



Expert Insights

Un nouveau modèle pour les actifs connectés

Actifs intelligents, apprentissage automatique et jumeaux numériques : les moteurs de la continuité et d'une meilleure efficacité opérationnelle

IBM Institute for
Business Value



Nos spécialistes dans ce domaine



Joe Berti

Vice-président, Gestion des offres
des applications IBM
[linkedin.com/in/joeberti/](https://www.linkedin.com/in/joeberti/)
Joseph.Berti@ibm.com

Avec à son actif plus de 25 ans de leadership dans les logiciels et les services, Joe Berti assure la direction stratégique des caractéristiques et des lançements des offres, et fournit des métriques clés telles que la satisfaction des clients, l'accessibilité, le chiffre d'affaires et la rentabilité. Innovateur, il a lancé de nombreux produits qui ont transformé des secteurs d'activité tout entiers.



Kay Murphy

Directrice, IBM Global Asset
Optimization Services
[linkedin.com/in/kaymurphyral/](https://www.linkedin.com/in/kaymurphyral/)
kaymur@us.ibm.com

Kay Murphy possède plus de 25 ans d'expérience dans les secteurs public et privé. Elle a notamment fourni des solutions pour la défense, mais aussi pour d'autres secteurs : industrie, éducation, administrations publiques et énergie. Kay maîtrise l'IoT, la technologie cognitive, l'analytique appliquée, le business intelligence, les entrepôts de données et la gestion des actifs et des sites.



Terrence O'Hanlon

PDG et éditeur de ReliabilityWeb.
com, d'*Uptime Magazine* et du
Reliability Leadership Institute
[linkedin.com/in/reliabilityweb/](https://www.linkedin.com/in/reliabilityweb/)
Email : terrence@reliabilityweb.com

Terrence O'Hanlon est un leader de la gestion des actifs, spécialisé dans la fiabilité et l'excellence opérationnelle. Conférencier très apprécié, il est le co-auteur de l'ouvrage « 10 Rights of Asset Management: Achieve Reliability, Asset Performance, and Operational Excellence ».

La technologie des jumeaux numériques fusionne avec l'IA, l'IoT et l'analyse des données.

Sujets de discussion

Dotez-vous d'opérations métier plus résilientes basées sur l'information et les connaissances

Lorsqu'ils utilisent l'IA et l'IoT, les actifs connectés et intelligents optimisent la performance, s'adaptent aux fluctuations des circonstances et favorisent la continuité métier.

Distinguez les signaux des bruits parasites

Votre prise de décision est plus résiliente si vous êtes capable de trier des quantités massives de données en temps réel et d'en extraire des informations précieuses, jusqu'ici restées inexploitées, à partir des actifs connectés.

Faites évoluer votre entreprise pour relever les défis et exploiter les opportunités de demain

Face au nombre grandissant d'actifs connectés par logiciel, un nouveau modèle d'exploitation s'impose, rendu possible par la création de jumeaux numériques.

Actifs connectés : l'exigence d'un nouveau modèle d'exploitation

Un nombre croissant d'actifs physiques de valeur élevée, tels que les équipements du secteur manufacturier, les turbines à gaz et les transformateurs électriques, sont connectés numériquement. Il n'y a d'ailleurs pas lieu de s'en étonner. Les actifs intelligents et connectés alimentent des industries qui cherchent à optimiser l'utilisation des ressources et à réduire les coûts. En continu, et en temps réel, ces actifs transmettent des données sur leurs conditions de fonctionnement, ce qui pourrait bien bouleverser le modèle traditionnel des opérations et de la maintenance. Les entreprises qui ne sauront pas s'adapter auront du mal à réagir aux changements et aux disruptions en temps réel qui impactent leurs environnements d'exploitation.

Toutefois, malgré leurs nombreux avantages, les actifs connectés peuvent aussi être une source de complexité : les entreprises peinent à extraire des informations utiles de toutes les données qu'elles consomment afin de pouvoir garantir la résilience et la continuité de leurs opérations. Les logiciels utilisés pour connecter ces actifs créent aussi leurs propres points de défaillance qu'il est nécessaire de gérer : comment procéder, par exemple, lorsqu'un capteur cesse d'émettre ?

