



# L'Économie des objets

*Capitaliser sur la valeur inédite de l'Internet des objets*

## Rapport stratégique

Secteur de l'électronique

### **Transformer les entreprises dans le sillage de l'Internet des objets**

Entreprise mondiale spécialisée dans l'électronique, IBM connaît les problématiques que rencontre l'industrie high-tech et la transformation permanente nécessaire pour se développer. Les acteurs de l'ensemble du secteur placent aujourd'hui les équipements d'entreprise au second plan pour focaliser leur attention sur une nouvelle génération d'appareils connectés appelés à transformer de nombreux secteurs, dont celui de l'électronique. La plateforme IBM Global Electronics conjugue de manière inégalée les services, le matériel, les logiciels et les activités de recherche d'IBM et de ses partenaires pour créer des solutions intégrées qui vous permettent d'innover, de créer des expériences client différenciées et d'optimiser vos activités.

## De l'Internet des objets à l'Économie des objets

Grâce à l'Internet des objets, les actifs physiques participent pleinement au marché mondial des applications digitales accessibles en temps réel. En effet, l'indexation, la recherche et la communication avec les innombrables actifs présents autour de nous vont devenir aussi faciles que pour les autres produits accessibles en ligne. Si la transformation de certains secteurs d'activité sera plus complexe que d'autres pour des raisons de limites physiques, comme par exemple l'industrie manufacturière, où l'approche digitale sera plus difficile à intégrer, les potentiels économiques de croissance et d'évolution sont cependant considérables.

En effet, notre étude montre que cette approche va créer une nouvelle « Économie des objets », aux conséquences significatives. L'objet de cette étude est d'explorer cette transformation, en mettant en particulier l'accent sur les gisements de profit par secteur d'activité, ainsi que l'impact associé sur les acteurs concernés.

## Récapitulatif

Avec l'invention de la presse d'imprimerie, Johannes Gutenberg est parvenu à réduire de manière considérable le coût marginal de la copie et de la diffusion d'informations. Avec la maturité et l'extension de l'imprimerie, les livres et les informations qu'ils véhiculaient ont cessé d'être des produits de luxe réservés aux plus favorisés pour devenir un élément essentiel du quotidien.<sup>1</sup>

C'est l'imprimerie qui a rendu l'information abordable. Et c'est l'Internet qui l'a rendue gratuite. Sous l'effet des processus de recherche et d'indexation et d'une disponibilité sans contrainte, les évolutions de l'économie de l'information digitale, comme les informations en ligne par exemple, constituent un phénomène révolutionnaire et bouleversant. Les informations ont autant de valeur et de puissance qu'auparavant, mais lorsque la main invisible du marché n'est pas retenue par les lois sur le droit d'auteur, un coût de distribution marginal nul conduit inévitablement à un prix d'équilibre du marché (le prix auquel le marché peut en tirer profit) également nul.

La disponibilité généralisée d'ordinateurs personnels et de téléphones mobiles a contribué à fluidifier les marchés en termes de circulation de l'information, mais aussi de produits pouvant être représentés, achetés ou vendus intégralement en ligne, notamment la musique, les films et les informations (circulation, météo, actualité, bourse, billets d'avion). Plus la représentation digitale du produit concerné était facile, plus la fluidité d'un marché permettait de favoriser ce produit.

La portée et la puissance de cette révolution a toutefois montré ses limites. Elles tiennent principalement au recoupement du monde digital et du monde physique. En effet, plus un marché dépend de l'information et des actions nécessaires dans le monde physique, plus l'impact du digital est faible.



L'Internet des objets permet de créer des places de marché d'actifs physiques fluides en facilitant l'identification, les possibilités d'utilisation et le paiement en temps réel.



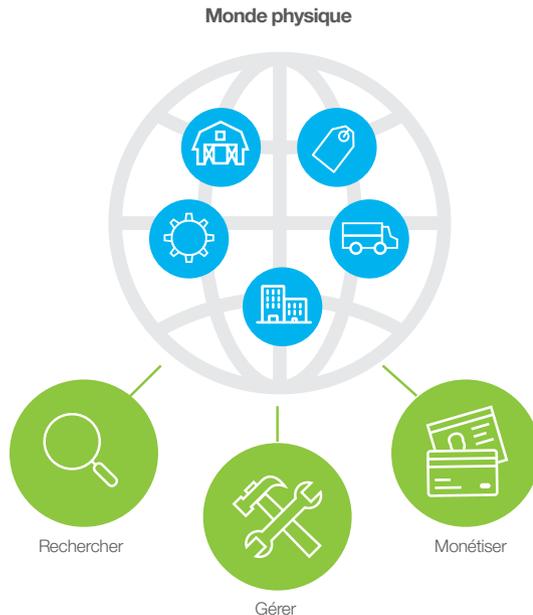
L'instrumentation et le passage aux technologies digitales sont appelés à transformer les processus de crédit et de prêt grâce à des représentations du risque plus fiables.



Les connaissances générées par l'Internet des objets dans des secteurs d'activité où la technologie est peu présente sont porteuses de gains d'efficacité substantiels.

**Figure 1**

*Loins de se limiter à relier et automatiser des systèmes, l'Internet des objets sera à l'origine d'une Économie des objets.*



Si des secteurs d'activité comme la presse d'information et la musique ont été totalement transformés, l'impact sur d'autres secteurs, comme la distribution et l'industrie manufacturière, a été plus limité. À titre d'exemple, des entreprises comme Amazon ont eu un impact considérable sur les enseignes de la distribution, en apportant la transparence sur les prix et la disponibilité mondiale des stocks sur des marchés jusque-là fragmentés et avares d'informations.

Pour autant, nombre de secteurs d'activité maintiennent en l'état l'essentiel de leur structure et de leurs parties prenantes alors même que l'Internet apporte davantage de transparence aux entreprises dans leur ensemble. Et les secteurs les moins transformés sous l'effet de l'Internet sont ceux dans lesquels l'information est la moins structurée ou la moins disponible.

Depuis l'immobilier, jusqu'au transport et à l'agriculture, nombre de secteurs n'ont pas les capacités nécessaires pour représenter facilement l'ensemble des informations sous forme digitale et mettre en place un marché intégré permettant de réaliser des transactions fluides. Une fois que les produits et les actifs ont quitté l'environnement contrôlé des entrepôts, des usines et des bureaux, il est traditionnellement difficile de les représenter sous forme digitale pour les identifier ou connaître leur état. Faut d'une approche intégrant l'Internet, il est difficile de créer un marché digital contribuant à la fluidité des actifs, des produits ou des services.

