



# La blockchain selon Cisco

Construire des réseaux de confiance  
pour la transformation numérique



## Synthèse

La blockchain, baptisée la « nouvelle tendance technologique » par PWC<sup>1</sup>, connaît une popularité croissante. Selon IDC, les investissements mondiaux dans cette technologie innovante devraient atteindre 2,1 milliards de dollars en 2018.<sup>2</sup> Dans le monde entier, les entreprises étudient la meilleure façon d'utiliser la blockchain pour accroître la confiance dans leurs chaînes de valeur commerciale et relever les principaux défis liés à la complexité, à la transparence et à la sécurité.

83 %

des dirigeants pensent que la confiance est le fondement de l'économie numérique

10 %

du PIB mondial sera probablement stocké sur des blockchains d'ici 2027

9,7 milliards \$

de valeur estimée du marché des blockchains d'ici 2021

Bien que la blockchain ait le potentiel de transformer l'environnement de l'entreprise, il reste des défis importants à relever pour qu'elle soit adoptée à plus grande échelle. Tout d'abord, des standards répondant aux besoins complexes de l'entreprise doivent être mis en place. En outre, les clients recherchent des solutions adaptées à leur secteur pour transformer leurs processus métiers. Enfin, l'interconnexion de plusieurs réseaux blockchain indépendants est nécessaire pour exploiter pleinement le potentiel des blockchains.

Soucieux de réussir la transition entre l'expérimentation et l'adoption généralisée, Cisco mène plusieurs projets pour adapter la technologie blockchain aux entreprises. Dans ce livre blanc, nous explorerons plusieurs thèmes :

- Qu'est-ce que la blockchain et pourquoi est-elle importante ?
- Le rôle de la blockchain dans la transformation de l'entreprise
- Comment Cisco développe sa technologie blockchain pour les entreprises
- Comment Cisco met en place des écosystèmes, des standards et des alliances pour encourager une adoption à grande échelle



# Sommaire

- 01 Synthèse
- 03 Qu'est-ce que la technologie blockchain ?
  - 03 Établir un nouveau niveau de confiance
- 04 Qu'est-ce qui motive la révolution de la blockchain ?
- 05 Comment quantifier cette opportunité ?
  - 06 Chaîne d'approvisionnement
  - 06 Internet des objets
  - 06 Villes intelligentes
- 07 Préparer la blockchain pour l'entreprise
- 07 L'infrastructure Cisco
  - 08 Présentation de la plate-forme
  - 09 Interfaces
  - 10 Infrastructure et réseau
  - 11 Sécurité et analytique
- 12 Construire un écosystème pour les solutions sectorielles
- 13 Exploiter le potentiel de la solution via l'interopérabilité
  - 14 Trusted IoT Alliance
  - 14 Projet Hyperledger
  - 14 Enterprise Ethereum Alliance
  - 14 Digital Chamber of Commerce
- 15 Conclusion



## Qu'est-ce que la blockchain ?

La technologie blockchain permet à plusieurs parties de parvenir à un accord sur l'authenticité d'une transaction de manière décentralisée. Ces résultats sont alors enregistrés de façon permanente dans une base de données partagée appelée blockchain, qui est sécurisée cryptographiquement.

Le registre blockchain étant partagé par tous les participants, personne n'a de propriété exclusive sur les données qui sont enregistrées sur la blockchain. Par conséquent, ces données ne peuvent pas être modifiées. Plusieurs configurations de blockchain sont utilisées aujourd'hui et ont recours à différentes méthodes pour parvenir à un accord ou à un consensus, selon le type de réseau blockchain. Par exemple, une des blockchains les plus connues, le Bitcoin, fonctionne comme un réseau sans autorisation auquel tout le monde peut participer. De nombreuses entreprises choisissent d'exploiter une blockchain à laquelle seules des entités connues autorisées peuvent participer, car ce modèle assure une plus grande confidentialité, une plus grande rapidité et davantage d'outils d'administration permettant de gérer le réseau.

### Établir un nouveau niveau de confiance

La véritable innovation de la blockchain est sa capacité à automatiser la confiance entre les parties qui l'utilisent. Les transactions sont réglées de manière collective et conservées dans un registre distribué, ce qui élimine le besoin d'un intermédiaire pour créer une relation de confiance. Les participants peuvent utiliser la blockchain comme source de confiance plutôt que de trouver un accord entre eux.

Cette confiance intégrée permet aux consommateurs, aux entreprises et aux autorités publiques d'automatiser la façon dont ils gèrent les relations transactionnelles. The Economist appelle cette technologie la « machine à confiance » qui va transformer radicalement notre façon d'effectuer des transactions.<sup>6</sup> L'automatisation de la confiance peut simplifier considérablement les processus métiers en éliminant le besoin d'intermédiaires qui étaient auparavant requis pour coordonner l'échange d'informations ou de ressources stratégiques.





# Qu'est-ce qui motive la révolution de la blockchain ?

L'essor de l'économie des API a transformé la façon dont nous utilisons la technologie dans l'entreprise. Toutefois, si la technologie a beaucoup avancé, le commerce sur Internet n'a pas suivi. De plus en plus, les entreprises d'aujourd'hui doivent gérer des données et des transactions entre un grand nombre de parties non fiables, ce qui représente un véritable défi en termes de transparence, de complexité et de sécurité :



## Transparence

L'acheminement d'un produit dans les chaînes d'approvisionnement mondiales peut manquer de visibilité. Il peut notamment être difficile d'identifier sa provenance, avec des conséquences graves en matière de contrefaçon, de santé et de sécurité.



