

**Nos applications sont portées par notre plate-forme 3DEXPERIENCE® et offrent une gamme étendue de solutions-expériences au service de onze industries.**

Dassault Systèmes, the 3DEXPERIENCE Company, est un catalyseur du progrès humain. Nous proposons aux entreprises et aux particuliers des environnements virtuels 3D collaboratifs pour imaginer des innovations durables. En créant des « jumeaux d'expérience virtuelle » du monde réel grâce à notre plate-forme 3DEXPERIENCE et nos applications, nos clients repoussent les limites de l'innovation, de l'apprentissage et de la production.

Avec plus de 20 000 employés, Dassault Systèmes apporte de la valeur, dans plus de 140 pays, à plus de 270 000 entreprises de toutes tailles, dans toutes les industries. Pour plus d'informations : [www.3ds.com](http://www.3ds.com).

**Europe/Moyen-Orient/Afrique**  
 Dassault Systèmes  
 10, rue Marcel Dassault  
 CS 40501  
 78946 Vélizy-Villacoublay Cedex  
 France

**Asie-Pacifique**  
 Dassault Systèmes K.K.  
 ThinkPark Tower  
 2-1-1 Osaki, Shinagawa-ku,  
 Tokyo 141-6020  
 Japon

**Amériques**  
 Dassault Systèmes  
 175 Wyman Street  
 Waltham, Massachusetts  
 02451-1223  
 États-Unis

© 2020 Dassault Systèmes. Tous droits réservés. 3DV/3DEXPERIENCE, l'icône, Compass, le logo 3DS, CATIA, BIOVIA, GEOVIA, SOLIDWORKS, 3DVIA, ENOVIA, EXALEAD, EXALEAD, NETVIBES, MEDIDATA, CENTRIC PLM, 3DEXCITE, SIMULIA, DELMIA et IPAVE sont des marques commerciales ou des marques déposées de Dassault Systèmes, une société européenne - Française (registre du commerce de Versailles n° B 232 306 440) ou de l'une de ses filiales aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisation de toute marque déposée de Dassault Systèmes ou de ses filiales est soumise à leur approbation expresse et écrite.



# RÉOUVERTURE DES ESPACES PUBLICS SOLUTIONS DE SIMULATION POUR RÉDUIRE LES RISQUES DE PROPAGATION DU VIRUS

## LE DÉFI

Les gouttelettes sont l'un des principaux vecteurs de transmission du coronavirus SRAS-COV-2, responsable de la COVID-19. De plus en plus, les communautés scientifiques affirment que le virus peut se propager via les particules en suspension dans l'air. La toux ou les éternuements projettent un grand nombre de gouttelettes respiratoires, mais le simple fait de parler et de respirer en libère également. Ces gouttelettes sont potentiellement transportées par voie aérienne, via le flux d'air environnant, et peuvent être inhalées par d'autres personnes. Elles peuvent également se déposer sur des surfaces avec lesquelles d'autres personnes entreront en contact, ce qui entraîne un risque d'infection supplémentaire. Les individus contaminés peuvent également être contagieux plusieurs jours avant que les symptômes ne se manifestent, et les personnes asymptomatiques ou présentant des formes légères peuvent ne pas se rendre compte qu'elles sont infectées.

### Dans ce contexte :

- Les hôpitaux doivent s'assurer que les patients vulnérables et le personnel ne courent pas de risques.
- Les universités, les bâtiments administratifs et les bureaux doivent être rouverts en toute sécurité.
- Les lieux culturels et touristiques, en proie à une crise économique critique, doivent désormais prendre en compte ce nouveau risque pour accueillir le public (salles de concert et d'exposition, musées, hôtels, centres commerciaux, gymnases, etc.).
- Le secteur des transports subit également un ralentissement économique important. Le redémarrage de l'économie nécessitera une montée en puissance des infrastructures de transport nationales et internationales (aérien et ferroviaire), tout en préservant la confiance des passagers.

La prise en charge d'une pandémie, en particulier lorsque l'activité économique et la vie quotidienne reprennent, nécessite de mettre en place des mesures spécifiques et d'introduire des changements dans les environnements quotidiens, afin de contrôler la transmission de la maladie.

## LES SOLUTIONS APPORTÉES PAR DASSAULT SYSTÈMES

La simulation permet d'analyser les risques de contamination et de concevoir des mesures palliatives. La visualisation de la propagation des gouttelettes ou des aérosols potentiellement contaminés dans l'environnement permet d'obtenir des informations interprétables pour agir, et fournit également des images ou des vidéos claires et faciles à comprendre pour éduquer et rassurer les clients.