Pourtant, l'Internet des objets est aujourd'hui sur le point d'apporter l'accès temps réel aux informations et la fluidification des marchés dans l'environnement physique en autorisant la recherche, la gestion et la monétisation des actifs (voir Figure 1). La démarche ne se limitera pas à allumer la lumière de votre logement connecté lorsque vous revenez chez vous ou à vous envoyer un SMS lorsque le programme de lavage de votre machine s'est terminé. En réalité, l'Internet des objets va transformer les actifs physiques en protagonistes sur le marché mondial des applications digitales accessibles en temps réel.

Nous avons baptisé ce phénomène la « fluidification du monde physique ». Elle permettra l'indexation, la recherche et la communication avec les innombrables actifs présents autour de nous aussi facile que pour les autres produits accessibles en ligne. L'Internet des objets va devenir l'Économie des objets. Pour explorer l'impact de cette transformation, nous allons tout d'abord examiner un cas historique de mutation dans le secteur du digital, puis présenter les résultats d'études de cas macroéconomiques menées en collaboration avec Oxford Economics.

## Les enseignements du passé : le cycle complet de mutation d'un secteur d'activité

Jusqu'ici, l'anticipation d'une mutation est restée une simple spéculation. Les transformations réalisées sous l'effet des équipements et de l'exploitation des données sont en marche dans de nombreux secteurs, mais sont loin d'être achevées. Pour mieux comprendre ce qu'est un cycle complet de mutation, de transformation et de renaissance, nous avons étudié un secteur qui a effectué ce parcours : le transport aérien.

C'est en 1953 qu'IBM® est devenu un pionnier du digital dans le secteur mondial des compagnies aériennes.<sup>2</sup> Le point de départ se situe au moment de l'introduction du système SABRE (Semi-Automated Booking & Reservations Engine), première plate-forme digitale de réservation en ligne au monde créée par IBM pour American Airlines. Dans les années 1970, les systèmes de réservation en ligne sont devenus courants et pratiquement toutes les réservations dans le monde s'intégraient dans un marché mondial accessible en temps réel.<sup>3</sup>

Les compagnies aériennes, par contre, ne formaient pas à l'époque une place de marché, car les vols, les tarifs et les horaires étaient régis, aux États-Unis, par le Civil Aeronautics Board, et à l'échelle mondiale, par un réseau de traités bilatéraux. Le transport aérien était coûteux et strictement contrôlé.

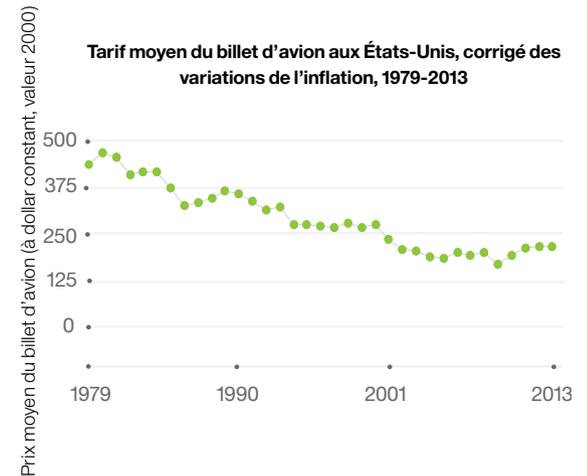
En 1978, les États-Unis ont aboli l'essentiel de l'infrastructure réglementaire régissant les tarifs du transport aérien. Ce qui a conduit non seulement à libéraliser ce secteur, mais également à créer l'un des premiers marchés où tous les actifs physiques étaient représentés sous forme digitale et intégrés au sein d'une place de marché unique et mondiale, accessible en ligne. Nous avons alors assisté à une transformation radicale de l'ensemble du secteur des compagnies aériennes, d'abord aux États-Unis, puis dans le monde entier.<sup>4</sup>

Disposant d'informations détaillées sur l'utilisation de leurs actifs, les places disponibles et les horaires accessibles à partir des systèmes de réservation en ligne, les compagnies aériennes ont commencé par améliorer l'utilisation de leurs actifs, accroître les heures de vol effectuées chaque jour par les avions et développer des systèmes de tarification permettant de commercialiser les places invendues. Au-delà de l'augmentation de la concurrence, le résultat prévisible a été la mise en évidence de surcapacités et la diminution des tarifs (voir Figure 2)

De ce fait, les prix du transport aérien ont diminué de près de moitié par rapport à ce qu'ils étaient avant la déréglementation et le secteur d'activité s'est largement développé et a gagné en efficacité. Dans les années 1970, le taux de remplissage courant était d'environ 55 à 60 % et un avion volait en moyenne 6 à 7 heures par jour. Aujourd'hui, la plupart des vols atteignent des taux de remplissage

**Figure 2**

*Suite à la mise en place de la gestion digitale des actifs, les tarifs du transport aérien ont été divisés par deux depuis la déréglementation en 1978.*



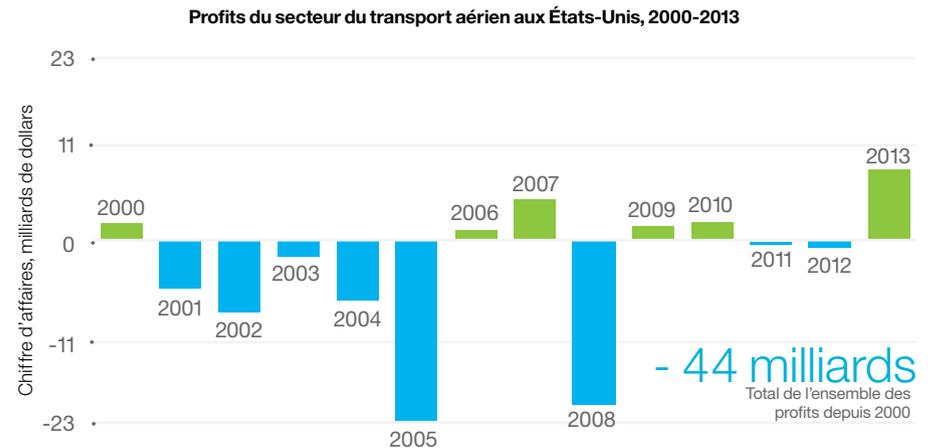
de 85 à 90 % et les compagnies aériennes les plus efficaces possèdent des avions fonctionnant jusqu'à 14 heures par jour.<sup>5</sup>

Les consommateurs et les secteurs liés aux compagnies aériennes ont énormément bénéficié de cette transformation. Les compagnies aériennes elles-mêmes ont rencontré des difficultés. Les coûts hérités de la situation antérieure, liés notamment à des conventions collectives restrictives et une mauvaise exploitation des infrastructures, ont conduit presque toutes les compagnies aériennes américaines de premier plan à mener au moins une restructuration suite à un dépôt de bilan. Entre 2000 et 2012, les investisseurs dans le secteur des compagnies aériennes ont perdu un montant cumulé de 44 milliards de dollars (voir Figure 3).<sup>6</sup>