## Complexité

De nos jours, le commerce international fait intervenir divers intermédiaires : des institutions financières, des courtiers et d'autres tierces parties, entraînant ainsi une augmentation des coûts des transactions.



## Sécurité

L'architecture centralisée des informations entre les applications, les utilisateurs et les équipements fournit aux hackers un point d'attaque centralisé pour obtenir accès et contrôle.

La contrefaçon coûte aux entreprises de semi-conducteurs basées aux États-Unis plus de

**7,5 milliards de \$**  
par an<sup>7</sup>

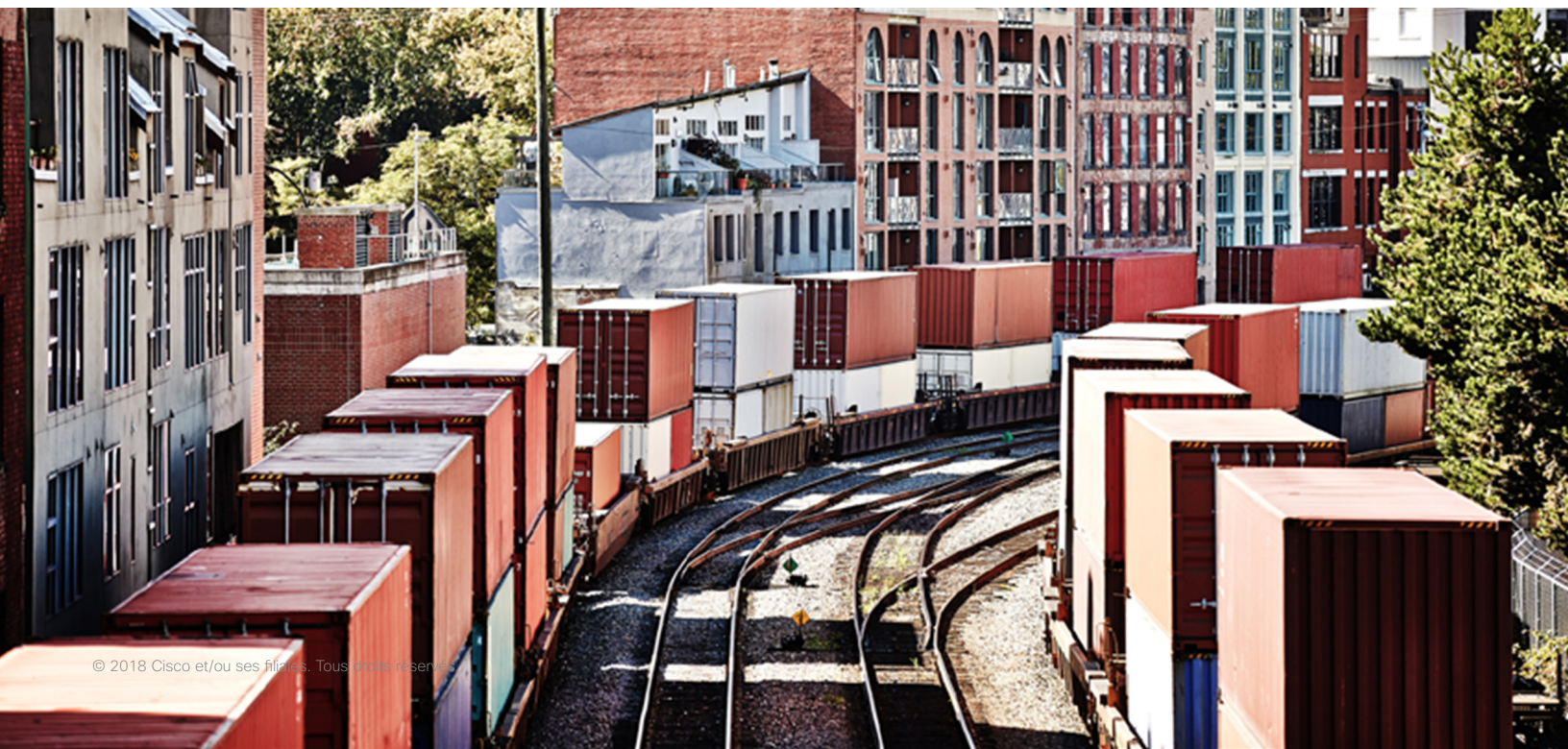
Les fournisseurs basés dans les marchés émergents paient aujourd'hui des intérêts sur les comptes clients à hauteur de

**30 %**<sup>8</sup>

**20 milliards**

d'appareils seront connectés à l'IoT d'ici 2020, ce qui représente une importante surface d'exposition aux attaques<sup>9</sup>

Les technologies basées sur la blockchain peuvent créer une base de confiance dans l'entreprise par le biais de la numérisation des processus métiers, la tokenisation des ressources et la codification de contrats complexes. Ces technologies peuvent permettre aux écosystèmes de l'entreprise, composés de partenaires internes et externes, d'interagir et d'effectuer des transactions en toute sécurité sans intervention humaine, simplifiant ainsi considérablement les opérations pour les grandes entreprises.





## Comment quantifier cette opportunité ?

Jusqu'à maintenant, des institutions telles que les banques, les autorités publiques et les grandes sociétés géraient les risques afin de faciliter les échanges et le commerce. Aujourd'hui, pour la première fois, les entreprises peuvent gérer les risques via la technologie afin de réduire les incertitudes et de diminuer les coûts des transactions.<sup>9</sup> Cette transformation devrait avoir un impact considérable sur notre économie à plus grande échelle. Le passage à une ère de l'économie programmable devrait engendrer plus d'efficacité et créer une valeur commerciale supérieure à 3 000 milliards de dollars d'ici 2030.<sup>13</sup> Pourquoi ? Notamment grâce à l'amélioration de la trésorerie et de la provenance des ressources, à la création de ressources natives ainsi qu'à de nouveaux types d'activité basés sur la confiance.<sup>13</sup>

Le passage à une ère de l'économie programmable devrait engendrer plus d'efficacité et créer une valeur commerciale supérieure à

3 000 milliards \$  
d'ici 2030.





