



Résultats de recherche


# L'Entreprise Virtuelle

L'Enterprise Cognitive dans un monde virtuel

IBM Institute for  
Business Value





Three decorative yellow lines of varying lengths and curves are positioned in the upper left and top areas of the page, creating a modern, abstract design.

**Mark Foster**  
Senior Vice President  
IBM Services

# L'Entreprise Virtuelle

La technologie transforme les modèles économiques des entreprises du monde entier, créant de nouvelles opportunités de croissance et de nouveaux critères de coût et d'efficacité. La capacité d'appliquer l'IA, l'automatisation, la blockchain, l'Internet des objets, la 5G, le cloud et l'informatique quantique à grande échelle concrétise la promesse des Entreprises Cognitives.

Si nous plaçons cette révolution dans le contexte d'un monde toujours plus virtuel, nous constatons que les écosystèmes, les flux de travaux numériques et les organisations en réseau qui en résultent sont encore plus puissants. L'Entreprise Virtuelle émerge, soutenue par un « fil d'or » de valeur qui anime l'entreprise et lie les participants de l'écosystème.

# Introduction

Au cours des dernières années, nous avons atteint un point de basculement où les entreprises du monde entier ont cherché à exploiter la technologie de manière globale pour transformer leurs modèles économiques. Nous avons vu la transformation numérique passer de l'avant ou de la périphérie de l'organisation au cœur même de celle-ci. Parallèlement, des technologies telles que l'IA, l'automatisation, l'Internet des objets (IoT), la blockchain et la 5G ont atteint un niveau de maturité qui peut être exploité à grande échelle pour avoir un impact réel sur les résultats de l'entreprise.

Les organisations de tous les secteurs cherchent à devenir des entreprises de technologie, de plateforme et d'expérience. Nous avons appelé cette évolution l'émergence des Entreprises Cognitives, qui prennent vie grâce à l'imagination de plateformes de création de marché, à la mise en forme de flux de travaux intelligents et à une attention accrue portée à l'expérience et à l'humain.

La crise du COVID a eu un impact sur ces Entreprises Cognitives. Elle a accéléré les parcours de transformation numérique, renforcé l'importance de l'application des technologies exponentielles pour produire des processus plus efficaces, efficaces et flexibles et clarifié les arguments en faveur de l'exploitation des infrastructures de cloud hybride pour fournir des modèles et des services de consommation adaptatifs. Nous avons vu que les trois principaux éléments constitutifs de l'Entreprise Cognitive ont été mis à rude épreuve par cette nouvelle réalité.

Les plateformes commerciales créatrices de marché ont dû se numériser encore plus rapidement et élargir leur champ d'action à de nouveaux écosystèmes et partenaires ; les flux de travaux intelligents ont dû donner la priorité à l'utilisation de l'automatisation extrême et de l'IA

pour répondre aux besoins massifs de connectivité et de services des clients et des employés ; et de nouvelles définitions de l'expérience et de l'humanité ont émergé de la nécessité de maintenir les clients, les employés et les citoyens en sécurité et en bonne santé.

La vérité est que la virtualisation imposée par la pandémie est en fait un thème transformationnel essentiel dont l'importance s'accroît. Nous considérons que cette expérience récente accélère l'émergence de l'Entreprise Virtuelle comme la prochaine génération de modèle organisationnel et opérationnel (voir page 4). L'Entreprise Virtuelle est optimisée par un fil d'or de flux de travaux intelligents qui connectent les participants d'un même écosystème pour une valeur partagée. Elle s'appuie sur les moteurs que nous observons depuis un certain temps et porte le potentiel à un niveau supérieur. L'Entreprise Virtuelle réévalue le besoin d'actifs physiques, d'infrastructures et de talents et ouvre la voie à une numérisation extrême, ainsi qu'à des chaînes de valeur étendues et à de nouvelles approches de partenariat.

La principale caractéristique de l'Entreprise Virtuelle est l'« ouverture ». Cette ouverture apporte de la valeur à trois niveaux (voir figure 1) :

**À l'intérieur :** à l'intérieur de l'entreprise, en reliant les divisions et les fonctions dans des flux de travaux toujours plus collaboratifs et agiles.

**À l'extérieur :** avec les partenaires extérieurs à l'entreprise, qui deviennent de plus en plus indispensables à la réalisation de l'objectif principal de l'entreprise.

**Au-delà :** avec l'écosystème élargi qui permet à la véritable économie de plateforme de jouer son rôle et à l'entreprise de tirer parti de tous ceux qui souhaitent ou doivent s'y connecter.

Figure 1

Évolution des composants sur trois niveaux de virtualisation<sup>1</sup>

À l'intérieur	À l'extérieur	Au-delà
Physique	Partagé	Virtuelle
Plateforme métier	Plateforme commune	Plateforme ouverte
Intra organisation	Partenariat	Écosystème
Flux de travaux intelligents	Flux de travaux intégrés	Flux de travaux étendus ouverts
Employé	Sous contrat	Accessible
Outils	Réseau	Normes
Sur site/privé	Cloud public	Multicloud hybride
Local	Ailleurs	N'importe où

Les conditions extrêmes de l'accès virtuel aux clients et aux collègues de travail au cours de l'année écoulée ont également accéléré la réinitialisation du lien homme-technologie. Du jour au lendemain, de nouveaux outils et de nouvelles méthodes de travail se sont imposés.

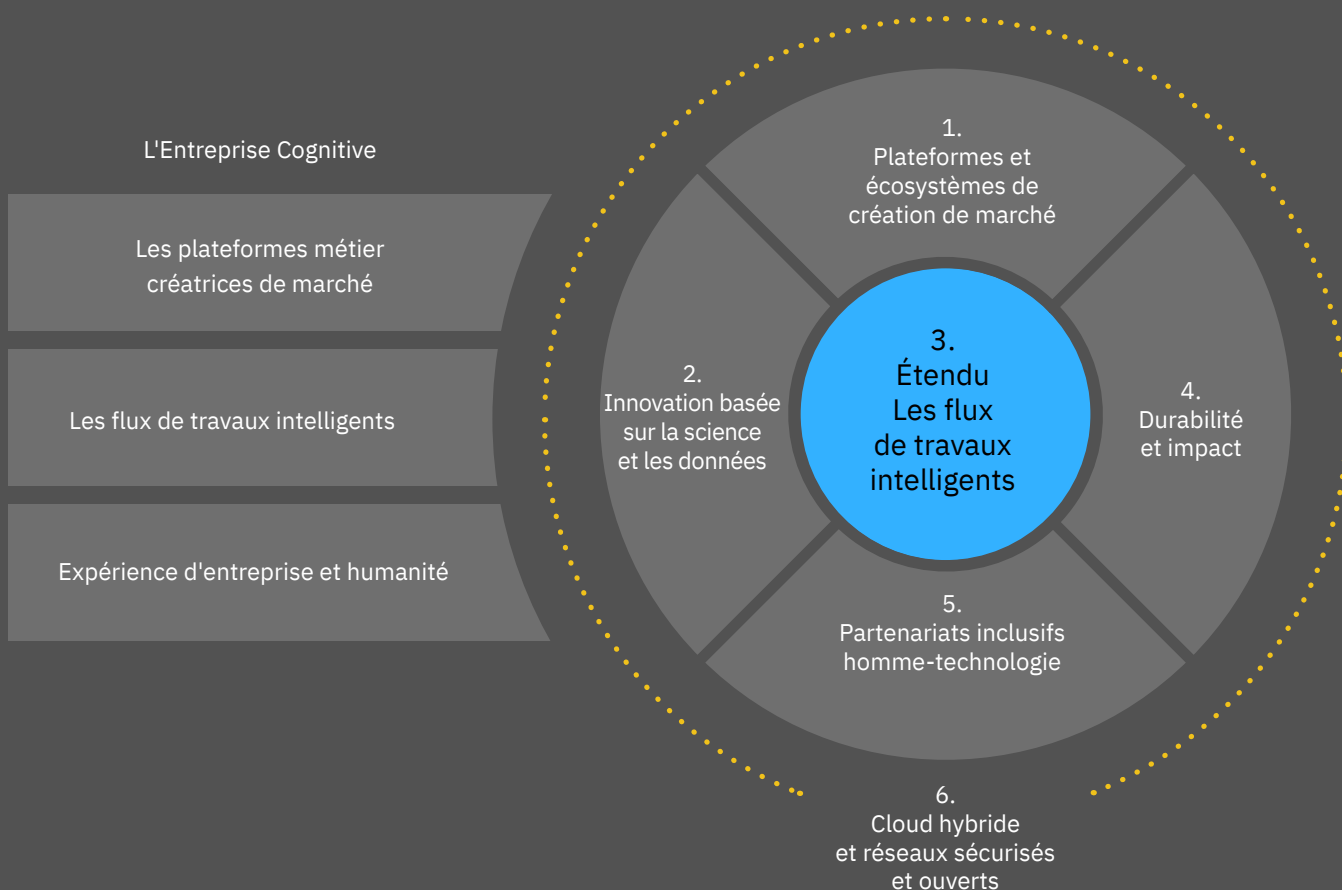
Le canal numérique est devenu une source principale d'engagement, libérant un nouveau potentiel de marchés et d'accès, tout en créant de nouveaux défis pour recréer l'empathie, le sentiment d'appartenance et le lien humain. Des relations de travail et de collaboration ont également été testées et facilitées par des solutions logicielles et technologiques en constante évolution.

L'expérience de la pandémie a également renforcé le degré auquel tout est connecté dans le monde et l'impact de l'humanité sur elle-même et sur la planète. L'Entreprise Virtuelle évolue donc dans un environnement où l'objectif, l'intention et l'impact sociétal au sens large sont au premier plan.

Le potentiel de faire des écosystèmes des solutions aux grands problèmes de climat, de santé et d'égalité est réel. À l'heure où la durabilité et le capitalisme participatif des parties prenantes deviennent des impératifs pour les dirigeants, les nouveaux modèles d'entreprise fondés sur la technologie qui émergent ont un rôle essentiel à jouer.

# L'Entreprise Virtuelle arrive

## Les piliers de l'Entreprise Virtuelle



## Ouverture

### **1. Plateformes et écosystèmes de création de marché**

L'ouverture est la caractéristique essentielle de l'Entreprise Virtuelle Plus important encore, l'ouverture permet l'extension des plateformes métier qui sont envisagées pour englober des écosystèmes plus larges. Nous voyons des organisations qui reconnaissent la puissance de la combinaison des plateformes pour conquérir de nouveaux marchés et réalisent également que l'ampleur de l'impact requis exige cet alignement avec d'autres acteurs importants. En optimisant la rentabilité des plateformes, la connectivité ouverte et l'engagement sans friction, l'Entreprise Virtuelle permet à tous les participants d'utiliser les plateformes et les écosystèmes de création de marché.

## Accélération

### **2. Innovation basée sur la science et les données**

L'ouverture de l'Entreprise Virtuelle accélère l'accès à de nouvelles sources d'innovation en matière de produits et de services. Elle adopte une approche de découverte scientifique, expérimente en permanence et s'appuie sur des analyses prédictives et prospectives alimentées par les quantités massives de données auxquelles elle a accès, tant par elle-même que par les partenaires de son écosystème. De plus en plus de secteurs voient la valeur qui était auparavant l'apanage des secteurs basés sur la R&D (par exemple, les laboratoires pharmaceutiques), car ils regardent vers l'avant plutôt qu'en arrière et exploitent les informations de leurs chaînes de valeur pour stimuler la créativité.