Cependant, alors même que les compagnies aériennes se trouvaient en situation de faillite, les entreprises chargées de gérer ces places de marché complexes pour leur compte sont restées durablement rentables. Lorsqu'American Airlines

**Figure 3**

*Les compagnies aériennes ont connu de multiples faillites depuis 2000.*



s'en est séparé en 1999, la valeur du système de réservation en ligne SABRE était supérieure à celle de sa société-mère. L'entreprise SABRE a même dû faire face à des investigations anti-trust de crainte que la maîtrise par American Airlines du système de distribution ne constitue, pour la compagnie, un avantage déloyal.<sup>7</sup>

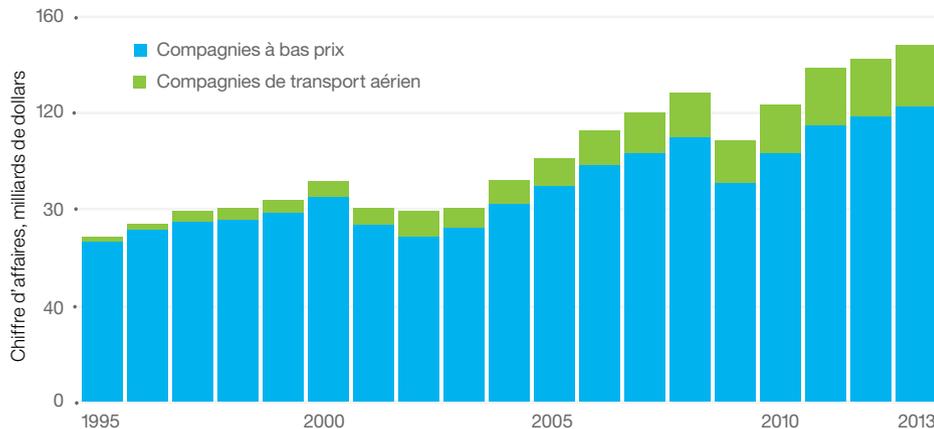
Cet historique ne se limite pas, cependant, aux faillites des compagnies aériennes et à la toute-puissance acquise par les marchés en ligne. Aujourd'hui, le secteur des compagnies aériennes américaines montre de nouveau une rentabilité solide et durable pour la première fois depuis la déréglementation (voir Figure 4).

Selon nous, la saga de cette transformation menée sur une période de 50 ans démontre qu'il est possible non seulement de valider le réalisme de nos études de cas pour d'autres secteurs d'activité, mais également d'en tirer de bons enseignements concernant des stratégies viables pour des entreprises visant à mener leurs propres transformations digitales avec l'Internet des objets.

#### Figure 4

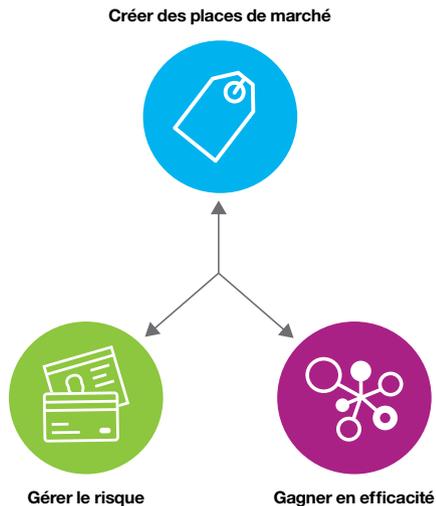
*Le chiffre d'affaire du secteur du transport aérien a régulièrement augmenté, avec des valeurs de compagnies aériennes de nouveau supérieures à celles de leurs systèmes de distribution.*

**Chiffre d'affaires total du secteur du transport aérien aux États-Unis, 1995-2013, milliards de dollars**



**Figure 5**

*Les modèles économiques ont été construits autour de trois vecteurs de mutation liés à l'Internet des objets.*



## Modélisation d'une transformation future : trois vecteurs de mutation

Par quels moyens l'Internet des objets est-il appelé à transformer les secteurs d'activité ? Pour répondre à cette question, parmi d'autres, nous avons développé des modèles macro-économiques, sous la forme d'études de cas, en collaboration avec Oxford Economics, à New York et à Londres. Chaque modèle a été conçu pour donner la meilleure représentation possible du secteur d'activité analysé et de la zone géographique concernée.

Nos modèles de transformation de place de marché ont été structurés selon trois vecteurs liés à l'Internet des objets : les places de marché d'actifs, la gestion du risque et l'efficacité (voir Figure 5).<sup>8</sup> La création de places de marché d'actifs permet de libérer les surcapacités et d'assurer la recherche, l'utilisation et le paiement instantanés des actifs physiques disponibles. Par ailleurs, la révision radicale des coûts du crédit et du risque s'accompagne de processus digitalisés de gestion du risque et d'évaluation du crédit, mais aussi de la saisie virtuelle et de la réduction de l'aléa moral (prise de risque excessive d'une personne qui sait qu'elle est protégée). Enfin, les gains d'efficacité opérationnelle permettent une utilisation libre des systèmes et des appareils et réduisent les coûts des transactions et du marketing.

Cette étude contient les résultats de la modélisation de trois secteurs d'activité : l'immobilier professionnel, le financement des PME-PMI et l'agriculture. Ces modèles sont spécifiques, mais les enseignements qu'ils apportent sont transposables. Ils viennent en effet étayer un argument solide et globalement pertinent à propos des places de marché digitales et de la valeur économique sans précédent de l'Internet des objets auquel les entreprises doivent commencer à se préparer.

## Créer des places de marché

Dans les années 1960 et 1970, le passage au digital du marché des compagnies aériennes a été une entreprise colossale, qui a nécessité une énorme quantité d'opérations manuelles et de saisies de données pour maintenir à jour la base de données mondiales des places disponible sur les vols et des mouvements des appareils. Aujourd'hui, il est possible d'utiliser des balises Bluetooth alimentées par batterie et des smartphones sur des marchés inédits et très diversifiés, jusqu'ici trop complexes ou coûteux à suivre et gérer.

Il existe un nombre énorme de secteurs d'activité susceptibles d'être équipés et d'intégrer la technologie digitale pour créer de la valeur avec des actifs jusqu'ici cantonnés au domaine physique. En collaboration avec Oxford Economics, nous avons modélisé le secteur de l'immobilier professionnel pour comprendre sa transformation sous l'effet de l'Internet des objets.