Les flux de travaux intelligents intègrent l'IA et d'autres technologies pour gérer et améliorer les processus métier physiques et numériques de façon automatique et continue.

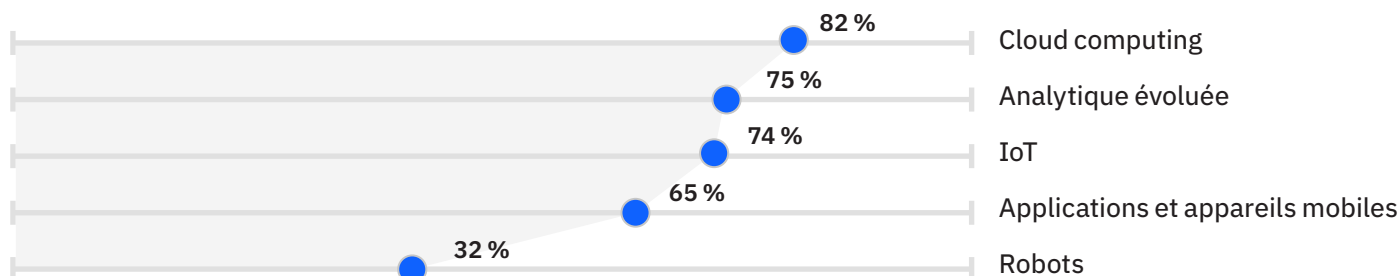
La valeur des actifs modernes

Au cours des prochaines années, les directeurs d'exploitation prévoient d'importants investissements dans les technologies qui forment les principaux éléments constitutifs des flux de travaux intelligents : le cloud, l'analytique avancée, et l'Internet des objets (IoT) (voir la Figure 1)¹. Le principal bénéfice de ces investissements dans une stratégie numérique est un meilleur temps de disponibilité opérationnelle².

La numérisation réduit souvent le coût de la maintenance et de l'exploitation des actifs. Les compagnies minières, par exemple, utilisent des véhicules autonomes pour exécuter certaines tâches. Les équipements peuvent être surveillés à distance, parfois depuis l'autre bout du monde : il est ainsi possible de contrôler la pression de l'huile ou la température et de garantir le bon fonctionnement de l'actif (voir la barre latérale page 3, « Sandvik Mining and Rock Technology : une vision en temps réel des opérations minières en sous-sol »). Les robots utilisés dans les mines souterraines fonctionnent sans subir d'interruptions et évitent de devoir exposer les mineurs à de nombreux périls : incendies, inondations, effondrements, gaz toxiques.

Figure 1

Des investissements importants sont prévus dans les 2 ou 3 années à venir



Source : IBM Institute for Business Value
<https://www.ibm.com/downloads/cas/JPMKDBVZ>

Le virtuel et le physique s'unissent pour optimiser les opérations

Les nouveaux modèles d'exploitation utilisent l'analyse prédictive et un « jumeau numérique » d'un actif physique pour anticiper le fonctionnement de l'actif, et prévoir quand et dans quelles circonstances il risque de tomber en panne. Un jumeau numérique peut être considéré comme un clone virtuel qui reproduit le cycle de vie de son alter ego physique. Il permet une surveillance à distance, une planification prédictive et une gestion proactive. On estime que plus de 21 milliards de capteurs et de terminaux connectés, associés à des milliards d'objets, devraient bientôt être créés³. Le principe des jumeaux numériques accroît la fiabilité en exécutant une analyse des données des actifs physiques, avec à la clé des décisions optimisées et plus sûres concernant les équipements.

Une simple inspection visuelle permet difficilement de prédire la panne imminente d'un équipement, surtout en cas de variations des conditions d'utilisation et d'exploitation. Un jumeau numérique utilise l'IA pour modéliser une procédure analytique qui peut par exemple déterminer si le fonctionnement d'un actif est normal ou calculer comment une détérioration risque de se produire dans des conditions différentes.

Les données de performance de l'actif, lorsqu'elles sont traitées par des algorithmes prédictifs complexes utilisant des données en temps réel, transmises par l'équipement et non par son opérateur, permettent également d'identifier les composants les plus exposés à une panne (voir l'étude de cas dans la barre latérale page 4, « Schiphol : 80 000 raisons d'acheter son billet pour la transformation numérique »).