## Agilité

### **3. Flux de travaux intelligents étendus**

Le flux de travail intelligent est le fil d'or qui anime l'Entreprise Virtuelle Il crée l'épine dorsale des chaînes de valeur qui lient les participants de l'écosystème. Alors que la portée des flux de travaux s'étend, la puissance des technologies appliquées telles que l'automatisation extrême, l'IA, l'IoT et d'autres encore, est multipliée pour débloquent l'efficacité et la différenciation et rendre les plateformes toujours plus attrayantes. La virtualisation ajoute de nouvelles opportunités pour les réseaux, la connectivité et l'engagement des compétences pour donner vie aux flux de travaux et favoriser l'agilité.

## Objectif

### **4. Durabilité et impact**

L'Entreprise Virtuelle renforce l'étendue de la connectivité dans le monde et l'impact des humains les uns sur les autres et sur la planète. Elle aligne les objectifs et les intentions sur des impacts sociétaux plus larges. Alors que le développement durable et le capitalisme participatif de toutes les parties prenantes s'imposent aux dirigeants d'entreprise, de nouveaux modèles économiques d'écosystème contribuent à apporter des solutions aux plus grands défis de notre époque dans les domaines du climat, de la santé, de la sécurité et de l'égalité. Cela joue également un rôle croissant dans la manière dont les clients, les partenaires et les employés se sentent impliqués dans l'organisation.

## La culture

### **5. Partenariats inclusifs homme-technologie**

L'Entreprise Virtuelle adopte les nouveaux outils et les nouvelles méthodes de travail qui sont devenus la norme pendant la pandémie. Elle tire parti de la réinitialisation accélérée des interfaces homme-technologie, notamment des canaux numériques vers les clients et du travail virtuel transparent dans les processus. Mais elle reconnaît également la nécessité de créer de nouvelles formes de leadership, d'inspiration, d'engagement et de connexion pour relever les défis de l'empathie humaine, de la créativité et du sentiment d'appartenance.

## Résilience

### **6. Cloud hybride et réseaux sécurisés et ouverts**

L'Entreprise Virtuelle tire pleinement parti de la flexibilité et de l'agilité promises par les architectures de cloud hybride. Cela permet à l'entreprise ouverte de se connecter à ses partenaires commerciaux et d'accéder à tout le potentiel des technologies ouvertes de pointe pour stimuler l'innovation. L'Entreprise Virtuelle repose donc sur des réseaux robustes et une infrastructure technologique sécurisée, avec les bonnes charges de travail au sein de la bonne architecture globale, et peut être directement connectée au monde environnant. La double exigence d'adaptabilité et de résilience est donc une condition préalable à la transformation de l'Entreprise Virtuelle, une transition dans laquelle de nombreuses organisations se sont engagées.

# Yara International ASA

## Nourrir une population croissante<sup>2</sup>

Dans le cadre de ses efforts pour créer un monde durable sans pénuries alimentaires, la société norvégienne Yara a créé une plateforme agricole numérique, Atfarm/FarmX, qui soutient l'agriculture durable dans le monde entier. Yara, l'un des plus grands producteurs d'engrais minéraux au monde et un leader mondial des solutions agricoles numériques, a créé cette plateforme pour connecter et responsabiliser les agriculteurs indépendants à travers le monde.

En fournissant des services numériques holistiques et des conseils agronomiques instantanés, Yara contribue finalement à éviter la déforestation et à augmenter la production alimentaire sur les terres agricoles existantes. Par exemple, la plateforme fournit des prévisions précises et opportunes sur le rendement des cultures et des recommandations sur la gestion de l'azote et de l'eau, soutenues par des données météorologiques hyperlocales à la minute.

La plateforme, indépendante du cloud, suit un modèle commercial de paiement à l'utilisation et fournit des services de données de pointe. Elle utilise des capteurs IoT et l'IA pour fournir aux agriculteurs des prévisions météorologiques hyperlocales, des prévisions de dommages aux cultures et des suggestions de fertilisation en temps réel.

Déjà consultée par plus de 3 millions d'agriculteurs, la plateforme a permis à Yara d'étendre son modèle économique et de créer un différenciateur concurrentiel, tout en soutenant des opérations durables. Elle a également ouvert la voie à d'autres technologies de pointe susceptibles d'autonomiser les agriculteurs, telles que la blockchain pour la transparence et la confiance dans les transactions commerciales.

## Les résultats

La plateforme couvre **plus de 10 millions** d'hectares de terres agricoles arables

Yara a attiré **plus de 3 millions** d'agriculteurs au cours des deux dernières années

Les solutions d'irrigation à la demande permettent **d'économiser jusqu'à 20 % d'eau**



### **Plateformes et écosystèmes de création de marché**

- Yara a créé une plateforme métier à l'échelle du secteur, Atfarm/FarmX, qui met en relation et responsabilise les agriculteurs indépendants.
- Yara a élargi son écosystème sur la plateforme pour y inclure des banques et des prestataires de services logistiques.

### **Innovation basée sur la science et les données**

- Yara expérimente des technologies exponentielles, comme la réalité augmentée par drone, pour favoriser la réussite de la micro-agriculture.
- Les experts des méga-données donnent la priorité à la modélisation et à l'innovation grâce à une approche DataOps qui automatise une myriade de fonctions.

### **Flux de travaux intelligents étendus**

- Les flux de travaux basés sur l'IA s'étendent des connexions des fournisseurs aux agriculteurs et aux transformateurs dans une relation de collaboration.
- Les flux de travaux intègrent des capteurs IoT, l'IA et des données météorologiques pour fournir des prévisions hyperlocales, des prévisions de dommages aux cultures et une activation en temps réel.

### **Durabilité et impact**

- Yara et IBM Food Trust, une chaîne de valeur de la fourche à la fourchette, favorisent la neutralité carbone et la traçabilité des produits.
- Yara contribue à la création d'un monde durable, sans famines, en encourageant de meilleures pratiques agricoles et de meilleurs rendements.

### **Partenariats inclusifs homme-technologie**

- Yara travaille avec les agriculteurs et les principales entreprises de la chaîne de valeur alimentaire pour collaborer sur la nutrition des cultures, les produits à base scientifique et les outils numériques.
- L'amélioration des connaissances sur le rendement des cultures permet un meilleur calibrage et une meilleure communication aux clients, ce qui réduit le gaspillage et garantit la transparence.

### **Cloud hybride et réseaux sécurisés et ouverts**

- Première du genre dans le secteur et facteur de différenciation concurrentiel, la plateforme de Yara fonctionne dans un environnement de cloud pour partager instantanément les informations et collaborer.
- Une stratégie indépendante du cloud permet de mettre en œuvre une gouvernance et une sécurité cohérentes des données.



# Schlumberger

## Stimuler la collaboration grâce à un environnement d'IA ouvert dans le cloud<sup>3</sup>

Schlumberger, qui fournit des solutions numériques de pointe et déploie des technologies innovantes pour favoriser la performance et le développement durable dans le secteur mondial de l'énergie, accélère le passage de ses clients au cloud grâce à son environnement E&P cognitif DELFI, dans lequel les équipes des clients peuvent collaborer librement au-delà des frontières, en éliminant les silos de données traditionnels.

En donnant accès aux solutions et applications de pointe de l'entreprise d'exploration et de production (E&P), l'environnement DELFI permet aux entreprises du secteur de l'énergie de créer de nouveaux flux de travaux axés sur les données et d'adopter des technologies révolutionnaires comme l'IA, l'analyse et l'automatisation. Les clients et partenaires du monde entier peuvent intégrer leur déploiement de l'environnement DELFI à la plateforme de données OSDU™, la norme industrielle pour les données énergétiques.

## Les résultats

La réduction attendue du coût total de possession des clients est de **10 à 20 %**.

Le principe « **Write once, deploy anywhere** » (écrire une fois, déployer n'importe où) garantit un développement plus rapide des applications, des flux de travaux et de la plateforme globale pour les demandes spécifiques des clients, ce qui permet d'améliorer le volume et la rapidité de l'introduction et du déploiement des services.

Le marché mondial adressable passera de moins de **50 %** actuellement à la quasi totalité du monde, potentiellement



## Ouverture

# Plateformes et écosystèmes de création de marché

La plus grande idée stratégique de l'Entreprise Virtuelle est la combinaison de la réflexion en termes de plateforme et du concept d'écosystèmes. L'Entreprise Virtuelle fait des écosystèmes le cœur de sa stratégie pour renforcer l'innovation, créer des marchés et améliorer massivement les capacités. Elle exige que les dirigeants aient une vision claire du potentiel de croissance qui découle de la création de relations stratégiques avec d'autres organisations, ainsi que de l'avantage concurrentiel dérivé de l'orchestration de plateforme métier étendue à laquelle d'autres souhaitent et doivent participer.

L'ouverture de l'écosystème accroît sa portée et son potentiel de création de valeur, tout en permettant aux entités qui « font partie du club » de partager des résultats commerciaux maximaux, dans des contextes sectoriels, ainsi qu'avec de nouvelles combinaisons intersectorielles.

La puissance de la connectivité numérique et le partage d'informations et de nouvelles combinaisons de données permettent aux écosystèmes de se connecter aux clients et aux participants. Et grâce aux architectures technologiques reposant sur des normes ouvertes et sécurisées et sur des réseaux définis par les logiciels, cet engagement est de plus en plus simple.

Les processus métier externalisés et les flux de travaux étendus, différenciés par la puissance combinée des technologies appliquées, créent de nouvelles opportunités commerciales et d'accès au marché pour tous les participants. Nous voyons des plateformes et des écosystèmes sectoriels et intersectoriels fournir des solutions et des normes que les organisations individuelles ne peuvent pas proposer.

La plupart des grands défis auxquels le monde est confronté nécessitent ce type de collaboration. Qu'il s'agisse de partenariats public-privé étendus (comme ceux qui fournissent des solutions vaccinales pour la pandémie) ou d'alignements d'acteurs qui ont un impact durable sur le changement climatique ou la sécurité alimentaire, le pouvoir des plateformes ouvertes, étendues et sécurisées est très évident.

L'Entreprise Virtuelle fait des écosystèmes le cœur de sa stratégie pour renforcer l'innovation, créer des marchés et améliorer massivement les capacités.

## Les piliers de l'Entreprise Virtuelle

Les consortiums de blockchain sont une catégorie d'écosystèmes sectoriels et intersectoriels qui est apparue ces dernières années. Ils aident les participants à avoir confiance dans les données tout en supprimant les coûts, en favorisant l'efficacité et en « connaissant » en toute fiabilité tous les participants tout au long des flux de travaux.

Les applications qui ont émergé en premier ont concerné des domaines tels que la chaîne d'approvisionnement, la provenance et l'identité. On peut imaginer que la combinaison d'une identification sûre et fiable des participants et de l'état des transactions, associée à l'immédiateté de la synchronisation en temps réel, ne fera que renforcer la viabilité et la créativité dans la mise en forme des plateformes et des écosystèmes (voir figure 2).

L'ampleur du saut stratégique qui peut résulter de la réflexion sur l'ouverture, l'écosystème et la plateforme est considérable et peut toucher à l'essentiel de la perception qu'une organisation a d'elle-même. La virtualisation et les nouveaux modèles de connectivité permettent à de plus petits participants, tels que les PME et même les particuliers, de prendre part à ces jeux d'écosystèmes étendus à mesure qu'ils deviennent plus attrayants et apportent une plus grande valeur ajoutée.

