

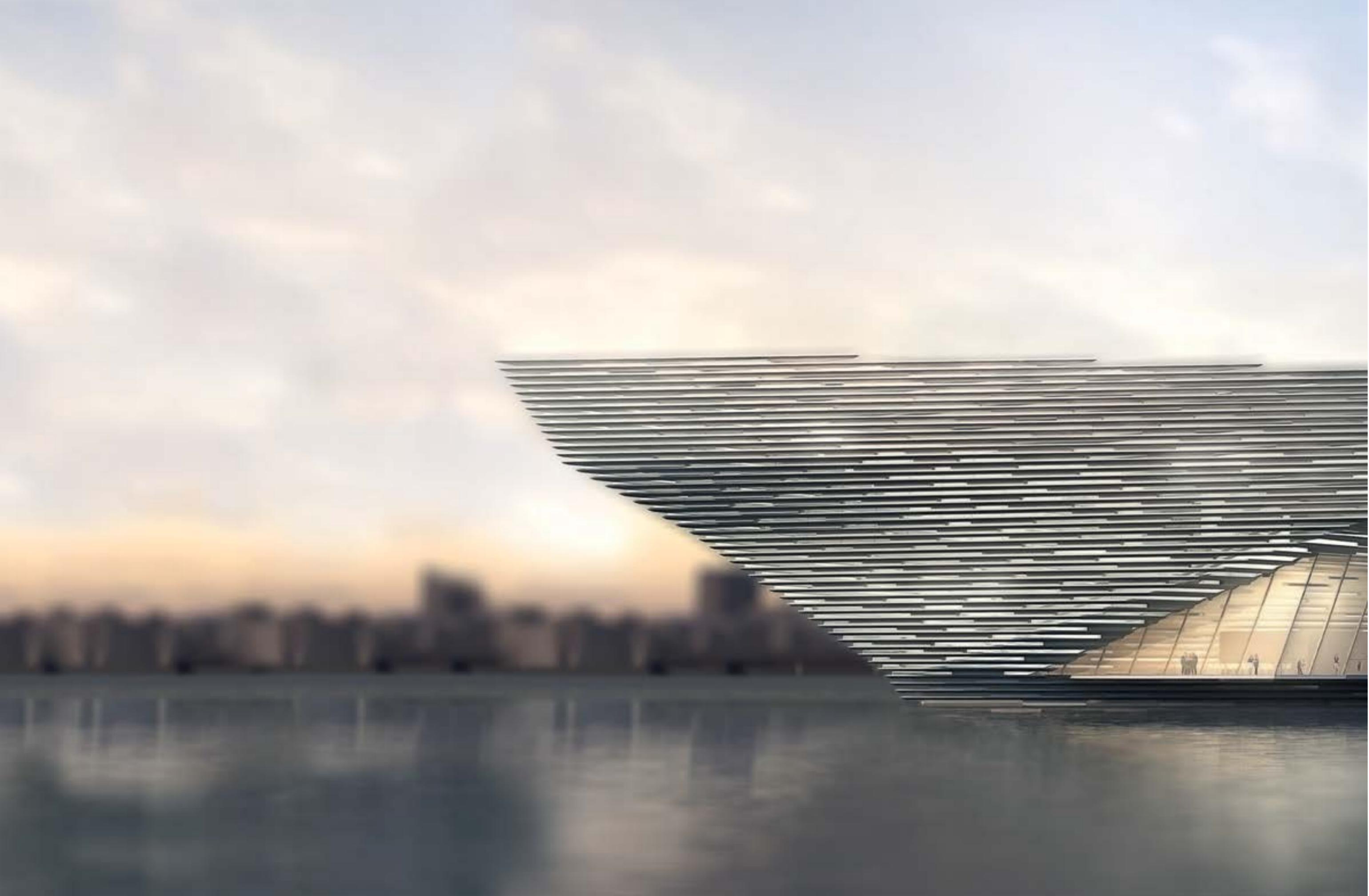
2017 3DEXPERIENCE® RAPPORT ANNUEL RAPPORT D'ACTIVITÉ

RENAISSANCE DE L'INDUSTRIE
3DEXPERIENCE MARKETPLACE
HACKATHONS
MAKERS
ONE LAB

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous ceux et celles qui nous ont aidés à créer ce rapport d'activité :

Zaki ABIZA, Dora LAINE, Christophe ALBENQUE, Anne ASENSIO, Jonathan ASHER, Marie-Pierre AULAS, Mirko BARONE, David L. BEEMAN, Jérôme BERGERET, Santanu BHATTACHARYA, Nadja BINTERT, Virginie BLINDENBERG, Chiara BOGO, François-José BORDONADO, Karen BUCKNER, Fanny CABANNE, Rachel CALLERY, Julien CALVIAC, Cindy CHABAL, Séverine CHAPUS, David CHASSAN, Cyril COHEN, Laura COLIN, Martin DACHGRUBER, Galina DANILINA, Caroline DECOTTIGNIES, Maryann DENNEHY, Steffi DONDIT, Terrence DRULA, Jonathan DUTTON, Bradley D. ELMENHURST, Stefanie FEIH, Lauriane FAVRE, Valérie FERRET, Hillary FORSYTHE, Matthieu FRANCOZ, Géraldine GANDVEAU, Nicolas GAZERES, Laurence GERMOND, Guillaume GERONDEAU, François GRUSON, Bernadette HEARNE, Kristina HINES, Hirotaka ITO, Suchit JAIN, Patrick JOHNSON, Guillaume KERBOUL, Alessandra KETLER, Florent LAFARGE, Guillaume LENOEL, Pierre MARCHADIER, Frédéric MARTIN, Michael MARSHALL, Laura MARX, Florence MATHIEU, Tomohiro MATSUNAGA, Xavier MELKONIAN, Jörg MEUER, Ségolène MOIGNET, Ellen MONDRO, Jonathan MONFROY, Suzanne MORAN, Akio MORIWAKI, Grace MU, Deepak NG, Josephine ONG, Tony PAREZ EDO MARTIN, Sébastien MASSART, Paul PECHENART, Jennifer PETROSKY, Antoine PICON, Marie PLANCHARD, Thomas PUPETER, Alyssa ROSS, Greg SABEY, Reza SADEGHI, Yukiko SATO, William SAURIN, Laurent SERROR, Cédric SIMARD, Archana SINHA, Jeff SMITH, Erik SWEDBERG, Magdalene TAN, Kim TERCA, Martin TIMM, Jutta TREUTLEIN, Frédéric VACHER, Carola VON WENDLAND, Kris D. WEBER, Tim WEBB, Jungwon YANG, Heesoo YOON



"AVEC LES ORDINATEURS, NOUS POUVONS IMAGINER TOUT ESPACE ARCHITECTURAL QUE NOUS VOULONS ET TRANSFORMER LES IDÉES EN DESSINS RÉELS. EN MÊME TEMPS, NOUS COMPTONS DE PLUS EN PLUS SUR DES MATÉRIAUX ORGANIQUES RÉELS POUR ÊTRE APPLIQUÉS. CEPENDANT, IL EST VRAIMENT DIFFICILE D'UTILISER CES MATÉRIAUX CAR IL Y A TELLEMENT DE VARIABILITÉ ET VOUS DEVEZ FAIRE FACE À DIFFÉRENTES RESTRICTIONS DE FORME ET DE TAILLE. LE DÉFI CONSISTE À TROUVER COMMENT ASSEMBLER TOUS CES MATÉRIAUX DANS UNE STRUCTURE FONCTIONNELLE.

C'EST LÀ QUE LES ORDINATEURS SONT SI ESSENTIELS. NOUS AVONS FAÇONNÉ LE BÉTON EN STRUCTURES VIABLES SANS JAMAIS AVOIR BESOIN D'UNE TECHNOLOGIE INFORMATIQUE AVANCÉE, MAIS VOUS AVEZ BESOIN DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE POUR AMENER LES MATÉRIAUX ORGANIQUES À LA RÉALISATION ARCHITECTURALE."

KENGO KUMA

ARCHITECTE ET FONDATEUR DE KENGO KUMA AND ASSOCIATES



MUSÉE V&A DE DUNDEE, LE PREMIER MUSÉE DU DESIGN EN ECOSSE
CRÉÉ AVEC LA PLATEFORME **3DEXPERIENCE**



LE MONDE NOUS REGARDE



LE MONDE NOUS ÉCLAIRE



LE MONDE NOUS INSPIRE

- 04 **PORTFOLIO**
- 12 **ÉDITORIAL**
- 16 **PERFORMANCES FINANCIÈRES**
- 20 **NOTRE PRÉSENCE DANS LE MONDE**
- 22 **GOVERNANCE**
- 24 **LA RENAISSANCE DE L'INDUSTRIE**

- 34 **MARKETPLACE**
La plus grande usine du monde
- 38 **FABRICATION ADDITIVE**
De nouveaux horizons s'ouvrent pour l'impression 3D
- 40 **3DLEAN**
La numérisation des pratiques Lean dans l'atelier
- 41 **INTERNET OF THINGS**
Comment la production industrielle va se transformer
- 42 **SCIENCES DE LA VIE**
Une solution nouvelle pour un laboratoire unifié
- 44 **3DEXPERIENCE CENTER**
Le lieu où le futur devient la réalité
- 48 **DESIGN IN THE AGE OF EXPERIENCE**
Les architectes les plus innovants libèrent leur créativité
- 50/51 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
N°1 du Global 100 Corporate Knight 2018
Nettoyer les océans grâce à la simulation

- 54 **SMART CITY**
Virtual Rennes
- 56 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Outscale, la 3DEXPERIENCE sur le Cloud
- 58 **BOEING**
Un partenariat étendu
- 60 **FORCES VIVES DE L'AVENIR**
Du savoir au savoir-faire, du savoir-faire au savoir-être
- 62 **FABRICATION ADDITIVE**
La quête de la précision
- 64 **ARCHITECTURE**
Kengo Kuma, une nouvelle approche de l'architecture
- 66 **MOBILITÉ**
Sommet mondial de la créativité
- 68 **ESPACES COLLABORATIFS**
Une moisson d'idées nouvelles
- 70 **MOBILITÉ**
Le train passe à la réalité virtuelle
- 71 **SYSTÈMES COLLABORATIFS**
Un référentiel de connaissances complet qui documente tous nos projets
- 72 **HOLOOAK**
La réalité augmentée ouvre de nouveaux territoires à la course automobile
- 74 **AUTOMATISATION & DATA**
Identifier aujourd'hui les tendances de demain

- 78 **LIVING BRAIN**
« Nous allons nous associer à un dispositif clinique de neurochirurgie »
- 80 **MAKERS**
Les idées naissent, se déploient et prennent forme
- 82 **LA FONDATION**
Ce qui enrichit le plus, c'est de donner
- 84/85 **GLOBAL ENTREPRENEUR PROGRAM**
La communauté sociale d'un incubateur est une force
- La santé, le soleil, la musique : la vie!
- 88 **CONCOURS FIRST ROBOTICS**
Le robot est-il un homme comme les autres?

26 LE GRAND ENTRETIEN AVEC ANTOINE PICON

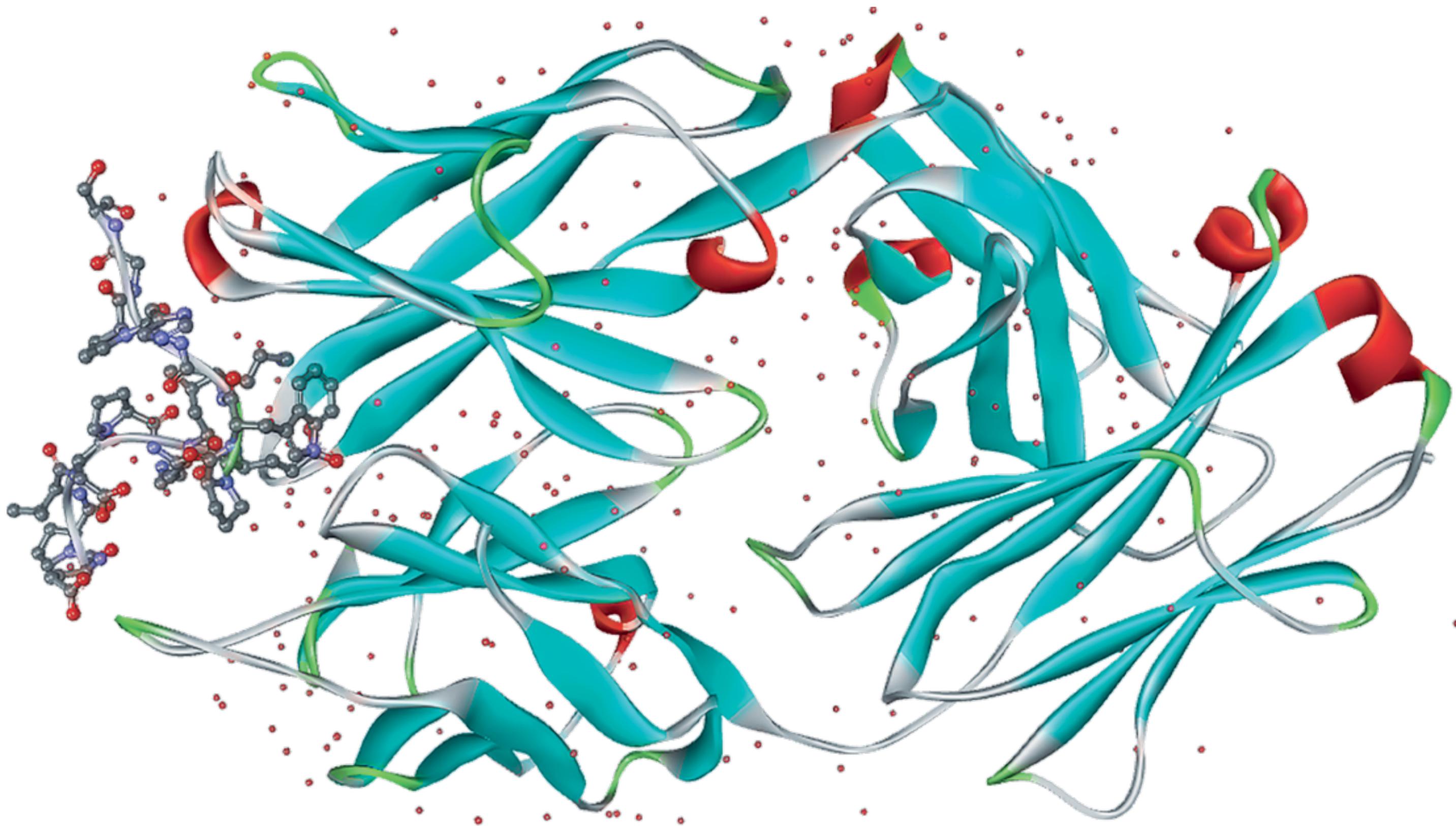


**MONTRER L'AÉRODYNAMISME**

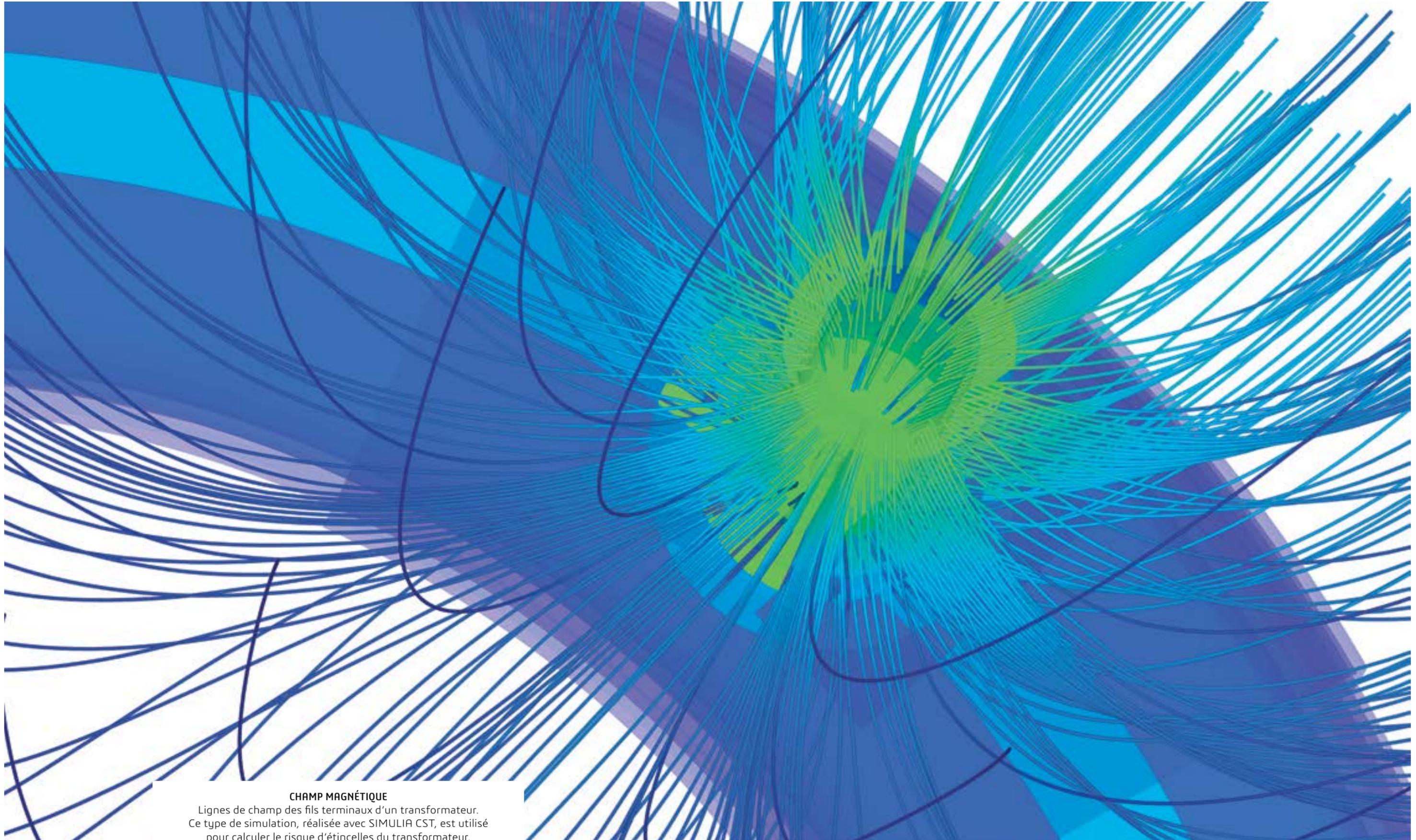
Simulation aérodynamique réaliste de la dynamique des fluides d'un véhicule électrique réalisée avec Exa PowerFLOW, un nouvel ajout aux capacités multiphysiques croissantes de la marque SIMULIA de Dassault Systèmes.

**FLYME**

Modélisation d'un insecte et création de matières réalistes par l'équipe CATIA Design.
Exercice de style pour démontrer les capacités de mise en forme organique de CATIA.



MOLÉCULE ANTI-TAT HIV 11H6H1 FAB
Complexe anti-Tat HIV 11H6H1 Fab avec un peptide 15-mer Tat.
Modèle 3D par BIOVIA.

**CHAMP MAGNÉTIQUE**

Lignes de champ des fils terminaux d'un transformateur. Ce type de simulation, réalisée avec SIMULIA CST, est utilisé pour calculer le risque d'étincelles du transformateur.



DASSAULT SYSTÈMES : STRATÉGIE ET FACTEURS DE CROISSANCE EN ACTION EN 2017

BERNARD CHARLÈS

Vice-Président du Conseil d'administration
et Directeur général

CHARLES EDELSTENNE

Président du Conseil d'administration

Pour Dassault Systèmes, 2017 aura été une année mémorable, au cours de laquelle nos succès commerciaux ont démontré la pertinence de notre stratégie. Les entreprises adoptent notre plateforme **3DEXPERIENCE** pour innover, créer de nouvelles expériences clients, de nouveaux modèles d'affaires et de nouvelles façons de fabriquer, délivrer et faire fonctionner des installations. Ce que nous proposons à nos clients va bien plus loin qu'une simple numérisation de leurs processus, c'est une nouvelle approche de l'innovation, fondée sur l'expérience comme vecteur de savoir et de savoir-faire, qui favorise leur transformation. C'est ainsi que nous remplacerons les modèles traditionnels de production et de sous-traitance par des réseaux de partenaires créateurs de valeur dans une économie de l'expérience qui rendra possible une véritable Renaissance Industrielle.

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'accord signé avec l'un de nos plus grands clients, The Boeing Corporation, qui viendra largement étendre notre partenariat établi de longue date.

Grâce aux succès remportés par la **3DEXPERIENCE**, nous avons rempli tous les engagements que nous nous avons pris, en particulier la croissance à deux chiffres de nos nouvelles licences, et nous avons amélioré nos performances commerciales et financières.