Sandvik Mining and Rock Technology : une vision en temps réel des opérations minières en sous-sol⁴

Fournisseur international d'équipements pour la filière minière et le BTP, Sandvik Mining and Rock Technology utilise l'IA, l'IoT et l'analyse prédictive pour garantir le bon fonctionnement de ses machines et le déroulement correct des excavations. Ces technologies permettent de mieux prédire et éviter les pannes d'équipements, avec des améliorations de la productivité de 25 à 30 %⁵. Les solutions d'automatisation de Sandvik comparent l'agencement d'une mine avec son modèle afin d'offrir une surveillance continue et une visibilité accrue du sous-sol.

Schiphol : 80 000 raisons d'acheter son billet pour la transformation numérique⁶

L'aéroport de Schiphol, à Amsterdam (Pays-Bas), le troisième plus grand d'Europe, a créé un jumeau numérique de ses actifs afin d'exécuter des simulations de pannes d'exploitation potentielles dans tout le complexe et d'optimiser ses opérations. Le jumeau numérique organise les données collectées en temps réel pour aider Schiphol à surveiller et gérer les opérations quotidiennes et les équipes. Ces dernières peuvent désormais réaliser leurs missions en quelques minutes alors qu'il leur fallait auparavant plusieurs heures. Le jumeau améliore également les prévisions des pannes d'actifs. Avec ses 80 000 actifs différents disséminés sur une superficie immense, la transformation numérique devrait se traduire par un gain de temps et d'argent pour l'aéroport.

Les cycles réguliers de maintenance préventive sont une pratique standard de l'industrie. Mais les plannings de maintenance sont souvent déterminés par les recommandations des constructeurs OEM, qui tendent à vouloir éviter les risques à tout prix, avec pour conséquence une maintenance excessive. Des études démontrent qu'environ 30 % de ces maintenances sont trop fréquentes⁷. Par ailleurs, une maintenance préventive superflue peut finir par provoquer des problèmes, notamment si une erreur humaine entraîne des dommages collatéraux et un temps d'indisponibilité supplémentaire⁸.

« Le concept de maintenance est à tort inextricablement lié à la fiabilité, au point que les deux termes sont devenus souvent interchangeables », explique Terrence O'Hanlon, de Reliabilityweb. « Ce que veulent la plupart des dirigeants d'entreprise, ce n'est pas plus de maintenance ; ce qu'ils veulent, c'est un fonctionnement sans panne, qui leur permette de mieux rentabiliser leurs actifs », affirme-t-il.

Les données collectées à partir de l'historique d'exploitation d'un actif, mais aussi de centaines d'autres actifs utilisés simultanément dans le monde entier, peuvent confirmer le type de panne d'une marque et d'un modèle précis, et sa fréquence. La maintenance préventive selon le nouveau modèle d'exploitation consiste à retirer un équipement pour le réparer en prévision d'une panne imminente. Autre atout : si l'on sait longtemps à l'avance quand un composant va devoir être commandé, sa disponibilité est garantie au moment voulu.

Comprendre le cycle de vie d'un actif et pouvoir prévoir sa maintenance permet de réduire les coûts si des mesures sont prises pour éviter les pannes, ou pour effectuer des réparations avec une efficacité optimale. Cette visibilité et cette capacité à anticiper permettent aussi aux responsables financiers d'une entreprise d'améliorer leur planification des capitaux et d'orienter les stratégies d'achat d'équipements vers des fournisseurs plus fiables et plus aptes à anticiper.

La maintenance des actifs numérisés exige des compétences et une expertise nouvelles.

