

Pourquoi une infrastructure plus intelligente est importante

Votre guide pour une approche intelligente visant à garantir la sécurité publique tout en réduisant les risques et les coûts



En bref

- Une question cruciale à l'échelle mondiale
- Assurer la continuité sans interruption
- Réduire les coûts et les risques liés à la maintenance
- Les impacts du quotidien sur l'infrastructure civile
- Les nouveaux ingénieurs et inspecteurs civils
- Bénéficier d'une vue complète des ponts, tunnels, voies et routes

Une question cruciale à l'échelle mondiale

Au cours des 75 dernières années, les gouvernements ont dépensé des milliers de milliards de dollars pour construire des infrastructures civiles, qu'il s'agisse de super-autoroutes modernes, de ponts à couper le souffle ou de trottoirs intelligents qui collectent des données sur le trafic piétonnier. Mais même si beaucoup d'argent est dépensé pour l'entretien de ces structures, l'investissement dans l'entretien reste inférieur aux besoins¹, et nous devons faire plus avec l'argent qui est investi.

Une grande partie des infrastructures civiles du monde ont atteint, ou dépassé, leur durée de vie utile, ce qui se traduit

par un arriéré de 2 000 milliards USD d'améliorations nécessaires rien qu'aux États-Unis.² Pour assurer la continuité de la vie quotidienne des citoyens du monde entier sans interruption, il faudra bientôt réparer ou remplacer plus d'un million de structures dans le monde, projet essentiel pour soutenir la croissance économique.

Aujourd'hui :

- 9,1 % des ponts présentent des déficiences structurelles
- Les routes mal entretenues coûtent 6,9 milliards d'heures perdues dans la circulation

Une question cruciale à l'échelle mondiale

Le prix d'une infrastructure déficiente²

Nous avons fait des progrès graduellement dans la restauration de l'infrastructure de notre pays. Mais cela n'est pas suffisant.

Il doit exister un moyen plus facile de suivre, gérer et traiter en permanence les infrastructures civiles. Il s'agit notamment du réseau de routes, des chemins de fer, des ponts et des tunnels. Cela concerne également les éléments qui composent ces structures, tels que les câbles, les suspensions et les ponts qui doivent durer pendant des générations.

En transformant numériquement le modèle d'exploitation pour la gestion des actifs de l'infrastructure civile, vous pouvez passer de l'exécution de la maintenance strictement programmée à la définition de ce qui doit être fait en fonction de l'état d'un actif.



Eau :
22 milliards
de litres environ
perdus tous
les jours



Aviation :
18 % des vols
sont retardés



Énergie :
3 571
interruptions



Circulation :
90 milliards
de dollars
d'arriéré de
maintenance



Routes :
6,9 milliards
d'heures
perdues dans
la circulation



Ponts :
9,1 % sont
structurellement
défectueux

Une question cruciale à l'échelle mondiale

À partir de là, vous pouvez passer à l'utilisation des données pour prévoir les défaillances et créer des routes, des ponts, des tunnels et d'autres actifs critiques durables, fiables et rentables.

Ce guide de l'acheteur porte sur quatre domaines de décision clés où l'intelligence numérique fusionne avec le savoir-faire en ingénierie pour aider les opérateurs, les ingénieurs et les propriétaires à surveiller, gérer et entretenir les infrastructures en toute sécurité, à prévoir les défaillances potentielles et à hiérarchiser les réparations critiques.