Enfin, avec l'évolution de la composition de notre comité exécutif, nous préparons la prochaine phase de notre développement.

DASSAULT SYSTÈMES EN TÊTE DU CLASSEMENT DES ENTREPRISES LES PLUS DURABLES

Dassault Systèmes a été distingué en 2018, placé en tête du classement du « Top 100 Most Sustainable Corporations in the World » de Corporate Knights pour notre raison d'être, harmoniser les produits, la nature et la vie, et pour avoir concrétisé cette vision dans toutes nos entreprises. Nos solutions



donnent ainsi la possibilité à nos clients industriels et à des utilisateurs individuels de créer des univers **3DEXPERIENCE**, d'imaginer, d'inventer et de proposer des solutions novatrices pour faire progresser la durabilité dans des domaines aussi vastes que l'énergie, la mobilité, les villes, les sciences de la vie et la haute technologie.

EXTENSION DE NOTRE PARTENARIAT AVEC THE BOEING CORPORATION

Dassault Systèmes et The Boeing Corporation ont annoncé l'extension de leur accord de partenariat, établi de longue date, qui illustre la pertinence de notre stratégie et la valeur que nous apportons à nos clients. Aux termes de cet accord, Boeing déploiera notre plateforme **3DEXPERIENCE** pour la gestion de ses opérations de production et de « Product Lifecycle Management » au sein de ses divisions Aviation commerciale, Défense et Espace.

NOTRE CROISSANCE ACCÉLÉRÉE PAR LA 3DEXPERIENCE, PLATEFORME D'INNOVATION DE NOUVELLE GÉNÉRATION

Avec la **3DEXPERIENCE**, Dassault Systèmes est à la pointe de la nouvelle génération de plateformes d'innovation, destinées à aider nos clients à effectuer des percées dans le domaine de leurs produits, dans la création d'expériences clients et de nouveaux modèles d'affaires ainsi que dans les opérations de production. De nombreux secteurs industriels sont bouleversés par de nouvelles

technologies et nous estimons que la plateforme **3DEXPERIENCE**, qui établit une continuité numérique, supprimant la différence entre les mondes virtuels et réels, de même que nos Industry Solutions Experiences répondent parfaitement aux besoins essentiels et aux attentes de nos clients.

Avec la **3DEXPERIENCE**, Dassault Systèmes accède à un marché logiciel adressable plus vaste, d'au moins 26 milliards de dollars américains, soit un doublement par rapport à notre périmètre précédent. Cette opportunité se concrétise par la performance de Dassault Systèmes, avec une dynamique d'adoption de la **3DEXPERIENCE** qui représente maintenant plus de 20 % de notre chiffre d'affaires logiciel et la croissance de 11 % des nouvelles licences. Les secteurs industriels de diversification atteignent 32 % de notre chiffre d'affaires logiciel.

SUCÈS COMMERCIAUX, ACQUISITIONS ET NOUVELLES FONCTIONNALITÉS DE LA PLATEFORME AU SERVICE DE NOTRE STRATÉGIE DE DÉVELOPPEMENT

Entraînée par la **3DEXPERIENCE**, dont les succès commerciaux se sont traduits par un grand nombre de contrats importants, la performance en 2017 s'explique par la forte valeur que nos Industry Solutions apportent à nos clients, améliorant leurs capacités d'innovation dans la création, la conception, la fabrication et la gestion des opérations industrielles.

Nous avons également renforcé la prééminence de nos marques, avec l'acquisition d'Exa, qui a intégré le portefeuille de solutions de SIMULIA. Exa apporte à nos clients un portefeuille d'applications éprouvé et varié pour simuler l'impact de fluides hautement dynamiques, essentiels dans les processus de conception, particulièrement dans les secteurs de l'automobile, de l'aéronautique et des ressources naturelles.

Enfin, représentant une valeur supplémentaire pour nos clients, la dernière mise à jour de la **3DEXPERIENCE** 2018 introduit deux innovations importantes : POWER'BY, qui donnera à tous les clients la possibilité de bénéficier immédiatement de la valeur apportée par la plateforme **3DEXPERIENCE** à partir de leurs logiciels plus anciens, et la Marketplace **3DEXPERIENCE**, avec laquelle nous mettons en relation des concepteurs avec des entreprises d'impression 3D et des fournisseurs de pièces détachées.

PERFORMANCE DES SECTEURS INDUSTRIELS

La croissance de nos secteurs d'activité historiques a été portée par les secteurs Équipements Industriels et Transport & Mobilité où nous réalisons la plus grande partie de notre chiffre d'affaires. Dans les Équipements Industriels, nous renforçons notre position grâce à la **3DEXPERIENCE** et à SOLIDWORKS, qui réalise une année record et croît dans tous les domaines.

Les secteurs industriels de diversification ont représenté 32 % du chiffre d'affaires logiciels en 2017, avec une forte croissance des Hautes Technologies, en hausse de 11% à taux de change constants, des Biens de Consommation et des Produits de Grande Consommation & Distribution, dont le chiffre d'affaires progresse de 17%. La performance de QUINTIQ dans l'optimisation et la planification de la chaîne d'approvisionnement est satisfaisante avec le gain de contrats dans des entreprises du secteur agroalimentaire. Enfin, nous avons développé notre activité dans le secteur de la beauté et des soins corporels et l'électronique grand public avec DELMIA.

RENFORCEMENT DU POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE DU GROUPE GRÂCE À SES RÉSULTATS 2017

La hausse de 7 % en 2017, à 3 242 millions d'euros, du chiffre d'affaires non-IFRS s'explique par la

progression de 11% du chiffre d'affaires nouvelles licences et la croissance de 7% du chiffre d'affaires récurrent, qui représente 70% du chiffre d'affaires logiciel. Le résultat opérationnel a franchi la barre du milliard d'euros et notre marge opérationnelle non-IFRS atteint 32 %. Elle est en hausse de 80 points de base, avec une amélioration intrinsèque de 100 points de base, partiellement compensée par une dilution de 20 points de base provenant des acquisitions.

La croissance du bénéfice net par action (BNPA) non-IFRS est de 8 % à 2,68 euros et de 10 % à taux de change constants.

Par zone géographique, le chiffre d'affaires logiciel progresse de 10 % en Europe, porté par les pays de l'Europe du Sud, la France et l'Allemagne ainsi que la Russie, qui connaît une forte croissance. Dans la zone Amériques, le chiffre d'affaires logiciel est en hausse de 7 %, tiré par l'Amérique du Nord. En Asie, le chiffre d'affaires logiciel progresse de 6 %, porté par une croissance à deux chiffres en Corée du Sud, en Inde et en Asie du Sud-Est, partiellement compensée par des résultats mitigés au Japon et en Chine.

La croissance de notre exceptionnel portefeuille de marques s'explique par la performance de SOLIDWORKS, dont le chiffre d'affaires a augmenté de 14 % à taux de change constant. CATIA a franchi un seuil symbolique, en dépassant un milliard d'euros de chiffre d'affaires logiciels en 2017. Au cours des deux dernières années, SIMULIA a significativement amélioré ses capacités de simulation multiphysiques avec l'acquisition de Computer Simulation Technology AG (CST) et Next Limit Dynamics en 2016, et celle d'Exa Corporation en 2017. Pour DELMIA, parmi les contrats majeurs gagnés figure celui de The Boeing Corporation.

Enfin, la progression du portefeuille, des ressources et des services cloud de Dassault Systèmes se poursuit. Nous disposons du portefeuille clients

le plus vaste sur ce marché et pour étendre nos ressources et services cloud, nous avons acquis une part majoritaire dans Outscale, fournisseur dans le monde entier de services cloud dédiés à l'entreprise.

CROISSANCE DES FLUX DE TRÉSORERIE OPÉRATIONNELS

Les flux de trésorerie opérationnelle nets ont augmenté de 20% à 745 millions d'euros, contre 622 millions d'euros en 2016, reflétant une forte amélioration du résultat net et du besoin en fonds de roulement.

ÉVOLUTION DE LA COMPOSITION DU COMITÉ EXÉCUTIF

L'évolution récente de la composition du comité exécutif a pour objectif de préparer notre prochaine phase de développement. Ainsi, Florence Verzelen, qui rejoint le Groupe, est en charge des Industry Solutions, du Marketing, des Affaires Publiques et de la Communication. Avec sa connaissance approfondie de nos marques, il est logique que Pascal Daloz conjugue les fonctions de Directeur financier et de Directeur de la stratégie. Enfin, Thibault de Tersant prend de nouvelles responsabilités en tant que Secrétaire général avec pour missions de concevoir la structure et les futurs modèles d'affaires de l'entreprise, de développer l'éthique et la conformité ainsi que La Fondation Dassault Systèmes.

PERSPECTIVES

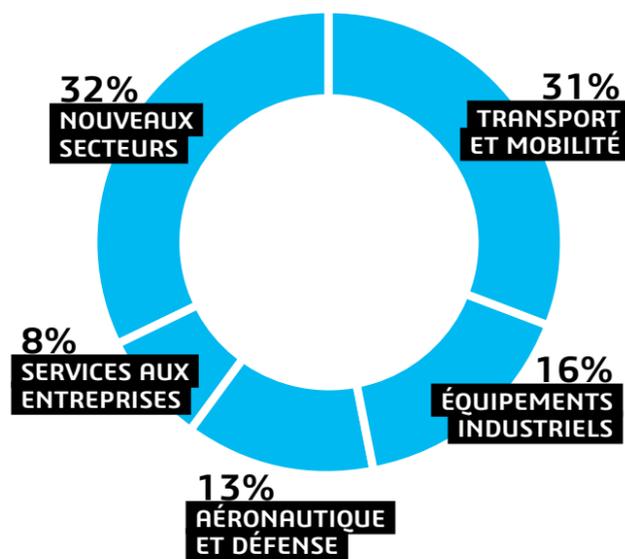
Nous prévoyons de délivrer une performance très solide en 2018, l'année commençant d'ailleurs avec un bon niveau de demande de la part de nos clients. Nous anticipons pour les années à venir une accélération de la croissance de notre chiffre d'affaires et de notre BNPA. Cette croissance reflète l'adoption de la **3DEXPERIENCE** par nos clients, pour qui il est nécessaire de créer de nouvelles expériences et d'améliorer de leurs modèles d'affaires.

PERFORMANCES FINANCIÈRES

UNE BONNE DYNAMIQUE DE CROISSANCE

Croissance du chiffre d'affaires⁽¹⁾ **+7%**
 Croissance du chiffre d'affaires nouvelles licences⁽¹⁾ **+11%**
 Bénéfice net par action **+8% à 2,68 €**
 Flux de trésorerie opérationnels **+20% à 745 M€**

DIVERSIFICATION PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ



CHIFFRE D'AFFAIRES (M€)



MARGE OPÉRATIONNELLE (%)



RÉSULTAT NET DILUÉ PAR ACTION (€)



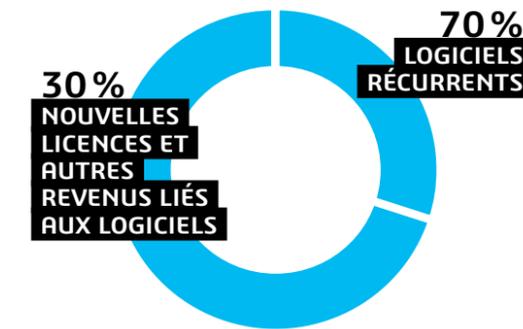
FLUX DE TRÉSORERIE OPÉRATIONNELS (M€)



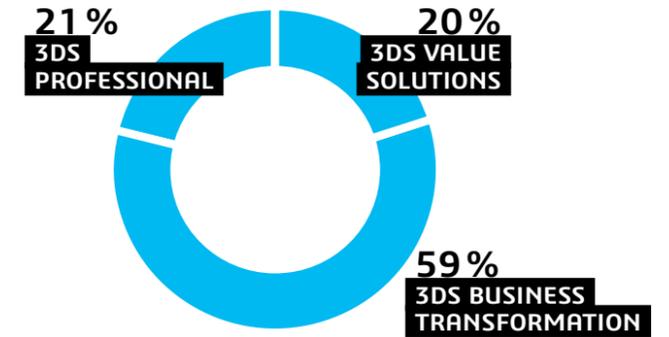
CHIFFRE D'AFFAIRES PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE



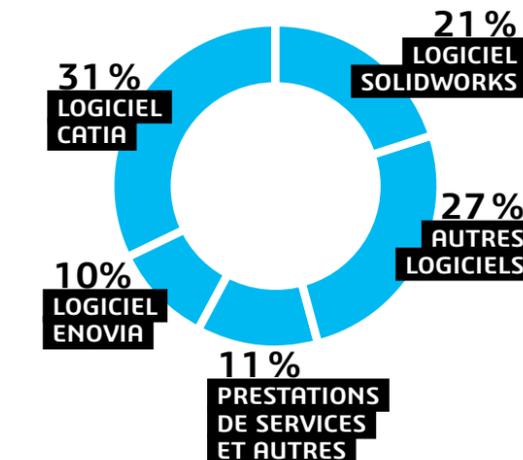
UNE PART IMPORTANTE DE CHIFFRE D'AFFAIRES LOGICIEL RÉCURRENT



UN CHIFFRE D'AFFAIRES BIEN RÉPARTI PAR RÉSEAU DE VENTE



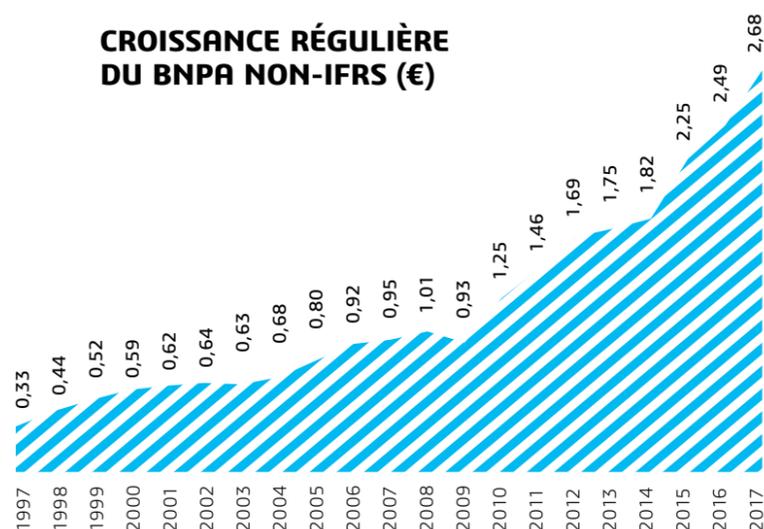
DES MARQUES LEADERS AU SERVICE DE NOS CLIENTS



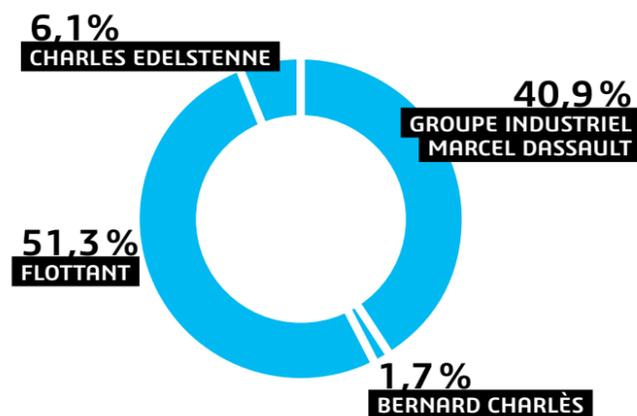
(1) Non-IFRS, croissance du chiffre d'affaires à taux de change constant.

(2) Les données financières sont présentées suivant la norme IFRS. L'information financière complémentaire non-IFRS exclut le traitement comptable des produits constatés d'avance liés aux acquisitions, les amortissements des actifs incorporels acquis, la charge liée à l'attribution d'actions de performance et de stock-options, certains autres produits et charges opérationnels, nets, certains éléments financiers non récurrents et certains effets fiscaux non récurrents ainsi que les effets d'impôt des ajustements évoqués plus haut.

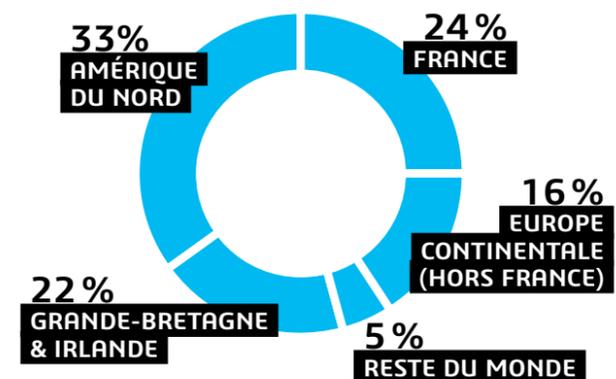
CROISSANCE RÉGULIÈRE DU BNPA NON-IFRS (€)



RÉPARTITION DE L'ACTIONNARIAT



RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DU FLOTTANT



ACTION DASSAULT SYSTÈMES

COTÉE SUR NYSE EURONEXT
PARIS ET ÉCHANGÉE SUR
LE MARCHÉ OTC AMÉRICAIN

COURS DE BOURSE 31/12/2017

88,59 €
106,04 \$

CAPITALISATION BOURSIÈRE

22,6 MD€
27,0 MD\$

COMPARAISON DE LA
PERFORMANCE DES COURS

DASSAULT
SYSTÈMES

+22 %
CAC 40
+9 %
EURONEXT 100
+10 %

VOLUME JOURNALIER
ÉCHANGÉ SUR EURONEXT
295 136 ACTIONS

ÉVÉNEMENTS CLÉS POUR LES ACTIONNAIRES EN 2018

MERCREDI 25 AVRIL 2018
PUBLICATION DES RÉSULTATS
DU PREMIER TRIMESTRE

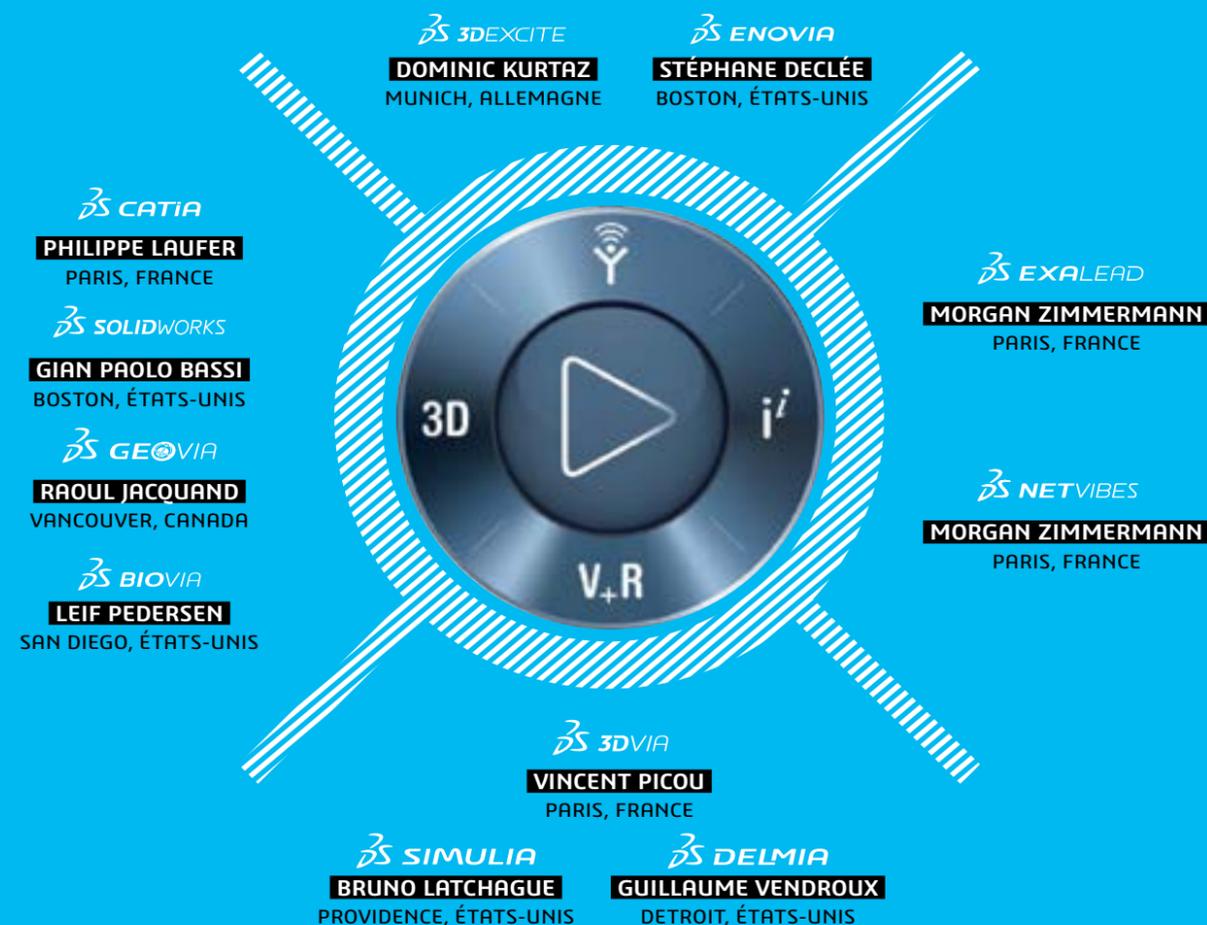
MARDI 22 MAI 2018
ASSEMBLÉE GÉNÉRALE
ANNUELLE DES ACTIONNAIRES

MARDI 25 JUILLET 2018
PUBLICATION DES RÉSULTATS
DU DEUXIÈME TRIMESTRE

MERCREDI 24 OCTOBRE 2018
PUBLICATION DES RÉSULTATS
DU TROISIÈME TRIMESTRE

CONTACT ACTIONNAIRES
TÉL.: +33 (0)1 61 62 69 24
FAX: +33 (0)1 70 73 43 59
E-MAIL: INVESTORS@3DS.COM
WWW.3DS.COM/INVESTORS

UNE ORGANISATION TRANSVERSALE QUI FAVORISE L'ÉMULATION



NOTRE LEADERSHIP PAR INDUSTRIE



DEAN MARSH
AMÉRIQUE DU NORD

"En mai 2017, nous avons ouvert le 3DEXPERIENCE Center en partenariat avec l'Institut national de recherche aéronautique de l'Université de l'État de Wichita (NIAR). Au sein d'un campus, il permet aux entreprises de concrétiser leurs projets et d'expérimenter concrètement la façon dont la plateforme 3DEXPERIENCE peut aider à réinventer processus de conception, de développement et de fabrication."