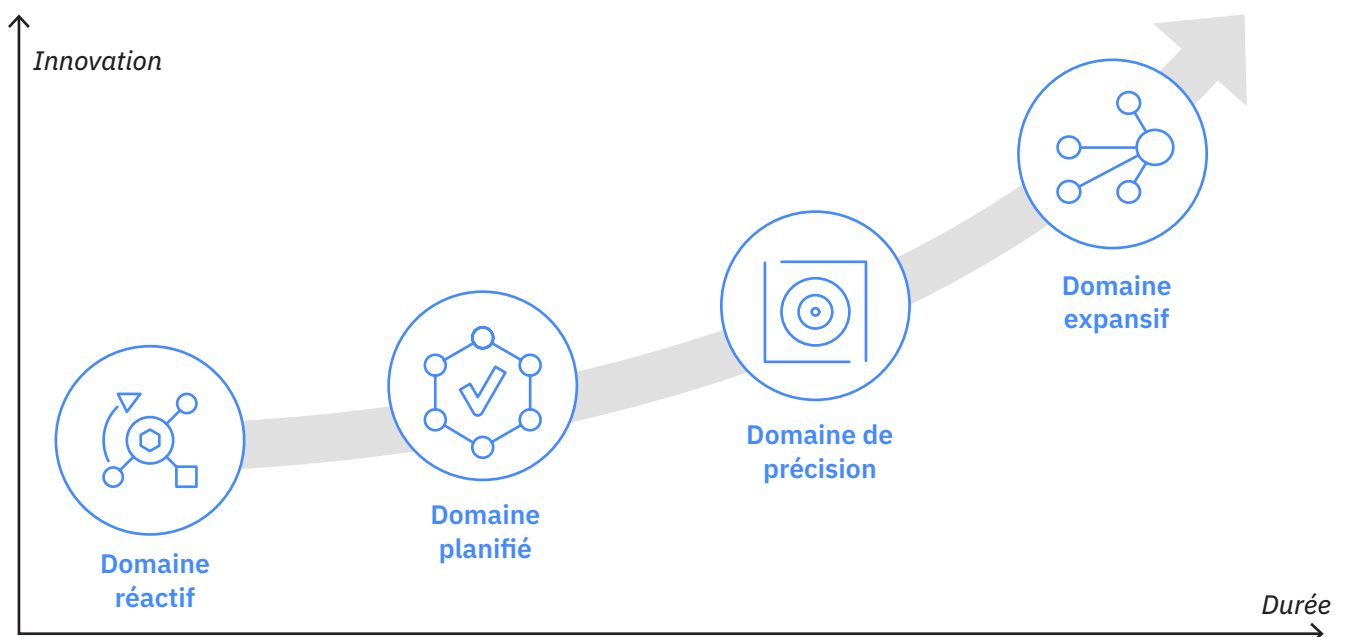
Aller au-delà de la maintenance réactive : la voie vers l'innovation

Au-delà des approches réactives ou programmées à intervalles réguliers, une approche de la maintenance axée sur la précision – ou sur des preuves - accroît la fiabilité et la performance des actifs. Selon Terrence O'Hanlon, « En l'absence d'une culture axée sur une fiabilité élevée, il y a de grandes chances de voir tous les intervenants dans l'entreprise introduire des défauts dans le système plus vite que les processus de maintenance et d'inspection ne peuvent les éliminer. » Les pratiques, les processus et les technologies ne se cantonneront sans doute pas à la maintenance et à l'exploitation, mais engloberont également les achats, les ressources humaines, l'ingénierie, les projets d'investissement et les opérations financières.

Une entreprise qui a du mal à mettre en pratique la réactivité peut opter pour une autre approche en cultivant des idées nouvelles, et peut ainsi obtenir des résultats remarquables, comme le montre le graphique ci-dessous.

L'approche planifiée améliore en partie l'efficacité des tâches à effectuer, mais n'élimine pas ces tâches. Dans le domaine de la précision, la suppression des défauts provoquant des gaspillages en production ou des incidents impactant la santé, la sécurité ou l'environnement permet de réduire la quantité des tâches.

Les tâches de maintenance sont accomplies avec efficacité et exactitude, avec une attention rigoureuse aux détails et à la sécurité, grâce à l'élimination des causes premières et à la modification des comportements : en d'autres termes, avec une exceptionnelle maîtrise de la précision. Dans ce contexte, explique Terrence O'Hanlon, « les seules défaillances seraient celles dues à l'usure normale ou à des "événements pouvant être évités par les opérateurs humains", une intervention humaine empêchant l'usure normale de se produire. »



Source : ReliabilityWeb.com

Les actifs intelligents, l'apprentissage automatique et les jumeaux numériques peuvent créer un nouveau modèle évitant l'obsolescence opérationnelle.