Quatre domaines de décisions clés lorsque vous envisagez une solution qui vous aide à gérer les infrastructures stratégiques :

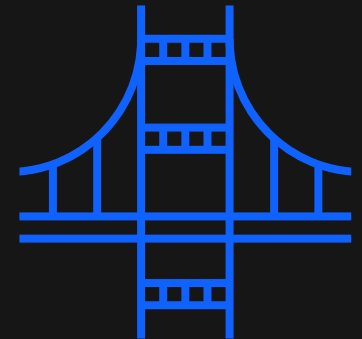
1. Choix d'une plateforme unique pour les opérations et la maintenance
2. Compréhension et contrôle de l'état de santé structurelle

3. Prédiction et réaction face des environnements changeants
4. Mobilisation des équipes sur le terrain pour la productivité et la sécurité

En raison de l'état critique d'une grande partie des infrastructures mondiales, vous devez prendre de meilleures décisions quant à l'endroit, au moment et à la manière d'appliquer des ressources limitées pour résoudre les problèmes et, en fin de compte, créer des routes, des ponts, des tunnels et d'autres éléments d'infrastructure essentiels durables, fiables et rentables.

IBM Maximo for Civil Infrastructure, une nouvelle solution sectorielle disponible dans la suite d'applications Maximo récemment annoncée, fusionne l'intelligence numérique et le savoir-faire en ingénierie pour aider les opérateurs à surveiller, gérer et entretenir les infrastructures en toute confiance et en toute sécurité, à prévoir les défaillances potentielles et à hiérarchiser les réparations critiques.

Ce guide explore les différents composants d'IBM Maximo for Civil Infrastructure et comment il peut vous aider dans vos projets d'infrastructure.



Découvrez les principaux secteurs dans le monde où les actifs sont omniprésents, qui font confiance à IBM Maximo, et pourquoi cette solution est déployée dans 99 pays et sur les sept continents.

[Lire l'infographie](#)

Assurer la continuité sans interruption

L'infrastructure mondiale est composée de millions d'actifs qui doivent fonctionner chaque jour, et ces actifs sont de plus en plus intelligents et connectés. L'une des façons d'y parvenir est l'utilisation des technologies IoT. En fait, le nombre d'appareils IoT connectés devrait atteindre 125 milliards d'ici 2030. Les dispositifs IoT peuvent contribuer à améliorer les connaissances et les décisions prises quotidiennement relatives aux infrastructures.

Alimentée par les données de l'IoT et la puissance de l'IA, une évolution numérique est en train de se produire qui permet aux équipes de tirer parti des données d'exploitation en temps réel et des fonctionnalités de l'IA pour la surveillance à distance, l'inspection visuelle et les jumeaux numériques, afin de prédire les performances et les points de défaillance