OLIVIER LETEURTRE
EUROPE DE L'OUEST

"Nous avons conclu un accord à long terme avec Bouygues Construction, leader mondial dans la construction. Nous avons également démarré des projets de rupture dans le domaine immobilier sur 3DEXPERIENCE on Cloud avec le projet de plateforme QUARTUS for BIM et WOODIUM for BIM ainsi que la modélisation de terrain. Ce partenariat avec tous les acteurs de l'architecture et de la construction démontre notre implication dans ce secteur qui repense toute sa chaîne de valeur."

JOHN KITCHINGMAN
EUROPE DU NORD

"2017 a été une année où nos partenaires ont connu un grand succès et nos alliances avec des intégrateurs de systèmes ont apporté une nouvelle expertise dans les industries en croissance. Nous avons obtenu des succès significatifs au-delà de nos industries traditionnelles dans chaque pays, ce qui étend notre portée et notre réputation; et dans nos secteurs traditionnels de l'aérospatiale, de la défense et du transport, de nouveaux clients ont rejoint certains de nos plus grands, qui ont étendu leur engagement à la plateforme dans le cadre de leur stratégie de croissance."

ALEXEY RYZHOV
RUSSIE

"L'année 2017 a été marquée par d'excellents résultats avec une croissance significative du business, tout en réalisant une transformation majeure de l'activité dans le réseau de partenaires, la couverture du territoire et les offres de solutions. Nous avons ainsi pénétré avec succès de nouveaux marchés en portant la plateforme 3DEXPERIENCE et la palette complète de la valeur des solutions de Dassault Systèmes."

YING ZHANG
CHINE

"Dassault Systèmes a réalisé une croissance à deux chiffres en Chine en 2017. Grâce à ses capacités accrues en vente et marketing, la technologie Dassault Systèmes a pris la première place des parts de marché en R&D, CAO, FAO et PLM en 2017 Chine."

YOUNGBIN CHO
CORÉE

"Dassault Systèmes Corée s'efforce de soutenir la croissance des startups. Nous avons lancé, cette année, un 3DEXPERIENCE Lab local, troisième du genre au monde, en coopération avec INNO Design pour nourrir un écosystème de startups et permettre à un nouvel esprit d'entreprise de s'installer. INNO Design est la société qui a conçu le flambeau des Jeux Olympiques 2018 de Pyeongchang en utilisant CATIA."

YUJI YAMAGA
JAPON

"Tout au long de 2017, nous avons constaté une prise de conscience notable dans le contexte de la ville. Nous avons présenté trois exposés sur ce thème dans les meilleures expositions sur les villes intelligentes du Japon et au sein du salon CEATEC Japon. Les intérêts croissants des dirigeants des villes et des industries seront moteurs pour 2018."

SAMSON KHAOU
INDE

"En août 2017, nous avons lancé 3DEXPERIENCE on Wheels (# 3DXOnWheels) qui a parcouru 12.000 km en couvrant 13 villes et en touchant 16 centres industriels, 138 entreprises et établissements d'enseignement pour présenter notre plateforme 3DEXPERIENCE"

SOX KONNO
ASIE DU SUD-PACIFIQUE

"Nous avons permis au gouvernement de l'Australie du Sud de construire le premier chantier naval virtuel du pays à Adélaïde, en améliorant la compétitivité des fournisseurs locaux dans la logistique de la défense mondiale grâce à la transformation numérique. Nous avons aussi collaboré avec des universités pour cocréer un programme industriel pour réinventer les rôles de l'industrie de la prochaine génération et alimenter les forces vives de l'avenir."

KLAUS LÖCKEL
EUROPE CENTRALE

"En septembre 2017, nous avons annoncé que Kreisler Electric avait choisi la plateforme 3DEXPERIENCE et la solution industrielle Electro Mobility Accelerator pour accélérer la croissance de son activité. Cet exemple est une démonstration parfaite de la manière dont la technologie virtuelle a permis aux entreprises de rupture de faire passer l'industrie à la technologie électrique."

GUIDO PORRO
EUROPE MÉRIDIONALE

"En 2017, nous avons développé notre activité, en augmentant notre part de marché et en servant les grandes entreprises et les PME dans toutes les industries. Nous nous sommes engagés dans des projets innovants pour aider nos clients à embrasser la 4^e révolution industrielle. Nous avons porté une proposition de valeur forte sur le cloud, qui est en train de devenir un puissant moteur d'innovation pour tirer le meilleur parti de nos technologies accessibles aux PME, startups, makers, fab labs..."

NOTRE PRÉSENCE DANS LE

M O
N D
E .

ALEJANDRO CHOCOLAT
AMÉRIQUE LATINE

"En Amérique latine, Grupo Boticário a choisi notre solution industrielle Perfect Production. Les marques et les magasins Grupo Boticário se situent dans tout le Brésil. Ils comptent près de 4 000 points de vente, dans 1 750 villes. Cela en fait la plus grande franchise de beauté au monde."

GOVERNANCE

Animée par la passion des univers virtuels, l'équipe dirigeante de Dassault Systèmes fait grandir tous les talents de l'entreprise au sein de la « 3DEXPERIENCE Company ». Elle accompagne la transformation de ses clients avec des solutions d'innovation durable pour harmoniser les produits, la nature et la vie.



SYLVAIN LAURENT
Directeur général adjoint,
Opérations Asie/Océanie,
Ventes directes mondiales



BRUNO LATCHAGUE
Directeur général adjoint,
Opérations Amériques, Marques,
Réseaux indirects de vente



BERNARD CHARLÈS
Vice-Président du Conseil d'administration,
Directeur général



LAURENCE BARTHÈS
Directeur général adjoint,
Ressources humaines
et Systèmes d'information



PASCAL DALOZ
Directeur général adjoint,
Affaires financières et Stratégie



LAURENT BLANCHARD
Directeur général adjoint,
Opérations EMEAR,
Alliances



DOMINIQUE FLORACK
Directeur général adjoint,
Recherche et Développement



THIBAULT DE TERSANT
Directeur général adjoint,
Secrétaire général



FLORENCE VERZELEN
Directeur général adjoint,
Industries, Marketing,
Affaires internationales et Communication



LA RENAISSANCE DE L'INDUSTRIE

DASSAULT SYSTÈMES, CATALYSEUR ET
VECTEUR DE LA RENAISSANCE DE L'INDUSTRIE
POUR UNE INNOVATION DURABLE

par
BERNARD CHARLÈS

Le numérique, grâce aux expériences virtuelles, à la réalité augmentée et à la simulation réaliste, est aujourd'hui ce que l'imprimerie était au XV^e siècle : le médium qui révolutionne notre rapport au savoir. Le nouveau livre, c'est l'expérience virtuelle. Celle-ci porte en elle l'additivité des savoirs et des savoir-faire et annule la distance entre expérimentation et apprentissage.

Sous cette impulsion, une véritable renaissance de l'industrie est à l'œuvre dans le monde entier. C'est une nouvelle façon de voir le monde, d'inventer, d'apprendre, de produire et de commercer, mariant virtuel et réel. C'est une rupture dans la façon dont industries et technologies interagissent. De nouvelles catégories d'industriels créent de nouvelles catégories de solutions pour de nouvelles catégories de clients. Tesla a définitivement changé le marché de l'automobile, Joby Aviation ou Blue Origin celui de l'aéronautique et du spatial. La valeur, ce n'est plus le produit mais son usage : nous sommes dans une économie d'expérience où sujet et objet sont tenus solidairement. L'industrie du 21^{ème} siècle est un réseau de création, de production et d'échange d'expérience.

Ce que nous voyons dans le monde, ce n'est pas l'industrie dite « 4.0 » qui veut numériser l'industrie du XX^e siècle quand il faut inventer l'industrie du XXI^e siècle. Avec Internet+ et Made in China 2025, la Chine veut transformer « l'atelier du monde » en studio de design. En Corée du Sud, Creative Economy crée de nouveaux marchés à la convergence de la science, de la technologie et de la culture. Les États-Unis investissent dans des écosystèmes industriels rassemblant gouvernement local et fédéral, entreprises, entrepreneurs et éducation. Ceux qui gagneront ne seront pas ceux qui auront le plus automatisé leur production mais ceux qui instaureront un patrimoine de savoirs et de savoir-faire pour révéler et former les forces vives de demain, capables de résoudre les défis d'une planète en manque de solutions durables. Les sciences de la vie et de la matière sont au cœur de ce changement d'horizon et vont permettre d'harmoniser produit, nature et vie. Le biomimétisme et les biomatériaux sont amenés à transfigurer le monde de la création des objets. La fabrication additive rend l'imaginaire réalisable.

Il ne faut plus penser l'industrie comme un ensemble de moyens de production mais comme un processus de création de valeur. Les filières industrielles du XXI^e siècle dépassent les flux de pièces au profit de flux d'usages et des modèles virtuels, dans une économie qui supprime les frictions et optimise le cycle de vie par des systèmes intelligents dont les données sont l'énergie. Ce siècle sera celui des écosystèmes à forte valeur ajoutée où le virtuel et le réel s'amplifient et se complètent pour produire des biens et des expériences. Cela devient la définition même d'une industrie. Amazon est un grand acteur industriel puisqu'il a créé une expérience unique pour le consommateur. L'industrie automobile ne se résume plus à faire des voitures mais à mobiliser un écosystème associant les villes, les commerçants, les citoyens pour imaginer de nouveaux usages de transport. Ainsi, avec la plateforme **3DEXPERIENCE**, Singapour intègre l'urbanisme, les services, la performance économique et l'accès aux soins.

La nouvelle économie est organisée autour de places de marché qui rapprochent l'offre et la demande, le global et le local. Les plateformes numériques d'expérience sont les infrastructures de cette renaissance. Elles transforment la distribution, les transports et l'hôtellerie ; c'est maintenant au tour de l'industrie. Sur la **3DEXPERIENCE** Marketplace, la plus grande usine virtuelle au monde, on poste le modèle d'un produit et on l'imprime en 3D là où l'on veut le vendre. Synthèse du livre et de la paillasse de laboratoire, les plateformes numériques transforment l'apprentissage par la force de l'expérience virtuelle. Les techniques d'intelligence artificielle ne remplaceront pas l'homme dans sa pensée mais faciliteront l'accès au savoir et au savoir-faire.

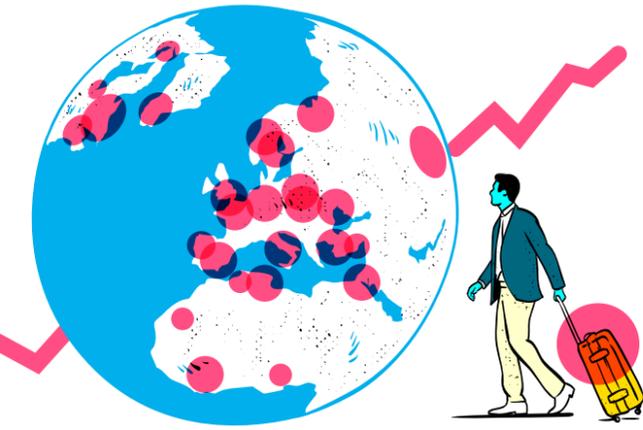
La France doit et peut croire en une industrie du futur. L'Europe, par la diversité de ses talents et de ses cultures, a des atouts considérables pour constituer des écosystèmes industriels régionaux et interconnectés : recherche scientifique, leaders industriels, tissu de PME, centres interdisciplinaires d'éducation et plateformes d'innovation. Rassemblons-nous autour d'une vision industrielle fidèle à notre commune culture humaniste, centrée sur l'homme et les usages, la frugalité et le développement durable.

Bienvenue dans l'industrie du XXI^e siècle.

**« UNE VILLE
EST PLUS QU'UNE RÉALITÉ PHYSIQUE,
UNE VILLE EST CONSTITUÉE
DE MILLIONS D'EXPÉRIENCES
URBAINES »**

**ANTOINE PICON
INGÉNIEUR, ARCHITECTE ET HISTORIEN**





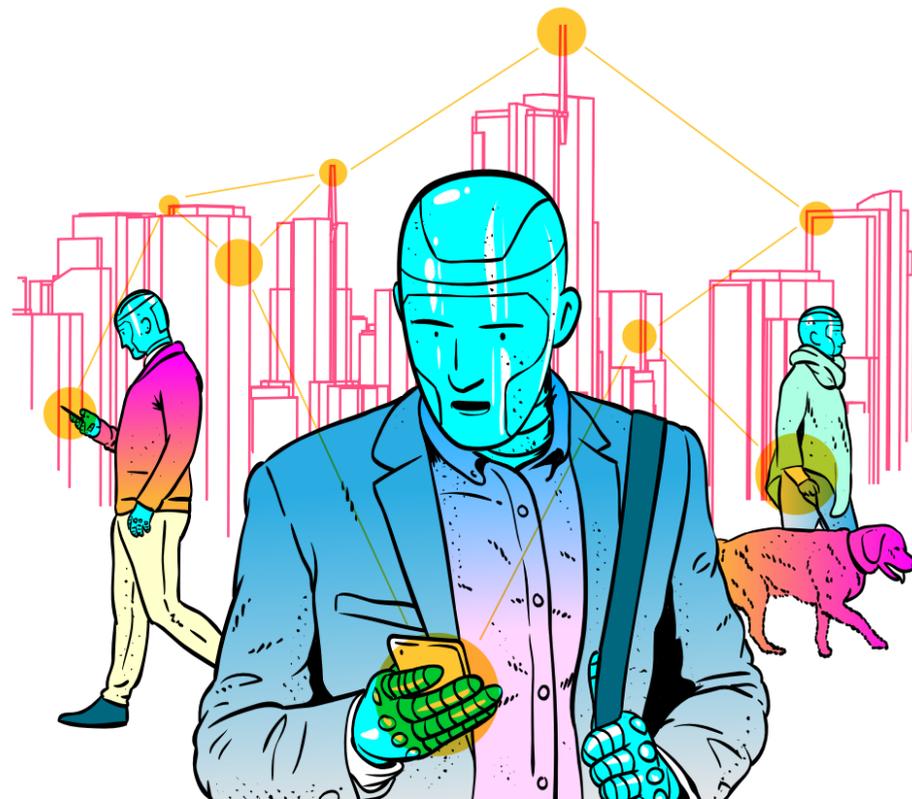
PARTOUT DANS LE MONDE, LA POPULATION SE CONCENTRE DANS LES VILLES. QUELS SONT LES ENJEUX ET COMMENT LES URBANISTES RÉPONDENT-ILS À CE MOUVEMENT GÉNÉRAL ?

C'est en effet un mouvement de fond, qui va, dans certaines régions du monde, en s'accéléralant très rapidement. Les villes jouent un rôle de plus en plus stratégique dans l'économie mondiale. Face à cette accéléralation, il y a une sorte de crise des outils traditionnels de planification. Les villes sont devenues tellement étendues, tellement complexes, et évoluent si rapidement, que les solutions classiques de la planification urbaine ne peuvent plus répondre aux besoins des urbanistes. Les succès remportés par les premières propositions de villes numériques et le mouvement global autour des villes intelligentes s'inscrivent précisément dans cette attente de nouveaux outils permettant de gérer les villes. Un autre point crucial concerne les incertitudes environnementales, liées au changement climatique et à la multiplication des phénomènes extrêmes. Les villes menacées sont très nombreuses. Les populations sont attirées vers les côtes, et c'est précisément là que les effets du changement climatique vont être les plus immédiatement sensibles. Un troisième point important est la compétition de plus en plus nette entre les villes, qui rivalisent pour attirer les talents, les entreprises, les capitaux. Cette tendance se corréle aux discours autour de l'économie de la connaissance, selon lesquels ce qui rend compétitives les villes, c'est la capacité à attirer de la matière grise, c'est d'être capables de réussir la synthèse entre le monde académique, la recherche et les entreprises de pointe. Du reste,

lorsque l'on parle de villes, il faudrait plus précisément parler de métropoles urbaines, même si de nombreuses villes ont des difficultés à abandonner le cadre municipal. De plus en plus de problèmes, notamment environnementaux, se posent à l'échelle de la région.

QUEL EST LE RÔLE DU NUMÉRIQUE DANS L'ÉVOLUTION RÉCENTE DES VILLES ?

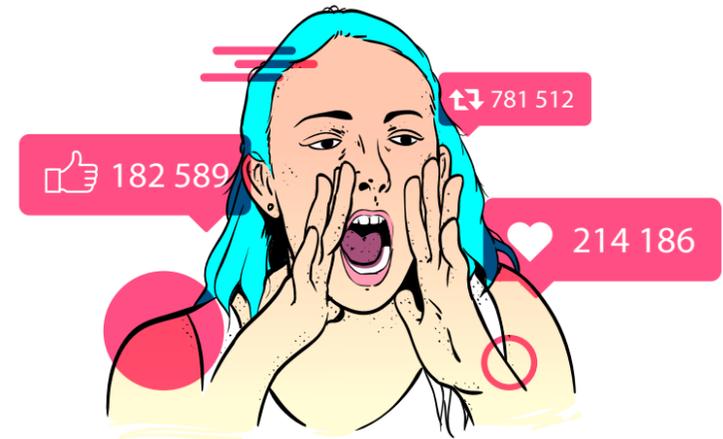
Dans La ville territoire des cyborgs, j'expliquais, de façon un peu provocatrice, que le cyborg était à la ville contemporaine ce que l'homme idéal était à la ville régulière imaginée par Leonard de Vinci à l'époque de la Renaissance. Je m'explique : vous avez des technologies, comme l'automobile, qui ont eu un impact direct sur la forme urbaine. Le numérique a changé très profondément la nature de l'expérience urbaine, mais n'a pas encore altéré sa forme. Aujourd'hui, toutes les villes se vivent et se pratiquent en situation de réalité augmentée : grâce à votre smartphone, vous êtes en même temps dans la rue et dans le monde numérique, comme une sorte de cyborg. C'est un phénomène mondial et cela change très profondément les modes de sociabilité, la façon de pratiquer les villes, la façon même dont on cherche un restaurant. Nous ne sommes plus les mêmes citoyens qu'à l'époque de la première révolution industrielle, ou même



au milieu du XX^e siècle. Désormais, il nous paraît anormal de ne pas savoir combien de minutes nous allons attendre notre bus à Paris. Il y a encore 20 ans, le bus arrivait « dans un certain temps ». Quant à l'impact du numérique sur la forme urbaine, on n'est à mon avis qu'au début d'un processus. Le numérique s'est glissé partout, des lave-vaisselle aux voitures, des feux rouges aux Vélib, mais il n'a pas encore modifié profondément la forme urbaine. Par contre, il a changé totalement les modes de gestion des villes. Aujourd'hui, on est capable de générer des quantités de données permettant de suivre en temps réel certains aspects du métabolisme urbain, et on est capable de croiser ces données de manière beaucoup plus fine qu'autrefois. Mais ça ne veut pas dire pour autant que tous les problèmes sont résolus.

ON A EN EFFET L'IMPRESSIION QUE LA VILLE EN ELLE-MÊME NE CHANGE PAS ÉNORMÉMENT, EN EUROPE DU MOINS...