Le stade supérieur, celui du domaine expansif, correspond à l'idéal. Les talents cessent de perdre du temps dans un contexte réactif. En échange, ils peuvent avoir une réflexion expansive et une mentalité axée sur l'opportunité. La durabilité, la sécurité, l'énergie, le coût, la productivité et le risque peuvent être améliorés. Les avantages créés sont cohérents, parce que les règles et la logique sont codifiés et régis par l'IA. Il en résulte une mise en application efficace de flux de travaux automatisés, avec à la clé une optimisation des cycles de vie des actifs.

La « nouvelle équipe » de techniciens de maintenance : de futurs spécialistes numériques

La pénurie d'équipes internes qualifiées en maintenance prédictive connectée constitue le souci majeur des responsables des programmes de maintenance dans plus de 20 industries, parmi lesquelles la production d'énergie et les secteurs pétrolier et minier⁹. A l'heure où, dans de nombreuses industries, les techniciens de maintenance expérimentés partent en retraite, il se produit un bouleversement démographique : une « grande rotation des équipes ». Les nouvelles technologies vont attirer une nouvelle génération de professionnels, auxquels elles fourniront les outils nécessaires pour pallier l'absence d'expérience. Ces technologies permettront aussi de protéger la santé des employés travaillant dans des environnements réactifs, en particulier dans les industries dangereuses. La « nouvelle équipe » pourra interagir virtuellement avec l'ingénieur du fabricant d'un équipement ou avec un technicien expert en interne afin d'accélérer l'acquisition de son savoir-faire.

Kay Murphy, d'IBM Global Asset Optimization Services, émet l'avis suivant sur la nécessité de formations et de support pour les nouveaux techniciens : « Les gens qui possèdent de l'expérience et des connaissances approfondies sont en train de partir à la retraite *en masse*. Les entreprises doivent élaborer une stratégie de formation et de support des nouveaux embauchés qui leur permettra d'être à la hauteur des exigences de fiabilité requises pour des équipements critiques. » Quant aux moyens d'y arriver, elle ajoute : « Nous avons une opportunité inouïe d'utiliser les données IoT et l'IA, qui nous fournissent non seulement des informations sur l'état de santé des équipements, mais qui guident aussi les techniciens sur les procédures à suivre et sur la meilleure façon de les exécuter. »

« On peut dire que vous avez réussi la transformation numérique de vos opérations de maintenance lorsque vous avez connecté à la fois les actifs, l'empreinte numérique correspondant à ces actifs, et une vision continue de leur état de santé et de leur performance », indique Joe Berti, VP en charge des applications d'IA chez IBM. « Les entreprises qui intègrent les données numériques à leurs opérations de maintenance obtiennent des résultats plus rapidement, pour un coût moindre, et ont plus de chances de propager ce succès à toutes leurs activités. »

Telle est donc la future méthode de travail des techniciens de maintenance : des systèmes d'IA leur indiqueront les opérations à effectuer et le moment où intervenir (voir l'étude de cas de la barre latérale page 7, « Un fabricant d'équipement : le choix de l'IA et de l'analyse prédictive pour la maintenance sur le terrain »).

Un fabricant d'équipement : le choix de l'IA et de l'analyse prédictive pour la maintenance sur le terrain¹⁰

Un fabricant possédant plusieurs centaines d'actifs différents a opté pour une plate-forme analytique basée sur l'IA. Son but était de disposer d'une visibilité en temps réel de l'état de santé de ses équipements sur le terrain, et de créer des indicateurs d'avertissement avancés. Bénéficiant d'un accès à l'historique, aux instructions d'utilisation, aux consignes de sécurité et à des schémas, les techniciens peuvent réussir la maintenance des équipements dès la première intervention, avec à la clé des millions de dollars d'économies.

Guide d'action

Un nouveau modèle pour les actifs connectés

Le potentiel réel des actifs connectés est de permettre à ceux qui agissent au cœur de l'entreprise de prendre des décisions mieux informées en accord avec les objectifs organisationnels et de mettre en place une infrastructure d'exploitation plus adaptable. Pour atteindre cet objectif :

1. Mettez sur l'analytique

Il ne suffit pas d'équiper les objets de capteurs pour collecter les données. Il est nécessaire d'extraire des connaissances utiles à partir des données, puis de les réincorporer dans les processus et les systèmes pour impulser l'efficacité opérationnelle et rendre possible la transformation de l'entreprise.

