins. »



Le développement durable et l'IoT

34 % des organisations interrogées déclarent qu'elles feront des objectifs de développement durable une priorité dans le cadre de leurs progrès l'année prochaine. La moitié de celles qui pensent au développement durable prévoient d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2025, tandis que les autres disent que c'est un objectif à plus long terme ([voir la pièce n° 16](#)).

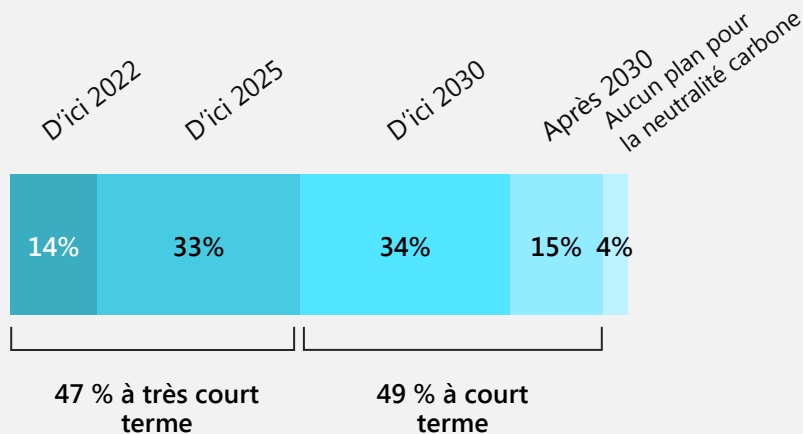
Les organisations ciblant la neutralité carbone sur le court terme sont davantage axées sur la conformité que celles dont les objectifs sont sur le long terme, c'est-à-dire 41 % par rapport à 36 %. De plus, il est maintenant plus facile de mettre en œuvre le développement durable, ce qui motive les entreprises à se concentrer sur l'objectif « zéro émission » au cours des prochaines années : 37 % de ces organisations déclarent que c'est un facteur déterminant, mais seulement 29 % de celles qui ont des objectifs sur le long terme.

Le développement durable est souvent un avantage secondaire de l'adoption de l'IoT : lorsqu'une organisation adopte la technologie pour d'autres raisons, par exemple pour réduire les coûts ou pour optimiser l'efficacité, elle constate souvent que sa consommation de ressources naturelles diminue.

73 % des organisations ayant adopté la technologie avec des objectifs de développement durable à très court terme estiment que la mise en œuvre de l'IoT est très importante pour réaliser ces objectifs, ce qui montre que le développement durable est, non pas une motivation primaire, mais un avantage secondaire de l'adoption de l'IoT.

PIÈCE N° 16

DÉLAI DE RÉALISATION DE LA NEUTRALITÉ CARBONE



Impact de la COVID-19 sur l'IoT

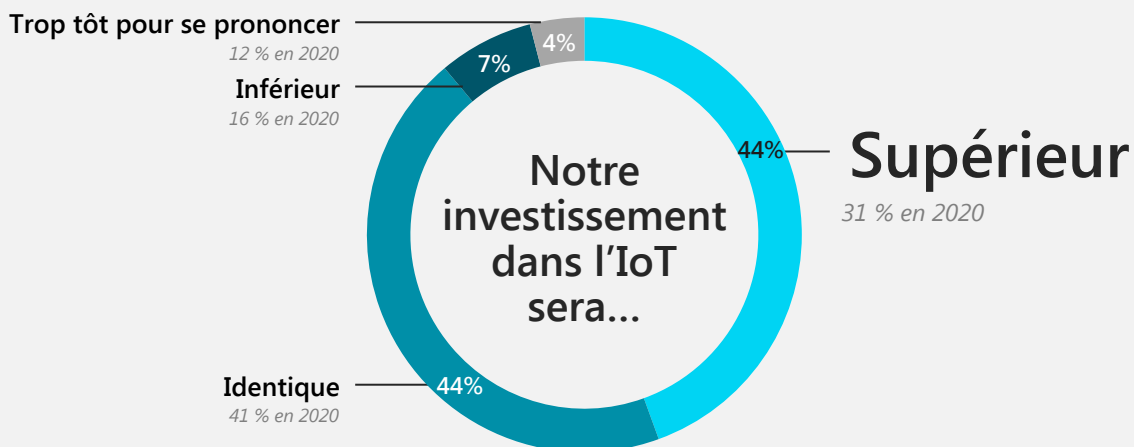
En 2021, plus encore qu'en 2020, la pandémie de COVID-19 a accéléré les investissements dans l'IoT. En 2021, près de la moitié des organisations (44 %) disent qu'elles investiront encore plus dans l'IoT, par rapport à 31 % en 2020. Les États-Unis et la Chine, dont le PIB est le moins affecté de tous les marchés étudiés durant la pandémie, sont davantage susceptibles d'investir dans l'IoT à cause de la COVID-19 (voir la pièce n° 17).

Celles qui prévoient d'investir les mêmes montants, voire plus, dans l'IoT en raison de la COVID-19 ont déjà commencé à en récolter les fruits. Un plus grand nombre de ces organisations a recours à l'IoT pour l'aide à la vente et au développement durable, et presque la moitié d'entre elles a pu augmenter son chiffre d'affaires grâce à la technologie. La plupart de ces entreprises font également appel à de nouvelles technologies pour soutenir l'IoT : 81 % utilisent l'edge computing et 82 % utilisent les jumeaux numériques.

La COVID-19 a poussé certaines organisations à faire un usage accru de l'IoT pour garder une longueur d'avance sur la concurrence pendant cette période troublée. Un adepte de l'IoT dans le secteur automobile a déclaré : « Avec la COVID, tout le monde est passé aux livraisons à domicile et à la logistique du dernier kilomètre. Avant cela, on ne faisait que parler des voitures de location, d'Uber et de Lyft. Mais aujourd'hui, les agences de location de véhicule sont à l'article de la mort, et Lyft et Uber ne sont plus que l'ombre de ce qu'elles étaient. Lyft a toujours juré qu'elle ne ferait que transporter des gens, mais maintenant elle essaie de livrer des colis. L'entreprise a dû opérer une transformation radicale, mais l'évaluation de la gestion de la flotte est maintenant monnaie courante. Nous ne voulons pas être perdants et, de ce fait, la COVID nous a poussés à axer nos efforts sur la logistique du dernier kilomètre, la gestion des chauffeurs, la répartition et le comportement des chauffeurs. »

PIÈCE N° 17

IMPACT DE LA COVID SUR L'INVESTISSEMENT DANS L'IoT



Coup de projecteur sur les technologies émergentes

Bilan des technologies émergentes

Les études révèlent que la plupart des organisations ayant adopté l'IoT utilisent et explorent également des technologies émergentes comme l'intelligence artificielle, l'edge computing et les jumeaux numériques. Une grande partie des entreprises utilisant ces technologies les ont intégrées à leurs solutions IoT et constatent qu'elles leur permettent de tirer un meilleur parti de l'IoT.

Cependant, les organisations remarquent également que les projets faisant appel à des technologies émergentes peuvent être difficiles à mettre en œuvre en raison d'obstacles liés à la complexité et aux lacunes infrastructurelles. Environ la moitié des décideurs et des développeurs interrogés indiquent que la plupart de leurs projets de technologie émergente sont en phase d'essai/preuve de concept. Ces obstacles empêchent les entreprises d'aller plus loin avec ces technologies.

Par ailleurs, tous les secteurs ne sont pas au même niveau pour ce qui est de stratégies liées aux technologies émergentes. Parmi les secteurs que nous avons étudiés, les organisations travaillant avec les lieux connectés mènent la course de la mise en œuvre de l'IA, les entreprises du secteur de l'énergie sont en tête dans le domaine de l'edge computing, et les entreprises manufacturières ont recours aux jumeaux numériques plus souvent que les autres. En règle générale, les organisations du secteur de la mobilité sont plus lentes à adopter les technologies émergentes, mais utilisent l'IA beaucoup plus souvent que l'edge computing ou les jumeaux numériques.

Intelligence artificielle : examen approfondi

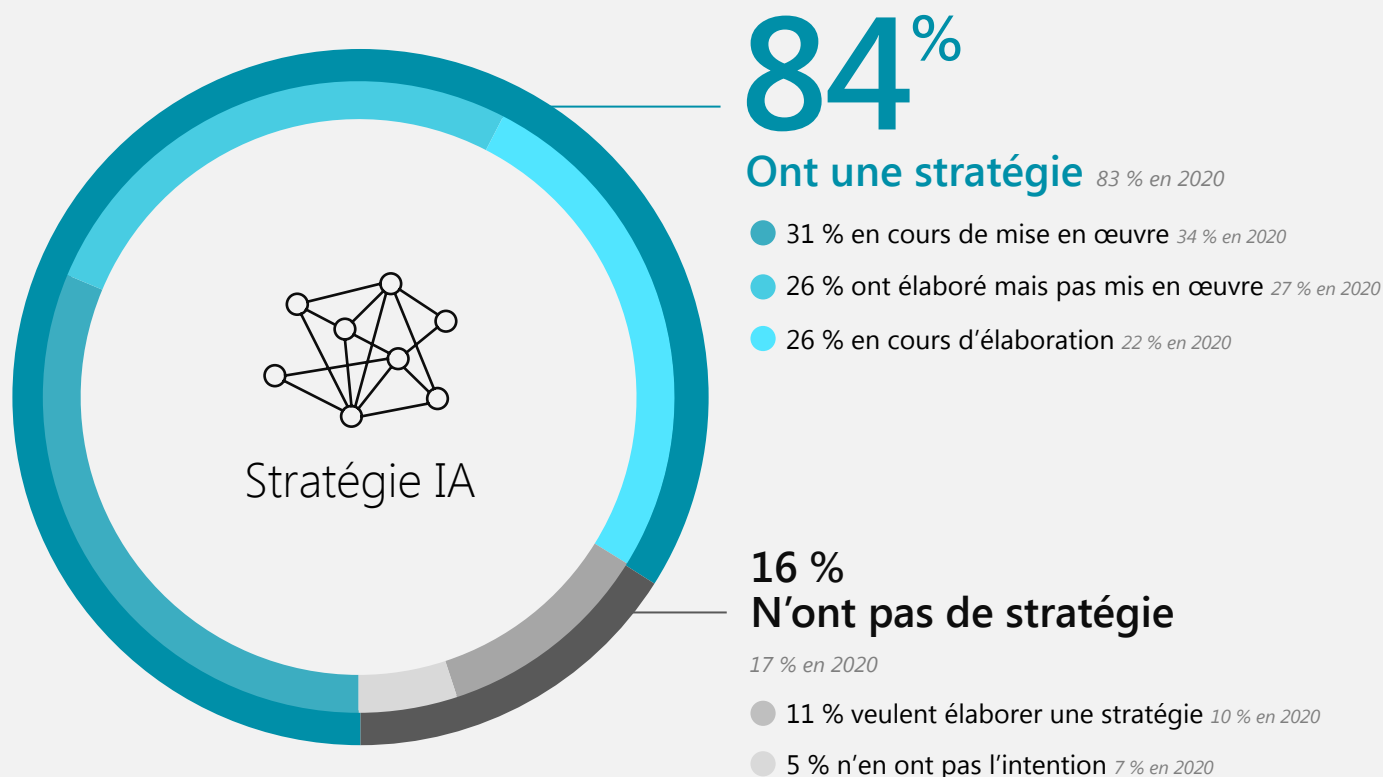
L'intelligence artificielle est l'aptitude d'un système informatique à gérer l'ambiguïté en faisant des prédictions à partir de données préalablement collectées et en apprenant des erreurs de prédiction pour générer de nouvelles prédictions plus fiables sur le comportement futur.