Pour la plupart des entreprises qui commercialisent des produits physiques ou des services, la première étape vers un modèle économique de plateforme consiste à créer de nouvelles expériences numériques qui améliorent les produits d'origine. Les services numériques qui prennent en charge la surveillance physique du sang pourraient, par exemple, envoyer des alertes pour déclencher des tests pharmacologiques.

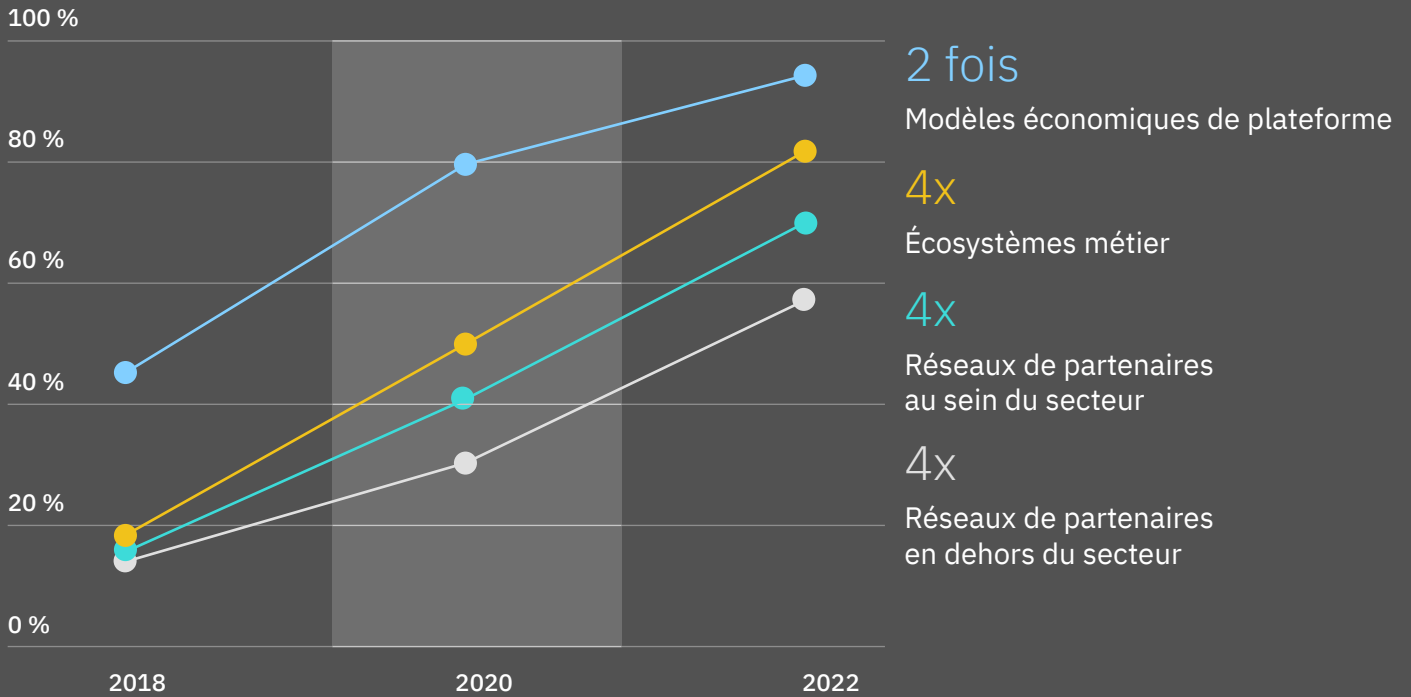
La capacité des solutions numériques à réduire radicalement les barrières à l'entrée et à créer de nouvelles références en matière de coûts est également réelle, car la possibilité de remplacer les dépenses d'investissement coûteuses par des dépenses d'exploitation partagées se développe. Les approches d'automatisation et sans contact renforcent ce potentiel.

Les implications culturelles pour un participant virtuel impliqué dans un écosystème sont gigantesques. Les écosystèmes doivent devenir le principal système social et le centre d'interaction et d'énergie des organisations participantes. La personnalité d'une organisation et ses compétences essentielles doivent être alignées sur cette intention. Les équipes de direction doivent développer une confiance mutuelle en prenant des engagements communs et en créant une culture ouverte, ce qui implique de renoncer à de nombreux aspects de la propriété et du contrôle exclusifs.

Nous avons vu que les exigences de la crise du COVID ont forcé les niveaux de confiance entre les entités, tout en révélant la faiblesse des chaînes de valeur et des dépendances plus lâches, purement commerciales. L'utilisation de flux de travaux intelligents ouverts et sécurisés comme fil d'or des nouveaux modèles inter-organisationnels permettra d'éviter que la plateforme ou l'écosystème ne soit victime de son maillon le plus faible.

Figure 2

Les entreprises s'ouvrent de plus en plus<sup>4</sup>



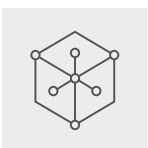
## Informations clés



Les plateformes et les écosystèmes ouverts offrent de nouvelles possibilités de croissance, d'efficacité et d'innovation.



Le partenariat est devenu un impératif pour trouver de la valeur pour la plupart des organisations, en se concentrant sur des combinaisons d'écosystèmes moins nombreuses et plus profondes pour élaborer leurs programmes de croissance.



Les technologies nouvelles et émergentes qui reposent sur des principes d'ouverture et de normes, comme la blockchain et le cloud hybride, sous-tendent l'accélération de cette opportunité.

# Cleveland Clinic

## Accélération de la découverte scientifique avec le cloud hybride, l'IA et l'informatique quantique<sup>5</sup>

Le centre médical universitaire multidisciplinaire à but non lucratif Cleveland Clinic, classé numéro 1 pour les soins cardiaques, s'associe à IBM pour créer le Discovery Accelerator, un centre qui utilisera des technologies hybrides de cloud, d'IA et d'informatique quantique pour accélérer fondamentalement le rythme des découvertes dans les soins de santé et les sciences de la vie.

Les chercheurs de Cleveland Clinic utiliseront une technologie informatique avancée pour générer et analyser des quantités massives de données afin d'améliorer la recherche en génomique, en transcriptomique unicellulaire, en applications cliniques, en découverte de produits chimiques et de médicaments et en santé des populations, y compris de nouvelles approches face aux menaces sur la santé publique comme la pandémie de COVID-19. Le centre s'appuiera sur les technologies IBM de nouvelle génération et sur des innovations telles que la recherche profonde, l'IA et la simulation quantique, les modèles génératifs et la synthèse chimique autonome optimisée par l'IA.

## Les résultats

Un programme de collaboration de dix ans permet d'accélérer les méthodes de découverte afin de favoriser les avancées dans le domaine des soins de santé et des sciences de la vie.

Accès dans le cloud à plus de 20 systèmes quantiques IBM

Plus de 1 000 qubits à déployer en 2023



## Les piliers

de l'Entreprise Virtuelle

### Accélération

## Innovation basée sur la science et les données

L'Entreprise Virtuelle est fondamentalement tournée vers l'avenir et l'extérieur. Elle ne cherche pas à innover ou à prendre des décisions en se basant sur un historique et des informations internes, mais en combinant des analyses prédictives et prospectives fondées sur un accès massif aux données et sur de nouveaux types d'intelligence collective et distribuée.

L'Entreprise Virtuelle est également plus rigoureuse et adopte une approche plus approfondie de la découverte scientifique dans le domaine de l'innovation. Et comme les vaccins contre le COVID sont actuellement développés et testés en quelques mois au lieu de quelques années, la découverte scientifique est le concept du jour. Et si nous pouvions appliquer un accélérateur similaire à l'innovation métier ?

L'expérimentation, la simulation et la vérification des hypothèses constituent depuis longtemps le cœur de la découverte scientifique. Pour l'Entreprise Virtuelle, l'accès à des technologies exponentielles telles que l'IA, l'IoT et l'informatique quantique permet de mettre en place des processus analogues pour les entreprises, plus rapidement que jamais, et dans de nombreux secteurs différents (voir la figure 3).

Tout cela peut être désormais exécuté en temps réel par le biais d'écosystèmes et de flux de travaux intelligents, ce qui permet à l'Entreprise Virtuelle d'identifier et d'exploiter de nouvelles sources de valeur plus rapidement et plus efficacement. Le développement agile et l'approche IBM Garage sont de bons exemples de la manière dont nous voyons le pouvoir de l'expérimentation évoluer de la cocréation vers la coexécution, en passant par la coopération pour obtenir un impact à grande échelle.

Les experts des méga-données tirent parti des architectures ouvertes de l'Entreprise Virtuelle et de ses écosystèmes, qui multiplient les avantages du partage des données, y compris les micro-informations que seule une numérisation extrême permet. Les réseaux de neurones artificiels et d'autres techniques permettent de décomposer les problèmes les plus critiques et les plus complexes, facilitant ainsi l'identification de nouvelles solutions passionnantes et inédites.

Alors que l'IA et l'apprentissage automatique permettent une reconnaissance des modèles toujours plus efficace, les solutions d'optimisation des flux de travaux deviennent plus claires et plus puissantes, perpétuant davantage les fils d'or des flux de travaux dans l'ensemble de l'entreprise, de ses plateformes et de ses écosystèmes. Les partenariats et les consortiums intersectoriels peuvent également être amplifiés par une application intelligente des méthodes scientifiques pour stimuler les innovations à l'échelle de l'écosystème.

L'Entreprise Virtuelle et ses écosystèmes utilisent des architectures ouvertes pour multiplier les avantages du partage des données.

## Les piliers de l'Entreprise Virtuelle

De la même manière, les ordinateurs quantiques, qui sont capables d'analyser en quelques minutes des problèmes qui prendraient des siècles aux ordinateurs traditionnels, offrent également la possibilité de révolutionner des domaines tels que la logistique et la découverte de matériaux ou de médicaments. Les flux de travaux optimisés par l'informatique quantique et les processus de découverte accélérés peuvent aider l'Entreprise Virtuelle à repenser et à refondre entièrement les flux de travaux existants, en créant de nouvelles méthodologies et de nouveaux moyens d'impliquer les clients, les partenaires et les employés. Des flux de travail intelligents étendus seront établis pour décharger des tâches spécifiques sur les ordinateurs quantiques et l'innovation qui en découlera.

L'innovation basée sur les données intervient à plusieurs niveaux dans l'Entreprise Virtuelle. Elle peut exister au niveau de base des informations à partir d'une analyse particulière des données des clients qui incite à remodeler une proposition de service. Elle peut s'inscrire dans le contexte d'un flux de travail, où le suivi et l'exploration continus des activités et des performances au sein d'un processus peuvent mettre en évidence des domaines à améliorer et susciter une intervention automatisée ou humaine.