2. Connectez sans restrictions

Des interventions de maintenance préventive, prédictive et prescriptive judicieuses contribuent à prolonger la durée de vie d'un actif, à garantir sa fiabilité et en définitive à réduire ses coûts opérationnels.

3. Comprenez vos équipements

Une compréhension parfaitement claire des risques et des conséquences, depuis l'impact de la panne d'un actif jusqu'à son rendement maximum, permet aux entreprises d'optimiser partout la performance. Analysez vos systèmes déjà existants pour déterminer dans quels cas il est possible de leur appliquer les nouveaux outils analytiques. Vous bénéficierez de cette façon de systèmes d'aide à la décision qui rationalisent les opérations et contribuent à améliorer l'efficacité, la rentabilité et la résilience de votre activité.

Remarques et sources

- 1 IBM Institute for Business Value. « The intelligent operations advantage: Chief Operations Officer insights from the Global C-suite Study », février 2020. <https://www.ibm.com/downloads/cas/JPMKDBVZ>
- 2 Anand, Rajiv, Michael K. Andrews, Mary Bunzel, Sandra DiMatteo, Blair Fraser, Rendela Wenzel et Terrence O'Hanlon. « A New Digitalization Strategy Framework to Advance Reliability and Asset Management », 2018, Reliabilityweb. <https://reliabilityweb.com/articles/entry/a-new-digitalization-strategy-framework-to-advance-reliability-and-asset-ma>
- 3 Fruhlinger, Josh et Keith Shaw, « What is a digital twin and why it's important to IoT », Network World, janvier 2019. <https://www.networkworld.com/article/3280225/what-is-digital-twin-technology-and-why-it-matters.html>
- 4 Moore, Paul. « Sandvik OptiMine® selected by Outokumpu to drive digitalization forward at Kemi Mine », International Mining, février 2020. <https://im-mining.com/2020/02/14/sandvik-optimine-selected-outokumpu-drive-digitalisation-forward-kemi-mine/>
- 5 « Sandvik transforms mining asset management with IoT and analytics », IBM. Consulté en mai 2020. https://www.ibm.com/case-studies/sandvik-ibm-iot?mhsrc=ibmsearch_a&mhq=sandvik
- 6 Sterke, Sebastiaan de. « Schiphol aims to be the world's leading digitally innovative airport », IBM. 2019. <https://www.ibm.com/blogs/client-voices/schiphol-aims-worlds-leading-digitally-innovative-airport/>
- 7 Yusuf, Kareem. « How IBM is Applying AI to Improve Operational Asset Performance », IBM, février 2019. <https://www.ibm.com/blogs/think/2019/02/watson-iot-apm/>
- 8 « Predictive Maintenance Versus Preventive Maintenance. » Sensor-Works, novembre 2017. <http://sensor-works.com/predictive-maintenance-versus-preventive-maintenance/>
- 9 Trout, Jonathan. « While Predictive/Preventive Maintenance Is Still King, Maintenance Personnel Are Reluctant to Use Internet-based Maintenance », Reliable Plant. 2019. <https://www.reliableplant.com/Read/31707/predictive-maintenance-survey-2019>
- 10 Basé sur un contrat client IBM.

À propos d'Expert Insights

Expert Insights présente les opinions de leaders éclairés sur des sujets dignes d'intérêt et sur les technologies connexes. Ces opinions se basent sur des conversations avec des experts de domaine reconnus dans le monde entier. Pour plus d'informations, contactez l'IBM Institute for Business Value à l'adresse iibv@us.ibm.com.

Compagnie IBM France

17 avenue de l'Europe
92275 Bois-Colombes Cedex

La page d'accueil d'IBM se trouve à l'adresse :
ibm.com

IBM, le logo IBM et ibm.com sont des marques d'International Business Machines déposées dans de nombreuses juridictions réparties dans le monde entier. Les autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. Une liste actualisée de toutes les marques d'IBM est disponible sur la page Web « Copyright and trademark information », à l'adresse suivante : **ibm.com/legal/copytrade.shtml**.

Le présent document contient des informations qui étaient en vigueur et valides à la date de la première publication, et qu'IBM peut mettre à jour à tout moment. 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 qui régissent leur utilisation.

Ce rapport est uniquement destiné à fournir des conseils d'ordre général. 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.

© Copyright IBM Corporation 2020