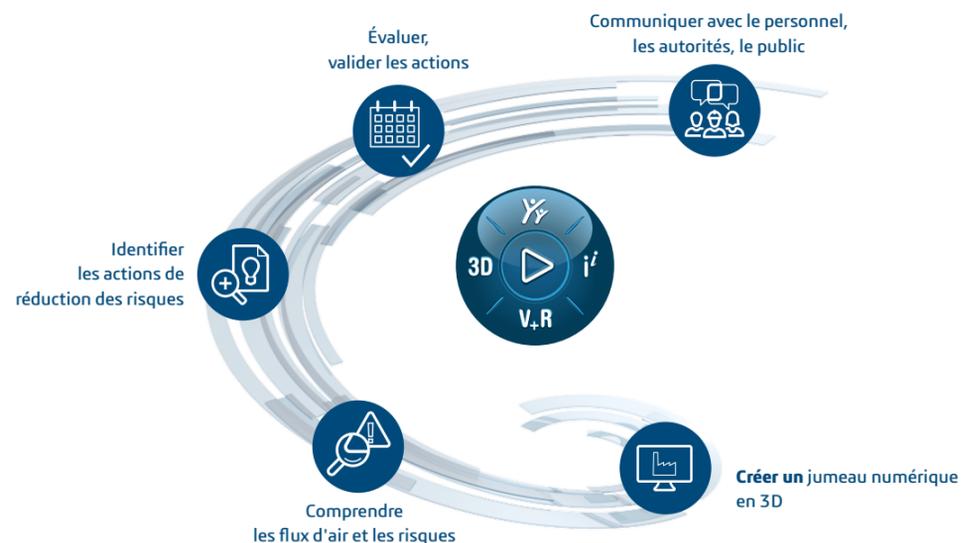
Les solutions de simulation digitale des fluides SIMULIA de Dassault Systèmes, basées sur les technologies clés PowerFLOW et XFlow, peuvent modéliser avec précision le flux d'air turbulent, le mouvement et le suivi des particules, ainsi que les dépôts sur les surfaces dans des environnements complexes.

### Créer des établissements de santé plus sûrs

Les hôpitaux ont été les premiers à utiliser les outils de simulation de Dassault Systèmes pour mieux comprendre la propagation des particules, s'assurer que les systèmes de ventilation pouvaient éliminer efficacement le virus et réorganiser la disposition des chambres et des bâtiments afin d'éviter de mettre en danger les patients vulnérables et le personnel.

- Les établissements médicaux accueillent en effet à la fois des patients souffrant de la COVID-19 et des personnes considérées comme à haut risque, notamment des personnes âgées, des personnes immunodéprimées et des personnes sous traitement pour d'autres pathologies, ainsi que le personnel médical et technique. Bien que ces groupes soient isolés les uns des autres autant que possible et que les équipements de protection individuelle (EPI) soient désormais largement disponibles, les voies de transmission potentielles, telles que les systèmes de ventilation et les courants d'air à travers les portes et les fenêtres, peuvent entraîner une rapide épidémie si elles ne sont pas identifiées et éliminées.
- Grâce aux outils de simulation, les hôpitaux existants peuvent rapidement s'adapter en cas de crise sanitaire et les nouveaux hôpitaux peuvent être conçus de manière plus sûre, pour intégrer les risques de pandémie. Dassault Systèmes travaille avec l'hôpital Saint-François de Marange-Silvange (Est de la France), les hôpitaux Montsouris et Bichat à Paris, l'hôpital Leishenshan en Chine (construit en seulement 2 semaines à Wuhan) et une nouvelle maison de soins médicaux qui sera bientôt construite à Cannes (Sud de la France).