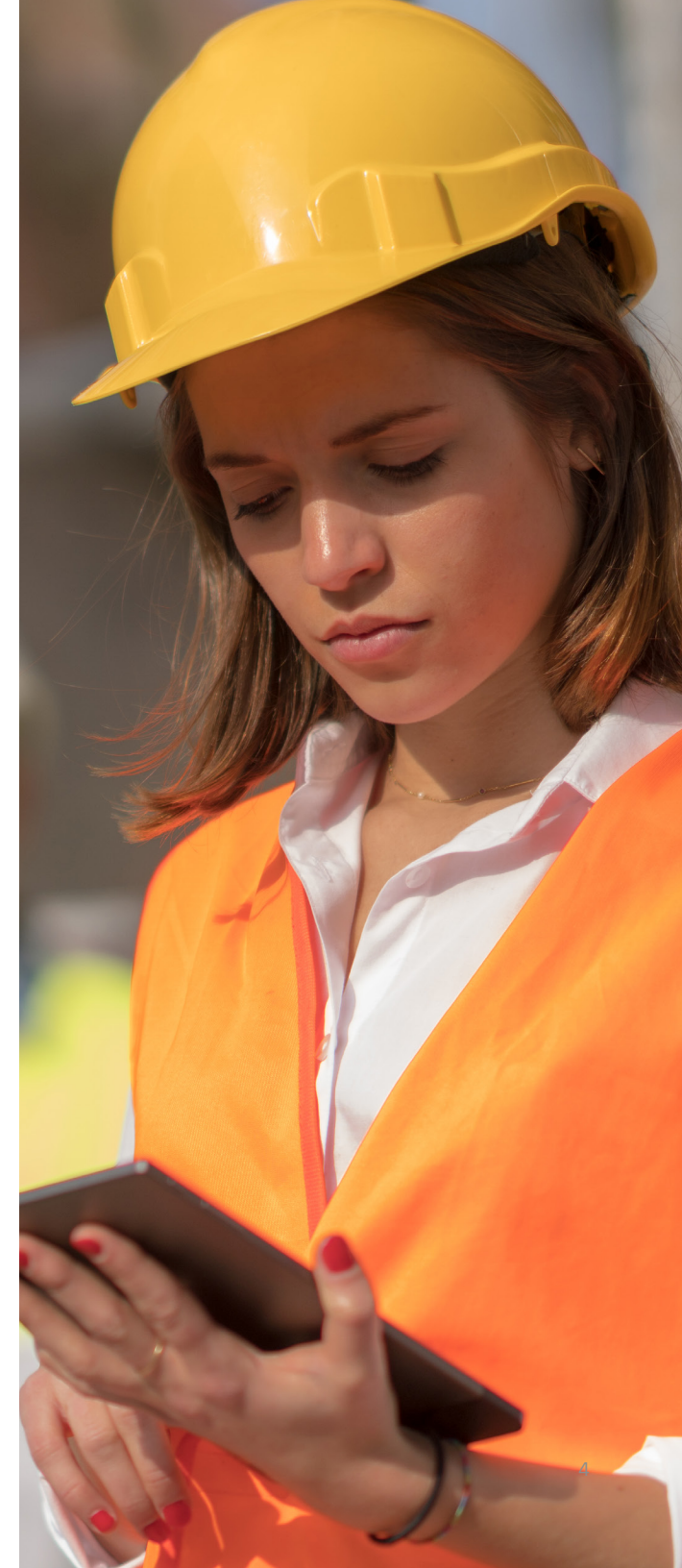
du béton et de l'acier mêmes qui constituent les infrastructures critiques.

Mais cette tâche est plus complexe que vous ne l'imaginez. Pour gérer les actifs tout au long de leur cycle de vie, vous avez besoin d'un système de gestion des actifs d'entreprise (EAM) tel que Maximo Manage, leader du marché, la base de la gestion des actifs d'entreprise d'IBM Maximo for Civil Infrastructure. Solution à plateforme unique, Maximo Manage peut vous aider à augmenter le temps de disponibilité de la production grâce à une maintenance préventive et plus prédictive, à aligner les équipes de gestion, d'ingénierie et de maintenance, et à surveiller l'efficacité pour réduire les coûts d'exploitation.



Atkins Global utilise IBM Maximo pour améliorer les services dans les municipalités de Norvège.

[Voir la vidéo](#)



Les meilleures pratiques en matière de plateformes d'exploitation et de maintenance reposent sur des solutions qui répondent aux exigences fondamentales suivantes :