Il ne faut pas oublier qu'une ville, c'est plus qu'une réalité physique. Une ville, ce sont des millions d'expériences urbaines et de gens qui y vivent. Effectivement, le cadre bâti historique peut être conservé, mais on ne vit plus du tout dans Paris intra-muros comme avant. Les villes sont en quelque sorte transfigurées par le numérique, c'est-à-dire qu'elles sont habitées, comprises, vécues de façon différente. Les deux livres que j'ai écrits sur la ville intelligente étaient liés à mon constat que la thématique des smart cities émanait plutôt de l'industrie du numérique, alors que les acteurs de l'architecture et de l'urbanisme traditionnels s'en étaient assez peu emparés, surtout en France. J'expliquais que le mouvement des smart cities allait avoir d'énormes conséquences sur la façon de dessiner les villes. On passe d'une ville traditionnelle de flux à une ville d'occurrences, d'événements. La géolocalisation constitue une des plus grandes ruptures qu'aient connues les relations entre l'homme et l'espace. C'est assez amusant de voir à quel point tout le monde trouve que c'est absolument naturel. La vraie rupture, ce n'est pas le fait qu'on n'ait plus besoin de déplier une carte, c'est le fait que notre vie se déroule sur une carte. La planète est devenue une carte, un peu comme dans le fameux texte de Jorge Luis Borges⁽¹⁾ sur la



carte de l'Empire à l'échelle 1. Et c'est un des aspects les plus fascinants du monde numérique, de nous permettre de zoomer et de dézoomer de façon continue, de la planète à notre jardin et vice versa. C'est aussi porteur de dangers. Le premier, c'est d'imaginer que la réalité est faite de la même façon, avec un risque de perte de repères et des échelles. Le monde de l'information est un monde qui spontanément n'a pas d'échelle, à la différence du monde physique traditionnel.

COMMENT LE NUMÉRIQUE PEUT-IL INTÉGRER LES CITOYENS AU DEVENIR URBAIN ?

On dispose désormais d'outils qui permettent de consulter les citoyens, d'obtenir une remontée d'informations, de communiquer. C'est un des apports du numérique. Avec néanmoins des problèmes : n'importe quel maire ou service technique vous le dira, cette facilité de communication peut se révéler très perturbante ! Le problème, c'est que vous pouvez faire beaucoup de bruit sur internet sans être très nombreux dans le monde physique : un groupe très organisé peut se mobiliser contre un projet sans être, au fond, très représentatif. C'est un problème pour l'urbanisme, qui partait autrefois du principe qu'il fallait que les gens soient représentés en fonction de ce qu'ils pesaient dans la réalité. Sur les sites collaboratifs, 10% des gens sont les auteurs de 90% des contributions. C'est vrai sur Open Street Maps, et c'était déjà vrai dans les premières communautés en ligne. Sur l'internet comme d'ailleurs dans nombre d'autres domaines, très peu de gens sont à l'origine de la majorité des contributions. Un des grands enjeux va être dans les années qui viennent de dépasser cette question. Nous aurons besoin d'une éducation civique nouvelle, pensée





pour l'ère du numérique. Par ailleurs, la smart city ne peut se résumer à des problématiques de gestion technique de la ville, parce que la ville, cela reste fondamentalement une réalité politique. Les villes ne sont pas des usines ni des machines. Même si on doit optimiser leur fonctionnement, on ne peut pas les réduire à un ensemble de processus à dérouler. C'est beaucoup plus complexe, et les villes ont besoin d'imaginaire collectif, d'espérance, de rêve. Ce sont des lieux de tensions et de conflits, et s'imaginer qu'on peut les gérer de façon complètement lisse, c'est à mon avis prendre un très grand risque.

COMMENT VOYEZ-VOUS LE DÉVELOPPEMENT DE PLATEFORMES UTILISÉES POUR LES ÉCHANGES NUMÉRIQUES, POUR LA GESTION DE DONNÉES, LA COMPRÉHENSION DES SITUATIONS ? EST-CE QUE C'EST QUELQUE CHOSE D'INÉLUCTABLE ?

Je pense que c'est certainement une des pistes les plus prometteuses à explorer aujourd'hui, et c'est pour cette raison que les projets de villes numériques se développent aussi vite. De nombreux chercheurs en sciences sociales estiment que l'on est en train de passer d'une pensée traditionnelle de l'infrastructure à une pensée de la plateforme, et je suis assez convaincu qu'il y a quelque chose de cet ordre qui est en train de se jouer. À travers la plateforme numérique, il y a la possibilité de conjuguer des initiatives plus importantes, à la fois quantitativement et qualitativement : plus nombreuses, et dans des domaines plus variés. Une infrastructure traditionnelle fonctionnait sur une distinction extrêmement marquée entre gestionnaires, opérateurs et usagers. La plateforme permet sans

doute d'être plus flexible, et de faire intervenir des acteurs très différents. La plateforme ouvre de nouvelles possibilités, dans un monde où les jeux de rôles traditionnels paraissent un peu trop limités. Elle permet aussi de conjuguer les infrastructures traditionnelles, et favorise l'intermodalité. Elle peut intégrer des ressources de types très différents : c'est aussi une de ses forces. Les gens qui ont un rapport à la plateforme ne sont plus uniquement utilisateurs ou usagers : ce rapport peut se décliner avec plus de nuance. Tout n'est pas encore très clair, mais on est à l'évidence face à une mutation. Je m'intéresse finalement à l'épistémologie des villes et des systèmes techniques, et je me dis que dans la transition actuellement à l'œuvre, quelque chose d'absolument essentiel est en train de se jouer.

CE MODÈLE DE PLATEFORME FACILITANT LES ÉCHANGES COMMENCE À DEVENIR CENTRAL, QU'IL S'AGISSE D'INFORMATION OU DE DÉPLACEMENTS PHYSIQUES. LES RÉSEAUX SONT DONC ESSENTIELS ?

Les réseaux, en tout cas, vont être gérés via des plateformes, c'est ce qui est en train d'arriver : le système de transports d'une ville est intégré à une plateforme, d'une certaine façon. Pour revenir à mon idée concernant les flux, ce que je trouve très frappant, c'est que chez Uber, finalement, on gère des occurrences, on gère des rencontres entre un véhicule et un usager. On dépasse la figure traditionnelle et agrégée du flux pour s'attacher à des questions relatives aux collisions entre particules. C'est aussi cela qui change la nature de la représentation du réseau. Un réseau traditionnel gérait des flux. Aujourd'hui, on gère des occurrences beaucoup plus atomisées ou individualisées, avec une granularité beaucoup plus fine. Ce que permet également la plateforme, c'est de considérablement augmenter la résolution de l'image, de zoomer, en quelque sorte, et sur ce point, à mon avis, on a peut-être tendance à encore sous-estimer la révolution que cela représente. Mais, encore une fois, c'est une transformation très profonde qui est à l'œuvre.

(1) De la rigueur de la science.

AUTEUR D'UNE VINGTAIN D'OUVRAGES SUR L'HISTOIRE DE L'URBANISME ET DE L'INGÉNIERIE, PARMIS LESQUELS...

Smart cities

Théorie et critique d'un idéal autoréalisateur, Paris, 2013.

Culture numérique et architecture

Une introduction, Bâle, 2010.

Dictionnaire des utopies

(avec Michèle Riot-Sarcey et Thomas Bouchet), Paris, 2003.

Les Saint-Simoniens

Raison, imaginaire et utopie, Paris, 2002.

La ville territoire des cyborgs,

Paris, 1999.

L'art de l'ingénieur

constructeur, entrepreneur, inventeur, Paris, 1997.

Architectes et ingénieurs au Siècle des Lumières,

Marseille, 1988.

Président de la Fondation Le Corbusier.

ANTOINE PICON, BIO EXPRESS

1957

Naissance en France.

1979

Diplômé de l'école Polytechnique, Paris.

1981

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

1984

Architecte DPLG.

1984-1994

Directeur de la Recherche à l'École nationale des Ponts et Chaussées.

1991

Doctorat d'histoire préparé et soutenu à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS).

1997

Professeur à l'École nationale des Ponts et Chaussées.

2002

Professeur d'histoire de l'architecture et des technologies à la Harvard Graduate School of Design.



LE MONDE

NOUS

REGARDE



LA PLUS GRANDE USINE DU MONDE

Avec la **3DEXPERIENCE Marketplace**, Dassault Systèmes crée le monde de la production de demain.

Les supply chains actuelles se transformeront en réseaux de valeur, qui se reconfigureront de façon dynamique.

Par Florence Hu-Aubigny, R&D plateforme **3DEXPERIENCE** et Sébastien Massart, stratégie corporate, Dassault Systèmes

OÙ EN EST LE MARCHÉ DE L'IMPRESSION 3D ?

La fabrication additive est une activité en forte croissance. Le marché a doublé en six ans, atteignant actuellement 8 milliards de dollars. Tandis que les industriels s'équipent de plus en plus souvent en investissant dans leurs propres capacités d'impression 3D, l'outsourcing se développe à grande vitesse également car il permet de neutraliser les coûts d'investissement et de garantir les meilleurs niveaux de qualité. Ce marché pourrait atteindre 600 milliards de dollars d'ici une décennie, soit 5 % de la taille du secteur industriel global.



PART SUPPLY

En effet, l'enjeu pour les entreprises n'est pas nécessairement de posséder en propre leur capacité d'impression 3D, car cela suppose d'importantes immobilisations de capitaux et requiert d'entretenir des compétences internes pointues. Par ailleurs, les besoins connaissent des pics et des creux, par exemple si l'on pense au prototypage. Dans une majorité de cas, le véritable enjeu pour une entreprise est de savoir mobiliser les bons fournisseurs par rapport aux critères de qualité, de réactivité et de prix qui sont les siens.

POURQUOI LA FABRICATION ADDITIVE EST-ELLE SI IMPORTANTE POUR L'INDUSTRIE ?

La fabrication additive s'est développée d'abord dans le monde des petites séries, voire des modèles uniques, en particulier le prototypage. Maintenant, le coût et la productivité des machines ont fortement baissé et la fabrication additive entre dans le monde de la production. Plusieurs clients de Dassault Systèmes utilisent la fabrication additive dans la production de pièces en série, par exemple dans le secteur de l'aéronautique et de la défense. Le point déterminant est que ces nouveaux procédés ouvrent des possibilités complètement nouvelles. On peut créer des pièces plus légères que les pièces usinées avec les techniques de fabrication traditionnelles ou bien proposer à chaque client une pièce personnalisée, adaptée à sa situation ou sa morphologie.

L'impression 3D ne désigne ainsi pas uniquement de nouvelles façons de produire, mais également de nouvelles façons de designer. Il n'y a plus aucune limite concernant la complexité des formes. Le développement des imprimantes 3D est inséparable de la puissance logicielle associée, qui propose de nouvelles solutions et d'autres régimes de valeur. Le design génératif, par exemple, repose sur des méthodes d'intelligence artificielle permettant à la machine de proposer la meilleure forme par rapport à des contraintes données. Le rôle du designer n'est plus de dessiner une forme, il s'agit d'exprimer l'intention – ce qui est l'étymologie du mot « design ». On observe aussi un déplacement vers des formes bio-inspirées, qui capitalisent sur les solutions développées par les êtres vivants au cours de millions d'années d'évolution.

QUELS SONT LES DÉFIS À RELEVER MAINTENANT ?

L'un des principaux défis qu'il faudra relever est l'utilisation de la fabrication additive à grande échelle. Aujourd'hui, il reste difficile d'accroître la production au volume requis. La réduction des coûts sera permise par la massification. Il faut par ailleurs garantir la scalabilité et la reproductibilité sur des grands volumes pour des coûts maîtrisés. L'impression d'une pièce n'a pas de valeur en dehors de la chaîne de design, de manufacturing et de distribution. Le numérique est un vecteur incontournable sur toute cette chaîne, qui n'admet pas de rupture. Par exemple, l'impression 3D peut être utilisée dans la maintenance d'équipements si les modèles numériques des pièces de rechange sont disponibles. C'est pourquoi Dassault Systèmes a créé Part Supply, un lieu unique où il est possible d'accéder directement aux modèles 3D de dizaines de millions de composants. On pourra ainsi s'affranchir de la logistique et de la gestion de stocks non-mobilisés, puisqu'il suffira de s'assurer que le modèle 3D de la pièce de rechange est accessible avec le procédé d'impression qualifié correspondant. On assiste à l'émergence d'un nouveau modèle pour les fabricants d'équipements, et cela aura une valeur considérable pour les clients finaux !

COMMENT LA 3DEXPERIENCE MARKETPLACE CONTRIBUE-T-ELLE À L'ÉVOLUTION DE CE PAYSAGE ?

Dassault Systèmes a créé la 3DEXPERIENCE Marketplace en tant que place de marché industrielle. Cela signifie que les fournisseurs sont sélectionnés et évalués d'abord par rapport à des critères industriels : certifications, fiabilité, maîtrise des délais. La Marketplace est donc un écosystème industriel qualifié, adapté par exemple aux domaines du médical ou de l'aéronautique. Comme nous avons construit cette place de marché à partir des exigences industrielles, la traçabilité et la protection des données sont au cœur de la plateforme, puisque les modèles 3D sont un élément crucial de la propriété intellectuelle des industriels. La Marketplace fonctionne en totale continuité avec les solutions de la plateforme 3DEXPERIENCE, qui amène toutes ses fonctionnalités en termes de collaboration, de conformité géométrique et de standards industriels.

Par exemple, le « geometry check » permet à l'industriel de tester la géométrie de la pièce et de la corriger le cas échéant juste avant de l'envoyer pour réalisation, en prenant en compte les spécificités de la technique et de la machine retenues. Ainsi la plateforme 3DEXPERIENCE permet de lier conception et fabrication à travers une solution unique, depuis le design génératif et l'optimisation avec CATIA ou SOLIDWORKS, la sélection des matériaux avec BIOVIA, le test de résistance des pièces avec SIMULIA, jusqu'au pilotage de la fabrication elle-même avec DELMIA ainsi que le « search » dans les bases de modèles 3D avec EXALEAD. Ce n'est pas une simple addition de fonctionnalités, mais une révolution dans la perspective : on ne crée plus les mêmes objets si l'on peut estimer le prix en contexte de création et conception.

La 3DEXPERIENCE Marketplace se présente ainsi comme la plus grande usine du monde, accessible en quelques clics pour tous nos clients industriels.

QUELLES SONT LES PROCHAINES ÉTAPES ?

La 3DEXPERIENCE Marketplace a été lancée publiquement en janvier 2018. Elle est donc maintenant accessible à tous pour imprimer un produit à travers le réseau de fournisseurs sélectionnés par Dassault Systèmes. Depuis janvier, nous élargissons ce réseau et développons une offre « Marketplace Enterprise » qui permet à un groupe industriel de référencer ses propres capacités de production internes pour faciliter la gestion du manufacturing entre ses usines. Un grand groupe dispose de nombreuses capacités qui ne sont pas mobilisées de façon optimale car il est souvent difficile de les identifier ou de connaître leur disponibilité : avec la 3DEXPERIENCE Marketplace, une usine peut être mobilisée par une autre usine pour des séquences de fabrication, avec un prix défini par le marché mondial. C'est par exemple ce que nous faisons avec Alstom. Les entreprises qui disposent de capacités productives chercheront à maximiser l'utilisation de leurs actifs en proposant ces services aussi vers l'externe. La Marketplace répond à cet objectif et son déploiement sera promu également par les fabricants d'imprimantes 3D avec lesquels nous avons des partenariats, puisqu'ils cherchent à proposer à leurs clients des débouchés additionnels. Dassault Systèmes ne s'arrête pas au monde de la production,

il élargira, cette année encore, son offre en développant une Marketplace de services d'ingénierie qui permettra à nos clients d'accéder également à la meilleure expertise mondiale dans ce domaine.

COMMENT VOYEZ-VOUS LA PRODUCTION DANS L'INDUSTRIE DE DEMAIN ?

De même que les domaines de la mobilité et de la distribution traversent des évolutions de rupture, le monde du manufacturing doit revisiter complètement ses fondamentaux du fait de la révolution numérique. L'exemple de l'impression 3D montre qu'il ne s'agit pas de digitaliser des processus existants. En réalité, les processus eux-mêmes doivent être repensés, à partir d'une nouvelle perspective sur la valeur. La transformation radicale que nous vivons amène à revenir au « pourquoi ? » avant même d'examiner le « quoi ? » et le « comment ? ». L'industrie se réinvente face à un nouveau système de conception, de production et de consommation. Dassault Systèmes est positionné au cœur de cette Renaissance de

l'Industrie. Nous observons que les industriels qui maîtrisent les fondamentaux de leur valeur savent pivoter pour trouver un nouveau rôle aux opérateurs humains et réorganiser leurs capacités de production. La plateforme 3DEXPERIENCE a été pensée pour apporter les réponses en termes de connaissances et de savoir-faire, ce qui permet de capitaliser sur l'expérience passée pour envisager des situations qui n'avaient jamais été imaginées auparavant.

Nous observons cette Renaissance de l'Industrie très concrètement, puisque nos clients créent maintenant des produits nouveaux à la même vitesse que l'on créait des sites internet il y a 20 ans : hardware et software se rejoignent. Il n'y a plus de supply chain ! Dans l'industrie nouvelle, la fabrication est assurée par des réseaux de valeur qui se réorganisent de façon dynamique et réactive en fonction des clients et des contraintes géographiques. En donnant l'accès direct à un réseau de fournisseurs qualifiés, la Marketplace de Dassault Systèmes est le vecteur de cette révolution dans le monde de la production.

LA MARKETPLACE EN BREF

MAKE :

service de contenu en ligne opéré par Dassault Systèmes, Make connecte l'écosystème industriel des concepteurs, ingénieurs et planificateurs de production aux fournisseurs de services industriels de fabrication. Make référence des fournisseurs industriels reconnus pour leur professionnalisme et leur réactivité, pour la plupart des processus de fabrication : fabrication additive, usinage, injection, tôlerie, découpe laser...



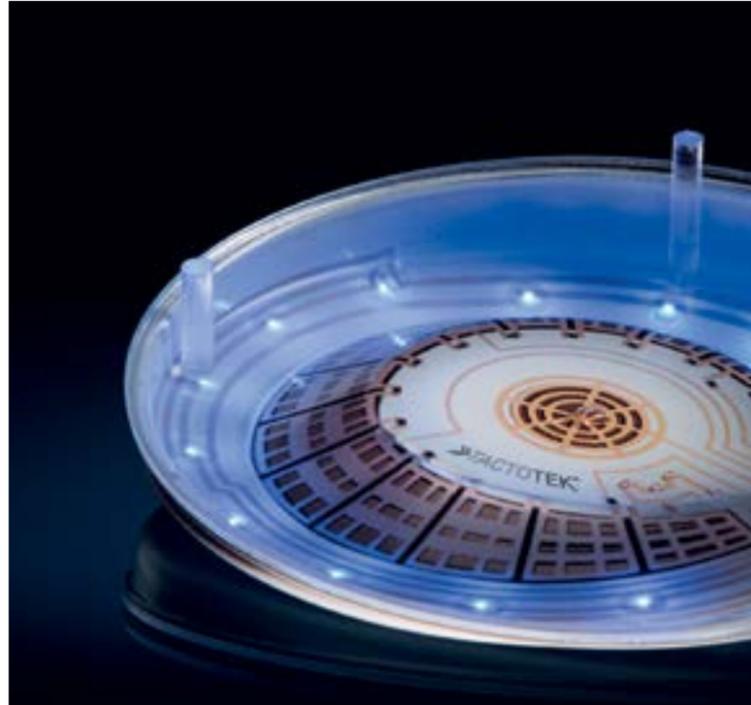
PARTSUPPLY :

service de contenu en ligne opéré par Dassault Systèmes, PartSupply est le catalogue le plus complet et le plus intelligent des composants 3D disponibles. Ce guichet unique référence déjà des dizaines de millions de composants qualifiés provenant de 600 fournisseurs répartis dans le monde entier.



DE NOUVEAUX HORIZONS S'OUVRENT POUR L'IMPRESSION 3D

Initialement cantonnée au maquettage et au prototypage, la fabrication additive élargit son champ d'application. Elle est désormais utilisée pour la fabrication en série de pièces d'origine certifiées, ainsi que pour l'incrustation d'électronique moulée pendant la mise en forme d'un équipement.



AIRBUS APWORKS DÉVELOPPE LA PRODUCTION DE PIÈCES IMPRIMÉES 3D

Dassault Systèmes a conclu un accord de partenariat avec AIRBUS APWORKS, filiale du groupe aéronautique spécialisée dans l'impression 3D métallique. Son objectif est de faire progresser l'utilisation de la fabrication additive pour la production à grande échelle dans plusieurs domaines comme l'aérospatial, l'automobile ainsi que les robots ou machines industrielles. Cette collaboration tirera parti de la plateforme 3DEXPERIENCE et de l'expertise en conseil, ingénierie et production d'APWORKS, afin de développer la validation virtuelle des processus de fabrication additive.