## NOTRE SOLUTION



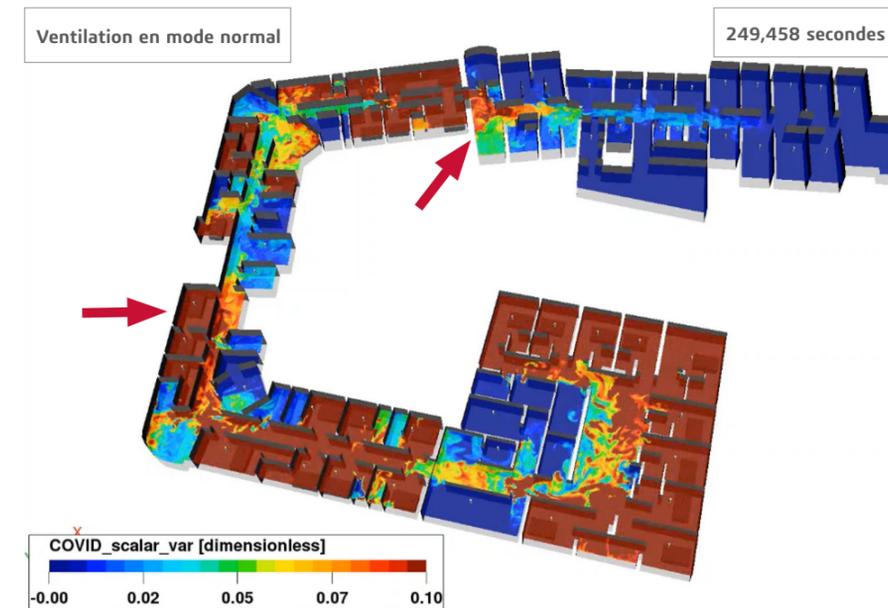
## CAS 1 HÔPITAL SAINT-FRANÇOIS

L'Est de la France a été la première région gravement touchée par la pandémie de Covid-19. En mars 2020, les patients et le personnel médical ont été très rapidement contaminés.

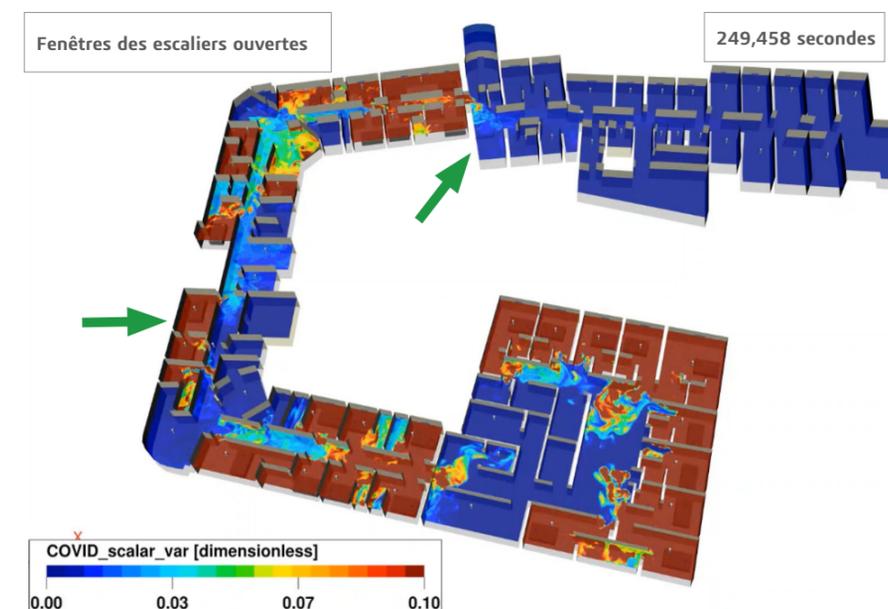
Le directeur de l'hôpital de Marange-Silvange a dû trouver une solution pour accueillir de nombreux patients infectés, dans une zone située juste à côté de celle qui accueillait déjà des personnes âgées, considérées comme une population à risque élevé. Au milieu de la crise, en avril 2020, il a contacté Dassault Systèmes pour tenter de comprendre comment l'air contaminé était transporté dans les chambres et les couloirs de son hôpital et trouver des solutions simples et rapides pour atténuer les risques. Grâce aux solutions et aux experts en fluides de Dassault Systèmes, il a pu étudier l'impact des différents paramètres de la ventilation sur la propagation des particules.

« Nous avons détecté une contamination virale dans tous les échantillons, ce qui indique que le SARs-COV-2 peut se propager via des mécanismes directs (projection de gouttelettes et de personne à personne) et indirects (objets contaminés et transmission aérienne). L'ensemble de ces résultats valide l'utilisation de précautions d'isolation aérienne pour la prise en charge des patients souffrant de la COVID-19. »

*Aerosol and Surface Transmission Potential of SARS-CoV-2, publié le 3 juin 2020 par le Centre médical de l'Université du Nebraska*



L'air contaminé était acheminé de la zone Covid-19 (zone rouge) vers la zone des personnes âgées (zone bleue) à travers les couloirs, via le système de ventilation.