1. Fournir un référentiel unique de toutes les données, jusqu'aux actifs individuels (et à l'inventaire), y compris le coût d'acquisition, la durée de vie initiale, la durée de vie utile restante, l'état physique, l'historique des réparations et de la maintenance.
2. Exister sous la forme d'une plateforme unique basée sur le cloud computing, accessible et facile à utiliser dans toutes les organisations et tous les pays, grâce à l'authentification unique, à une expérience utilisateur intuitive, à un partage des données fonctionnelles et à l'intégration des applications.
3. Définir une hiérarchie des types de défauts et de leur gravité par matériel/actif pour normaliser les inspections et assurer l'uniformité des activités secondaires (spécialistes, réparations, remplacements).
4. Gérer l'accès aux éléments de travail, aux files d'attente, aux calendriers de maintenance préventive, aux analyses et aux calendriers par utilisateur et avec des groupes pour permettre aux équipes d'équilibrer les priorités et le travail autonome.
5. Permettre l'automatisation, la saisie de la documentation et la mesure des processus métier de maintenance et de gestion des actifs dans les services internes et chez les tiers ; soutenir les accords de niveaux de service.
6. Prendre en charge le flux de travail et les données pour le suivi des actifs et des hiérarchies d'actifs pour les processus analytiques et physiques tels que la modélisation de la détérioration, la maintenance, la réparation, la révision et la prise de décision de remplacement.
7. Favoriser la réduction des coûts en contrôlant plus efficacement le travail effectué par les ressources internes et externes, y compris les fonctionnalités de planification et de répartition, et en réduisant les travaux inutiles ou redondants.
8. Exploiter les paradigmes de localisation spatiale, linéaire et structurelle pour saisir des données spécifiques à un emplacement, guider le travail et optimiser le déploiement des ressources en regroupant le travail pour optimiser l'acheminement des équipes entre les différents rôles, notamment les inspecteurs, les responsables des opérations, les ingénieurs et les techniciens.
9. Tirer parti des systèmes et des processus de gestion financière (ERP) et y contribuer, afin de soutenir des évaluations précises de la valeur, du coût et du risque, et de favoriser une activité budgétaire et des stratégies de maintenance appropriées.
10. Normes et processus industriels associés à la gestion, au contrôle et à l'entretien des actifs d'infrastructure, par exemple, ISO 55000 (PAS55).

Réduire les coûts et les risques liés à la maintenance

Généralement, les infrastructures civiles deviennent déficientes de manière aléatoire, car les schémas de dégradation liés à l'âge passent inaperçus et les stratégies traditionnelles de maintenance préventive basées sur le temps cessent de fonctionner. Les données d'usage et les autres informations ne peuvent fournir qu'une partie du tableau.

Vous avez besoin d'une inspection et de réparations basées sur des données profondes qui utilisent des modèles d'intégrité spécifiques à la structure, des types de défauts spécifiques aux matériaux et la gravité de l'état spécifique aux composants pour garantir la bonne réponse, au bon moment, afin d'éviter les risques et d'assurer la sécurité tout en réduisant les coûts. IBM Maximo Health fusionne les

approches basées sur les conditions avec les données des capteurs pour permettre à IBM Maximo for Civil Infrastructure de vous donner une meilleure compréhension de l'état d'intégrité actuel et prévu des composants de toutes vos structures, et peut être étendu avec IBM Maximo Monitor en utilisant la détection des anomalies par l'IA pour obtenir des informations plus approfondies en temps réel. Ainsi, les opérateurs peuvent prendre des décisions plus rapides pour prolonger la durée de vie des composants en toute sécurité et comprendre quand les remplacements ou les réparations sont vraiment nécessaires. Retarder le remplacement des composants, et regrouper les tâches pour optimiser les fermetures de la structure, permettra d'économiser de l'argent et d'améliorer la disponibilité d'une structure, également.



Savez-vous ce que disent vos actifs ?

[Regarder la vidéo](#)

Les meilleures pratiques en matière d'intégrité structurelle reposent sur des solutions qui répondent aux exigences fondamentales suivantes :