La blockchain va prendre une place de plus en plus importante dans notre économie et va transformer les secteurs qui s'appuient aujourd'hui sur une infrastructure et des processus métiers centralisés.

## Chaîne d'approvisionnement

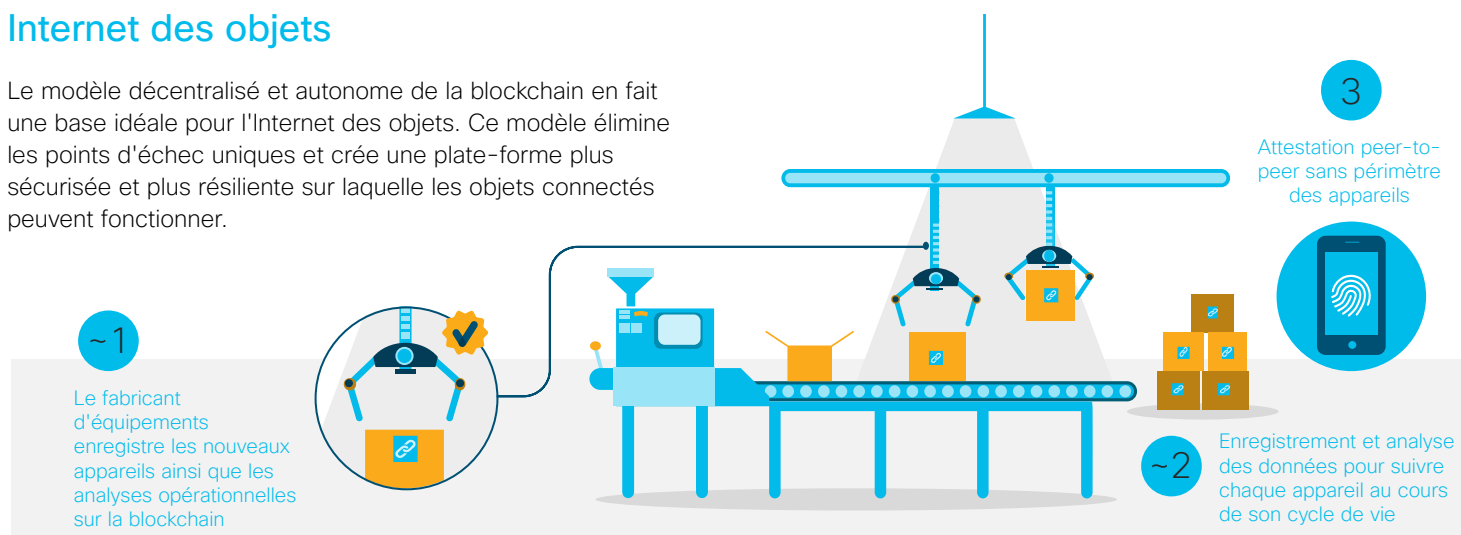
La blockchain peut permettre d'améliorer la traçabilité des composants et des produits finis sur une chaîne d'approvisionnement, et de créer de nouvelles applications de lutte contre les contrefaçons, de financement des fournisseurs et des acheteurs, ou de gestion des interruptions et des rappels de la chaîne d'approvisionnement.