Depuis l'année dernière, les organisations ayant adopté l'IoT ont emmagasiné davantage de connaissances sur l'intelligence artificielle : 64 % des entreprises interrogées déclarent bien connaître cette technologie, alors que ce n'était le cas que pour 59 % d'entre elles en 2020. 84 % des organisations ayant adopté l'IoT signalent avoir établi une stratégie IA. Une de ces organisations sur trois est actuellement en cours de mise en œuvre de cette stratégie ([voir la pièce n° 18](#)).

Les entreprises disposant d'une stratégie IA ont souvent du mal à atteindre la phase d'utilisation et 46 % déclarent que la plupart de leurs projets bloquent au niveau de la preuve de concept.

PIÈCE N° 18

PROGRÈS DE MISE EN ŒUVRE DE L'IA

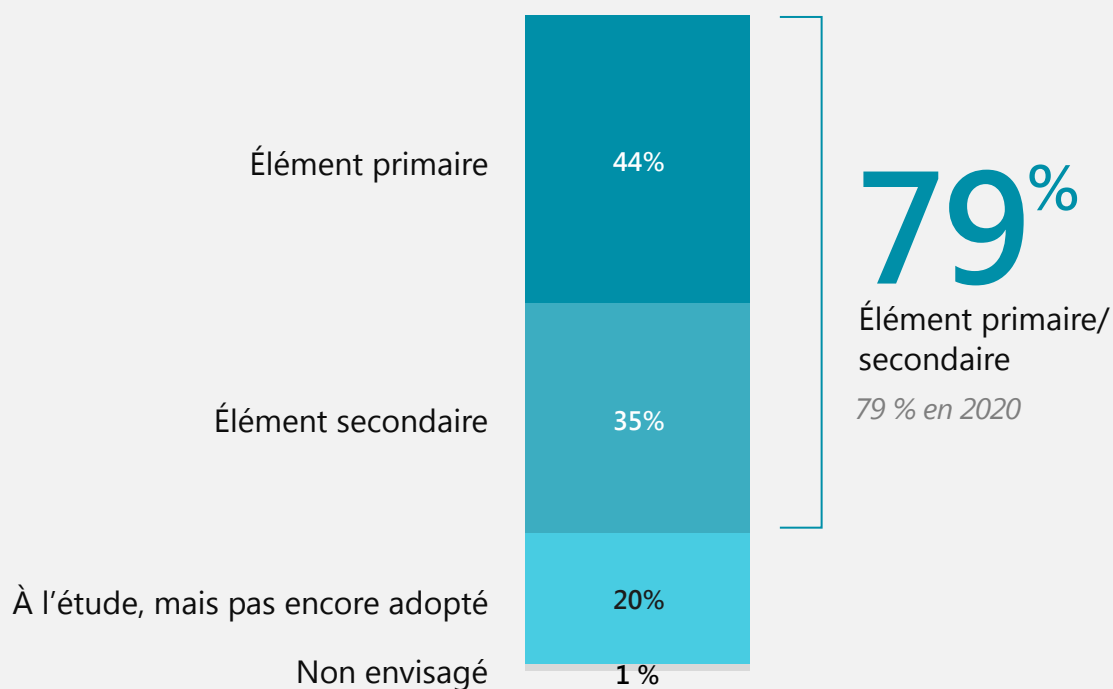


La plupart des entreprises mènent à bien le processus d'intégration de l'IA avec l'IoT : 79 % signalent que l'IA est un élément primaire ou secondaire de leur solution IoT (voir la pièce n° 19).

Un décideur du secteur de la production et distribution d'énergie explique comment son organisation intègre l'IA à l'IoT. « Nous déployons des drones munis de capteurs pour détecter les conditions météorologiques et faire des photos dans le cadre d'inspections régulières sur des milliers de kilomètres de lignes de transmission. Notre équipe utilise ensuite l'apprentissage machine pour trier les données et y discerner des tendances particulières qui leur permettront d'élaborer et d'exécuter des modèles IA afin de générer les renseignements nécessaires. La numérisation de tous les systèmes qui étaient autrefois en version papier a radicalement amélioré la qualité des données et notre prise de décisions. »

PIÈCE N° 19

UTILISATION ET IMPACT DE L'IA SUR LES SOLUTIONS IoT

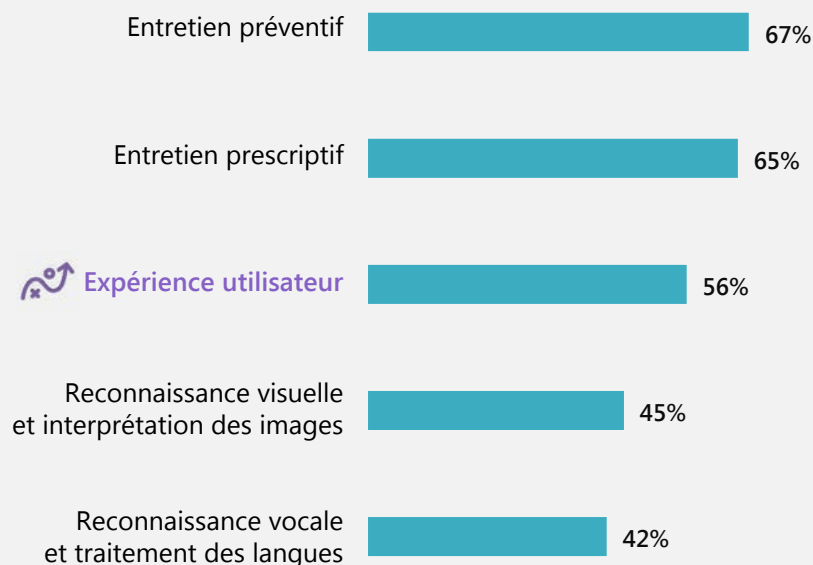


Les organisations adoptent l'IA essentiellement à des fins d'entretien : l'entretien préventif est le principal facteur motivant l'intégration de l'IA et de l'IoT, car deux tiers des entreprises disent utiliser ces technologies à cette fin, tandis que la deuxième raison est l'entretien prescriptif. 56 % des organisations utilisent l'IA et l'IoT pour rehausser l'expérience utilisateur et signalent plus souvent que ce choix les aide à réussir. Pratiquement la moitié des organisations déclarent utiliser l'IA dans le cadre de l'IoT pour développer des applications visuelles et vocales (voir la pièce n° 20).

PIÈCE N° 20

MOTIFS D'UTILISATION DE L'IA DANS LE CADRE DE L'ADOPTION DE L'IoT

| Classement des 3 premiers motifs

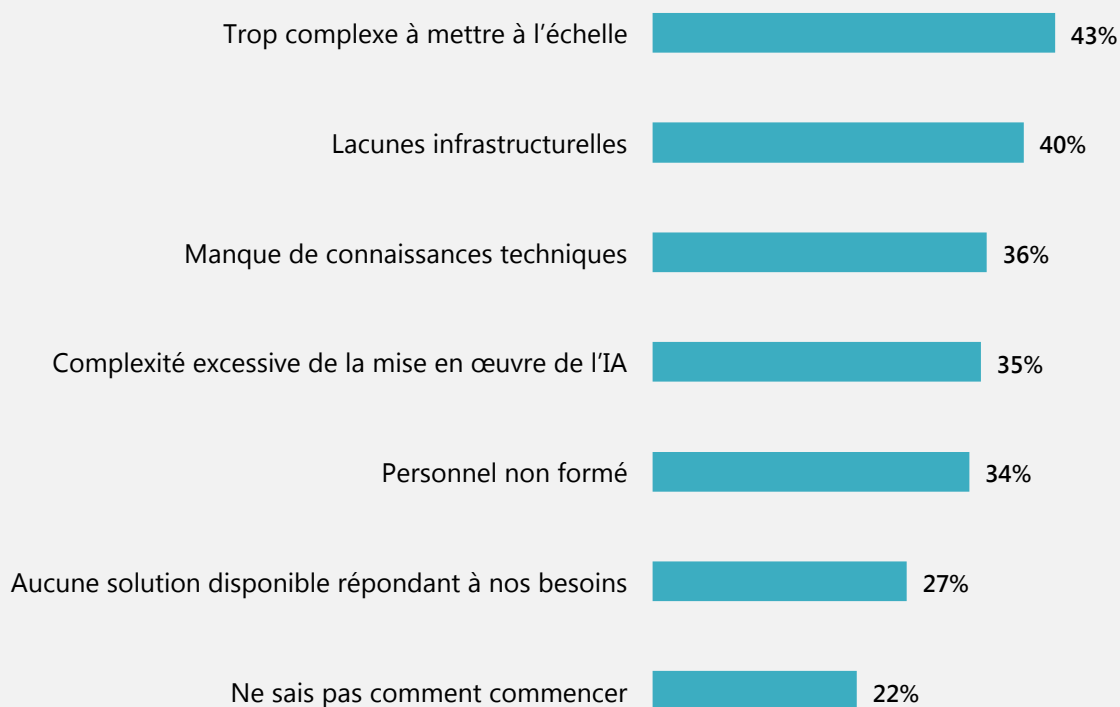


Cette icône montre quelles sont les organisations qui utilisent l'IoT pour ces études de cas et qui estiment que l'IoT joue un rôle essentiel à 7 % ou plus pour leur réussite.





Un grand nombre d'entreprises admettent que la mise en œuvre de l'AI est une tâche complexe. Les problèmes de mise à l'échelle, évoqués par 43 % des organisations, sont le plus grand obstacle à la mise en œuvre, avec les lacunes infrastructurelles en deuxième place, pour 40 % d'entre elles ([voir la pièce n° 21](#)).

PIÈCE N° 21

OBSTACLES À UN USAGE ACCRU DE L'IA DANS L'IOT | Classement des 3 plus grandes difficultés



Dans tous les secteurs, plus de 80 % des entreprises ont établi une stratégie IA. Dans le domaine de la mise en œuvre d'une stratégie IA, les entreprises des secteurs de la mobilité et des lieux connectés sont en tête. Respectivement 36 % et 39 % déclarant qu'elles emploient activement la technologie. Cependant, les organisations travaillant avec les lieux connectés sont à la traîne pour ce qui est d'intégrer l'IA à l'IoT : 75 % de celles que nous avons interrogées le font, alors que c'est le cas pour 83 % dans l'industrie manufacturière, 89 % dans l'énergie et 85 % dans la mobilité (voir la pièce n° 22).

PIÈCE N° 22 ADOPTION DE L'IA ET VALEUR			 Industrie manufacturière	 Énergie	 Mobilité	 Lieux connectés
		Total				
Ont une stratégie IA		84 %	84 %	90 %	81 %	88 %
Progrès de la mise en œuvre de la stratégie IA	En cours de mise en œuvre	31 %	31 %	26 %	36 %	39 %
	Élaborée	26 %	23 %	28 %	25 %	28 %
	En cours d'élaboration	26 %	30 %	36 %	20 %	21 %
Utilisent l'IA dans leur solution IoT		79 %	83 %	89 %	85 %	75 %

Edge computing : examen approfondi

L'edge computing permet à l'intelligence artificielle, l'analytique cloud et la logique applicative d'être transférées aux périphériques. Cela permet à ces périphériques de passer moins de temps à communiquer avec le cloud, de réagir plus rapidement face à des changements locaux et de fonctionner en toute fiabilité, même lorsqu'ils sont déconnectés pendant des périodes prolongées.