Une solution simple, telle que l'ouverture des fenêtres à certains endroits stratégiques, a pu être évaluée avec succès grâce à la simulation. Le directeur a rapidement atténué le risque en suivant les conclusions de la simulation et a utilisé les vidéos pour informer son personnel.

## CAS 2 SALLE DE CONCERT DE L'ORCHESTRE PHILHARMONIQUE

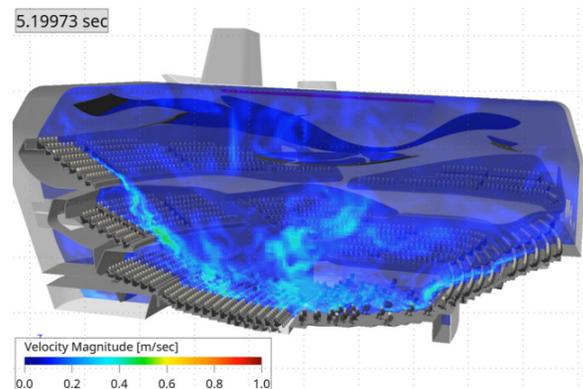
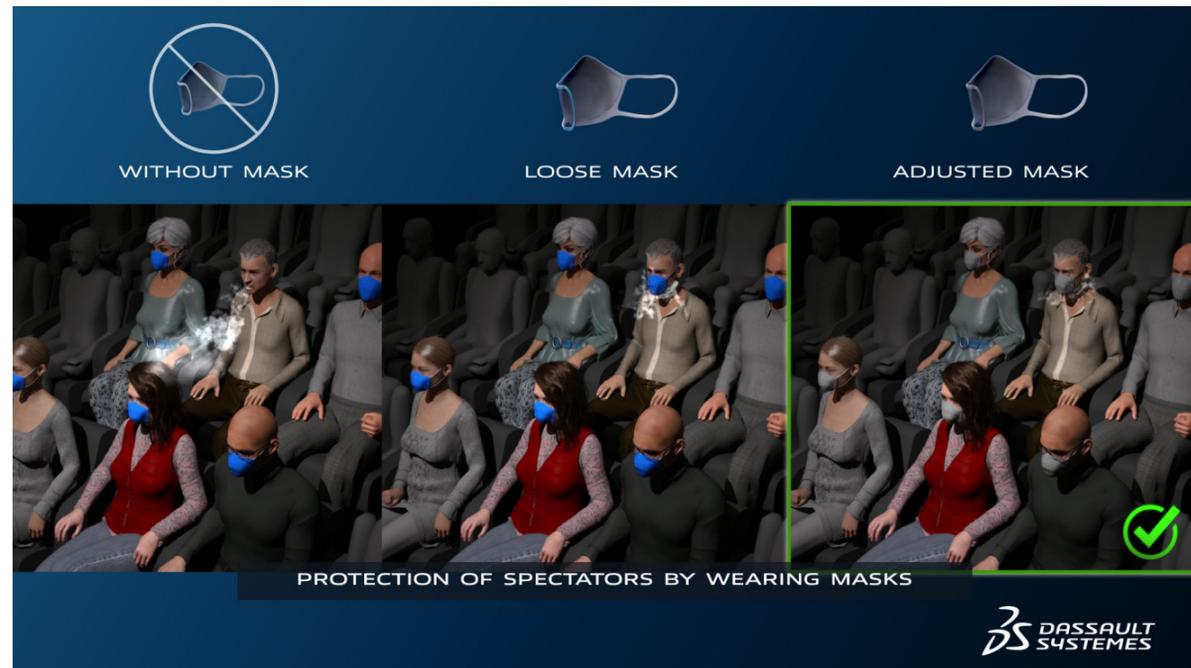
À la suite de cette crise sanitaire, après plusieurs mois d'arrêt, le secteur de la culture est confronté à une grave crise économique. Dans ce contexte, le directeur de la Philharmonie de Paris a dû trouver une solution pour rouvrir rapidement, tout en rassurant et en protégeant son public, son personnel et son orchestre. En juillet 2020, il a décidé d'utiliser les outils de simulation de Dassault Systèmes pour analyser diverses solutions, afin de rouvrir dans les meilleures conditions.