Cycle de vie d'un produit suivi sur la blockchain pour éliminer les contrefaçons



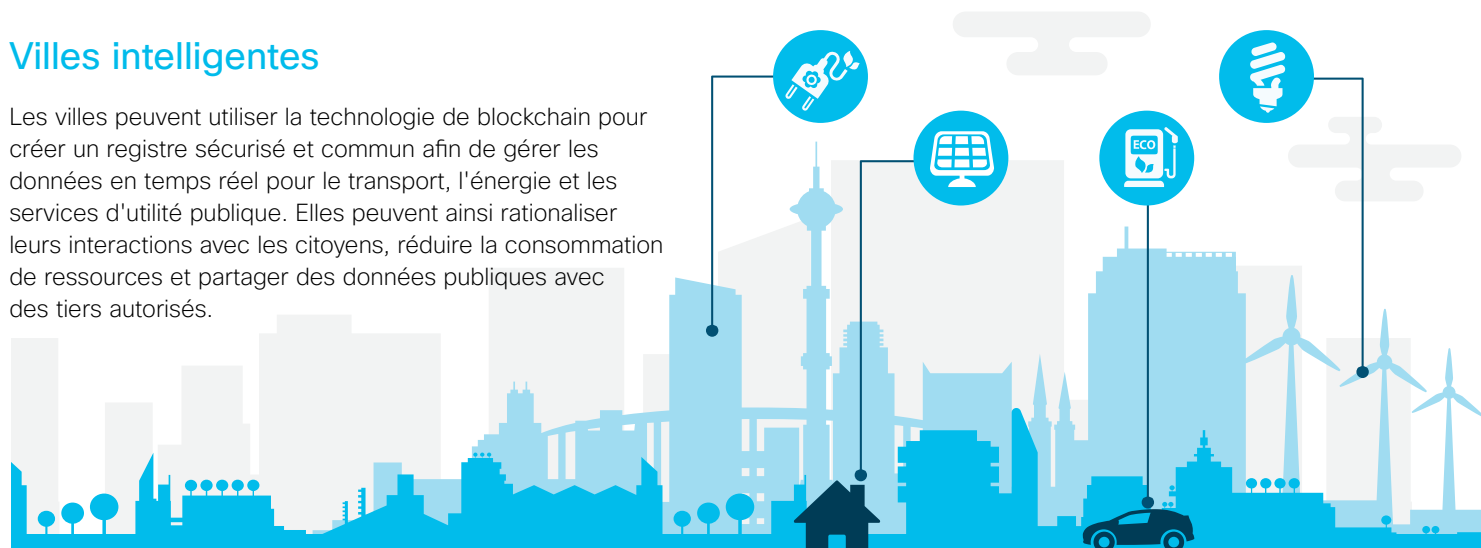
## Internet des objets

Le modèle décentralisé et autonome de la blockchain en fait une base idéale pour l'Internet des objets. Ce modèle élimine les points d'échec uniques et crée une plate-forme plus sécurisée et plus résiliente sur laquelle les objets connectés peuvent fonctionner.



## Villes intelligentes

Les villes peuvent utiliser la technologie de blockchain pour créer un registre sécurisé et commun afin de gérer les données en temps réel pour le transport, l'énergie et les services d'utilité publique. Elles peuvent ainsi rationaliser leurs interactions avec les citoyens, réduire la consommation de ressources et partager des données publiques avec des tiers autorisés.



# Préparer la blockchain pour l'entreprise

La plupart des projets concernant la technologie de blockchain sont toujours en phase expérimentale, et beaucoup de démonstrations de faisabilité ne sont pas encore adoptées à grande échelle. Alors que les blockchains avec autorisation continuent à évoluer, plusieurs secteurs et autorités publiques travaillent encore pour relever d'importants défis :

- Lorsqu'elles évaluent une plate-forme, les entreprises recherchent un ensemble de standards pouvant répondre à leurs besoins complexes.
- Bien que la blockchain soit une technologie qui a vocation à transformer l'entreprise, cette dernière recherche des solutions adaptées à son secteur pour transformer ses processus métiers.

- Alors que les grandes entreprises ayant des relations commerciales complexes souhaitent construire des réseaux blockchain adaptés à leur taille, la véritable valeur de la technologie provient de l'interconnectivité de nombreux réseaux de blockchain indépendants.

Les entreprises commencent à passer des démonstrations de faisabilité à des déploiements de grande envergure et recherchent le bon partenaire pour les aider à réussir. Cisco développe une base réseau complète permettant aux entreprises de construire des réseaux de confiance sur la blockchain.

## L'infrastructure Cisco

L'infrastructure de blockchain Cisco® contient les éléments nécessaires à une blockchain d'entreprise simple, sécurisée et évolutive qui s'appuie sur la technologie propriétaire de Cisco. Elle est composée des groupes de référence suivants :

1

Plate-forme

2

Interfaces

3

Infrastructure et réseau

4

Sécurité et analytique

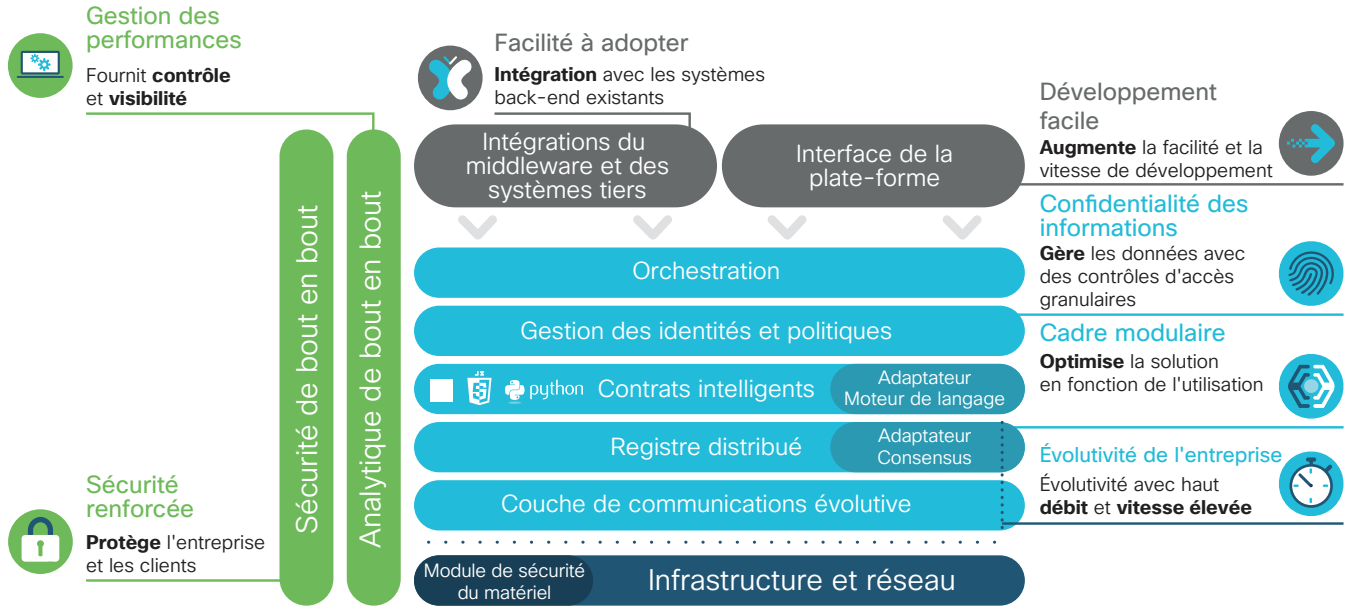




# 1. Présentation de la plate-forme

Cisco propose une plate-forme de blockchain (Figure 1) reposant sur une architecture modulaire permettant des implémentations spécifiques pour correspondre aux utilisations de différents secteurs d'activité. Ce caractère modulaire permet aux services d'être mis à jour au fil du temps, avec de nouvelles fonctionnalités, au fur et à mesure que les technologies de blockchain évoluent. Exploitant les modèles de conception de micro-services modernes, cette architecture de plate-forme aide à pérenniser l'investissement d'une entreprise dans la blockchain. Le cœur de la plate-forme se compose de plusieurs couches, chacune avec plusieurs services secondaires, beaucoup étant personnalisables à l'aide d'interfaces enchâssables.