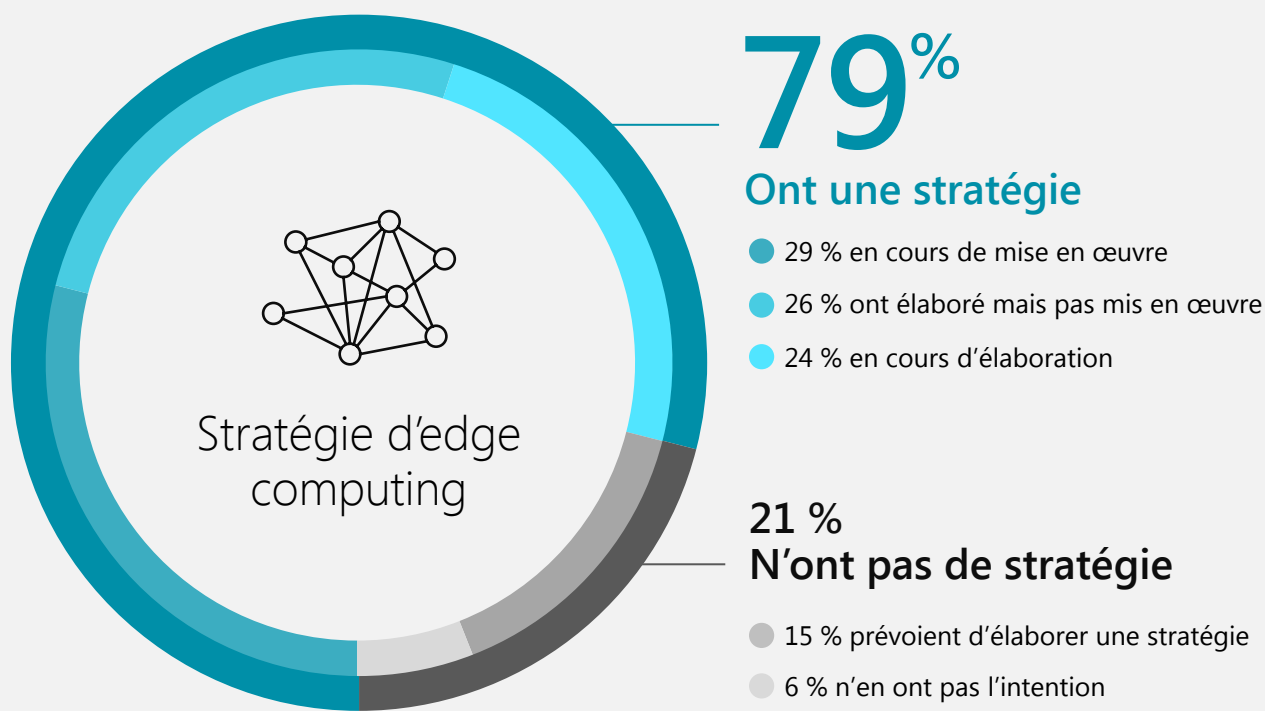
La connaissance de l'edge computing a augmenté au cours de l'année écoulée. En 2021, 52 % des participants interrogés ont déclaré bien connaître la technologie, par rapport à 42 % en 2020.

Plus de trois organisations connaissant l'edge computing sur quatre ont mis en place une stratégie pour exploiter la technologie et 29 % ont lancé la mise en œuvre de cette stratégie ([voir la pièce n° 23](#)).

Tout comme pour l'IA, environ la moitié des organisations disposant d'une stratégie d'edge computing indiquent que la plupart de leurs projets d'edge computing sont coincés en phase d'essai/preuve de concept.

PIÈCE N° 23

PROGRÈS DE MISE EN ŒUVRE DE L'EDGE COMPUTING

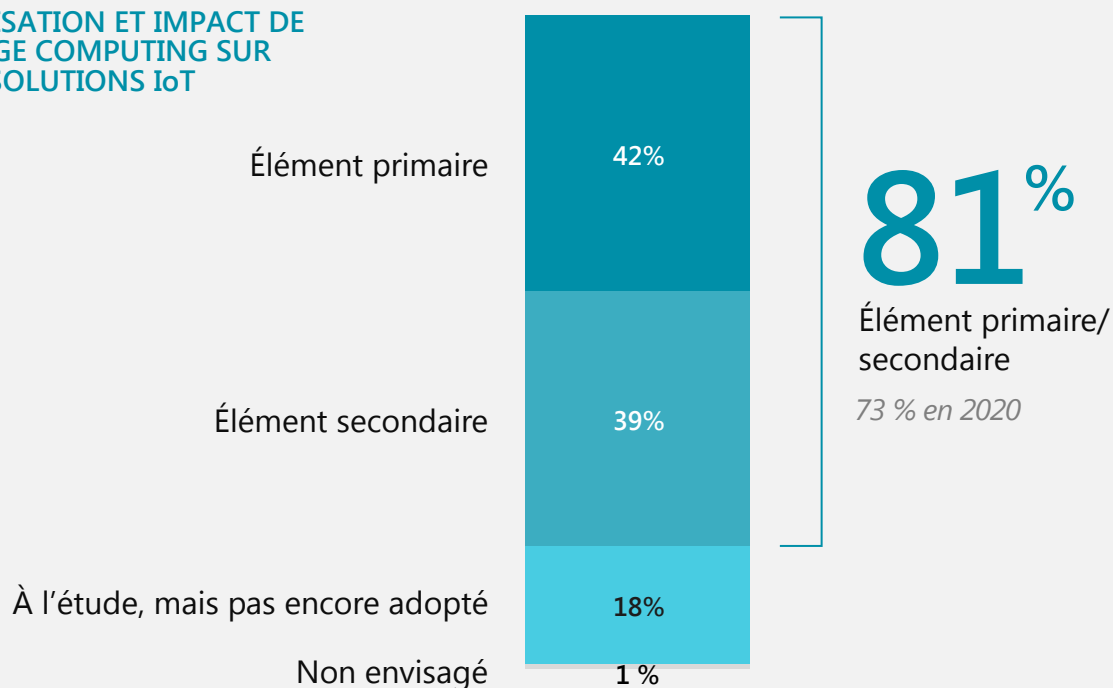


Les organisations utilisent de plus en plus l'edge computing et l'IoT ensemble : 81 % de celles qui ont une stratégie d'edge computing utilisent la technologie comme élément clé de leur solution IoT, par rapport à 73 % en 2020 (voir la pièce n° 24).

Au fur et à mesure qu'elles intensifient leur utilisation de l'edge computing, les organisations affinent leurs stratégies pour répondre à leurs besoins. « Il y a un équilibre entre le coût du matériel périphérique et la puissance de calcul informatique dont nous avons vraiment besoin », nous a confié un décideur dans l'industrie manufacturière. « Nous avons commencé à acheter des périphériques connectés très puissants, mais ils coûtaient très cher. Ce coût prohibitif nous a poussés à évaluer la dépense et à faire la différence entre ce qui est vraiment utile et ce qui ne l'est pas. Nous avons appris que le protocole de transfert de données que nous utilisons pour extraire les données des anciens systèmes a un coût élevé et présente un risque considérable pour la sécurité. Nous avons dû nous demander si la technologie edge en vaut vraiment la peine. »

PIÈCE N° 24

UTILISATION ET IMPACT DE L'EDGE COMPUTING SUR LES SOLUTIONS IoT

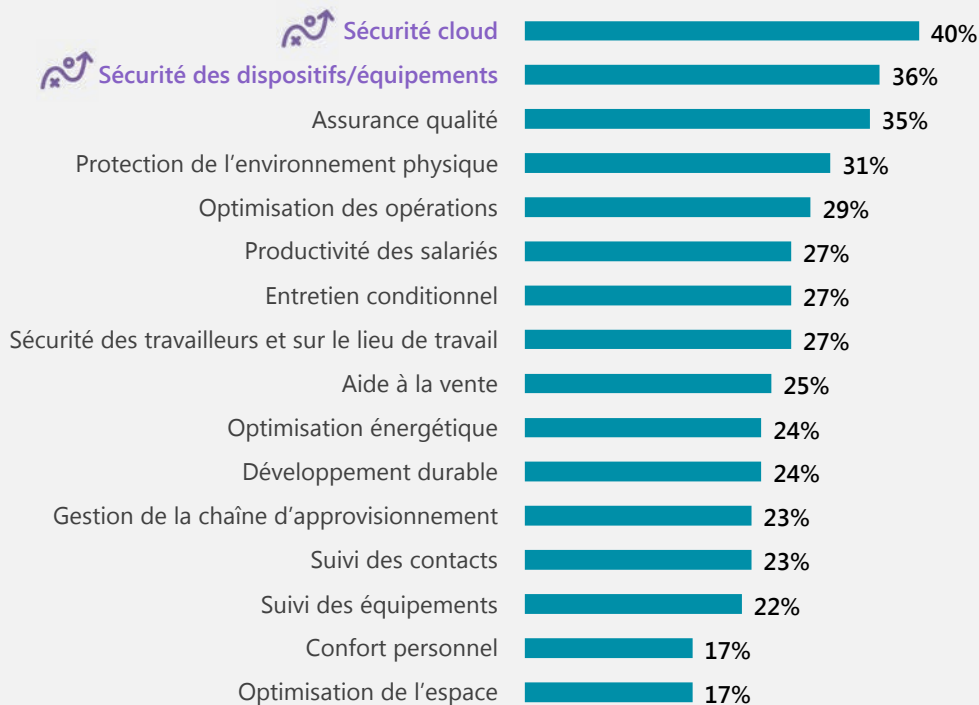


La sécurité est le principal facteur motivant les organisations à intégrer l'edge computing à l'IoT. Presque la moitié des participants interrogés utilisent les technologies pour la sécurité cloud, tandis que plus d'un tiers d'entre eux l'emploient pour la sécurité des dispositifs et des équipements. Ceux qui intègrent l'edge computing à l'IoT pour ces raisons estiment plus souvent que l'IoT joue un rôle essentiel pour la réussite de leur organisation. L'assurance qualité est également un usage souvent évoqué, 35 % des interrogés disant utiliser l'edge computing avec l'IoT à cette fin. L'utilisation de ces deux technologies répond parfois à d'autres besoins : suivi des contacts (23 %), confort personnel (17 %) et optimisation de l'espace (17 %) ([voir la pièce n° 25](#)).

Les organisations obtiennent de nombreux bienfaits en utilisant l'edge computing et signalent que la technologie les aide à améliorer l'automatisation et la productivité. Pour plus de trois quarts des entreprises interrogées, l'edge computing assure la connectivité des anciens et nouveaux dispositifs dans le cadre du transfert des protocoles. 72 % déclarent que l'utilisation de l'edge computing améliore la protection des données et 72 % indiquent qu'il leur permet d'améliorer leurs opérations.

PIÈCE N° 25

MOTIFS D'UTILISATION DE L'EDGE COMPUTING DANS LE CADRE DE L'ADOPTION DE L'IoT | Classement des 5 premiers motifs



Cette icône montre quelles sont les organisations qui utilisent l'IoT pour ces études de cas et qui estiment que l'IoT joue un rôle essentiel à 7 % ou plus pour leur réussite.

