

Les jumeaux numériques et la gestion des crises urbaines : opportunités et défis pour la sécurité

Les **Jumeaux Numériques** représentent des répliques virtuelles d'infrastructures physiques, de processus ou de systèmes. De plus en plus utilisés dans les domaines de la gestion urbaine, ces technologies permettent une analyse en temps réel, offrant ainsi de nouvelles perspectives pour la gestion des crises urbaines en France.

Qu'il s'agisse d'une catastrophe naturelle (séisme, inondation), d'une crise sanitaire (le covid-19), ou d'une menace terroriste, les Jumeaux Numériques peuvent fournir des données précieuses pour les autorités et les équipes de secours, tout en optimisant la réponse face à ces situations. Toutefois, cette technologie soulève également des défis majeurs en matière de sécurité, de régulation et d'éthique.

Ainsi, cet article a le mérite d'explorer les opportunités offertes par les Jumeaux Numériques dans la gestion des crises urbaines ainsi que les défis associés à leur utilisation dans un contexte de sécurité publique.

À la lumière de tout ce qui précède, il convient de parler d'une part, des opportunités offertes par les jumeaux numériques (I) et d'autre part, des défis associés à l'utilisation des jumeaux numériques (II) pour la gestion des crises urbaines.

I. Les opportunités offertes par les jumeaux numériques

Ces dernières se traduisent par l'amélioration de la prise de décision en temps réel (A) et l'optimisation des infrastructures ainsi que la gestion proactive des risques (B).

A. Amélioration de la prise de décision en temps réel

L'un des principaux avantages des jumeaux numériques est leur capacité à fournir des **données en temps réel** sur l'état des infrastructures urbaines et sur la dynamique des crises. Ces répliques virtuelles permettent aux autorités et aux services de secours de visualiser la situation sur le terrain avec une précision inégalée, en intégrant des données provenant de capteurs, de caméras, de systèmes de surveillance et d'autres sources. Lors de crises, cette capacité de visualisation immédiate peut faire la différence dans la rapidité de la prise de décision.

Par exemple, lors de **l'incendie de Notre-Dame de Paris en 2019**, un jumeau numérique de la cathédrale aurait permis de suivre l'évolution du sinistre et de simuler différentes stratégies de lutte

contre l'incendie. Bien que ce modèle n'ait pas été disponible à l'époque, des villes comme **Lyon** et **Nice** ont déjà commencé à intégrer des jumeaux numériques pour améliorer la gestion des crises liées à des événements catastrophiques, en permettant de simuler différents scénarios et d'adapter les interventions en fonction des données en temps réel.

De plus, le **système de gestion des crises urbaines** basé sur un jumeau numérique peut optimiser les ressources disponibles, comme les équipes de secours, en leur fournissant des informations détaillées sur les zones à risques et les meilleures voies d'accès. Par exemple, le projet de jumeau numérique de la ville de **Singapour** utilise des données en temps réel pour prévoir les incidents de trafic ou les accidents, permettant ainsi aux autorités de réagir de manière plus efficace lors de situations d'urgence.

En outre, les jumeaux numériques permettent non seulement d'optimiser les infrastructures (critiques) mais aussi la gestion proactive des risques.

B. Optimisation des infrastructures et gestion proactive des risques

En plus de la gestion des crises en temps réel, les jumeaux numériques permettent une gestion proactive des risques en offrant une vue d'ensemble sur l'état des infrastructures urbaines et environnementales. Cela permet aux autorités locales d'identifier des vulnérabilités avant qu'une crise ne se produise, facilitant ainsi la planification de mesures préventives.

Par exemple, dans le cadre de la **gestion des inondations**, plusieurs villes françaises, dont **Lille**, ont utilisé des jumeaux numériques pour surveiller les niveaux des rivières et simuler les impacts d'une crue. Grâce à ces modèles, les autorités peuvent non seulement prévoir les zones les plus exposées, mais aussi organiser des évacuations efficaces et orienter les ressources de secours vers les endroits les plus à risque.

De même, des villes comme **Paris** et **Marseille** utilisent des jumeaux numériques pour analyser les conditions de leurs réseaux de transport et de leurs infrastructures essentielles, anticipant ainsi les défaillances potentielles, comme les pannes électriques ou les ruptures de canalisations. Cette approche proactive permet de réagir avant qu'une crise majeure ne survienne, réduisant ainsi les coûts et l'impact sur la sécurité publique.