### Étude de cas : Immobilier professionnel

Le monde de l'immobilier professionnel est très complexe. Les surfaces disponibles sont immenses : 1,12 milliards de mètres carrés uniquement aux États-Unis; dont 67 % seulement sont utilisés.<sup>9</sup> L'offre n'est pas monolithique : 530 millions de mètres carrés de surface sont concentrés dans 90 zones métropolitaines.<sup>10</sup> Les plus gros locataires dominent le marché : les surfaces supérieures à 4 600 mètres carrés représentent 36 % des espaces loués.<sup>11</sup> La demande en surfaces de locaux professionnels est fonction de critères géographiques, culturels, stratégiques et sectoriels. Pour prendre un exemple, la surface médiane par employé dans une firme juridique américaine est quatre fois celle nécessaire à un centre d'appels aux États-Unis et 5,5 fois celle adaptée à un espace de bureaux en Chine.<sup>12</sup> Le marché de l'immobilier professionnel est caractérisé par des taux élevés de renouvellement du personnel, ne répond généralement pas de manière optimale à la demande et demeure insuffisamment fluide.

D'où l'intérêt de l'Internet des objets pour corriger ces dysfonctionnements grâce à l'instrumentation et au passage à la technologie digitale. Associés à une bonne compréhension de l'utilisation des actifs, les capteurs contribuent à créer des places de marché immobilières fluides en facilitant l'identification, les possibilités d'utilisation et le paiement en temps réel. À titre d'exemple, en intégrant des balises digitales dans les actifs immobiliers pour les gérer et les partager, il est possible d'élaborer des places de marché et des services nouveaux pour louer des surfaces hors des heures ouvrables et proposer des espaces de conférence servant de salles de cours. Les fournisseurs proposent déjà ces technologies et l'offre de services de places de marché digitales progresse rapidement.

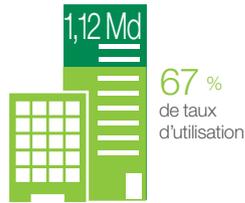
### Les services d'autopartage permettent d'améliorer l'utilisation d'une automobile et d'une flotte

La société moovel GmbH de Daimler propose le service d'autopartage car2go, la plateforme Park2gether et l'application moovel pour smartphone. car2go est disponible dans 26 villes d'Europe et d'Amérique du Nord et compte 800 000 utilisateurs. Premier système d'autopartage sans bureau de location fixe, car2go constitue un tout nouveau segment et se développe vers les flottes professionnelles pour améliorer l'utilisation et réduire les coûts des flottes de véhicules. Park2gether est une autre solution innovante qui permet de rechercher et réserver des espaces de stationnement en ville.

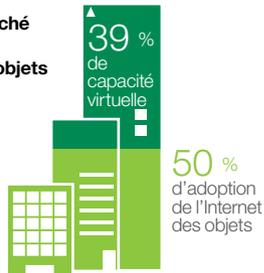
**Figure 6**

*L'accès en temps réel aux marchés de l'immobilier professionnel permet d'accroître les capacités, de réduire les prix de l'immobilier et d'améliorer la rentabilité globale du secteur.*

### Immobilier professionnel aux États-Unis



### Places de marché associées à l'Internet des objets



### Mutation d'un secteur



Nous avons modélisé le potentiel de cette transformation sur le marché de l'immobilier professionnel américain en utilisant les estimations de prix et de surfaces de bureaux pour l'année 2014. En prenant comme hypothèse un taux d'adoption de 50 % des technologies de l'Internet des objets, nous avons analysé l'impact de la libération des surfaces disponibles à la location, des surfaces louées sans être occupées, de l'utilisation professionnelle partagée de surfaces avec ou sans réservation, ainsi que l'amélioration des heures d'occupation. Comme nous nous y attendions, le résultat est remarquable : nous obtenons une augmentation de 39 % des surfaces disponibles.

Notre modèle indique que l'addition de cette capacité supplémentaire de 39 % peut susciter une réduction de 42 % du prix du mètre carré. Cependant, cette surface supplémentaire ne sera ni disponible du jour au lendemain, ni équitablement distribuée. Pour autant, même des capacités limitées disponibles en ligne peuvent avoir un impact énorme sur les prix et les attentes du marché. Avec la diminution des prix des loyers, les secteurs d'activité et les consommateurs existants ou nouveaux pourront constater un bénéfice de 142 milliards de dollars par an. Les agents immobiliers ou les bailleurs vont rencontrer des difficultés, avec une perte estimée à 14 milliards de dollars liée à l'émergence de nouvelles places de marché proposant des possibilités de surfaces de bureaux nouvelles et à moindre coût. Même si les gisements de profits vont évoluer au cours de cette transformation, le bénéfice net de 128 milliards de dollars par an va se traduire par une diminution des coûts et une productivité accrue dans le secteur (voir Figure 6).

Avec l'adoption croissante de services inédits dans l'immobilier professionnel, le comportement du client pourrait susciter une plus grande sensibilité au prix et une diminution des marges sous l'effet de la concurrence. Notre modèle permet l'exploration interactive de ces effets pour différents montants de bénéfice net compris entre 96 milliards et 154 milliards de dollars par an.

## Gérer le risque

Aussi radicales que soient les transformations résultant de la libération des actifs physiques, elles ne constituent qu'une partie de la mutation à venir pour ce secteur. Un autre domaine est appelé à créer un vaste potentiel d'opportunités : la tarification précise du crédit et du risque. Dans de nombreuses économies, les offres de crédit et de gestion du risque constituent aujourd'hui une activité sommaire, à l'instar de la publicité à l'époque des journaux papier et de la télévision.

D'où l'intérêt de l'instrumentation et des technologies digitales grâce aux téléphones mobiles et à l'Internet des objets, promesses d'une révolution dans la gestion du crédit et du risque. En conjuguant les instruments contenus dans les appareils, la monnaie virtuelle, les journaux GPS et les réseaux sociaux, les institutions financières pourront disposer d'une représentation plus précise du risque et réduire par conséquent les coûts de saisie. En collaboration avec Oxford Economics, nous avons modélisé l'impact de l'Internet des objets sur le marché du crédit aux PME-PMI en Afrique du Sud.

### Étude de cas : Financement des PME-PMI en Afrique du Sud

Le marché du crédit pour les PME-PMI en Afrique du Sud constitue une étude de cas très intéressante. Ce marché est en effet très polarisé. Il repose sur un système bancaire sophistiqué chargé de répondre aux besoins des grandes entreprises et des PME dûment constituées en leur proposant des offres de prêts et d'autres services financiers. Cependant, les PME officieuses, qui représentent 51 % du marché, n'ont pas accès, ou très peu, à un crédit proposé à des taux raisonnables et ne représentent que 8 % de l'ensemble des prêts bancaires.<sup>13,14</sup> Ce dysfonctionnement du marché concerne deux aspects : les institutions financières ne disposent ni de profils de crédit pour proposer des prêts, ni de méthodes fiables pour consolider les contrats.