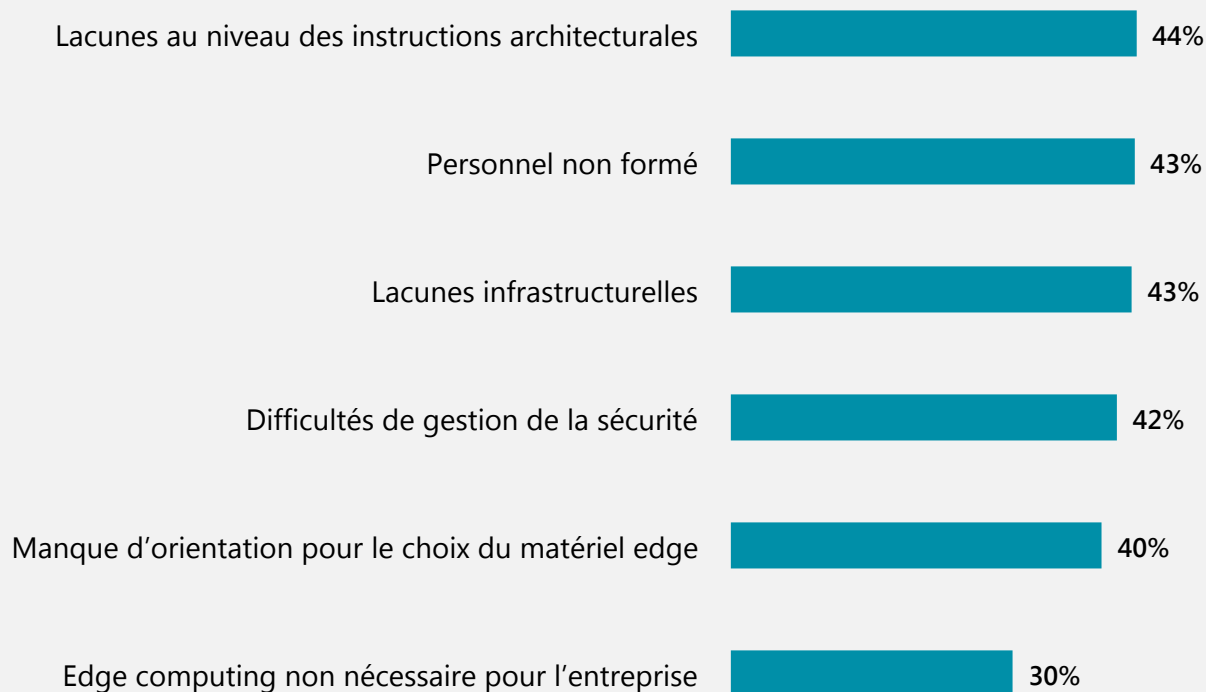
Les entreprises souhaitant faire un usage accru de l'edge computing avec l'IoT doivent relever toute une panoplie de défis. Presque une entreprise sur deux fait état de lacunes au niveau des instructions architecturales. 43 % indiquent ne pas avoir suffisamment de salariés formés et 43 % indiquent ne pas disposer de l'infrastructure nécessaire. Presque le même nombre d'entreprises ont des difficultés de gestion de la sécurité et 40 % sont mal informées sur le matériel edge disponible ([voir la pièce n° 26](#)).

42 % des organisations s'inquiétant de la sécurité dans le cadre de l'edge computing citent plusieurs défis spécifiques. Presque la moitié disent que la sécurité des applications est un souci de taille et un nombre semblable d'entreprises s'interrogent sur la détection des menaces et la sécurité périmétrale.

PIÈCE N° 26

OBSTACLES À UN USAGE ACCRU DE L'EDGE COMPUTING DANS L'IoT

| Classement des 3 plus grandes difficultés



Bien que 81 % des interrogés dans tous les secteurs utilisent l’edge computing dans le cadre de leur solution IoT, l’industrie manufacturière est à la traîne, avec 77 % des organisations qui combinent les technologies par rapport à 88 % dans le secteur de la mobilité, 85 % dans celui de l’énergie et 83 % dans celui des lieux connectés. Cependant, les entreprises manufacturières mettent en œuvre leurs stratégies d’edge computing plus rapidement que les entreprises d’autres secteurs, à l’exception de celui de l’énergie (voir la pièce n° 27).

PIÈCE N° 27		ADOPTION DE L’EDGE COMPUTING ET VALEUR				
		Total	Industrie manufacturière	Énergie	Mobilité	Lieux connectés
Ont une stratégie d’edge computing		79 %	83 %	85 %	85 %	85 %
Progrès de la mise en œuvre de la stratégie d’edge computing	En cours de mise en œuvre	29 %	37 %	38 %	18 %	29 %
	Élaborée	26 %	28 %	25 %	30 %	26 %
	En cours d’élaboration	24 %	18 %	23 %	37 %	30 %
Utilisent l’edge computing dans leur solution IoT		81 %	77 %	85 %	88 %	83 %

Jumeaux numériques : examen approfondi

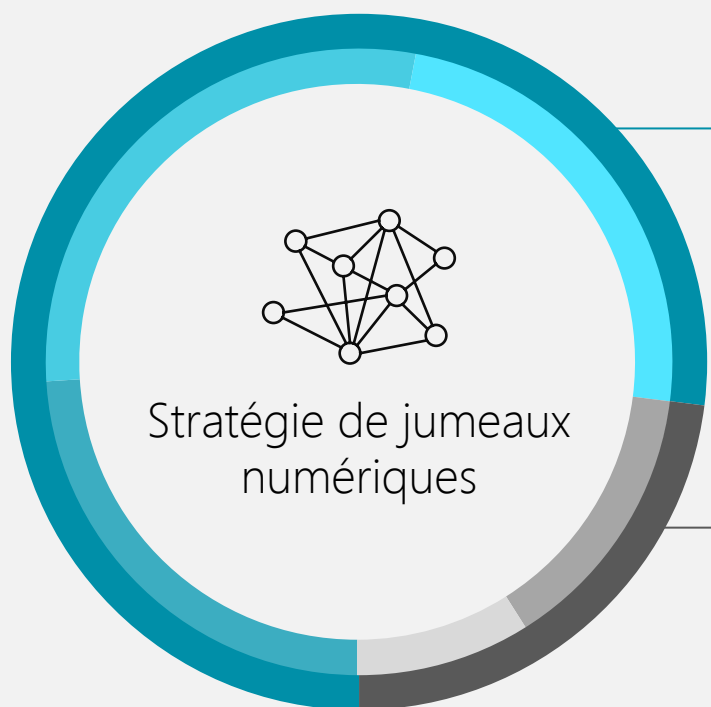
Un jumeau numérique est la réplique numérique d'un environnement physique qui permet de modéliser les relations et les interactions entre objets, lieux, processus d'entreprise et personnes. Il facilite la création de modèles numériques détaillés, réutilisables et hautement évolutifs d'environnements complets en fusionnant les données des univers physiques et numériques pour assurer le suivi d'événements passés et présents, pour simuler les possibilités et pour prédire des événements futurs dans ces environnements.

Presque toutes les organisations interrogées savent ce que sont les jumeaux numériques. Ce chiffre a augmenté depuis l'année dernière : 39 % déclarent bien connaître la technologie, par rapport à 33 % en 2020.

Plus de trois organisations qui connaissent les jumeaux numériques sur quatre ont une stratégie intégrant la technologie, tandis qu'un quart d'entre elles ont déjà mis en œuvre cette stratégie ([voir la pièce n° 28](#)).

PIÈCE N° 28

PROGRÈS DE MISE EN ŒUVRE DES JUMEAUX NUMÉRIQUES



77%

Ont une stratégie 73 % en 2020

- 24 % en cours de mise en œuvre 27 % en 2020
- 29 % ont élaboré mais pas mis en œuvre 28 % en 2020
- 24 % en cours d'élaboration 18 % en 2020

23 % N'ont pas de stratégie

27 % en 2020

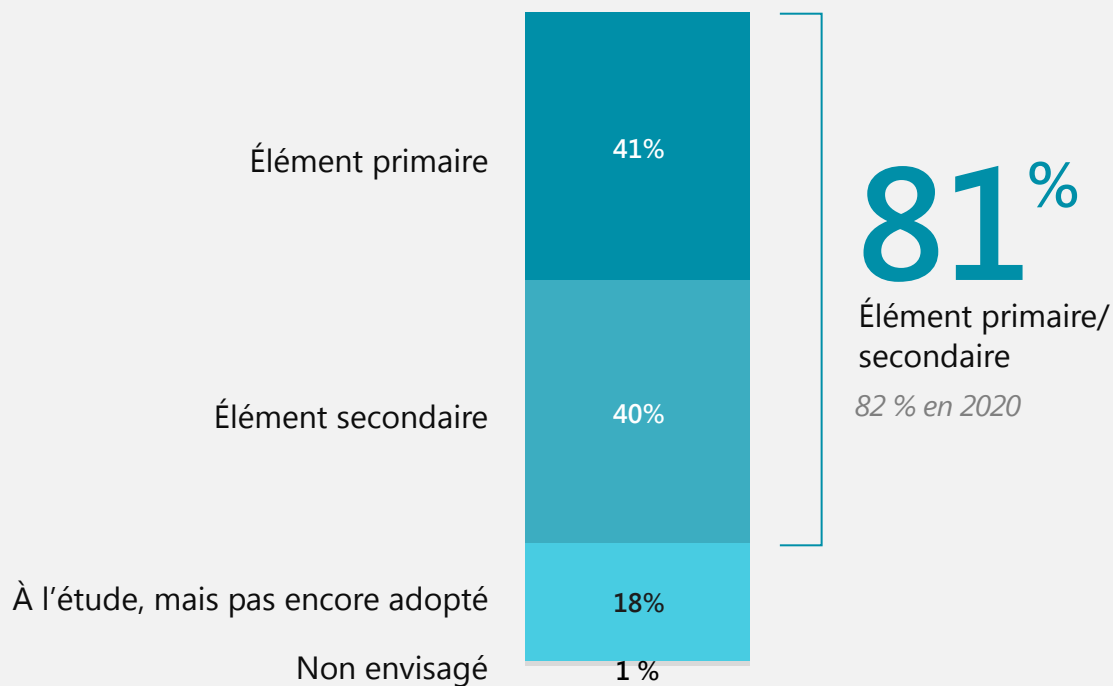
- 14 % veulent élaborer une stratégie 12 % en 2020
- 9 % n'en ont pas l'intention 15 % en 2020

Tout comme c'est le cas pour l'IA et l'edge computing, un grand nombre d'organisations indiquent que leurs projets de jumeaux numériques sont coincés en phase d'essai/preuve de concept : 51 % avouent rencontrer cette difficulté, tandis que 23 % sont dans la phase d'apprentissage, 12 % dans la phase d'achat et 13 % ont atteint la phase d'utilisation.

81 % de celles qui ont une stratégie de jumeaux numériques l'ont intégrée à leur solution IoT, ce qui laisse 18 % des adeptes de l'IoT qui étudient les possibilités d'intégration sans toutefois l'avoir réalisée pour le moment et 1 % d'entre eux qui ne l'envisagent pas ([voir la pièce n° 29](#)).

PIÈCE N° 29

UTILISATION ET IMPACT DES JUMEAUX NUMÉRIQUES SUR LES SOLUTIONS IoT



Les projets de jumeaux numériques apportent certains avantages, notamment une amélioration de la qualité (citée par trois organisations sur quatre), une augmentation du chiffre d'affaires (citée par 63 % des entreprises) et une réduction des frais d'exploitation (59 %) (voir la pièce n° 30).