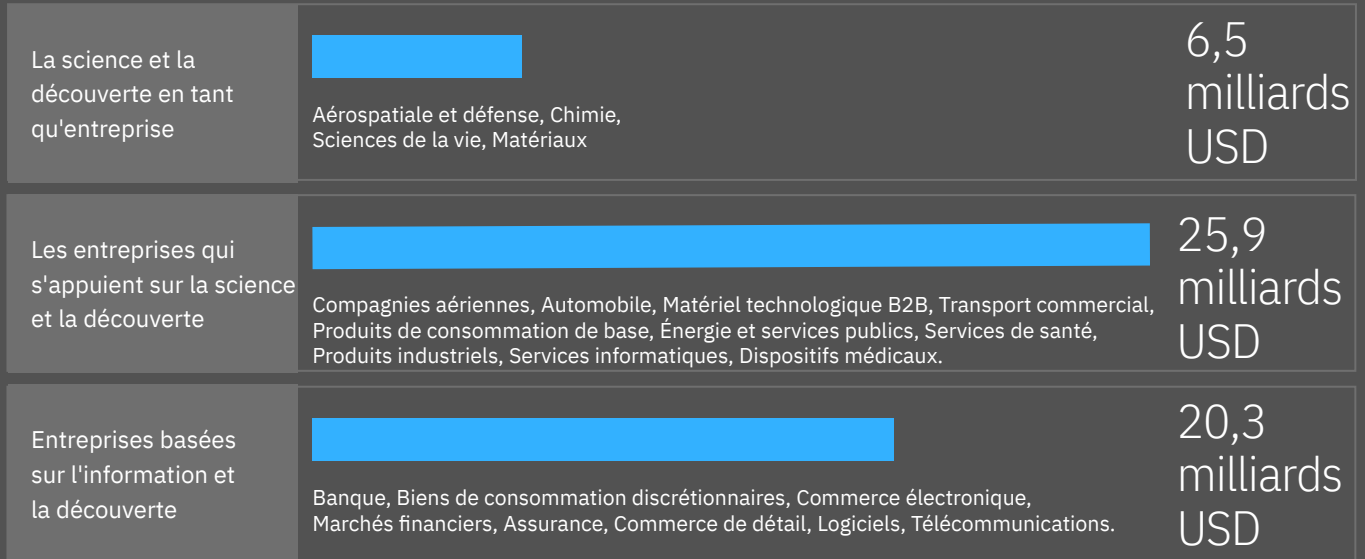
Elle peut également intervenir au niveau de la plateforme, où des opportunités combinées plus profondes peuvent être imaginées en exploitant les sources de données de l'ensemble de l'entreprise et des partenaires commerciaux pour identifier les lacunes du marché et les innovations en matière de produits ou de services. C'est toutefois dans les grands écosystèmes que l'on peut observer le plus grand potentiel d'idéation et de progrès, où l'échelle même des données, des entrées et des participants accélère non seulement le processus de création d'idées, mais surtout l'exécution et la mise à l'échelle des inventions. C'est pour cette raison que les modèles et les écosystèmes virtuels seront de plus en plus la solution aux plus grands défis auxquels nous sommes confrontés.

L'innovation fondée sur les données intervient à plusieurs niveaux de l'Entreprise Virtuelle : dans l'analyse de base des données, au sein d'un flux de travail, au niveau de la plateforme et même dans de vastes écosystèmes.



**Figure 3**

La science et la découverte sont le moteur de l'innovation dans tous les secteurs et représentent 52 000 milliards de dollars sur une économie mondiale de 88 000 milliards de dollars<sup>6</sup>



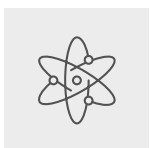
## Informations clés



L'Entreprise Virtuelle est fondamentalement tournée vers l'extérieur et l'avenir et exploite de nouveaux types de données et d'informations.



Elle applique les principes de la découverte scientifique pour innover dans son entreprise, ses plateformes et ses écosystèmes, ainsi que ses produits, services et modèles économiques.



Les nouveaux types de données et les technologies émergentes, telles que l'exploration des processus, les réseaux de neurones artificiels, l'intelligence distribuée et l'informatique quantique, offrent des possibilités entièrement nouvelles d'accélérer l'expérimentation et l'innovation ciblées et fondées sur la connaissance.

# we.trade

## Simplification du commerce avec les flux de travaux intelligents<sup>7</sup>

Fondé par un consortium de grandes banques en Europe, we.trade utilise la technologie blockchain pour connecter les acheteurs, les vendeurs, les banques, les assureurs et les organisations logistiques avec des renseignements de données et une traçabilité plus efficaces. Cette première plateforme en son genre simplifie les échanges transfrontaliers, favorise la confiance et la transparence, et ouvre de nouveaux marchés aux participants en réduisant les obstacles à l'engagement dans l'écosystème.

La plateforme we.trade rationalise le flux de travail lié aux prêts de financement dans le commerce, réduisant les frictions et soutenant les entreprises dans leur expansion sur de nouveaux marchés. En plus de fournir aux commerçants un accès fiable aux services d'assurance, de notation de crédit et de logistique, la plateforme contribue à réduire le risque de contrepartie, à automatiser les transactions et à intégrer l'écosystème commercial de bout en bout.

## Les résultats

Réduction de 80 % des coûts de traitement des transactions

Comprend 17 banques dans 15 pays depuis 2019

Suivi et traçage de plus de 400 transporteurs



## Les piliers

de l'Entreprise Virtuelle

### Agilité

## Flux de travaux intelligents étendus

Les flux de travaux intelligents sont le ciment ou l'épine dorsale de l'Entreprise Virtuelle, créant le fil d'or de l'objectif, de l'intention et de la valeur. Les participants qui interviennent dans le flux de travail, que ce soit au sein de l'organisation, dans le cadre de partenariats ou au-delà dans ses écosystèmes, doivent être alignés sur cette intention et offrir une expérience intégrée et cohérente.

Ces flux de travaux sont en fin de compte au service des clients finaux, qui font l'expérience de leur valeur collective. Le COVID a certainement mis en évidence l'importance des flux de travaux intelligents étendus pour offrir des expériences transformatrices à rythme soutenu et à grande échelle.

L'efficacité d'un flux de travail intelligent étendu dépend également du temps, de la précision et de la sécurité de tous les participants qui s'engagent. L'ouverture et la connexion directe des flux de travaux fixent les limites de l'extension de la création de valeur et de l'effet de levier. Nous avons constaté le pouvoir d'analyser des flux de travaux au sein de l'entreprise et de les utiliser pour mettre fin à des processus historiquement silotés.

Plus nous étendons la portée d'un flux de travail, plus la connectivité de bout en bout est grande entre les clients et les participants au flux de travail et plus les résultats commerciaux seront importants. En élargissant cette portée aux clients, fournisseurs et autres parties prenantes, le potentiel de valeur de l'Entreprise Virtuelle peut être amplifié de manière exponentielle.

Alors que les flux intelligents étendus deviennent de véritables plateformes dotées d'attributs qui attirent des participants en masse, ils deviennent l'instanciation de l'Entreprise Virtuelle et de ses plateformes et écosystèmes connexes. La possibilité d'identifier le potentiel d'amélioration en appliquant des combinaisons de technologies exponentielles, mises en œuvre pour fonctionner selon des flux de travaux étendus, permet de transformer le modèle économique et d'atteindre des performances de haut niveau. En tant que tels, les flux de travaux définissent l'avantage concurrentiel et la différenciation de l'entreprise étendue moderne.

La virtualisation devient une autre catégorie de technologie exponentielle qui peut générer de nouvelles opportunités de performance. La possibilité de transformer les actifs physiques en entités numériques, les dépenses d'investissement en dépenses d'exploitation et les personnes, les équipes et les bureaux en nouveaux modèles de participation, ouvre de nouvelles perspectives de valeur.

## Les piliers

### de l'Entreprise Virtuelle

Nous avons vu des améliorations de la productivité découler des modèles de travail à distance et de la déstratification massive des organisations, et la complexité des processus découler d'approches numériques sans contact. Ces éléments, combinés à l'automatisation extrême et à l'utilisation généralisée des bots, ont ouvert de nouvelles possibilités d'amélioration des flux de travaux, tout comme le développement de modèles de « jumeau numérique » plus complets.

La possibilité de faire sortir le critère de localisation de l'équation est énorme et ouvre la voie à de nouveaux pools de coûts de personnel, à des centres d'excellence virtuels et à la redéfinition des espaces dans lesquels les flux de travaux intelligents fonctionnent. Il est possible d'imaginer des modèles économiques numériques extrêmes entièrement nouveaux, tels que des places de marché, des agrégateurs et des consortiums optimisés par la technologie, enjambant les frontières géographiques.

Les données alimentent les flux de travaux intelligents, où de nouvelles adjacences et combinaisons de données seront découvertes. Les normes de données et l'utilisation de protocoles ouverts peuvent accroître le potentiel d'expérimentation et d'innovation avec les partenaires. C'est l'un des moteurs des architectures de cloud hybride ouvertes (voir « Cloud hybride et réseaux sécurisés ouverts »), car la vitesse d'accès aux données devient essentielle pour les nouveaux processus en temps réel.

Pour en tirer un maximum d'avantages, les flux de travaux doivent être alignés, que ce soit au sein de l'organisation, dans le cadre de partenariats, ou au-delà, dans un but commun.

Ils doivent couvrir les silos et fournir des expériences cohérentes dans leur ensemble. L'efficacité des flux de travaux et, par voie de conséquence, de l'Entreprise Virtuelle, dépend de la rapidité, de la précision et de la sécurité de chaque organisation et individu qui s'y engage (voir la figure 4).

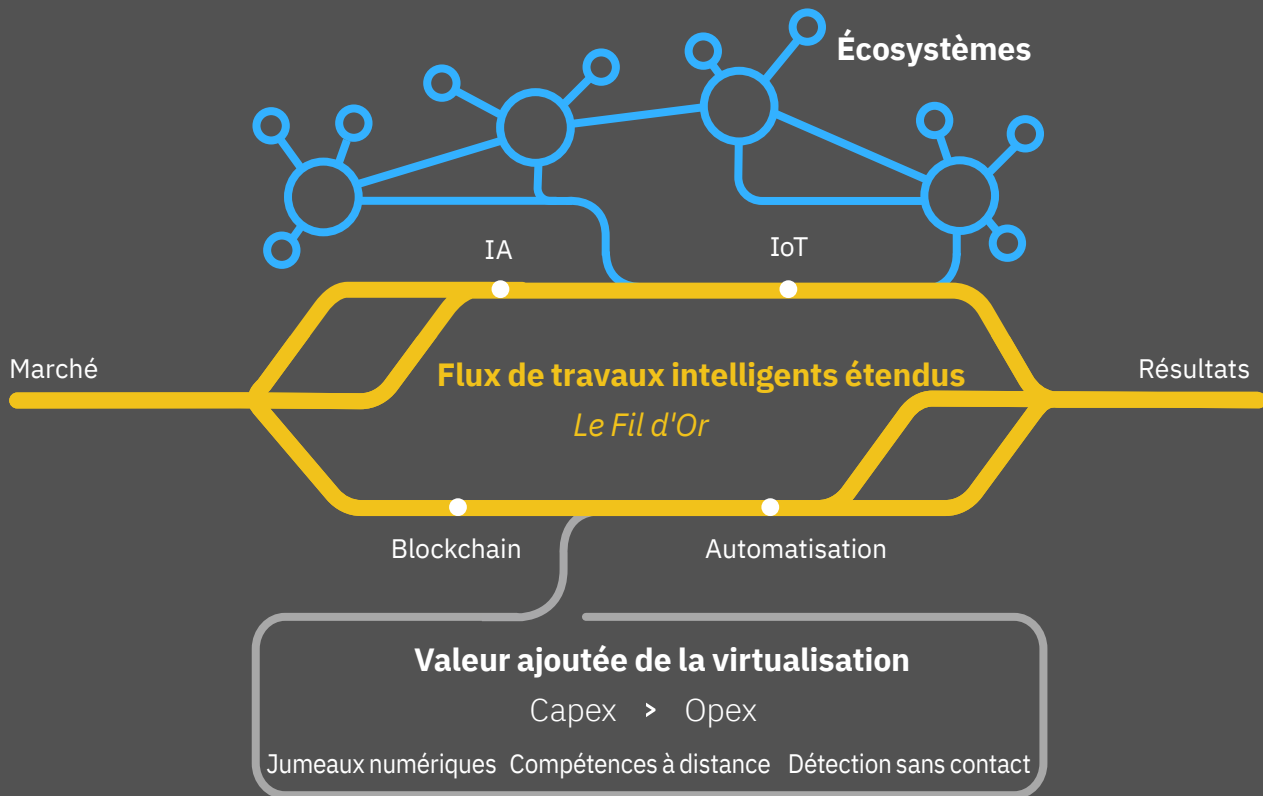
La réinvention des flux de travaux intelligents étendus peut aller au-delà de celle d'un travailleur en mode virtuel pour s'étendre au monde de l'ingénierie et de la fabrication. L'IoT et la détection apportent des informations provenant de la périphérie de l'entreprise, ou du cœur des machines qui fabriquent des objets, dans le flux de travaux pour bénéficier d'une automatisation, d'informations et d'une prédiction plus poussées.