Figure 1. Infrastructure de la blockchain Cisco : plate-forme



**Couche de communications et registre distribué**  
Ensemble de services qui permettent aux nœuds de blockchain de communiquer les uns avec les autres et de maintenir le consensus en ce qui concerne l'état du registre.

**Contrats intelligents**  
Un moteur de contrats intelligents enchâssable, exécuté dans un environnement sécurisé qui prend en charge les langages développeur usuels comme JavaScript, GoLang et Python.

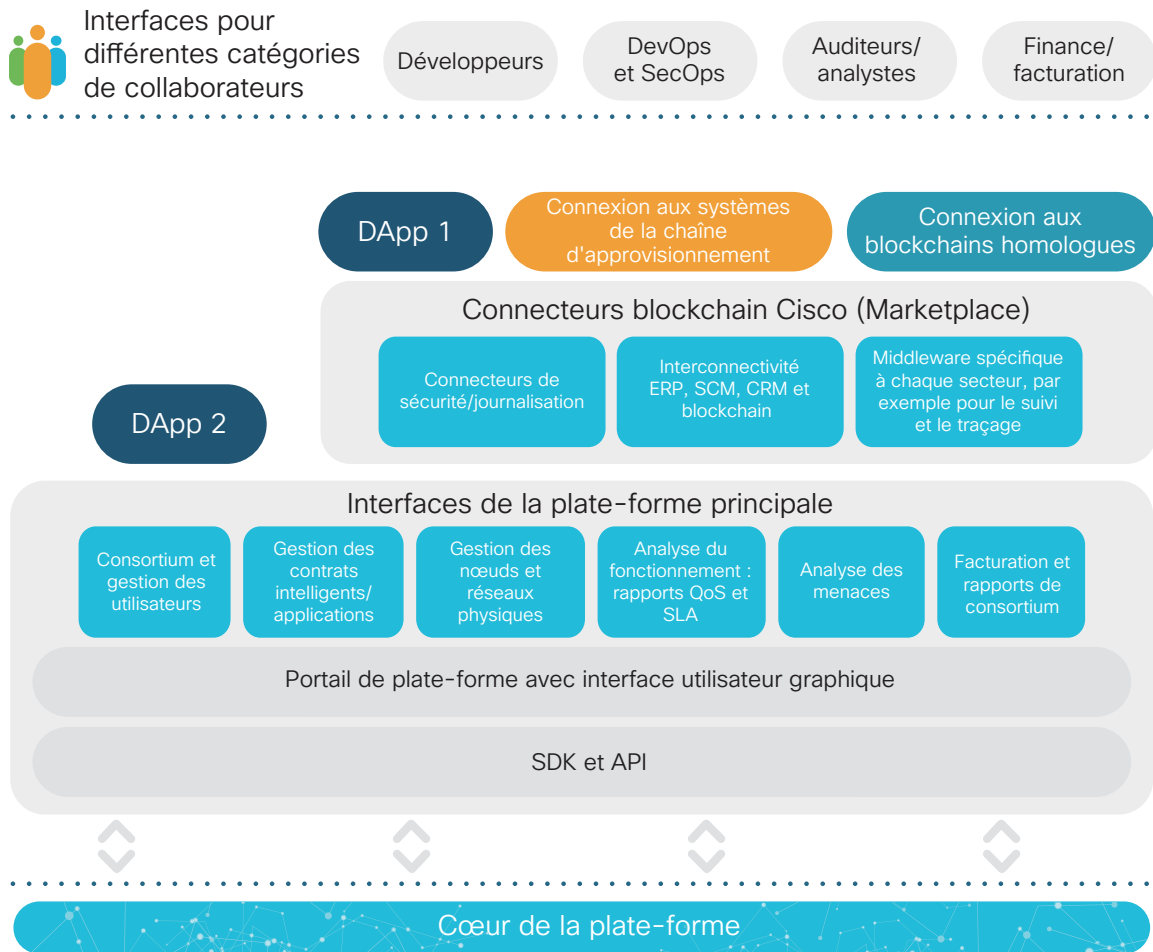
**Gestion des identités et politiques**  
La couche des identités et politiques est responsable des tâches telles que l'authentification, l'autorisation et la gestion des identifications.

**Orchestration**  
La couche d'orchestration lie tous les autres niveaux de service dans le cadre d'un « maillage de service ». Les entreprises peuvent utiliser l'outil de leur choix, tel que Kubernetes, Rancher, et Docker swarm. La couche d'orchestration facilite les tâches telles que l'ajout et la suppression de nœuds, via le portail de l'administrateur.