Un décideur informatique dans le secteur des lieux connectés décrit l'utilisation faite par son organisation des jumeaux numériques pour surveiller les changements dans un bâtiment : « Un nouveau jumeau numérique du bâtiment est créé chaque fois que quelqu'un veut faire un appel d'offres pour un service électrique, créer un permis ou tester le système de protection à incendie. Chacun de ces jumeaux numériques est la pièce d'un puzzle qui nous permet de créer une reproduction de grande qualité. En fin de compte, le jumeau numérique produit guide l'utilisateur et l'informe de ce qui a changé dans le bâtiment au cours de l'année antérieure. Cela est crucial pour nous. En effet, comme tous ces systèmes ne sont pas utilisés chaque jour, nous pouvons ainsi déterminer où appliquer des mesures correctives. »

PIÈCE N° 30

AVANTAGES DE L'UTILISATION DE JUMEAUX NUMÉRIQUES DANS LE CADRE DE L'IIoT | Classement des 3 plus grands avantages

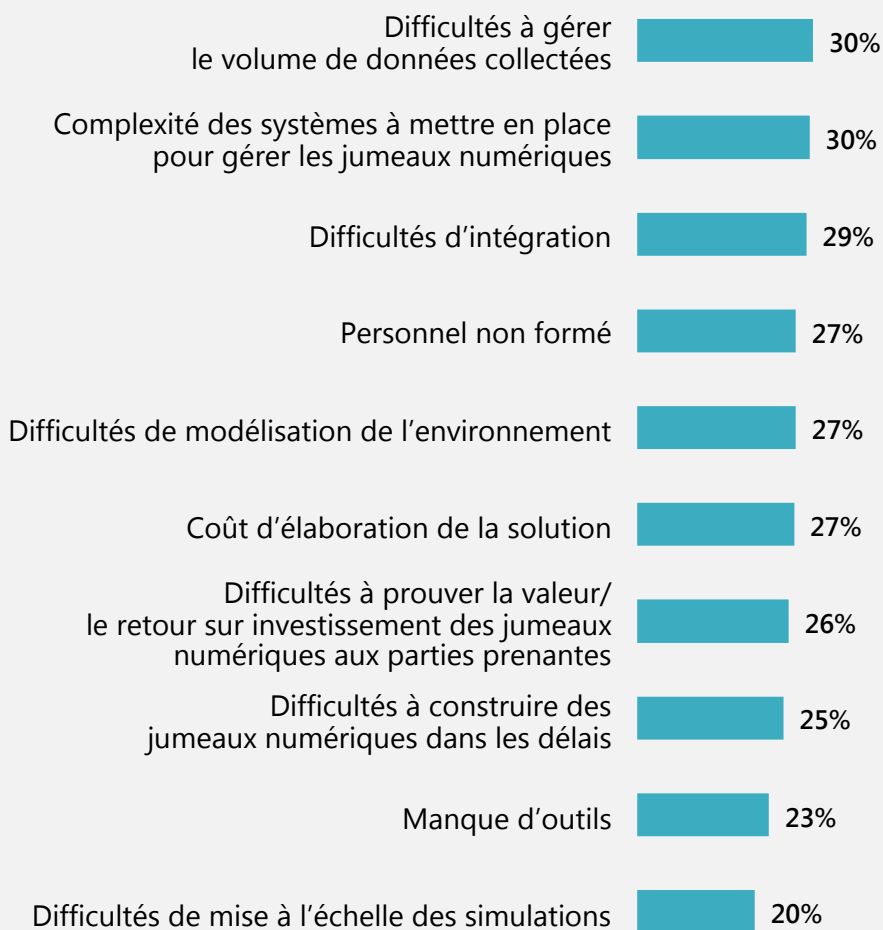


Tout comme pour l'edge computing, pour faire un usage accru des jumeaux numériques, les organisations ont besoin d'aide pour relever de nombreux défis. Les difficultés rencontrées par les adeptes de la technologie des jumeaux numériques concernent particulièrement les données et les personnes. Près d'une organisation sur trois a du mal à gérer le volume de données collectées et le même nombre d'organisations considère que les systèmes à mettre en place pour gérer les jumeaux numériques sont très complexes. 29 % se heurtent à des difficultés d'intégration.

Sur le plan humain, les défis sont liés au manque de formation du personnel et à la difficulté à prouver la valeur de la technologie aux parties prenantes ([voir la pièce n° 31](#)).

PIÈCE N° 31

OBSTACLES À UN USAGE ACCRU DES JUMEAUX NUMÉRIQUES DANS LE CADRE DE L'IIoT | Classement des 3 plus grandes difficultés



Contrairement à ce qui se passe avec la mise en œuvre de l'edge computing, l'industrie manufacturière est en avance dans le domaine des jumeaux numériques : 31 % des interrogés mettent en œuvre leur stratégie de jumeaux numériques. Le secteur de la mobilité est à la traîne dans plusieurs domaines clés et 77 % de ses organisations utilisent une solution de jumeaux numériques, alors que c'est le cas pour 86 % dans l'industrie manufacturière. En outre, à peine 15 % des organisations du secteur de la mobilité mettent en œuvre une stratégie de jumeaux numériques. (voir la pièce n° 32).

PIÈCE N° 32		ADOPTION DES JUMEAUX NUMÉRIQUES ET VALEUR				
		Total	Industrie manufacturière	Énergie	Mobilité	Lieux connectés
Ont une stratégie de jumeaux numériques		77 %	79 %	79 %	76 %	82 %
Progrès de la mise en œuvre de la stratégie de jumeaux numériques	En cours de mise en œuvre	24 %	31 %	26 %	15 %	27 %
	Élaborée	29 %	25 %	29 %	39 %	35 %
	En cours d'élaboration	24 %	23 %	24 %	23 %	20 %
Utilisent les jumeaux numériques dans une solution IoT		81 %	86 %	82 %	77 %	85 %

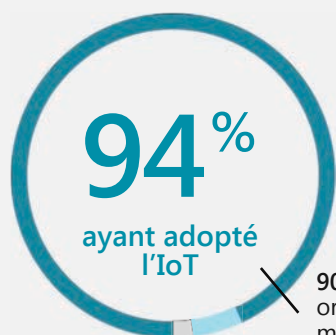
Coup de projecteur sur les secteurs

Lieux connectés : examen approfondi

94 % des organisations interrogées dans le secteur des lieux connectés ont adopté l'IoT. Elles tirent parti de la technologie de nombreuses manières, notamment en matière d'efficacité opérationnelle, de sécurité et d'optimisation des outils et des équipements ([voir la pièce n° 33](#)).

PIÈCE N° 33

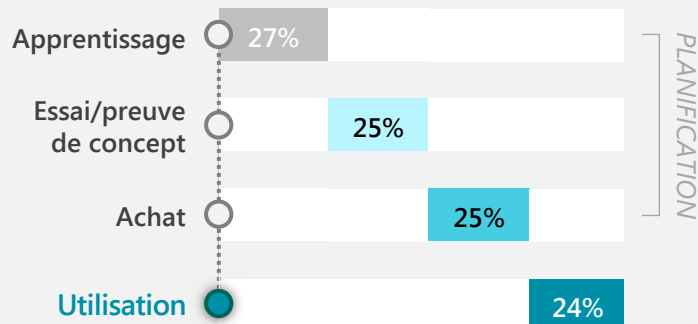
L'IoT DANS LE SECTEUR DES LIEUX CONNECTÉS : SYNTHÈSE



90 % de la totalité des organisations ont au moins un projet ayant atteint la phase « utilisation »

- 5 % ne l'utilisent pas mais l'ont fait par le passé
- 2 % ne l'utilisent pas et ne l'ont jamais fait

Projets IoT dans les 4 phases



Principaux avantages de l'IoT

n° 1

Accroît l'efficacité des opérations

n° 2

Améliore les conditions de sécurité

n° 3

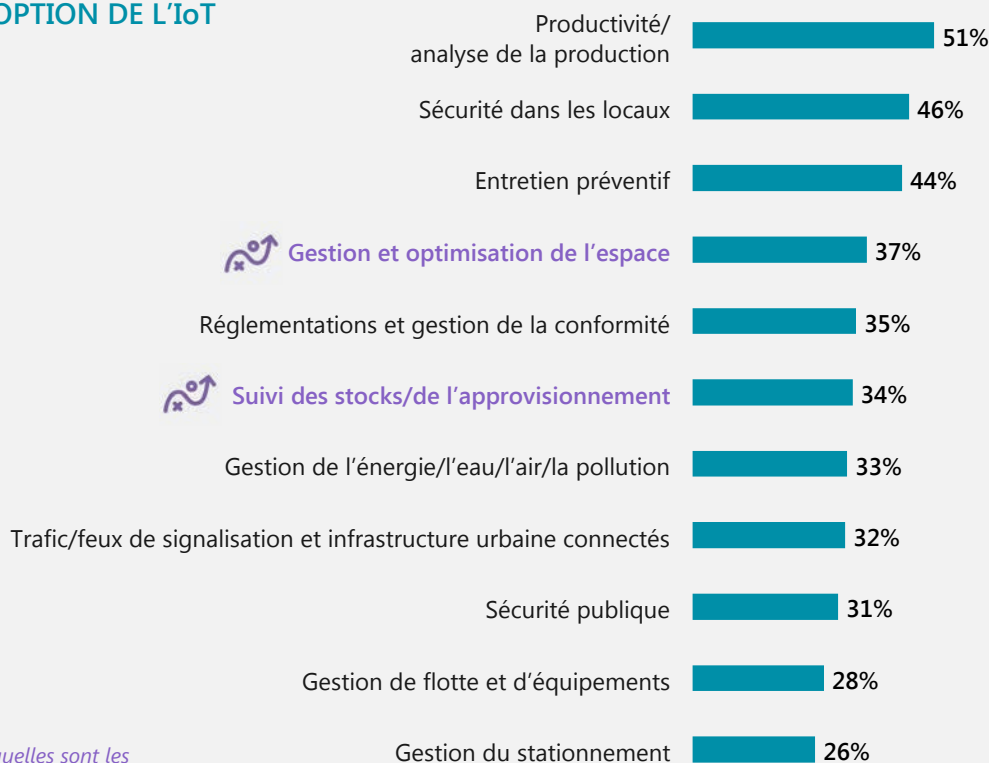
Optimise les outils et équipements

Pareillement, les principales applications de l'IoT pour les organisations du secteur des lieux connectés sont liées à la productivité et à la sécurité : plus de la moitié d'entre elles utilisent l'IoT pour assurer la productivité et analyser la production, 46 % le font pour assurer la sécurité des bâtiments et 44 % pour l'entretien préventif. Les organisations du secteur des lieux connectés qui utilisent l'IoT pour la gestion et l'optimisation de l'espace, ainsi que pour le suivi des stocks et de l'approvisionnement, estiment que l'IoT joue un rôle essentiel pour leur réussite (voir la pièce n° 34).

L'IoT ouvre les portes de nouveaux cas d'étude jamais vus auparavant pour les organisations du secteur des lieux connectés. « Nous avons dépensé des millions de dollars pour essayer de réduire nos temps de réponse de quelques secondes, mais nous perdons des minutes entières à communiquer avec les pompiers au téléphone et à saisir les messages », explique un décideur du secteur des lieux connectés. « L'IoT nous permet de contourner ce processus et d'obtenir les données nécessaires sur le champ, ce qui donne lieu à des résultats de loin supérieurs pour la sécurité. »

PIÈCE N° 34

MOTIFS D'ADOPTION DE L'IoT



Cette icône montre quelles sont les organisations qui utilisent l'IoT pour ces études de cas et qui estiment que l'IoT joue un rôle essentiel à 12 % ou plus pour leur réussite.