1. Fournir un cadre facile à utiliser pour capturer et normaliser l'intégrité d'un actif et de ses composants.
2. Évaluer l'état d'intégrité de chaque actif en fonction des défauts, de l'âge, des conditions météorologiques et d'autres facteurs.
3. Permettre l'intégration d'un large éventail de capteurs (GPS, accéléromètre, acoustique, visuel, environnemental, poids, mouvement, etc.) pour alimenter les modèles d'intégrité et les scores au niveau des actifs et des composites (structurels).
4. Fournir une intégration, des tableaux de bord, des algorithmes d'intégrité et de détection des anomalies prêts à l'emploi avec peu ou pas de codage ou de connaissances en sciences des données.
5. Fournir des catalogues de défauts et des classements de gravité faciles à comprendre, conformes aux normes du secteur.
6. Fournir un accès à un historique des défauts des actifs pour permettre aux équipes de suivre les défauts et leurs éliminations dans le temps et d'apporter des corrections dans le travail et les délais prévus.
7. Exploiter les informations et l'analyse de l'intégrité structurelle pour fournir des données pour les rapports réglementaires, réduisant ainsi le temps et augmentant la précision.
8. Utiliser des techniques de visualisation pour aider les utilisateurs à déterminer rapidement l'état et la gravité de la structure d'une route, d'un pont ou d'un tunnel.
9. Utiliser des techniques de visualisation pour aider les utilisateurs à déterminer rapidement l'état et la gravité de la structure d'une route, d'un pont ou d'un tunnel.
10. Introduire des données provenant de capteurs et de la météo dans les calculs d'intégrité, en agrégeant les données sur des scénarios spécifiques dans une évaluation globale du risque pour l'intégrité sur le modèle de pont suspendu ou de tunnel.

Les impacts du quotidien sur l'infrastructure civile

Prédire les impacts sur les infrastructures civiles sur plusieurs décennies est un défi. Les actifs évoluent constamment en mouvement et sont exposés à une utilisation continue, ainsi qu'à des conditions météorologiques en constante évolution. Comme les matériaux réagissent différemment aux divers stimuli dans le temps, l'état d'un actif aujourd'hui ne sera pas le même dans un mois, un an ou dix ans. IBM Maximo Predict, l'une des fonctionnalités qui composent IBM Maximo for Civil Infrastructure, peut analyser toutes vos données, y compris les données visuelles et celles provenant de capteurs, pour vous aider à mieux comprendre

les risques qui pèsent sur vos actifs aujourd'hui et demain.

Mais avec des centaines de décisions complexes à prendre chaque année, par où commencer ? En disposant d'une source continue d'informations sur l'utilisation, l'environnement, l'état, et plus encore, et en comparant les données historiques ou celles de tiers, vous obtenez une compréhension plus prédictive de la situation. Ensuite, vous vous assurez que les conclusions tirées des nouvelles données stimulent l'action, et pas seulement l'enregistrement dans un système.

30 %

des activités de maintenance sont réalisées trop fréquemment en externe³

45 %

de tous les efforts de maintenance sont inefficaces⁴

Voici pourquoi vous devez inclure la maintenance prédictive dans votre modèle opérationnel.

[Lire l'infographie](#)

Les meilleures pratiques de la maintenance prédictive de l'infrastructure incluent l'utilisation de solutions qui fournissent les exigences de base suivantes :

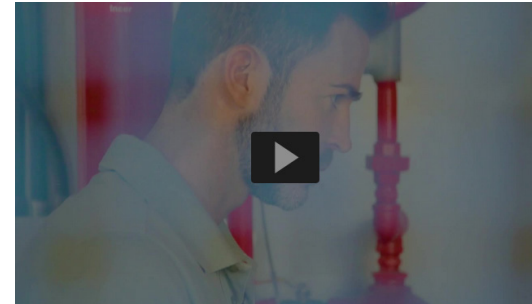
1. Prévoir les défaillances potentielles et identifier les défauts, afin de hiérarchiser et d'étendre les travaux d'infrastructure et de planifier les pannes plus efficacement pour réduire l'impact sur le trafic.
2. Surveiller, recevoir, gérer et analyser de grandes quantités de données provenant des capteurs déjà déployés (condition, environnement, visuel) et mettre à jour les modèles prédictifs.
3. Visualiser l'état actuel de votre pont, tunnel, voie ferrée ou route et les emplacements précis à l'aide de vues 2D/3D, y compris les jumeaux numériques.
4. Augmenter une image visuelle (balisage) avec des contours et un étiquetage pour soutenir la classification, la détection d'objets, les modèles de segmentation d'images et les modèles d'IA de détection de mouvement.
5. Augmenter les données des capteurs et les données visuelles avec l'IA pour prédire en temps réel les défaillances et les anomalies très spécifiques des structures et des composants, afin de prolonger la durée de vie des composants tels que les roulements, les amortisseurs, les suspensions et les plateformes.
6. Fournir une visualisation configurable pour développer rapidement des expériences utilisateur en harmonie avec les processus et les flux de travail.
7. Fournir le cadre et une bibliothèque de fonctionnalités de visualisation.
8. Fournir des catalogues de défauts et des classements de gravité faciles à comprendre, conformes aux normes du secteur.
9. Détecter et corriger le service d'inférence en temps réel pour détecter les problèmes qui peuvent être corrigés immédiatement au cours de l'installation ou de l'exploitation.