La continuité numérique du processus fournit une source unique de données utilisées depuis les étapes de conception et de test sur les matériaux jusqu'à la fabrication en série des pièces. L'intégration de la conception 3D combinée à l'ingénierie et à la simulation optimise les pièces pour la fabrication additive, offre des paramètres normalisés et permet ainsi de définir des normes de certification. Les étapes suivantes, telles que les tests, l'optimisation et la fabrication additive en série des pièces peuvent ainsi être adaptées aux paramètres définis.

TAKTOTEK INTÈGRE L'ÉLECTRONIQUE DANS DES PIÈCES MOULÉES EN 3D

Les solutions d'électronique structurale moulée par injection (Injection-Molded Structural electronics, IMSE™) développées par TactoTek™ intègrent dans des pièces profilées 3D de faible épaisseur des fonctions telles que l'éclairage, la connectivité et les commandes électroniques. La simulation électromagnétique offerte par SIMULIA permet d'optimiser et de contrôler la fonctionnalité et la performance de chaque composant électronique. TactoTek™ développe des prototypes et des process de fabrication avec des équipements standards compatibles avec la production de masse.

Ces solutions IMSE intègrent des composants électroniques et de contrôle au sein des plastiques injectés. Elles remplacent les assemblages traditionnels électromécaniques en plusieurs pièces avec des surfaces intelligentes uniques plus légères, fines et durables. Les solutions IMSE apportent des fonctions électroniques à des surfaces esthétiques élégantes sur des localisations et des matériaux non conventionnels.

HACKATON

Mot-valise constitué de hack (évoquant un développement informatique intense... et un peu sauvage) et marathon. Désigne un événement lors duquel un groupe de développeurs se réunit pour faire en temps limité de la programmation collaborative. Par extension, le terme s'est étendu au-delà du domaine informatique.

LE HACKATON DÉCHAÎNE LES ÉNERGIES

Une atmosphère générale excitante, l'enthousiasme d'un événement éphémère et des contributions de qualité : l'avenir de la fabrication additive est prometteur, et les solutions Dassault Systèmes démontrent leur efficacité pour relever les défis de l'impression 3D.

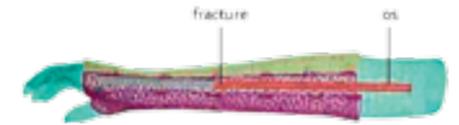
Cette année, l'événement « Science in the Age of Experience » qui s'est tenu à Chicago du 15 au 18 mai a accueilli son premier hackathon : des étudiants du monde entier étaient invités à concourir et se sont vu proposer quatre défis abordant de vrais problèmes d'ingénierie dans le domaine de la fabrication additive. Pendant deux jours, les étudiants, réunis en petites équipes, ont travaillé fiévreusement sur les postes de travail fournis par Dassault Systèmes. Ils avaient accès à tous les logiciels nécessaires – conception générative fonctionnelle, configuration de processus, simulation et optimisation topologique – mais pouvaient aussi bénéficier de conseils d'experts métier capables de répondre à leurs questions.

À la fin du hackathon, tous les groupes ont présenté leur travail à un jury mêlant des représentants de laboratoires de recherche et de Dassault Systèmes. Chaque projet était évalué sur différents



critères : esthétique, originalité, performance du produit, fabricabilité et facilité d'utilisation.

Ce type d'événements mobilisateurs aidera à relever les défis proposés par la fabrication additive, encore nombreux : réduction de la résistance et de la rigidité, complexité de la conception des structures organiques et creuses, nouvelles contraintes et exigences en matière de conception, notamment pour les structures de soutien, distorsion des pièces pendant le processus d'impression et écarts entre les pièces conçues et les pièces fabriquées réellement.



7 ÉQUIPES, 4 DÉFIS, 2 JOURS !

DÉFI 1 :
IMPRESSION SUR LIT
DE POUDRE MÉTALLIQUE
D'UNE COLONNE À PAROIS
MINCES.

DÉFI 2 :
CONCEPTION D'UN
OUVRE-BOUTEILLE
FONCTIONNEL.

DÉFI 3 :
CONCEPTION D'UN
ASSEMBLAGE DE CAPTEUR
EXTÉRIEUR POUR L'INDUSTRIE
AÉRONAUTIQUE.

DÉFI 4 :
CONCEPTION D'UN COL
DE CYGNE DE VÉLO.

Certaines équipes sont venues avec leur propre défi, par exemple l'optimisation de composants de voitures de course, ou un plâtre de bras conçu spécifiquement pour un patient donné. Ce projet de l'école de Purdue, aux États-Unis est d'ailleurs lauréat de l'hackathon. Les étudiants ont démontré toute la pertinence des outils de simulation numérique pour obtenir cet objet individuel destiné à maintenir efficacement un bras pour assurer la guérison rapide d'une fracture.

LA NUMÉRISATION DES PRATIQUES LEAN DANS L'ATELIER

Largement répandu dans les unités de production quel que soit le secteur d'activité, le Lean Manufacturing prend une nouvelle dimension grâce à la puissance du numérique.

LES DÉFIS DU LEAN MANAGEMENT

Les entreprises qui implémentent le Lean dans leur organisation doivent répondre à plusieurs défis. Elles doivent notamment trouver les réponses aux questions suivantes, centrales dans le fonctionnement de la démarche.

- Comment s'assurer que les méthodologies Lean sont déployées?
- Comment attester que des mesures correctives sont prises et suivies chaque fois qu'un problème est détecté?
- Comment créer les conditions qui encouragent les gens à s'engager dans un objectif commun?
- Comment soutenir un bon niveau de collaboration entre les différentes équipes?

LA RÉPONSE DE DELMIA 3DLEAN

DELMIA 3DLean numérise et facilite le déploiement des pratiques Lean, de façon personnalisable et interactive. Il tire parti de la technologie tactile pour animer les réunions Lean en atelier (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles,

trimestrielles). Il fournit une pleine autonomie aux équipes en ajoutant de l'intelligence humaine aux données de l'atelier, et répond à des besoins opérationnels réels en s'appuyant sur des solutions interactives dirigées par l'homme.

Il permet aux animateurs de la démarche de diffuser les pratiques Lean aux chefs d'atelier, et à ceux-ci à leurs équipes ou aux fournisseurs internes. En créant une continuité numérique au travers des barrières organisationnelles, 3DLean permet à chaque équipe de mettre en œuvre les actions adéquates, de faire suivre les décisions auprès des parties prenantes amont et aval, et de collaborer avec elles de manière transparente. Ainsi, il offre l'assurance que les problèmes – de conception, d'ingénierie ou de production – sont pris en compte et que les commentaires sont transmis à ceux qui peuvent ou doivent intervenir dans leur résolution. Enfin, DELMIA 3DLean enregistre et conserve les connaissances institutionnelles, les pratiques organisationnelles, la propriété intellectuelle et le savoir-faire en matière de fabrication.



VOUS AVEZ DIT LEAN ?

Le Lean Manufacturing est la version occidentale d'un système de production inventé à l'origine dans l'industrie automobile japonaise. Il repose sur l'élimination des gaspillages (stocks, déchets, marges de sécurité excessives...) dans les processus, et vise à augmenter la capacité, en réduisant les coûts et le temps de cycle. Le Lean s'appuie sur la compréhension des besoins des clients, le juste-à-temps, la résolution systématique des problèmes et l'implication des opérateurs dans une logique de flux continu. Il fait largement appel au management visuel.

COMMENT LA PRODUCTION INDUSTRIELLE VA SE TRANSFORMER

QU'APPORTE LA PLATEFORME 3DEXPERIENCE À LA PRODUCTION INDUSTRIELLE ?

Elle apporte une continuité digitale, depuis les phases de design jusqu'à la chaîne de fabrication et la maintenance. Grâce à cette continuité, une mise à jour de la conception du produit se traduit naturellement en une mise à jour de la chaîne de production. Nos clients gagnent ainsi en agilité et voient leur time to market raccourci. Permettre aux industriels d'interpréter la donnée IoT dans le contexte du jumeau numérique favorise de meilleures décisions et enrichit le modèle virtuel. Entre autres bénéfices, la donnée IoT optimise les modèles de simulation pour qu'ils soient au plus proche de la réalité.

PEUT-ON UTILISER L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR ASSURER LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE ?

Prédire les pannes et optimiser les processus industriels grâce à l'IA et au big data est possible aujourd'hui, mais de l'ordre du court terme. Au-delà de cette première étape, il y a une vraie opportunité d'IA prescriptive et d'innovation agile pour réduire drastiquement l'impact de ces pannes et les éviter dans le futur. Les humains seront au centre de cette innovation, aidés par l'IA. Cela va nécessiter des allers-retours beaucoup plus rapides entre les systèmes opérationnels et les systèmes de conception. Nous souhaitons rapprocher ces deux mondes pour transformer l'usine 4.0 en profondeur.

EN QUOI CELA CHANGE-T-IL LES RAPPORTS ENTRE ACTEURS DE L'INDUSTRIE ?

Les industriels investissent aujourd'hui dans la maintenance prédictive de machines déjà en production, souvent anciennes et non connectées. Demain, les nouveaux équipements intégreront ce type de service en natif. Fabricants et utilisateurs de machines travailleront de concert en partageant données et responsabilités opérationnelles. Nous allons jouer un rôle important en fournissant un environnement propice à cette innovation collaborative, des phases de conception jusqu'aux phases opérationnelles.

DANS CE CADRE, COMMENT DASSAULT SYSTÈMES ACCOMPAGNE-T-IL SES CLIENTS INDUSTRIELS ?

Notre ambition est d'aider nos clients à utiliser au mieux leurs données IoT dans le contexte de leur business et de leurs innovations. Nous n'avons pas pour ambition de couvrir l'ensemble des cas d'architecture de connectivité et de collecte de données. Ainsi, pour répondre à certains de leurs besoins spécifiques, nous nous adossons à nos partenaires, intégrateurs systèmes et plateformes IoT spécialisées. Mais nous irons vers des plateformes ouvertes qui n'ont pas vocation à nous concurrencer.



LE POINT DE VUE ET LES ANALYSES DE

JULIEN CALVIAC
Directeur IoT
Transversal industries,
Dassault Systèmes.

UNE SOLUTION NOUVELLE

POUR UN LABORATOIRE UNIFIÉ



En intégrant et normalisant les données, les ressources et les processus des organisations dédiés à la recherche, au développement et à la qualité, ONE Lab améliore l'excellence opérationnelle, la collaboration et les délais de mise sur le marché des nouvelles avancées thérapeutiques.

LES DÉFIS POSÉS À L'INDUSTRIE DES SCIENCES DE LA VIE

De nos jours, l'industrie des sciences de la vie, notamment pharmaceutique, est confrontée à des défis majeurs tels que l'expiration des brevets, la faible productivité de la R&D, la concurrence accrue à l'échelle mondiale et la diminution des marges, ainsi que les contraintes de conformité. Recherche de nouvelles molécules, réalisation d'études précliniques sur du cellulaire animal, études de phase 1, 2 ou 3 incluant de nombreux essais thérapeutiques et d'autres investissements liés à la recherche et au développement clinique sont considérables, et s'exercent sur des cycles longs. Ils doivent être amortis sur quelques années d'exploitation seulement, avant que le brevet ne tombe dans le domaine public. Cela se traduit par une forte pression sur les coûts, dans un contexte d'économie de la santé contrainte par leur augmentation.

Au sein des laboratoires, les informations nécessaires sont difficilement accessibles et les données non structurées hors contexte au moment de la prise de décision. Le manque de fiabilité des informations constitue un risque pour les décisions métier stratégiques. Celles-ci doivent être prises en s'appuyant sur des données scientifiques issues de sources multiples, qu'il faut contrôler pour en garantir l'intégrité et la qualité. Les tests et la documentation exigent du temps et des efforts très importants, car les processus désorganisés retardent la recherche, le développement et la commercialisation des produits finis, tout en faisant grimper les coûts. Enfin, dans un secteur d'activité

précisément encadré par la réglementation et des processus normalisés, les efforts que demande la conformité des documents peuvent poser des problèmes de manque de réactivité.

3 COMPOSANTES, ONE LAB

La recherche, le développement et le contrôle qualité sont essentiels pour les laboratoires pharmaceutiques et les entreprises de biotechnologies. ONE Lab adresse ces trois fonctions spécifiques : il renforce la collaboration et la prise de décision en simplifiant l'échange de données et d'informations plus cohérentes. Il facilite, enfin, l'élaboration de solutions thérapeutiques de manière plus efficace et rentable à l'aide de processus automatisés.

RECHERCHE

ONE Lab dresse l'inventaire de la connaissance des systèmes et de leurs interactions avec certains agents thérapeutiques.

DÉVELOPPEMENT

ONE Lab améliore la qualité des données et réduit les risques de non-conformité à travers la normalisation et l'automatisation.

QUALITÉ

ONE Lab améliore le taux de réussite dès le premier essai en conduisant la conformité des procédures et des politiques, et en accompagnant les initiatives axées sur la qualité et la réglementation.

LES RÉPONSES APPORTÉES PAR ONE LAB

La solution ONE Lab unifie, intègre et normalise les ressources, les plannings des laboratoires, les méthodes/recettes, les comptes rendus et l'exécution des labs pour améliorer l'efficacité et la collaboration. Les équipements, matériels, procédures de laboratoire et données, utilisés de façon standard, garantissent une expérience utilisateur unifiée. ONE Lab réduit les tâches répétitives et fournit des informations plus rapidement. Il facilite également la compréhension des processus et des données en permettant aux scientifiques d'exploiter les connaissances empiriques, et d'affiner des modèles supportant les expériences et les tests en laboratoire. Le respect strict et global des processus développés scientifiquement est requis pour le transfert entre la recherche, le développement et la commercialisation.



LE LIEU OÙ LE FUTUR DEVIENT LA RÉALITÉ

Les deux premiers 3DEXPERIENCE Centers ont ouvert en 2017 à Hambourg et à Wichita pour accélérer la transformation de l'aéronautique.

LES NOUVEAUX DÉFIS DE L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE

Les avions produits aujourd'hui relèvent des défis nombreux, mais les attentes vis-à-vis de l'industrie se multiplient : baisse des coûts, exigence des normes, capacités accrues, complexité des programmes réclamant interopérabilité, fabrication intelligente et intégration de la chaîne d'approvisionnement. Y répondre est indispensable pour s'imposer sur le marché. La fabrication

hybride – additive et soustractive – ainsi que la cobotique, la collaboration d'humains et de robots, sont les deux catalyseurs de l'usine du futur. Avec les technologies virtuelles, on simule son fonctionnement pour en accélérer l'adoption à grande échelle. Cela nécessite une nouvelle façon de conceptualiser, concevoir, fabriquer, tester, certifier et entretenir les nouveaux avions. Les 3DEXPERIENCE Centers sont là pour accélérer ce changement.

Avril 2017 :

Ouverture à Wichita

En partenariat avec l'Université d'Etat de Wichita et l'Institut national de recherche aéronautique (NIAR), le 3DEXPERIENCE Center fait partie de l'Innovation Campus de 50 hectares.

L'Innovation Campus rassemble des universités, une communauté de chercheurs et de multiples industries telles que l'aérospatiale à travers des sociétés comme Airbus et Spirit AeroSystems. La mission de ce campus et du 3DEXPERIENCE Center est de faire progresser l'état de l'art en matière de développement de produits, de fabrication et d'opérations grâce à un modèle d'apprentissage par l'expérience. Ce modèle forme les forces vives de l'avenir et les compétences requises associées.

CE CAMPUS S'APPUIE SUR CINQ LABORATOIRES PRINCIPAUX.

- Le Lab Dassault Systèmes (continuité numérique et jumeau 3DEXPERIENCE)
- L'Immersive Lab (réalité virtuelle et augmentée).
- Le laboratoire de Robotique (fabrication avancée multirobotique – MRAM) et l'usine du futur.
- Le laboratoire d'ingénierie inverse (numérisation, inspection qualité et certification).
- Le laboratoire de fabrication additive (divers polymères et métaux pour prototypes et pièce de série).

Le 3DEXPERIENCE Center dispose de trois salles de collaboration client (CCR), destinées à

différentes fonctions dans un environnement collaboratif de pointe. Ils ont été au cœur de différents projets comme le projet Airbus Thrust Reverser et le projet UAS, dédié aux drones. La plateforme 3DEXPERIENCE a permis d'explorer et de valider un grand nombre de conceptions et de comprendre les impacts du programme. Ce centre a pour objectif de créer un nouveau système de travail avec une mission ambitieuse consistant à transformer un cycle de vie de 3 à 5 ans en une période de 90 jours pour les plateformes UAS ainsi que pour d'autres plateformes telles que les satellites.



SOLUTIONS MRAM

À Wichita, des solutions de fabrication additive multirobotique (MRAM) peuvent créer toutes les formes, sans aucune restriction. Le MRAM peut notamment imprimer en 3D des fibres composites, et mettre en œuvre de nombreuses autres techniques de fabrication avancées.



Juillet 2017 : ouverture à Hambourg



«Créer l'avenir de l'aviation à travers l'innovation ouverte et l'expertise partagée, où l'innovation est accessible plus rapidement et avec des coûts moindres. Une vision partagée par tous les partenaires qui ont fait de la ZAL TechCenter une réalité.»

Roland GERHARDS
Directeur Général, ZAL

«Il est beaucoup plus facile de changer et d'améliorer la façon de travailler dans le contexte d'un centre d'innovation comme le ZAL, où toutes les capacités sont là et où l'on peut venir et expérimenter, comme on ne l'a jamais fait auparavant.»

Jeff SMITH
Vice-président de l'Ideas Lab Aéronautique & Défense, Dassault Systèmes

Le **3DEXPERIENCE** Center s'est créé à Hambourg dans le cadre du Centre de recherche aéronautique appliquée, le Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung (ZAL). Il s'agit du plus grand centre de recherche aéronautique collaboratif au monde.

Dassault Systèmes apporte à la ZAL plus de 35 ans d'expertise, un réseau de partenaires et une plateforme mondiale partagée. Le résultat est un partenariat qui rassemble des chercheurs et des entrepreneurs pour transformer les idées en modèles et systèmes de haute-fidélité fonctionnant entièrement avant d'engager de réelles ressources.

Les premiers projets de recherche portent notamment sur la cobotique, la réalité augmentée et la définition virtuelle détaillée de l'usine du futur.



«Dans toutes ses dimensions, l'usine du futur sera centrée sur les hommes : la qualité du travail, la qualité de l'expérience produite et la qualité de l'imagination. Le **3DEXPERIENCE** Center est un nouvel environnement qui donne à chacun la possibilité de réaliser de grandes choses pour la société.»

Bernard CHARLÈS
Vice-Président du Conseil d'administration,
Directeur Général, Dassault Systèmes

«Créer la continuité numérique d'un bout à l'autre du processus en aéronautique et introduire toutes les technologies qui innoveront sont ici dans les centres d'innovation comme le ZAL et NIAR. Cela donne à l'industrie l'opportunité d'industrialiser et de réguler ces nouveaux processus et technologies.»

Michel TELLIER
Vice-président de l'Industrie Aéronautique & Défense, Dassault Systèmes

UN CONCENTRÉ D'EXPERTISE ET D'OUTILS

Chaque **3DEXPERIENCE** Center propose différentes formules à ses clients : présentation sur une journée de la plateforme **3DEXPERIENCE**; atelier personnalisé sur trois à cinq jours; incubateur accueillant l'équipe du client pendant trois à six mois; externalisation pour une durée variable de travaux d'ingénierie (tests ou simulations).

RÉALITÉ VIRTUELLE ET INGÉNIERIE INVERSE



Les deux **3DEXPERIENCE** Centers de Wichita et de Hambourg disposent chacun d'un Immersive Lab, dédié à la réalité virtuelle et à la réalité augmentée, facilitant le développement de nouvelles expériences utilisateur associées avec le produit et les processus induits.

INGÉNIERIE INVERSE ET INSPECTION

La technologie de rétro-ingénierie et d'inspection offre aux ingénieurs la possibilité d'analyser des pièces complexes pour créer de nouvelles représentations virtuelles et examiner de nouvelles pièces pour la certification et le contrôle qualité.



DE NOUVEAUX PARTENARIATS

Les deux premiers **3DEXPERIENCE** Centers seront suivis d'ouvertures prochaines mettant en œuvre de nouveaux partenariats. Les entreprises pourront y développer des matériaux innovants, simuler et optimiser des systèmes ainsi que des processus d'ingénierie et de fabrication, assurer la certification multi-échelle des processus de bout en bout, depuis la conception initiale jusqu'à la production et à la maintenance, et visualiser la mise en situation des produits à n'importe quel stade de leur cycle de vie.