Les organisations du secteur des lieux connectés font face aux mêmes obstacles que les autres secteurs dans le cadre de la mise en œuvre de l'IoT. 32 % n'ont toujours pas mené à terme la mise en œuvre de leur solution actuelle et 31 % craignent que le risque pour la sécurité lié à l'emploi de l'IoT est trop élevé. 30 % estiment que la transformation nécessaire dans l'entreprise est trop complexe à mettre en œuvre et le même nombre d'entreprises déclare que les exigences technologiques compliquent trop les choses.

D'autres problèmes, comme le manque de connaissances, sont des obstacles plus faciles à surmonter pour la mise en œuvre. Un quart des entreprises disent manquer de formation ou d'instructions pour déployer l'IoT. À peu près autant d'organisations citent le manque de connaissances techniques ou avouent qu'elles n'en savent tout simplement pas assez sur l'IoT pour le mettre en œuvre ([voir la pièce n° 35](#)).

PIÈCE N° 35

DÉFIS EMPÊCHANT UNE UTILISATION ACCRUE DE L'IoT

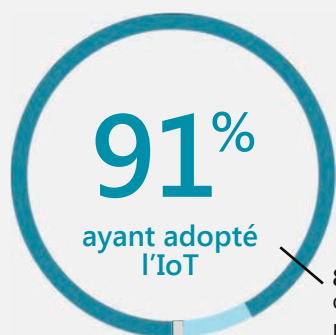
Toujours en cours	Toujours en cours de mise en œuvre de nos solutions actuelles	32 %
Sécurité	Le risque de sécurité est trop important	31 %
Complexité/aspect technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison de la transformation nécessaire dans l'entreprise	30 %
Complexité/aspect technique	Préfèrent résoudre les difficultés existantes/futures avant d'ajouter/d'intensifier l'utilisation de l'IoT	30 %
Complexité/aspect technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison des exigences technologiques	30 %
Sécurité	Inquiétudes liées à la protection des données des consommateurs	29 %
Complexité/aspect technique	Mise en œuvre trop longue	29 %
Budget/personnel insuffisants	Pas assez de ressources humaines pour mettre en œuvre et gérer	26 %
Budget/personnel insuffisants	Pas suffisamment de fonds	26 %
Défis liés à l'équipe de direction	L'équipe de direction n'est pas convaincue	25 %
Conformité	Trop de défis de conformité/liés aux réglementations	25 %
Manque de connaissances	Pas assez de formations/d'instructions pour le déploiement	25 %
Sécurité	Ne veux pas stocker de données dans le cloud public	25 %
Manque de connaissances	Manque de connaissances techniques	24 %
Manque de connaissances	N'en sais pas assez	23 %
Pas trouvé la bonne solution	Aucune solution répondant à nos besoins	19 %

Industrie manufacturière : examen approfondi

Tout comme dans le secteur des lieux connectés, la majorité des organisations interrogées dans l'industrie manufacturière ont adopté l'IoT et bénéficient d'une plus grande efficacité opérationnelle en conséquence. Les entreprises indiquent également que l'IoT augmente leur capacité de production tout en réduisant l'erreur humaine (voir la pièce n° 36).

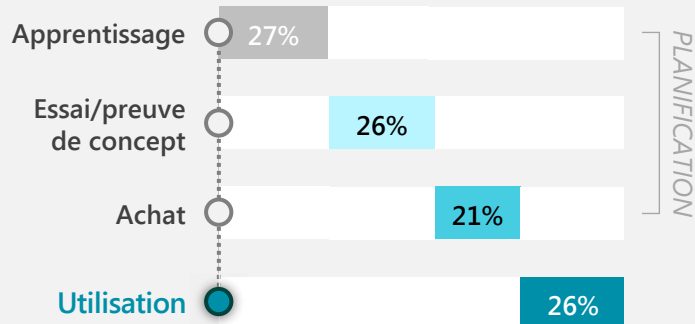
PIÈCE N° 36

L'IoT DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE : SYNTHÈSE



- 83 % de la totalité des organisations ont au moins un projet ayant atteint la phase « utilisation »
- 7 % ne l'utilisent pas mais l'ont fait par le passé
 - 1 % ne l'utilisent pas et ne l'ont jamais fait

Projets IoT dans les 4 phases



Principaux avantages de l'IoT

n° 1

Accroît l'efficacité des opérations

n° 2

Augmente les capacités de production

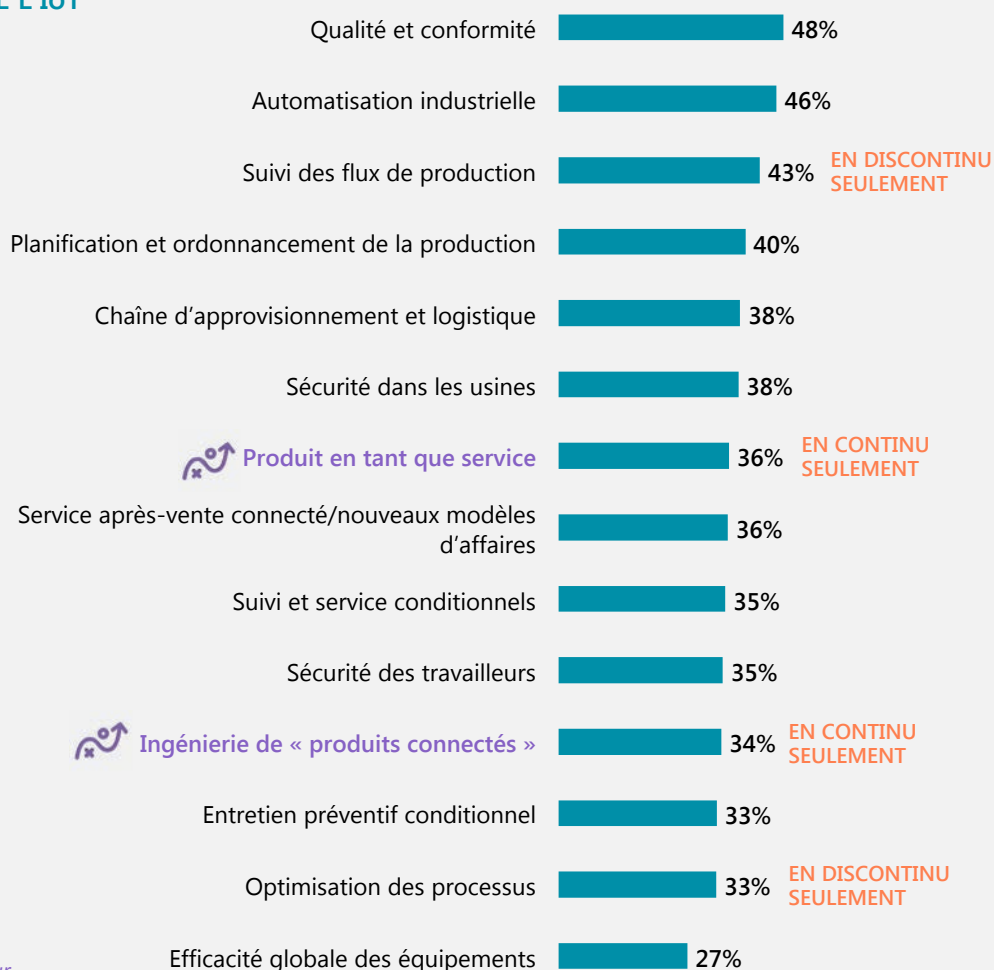
n° 3

Réduit les possibilités d'erreur humaine

La principale application de l'IoT dans l'industrie manufacturière est surtout liée à la qualité et à la conformité, 48 % des organisations évoquent ces facteurs comme le principal facteur les ayant motivées à adopter l'IoT. La deuxième application la plus commune est l'automatisation industrielle. Les organisations de l'industrie manufacturière qui utilisent l'IoT pour la mise en œuvre de produits en tant que services et pour l'ingénierie de « produits connectés » sont persuadées que la technologie est essentielle pour leur réussite (voir la pièce n° 37).

PIÈCE N° 37

MOTIFS D'ADOPTION DE L'IoT



Cette icône montre quelles sont les organisations qui utilisent l'IoT pour ces études de cas et qui estiment que l'IoT joue un rôle essentiel à 11 % ou plus pour leur réussite.

Les défis liés à la mise en œuvre de l’IoT dans l’industrie manufacturière sont semblables à ceux rencontrés par les entreprises du secteur des lieux connectés. 29 % n’ont toujours pas mené à terme la mise en œuvre de leur solution actuelle, 27 % disent que les exigences technologiques sont un frein à la mise en œuvre et 27 % craignent le risque pour la sécurité. Le manque de ressources humaines et de fonds est davantage un obstacle pour les organisations utilisant des procédés de production en continu que pour celles qui utilisent des procédés en discontinu (voir la pièce n° 38).

Les organisations de l’industrie manufacturière font face à de nombreuses difficultés technologiques. « Il y a tant de limitations technologiques qui nous paralysent et aucune norme pour nous guider. Les points d’interrogation sont nombreux : pouvons-nous extraire les données d’anciens dispositifs ? Comment faire équipe avec des partenaires pour extraire ces données? Quels mécanismes utiliser pour les transporter ? De surcroît, cet univers évolue rapidement et ce que nous lisons aujourd’hui est déjà dépassé demain. La décision d’achat est ardue, car nous voulons éviter les “technologies orphelines” et trouver celles qui seront toujours en vogue dans trois ans. »

PIÈCE N° 38
DÉFIS EMPÊCHANT UNE UTILISATION ACCRUE DE L’IoT

Toujours en cours	Toujours en cours de mise en œuvre de nos solutions actuelles	29 %
Complexité/technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison des exigences technologiques	27 %
Sécurité	Le risque de sécurité est trop important	27 %
Complexité/technique	Préfèrent résoudre les difficultés existantes avant d’ajouter/d’intensifier l’utilisation de l’IoT	26 %
Budget/personnel insuffisants	Pas assez de ressources humaines pour mettre en œuvre et gérer	25 %
Complexité/technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison de la transformation nécessaire dans l’entreprise	24 %
Budget/personnel insuffisants	Pas suffisamment de fonds	23 %
Manque de connaissances	Pas assez de formations/d’instructions pour le déploiement	22 %
Sécurité	Inquiétudes liées à la protection des données des consommateurs	22 %
Conformité	Trop de défis de conformité/liés aux réglementations	21 %
Manque de connaissances	Manque de connaissances techniques	21 %
Complexité/technique	Mise en œuvre trop longue	20 %
Manque de connaissances	N’en sais pas assez	20 %
Défis liés à l’équipe de direction	L’équipe de direction n’est pas convaincue	19 %
Sécurité	Ne veux pas stocker de données dans le cloud public	18 %
Pas trouvé la bonne solution	Aucune solution répondant à nos besoins	17 %

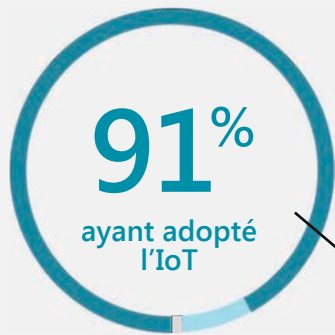


Mobilité : examen approfondi

91 % des organisations interrogées dans le secteur de la mobilité ont adopté l'IoT, ce qui est à peu près la même proportion que dans l'industrie manufacturière et le secteur des lieux connectés. Comme c'est le cas dans ces deux autres secteurs, les organisations du secteur de la mobilité déclarent que l'efficacité opérationnelle est le plus grand avantage offert par l'IoT. Et comme pour les entreprises du secteur des lieux connectés, la sécurité et la capacité de production sont des avantages majeurs pour le secteur de la mobilité. La productivité des salariés est un autre avantage prisé (voir la pièce n° 39).