Les nouveaux ingénieurs et inspecteurs civils

Tout au long du XXe siècle, les ingénieurs en infrastructures, les inspecteurs et les équipes d'entretien étaient équipés d'un assortiment de gros outils lourds et d'un bon vieux savoir-faire. Ils pouvaient réparer à peu près n'importe quel actif d'infrastructure. Mais aujourd'hui, les infrastructures sont plus grandes, plus complexes et plus intelligentes que par le passé.

L'introduction de l'IoT et de l'IA dans le monde des infrastructures civiles, et l'accélération du départ des ressources qualifiées des fonctions industrielles, a créé un besoin de nouveaux outils et de nouvelles approches pour faciliter le transfert des connaissances des ingénieurs et des inspecteurs aux nouveaux professionnels. Ces nouveaux professionnels sont des adeptes du numérique et ont des attentes différentes quant à leur rôle.

Ils veulent utiliser leurs appareils mobiles et avoir accès à des connaissances détaillées issues de l'IA et de l'analyse prédictive pour exploiter les fonctionnalités d'inspection visuelle, de surveillance à distance, d'intégrité structurelle et de maintenance prédictive, afin de gérer le travail, les coûts et les risques, et leur permettre de résoudre rapidement et précisément des problèmes complexes. Tout cela est disponible avec IBM Maximo Mobile, l'une des fonctionnalités d'IBM Maximo for Civil Infrastructure. De plus, l'utilisation des données de contrôle à distance et des analyses en temps réel leur permet d'intervenir avant que les petits problèmes ne deviennent des problèmes non planifiés affectant la productivité.



Faites de chaque technicien votre meilleur technicien grâce aux informations détaillées et puissantes d'IBM Maximo Assist.

[Voir la vidéo](#)



Les meilleures pratiques pour la constitution d'une nouvelle main-d'œuvre comprennent l'utilisation de solutions qui répondent aux besoins de base suivants :

1. Même lorsqu'elles sont déconnectées d'un réseau, les ressources peuvent accéder aux détails du travail et mettre à jour les enregistrements des actifs. Les données sont synchronisées lorsque la connectivité est rétablie.
2. Exploiter les fonctions natives des appareils mobiles (téléphone/tablette) pour améliorer la productivité : appareil photo pour ajouter des photos et des vidéos aux inspections et aux bons d'intervention, utilisation de l'entrée vocale d'informations, etc.
3. Fournir un flux de travail et des conseils étape par étape pour aider les techniciens à accomplir des tâches spécifiques dans l'ordre et de manière complète.
4. Exploiter la vision par ordinateur par l'IA avec un appareil photo mobile pour capturer des images, afin d'aider à la détection des anomalies et à la localisation/au classement des défauts.
5. Permettre aux techniciens ou aux sous-traitants d'utiliser un assistant IA ou AR pour collaborer avec des experts à distance, afin de relever des défis et de mettre les connaissances à l'échelle de l'entreprise.
6. Pour l'exécution des travaux, il doit être possible de mettre à jour les données réelles, les journaux et d'autres champs pertinents pendant que les travaux sont effectués sur le site de l'actif.
7. Prendre en charge l'optimisation des itinéraires, afin de séquencer et d'affecter le travail par fournisseur, emplacement, compétences et capacité. Utiliser également l'emplacement et la proximité pour regrouper les travaux programmés.
8. Utiliser les données IoT, les dispositifs portables et autres collectes de données (edge) pour suivre en permanence les opérateurs et leur environnement, afin de garantir leur sécurité.
9. Personnaliser les flux de travail mobiles et les interfaces pour différents types d'utilisateurs, en présentant les fonctionnalités et les données pertinentes pour les processus clés basés sur les rôles.
10. Prendre en charge le mode mains libres pendant les processus clés tels que les inspections, les réparations, le fonctionnement des machines, les fermetures et les événements météorologiques.