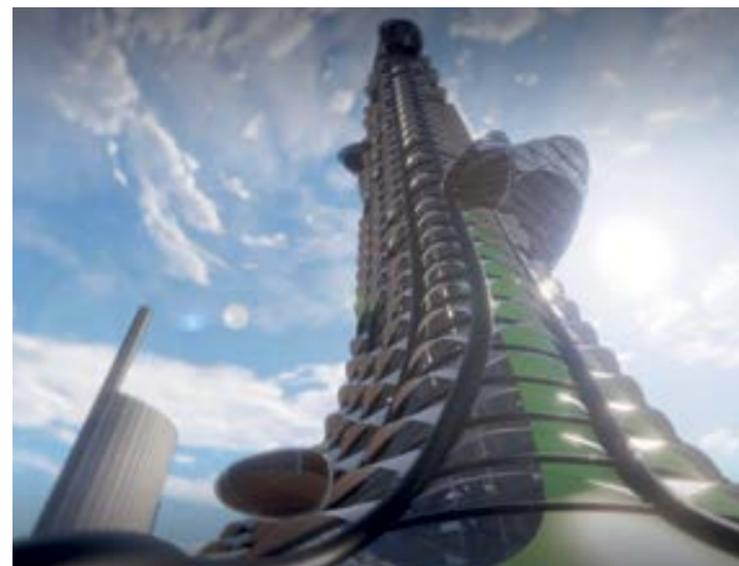


LES ARCHITECTES LES PLUS INNOVANTS LIBÈRENT LEUR CRÉATIVITÉ

Lors de l'édition 2017 de Design in the Age of Experience, architectes et concepteurs ont pu tester, en avant-première et dans le format d'un hackaton, une nouvelle solution de conception générative.

Créateurs, stylistes, architectes, urbanistes, inventeurs : tous ces professionnels ont besoin d'inspiration. Si les produits et les structures qu'ils conçoivent parviennent à créer une expérience émotionnelle, ils savent qu'ils ont gagné leur pari. Le hackathon organisé à Milan dans le cadre de

Design in the Age of Experience, un événement organisé par Dassault Systèmes pour aider à transformer la façon dont les créateurs et les concepteurs innovent, rassemblait six équipes composées de 17 architectes et de collaborateurs de Dassault Systèmes.



solutions. En travaillant aux côtés des architectes, la R&D appréhende mieux leurs besoins quotidiens. Au final, le but de l'événement était aussi de renforcer les liens entre les premiers utilisateurs du futur produit et les équipes de développement, dans un environnement contraignant mais terriblement stimulant. De ce point de vue, succès total !

L'ARCHITECTURE, C'EST AUSSI CRÉATIF ET FUN !

Dans le domaine du génie civil, de l'architecture, de l'ingénierie et de la construction, la phase de création initiale est essentielle. L'architecte est roi, il doit pouvoir libérer sa créativité et sa productivité, en s'appuyant sur des outils qui incarnent sa vision, donnent forme à son rêve. Les solutions de Dassault Systèmes libèrent l'imagination des architectes et associent création et conception. Elles ouvrent de nouvelles perspectives dans ce secteur d'activité : on voit plus loin, plus grand, plus beau. On est plus créatif et imaginatif en 3D.

STIMULER LA CRÉATIVITÉ DE L'HUMAIN

L'objectif du hackaton ? Faire travailler ensemble, dans des conditions favorisant un travail intense dans une ambiance ludique, des architectes parmi les plus créatifs avec les équipes de la R&D CATIA. Ce travail commun vise à développer de nouvelles capacités de conception générative tout en stimulant un environnement naturel de façon évolutive avec le recours au big data, à l'intelligence artificielle et à la réalité virtuelle.

Le concepteur imagine, et la solution identifie les meilleures solutions pour l'ingénieur, en termes de contraintes physiques, de faisabilité, de fiabilité, voire de coût. Il s'agit ni plus ni moins d'accompagner la créativité de l'humain : la conception générative optimise, multiplie et ouvre de nouvelles portes aux architectes qui peuvent explorer des pistes insoupçonnées, complexes, inédites.

TESTER EN CONDITIONS RÉELLES

Le but est de rendre possible le développement de nouvelles solutions favorisant la création dans le domaine de l'architecture, de l'ingénierie et de la construction. Bien sûr, Dassault Systèmes en propose déjà, mais il s'agissait ici de mettre au point un outil rapide de création, et de le tester en conditions réelles, avec contrainte temporelle et thématique.

En embarquant dans le même projet designers créatifs, concepteurs architecturaux et développeurs de la R&D, le hackathon a transcendé le rapport entre le client utilisateur et le fournisseur de

HACKATON DE MILAN

4 ET 5 AVRIL 2017

24

HEURES NON STOP

6

ÉQUIPES

32

PARTICIPANTS

17

ARCHITECTES VENUS DU MONDE ENTIER,
ISSUS DES CABINETS LES PLUS À LA POINTE

13

COLLABORATEURS DE LA R&D CATIA

3

COORDINATEURS

+ DE 60

ANIMATIONS ET
PRÉSENTATIONS VIRTUELLES



La règle du jeu : inventer un centre à usage mixte

Une véritable friche industrielle milanaise à valoriser. Dix points de vue définis comme base pour la restitution des images illustrant les concepts. Un édifice urbain exemplaire en termes de cohabitation fonctionnelle comprenant :

SALLE DE CONCERTS

ESPACE D'EXPOSITION

BUREAUX

ESPACES VERTS ET PARC DE LOISIRS

RESTAURANTS

N°1

du Global 100 Corporate Knight 2018

Dassault Systèmes arrive au premier rang de l'indice Global 100 Corporate Knight, qui classe les grandes entreprises les plus durables au monde. La liste est annoncée chaque année au forum économique mondial de Davos.



VALÉRIE FERRET
directrice des Affaires publiques
et du Développement durable,
Dassault Systèmes

**« Ce que nous faisons
n'est pas seulement
optimiser, mais aussi
inventer ce qui
n'existe pas encore. »**

« Pour la plupart des entreprises, la durabilité est un parcours, mais Dassault Systèmes s'est engagé sur cette voie dès sa création en 1981. Nous avons inventé le développement durable avant même que le terme n'existe, même s'il n'était pas explicite dans notre propos. À l'époque, il s'agissait d'optimiser les processus de fabrication. La société a commencé à travailler sur la gestion du cycle de vie des produits (PLM) dans les années 90. Notre but ? Aider l'industrie à fabriquer des produits qui permettent d'harmoniser le produit, la nature et la vie.

La virtualisation est un outil puissant, qui économise des ressources et des matériaux, mais rend également plus innovant en testant un nombre infini de possibilités. Notre objectif est de virtualiser autant de processus industriels

que possible afin que les entreprises puissent faire les choses bien du premier coup, éliminer les déchets et les erreurs dans le monde réel, à tous les stades de la production. Toutefois, si la conception 3D crée une formidable opportunité d'optimisation des processus de production, ce n'est pas son rôle le plus important. La numérisation aide aussi à transformer les modèles économiques et à concevoir des stratégies basées sur l'économie du partage et l'économie circulaire. Il ne s'agit pas seulement d'optimiser, mais aussi d'inventer. Enfin, nous payons plus de 30% de nos revenus en taxes. Nous avons la conviction que c'est un moyen de contribuer aux soins de santé, à l'éducation et à d'autres investissements essentiels pour le développement de la société. Cet indicateur retenu dans le classement signifie beaucoup pour nous. »

LE GLOBAL 100 : UNE MÉTHODE CLAIRE

- Une approche basée sur les données, pas sur le jugement.
- Une méthodologie transparente pour passer des 5 994 entreprises de départ aux 100 finalistes.
- Les entreprises ne sont notées que sur les critères pertinents pour leur secteur d'activité.

- Les entreprises sont notées 0 en cas de non-divulgaration d'un critère.
- Uniquement des indicateurs pouvant être mesurés objectivement.

L'approche et la méthodologie sont revues chaque année en s'appuyant sur des consultations avec les parties

prenantes et sur l'avis d'experts. Dassault Systèmes a bénéficié des changements apportés qui, pour la première fois cette année, mettent l'accent sur la proportion du chiffre d'affaires provenant de services ou de produits bénéfiques pour l'environnement.

NETTOYER LES OCÉANS GRÂCE À LA SIMULATION

The Ocean Cleanup conçoit et développe des technologies de pointe pour débarrasser les océans du monde des plastiques qui y entrent par millions de tonnes chaque année. L'organisation s'appuie sur la solution XFlow CFD de SIMULIA.



Des résultats en un temps record

« Utiliser XFlow dans le processus de conception de nos systèmes nous a aidés à respecter notre échéancier ambitieux. XFlow a été capable de fournir des résultats pertinents en un temps record, avec des itérations rapides qui traitaient les problèmes multiphysiques complexes – surface libre, turbulence, transport de particules, interaction de structure fluide, média poreux – qui participent à l'efficacité de nos systèmes de capture. »

BRUNO SAINTE-ROSE
Responsable de
la modélisation numérique,
The Ocean Cleanup

Un pourcentage important du plastique qui arrive dans les océans dérive dans de grands systèmes de courants océaniques circulants, également appelés gyres. Une fois piégé dans un gyre, le plastique y restera et se décomposera, avec le temps, en microplastiques, qui deviendront de plus en plus faciles à confondre avec la vie marine.

Repêcher le plastique avec des navires et des filets serait coûteux, prendrait du temps, nécessiterait beaucoup de main-d'œuvre et entraînerait de grandes quantités d'émissions de carbone et de prises accessoires. C'est pourquoi The Ocean Cleanup développe un système de collecte passif se déplaçant avec les courants, tout comme le plastique. Le système passif de The Ocean Cleanup est composé d'un flotteur avec un écran imperméable en dessous qui concentre les débris jusqu'à ce qu'ils puissent être facilement extraits et ramenés à terre pour être recyclés.

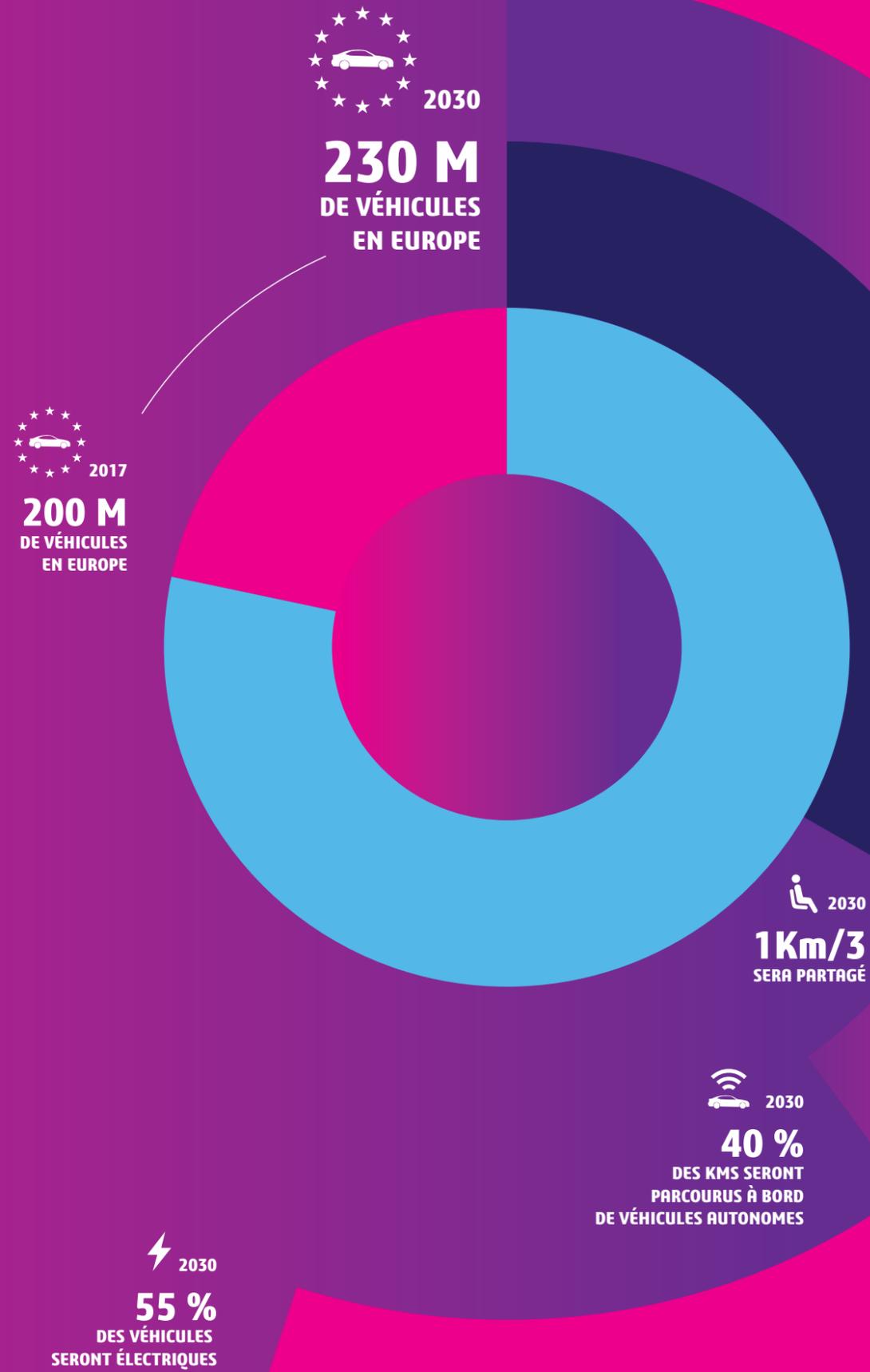
The Ocean Cleanup utilise la solution XFlow CFD, développée par SIMULIA, de Dassault Systèmes, pour améliorer l'efficacité de la conception de leurs systèmes de capture de plastiques. Bénédicte Dommergues, ingénieur en modélisation chez The Ocean Cleanup, a présenté ses réalisations lors de la XFlow User Conference 2017, qui s'est tenue à Madrid. Dans cette présentation, Bénédicte a démontré comment les simulations XFlow CFD leur ont servi à étudier les effets de l'écran sur sa traînée et le flux qui l'entoure.

Cet écran est essentiel au fonctionnement du système, car il ralentit la barrière flottante et génère une différence de vitesse entre les plastiques et la barrière, ce qui permet de concentrer et d'extraire les plastiques. L'importance du sujet et la grande qualité de ce travail ont valu à The Ocean Cleanup d'être élue meilleure présentation par les participants à la conférence.

LE MONDE

NOUS

ÉCLAIRE





VIRTUAL RENNES

À Rennes, la ville et la métropole travaillent à la mise en place d'un projet de gouvernance partagée des données, au service de la transparence, de l'efficacité économique et de la modernisation de l'action publique. Quatre domaines sont testés dans un premier temps : mobilité, énergie, eau et données sociodémographiques. Éclairage de cinq acteurs du projet.

UNE VISION HOLISTIQUE DE LA VILLE

Séverine Chapus,
vice-Présidente Territoire et 3DEXPERIENCE

« Le projet que nous conduisons à Rennes est dans l'ADN de la plateforme 3DEXPERIENCE. C'est un projet collaboratif de transformation de la manière dont les territoires, dans leur complexité et leurs richesses, sont compris, construits, gérés, valorisés.

Au travers d'un partenariat de confiance et d'exigence entre Dassault Systèmes et la Métropole de Rennes, nous restituons, dans un environnement virtuel intégratif, une vision holistique et opérationnelle d'un ensemble de systèmes complexes – mobilité, énergie et gestion des ressources, environnement bâti, services aux citoyens. Comprendre le passé pour éclairer les décisions qui impacteront durablement notre cadre de vie, telle est l'ambition que nous concrétisons ! »

VERS LA VILLE DU FUTUR

Paul Pechenart,
Consultant senior des solutions, Dassault Systèmes

« Lorsque Dassault Systèmes a orienté sa réflexion vers la ville du futur, l'entreprise est intervenue très rapidement à Rennes. C'est en effet ici que nous avons développé dès 1999 la première maquette 3D complète d'une ville, montrée en temps réel aux habitants, à l'occasion du passage à l'an 2000. En novembre 2014, nous avons signé un contrat d'expérimentation avec la Métropole de Rennes, pour une durée de trois ans. Le but était de démontrer nos capacités en termes de plateforme collaborative urbaine. »

UNE PLATEFORME DE GOUVERNANCE DE LA DONNÉE

Matthieu Francoz,
Consultant senior business, Dassault Systèmes

« La question du tiers de confiance est un aspect très important dans Virtual Rennes. La métropole a la légitimité pour collecter des données et pour en organiser la gouvernance. Dans cette optique, le projet que nous avons construit ensemble est une plateforme de gouvernance de la donnée. Elle est liée à un nouveau service au sein de l'entité Métropole de Rennes : le Service public métropolitain de la donnée (SPMD). La plateforme doit servir les élus dans les

prises de décision. L'ouverture vers des partenaires et un écosystème de startups et de sociétés de service se fera en priorité, avec une ouverture aux citoyens à l'horizon 2030. Ce qui rassure fortement les collectivités tient au fait que Dassault Systèmes est un industriel proposant une solution. Il ne produit ni ne prétend être propriétaire de la donnée. Il est au service de la Métropole, ce qui est loin d'être toujours le cas, ailleurs dans le monde. »

LES NOUVEAUX USAGES DU NUMÉRIQUE AU SEIN DE LA COLLECTIVITÉ

Guillaume Lenoel,
Responsable des applications Globe R&D,
Dassault Systèmes

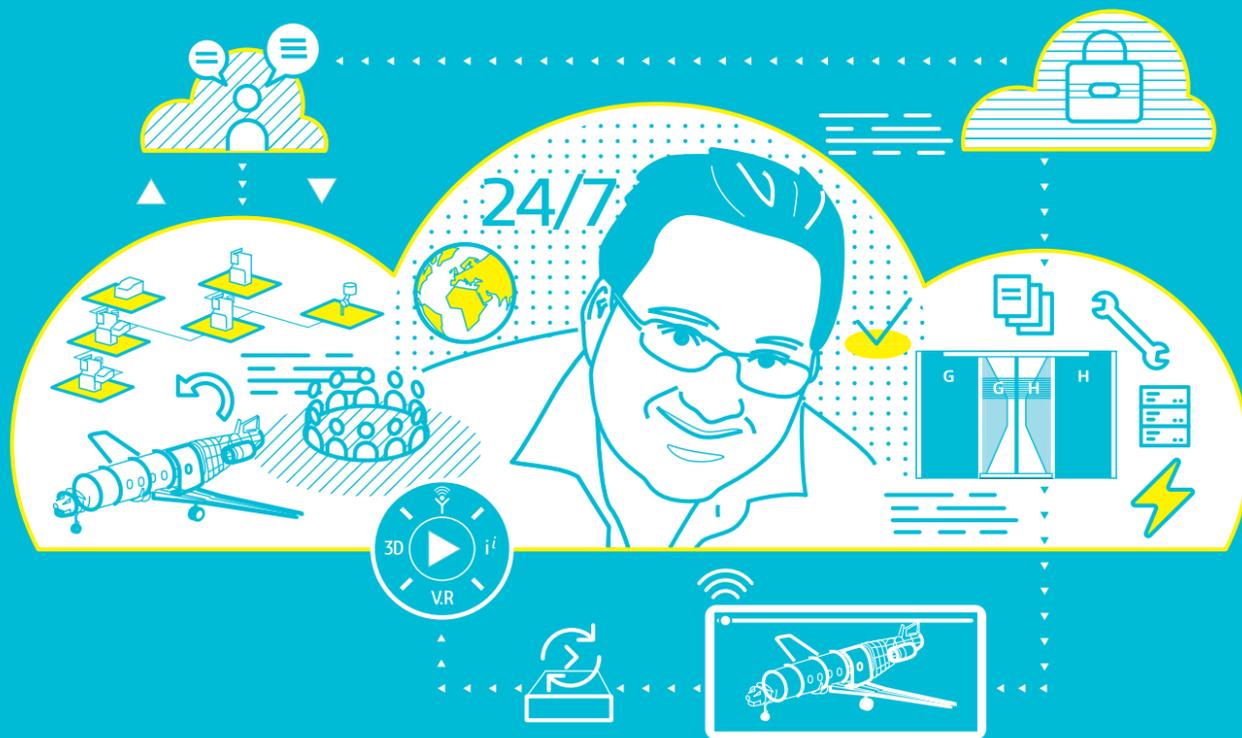
« Virtual Rennes est un projet de recherche qui s'attache non seulement à valider des nouveaux usages du numérique, mais également à tester leur déploiement au sein de la collectivité. En termes de résultats, nous avons notamment avancé sur des sujets mettant en œuvre des pratiques collaboratives, particulièrement valorisées et favorisées avec la plateforme. Il y a donc dans ce projet un volet technique et un volet développement économique visant la recherche et le développement d'innovations. Au final, c'est la Métropole de Rennes qui validera, d'un point de vue métier et en termes de fonctionnalités, l'application et les services offerts par la plateforme. »

UN OUTIL DE MÉDIATION GÉNÉRATEUR DE PAROLE

François Gruson,
CEO d'ABFG4S, partenaire du projet

« Une des forces du projet Virtual Rennes tient au fait que nous ne sommes pas simplement en discussion avec un client et interlocuteur qui serait la Métropole de Rennes, mais avec tout un écosystème. La Direction de l'aménagement et de l'urbanisme, qui s'occupe de la planification et des études urbaines, du PLU, des permis de construire, développe une vision complète intégrant une approche systémique de l'aménagement. Le projet inclut la relation avec les autres acteurs de l'aménagement, mais aussi avec les citoyens et les PME innovantes du territoire. Une autre spécificité de Virtual Rennes, par rapport à d'autres projets de virtualisation de smart cities, est l'existence d'un comité scientifique, animé par Antoine Picon. »

OUTSCALE, LA 3DEXPERIENCE SUR LE CLOUD



OUTSCALE

2008

DÉCISION DE RENDRE ACCESSIBLES LES SOLUTIONS DASSAULT SYSTÈMES SUR LE CLOUD.