Grâce aux solutions de simulation et aux experts de Dassault Systèmes, la direction de la Philharmonie a pu comprendre :

- comment les systèmes de ventilation pouvaient permettre d'atténuer les risques ;
- la façon dont les places dans le public et dans l'orchestre, que les gens portent ou non un masque, pouvaient jouer sur la propagation d'une contamination potentielle ;
- Ils ont pu utiliser des vidéos de simulation pour rassurer le public, le personnel et les musiciens.

« La sécurité n'est pas négociable. C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de travailler en partenariat avec Dassault Systèmes. Grâce à leur technologie de simulation de pointe, nous avons pu rouvrir notre salle de concert dans les meilleures conditions possibles. »

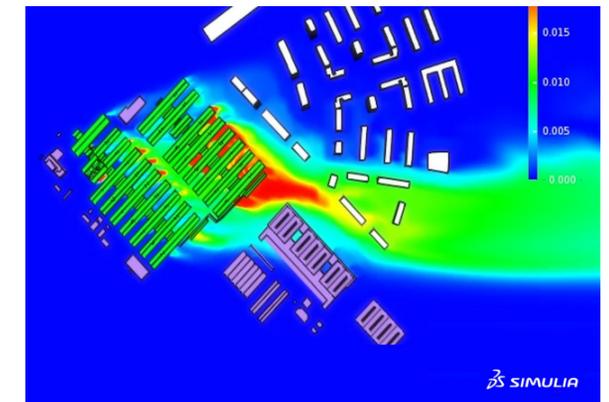
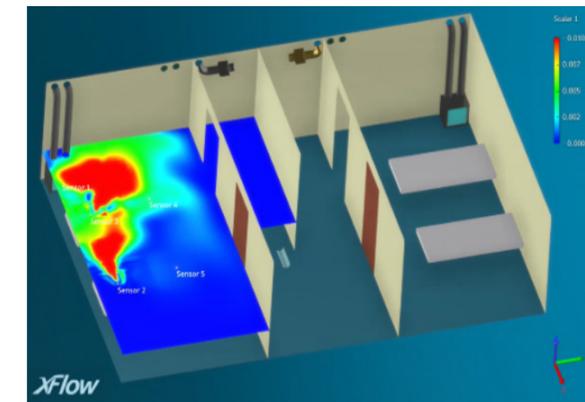
Laurent Bayle,  
Directeur de la Philharmonie de Paris



## CAS 3 HÔPITAL MODULAIRE LEISHENSHAN

Au cœur de la pandémie, la Chine a dû réagir rapidement pour éviter la propagation du virus. Au beau milieu de la crise de mars 2020, le plus grand hôpital pour maladies infectieuses et patients atteints de la COVID-19 a été créé à Wuhan, en 14 jours, une vitesse dont seule la Chine est capable et qui a surpris le monde entier. Le CSADI (Central-South Architectural Design Institute) de Chine a utilisé les capacités de simulation de Dassault Systèmes au stade de la conception de l'hôpital, pour simuler la contamination et la diffusion du virus au sein du système de ventilation de l'hôpital et compenser les effets négatifs des risques imprévus liés à la ventilation.

- Simulation du schéma de distribution d'air intérieur
- Optimisation des suggestions pour une meilleure évacuation de la contamination dans les salles de pression négative pour protéger le personnel médical
- Simulation de l'impact des émissions d'extraction vers l'extérieur sur les environs proches pour aider à la conception et la sélection du site de l'hôpital modulaire



## Créer des environnements de vie plus sûrs

Les solutions de simulation peuvent également s'avérer essentielles dans d'autres types d'espaces publics et privés accueillant des visiteurs, tels que :

- les salles de concert et d'exposition, les musées et les gymnases ;
- les universités ;
- les bâtiments administratifs et les bureaux ;
- les aéroports et les cabines d'avions ;
- les stations/gares et wagons de métro et de train ;
- les hôtels, centres commerciaux...

Les informations de simulation peuvent être utilisées pour renforcer les arguments en faveur du port du masque, adapter la disposition d'un espace de vie afin de garantir une distance suffisante ou optimiser les systèmes de ventilation et de filtration afin de réduire le risque de propagation du virus par voie aérienne. Les modifications apportées à la ventilation, les barrières physiques, les masques et les espaces réorganisés permettant la distanciation sociale peuvent réduire le risque de transmission.