En tant que fil d'or de l'Entreprise Virtuelle, le flux de travail étendu devient le mécanisme de transmission de l'expérience et des valeurs de l'écosystème dans lequel il s'inscrit. Les flux de travaux deviennent l'épine dorsale des informations et des relations fiables et le référentiel des règles et algorithmes automatisés qui permettent de prendre des décisions cruciales et immédiates.

Les flux de travaux doivent être alignés sur un objectif commun ; ils doivent couvrir les silos et fournir des expériences cohérentes dans leur ensemble.

Figure 4

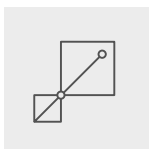
Les flux de travaux intelligents étendus intègrent des composants et des écosystèmes virtuels<sup>8</sup>



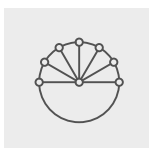
## Informations clés



Les flux de travaux intelligents étendus constituent le fil d'or de l'Entreprise Virtuelle, qui intègre l'expérience de l'utilisateur final fournie par l'entreprise, ses plateformes et ses écosystèmes.



La valeur peut être amplifiée de manière exponentielle si les flux de travaux intelligents étendent leur champ d'action aux clients, aux fournisseurs, aux partenaires de l'écosystème et aux autres parties prenantes.



La virtualisation permet d'accroître l'efficacité des flux de travaux intelligents et des plateformes qu'ils prennent en charge.

# OREN

## Shell et IBM : la transformation numérique au service du développement durable<sup>9</sup>

Shell, qui entretient depuis longtemps des relations avec ses clients dans l'écosystème minier, s'est associé à IBM pour lancer Oren, la première place de marché numérique B2B. Cette place de marché a été créée pour accélérer l'adoption de services numériques dans le secteur minier en proposant des solutions et des services, y compris ceux axés sur la durabilité, et en mettant en relation acheteurs et vendeurs sur une plateforme ouverte.

Conçu dans un souci de facilité d'utilisation, Oren rend accessible la tâche ardue de la transformation numérique en proposant un point unique de solutions, de services et de solutions intégrées sur mesure. Oren guide et soutient les entreprises minières sur un chemin stratégique vers la durabilité en fournissant des feuilles de route numériques à long terme pour numériser leurs opérations, augmenter l'efficacité, réduire les émissions et améliorer leur licence sociale d'exploitation.

## Les résultats

1<sup>ère</sup> place de marché numérique B2B de l'industrie minière

Plus de 60 solutions prêtes à l'emploi

Des outils écosystémiques pour atteindre les objectifs de **zéro émission nette** et de décarbonisation



## Objectif

# Durabilité et impact

Les leçons tirées de la crise du COVID sur l'interconnexion sur notre planète, le rôle de la nature et sa relation avec l'humanité ont ravivé l'intérêt pour la durabilité et la fixation de nouveaux objectifs environnementaux, sociaux et de gouvernance pour les entreprises, qui avaient émergés avant même la pandémie. Nous avons constaté que le passage à des modèles de travail plus virtuels, la réduction des déplacements, la diminution de l'activité urbaine et du commerce physique mondial ont eu un impact significatif sur les émissions de carbone dans l'atmosphère.

L'évolution vers l'Entreprise Virtuelle renforce cette tendance et peut faire partie d'un changement plus structurel vers une planète durable. Le lien entre l'intention de l'entreprise et une raison d'être plus large apparaît lorsque les entreprises cherchent à accroître le capital des parties prenantes et lorsque les clients et les employés achètent ou effectuent des choix professionnels en fonction des valeurs de l'organisation avec laquelle ils interagissent.

Les écosystèmes étendus de l'Entreprise Virtuelle, qui fonctionnent avec leurs flux de travaux intelligents automatisés, leurs combinaisons d'actifs remodelées et l'exploitation intelligente des données, ont le potentiel d'être à la hauteur de ce nouveau niveau d'impact. Les partenariats qui les caractériseront seront constitués de participants partageant des valeurs communes.

Tout cela se déroule dans un contexte où l'accent est mis de plus en plus sur le capitalisme participatif des parties prenantes, où l'objectif de l'entreprise est étendu à son impact sociétal. Tous les grands problèmes auxquels le monde est confronté, de la santé aux inégalités en passant par le climat et la sécurité alimentaire, sont désormais ciblés par des partenariats et des écosystèmes en pleine expansion.

Les entreprises rivalisent pour prendre la tête de la création de nouvelles formes de plateformes transformatives et de l'ouverture de nouveaux modèles de sociétés conjointes et de partenariats innovants. L'Entreprise Virtuelle est le véhicule parfait pour faciliter ces mouvements grâce à son approche ouverte dans laquelle les modules d'impact dans les écosystèmes peuvent être insérés et organisés.

L'avènement de l'Entreprise Virtuelle se prête également à l'intégration de la durabilité dans la raison d'être de l'entreprise. Les organisations peuvent intégrer le développement durable dans leur contenu, leurs propositions de valeur, leurs partenariats commerciaux et leurs stratégies d'engagement des clients, afin de faire réellement la différence en influençant la façon dont les individus se comportent les uns vis à vis des autres et envers la planète, en encourageant les comportements qui contribuent à une empreinte écologique positive. En outre, elles peuvent tirer parti de ce moment unique en créant des produits et des services innovants liés spécifiquement aux efforts de durabilité.

## Les piliers

### de l'Entreprise Virtuelle

La virtualisation a le potentiel de jouer un rôle énorme dans notre transition commune vers la durabilité. Elle peut favoriser la décarbonisation grâce à l'accès numérique, au travail à distance et à la réduction des surfaces de bureaux et des déplacements domicile-travail. Elle peut également étayer et renforcer l'économie circulaire grâce au pouvoir des technologies exponentielles. Par exemple, l'analyse appliquée à la provenance et à la prévisibilité de la chaîne d'approvisionnement étendue peut réduire le gaspillage, aligner la consommation sur l'approvisionnement et permettre d'organiser la réutilisation. De nouveaux moteurs émettant moins de carbone et des énergies renouvelables apparaîtront à mesure que les progrès dans le domaine du client seront intégrés plus profondément dans les métriques et les paramètres de réussite de toutes les entités.

Nous voyons déjà des exemples de jumeaux numériques appliqués pour simuler des pratiques durables dans les grandes infrastructures. L'aéroport de Hong Kong et le port de Rotterdam sont des exemples où la combinaison de l'innovation technologique opérationnelle, des produits renouvelables et des interactions homme-machine permet d'obtenir de meilleurs résultats pour ces organisations, leurs écosystèmes et le monde dans son ensemble.<sup>10</sup> L'approche des jumeaux numériques est en train de devenir une solution fondamentale pour concevoir, modéliser et surveiller l'impact des décisions sur le monde réel.

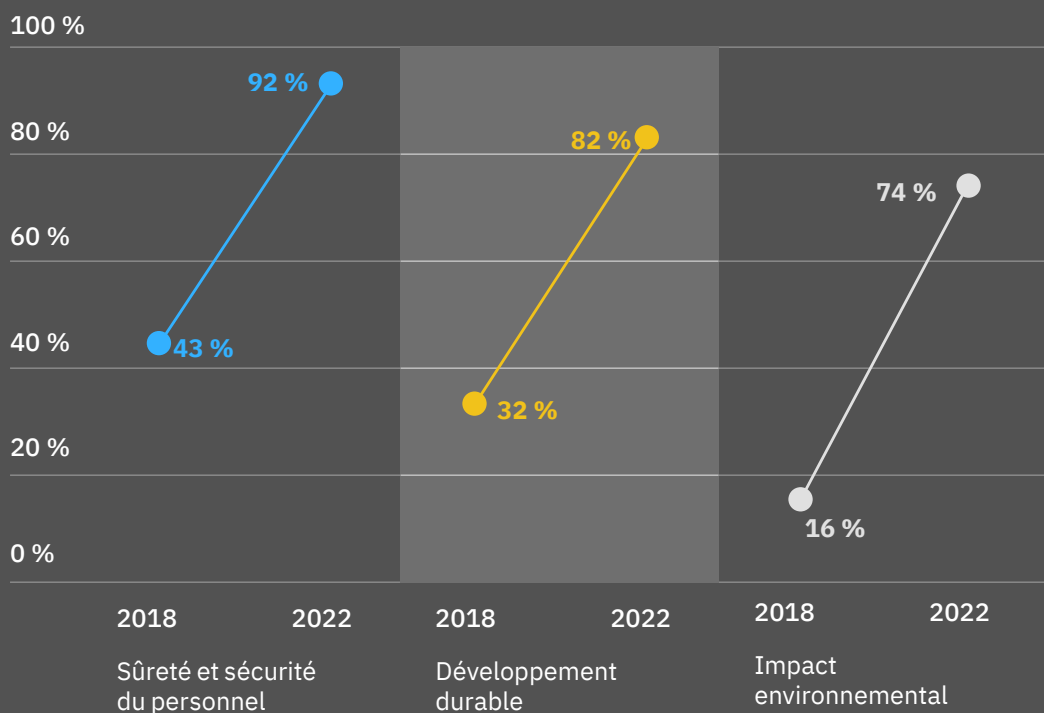
Les méthodes de travail seront modifiées à jamais, et la reconnaissance explicite de la santé et du bien-être des employés et des autres parties prenantes restera une priorité absolue. Alors que l'Entreprise Virtuelle développe de nouveaux réseaux d'activité et de modèles d'équipe, elle devra en tenir compte en ce qui concerne les prestations de santé, et les bases et certifications qui les sous-tendent. La technologie jouera un rôle considérable à cet égard, et la relation entre l'employé et l'employeur avec son infrastructure technologique organisationnelle, dont nous avons vu les transformations au cours de l'année écoulée, sera portée à un niveau beaucoup plus riche. L'entreprise s'introduira chez les employés, ce qui entraînera une nouvelle relation entre le travail, les employés, leurs familles et la communauté dans son ensemble (voir figure 5).

L'évolution vers l'Entreprise Virtuelle renforce les tendances mondiales vers des modèles de travail plus virtuels : moins de déplacements, moins d'activité urbaine et moins de commerce physique.



Figure 5

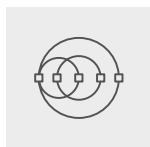
Les individus et la planète sont une préoccupation croissante pour les chefs d'entreprise<sup>11</sup>



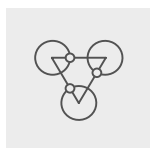
## Informations clés



La durabilité et l'objectif de l'entreprise sont un élément toujours plus important du succès auprès des clients, des employés, des partenaires de l'écosystème et de la communauté dans son ensemble.