Cependant, l'Internet des objets peut faciliter la résolution de ces dysfonctionnements grâce aux données très détaillées disponibles au sujet des utilisateurs et de l'exploitation des actifs. En effet, les institutions financières pourraient mieux comprendre et évaluer les coûts des risques associés aux PME officieuses, trop opaques jusqu'ici pour permettre des transactions. À ce titre, le suivi à distance et la désactivation virtuelle des actifs et des appareils pourraient contribuer à fiabiliser le comportement des emprunteurs et réduire les défaillances de remboursement des prêts.

### La vérification digitale réduit les risques relatifs aux prêts

Structure financière intégrée à Coomeva Group, Bancoomeva a une expérience de longue date dans les offres de crédit aux personnes dépourvues de compte bancaire. Bancoomeva est essentiellement une banque personnelle dotée de 90 agences dans 40 villes de Colombie, et compte 300 000 clients. Grâce à la vérification digitale des identifiants, l'équipe chargée de commercialiser les prêts bancaires sur mobile dispose maintenant des données de qualification d'un client (historique de crédit, comportement d'emprunteur), ce qui permet de réduire les risques, avec pour résultat une augmentation du taux de conclusion et de l'accès du client au crédit.

**Figure 7**

*En convertissant l'historique d'utilisation des équipements en données d'évaluation de solvabilité, l'Internet des objets permet de transformer le calcul des tarifs de crédit et du coût des risques en Afrique du Sud.*

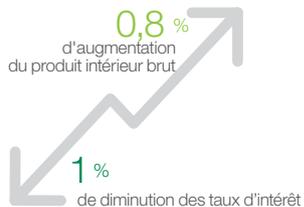
**Marché du crédit en Afrique du Sud**



**Tarifs liés à l'Internet des objets**



**Mutation d'un secteur**



Étant donné le rôle que joue l'opacité de l'information sur le marché du crédit officiel en Afrique du Sud, nous avons élaboré des scénarios au travers desquels les technologies de l'Internet des objets permettent raisonnablement d'atteindre jusqu'à 50 % du marché du crédit aux PME officielles.<sup>15</sup> En touchant ces entreprises, le montant des crédits accordés pourrait atteindre 10 milliards de dollars en 2014. Ce qui équivaut à une augmentation de 9 % du montant total des prêts accordés aux grandes entreprises. En outre, l'effet combiné de l'application virtuelle de la réglementation sur la réduction du coût des prêts pourrait conduire à une diminution des taux d'intérêt pouvant atteindre un point en pourcentage (voir Figure 7). Pour une blanchisseuse placée devant le choix d'acheter une machine à laver à crédit ou de consacrer quatre heures par jour à de pénibles tâches de lavage, l'accès à un prêt abordable ouvre la voie vers la prospérité.

En outre, l'ouverture du crédit s'accompagne dans le temps d'un énorme potentiel de développement économique plus large. En nous appuyant sur le modèle économique mondial d'Oxford Economics, nous estimons que d'ici 2020, même de manière isolée, cette introduction du crédit dans le secteur des PME officielles pourrait conduire à une croissance 0,8 % du produit intérieur brut sud-africain.

## Gagner en efficacité grâce à aux connaissances

*In fine*, des secteurs entiers de l'économie attendent encore un impact significatif des technologies de l'information. Dans ces secteurs, il existe non seulement la possibilité de créer de nouveaux marchés et de mieux gérer les risques, mais également une opportunité majeure de générer de la valeur d'une manière inédite.

Historiquement, les secteurs où la technologie est peu présente ont jusqu'ici représenté 49 % de l'économie américaine.<sup>16</sup> D'où l'intérêt de l'Internet des objets pour apporter les avantages de la révolution de l'information dans ces secteurs. En collaboration avec Oxford Economics, nous avons modélisé le secteur de l'agriculture, où l'utilisation de l'informatique est minimale et où elle représente à peine 1 % de l'ensemble des investissements.<sup>17</sup>

### Étude de cas : Les frontières de l'agriculture

Si l'agriculture constitue une force d'entraînement de l'économie, elle demeure une activité difficile. Nombre de progrès scientifiques ont été obtenus, mais il reste encore beaucoup à comprendre. Les rendements des récoltes résultent d'interactions géochimiques et physiques complexes qui mettent en jeu, tout au long d'une saison, les terres, les semences et la météorologie, avec son lot d'incertitudes liées aux variations de ces facteurs. En à peine deux ans, le rendement moyen du maïs grain aux États-Unis a varié de 39 %, pour passer de 10,70 m<sup>3</sup> à l'hectare lors de la sécheresse de 2012 à une récolte record de 14,90 m<sup>3</sup> à l'hectare en 2014.<sup>18</sup> Ce que résume l'adage suivant : « L'agriculture est un jeu d'argent légalisé. » En effet, la problématique de cette activité consiste à savoir ce qu'il y a à faire, où le faire et quand le faire.

L'Internet des objets est donc au centre d'une transformation digitale de l'agriculture capable de résoudre ce défi. Les technologies de capteurs permettent le couplage de la collecte des données en temps réel avec des informations de position précises pour mieux corréliser les décisions de production et les rendements agricoles avec les facteurs environnementaux.<sup>19</sup> La gestion uniforme des terres agricoles est remplacée par des traitements intelligents, spécifiques en fonction des sites et à fréquence variable, grâce à tout un ensemble de technologies, en particulier les capteurs installés sur le terrain qui permettent une surveillance détaillée, les équipements agricoles dotés d'instruments pour optimiser la plantation et l'arrosage, et les drones pour une surveillance à grande échelle. Ces technologies pourraient se traduire par une culture plus intensive des terres et des pratiques de gestion agricole mieux intégrées pour accroître la productivité grâce à une meilleure efficacité.

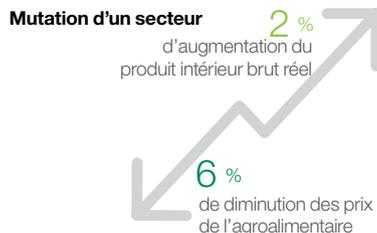
### Une plateforme Internet des objets intégrée permet d'augmenter la productivité agricole

Créée en Californie, l'une des régions agricoles les plus riches du monde, OnFarm intègre des données de terrain et issues du Cloud, transmises par différents partenaires, dans un système informatique basé sur le Cloud. La plateforme OnFarm consolide et analyse les données en temps réel (hygrométrie des sols, météo, images de l'état des céréales) pour optimiser la gestion de l'exploitation. Grâce à un tableau de bord intelligent, les agriculteurs disposent d'informations, ce qui leur permet de prendre des décisions plus pertinentes pour améliorer la productivité et la rentabilité de leurs exploitations.