## 2. Interfaces

Au moment d'évaluer toute nouvelle solution de blockchain d'entreprise, il est important de prendre en compte la facilité de déploiement et de gestion du réseau, le développement des applications avec des outils de qualité et l'intégration avec les systèmes existants. Notre infrastructure blockchain inclut des interfaces qui proposent les fonctionnalités nécessaires pour réaliser ces objectifs, avec une plus grande facilité d'utilisation globale. La Figure 2 détaille ces interfaces.

Figure 2. Infrastructure de la blockchain Cisco : interfaces



### Interface de la plate-forme

L'interface de la plate-forme native se compose d'un kit de développement logiciel (SDK) avec des API flexibles, ainsi que d'un portail administrateur qui propose d'importantes fonctionnalités SDK via une interface graphique intuitive.



### Middleware et connecteurs

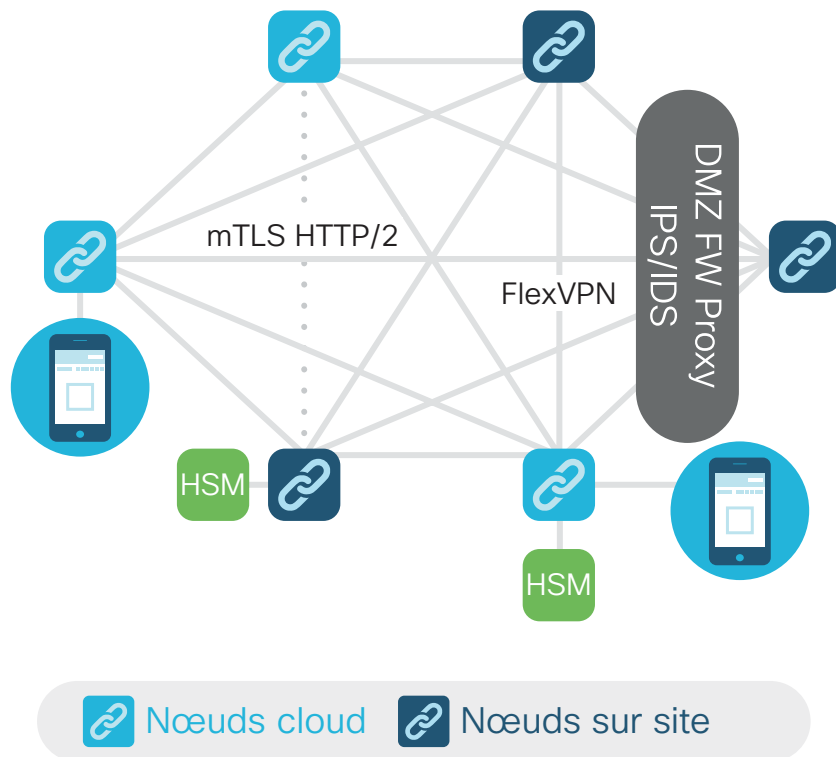
Pour simplifier l'utilisation et accélérer l'adoption par les entreprises, notre architecture de plate-forme de blockchain propose une interface de middleware et de connecteur qui s'intègre avec les systèmes d'entreprise centralisés existants ainsi qu'avec d'autres réseaux blockchain. Ceci est réalisé via une bibliothèque de middlewares et de connecteurs d'applications natifs et tiers, mis à disposition via une plate-forme d'échange pour les développeurs.



### 3. Infrastructure et réseau







Notre infrastructure de blockchain est indépendante du matériel et définit un ensemble de standards afin de répondre aux risques liés à la sécurité au niveau de l'infrastructure, y compris des architectures de référence à déployer sur site : dans la zone démilitarisée (DMZ) d'une entreprise, dans le cloud ou via un déploiement hybride. En outre, la plate-forme permet la prise en charge flexible d'un vaste éventail de technologies d'infrastructure, y compris les modules de sécurité matériels (HSM) et les outils d'optimisation WAN tels que SD-WAN.

Figure 3. Infrastructure de la blockchain Cisco : infrastructure et réseau



## 4. Sécurité et analytique

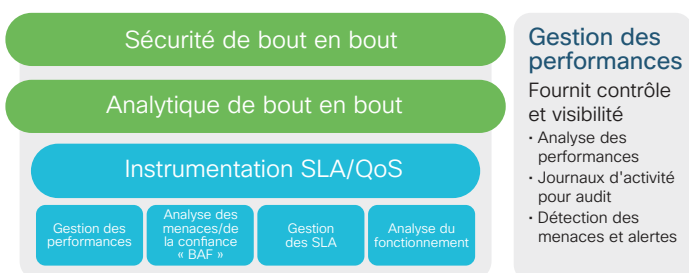
Une idée fausse mais répandue est que c'est la nature distribuée des blockchains qui les rend sécurisées. Sans une conception appropriée, elles peuvent au contraire être exposées à plusieurs menaces :

-  Les attaques par déni de service (DDoS) et attaques Sybil
-  La tentative de collusion entre les nœuds de blockchain : l'équivalent d'une attaque dite « des 51 % », mais dans une blockchain privée
-  L'exploitation des vulnérabilités des contrats intelligents, notamment les attaques rentrantes
-  Les attaques du routage
-  Les attaques latérales au niveau de la couche d'infrastructure
-  Les attaques par rejeu

Notre infrastructure de blockchain est accompagnée de fonctions de sécurité et d'analytique de bout en bout, de la couche d'infrastructure à la couche d'interface. Une protection supplémentaire est également assurée par un pare-feu d'application de blockchain (BAF). Ce pare-feu est similaire à un pare-feu d'application web, qui détecte et bloque les vecteurs d'attaque en inspectant les schémas inhabituels à l'aide de l'analytique. Par exemple, un pare-feu d'application de blockchain peut détecter le trafic inhabituel d'un agent qui pourrait représenter une tentative d'attaque par déni de service.