2010

ARRIVÉE DE LAURENT SEROR COMME DIRECTEUR DE LA STRATÉGIE CLOUD COMPUTING. CRÉATION D'OUTSCALE, SPIN-OFF DE DASSAULT SYSTÈMES, POUR BÉNÉFICIER DE L'AGILITÉ D'UNE STARTUP.

2017

PRISE DE PARTICIPATION MAJORITAIRE PAR DASSAULT SYSTÈMES.

2018

140 COLLABORATEURS EN FRANCE, AUX ÉTATS-UNIS ET À HONG KONG.

INTERVIEW DE

LAURENT SEROR

Fondateur et Directeur général d'Outscale, fournisseur de services Cloud de Dassault Systèmes

COMMENT EST NÉ OUTSCALE ?

Outscale, c'est d'abord une idée de Bernard Charlès, qui a décidé dès 2008 de faire de Dassault Systèmes un acteur majeur sur le *cloud*, notamment sur les solutions software as a service (SaaS). L'idée de rendre accessible toute la richesse des fonctionnalités des solutions Dassault Systèmes à travers un *browser* web était visionnaire. J'ai rejoint l'entreprise pour traiter la partie cachée de l'iceberg, c'est-à-dire le datacenter, les serveurs, le stockage, toutes les problématiques d'opérations 24/7 et de support au niveau de l'infrastructure. Aujourd'hui, nous savons déployer notre technologie en quelques mois, n'importe où dans le monde, à partir du moment où nous disposons des prérequis que sont le datacenter avec de l'énergie fiable, des capacités de refroidissement, etc. Notre solution industrielle convient à tous les clients qui exigent la performance, la sécurité et le support technique que nos équipes peuvent fournir.

QU'EST-CE QUI FAIT D'OUTSCALE UN ACTEUR MAJEUR SUR SON MARCHÉ ?

Rendre accessible la 3DEXPERIENCE sur le cloud constitue un tour de force, parce que les exigences d'une solution de gestion du cycle de vie des produits (PLM) comme ENOVIA, par exemple, en termes de fonctionnalités techniques, de latence réseau, de temps d'accès à la base de données sont très élevées. Nos concurrents font des choix « au plus petit commun multiple ». En revanche, Outscale apporte des briques très industrialisées qui

permettent d'aller plus loin et d'utiliser les logiciels dans un *browser* HTML5 en streaming. Et l'ensemble de nos solutions réseaux ont été construites spécifiquement pour améliorer les performances de la 3DEXPERIENCE, dont Outscale est le compagnon parfait.

COMMENT VOYEZ-VOUS L'ÉVOLUTION DE VOTRE MODÈLE ?

De la même manière que l'imprimerie a fait accéder le plus grand nombre à la connaissance, la 3DEXPERIENCE va multiplier l'accès à la 3D, et le rôle d'Outscale est de faciliter cette mise à disposition. Nous nous focalisons sur notre capacité à amener à la 3DEXPERIENCE à pénétrer non seulement les pays, mais aussi les entreprises. En outre, aujourd'hui, la plateforme est disponible sur le réseau mis en place dans une entreprise que nous opérons et sur laquelle nous fournissons la couche d'infrastructure et de service cloud, de la même manière que sur un cloud public. Nous sommes capables de monter des clouds privés ou hybrides pour que nos clients accèdent de manière illimitée à tous les bénéfices de la 3DEXPERIENCE, même s'il n'existe pas de *cloud* public dans leur pays. Nous sommes donc en mesure d'offrir une solution clés en main à notre client: il n'a rien à faire, il dispose de son infrastructure sécurisée que nous opérons, et qui offre la 3DEXPERIENCE.

Il achète ses licences en ligne, et elles sont déployées automatiquement en local. L'ensemble du processus est déroulé de façon très industrielle, très rapide, et le client gagne ainsi une agilité considérable : il dispose de toutes les fonctionnalités de la plateforme Dassault Systèmes, qui est autodéployée et autoconfigurée. Il n'y a donc pas de délai entre le moment où le client achète une licence et le moment où il peut l'utiliser: cette souplesse et cette fluidité constituent à l'évidence un modèle voué à un bel avenir.

UN PARTENARIAT ÉTENDU

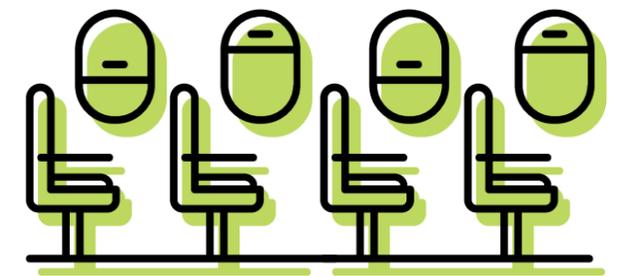
Boeing étend l'utilisation des solutions Dassault Systèmes en choisissant la plateforme **3DEXPERIENCE**, incluant la gestion des opérations industrielles et la gestion du cycle de vie des produits



2017

Boeing va déployer la plateforme **3DEXPERIENCE** en différentes étapes et va s'appuyer sur les industry solution experiences Winning Program, Co-Design to Target, Ready for Rate, Build to Operate et License to Fly. L'utilisation de ces solutions spécialement conçues pour l'industrie aéronautique et défense va permettre à Boeing de renforcer la collaboration digitale de bout en bout dans les domaines de la conception, de l'ingénierie, de l'analyse, de la planification de la production et de l'exécution en atelier à tous les niveaux de l'entreprise.

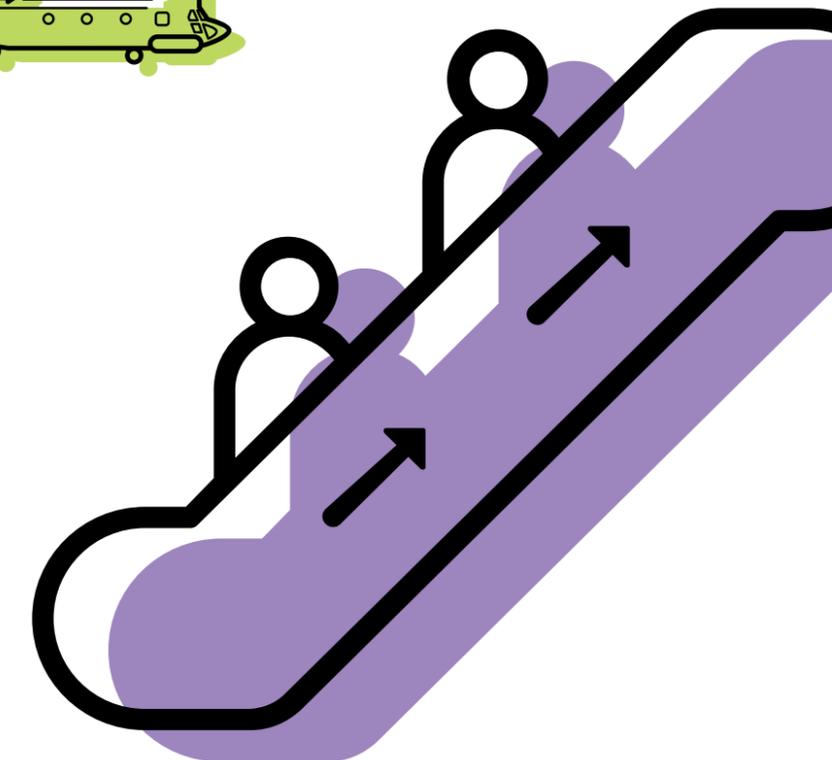
« Dassault Systèmes est fier de collaborer avec Boeing et d'être son partenaire de confiance alors que Boeing entame un nouveau siècle d'innovation. Non seulement Boeing montre la voie à son industrie mais aussi influence l'évolution de tous les secteurs de la société moderne. » déclare Bernard Charlès, directeur général et vice-président du conseil d'administration de Dassault Systèmes. « Nous sommes à un tournant de l'histoire de l'industrie où le modèle industriel se trouve à nouveau bouleversé. L'échange parallèle de données entre le virtuel et le réel va transformer la chaîne d'addition de valeur en chaîne de création de valeur. L'entreprise « étendue » dans son ensemble peut ainsi évaluer et contrôler ses processus pour maximiser son efficacité et faire croître son chiffre d'affaires. C'est cela l'entreprise à l'ère de l'expérience. »



L'utilisation de la plateforme **3DEXPERIENCE** permet de réduire les coûts d'intégration et de support, d'améliorer la productivité, de favoriser l'innovation et d'accompagner l'introduction de processus basés sur des bonnes pratiques, en vue de standardiser le travail d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur. La plateforme **3DEXPERIENCE** peut non seulement simuler des produits et des processus, mais également identifier et éliminer les risques et les problèmes de qualité potentiels avant de lancer la production. La source unique de données qu'elle constitue avec ses différentes applications va fournir en temps réel des informations fiables et exécutables, et assurer la transparence de la communication à tous les niveaux de l'entreprise et au sein de la supply chain,

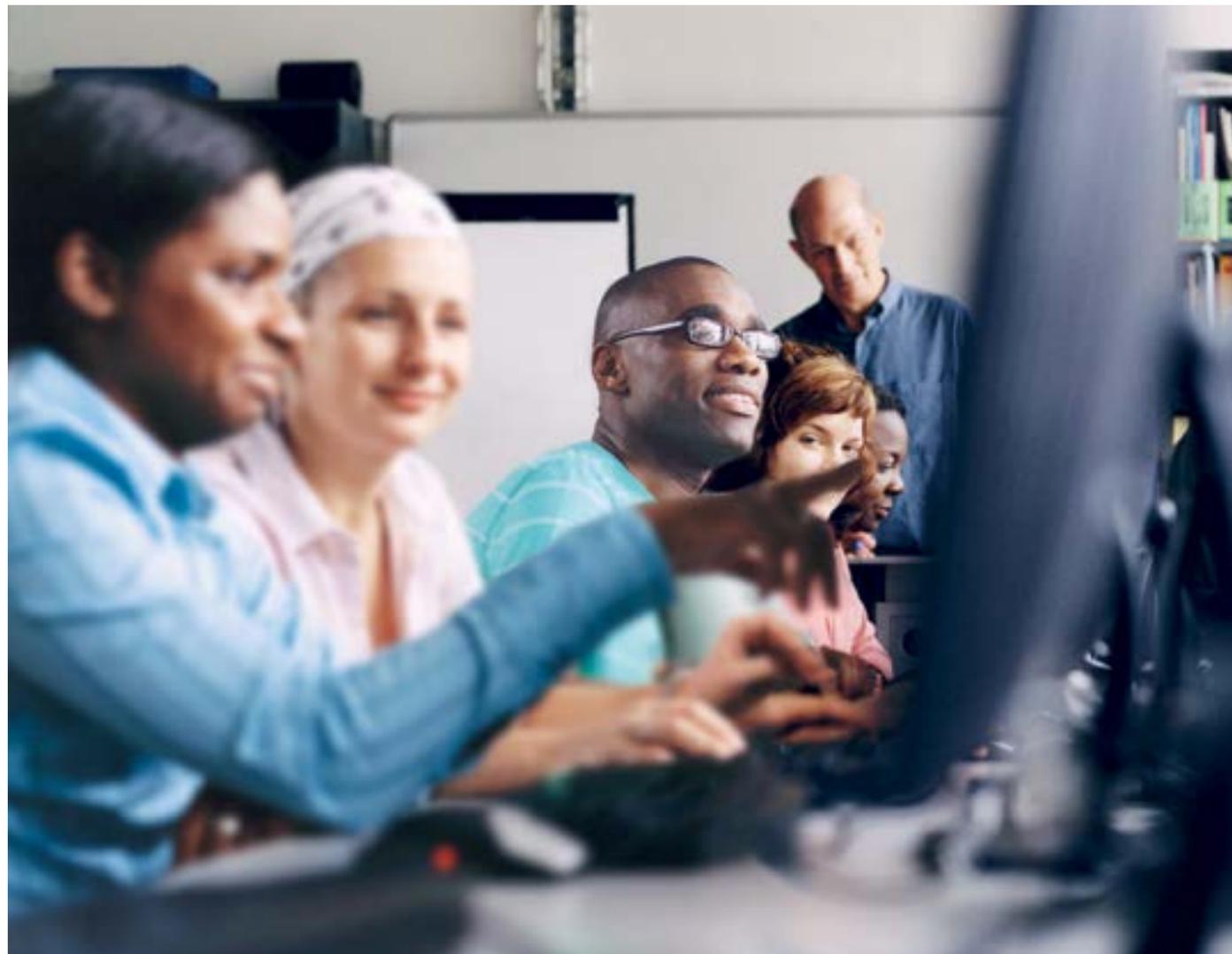
ainsi que dans toutes les générations de produits. Cette continuité numérique permet d'améliorer les capacités d'analyse et de traitement des données.

« Notre décision d'adopter la plateforme **3DEXPERIENCE** de Dassault Systèmes marque une étape clé dans notre transformation digitale. Cet outil numérique fournit les moyens de conception et de fabrication globaux qui nourriront le deuxième siècle de notre histoire », déclare Ted Colbert, CIO et Senior Vice President Information Technology & Data Analytics de Boeing. « La valeur de ce partenariat stratégique étendu réside dans une volonté mutuelle de transformer la façon dont Boeing connecte, protège, explore et inspire le monde ».



DU SAVOIR AU SAVOIR-FAIRE, DU SAVOIR-FAIRE AU SAVOIR-ÊTRE

Aider les étudiants à acquérir les connaissances scientifiques, les compétences métier et la manière de les mettre en œuvre dans un cadre collaboratif et pluridisciplinaire pour mieux les préparer à leur vie professionnelle : c'est un des objectifs des quatre programmes de coopération récemment mis en œuvre par Dassault Systèmes.



INDE

LE CENTRE D'EXCELLENCE EN
AÉROSPATIALE ET DÉFENSE
DU KARNATAKA

En association avec le Gouvernement de l'État indien du Karnataka (capitale Bangalore), Dassault Systèmes a lancé le Centre d'excellence en aérospatiale et défense, situé à l'université technologique Visvesvaraya (VTU). L'Inde devrait devenir le troisième plus grand marché aéronautique du monde d'ici 2020, et les besoins du secteur en main-d'œuvre qualifiée pour la R & D, la fabrication, l'assemblage, la maintenance, l'entreposage et la formation ne vont cesser de croître.



INDE

LE 3DEXPERIENCE CENTER DE
L'ANDHRA PRADESH

Constituée sur le modèle d'un partenariat public-privé, l'APSSDC (Andhra Pradesh State Skill Development Corporation) est une organisation visant le développement des compétences et de l'entrepreneuriat dans l'État de l'Andhra Pradesh. Un protocole d'accord signé début 2018 avec Dassault Systèmes prévoit la création d'un 3DEXPERIENCE Center pour préparer les étudiants aux secteurs de l'aérospatiale et de la défense, de l'automobile et de la construction navale. Le centre améliorera l'employabilité des étudiants en ingénierie, et servira également de centre d'innovation pour l'incubation de startups. À terme, plus de 85 cours en ingénierie aérospatiale, automobile et maritime devraient être proposés, le centre constituant une étape importante pour encourager l'innovation et développer la culture startup dans les secteurs clés de croissance du pays.



SUISSE

L'UNIVERSITÉ HE-ARC PRÉPARE
SES ÉTUDIANTS AUX INDUSTRIES
DU FUTUR

Plus de 500 étudiants et professeurs de l'université en sciences appliquées Haute École Arc Ingénierie (HE-Arc) utilisent la plateforme 3DEXPERIENCE pour collaborer sur près de 2 000 projets d'ingénierie chaque année. Des concepts d'enseignement complets, une collaboration facile et sécurisée et une interface utilisateur intuitive permettent de créer des produits, de gérer des projets et de s'engager dans une formation pratique avec une approche pluridisciplinaire basée sur la réalité.

Parallèlement, HE-Arc participe activement à l'expérience de l'apprentissage entre pairs lancée par Dassault Systèmes. Cette initiative d'enseignement collaboratif rassemble des professeurs d'universités du monde entier pour réfléchir à la transformation numérique de l'enseignement de l'ingénierie grâce à de nouvelles méthodologies et des cours gratuits entre membres de la communauté 3DEXPERIENCE for Academia.



ÉTATS-UNIS

LE CENTRE D'EXCELLENCE
POUR L'AÉROSPATIALE ET LA FABRICATION
AVANCÉE

Huit collèges et universités situés dans l'État de Washington ont choisi la plateforme 3DEXPERIENCE pour préparer les forces vives de l'avenir. Accessible sur le cloud, la plateforme prépare la prochaine génération d'ingénieurs et de techniciens de la construction aérospatiale de pointe, en aidant les huit institutions académiques participantes à former et à préparer les étudiants à la fabrication dans la nouvelle économie de l'expérience. Les étudiants peuvent commencer des projets pluridisciplinaires sur le campus, les poursuivre chez eux et discuter des problèmes rencontrés en utilisant des communautés en ligne ou des sessions de partage d'écran, en disposant toujours de la dernière version de leur travail. À tout moment, les enseignants peuvent suivre à distance les projets, gérer la maturité des idées, fournir des conseils et attribuer des notes. La collaboration devient facile, dynamique et naturelle entre les éducateurs, les étudiants et les mentors de l'industrie.

40 000
ÉCOLES DANS LE MONDE
UTILISENT LES APPLICATIONS
VIRTUELLES DASSAULT
SYSTEMES.

La quête de la précision

Les pièces imprimées en 3D se répandent de plus en plus dans l'industrie aéronautique, mais la précision et la fiabilité de l'impression sont cruciales pour respecter coûts, délais et qualité. Les explications du Dr Stefanie Feih, scientifique de l'Institut de technologie de fabrication de Singapour (SIMTech), institut de recherche de l'Agence pour la science, la technologie et la recherche (A * Star).

DEPUIS COMBIEN DE TEMPS UTILISEZ-VOUS ABAQUS ?

J'utilise moi-même le logiciel Abaqus depuis plus de 20 ans, bien avant qu'il n'intègre la famille SIMULIA. Nos équipes participent depuis huit ans aux conférences d'utilisateurs SIMULIA pour partager nos résultats de recherche et nos solutions industrielles. Abaqus a la capacité de mener des analyses hautement non linéaires, à la fois dans des formulations explicites et implicites, et offre une large gamme de modèles de matériaux et de défaillances, ainsi que la possibilité de programmer des sous-routines personnalisées pour interagir avec le code principal. Cela fait de ce logiciel un outil très polyvalent, largement utilisé par la recherche comme par l'industrie.

COMMENT VOS RECHERCHES SUR LES MATÉRIAUX COMPOSITES LÉGERS ENRICHISSENT-ELLES VOTRE TRAVAIL ACTUEL SUR LA FABRICATION ADDITIVE ?

Nous travaillons actuellement sur des matériaux légers qui combinent un noyau en treillis métallique AM (Additive Manufacturing) avec une peau à haute résistance. Le travail numérique sur le noyau structurel et la défaillance de l'interface est fait avec Abaqus. On se sert de la fabrication additive métallique pour concevoir des structures légères qui dépassent les performances des composites fabriqués traditionnellement, mais cette approche est actuellement limitée par la taille et la



3 QUESTIONS À

STEFANIE FEIH
Citoyenne du monde

Après un doctorat en ingénierie à l'Université de Cambridge, et une carrière de chercheur menée au Danemark et en Australie sur les matériaux légers composites et métalliques, Stefanie Feih rejoint l'Institut de technologie de fabrication de Singapour (SIMTech) en 2014 pour travailler dans un environnement de recherche plus axé sur l'industrie.

précision d'impression. Grâce à la nouvelle méthode de simulation de processus AM de Simulia permet une modélisation séparée du matériau solide, du lit de poudre et de la plateforme. Il est nécessaire de développer une compréhension systématique des facteurs susceptibles d'influencer la qualité d'impression. Les pièces imprimées doivent être conformes aux normes strictes de fabrication afin d'être utilisées sur les avions et tout autre moyen de transport.