Je veux approfondir

Réinventer le mode de gestion des infrastructures mondiales permettra à la fois de réduire les risques et de générer des bénéfices économiques. Cela nécessite une vue complète des actifs, des activités et des investissements, soutenue par les meilleures solutions de leur catégorie et un partenaire de confiance. IBM Maximo for Civil Infrastructure fournit une puissante suite d'outils sur lesquels s'appuient les leaders du secteur dans le monde entier, pour s'assurer qu'ils peuvent fournir les avantages sociétaux, environnementaux et économiques nécessaires pour les années à venir.

IBM a collaboré avec Sund & Bælt, qui possède et exploite certaines des plus grandes infrastructures du monde, pour développer notre solution IoT optimisée par l'IA, qui vise à prolonger la durée de vie des ponts, tunnels, autoroutes et voies ferrées vieillissants.

« Maximo est un système de gestion dans lequel nous pouvons non seulement rédiger des bons d'intervention, mais nous le considérons aussi essentiellement comme le fondement, la colonne vertébrale, de tout ce que nous voulons faire du point de vue de la numérisation. »

Jens Brorsen

Directeur, données et numérisation
Sund & Bælt

[Regarder maintenant](#)



Regarder la présentation de Maximo Academy

Écoutez des clients et des experts d'IBM sur le développement et la mise en œuvre de la solution IBM Maximo for Civil Infrastructure dans la présentation *Journey to intelligent Infrastructure with IBM Maximo*.

[Regardez la présentation](#)

Étapes suivantes



Découvrez comment IBM Maximo for Civil Infrastructure offre une approche intelligente pour assurer la sécurité publique tout en réduisant les risques et les coûts.

[Explorer la solution](#)



Planifiez une consultation pour découvrir comment IBM Maximo for Civil Infrastructure peut vous aider à surveiller, gérer et entretenir les infrastructures critiques.

[Planifier dès maintenant un entretien](#)



Inscrivez-vous à la Maximo Academy pour en savoir plus sur cette solution auprès de nos clients et des experts IBM.

[Inscrivez-vous dès maintenant](#)



© Copyright IBM Corporation 2021

Compagnie IBM France
17 avenue de l'Europe
92275 Bois-Colombes Cedex

Produit aux États-Unis
Août 2021

IBM, le logo IBM et **ibm.com** sont des marques d'IBM Corporation, enregistrées auprès de nombreuses juridictions dans le monde. Les autres noms de services et de produits peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. Vous trouverez la liste des marques IBM à jour sur le Web dans la section « Copyright and trademark information », à l'adresse <http://www.ibm.com/legal/us/en/copytrade.shtml>

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

Les informations du présent document sont fournies « en l'état » et sans garantie explicite ou implicite d'aucune sorte. 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.

Sources

1. [Shifting into an era of réparation : US infrastructure spending trends](#), Brookings
2. [2017 Infrastructure Report Card](#), Infrastructure Report Card
3. [Reducing the Cost of Preventative Maintenance](#), Oniqua Enterprise Analytics
4. [Maintenance Efficiency Report 2013](#), T.A. Cook