L'analytique mesure également les performances du réseau blockchain pour assurer la conformité aux SLA et garantir le bon fonctionnement des services. Grâce à son leadership en sécurité du réseau et en analytique applicative, Cisco aide à redéfinir la sécurité et l'analytique pour la blockchain d'entreprise.

Figure 4. Infrastructure de la blockchain Cisco : sécurité et analytique





# Construire un écosystème pour les solutions sectorielles

Outre des standards robustes, les entreprises comptent sur des partenaires pour créer des solutions adaptées à leur secteur et adoptées à grande échelle. Lorsque les entreprises commencent à explorer les solutions et les scénarios d'utilisation pour leur secteur, elles ont besoin de partenaires expérimentés :



## Fournisseurs de service cloud

Les déploiements hybrides vont dominer l'espace de la blockchain d'entreprise. Les principaux fournisseurs de cloud offrent déjà ou sont sur le point d'annoncer des modèles et des outils de blockchain. Les offres de blockchain devraient se multiplier, les fournisseurs de cloud se précipitant pour exploiter cette dynamique



## Intégrateurs système

L'intégration avec les systèmes d'une entreprise nécessite des compétences professionnelles. Les intégrateurs système seront des partenaires essentiels pour la création de solutions blockchain d'entreprise et travailleront en étroite collaboration avec les développeurs d'applications pour la création de nouveaux outils.



## Spécialistes du secteur

Les experts et les consultants spécialisés peuvent se concentrer sur les besoins spécifiques au secteur, aider à monter un dossier de justification commerciale, à calculer le ROI et à assurer la conformité aux réglementations du secteur pour chaque déploiement.

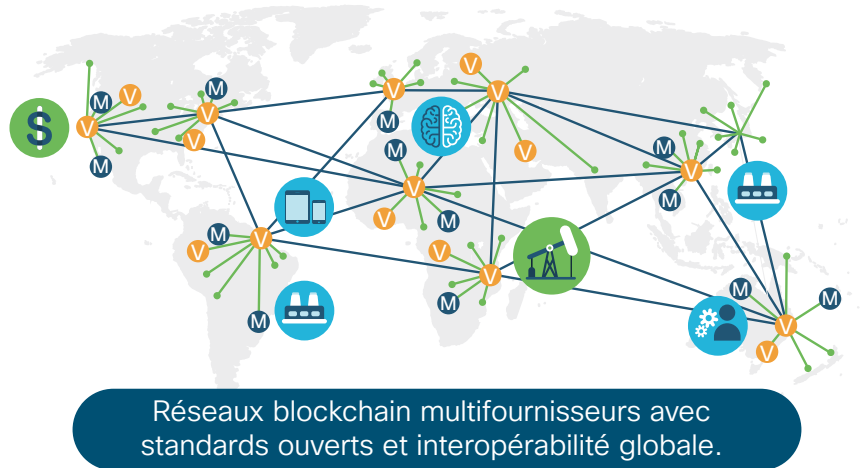
Cisco développe un écosystème favorisant l'adoption des technologies blockchain qui réunira des opérateurs de télécommunications, des éditeurs de logiciels, des start-ups et d'importants partenaires conseillers afin de créer des solutions sectorielles de bout en bout pour l'entreprise. Cette approche globale de l'innovation préparera nos clients et partenaires pour l'avenir, tout en exploitant les possibilités de cette nouvelle technologie révolutionnaire.



# Exploiter le potentiel de la solution grâce à l'interopérabilité

Chaque réseau blockchain représente une chaîne de valeurs : une chaîne d'approvisionnement, un consortium d'entreprises avec appareils IoT interconnectés ou encore une ville intelligente. Au fur et à mesure que les réseaux blockchain se développeront, ils devront interagir de plus en plus. Cette interaction étroite nécessitera de nouveaux standards et protocoles d'interopérabilité, ainsi que des outils de sécurité pour protéger les ponts entre les blockchains.

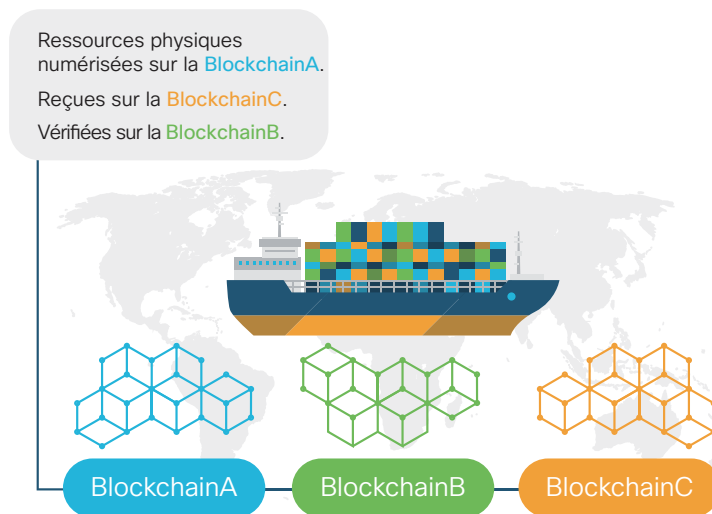
## Réseau de confiance à l'échelle d'Internet



La blockchain de Cisco se concentre notamment sur la création d'un modèle commun de données pour les ressources physiques numérisées, déployable sur tous les types de réseaux blockchain existants, y compris les plates-formes bien connues des projets Hyperledger et Enterprise Ethereum.