**Figure 8**

Grâce à l'intégration des équipements d'instrumentation et des technologies digitales dans l'agriculture, l'Internet des objets permet d'améliorer la productivité agricole.

■ Europe nord-occidentale ■ Asie ■ États-Unis



La relative abondance des terres arables aux États-Unis eut pour conséquence de maximiser le rendement variable des biens d'équipement au détriment du rendement des terres. Si certaines études indiquent que l'Amérique du Nord est en tête pour la productivité agricole par employé,<sup>20</sup> la productivité des sols à l'hectare en Europe nord-occidentale et en Asie est respectivement 2,25 fois et 1,72 fois supérieure à celle des États-Unis.<sup>21</sup> Prenant en compte le potentiel de l'agriculture digitale pour obtenir les avantages des pratiques de gestion de la main-d'œuvre et des terres les plus performantes au monde, nous avons examiné la valeur économique à 5 ans en obtenant aux États-Unis la productivité record des sols en Europe nord-occidentale. En égalant cette productivité des sols européenne, les États-Unis pourraient obtenir une augmentation de 2 % du produit intérieur brut réel grâce à une progression de 125 % de la valeur ajoutée brute agricole.<sup>22</sup> Cette approche conduirait par ailleurs à une diminution de 6 % des prix alimentaires (voir Figure 8).<sup>23</sup>

Selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, nourrir une population mondiale estimée à 8,5 milliards d'habitants en 2025 nécessitera de plus que doubler la production agroalimentaire.<sup>24</sup> L'intégration de l'instrumentation et des technologies digitales dans l'ensemble des processus agricoles pourrait donc offrir aux exploitants et à leurs partenaires d'écosystème des retombées importantes pour répondre à l'augmentation des besoins.

---

## Préparer la transformation digitale

Warren Buffet a magistralement fait remarquer que, si un capitaliste prévoyant avait été présent à Kitty Hawk à l'époque, il aurait rendu, en termes financiers, un fier service à ses successeurs en éliminant les frères Wright avant le premier vol de leur aéronef.<sup>25</sup> Son constat semble pertinent (même s'il est peu réjouissant) concernant les activités des compagnies aériennes : ce secteur, dans son ensemble, n'a réalisé aucun bénéfice depuis 1978.

Alors que certains secteurs d'activité s'inscrivent dans des cycles similaires de transformation digitale sous l'effet de l'Internet des objets, nous pouvons aider les entreprises à se préparer à cette démarche. Les actions les plus importantes sont les suivantes :

### **Évaluer les opportunités de nouveaux marchés digitaux**

Qu'il s'agisse de compagnies aériennes, de taxis, d'hôtels ou de box de bureaux, les évaluations traditionnelles de capacités n'ont pas encore été bien comprises. Nos études de cas montrent que l'utilisation des capacités des actifs fixes est bien plus faible que prévue avant la mise en place de l'instrumentation et que le potentiel final est même très supérieur. Dans le sillage de l'Internet des objets, dont les appareils sont présents autour de nous et révèlent des capacités inédites et significatives, de nouveaux marchés vont apparaître partout.

Et leur évolution va démontrer que, bien au-delà de l'utilisation des actifs, nous assistons à l'émergence de tout nouveaux business models. De surcroît, l'augmentation des taux d'utilisation des actifs va créer une guerre des prix liée aux surcapacités. Les places de marché en ligne vont acquérir davantage de valeur et de puissance que les grands protagonistes du marché. Avec pour conséquence la nécessité pour les acteurs du marché de se restructurer pour réduire les coûts. Les coûts directs étant maîtrisés et l'utilisation des actifs optimisée, les protagonistes du marché vont se consacrer à réduire les coûts de distribution et à construire des relations directes avec les clients, conduisant ainsi à amoindrir la puissance commerciale des intermédiaires.

*Recommandations* : Les dirigeants des entreprises spécialisées dans l'électronique doivent prendre en compte que le passage aux technologies digitales pour les actifs physiques va non seulement influencer sur les acteurs du secteur, mais également sur la manière dont sont utilisés les produits et services. Ces entreprises pourraient commencer par utiliser l'instrumentation associée à l'Internet des objets pour mieux connaître l'utilisation des actifs et identifier leur rôle sur les places de marché digitales avec la possibilité d'une évolution concernant les actifs sous-exploités. Sans se cantonner à une simple participation à l'Économie des objets, les entreprises spécialisées dans l'électronique sont appelées à jouer un rôle de pionnières en connectant les appareils avec les systèmes centraux pour permettre le fonctionnement des nouvelles places de marché.

#### **Analyser les données de l'Internet des objets et exploiter les connaissances**

Comme l'indiquent nos études de cas, un certain nombre de secteurs d'activité et de systèmes économiques vont être exposés à différents effets résultant de l'Internet des objets. Le phénomène constituera une source de croissance, mais les gisements de profit ne seront pas préservés. La répartition des avantages ne sera pas non plus nécessairement équitable. Cependant, en transformant ainsi notre monde physique environnant, l'Économie des objets va libérer des opportunités sans précédent pour l'économie mondiale.

Parallèlement, croissance et transformation d'un secteur ne sont pas synonymes de rentabilité. Le secteur du transport aérien est considérablement plus important aujourd'hui qu'il ne l'était en 1978. Le développement massif du transport aérien a en effet créé énormément de valeur pour les hôtels, le tourisme, les installations aéroportuaires et les constructeurs d'avions, sinon pour les compagnies aériennes elles-mêmes. Malgré les difficultés à venir pour certains protagonistes des places de marché, au niveau macro-économique, la transformation de l'économie par l'Internet des objets fait de nous des gagnants.

*Recommandations* : L'Internet des objets n'est plus seulement une affaire d'instrumentation, mais surtout d'exploitation des informations générées par les appareils. Les entreprises spécialisées dans l'électronique doivent prendre en compte que les données issues de l'Internet des objets, et générées par les appareils, apportent potentiellement des connaissances relatives à la chaîne de

---

valeur. Les acteurs les plus performants de ce processus de transformation pourront utiliser les données de l'Internet des objets pour obtenir des informations détaillées et personnelles et prendre des décisions en temps réel en intégrant immédiatement les données et les connaissances dans les processus opérationnels de l'entreprise. Dans cette démarche, les entreprises doivent redéfinir leurs méthodes de contrôle des données et les utiliser de manière sécurisée pour créer de la valeur à l'échelle du système tout en protégeant la confidentialité.