PIÈCE N° 39

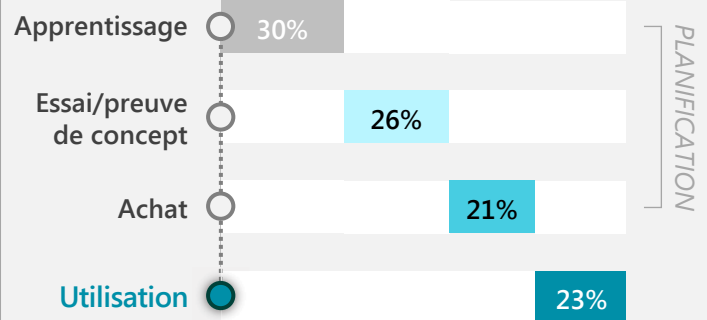
L'IoT DANS LA MOBILITÉ : SYNTHÈSE



79 % de la totalité des organisations ont au moins un projet ayant atteint la phase « utilisation »

- 7 % ne l'utilisent pas mais l'ont fait par le passé
- 2 % ne l'utilisent pas et ne l'ont jamais fait

Projets IoT dans les 4 phases



Principaux avantages de l'IoT

n° 1

Accroît l'efficacité des opérations

n° 2

Favorise la productivité des salariés

n° 3

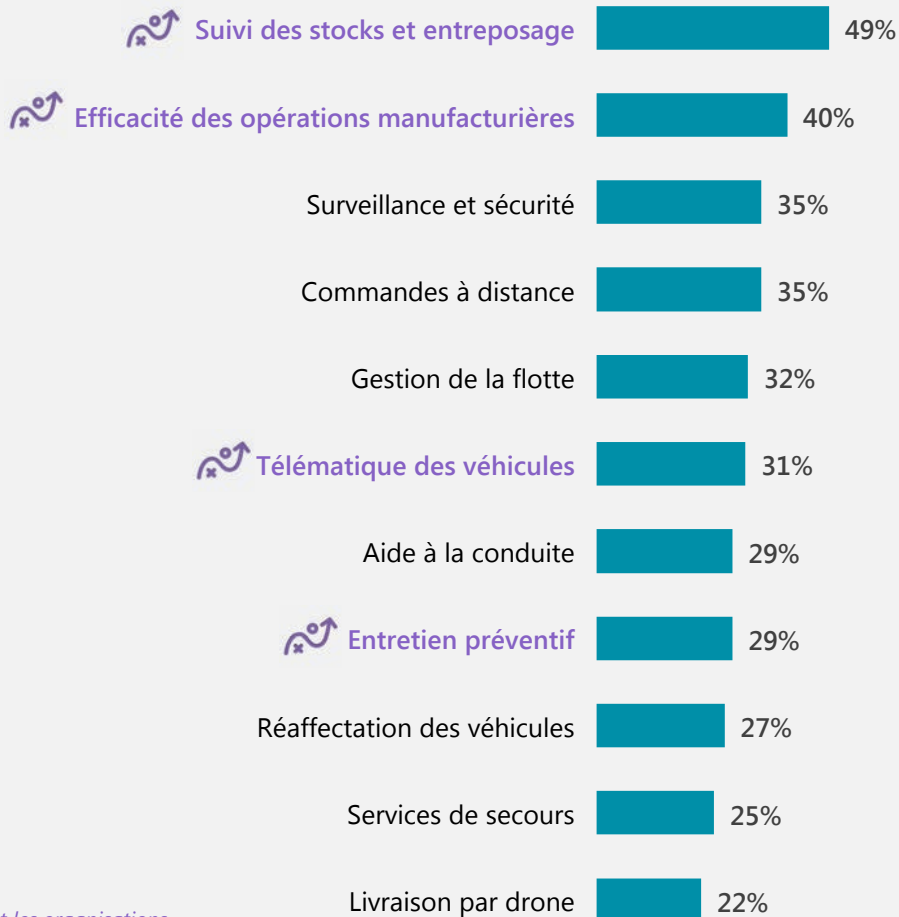
Améliore les conditions de sécurité
Augmente les capacités de production



L'efficacité est non seulement un avantage important, mais également un facteur clé motivant les organisations du secteur de la mobilité à adopter l'IoT. Ces entreprises adoptent également la technologie pour suivre leurs stocks et gérer leurs entrepôts. Celles qui utilisent l'IoT pour la télématique des véhicules et pour les services de secours estiment que la technologie joue un rôle essentiel pour la réussite de leur organisation. Les entreprises des secteurs de l'automobile et du transport utilisent souvent l'IoT pour les commandes à distance. Dans la mobilité, la réaffectation des véhicules et la livraison par drone sont des cas d'utilisation émergents pour l'IoT (voir la pièce n° 40).

PIÈCE N° 40

MOTIFS D'ADOPTION DE L'IoT



Cette icône montre quelles sont les organisations qui utilisent l'IoT pour ces études de cas et qui estiment que l'IoT joue un rôle essentiel à 12 % ou plus pour leur réussite.



Tout comme dans le secteur des lieux connectés et dans l'industrie manufacturière, l'un des plus grands obstacles à l'adoption de l'IoT dans le secteur de la mobilité est la mise en œuvre en cours des solutions actuelles. De plus, presque une organisation sur trois préfère résoudre les difficultés existantes avant de s'embarquer dans de nouveaux projets. Et, à l'instar des organisations du secteur des lieux connectés, celles du secteur de la mobilité se heurtent à des défis technologiques plus complexes que les défis d'entreprise ([voir la pièce n° 41](#)).

Pour une organisation du secteur automobile, la difficulté à résoudre les défis existants a interrompu brusquement certains projets : « Il arrive souvent que les preuves de concept entraînent une dérive des objectifs et que l'intention de production d'origine échoue. Et même si une preuve de concept atteint les objectifs prévus, il y a toujours quelqu'un dans mon équipe dans la lune, qui ne comprend pas ce qu'est une preuve de concept et qui s'attend à ce que tout fonctionne comme dans un prototype bêta. Cette personne fait alors tout capoter, tout simplement parce qu'elle ne comprend pas correctement le contexte. »

PIÈCE N° 41

DÉFIS EMPÊCHANT UNE UTILISATION ACCRUE DE L'IoT

Complexité/technique	Préfèrent résoudre les difficultés existantes avant d'ajouter/d'intensifier l'utilisation de l'IoT	30 %
Complexité/technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison des exigences technologiques	29 %
Toujours en cours	Toujours en cours de mise en œuvre de nos solutions actuelles	28 %
Sécurité	Le risque de sécurité est trop important	27 %
Complexité/technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison de la transformation nécessaire dans l'entreprise	27 %
Budget/personnel insuffisants	Pas assez de ressources humaines pour mettre en œuvre et gérer	26 %
Manque de connaissances	N'en sais pas assez	25 %
Défis liés à l'équipe de direction	L'équipe de direction n'est pas convaincue	25 %
Manque de connaissances	Manque de connaissances techniques	24 %
Conformité	Trop de défis de conformité/liés aux réglementations	24 %
Budget/personnel insuffisants	Pas suffisamment de fonds	24 %
Pas trouvé la bonne solution	Aucune solution répondant à nos besoins	23 %
Complexité/technique	Mise en œuvre trop longue	21 %
Sécurité	Inquiétudes liées à la protection des données des consommateurs	20 %
Manque de connaissances	Pas assez de formations/d'instructions pour le déploiement	19 %
Sécurité	Ne veulent pas stocker de données dans le cloud public	18 %


Énergie : examen approfondi

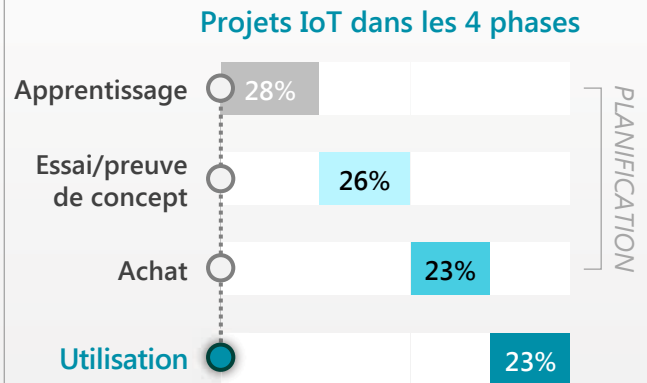
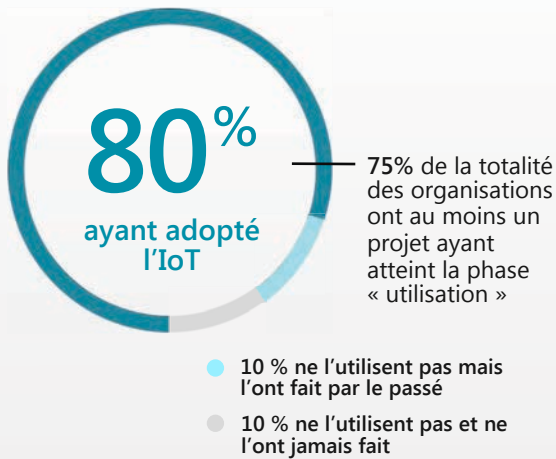
Secteurs de la production et distribution d'énergie, du pétrole et du gaz

80 % des organisations interrogées dans le secteur de la production et distribution d'énergie ont adopté l'IoT. En revanche, un nombre beaucoup plus élevé d'entreprises pétrolières et gazières, à savoir 94 %, a adopté la technologie (voir la pièce n° 42).

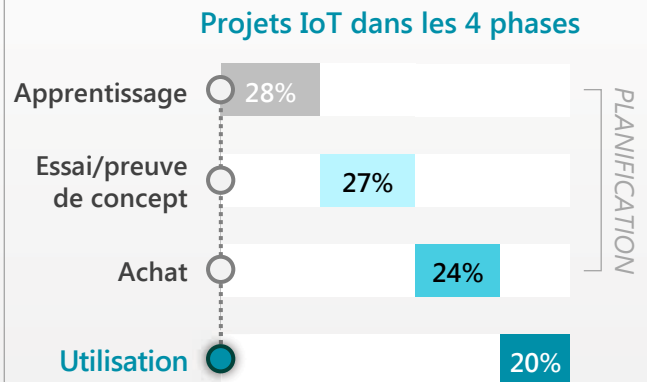
PIÈCE N° 42

L'IoT DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE : SYNTHÈSE

 Production et distribution d'énergie



 Pétrole et gaz



Les trois principaux avantages de l'IoT pour les organisations du secteur de la production et de distribution d'énergie sont l'efficacité opérationnelle, la capacité de production et la productivité des salariés. Tout comme les organisations du secteur de la production et distribution d'énergie, les entreprises pétrolières et gazières évoquent l'efficacité et la capacité de production comme avantages clés, mais citent également que l'usage de l'IoT a rehaussé la satisfaction client et la prise de décisions commerciales ([voir la pièce n° 43](#)).