Par exemple, Cisco envisage la possibilité qu'une ressource soit numérisée sur un type de réseau blockchain et transférée vers un autre, tout en conservant une trace sécurisée cryptographiquement de la propriété ou de la détention de la ressource. La Figure 10 montre comment cette fonctionnalité pourrait être utilisée pour le suivi de l'importation et de l'exportation des marchandises.

Figure 5. Notre vision : assurer la continuité de la chaîne de détention des ressources dans un environnement d'exploitation de blockchain hétérogène





Afin d'élaborer un véritable réseau de confiance interopérable à l'échelle d'Internet, Cisco collabore avec un certain nombre de partenaires de son écosystème et du secteur pour développer des standards et des outils permettant à la technologie blockchain d'atteindre son plein potentiel pour l'entreprise.



### Trusted IoT alliance

Cisco vise à généraliser l'adoption de la technologie par le biais de la Trusted IoT Alliance, une fondation indépendante de toute plate-forme qui se concentre sur le développement d'un cadre d'interopérabilité pour les ressources physiques numérisées et leurs bibliothèques de contrats intelligents résidant sur les réseaux blockchain. L'alliance tente également de relever les défis liés à l'évolutivité et aux performances en lançant le premier réseau test de ce type pour blockchain, permettant aux ingénieurs d'accéder à un environnement de test open source global pour développer leurs solutions blockchain.



### Projet Hyperledger

Hyperledger est un projet cadre open source concernant plusieurs plates-formes blockchain d'entreprise et leurs technologies associées. Cisco est un membre fondateur du projet Hyperledger, préside le groupe de travail sur l'architecture et participe à définir l'identité du projet, aux efforts marketing et aux groupes de travail analysant les exemples d'utilisation des technologies.



### Enterprise Ethereum Alliance

Cisco a officiellement rejoint Enterprise Ethereum Alliance (EEA) en juillet 2017 pour s'associer avec les leaders du secteur qui travaillent à l'élaboration de standards ouverts pour les entreprises souhaitant traiter les questions d'évolutivité, de vie privée et de confidentialité sur la blockchain Ethereum.



### Digital Chamber of Commerce

Cisco est membre de la Digital Chamber of Commerce, association leader dans le monde, qui représente le secteur des ressources numériques et des blockchains. Cisco et la Digital Chamber of Commerce coordonnent des projets visant à promouvoir l'acceptation des ressources numériques et des technologies axées sur les blockchains par le biais de l'éducation, de conseils et d'une collaboration avec les décideurs et les organismes de réglementation.





## Conclusion

La technologie de blockchain peut représenter une véritable révolution à travers l'automatisation de la confiance, l'augmentation de la transparence et la simplification des processus métiers. Cependant, pour exploiter son plein potentiel, elle doit reposer sur un ensemble de standards répondant aux besoins complexes de l'entreprise. En outre, les entreprises d'aujourd'hui recherchent des solutions adaptées à leur secteur pour transformer leurs processus métiers, et doivent être en mesure de construire des réseaux blockchain interopérables.

Cisco élabore les fondations de la technologie de blockchain d'entreprise, regroupant ses points forts en matière d'architecture de systèmes distribués à haute disponibilité ainsi que les meilleures fonctionnalités en termes de sécurité, d'identité et de cryptographie. Pour accélérer l'adoption de ces technologies dans l'entreprise, nous formons également un écosystème de partenaires et d'alliances capable de proposer un véritable réseau de confiance à l'échelle d'Internet. Alors que les entreprises cherchent à concrétiser les promesses de cette technologie transformative, nous concentrons nos efforts sur la préparation de la blockchain pour l'entreprise et nous vous invitons à contacter votre conseiller Cisco pour en savoir plus.



Siège social aux États-Unis  
Cisco Systems, Inc.  
San José. CA

Siège social en Asie-Pacifique  
Cisco Systems (États-Unis) Pte. Ltd.  
Singapour

Siège social en Europe  
Cisco Systems International BV Amsterdam.  
Pays-Bas

Cisco compte plus de 200 agences à travers le monde. Les adresses, numéros de téléphone et de fax sont répertoriés sur le site web de Cisco, à l'adresse : [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

Cisco et le logo Cisco sont des marques commerciales ou des marques déposées de Cisco Systems, Inc. et/ou de ses filiales aux États-Unis et dans d'autres pays. Pour consulter la liste des marques commerciales Cisco, visitez le site : [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Les autres marques mentionnées dans les présentes sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisation du terme « partenaire » n'implique pas de relation de partenariat commercial entre Cisco et d'autres entreprises. (1110R)

1. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/tech-breakthroughs-megatrend.html> 2. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43526618> 3. <https://www.accenture.com/fr-en/insight-digital-emperor-no-clothes>  
4. <https://www.coindesk.com/world-economic-forum-governments-blockchain/> 5. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43526618> 6. <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>  
7. <https://www.semiconductors.org/clientuploads/Anti-Counterfeiting/SIA%20Anti-Counterfeiting%20Whitepaper.pdf> 8. <https://www.cleantech.com/blockchain-and-supply-chain-financing-a-conversation-with-skuchain/>  
9. <https://www.zdnet.com/article/iot-devices-will-outnumber-the-worlds-population-this-year-for-the-first-time/> 10. <https://www.coindesk.com/5-blockchain-developments-coming-2018/>  
11. [https://www.ted.com/talks/bettina\\_warburg\\_how\\_the\\_blockchain\\_will\\_radically\\_transform\\_the\\_economy](https://www.ted.com/talks/bettina_warburg_how_the_blockchain_will_radically_transform_the_economy) 12. <http://blockfund.it/research-1/> 13. <http://blockfund.it/research-1/>