### **S'engager dans la capitalisation de la collaboration**

En matière de changement, le temps s'accélère. Même si le phénomène est récent, le rythme de ces transformations augmente considérablement. Le phénomène qui a affecté le transport aérien entre 1960 et 2010 nécessitera sans doute moins d'une décennie pour d'autres secteurs d'activité. Aujourd'hui, la capacité à créer des places de marché totalement distribuées pouvant fonctionner de manière sécurisée sans droits de transaction va contribuer à accélérer cette transformation.

Là où le consommateur exerce un contrôle, les entreprises suivent. Attirés par les bonnes affaires, les consommateurs ont été les plus rapides à s'emparer des places de marché en ligne grâce aux agrégateurs et à l'engouement pour les nouvelles applications. Ils ont systématiquement saisi ces opportunités avant les entreprises. Conclusion : s'il existe aujourd'hui des places de marché de services pour le grand public, vous ne tarderez pas à voir les entreprises les adopter demain.

*Recommandations* : Ce dont ont besoin les entreprises, c'est de capitaliser sur les opportunités résultant de la mutation liée à l'Internet des objets. La première étape consiste à engager des projets garantissant un retour sur investissement (ROI) maîtrisé grâce à l'optimisation des actifs et à la conception de produits et de services capables de tirer parti des systèmes intelligents. Les pionniers de cette transformation devront étudier les modèles d'utilisation, affiner leurs approches et optimiser leurs processus.

---

### Explorez nos supports de modélisation des études de cas

Il est possible de télécharger les supports de modélisation des études de cas sur la page d'accueil de l'étude, [ibm.com/business/value/economyofthings](https://ibm.com/business/value/economyofthings). Ils sont interactifs, et l'utilisateur peut explorer d'autres effets en faisant varier les données d'entrée.

---

## Comment pouvez-vous tirer pleinement parti de l'Économie des objets ?

Dans tous les secteurs d'activité, les entreprises doivent prendre conscience de l'ampleur de la transformation liée à l'Internet des objets au cours de la prochaine décennie, et se préparer à son impact. Les questions proposées ici permettent d'identifier les étapes que peuvent mettre en œuvre les entreprises de différents secteurs :

- Quels sont vos projets concernant la gestion de produits grâce à l'instrumentation et aux connaissances en temps réel résultant de l'Internet des objets ?
- Comment vos appareils liés à l'Internet des objets pourront-ils générer de la valeur de manière inédite grâce à de meilleures performances en matière d'utilisation des actifs, de gestion du risque et d'efficacité ?
- Comment votre structure peut-elle analyser les données issues de l'Internet des objets et exploiter les connaissances obtenues pour monétiser les actifs physiques avant que les autres acteurs du secteur ne vous rattrapent ?
- Comment définissez-vous votre rôle sur les nouvelles places de marché dans le cadre de la nouvelle Économie des objets ?

---

## À propos des auteurs

Veena Pureswaran est responsable mondiale pour le secteur de l'électronique au sein de l'IBM Institute for Business Value. Elle a occupé des fonctions de responsable dans le développement de produits, la stratégie et le management. Dans sa fonction actuelle, elle est responsable d'étude pour le secteur de l'électronique. Veena Pureswaran a réalisé des études à l'échelle mondiale pour l'IBV, en particulier concernant la stratégie technologique et l'impact économique de l'impression 3D et de l'Internet des objets. Elle également présenté les résultats de ces études lors de conférences importantes en Asie, en Europe et en Amérique du Nord. Vous pouvez la contacter à l'adresse [vpures@us.ibm.com](mailto:vpures@us.ibm.com)

Le Dr Robin Lougee est responsable mondiale des secteurs des produits de grande consommation et de l'agroalimentaire chez IBM Research. Elle a reçu la distinction 2014 INFORMS Impact Award pour ses travaux inédits sur les contenus open-source destinés à la recherche opérationnelle. Elle a également appliqué les mathématiques numériques et les sciences des données pour créer des innovations pour IBM et pour ses clients depuis 1994. Vous pouvez la contacter à l'adresse [rlougee@us.ibm.com](mailto:rlougee@us.ibm.com)

## Responsable exécutif

Bruce Anderson est directeur général de l'activité mondiale Électronique d'IBM et membre de l'IBM Industry Academy. L'activité mondiale Électronique d'IBM englobe l'électronique grand public, les appareils médicaux, les semi-conducteurs, ainsi que les segments équipements bureautique, industriels et réseaux. Expert du secteur Électronique, Bruce Anderson intervient fréquemment auprès de dirigeants de premier plan pour les aider à optimiser leurs business models, leurs structures et leurs activités opérationnelles. Depuis plus de 25 ans, il apporte aux entreprises la vision nécessaire pour gagner en compétitivité grâce à des stratégies et des démarches de transformation innovantes. Auparavant, Bruce Anderson a dirigé la plateforme chaîne logistique du secteur industriel en tant que partenaire et directeur pour IBM Global Business Services. Vous pouvez le contacter à l'adresse [baanders@us.ibm.com](mailto:baanders@us.ibm.com)

---

## Publications connexes

Pureswaran, Veena. « Device democracy: Saving the future of the Internet of Things. » IBM Institute for Business Value. Septembre 2014. [www.ibm.biz/devicedemocracy](http://www.ibm.biz/devicedemocracy)

Pureswaran, Veena, Sanjay Panikkar et Nair, Sumabala. « Empowering the edge: Practical insights on a decentralised Internet of Things. » IBM Institute for Business Value. Mars 2015. [www.ibm.biz/empoweringedge](http://www.ibm.biz/empoweringedge)

**Pour plus d'informations**

Pour en savoir plus sur cette étude IBM Institute for Business Value, contactez-nous à l'adresse [iibv@us.ibm.com](mailto:iibv@us.ibm.com). Suivez @IBMIBV sur Twitter. Pour obtenir un catalogue complet de nos études ou pour vous abonner à notre lettre d'information, cliquez sur le lien : [ibm.com/iibv](http://ibm.com/iibv)

Vous pouvez également accéder sur votre téléphone ou votre tablette aux études publiées par l'IBM Institute for Business Value, en téléchargeant gratuitement l'application « IBM IBV » pour iOS ou Android, à partir de votre app store.

**Le partenaire de choix sur une planète en pleine évolution**

Chez IBM, la collaboration avec les clients est une priorité. Notre objectif est de conjuguer notre vision de l'entreprise, des études approfondies et des technologies pour apporter à nos clients un avantage personnalisé dans un environnement marqué par les évolutions rapides.