La virtualisation accroît la capacité des organisations à s'ouvrir à de nouvelles opportunités économiques, tout en devenant plus durables.



Les écosystèmes et leurs plateformes technologiques seront au cœur de la résolution de problèmes complexes et de la réalisation d'objectifs pour les clients et les employés.

# Orange France

## Connecter le talent et la technologie<sup>1,2</sup>

Orange France, l'une des principales entreprises nationales de télécommunications, devait développer de nouvelles offres pour ses clients sur les canaux numériques. L'entreprise a développé un programme complet, Orange Campus, pour améliorer les compétences numériques des employés.

À l'aide de studios de cocréation, Orange France a élaboré une vision de la manière dont le talent humain et la technologie peuvent travailler ensemble de manière transparente. Au cours de ce processus, 30 rôles principaux ont été mis en évidence (versus 150 rôles au début du projet), et 80 compétences numériques pour la main-d'œuvre de demain ont été identifiées. Orange France a réorganisé les parcours de formation et stimulé la mobilité professionnelle en aidant les employés à acquérir des compétences numériques nouvelles et essentielles.

## Les résultats

**50 %** de la main d'œuvre impliquée dans la transformation ont acquis de nouvelles compétences numériques grâce à Orange Campus.

**Augmentation de 150 %** des ventes client sur les canaux numériques avec **plus de 10 points de NPS** (satisfaction du client)

**Augmentation de 30 %** sur les canaux numériques en libre-service avec une assistance numérique complète.



## La culture

# Partenariats inclusifs homme-technologie

Les caractéristiques les plus évidentes de l'Entreprise Virtuelle sont les nouvelles interfaces entre les personnes, l'écosystème et les technologies exponentielles auxquelles elles ont accès. Le critère de localisation devenant moins important, la possibilité d'accéder aux compétences et aux fonctionnalités depuis n'importe où devient réelle. Cet accès étendu aux personnes de votre organisation, des organisations partenaires et du grand public par le biais des écosystèmes, présente un potentiel considérable. Parallèlement, l'efficacité de cette collaboration étendue et dynamique exige des flux de travaux robustes et définis, ainsi que des outils et des systèmes faciles à utiliser.

Pour les individus, l'Entreprise Virtuelle est à la fois une opportunité et une menace. Elle offre la possibilité d'appliquer vos compétences dans de nouveaux domaines grâce à la puissance de la connectivité mondiale, mais elle facilite également l'accès à des individus ayant de meilleures compétences que les vôtres. Elle renforce donc l'impératif d'un apprentissage continu et étendu, ainsi que l'alignement des approches agiles. Le concept d'employé peut être redéfini, d'une manière qui va au-delà de l'économie à la tâche et s'étend à une approche structurelle délibérée de l'organisation et du renforcement des capacités. L'Entreprise Virtuelle aura donc besoin d'une stratégie claire, réinventée et ouverte en matière de personnel.

Les Entreprises Virtuelles doivent être des entités où les dirigeants, les employés et les parties prenantes ont une confiance renouvelée dans les données et la technologie, qui sont les principaux moteurs de la prise de décision et les règles fondamentales du modèle d'exploitation. Les employés numériques et les bots prendront plus de décisions ayant un impact plus important. Il sera difficile de les créer d'une manière qui soit à la fois prévisible, contextuelle et progressive.

Mais surtout, l'Entreprise Virtuelle dispose du potentiel pour être un accélérateur massif de l'inclusion et de la diversité, car des divisions, des organisations, des régions géographiques et des milieux différents peuvent s'engager dans les flux de travaux étendus qui sont créés. Il est possible de créer de nouvelles « rampes d'accès » à l'économie mondiale pour ceux qui en sont actuellement exclus, grâce à des plateformes ouvertes et fiables et à des flux de travaux étendus. Il est possible d'abaisser les barrières à l'entrée, et les modèles virtuels peuvent supprimer la nécessité de migrer pour accéder à l'activité économique. Mais le potentiel d'ouverture dans ce domaine n'est pas simplement motivé par l'attrait de la technologie ou de la plateforme.

L'Entreprise Virtuelle peut être un accélérateur massif de l'inclusion et de la diversité, dans la mesure où des divisions, des organisations, des zones géographiques et des milieux différents peuvent participer ensemble à des flux de travaux étendus.

## Les piliers de l'Entreprise Virtuelle

Une profonde ouverture sous-jacente dans la culture et les valeurs de l'organisation et de son écosystème est nécessaire pour accepter et apprécier la diversité des contributions et des personnes. Les définitions incorrectes ou réductrices de la notion d'équipe dans l'Entreprise Virtuelle peuvent en fait nuire à la diversité du groupe si la pensée collective se développe dans des bulles éloignées et déconnectées.

Alors que l'automatisation extrême, la numérisation et les algorithmes deviennent la norme et que les personnes sont fragmentées dans des environnements de travail plus éloignés, il existe, bien sûr, un risque que l'humanité de l'Entreprise Virtuelle soit mise à mal. Nous pouvons constater que certains des nouveaux modèles de travail ont déjà mis à rude épreuve la capacité des équipes et des individus à faire face aux frontières floues entre la maison et le travail.

Nous avons vu des technologies, telles que les visioconférences, dominer nos interactions virtuelles. Si la « transaction » du cotravail a été possible, le ciment de l'empathie, de la collaboration et du réseautage est en train de s'éroder.

La sérendipité des moments de convivialité nous manque, tandis que les défis de santé mentale liés à la prolongation des interactions à distance ne transparaissent pas dans Zoom, Teams ou Webex.

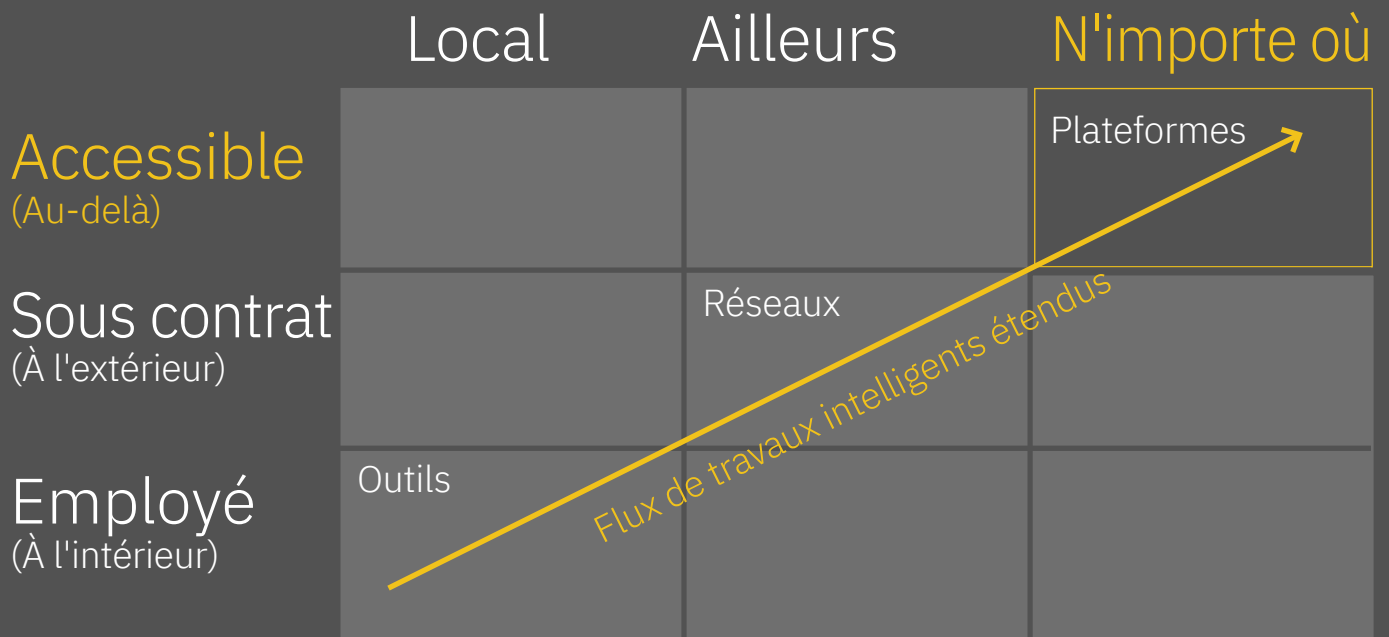
L'Entreprise Virtuelle et ses dirigeants devront relever ces défis de manière proactive. Il est essentiel de remettre de l'humain au cœur de la machine, à l'heure où les interventions authentiques des dirigeants se font rares. Un environnement de travail plus hybride devient la nouvelle norme, avec de nouvelles règles d'engagement pour les équipes et les organisations en ce qui concerne les habitudes et les lieux de travail, la supervision et le leadership (voir figure 6).

L'emplacement, la conception et le dimensionnement des bureaux deviendront un facteur plus complexe et plus important pour les entreprises. L'équilibre entre espaces ouverts et vie privée devra évoluer en fonction des flux de travaux et des outils utilisés par chaque travailleur. Les dirigeants de l'entreprise devront déployer ces nouveaux outils de travail comme un impératif stratégique, qui offre une voie claire vers un avantage concurrentiel.

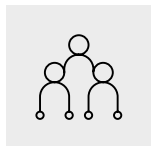
Le développement d'une culture d'entreprise forte nécessitera un nouveau protocole, l'entreprise devenant de plus en plus virtuelle. Les dirigeants devront relever le défi d'inculquer une identité d'entreprise positive à des équipes éparpillées dans le monde entier et qui comprennent des employés qui ne se rencontrent que virtuellement. Communiquer de façon claire, montrer l'exemple, favoriser le développement des employés par des moments d'échange en continu seront essentiels pour établir une culture gagnante.

Figure 6

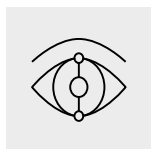
Évolution des partenariats homme-technologie<sup>13</sup>



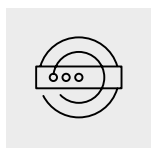
## Informations clés



La pandémie a accéléré la virtualisation des interactions entre clients et employés et façonné de nouvelles méthodes de travail durables.



La virtualisation du travail a ouvert de nouvelles possibilités et fait naître de nouveaux défis pour les organisations comme pour les employés, qui peuvent accéder plus facilement aux fonctionnalités mondiales.



De nouveaux modes de travail hybrides apparaissent et nécessiteront de nouveaux outils et règles d'engagement pour les personnes, les équipes et les organisations.

# Delta Air Lines

## Modernisation de la plateforme technologique<sup>14</sup>

Delta Air Lines comprend la nécessité de faire évoluer constamment sa présence numérique et d'améliorer l'expérience de ses clients (et de ses employés). La demande ayant diminué en raison de la pandémie, l'entreprise a vu une occasion unique de moderniser ses fondations et ses opérations numériques.

Dans le cadre de sa transformation numérique, Delta fait migrer la plupart de ses données et applications vers le cloud pour améliorer l'expérience client et accroître l'efficacité de l'ensemble de ses activités. Le passage à une architecture de cloud hybride ouverte permet d'adopter une approche cohérente, fondée sur des normes, du développement, du déploiement, de la sécurité et des opérations dans tous les clouds. La nouvelle architecture de cloud de Delta permettra de tisser ses réseaux ensemble, d'accroître la souplesse et de débloquer les données pour les utiliser dans diverses applications.

## Les résultats

Delta prévoit que **plus de 90 %** de ses applications et de ses bases de données se trouveront dans des environnements de cloud d'ici **2024**.

Delta prévoit une amélioration de **plus de 30 %** de la productivité du développement grâce à cette transformation.