PIÈCE N° 43

PRINCIPAUX AVANTAGES DE L'IoT



Production et distribution d'énergie

n° 1

Accroît l'efficacité des opérations

n° 2

Augmente les capacités de production

n° 3

Favorise la productivité des salariés



Pétrole et gaz

n° 1

Renforce la satisfaction client

n° 2

Améliore la prise de décisions commerciales

n° 3

Augmente les capacités de production
Accroît l'efficacité des opérations

Pour les organisations du secteur de la production et distribution d'énergie, les principaux facteurs les motivant à adopter l'IoT sont liés à l'efficacité : 44 % emploient la technologie pour l'automatisation des réseaux de distribution et 43 % pour l'entretien des équipements de réseau. Tant pour les entreprises de production et distribution d'énergie que pour les entreprises pétrolières et gazières, l'IoT est plus rarement adopté pour les projets de véhicules électriques. Cependant, vu l'attention de plus en plus soutenue accordée par le gouvernement des États-Unis à cet enjeu, il est possible que les études de cas s'accroissent à l'avenir.

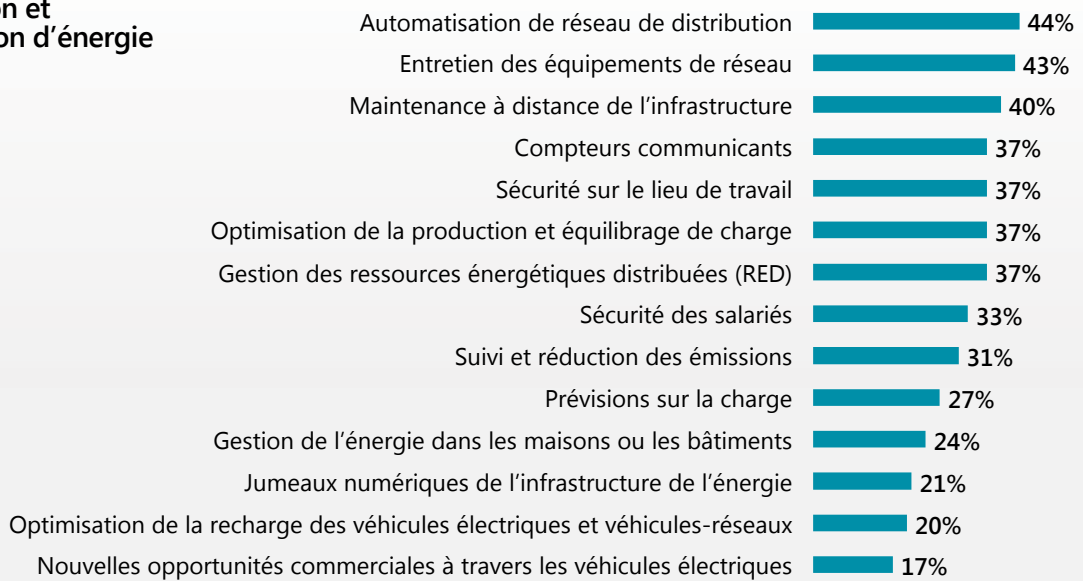
Quant aux entreprises pétrolières et gazières, elles adoptent souvent l'IoT pour la sécurité, notamment la sécurité sur le lieu de travail et la sécurité du personnel, qui sont les principaux facteurs motivant l'adoption de l'IoT (voir la pièce n° 44).

PIÈCE N° 44

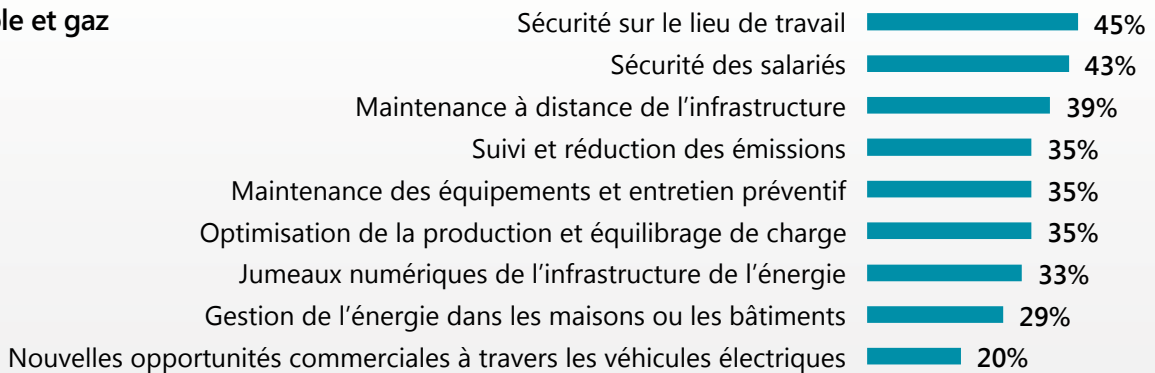
MOTIFS D'ADOPTION DE L'IoT



Production et distribution d'énergie



Pétrole et gaz





Dans le domaine de la production et distribution d'énergie, la complexité technologique, qui est citée par près d'un tiers des entreprises, est le plus grand obstacle à l'adoption de l'IoT. Tout comme dans d'autres secteurs, un pourcentage considérable d'organisations du secteur de la production et distribution d'énergie déclare que le risque pour la sécurité lié à l'emploi de l'IoT est trop élevé. Le manque de ressources humaines est un autre défi de taille.

Un cadre dans le secteur de la production et distribution d'énergie décrit les complexités technologiques auxquelles fait face son entreprise dans le cadre de l'adoption de l'IoT. « L'IoT nécessite une immense transformation interne. Nous avons besoin de compétences dans le domaine du big data. Pour construire des pipelines de données, nous devons compter sur des techniciens très compétents pour opérationnaliser l'IoT à l'échelle, y compris des ingénieurs, des analyses et des experts de la science des données. Lors des projets pilotes, nous pouvons évidemment sous-traiter, mais les prestataires acquièrent les compétences requises, puis passent à d'autres projets. Nous voulons conserver nos connaissances en interne et cela est une difficulté colossale. »

Tout comme pour le secteur de la production et distribution d'énergie, la complexité est un grand obstacle pour l'adoption de l'IoT chez les entreprises pétrolières et gazières, mais pour elles, la complexité est souvent liée à l'ampleur de la transformation interne à réaliser pour utiliser l'IoT. Les deux plus importants défis dans le secteur du pétrole et du gaz sont liés aux connaissances : un tiers des entreprises indique manquer de connaissances techniques et 31 % avouent qu'elles n'en savent pas assez sur l'IoT ([voir la pièce n° 45](#)).

PIÈCE N° 45

PRINCIPAUX DÉFIS EMPÊCHANT UNE UTILISATION ACCRUE DE L'IoT

 Production et distribution d'énergie	Complexité/aspect technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison des exigences technologiques	30 %
	Sécurité	Le risque de sécurité est trop important	29 %
	Budget/personnel insuffisants	Pas assez de ressources humaines pour mettre en œuvre et gérer	29 %
 Pétrole et gaz	Manque de connaissances	Manque de connaissances techniques	33 %
	Manque de connaissances	N'en sais pas assez	31 %
	Complexité/aspect technique	Trop complexe à mettre en œuvre en raison de la transformation nécessaire dans l'entreprise	29 %

Conclusion

L'IoT est toujours très adopté par de nombreux secteurs dans le monde entier, et les taux d'adoption sont stables par rapport à 2020. Dans tous les secteurs étudiés, les organisations adoptent l'IoT pour tout un éventail de raisons, notamment l'optimisation des opérations, la sécurité cloud et la sécurité des dispositifs/équipements, et l'assurance qualité, et elles obtiennent des avantages en matière d'efficacité et de productivité. La plupart des organisations déclarent que l'IoT joue un rôle essentiel pour pérenniser leur réussite et deux sur trois disent qu'elles intensifieront la mise en œuvre de cette technologie dans les années à venir. En outre, depuis l'année dernière, la COVID-19 a donné lieu à une accélération encore plus marquée de l'impact pour les organisations et leurs stratégies IoT, et nombre d'entre elles prévoient de maintenir, voire de renforcer leur investissement dans l'IoT suite à la pandémie.

Presque toutes les organisations mettent en œuvre des stratégies liées à l'intelligence artificielle, à l'edge computing et aux jumeaux numériques, tandis que la majorité d'entre elles travaillent à l'intégration de ces technologies à leur solution IoT. Pour tirer le meilleur parti de ces technologies combinées à l'IoT, les entreprises devront construire les infrastructures nécessaires et surmonter les problèmes de mise à l'échelle.

De nombreuses organisations externalisent au moins une partie de leur mise en œuvre de l'IoT, ce qui les aide à gérer les difficultés techniques et internes les plus complexes. De surcroît, celles qui externalisent cette tâche sont plus assurées dans le domaine de la sécurité, qui est une grande priorité en 2021. Pour assurer la sécurité des projets IoT, les organisations font tout leur possible pour protéger les données, notamment lorsqu'elles travaillent avec des fournisseurs, et pour sécuriser leurs réseaux. De ce fait, l'amélioration de la sécurité est l'un des principaux indicateurs de réussite pour les projets IoT. Les organisations qui investissent dans l'IoT et relèvent avec succès les défis de mise en œuvre de la technologie sont mieux à même d'en obtenir les avantages.

Objectifs de recherche détaillés et recrutement d'audience

LES OBJECTIFS DE LA RECHERCHE SONT LES SUIVANTS :

1. Comprendre la situation actuelle de l'IoT
2. Découvrir les avantages et les défis liés à l'adoption de l'IoT
3. Analyser l'adoption et les utilisations de l'IoT
4. Explorer les technologies émergentes utilisées dans le cadre de l'IoT et tirer des enseignements pour chaque secteur

POUR REMPLIR LES CONDITIONS REQUISES, LES PROFESSIONNELS DE L'IoT DOIVENT :

Être des décideurs d'entreprise, des décideurs informatiques ou des développeurs dans leur entreprise

Être employés à plein temps dans une grande entreprise (1 000 salariés ou plus)

Avoir de 18 à 65 ans

Connaître l'IoT

Participer à la prise de décisions concernant l'IoT

SUR LES PLUS DE 3 000 PROFESSIONNELS DE L'IoT INTERROGÉS POUR L'ÉTUDE WAVE D'APRIL À MAI 2021

Aux États-Unis, plus de 850 décideurs du domaine de la sécurité ont été interrogés

En Chine, au Japon, au Royaume-Uni, en France et en Allemagne, plus de 350 décideurs du domaine de la sécurité ont été interrogés

En Espagne, en Italie, au Benelux (Pays-Bas et Belgique) et en Australie, plus de 150 décideurs du domaine de la sécurité ont été interrogés dans chaque pays

Lors de l'examen du secteur de l'énergie, 142 professionnels de l'IoT ont été interrogés dans tous les pays

Lors de l'examen du secteur de l'industrie manufacturière, 596 professionnels de l'IoT ont été interrogés dans tous les pays

Lors de l'examen du secteur des lieux connectés, 266 professionnels de l'IoT ont été interrogés dans tous les pays

Lors de l'examen du secteur de la mobilité, 199 professionnels de l'IoT ont été interrogés dans tous les pays