**IBM Institute for Business Value**

IBM Global Business Services, par le biais de l'IBM Institute for Business Value, publie, à l'intention des cadres dirigeants, des études stratégiques fondées sur des analyses factuelles au sujet de problématiques essentielles rencontrées aussi bien dans le secteur privé que public. Ce rapport exécutif s'appuie sur une étude approfondie menée par les consultants de l'institut, et reflète la volonté d'IBM Global Business Services de proposer aux entreprises des analyses et une réflexion qui les aident à innover et à produire une forte valeur ajoutée.

**Remerciements**

Les auteurs souhaitent remercier les intervenants suivants pour leurs contributions : Oxford Economics pour sa collaboration à cette étude, ainsi que Paul Brody, précédemment directeur et responsable pour l'Amérique du Nord de la plateforme IBM relative aux équipements mobiles et à l'Internet des objets. Nous souhaitons également remercier, pour leurs relectures et leurs commentaires, les experts d'IBM spécialisés dans les différents secteurs d'activité modélisés, ainsi qu'Angela Finley et Joni McDonald de l'IBM Institute for Business Value qui ont contribué à la réalisation de ce livre blanc.

---

## Notes et sources

- 1 Kreis, Steven. « The printing press. » <http://historyguide.org/intellect/press.html>
- 2 « Sabre: The first online reservation system. » <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/sabre/>. Consulté le 1er mars 2015.
- 3 Our history, Sabre: <http://www.sabre.com/index.php/about/our-history>. Consulté le 1<sup>er</sup> mars 2015.
- 4 Airline deregulation: The concise encyclopedia of economics. <http://www.econlib.org/library/Enc/AirlineDeregulation.html>. Consulté le 1er mars 2015.
- 5 Bureau of Transportation Statistics, analyse IBM Institute for Business Value
- 6 International Air Transport Association, analyse IBM Institute for Business Value
- 7 Phillips, Don. « AMR to spin off its stake in Sabre. » Washington Post. <http://www.washingtonpost.com/wp-srv/WPcap/1999-12/15/073r-121599-idx.html>. Consulté le 1er mars 2015.
- 8 Brody, Paul et Veena Pureswaran. « Device democracy: Saving the future of the Internet of Things. » IBM Institute for Business Value. Septembre 2014. [www.ibm.biz/devicedemocracy](http://www.ibm.biz/devicedemocracy)
- 9 Miller, N. (2014). « Workplace Trends in Office Space: Implications for Future Office Demand. » [http://www.normmiller.net/wp-content/uploads/2014/04/Estimating\\_Office\\_Space\\_Requirements-Feb-17-2014.pdf](http://www.normmiller.net/wp-content/uploads/2014/04/Estimating_Office_Space_Requirements-Feb-17-2014.pdf)
- 10 *ibid.*

- 11 Miller, N (2014) et Miller, N (2012). « Estimating Office Space per Worker. » <https://www.ccimef.org/pdf/2012-6.Estimating-Office-Space-per-Worker.5-1-12.pdf>
- 12 ibid.
- 13 IMF, données IFS via Haver. Analyse Oxford Economics.
- 14 Berg, G. et M. Fuchs. « Bank Financing of SMES in Five Sub-Saharan African Countries: The role of competition, innovation and the government. » The World Bank, 2013.
- 15 « Literature Review on Small and Medium Enterprises' Access to Credit and Support in South Africa », National Credit Regulator 2011. Relating to FinScope Small Business Survey, South Africa 2010. Analyse Oxford Economics et IBM Institute for Business Value.
- 16 Jorgenson, Dale W., Harvard University, Mun Ho, Harvard University et Jon Samuels, Bureau of Economic Analysis. « Long term estimates of U.S. productivity and growth. » [http://www.worldklems.net/conferences/worldklems2014/worldklems2014\\_Ho.pdf](http://www.worldklems.net/conferences/worldklems2014/worldklems2014_Ho.pdf)
- 17 ibid.
- 18 USDA National Agricultural Statistics Service. [http://www.nass.usda.gov/Charts\\_and\\_Maps/Field\\_Crops/cornylid.asp](http://www.nass.usda.gov/Charts_and_Maps/Field_Crops/cornylid.asp); analyse IBM Institute for Business Value.
- 19 Analyse IBM Institute for Business Value. <http://www.gps.gov/applications/agriculture/>

- 20 Fuglie, Keith et Sun Lin Wang (2012) New Evidence Points to Robust But Uneven Productivity Growth in Global Agriculture. <http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2012-september/global-agriculture.aspx#.VXOpPGMkHp8>
- 21 Fuglie, Wang et Ball (2012). <http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2012-september/global-agriculture.aspx#.VRsJMCm7OHw>. Données de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- 22 United States Department of Agriculture. Economic Research Service. <http://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity.aspx>; analyse Oxford Economics.
- 23 Indice des prix des produits alimentaires de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>; analyse Oxford Economics.
- 24 Référentiel documentaire de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Feeding the world: The search for food security. <http://www.fao.org/docrep/U8480E/U8480E0a.htm>
- 25 Lawson, Dominic, Robert Peston et Grant Ringshaw. « Warren Buffett: My elephant gun is loaded. » The Telegraph. 2 septembre 2002 <http://www.telegraph.co.uk/finance/personalfinance/investing/shares/2774088/Warren-Buffett-My-elephant-gun-is-loaded.html>

IBM France  
17 Avenue de l'Europe  
92275 Bois Colomnes Cedex

IBM, le logo IBM, ibm.com et SPSS sont des marques d'International Business Machines Corp., déposées dans de nombreux pays du monde. Les autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. Une liste actualisée des marques déposées IBM est accessible sur le web sous la mention « Copyright and trademark information » à l'adresse [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml).

Ce document est considéré comme à jour à sa date initiale de publication et peut être modifié par IBM à tout moment. Toutes les offres ne sont pas disponibles dans tous les pays où IBM est présent.

Les exemples de clients fournis ne sont mentionnés qu'à titre d'information. Les performances réelles peuvent varier selon les configurations et les conditions d'exploitation. Il incombe à l'utilisateur d'évaluer et de vérifier le fonctionnement des autres produits ou programmes avec les produits et programmes IBM. LES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT SONT FOURNIES « EN L'ÉTAT », SANS AUCUNE GARANTIE EXPRESSE OU TACITE, NOTAMMENT SANS AUCUNE GARANTIE DE QUALITÉ MARCHANDE OU D'ADAPTATION À UN EMPLOI SPÉCIFIQUE, ET SANS AUCUNE GARANTIE OU CONDITION DE NON INFRACTION VIS-À-VIS DES LOIS. Les produits IBM bénéficient de la garantie décrite dans les conditions générales des contrats dans le cadre desquels ils sont fournis.

© Copyright IBM Corporation 2015



Veillez recycler