Au-delà de leur potentiel technologique, les jumeaux numériques soulèvent un certain nombre de défis qui méritent une attention particulière. Leur utilisation s'accompagne en effet de questionnements cruciaux, tant en matière de sécurité des données que de faisabilité technique et économique.

II. Les défis associés à l'utilisation des jumeaux numériques

L'adoption des jumeaux numériques, bien qu'innovante, s'accompagne de défis complexes qui freinent leur généralisation. Parmi ceux-ci, se distinguent d'une part les problématiques liées à la

sécurité des systèmes et à la confidentialité des données (A), et d'autre part, les défis techniques inhérents à leur conception, ainsi que les coûts importants associés à leur déploiement (B).

A. Problématiques de sécurité et de confidentialité des données

L'un des défis majeurs liés aux jumeaux numériques est la **sécurité des données**. Les informations collectées et intégrées dans un jumeau numérique sont souvent très sensibles, notamment celles relatives aux infrastructures critiques (réseaux d'énergie, systèmes de transport, etc.), aux mouvements de foule et aux comportements des citoyens. Ces données doivent donc être protégées contre les cyberattaques et les violations de la vie privée.

Un exemple illustratif est celui de la ville de **Bordeaux**, où le déploiement d'un jumeau numérique pour surveiller les réseaux de transport a soulevé des préoccupations concernant la sécurité des données relatives aux déplacements des citoyens. Si ces données sont mal protégées, elles pourraient être utilisées à des fins malveillantes ou exploitées sans consentement.

De plus, la collecte de données sensibles via des capteurs urbains et des dispositifs de surveillance pour les jumeaux numériques peut porter atteinte à la **vie privée des individus**. Par exemple, lors de la mise en place de jumeaux numériques pour surveiller les zones à risque en temps réel, certaines villes, comme **Paris**, ont dû revoir leurs protocoles de confidentialité pour respecter les normes du **RGPD** (Règlement Général sur la Protection des Données).

B. Défis techniques et coûts d'implémentation

Bien que la technologie des jumeaux numériques offre de nombreuses possibilités, elle présente également des défis **techniques et financiers**. La création d'un jumeau numérique fiable et précis nécessite une **infrastructure technique avancée** ainsi que des ressources humaines spécialisées pour la gestion des données. Cela implique des coûts considérables, notamment pour la collecte des données (capteurs, caméras, etc.), la modélisation des infrastructures et l'entretien du système.

Par exemple, le déploiement du jumeau numérique de la ville de **Lyon** a demandé des investissements significatifs pour mettre en place les capteurs et intégrer les différentes sources de données (caméras, capteurs environnementaux, etc.). De plus, l'interopérabilité des systèmes et la maintenance continue des jumeaux numériques peuvent engendrer des coûts supplémentaires pour les autorités locales.

Le **projet de jumeau numérique de Paris** a également rencontré des obstacles techniques dans l'intégration de données provenant de sources disparates, comme les infrastructures publiques et privées. La complexité de la gestion et de l'actualisation des données en temps réel pose également un défi pour garantir que le modèle reste à jour et pertinent face à une crise qui évolue rapidement.

Conclusion

Les jumeaux numériques offrent de nouvelles perspectives passionnantes pour la gestion des crises urbaines, en améliorant la réactivité des autorités et en permettant une gestion proactive

des risques. Cependant, leur déploiement pose également des défis importants, notamment en termes de sécurité des données, de respect de la vie privée, et de coûts d'implémentation. Afin de maximiser leur efficacité, il est crucial de renforcer les cadres législatifs et techniques, tout en veillant à une gestion éthique des informations collectées. Avec un développement responsable, les jumeaux numériques pourraient jouer un rôle clé dans la sécurisation et la résilience des villes face aux crises de demain.

Sources et Liens URL :

Banque des territoires :

https://www.banquedesterritoires.fr/sites/default/files/2021-07/benchmark_BDT_Juillet.pdf

Bouygues Construction

<https://www.bouygues-construction.com/blog/fr/jumeau-numerique-resilience/>

Harington :

<https://harington.fr/2020/01/15/faut-il-avoir-peur-des-jumeaux-numeriques-digital-twins-enjeux-et-perspectives/>

We Demain :

<https://www.wedemain.fr/ralentir/jumeaux-numeriques-une-revolution-dans-la-gestion-urbaine-et-ruale/>

Bénévole expert : ID 12902495