## CONCLUSION

Comprendre les schémas de circulation de l'air au sein d'une installation existante ou à concevoir est un prérequis fondamental pour minimiser les risques de contamination.

Le cloud computing permet d'effectuer rapidement des simulations d'environnements complexes, sans matériel sur site, ce qui minimise les perturbations pour le travail à distance et permet une adaptation rapide, à grande échelle, des nouvelles idées. La plate-forme **3DEXPERIENCE** de Dassault Systèmes permet aux utilisateurs de collaborer sans être physiquement présents et de rassembler rapidement des données de conception dans des projets prêts pour la simulation. Les images et vidéos produites sont essentielles pour expliquer la propagation au public et rassurer les clients, les passagers, le personnel et les investisseurs.

## NOTRE RAISON D'ÊTRE

« Dassault Systèmes apporte aux entreprises et aux personnes des univers **3DEXPERIENCE** leur permettant d'imaginer des innovations **durables**, capables d'harmoniser les produits, la nature et la vie. »

– Bernard Charlès, Directeur général, Dassault Systèmes



## POURQUOI CHOISIR DASSAULT SYSTÈMES ?

### VALEUR DU PARTENARIAT AVEC DASSAULT SYSTÈMES

Dassault Systèmes propose un partenariat stratégique, permettant de bénéficier d'une expérience inégalée dans la transformation des entreprises opérant dans des environnements très complexes, afin de faciliter la transformation de l'innovation.

Aujourd'hui plus que jamais, les organismes publics et les différentes parties prenantes ont besoin d'un partenaire stratégique de confiance, qui comprend leur vision et partage leur envie de réaliser tout ce qui est possible, dans un environnement mondial et technologique en constante évolution.

Dassault Systèmes, the **3DEXPERIENCE** Company, est un catalyseur du progrès humain. Nous proposons aux entreprises et aux particuliers des environnements virtuels 3D collaboratifs pour imaginer des innovations durables. En créant des « jumeaux d'expérience virtuelle » du monde réel grâce à notre plate-forme **3DEXPERIENCE** et nos applications, nos clients repoussent les limites de l'innovation, de l'apprentissage et de la production.

Avec plus de 20 000 employés, Dassault Systèmes apporte de la valeur, dans plus de 140 pays, à plus de 270 000 entreprises de toutes tailles, dans toutes les industries. Pour plus d'informations, visitez le site [www.3ds.com](http://www.3ds.com).

## ÉTAPES SUIVANTES

Notre équipe est prête à collaborer avec vous, pour vous aider à identifier les opportunités à forte valeur ajoutée, à réaliser des études de cas et à mettre en place une feuille de route de mise en œuvre, conforme à vos priorités. Nous proposons des évaluations initiales avec les principales parties prenantes afin d'expliquer les opportunités que Dassault Systèmes peut apporter à leur entreprise. À l'issue des résultats, nous proposons un atelier avec la direction pour définir l'approche, la portée et les délais nécessaires pour codifier le potentiel d'opportunité et développer une feuille de route de mise en œuvre.

Étapes suivantes recommandées pour le parcours de transformation :

- Partager et examiner la vision étendue de la valeur de Dassault Systèmes avec les dirigeants et les principales parties prenantes dans l'entreprise.
- Planifier une évaluation de la valeur afin d'établir une compréhension mutuelle de votre stratégie et des défis spécifiques que l'entreprise rencontre. Confirmer et clarifier les objectifs spécifiques et les initiatives ainsi que tout obstacle potentiel à la réussite du projet.
- Mettre au point une feuille de route de mise en œuvre de haut niveau, alignée directement sur les opportunités à forte valeur ajoutée, avec des indicateurs de performance clés permettant de mesurer la réussite du projet et d'analyser sa rentabilité pour justifier l'investissement requis

Pour concrétiser cette vision audacieuse de la transformation de la gestion d'un environnement public en constante évolution, il est nécessaire de se concentrer sur l'engagement de la direction et d'établir un partenariat commercial stratégique avec une société telle que Dassault Systèmes, qui s'engage à garantir le résultat.

**Dassault Systèmes vous fait bénéficier d'une expérience solide et inégalée, qui vous aidera à booster l'innovation, améliorer la qualité et viser l'excellence, pour fournir des solutions durables et permettre une continuité d'activité dans des espaces publics plus sûrs.**

Dassault Systèmes® s'engage à mettre en place avec vous un programme de transformation réussi.