**Plus de 1 000** spécialistes informatiques Delta seront formés au développement et à la distribution d'applications, à la gestion des données et à la sécurité.



## Résilience

# Cloud hybride et réseaux sécurisés et ouverts

Le potentiel de l'Entreprise Virtuelle est colossal. Nous avons décrit de nouvelles plateformes de création de marché intégrées dans de nouvelles relations écosystémiques et de puissants flux de travaux intelligents qui sont réinventés grâce à l'innovation basée sur la science et les données et qui ont un impact durable de grande envergure. Nous avons également exploré un changement radical dans la façon dont les individus interagissent avec la technologie le long de ces flux de travaux, en tirant empathie, productivité et expérience. Cependant, rien de tout cela ne sera possible sans une architecture d'application et d'infrastructure adaptée pour le soutenir.

La récente pandémie a déclenché une accélération naturelle de l'utilisation d'architectures dans le cloud pour offrir la flexibilité et la capacité d'adaptation qu'exige l'accélération numérique. Mais les entreprises du futur ne se contenteront pas seulement de « clouds ». Seuls les bons clouds, adaptés aux bonnes charges de travail, dans la bonne architecture globale peuvent permettre l'ouverture et la sécurité.

L'Entreprise Virtuelle est largement favorisée par l'architecture moderne, ouverte et sécurisée fournie par le cloud hybride. Au sein de l'entreprise, les îlots d'applications créent des silos qui limitent la portée des flux de travaux intelligents, et l'émergence de multiples solutions dans le cloud n'a fait qu'entraîner de nouveaux niveaux de disjonction potentielle.

Cette situation a accru la valeur des architectures open source qui peuvent couvrir les environnements mainframe, privés et publics et soutenir les flux de travaux étendus.

Cette architecture et les volets de contrôle qui l'accompagnent apportent encore plus de valeur lorsqu'ils renforcent la connectivité des partenaires et de l'écosystème en dehors de l'entreprise. La plupart des nouveaux écosystèmes multiplateformes en pleine évolution bénéficient de la connexion directe qui résulte des API ouvertes et des microservices qui peuvent être partagés, ainsi que de la valeur profonde qui découle de la mobilité des données entre les partenaires.

Les solutions open source ont un effet multiplicateur supplémentaire pour la collaboration et la création de fonctionnalités partagées susceptibles de générer une nouvelle valeur interfonctionnelle et intersectorielle. Les solutions créées par ces modèles s'appuient sur le développement et l'innovation collective, et les différentes contributions arrivent avec une compatibilité inhérente. C'est un élément fondamental de la capacité d'adaptation de l'Entreprise Virtuelle.

L'open source a également un impact considérable sur l'accès aux compétences requises pour construire et maintenir ces nouveaux systèmes, car les limitations et spécialisations propriétaires sont réduites. Les organisations sont confrontées au défi de la réinvention des compétences de leur personnel informatique actuel, alors qu'elles s'engagent dans leur processus de transformation.

Plus les solutions et les architectures sous-jacentes utilisées sont ouvertes, et plus les passerelles sont possibles entre les mondes du mainframe et des clouds privés et publics, plus les équipes qui se chargent du développement et de la maintenance peuvent être interchangeables et réutilisables.

## Les piliers

### de l'Entreprise Virtuelle

Les directeurs de l'informatique et les directeurs de la technologie deviennent des membres plus importants de la direction, non seulement parce que la technologie est devenue l'activité de l'entreprise, mais aussi parce que les décisions stratégiques concernant l'architecture technologique sont redevenues les facteurs limitant l'avantage concurrentiel. Il est essentiel de prendre les bonnes décisions en ce qui concerne les systèmes d'entreprise de nouvelle génération qui serviront d'épine dorsale aux plateformes et aux flux de travaux intelligents. Il en va de même pour les choix d'infrastructure sur site, privée et publique qui répondront aux besoins de l'écosystème en matière de données et de sécurité. Et tout cela doit prendre en compte les exigences budgétaires, qui peuvent être modulées en fonction du contexte économique.

La modernisation des applications au service de l'Entreprise Virtuelle est une tâche complexe, et il existe un risque très réel de voir la complexité du parc applicatif historique être remplacé par la complexité du numérique et du cloud. Les approches agiles, DevSecOps et l'automatisation peuvent aider, mais elles ont encore besoin de guides et de pistes pour s'organiser. L'émergence d'approches de type « tour de contrôle » pour orchestrer les éléments mobiles de l'architecture d'entreprise est importante, et nous pouvons imaginer l'extension de cette réflexion pour couvrir les environnements de l'écosystème de bout en bout, grâce à des normes ouvertes.

La disponibilité, la qualité, la sécurité et l'évolutivité des données seront essentielles à l'épanouissement de l'Entreprise Virtuelle, ce qui a également des implications considérables pour l'architecture technologique sous-jacente (voir figure 7).

Alors que les solutions multicloud prolifèrent avec les flux de travaux intelligents et les plateformes, il devient de plus en plus nécessaire de comprendre et de gérer l'emplacement des données qui les alimentent et la vitesse d'accès à ces données. C'est une ironie du monde virtuel que la gravité des données puisse compter plus que jamais.

De même, les solutions de planification des ressources d'entreprise (ERP) basées sur le cloud jouent un rôle important dans l'architecture globale, et sont un pilier des flux de travaux intelligents. Grâce à l'intégration précise des solutions ERP basées sur le cloud, des données différenciées et des plateformes d'applications ouvertes, les flux de travaux intelligents étendus fonctionnent ensemble dans de multiples environnements et constituent une base solide pour l'Entreprise Virtuelle.

La sécurité est d'ores et déjà l'un des facteurs les plus importants qui sous-tendent l'évolution des entreprises et des modèles d'entreprise davantage axés sur la technologie. Alors que l'écosystème de l'entreprise s'étend à d'autres partenaires ou plateformes, la nécessité d'aligner l'enveloppe de sécurité sur l'ensemble des flux de travaux intelligents ne fait qu'augmenter.

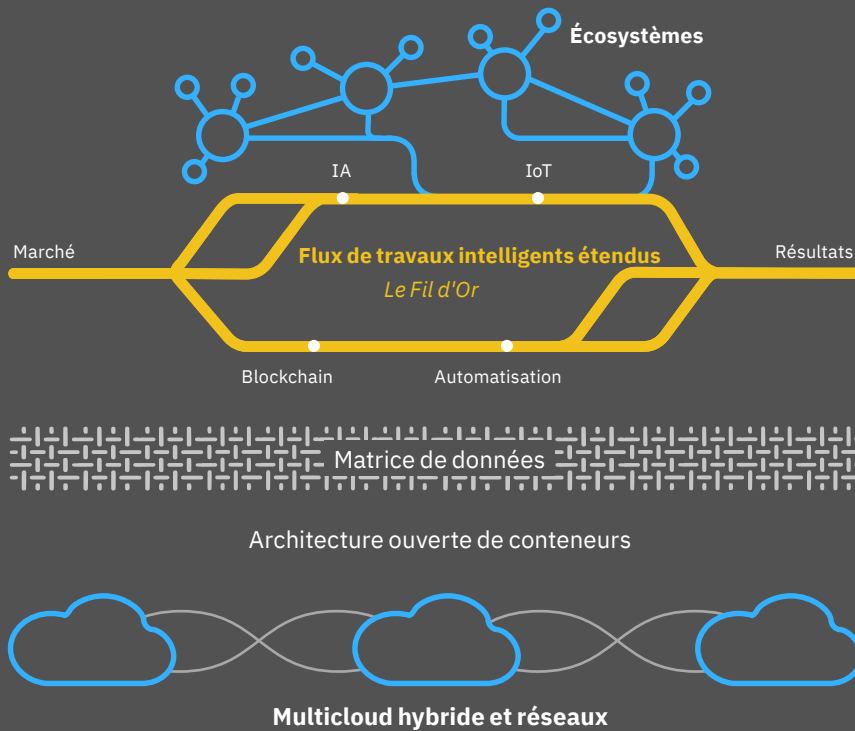
Les données et les informations sont la matière première de ces nouveaux flux de travaux, mais la valeur de ces données dépend considérablement de la transparence et de la sécurité de ces sources et de la confiance qu'on leur accorde. Les nouvelles technologies telles que la blockchain ont le potentiel de jouer un rôle fondamentalement différent et renforcé dans l'accélération de ces nouveaux modèles, car elles apportent la certitude de l'identité, de la provenance et de l'activité tout au long d'un flux de travail.

Enfin, dans l'Entreprise Virtuelle, la capacité du réseau à relier les acteurs de manière transparente, sécurisée et en temps réel est également essentielle. Les réseaux définis par les logiciels sont les solutions adaptatives qui, avec les technologies de cloud hybride, fournissent la prochaine génération de connectivité et de résilience. Cela redéfinit le rôle du fournisseur de services de télécommunications et ouvre le champ à de nouveaux acteurs et partenaires de l'écosystème qui cherchent à fournir des composants dans ces nouvelles chaînes de valeur de réseau. Une fois encore, l'ouverture des architectures technologiques sous-jacentes devient de plus en plus critique.



Figure 7

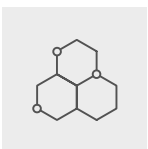
Le cloud hybride sécurisé ouvert et les réseaux sont la base de l'Entreprise Virtuelle.<sup>15</sup>



## Informations clés



L'ouverture de l'Entreprise Virtuelle doit être rendue possible par des architectures technologiques multicloud hybride sécurisées et ouvertes.



Les nouveaux écosystèmes et les flux de travaux intelligents étendus nécessitent une modernisation massive des applications et un renouvellement des technologies, afin de tirer parti de l'accès aux données, de la flexibilité et du coût total de possession.



Les choix architecturaux et l'exploitation de solutions sécurisées ouvertes avec des compétences interchangeables sont fondamentaux pour le succès de l'Entreprise Virtuelle.

# Le Garage comme véhicule d'exécution de l'Entreprise Virtuelle

L'ampleur du changement que représente l'Entreprise Virtuelle est important et a une portée considérable pour l'organisation et ses partenaires de l'écosystème. Il est nécessaire de rester concentré sur l'intention générale de la stratégie, d'aligner les principales parties prenantes et de réaliser des progrès significatifs et accélérés sans submerger l'entreprise de changements ni déclencher un « chaos » agile.

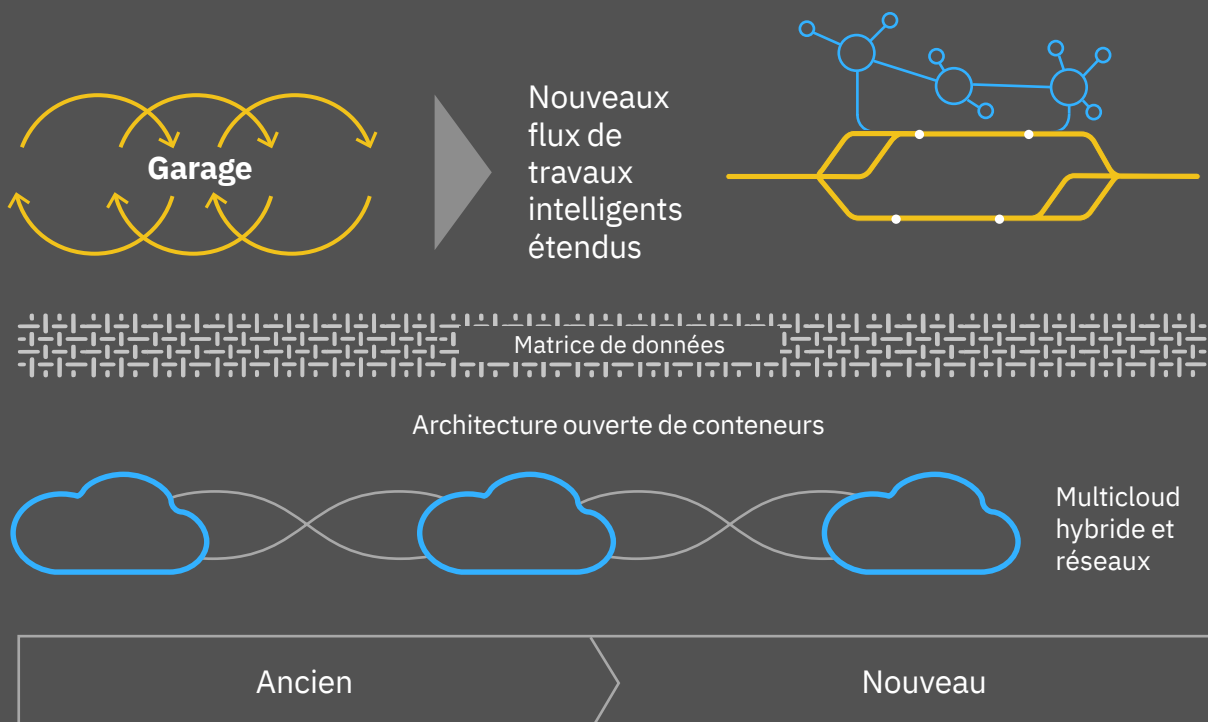
L'approche Garage est un moyen efficace de rassembler les différents composants et acteurs dans une architecture de changement, capable de poursuivre les fils d'or sources de valeur, de construire des modules concrets d'amélioration des performances et de relier les personnes, les processus et les systèmes à grande échelle. Le modèle Garage de cocréation, de coexécution et de coopération s'est avéré efficace dans le monde virtuel imposé par la pandémie.

La possibilité d'apporter des compétences, des talents et des connaissances à utiliser de n'importe où est très productive. Elle transcende les frontières fonctionnelles de l'organisation et permet aux partenaires de l'écosystème de participer à l'innovation et à la transformation numérique.

L'approche renforce également les domaines d'intérêt essentiels et l'intention stratégique, tout en établissant les règles architecturales ou les voies dans lesquelles les équipes transversales agiles doivent opérer. En outre, le Garage dispose de données comme matière première, pour identifier les opportunités et les exploiter pour l'idéation et l'impact, et peut connecter des solutions préconfigurées de l'écosystème pour accélérer le progrès.

Figure 8

Transition des entreprises de l'ancien au nouveau<sup>16</sup>



## Guide d'action de l'Entreprise Virtuelle

---

Les six impératifs de l'Entreprise Virtuelle peuvent donc être mis en œuvre et accélérés par une approche de type Garage, alignée sur les flux de travaux intelligents étendus qui doivent être construits et intégrés dans un programme de transformation global et clair. Grâce à cette approche, il est possible de :

### Adopter

Saisir l'opportunité de l'écosystème dans l'intention stratégique, et la conception de la plateforme d'entreprise comme moteur de la transformation numérique accélérée

### Innover

Innover grâce à des approches scientifiques et basées sur les données pour faire progresser les flux de travaux, les plateformes et les écosystèmes

### Étendre

Étendre les flux de travaux intelligents pour créer des fils d'or différenciés de la transformation de l'entreprise basée sur la technologie.

### Résoudre

Résoudre les plus grands défis de notre époque en alignant la stratégie et l'impact de l'exécution pour atteindre les objectifs de développement durable tout en renforçant le sentiment d'objectif et l'engagement des équipes

### Habiliter

Donner les moyens à la main-d'œuvre virtuelle d'enrichir les principaux flux de travaux intelligents et d'expérimenter en permanence pour améliorer l'expérience des clients et des employés

### Accélérer

Accélérer les programmes de changement complexes qui développent les plateformes, les écosystèmes et les flux de travaux étendus grâce au cloud hybride et aux réseaux

L'approche Garage combine des composants et des acteurs dans une architecture capable de poursuivre les fils d'or sources de valeur, d'améliorer les performances, et de relier les personnes, les processus et les systèmes à grande échelle.

## Remarques et sources

- 1 IBM Institute for Business Value.
- 2 « Yara et IBM ». Références client IBM. Site Web d'IBM, consulté en avril 2021. <https://www.ibm.com/services/client-stories/yara>; "atfarm." Site Web de Yara, consulté en avril 2021. <https://www.yara.us/crop-nutrition/tools-and-services/atfarm/>
- 3 « Schlumberger, IBM et Red Hat annoncent une collaboration majeure en matière de cloud hybride pour le secteur de l'énergie ». Communiqué de presse IBM. 8 septembre 2020. <https://newsroom.ibm.com/2020-09-08-Schlumberger-IBM-and-Red-Hat-Announce-Major-Hybrid-Cloud-Collaboration-for-the-Energy-Industry>
- 4 « COVID-19 et l'avenir des affaires : les épiphanies des dirigeants révèlent des opportunités post-pandémiques ». IBM Institute for Business Value. Septembre 2020. [ibm.co/covid-19-future-business](https://www.ibm.com/covid-19-future-business). Question : dans quelle mesure votre organisation participe-t-elle aux réseaux et modèles économiques suivants ? (Il y a 2 ans, aujourd'hui, dans 2 ans). Les pourcentages représentent les répondants qui ont répondu élevé/très élevé. n=3 450, enquête menée d'avril à juin 2020.
- 5 « Cleveland Clinic et IBM dévoilent un partenariat décennal historique visant à accélérer la découverte dans le domaine des soins de santé et des sciences de la vie ». Communiqué de presse IBM. 30 mars 2021. <https://newsroom.ibm.com/2021-03-30-Cleveland-Clinic-and-IBM-Unveil-Landmark-10-Year-Partnership-to-Accelerate-Discovery-in-Healthcare-and-Life-Sciences>; « Cleveland Clinic Named No. 2 Hospital in Nation and No. 1 Hospital for Heart Care by U.S. News & World Report ». Communiqué de presse Cleveland Clinic. 28 juillet 2020. <https://newsroom.clevelandclinic.org/2020/07/28/cleveland-clinic-named-no-2-hospital-in-nation-and-no-1-hospital-for-heart-care-by-u-s-news-world-report/>
- 6 IBM Research Strategic Business Insights.
- 7 we.trade. Étude de cas IBM.
- 8 IBM Institute for Business Value.
- 9 « Shell accélère ses efforts pour atteindre des émissions nettes nulles grâce à une stratégie axée sur le client ». Communiqué de presse Shell 11 février 2021. <https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2021/shell-accelerates-drive-for-net-zero-emissions-with-customer-first-strategy.html>; « Découvrir Oren ». Site Web d'Oren, consulté en avril 2021. <https://content.orenmarketplace.com/prod/page/cat/sustainability>; Page produit des solutions d'exploration numériques d'Oren. Site Web d'Oren, consulté en avril 2021. <https://content.orenmarketplace.com/prod/page/home>
- 10 Sharon, Alita. « HKIA développe un jumeau numérique ». OpenGov Asia. 3 octobre 2019. <https://opengovasia.com/hkia-develops-digital-twin/>; Boyles, Ryan. « Comment le port de Rotterdam utilise la technologie de jumeau numérique d'IBM pour passer du plus grand au plus intelligent ». Blogue IoT, 29 août 2019. Site Web d'IBM, consulté en avril 2021. <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-digital-twin-rotterdam/>
- 11 « COVID-19 et l'avenir des affaires : les épiphanies des dirigeants révèlent des opportunités post-pandémiques ». IBM Institute for Business Value. Septembre 2020. [ibm.co/covid-19-future-business](https://www.ibm.com/covid-19-future-business). Question : dans quelle mesure votre organisation accorde-t-elle la priorité aux compétences métier suivantes ? (Il y a 2 ans, aujourd'hui, dans 2 ans). Les pourcentages représentent les répondants qui ont répondu élevé/très élevé. n=3 450, enquête menée d'avril à juin 2020.
- 12 Orange France. Étude de cas IBM.
- 13 IBM Institute for Business Value.
- 14 « Delta Air Lines fait appel à IBM pour son expertise dans le domaine du cloud et à la plateforme de cloud hybride Red Hat ». Communiqué de presse IBM. 18 février 2021. <https://newsroom.ibm.com/2021-02-18-Delta-Air-Lines-Taps-IBM-for-Cloud-Expertise-and-Red-Hat-Hybrid-Cloud-Platform>; Council, Jared. « Delta fait appel à IBM pour transférer davantage d'applications vers le cloud ». *The Wall Street Journal*. 18 février 2021. <https://www.wsj.com/articles/delta-taps-ibm-to-move-more-applications-to-the-cloud-11613653206>
- 15 IBM Institute for Business Value.
- 16 Ibid.

## Votre partenaire dans un monde qui change

IBM collabore avec ses clients, et capitalise sur sa connaissance de l'activité métier, sa recherche et ses technologies avancées pour les doter d'un net avantage dans l'environnement instable d'aujourd'hui.

## IBM Institute for Business Value

L'IBM Institute for Business Value (IBV), partie intégrante d'IBM Services, met à la disposition des dirigeants d'entreprise un éclairage stratégique sur les problèmes majeurs rencontrés par les secteurs public et privé.

## Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur cette étude ou sur l'IBM Institute for Business Value, contactez-nous à [iibv@us.ibm.com](mailto:iibv@us.ibm.com). Suivez @IBMIBV sur Twitter. Pour recevoir le catalogue complet de nos travaux de recherche ou vous abonner à notre bulletin d'informations mensuel, visitez le site [ibm.com/ibv](http://ibm.com/ibv).

© Copyright IBM Corporation 2021

IBM Corporation  
17, avenue de l'Europe  
92275 Bois-Colombes Cedex

Produit aux États-Unis d'Amérique  
Mai 2021

IBM, le logo IBM et [ibm.com](http://ibm.com) sont des marques d'International Business Machines aux États-Unis et/ou dans certains autres pays. Les autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. La liste actualisée de toutes les marques d'IBM est disponible sur la page Web « Copyright and trademark information » à l'adresse suivante : [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml).

L'information contenue dans ce document était à jour à la date de sa publication initiale, et peut être modifiée sans préavis par IBM. Les offres mentionnées dans le présent document ne sont pas toutes disponibles dans tous les pays où IBM est présent.

LES INFORMATIONS CONTENUES DANS LE PRÉSENT DOCUMENT SONT FOURNIES « EN L'ÉTAT », SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. IBM DÉCLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITÉ RELATIVE À CES INFORMATIONS EN CAS DE CONTREFAÇON AINSI QU'EN CAS DE DÉFAUT D'APTITUDE À L'EXÉCUTION D'UN TRAVAIL DONNÉ. Les produits IBM sont garantis conformément aux dispositions des contrats.

Cette publication est fournie à titre de conseil uniquement. Il n'est pas destiné à se substituer à une étude détaillée ou à l'avis d'un professionnel. IBM ne sera en aucun cas responsable de tout dommage résultant de l'utilisation de ce document.

Les données utilisées dans le présent rapport peuvent provenir de sources tierces et IBM ne procède à aucune vérification, validation ou audit indépendants de ces données. Les résultats de l'utilisation de ces données sont fournis « en l'état », sans aucune garantie explicite ou implicite.