DEPUIS COMBIEN DE TEMPS COLLABOREZ-VOUS AVEC DASSAULT SYSTÈMES ?

Dassault Systèmes et SIMTech ont commencé à collaborer sur la simulation de fabrication additive il y a trois ans. Nous avons rapidement déterminé un intérêt mutuel en termes de validation et de prédiction de distorsion des pièces imprimées. L'échec de l'impression est en effet l'un des principaux facteurs de coût, de perte de temps et de gaspillage de matière. Améliorer nos capacités de simulation pour optimiser l'orientation, les structures de support et les paramètres d'impression avec un minimum de distorsion est une priorité.



Modélisation d'une rupture ductile sous chargement statique et dynamique de structures de noyaux Kagome métalliques en fabrication additive

DES CHAUSSURES SUR MESURE EN IMPRESSION 3D

Le FashionLab de Dassault Systèmes collabore avec l'entreprise ECCO Shoes sur un projet de chaussures imprimées 3D. Une expérience qui pousse la personnalisation du produit à son paroxysme.

Le Formnext de Francfort est un événement professionnel international dédié aux procédés industriels de l'avenir et aux prochaines générations de technologies de fabrication. Lors de l'édition 2017, l'entreprise ECCO Shoes, réputée pour le confort de ses chaussures, a présenté son projet expérimental de chaussures augmentées. Le projet est issu d'une collaboration entre partenaires d'innovation : l'Innovation Lab d'ECCO a travaillé avec le FashionLab de Dassault Systèmes.

PARAMÈTRES UNIQUES

Le principe repose sur la personnalisation complète des semelles intercalaires de la chaussure, fabriquées à partir de données enregistrées par des capteurs portables et des scanners 3D. Ces capteurs génèrent une analyse numérique complète des pieds et des mouvements. Les chaussures sont alors automatiquement conçues en fonction des paramètres biomécaniques et orthétiques uniques d'un individu.

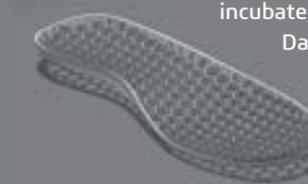
Le silicone de qualité médicale remplace la semelle intermédiaire en polyuréthane, et les mailles imprimées en 3D offrent des qualités avancées en termes de performances viscoélastiques, de durabilité et de stabilité de la température. Les pièces créées avec ce procédé d'impression 3D unique n'ont pas besoin de traitement post-production ou de nettoyage, offrant ainsi la

possibilité d'être produites directement dans les points de vente du commerce de détail.

COMPORTEMENT DYNAMIQUE

La plateforme 3DEXPERIENCE basée sur le cloud traite les données biomécaniques en géométries pour l'impression 3D, à la volée, en temps réel et sans intervention supplémentaire. Les conceptions génératives sont validées par des simulations FEA (Finite Elements Analysis, ou méthode des éléments finis), qui représente analytiquement le comportement dynamique de la semelle lorsque celle-ci est sollicitée.

LE FASHIONLAB



incubateur technologique de Dassault Systèmes, ce laboratoire est dédié à l'utilisation d'applications de conception, simulation et collaboration

3D dans les biens de consommation et la mode.

KENGO KUMA,

UNE NOUVELLE APPROCHE DE L'ARCHITECTURE

Le V&A Museum of Design de Dundee, en Écosse, conçu et simulé avec les solutions Dassault Systèmes par Kengo Kuma & Associates, ouvrira ses portes en septembre 2018.

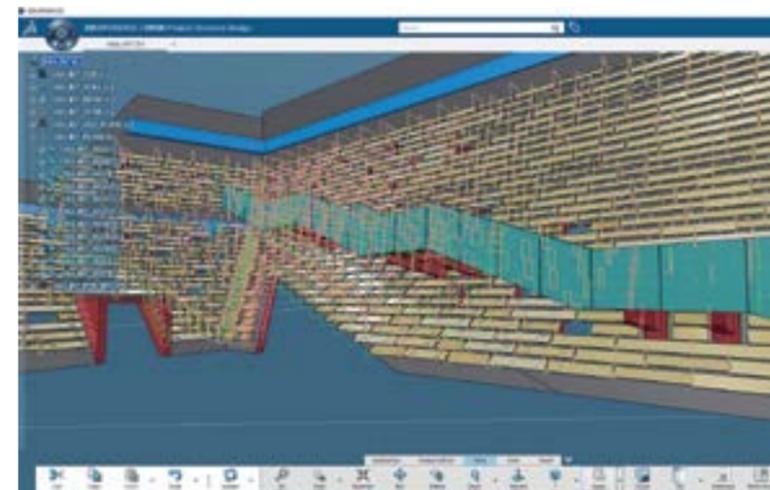
Limités par leur logiciel de conception initial, les architectes du cabinet Kengo Kuma ont progressivement compris que le contrôle de tous les paramètres liés aux formes complexes du concept original du musée ne pourrait se faire de manière précise sans la prise en compte de contraintes esthétiques, fonctionnelles et de fabrication en même temps. En adoptant CATIA, **3DEXPERIENCE** sur le cloud, ils ont pu résoudre les problèmes liés aux murs incurvés, et automatiser l'amélioration effective et l'industrialisation des éléments de façade.

UNE PERSONNALITÉ PARTICULIÈRE

CATIA a en effet rendu les modèles paramétrables 3D flexibles et modulables. Le mur peut être contrôlé, visualisé et différentes hypothèses peuvent être testées avant que les détails ne soient définitivement abordés et que la forme d'ensemble ne soit terminée. Pour créer la façade qui donne sa personnalité si particulière au bâtiment à partir d'une inspiration de falaises écossaises, les modules de base ont dû être optimisés, afin de relever le défi consistant à positionner environ 2 500 panneaux de pierre brute précoulée pesant jusqu'à 3 000 kg chacun et pouvant atteindre 4 m de large – tous différents – sur un mur, tout en limitant le nombre de formes originales.

UN INTÉRIEUR PLUS NATUREL

Pour donner un aspect plus naturel à l'ambiance intérieure, non systématique et irrégulier, chaque panneau de parement possède sa propre orientation et profondeur par rapport au mur de soutien. Le défi principal consiste à utiliser un support statique fixé au mur et une pièce variable dans son orientation et sa distance par rapport à celui-ci. C'est cette variabilité qui produit cette inimitable impression de flexibilité naturelle. CATIA a généré un fichier rassemblant pour chaque pièce toutes les informations nécessaires



(orientation selon deux degrés, longueur, emplacement sur le mur...).

LA LUMIÈRE COMME MARQUEUR D'EXPÉRIENCE

CATIA a également relié chaque pièce aux informations individuelles de géométrie du panneau : pour renforcer la sensation d'être face à une paroi naturelle, la forme des panneaux n'est en effet pas rectangulaire mais trapézoïdale. La production et l'installation de chacun des 2 000 panneaux de parement ont ainsi pu être conduites sans erreurs, leur optimisation en ayant limité le type et réduit le coût de production. Par ailleurs, la façon dont la lumière circule est très précisément expérimentée pendant la conception. La perception est primordiale pour obtenir *in fine* l'effet escompté. Différentes règles d'agencement et quelques principes aléatoires ont également été testés sur CATIA pour assurer l'équilibre entre irrégularité esthétique et contraintes de fabrication. Le résultat est une œuvre architecturale caractérisée par l'aspect naturel de ses formes, à toutes les échelles.

KENGO KUMA & ASSOCIATES

Kengo Kuma & Associates est un cabinet japonais d'architecture fondé en 1990 par Kengo Kuma. Cent soixante-dix-sept collaborateurs sont basés à Tokyo, 24 en Chine et 26 à Paris. L'agence a conçu des œuvres architecturales dans plus de 20 pays et a reçu des prix prestigieux, dont l'Architectural Institute of Japan Award, le Spirit of Nature Wood Architecture Award (Finlande), et l'International Stone Architecture Award (Italie). Kengo Kuma & Associates conçoit une architecture qui se fonde naturellement dans son environnement culturel et naturel, en proposant des constructions douces et humaines. Le bureau recherche constamment de nouveaux matériaux, et travaille à une nouvelle approche de l'architecture dans une société post-industrielle.

MOVIN'ON

SOMMET MONDIAL DE LA CRÉATIVITÉ

LORS DE L'ÉVÉNEMENT

ORGANISÉ PAR MICHELIN AU MOIS DE JUIN 2017,

GUILLAUME GERONDEAU,

VICE-PRÉSIDENT TRANSPORT & MOBILITÉ ASIE DE DASSAULT SYSTEMES,
A PRIS LA PAROLE. MOMENTS FORTS DE SON INTERVENTION.

NOUS SOMMES À LA VEILLE D'UNE RÉVOLUTION DE LA MOBILITÉ TELLE QUE NOUS N'EN AVONS PAS CONNUE DEPUIS UN SIÈCLE

Cette profonde révolution nécessitera de la part des acteurs de la mobilité une transformation profonde en matière de stratégie, d'échelle et de vitesse (Scope, Scale and Speed).

Les organisations qui en sortiront vainqueurs seront celles qui sauront combiner la force d'une organisation globale, sa vision partagée, l'accès aux ressources mondiales avec la connaissance des besoins locaux, la vitesse et la créativité. La situation que nous connaissons depuis plus d'un siècle

est qu'à part quelques villes peuplées et denses, la voiture individuelle se développe en continu. Pourtant, un siège de voiture individuelle n'est utilisé en moyenne qu'1% du temps. Mais c'est globalement le seul moyen qui offre souplesse et liberté pour se déplacer dans des conditions de confort toujours améliorées à un coût abordable. Nous sommes à l'aube d'une révolution, inédite depuis 100 ans, qui abolira la séparation entre transport collectif et individuel. Une nouvelle mobilité pour tous, connectée, sûre, non polluante et partagée apportera les avantages de la voiture individuelle sans ses inconvénients.

Le chaînon manquant de cette mobilité, l'autonomie, sera là dans un avenir très proche.

LE TRANSPORT AUTONOME ARRIVERA AVANT LA VOITURE AUTONOME.

Nous ne savons pas encore comment ni à quelle vitesse cette transformation s'opérera. Elle démarrera avec des services offerts dans des conditions et pour des usages limités avant de s'étendre progressivement.

Cette révolution est inéluctable car elle profitera aux consommateurs qui pourront jouir des moments de transport pour pratiquer d'autres activités et parce que les villes et les territoires le veulent.

STRATÉGIE, ÉCHELLE ET VITESSE

Le premier défi de chaque acteur est de définir sa propre stratégie, sa vision et son rôle. Il devra caractériser sa promesse de marque et la façon dont il va se différencier.

Le deuxième défi concerne l'échelle de la transformation. Le système dans lequel les produits sont conçus au niveau global devra évoluer. Les « capacités » des structures proches du terrain et des territoires sont à réinventer, de la compréhension des clients de manière beaucoup plus granulaire à la création d'expériences de mobilité dans un contexte local. C'est donc l'ensemble de l'organisation qu'il faut transformer. Et cela mène au troisième défi, qui est celui de la vitesse.

AU-DELÀ D'UNE QUESTION DE TRANSPORT, C'EST UNE QUESTION DE VIE DANS LA VILLE.

Dans la compétition entre les villes pour attirer les talents et les emplois, un système de transport propre et efficace sera un élément de différenciation clé.

Et ce ne sont pas les seuls centres-villes qui seront concernés.

Au Japon par exemple, ce sont dans les campagnes, où les personnes âgées ne peuvent plus conduire et où le manque de main d'œuvre se fait cruellement sentir que des navettes autonomes seront d'abord mises en place.

Ce n'est donc pas uniquement la technologie qui va guider cette révolution

mais l'expérience de mobilité.

La conséquence en est que l'époque de la voiture répondant plus ou moins partout au même cahier des charges, telle que nous la vivons arrive à sa fin.

Chaque cas particulier, chaque nouvelle expérience nécessitera une réponse appropriée et définie localement.

Les objets de transports seront variés, dédiés, flexibles, innovants et produits en plus petit nombre.

STRATÉGIE, ÉCHELLE ET VITESSE

LES ACTEURS DOIVENT CONSTRUIRE UN PROCESSUS EN RUPTURE, DU DÉVELOPPEMENT À LA LIVRAISON DES EXPÉRIENCES ET DES PRODUITS.

En plus de l'usage des nouveaux outils comme par exemple le « machine learning », le « big data », le « generative design », le « system engineering », c'est dans la collaboration interne et externe que l'industrie se réinventera.

L'objectif est de transformer les années de développement en mois.

Et c'est la vision de Dassault Systèmes. Nous entrons dans une nouvelle époque, celle d'une ère de collaboration continue de l'idée initiale à sa livraison sur une plateforme unique qui permettra, de manière beaucoup plus rapide et ciblée, d'inventer une meilleure mobilité.

UNE MOISSON D'IDÉES NOUVELLES

En inaugurant sa Greenhouse, CLAAS, un des leaders mondiaux du machinisme agricole, se dote d'un outil transverse au service de la créativité et de la réinvention de ses modèles d'affaires.



Inaugurée en 2017 à Harsewinkel en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, la Greenhouse de CLAAS est à la fois un espace de travail collaboratif et un laboratoire de fabrication, un fablab destiné à mettre en pratique les nouvelles idées. Installée dans une ancienne concession automobile, la Greenhouse permet la collaboration de différentes disciplines, afin d'accélérer le développement de procédés, de coordonner les méthodes et de réaliser le prototypage proprement dit. La Greenhouse dispose de machines d'impression 3D, de fraiseuses CNC à commande numérique et de robots pour tester des chaînes complètes de processus industriels,

depuis le modèle 3D jusqu'à la fabrication du composant prêt à l'emploi, avant d'implémenter le nouveau processus dans l'entreprise.

UN ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL FLEXIBLE

Dans une atmosphère très startup, la Greenhouse dispose d'une salle dédiée à la créativité, favorisant de nouvelles façons de travailler et de penser. Un bâtiment a été transformé en espace de coworking pour faire cohabiter penseurs originaux et esprits logiques. Grandes baies ouvertes sur l'extérieur, cloisons mobiles, meubles sur roulettes

créent un environnement de travail flexible et dynamique. Au centre, une immense table autour de laquelle les gens peuvent se rassembler.

« La particularité de la Greenhouse est la mise en réseau de tous les départements de l'entreprise, déclare Thomas Böck, Responsable de la technologie et des systèmes et membre du comité exécutif du groupe CLAAS. L'ensemble du nouveau processus est développé en une fois, et lors de la conception, les résultats de sa mise en œuvre peuvent être testés virtuellement. »

NOUVEAUX MODÈLES ÉCONOMIQUES NUMÉRIQUES

CLAAS s'est associé à Dassault Systèmes pour créer un environnement de démonstrateur virtuel, avec un accès test à la plateforme 3DEXPERIENCE. « Nos clients sont également invités, poursuit Thomas Böck, ainsi que les universités, les partenaires de recherche, mais aussi des entreprises qui ne sont pas directement nos concurrentes. Cet écosystème nous aide à développer la prochaine génération de technologies, et à mettre en place de nouveaux modèles économiques numériques. » Bénéfice final : une accélération spectaculaire du développement de CLAAS, et l'identification conjointe avec le client des priorités à définir.



CLAAS, UNE POSITION DE LEADER MONDIAL

Positionné parmi les premiers constructeurs de tracteurs agricoles, CLAAS est numéro un mondial pour la fabrication d'ensileuses et leader européen du marché des moissonneuses batteuses.

LES SOMMES INVESTIES EN RECHERCHE ON ÉTÉ MULTIPLIÉES PAR DEUX EN L'ESPACE DE DIX ANS, ET 11 % DE SES COLLABORATEURS TRAVAILLENT DANS LA R&D.

L'entreprise familiale remporte régulièrement des récompenses internationales pour le caractère innovant de ses produits.

DASSAULT SYSTÈMES, PARTENAIRE ENGAGÉ DANS LA GREENHOUSE

SOLUTIONS DISPONIBLES SOUS LA PLATEFORME 3DEXPERIENCE

Ingénierie et fabrication additive.

Application 3DEXCITE pour les graphiques haute résolution et les vidéos marketing.

Développement de programmes de fraisage 5 axes avec intégration DNC (« Direct Numerical Control », mise en réseau des machines-outils à commande numérique).

Programmation d'un système de manutention robotique.

ATELIERS ET PROJETS MENÉS CONJOINTEMENT

Projet d'ingénierie des systèmes pour la simulation et le contrôle de systèmes complexes.

Proof-of-concept de l'architecture fonctionnelle et de sécurité pour le contrôle de l'analyse et de l'évaluation des risques.

Optimisation des pièces avec la fabrication additive.

Atelier de simulation pour améliorer le processus de développement d'ingénierie et faciliter une prise de décision rapide.



LE TRAIN PASSE À LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Après avoir introduit et implémenté la visualisation dans l'industrie automobile avec un succès inégalé, 3DEXCITE transpose cette expérience dans le monde ferroviaire.

Offrir à ses passagers des trains plus confortables, plus spacieux, plus lumineux et plus sûrs : pour relever le défi lancé par Trenitalia, Alstom, leader mondial des systèmes ferroviaires intégrés, a décidé de réinventer ses processus de conception et d'ingénierie traditionnels. Les capacités de la solution Virtual Garage de 3DEXCITE ont déjà transformé l'approche marketing et commerciale dans l'industrie automobile en utilisant les données de conception pour offrir une nouvelle expérience client. C'est désormais possible également dans l'industrie ferroviaire.

LE PREMIER CONFIGURATEUR DE TRAINS JAMAIS DÉVELOPPÉ

Alstom tire ainsi parti des applications de visualisation 3D de la solution Virtual Garage pour présenter des modèles de trains virtuels correspondant aux exigences d'un client potentiel. Grâce à un configurateur de produits, l'opérateur ferroviaire peut visualiser, configurer et faire tester par le grand public des

variantes numériques détaillées avant leur construction. Le client peut sélectionner différentes combinaisons de longueurs de trains, d'aménagements intérieurs et d'accessoires : taille et emplacement des sièges passagers, des bancs, des supports à vélos, modification des couleurs, matériaux, logos et habillages. C'est cette maquette virtuelle qui sert aux données de fabrication. De cette manière, Alstom peut garantir que le train qu'il livre correspond à des spécifications que le client et les usagers ont validées virtuellement, au lieu de se fier à des dossiers papier et aux prototypes physiques, beaucoup plus lourds à produire. Une fois le train entièrement configuré, il est possible d'exporter des visuels de haute qualité, qui sont immédiatement disponibles pour des campagnes de communication et des actions commerciales.

UNE EXPÉRIENCE PASSAGER INÉDITE

Le configurateur visualise le train complet à différents stades de son développement. Chez Alstom, l'ingénierie,

le marketing et les ventes peuvent travailler parallèlement ou ensemble sur cette maquette virtuelle pour des revues de conception autant que pour des configurations produits pour prévoir les variantes à proposer au client final Trenitalia. Pour choisir les configurations avec le client, le dispositif se compose d'un grand écran, le système étant paramétré avec un iPad qui sert de télécommande. Lors de démonstrations grand public, l'affichage est étendu à quatre grands écrans disposant d'une interface utilisateur plus simple et intuitive, qui propose des fonctionnalités allant à l'essentiel, plus axées sur le marketing. La première révélation du nouveau train s'est faite durant l'Expo Ferroviaria, le 3 octobre 2017, à Milan : le configurateur y fut exposé pour la première fois pour faire participer le public, à travers une expérience de réalité virtuelle dans la ville, à une expérience passager inédite. Successivement, plusieurs événements ont eu lieu dans les grandes villes italiennes pour rejouer et partager l'expérience.

Un référentiel de connaissances complet qui documente tous nos projets

COMMENT FONCTIONNEZ-VOUS DANS LES ÉTAPES INDUSTRIELLES DE CONCEPTION ET DE CRÉATION DE VOS PROTOTYPES ?

Nous développons et produisons les batteries et les systèmes de stockage d'énergie les plus performants, pour la route et la maison. Mais notre particularité, et notre réputation dans l'industrie automobile en particulier, tient au fait que nous sommes capables de développer des prototypes adaptés à la production en série à une vitesse beaucoup plus grande que la concurrence. Nous travaillons en petites équipes et nous nous appuyons sur les technologies les plus avancées. Nos ingénieurs utilisent les solutions de planification, d'ingénierie et de visualisation 3D fournies par la plateforme 3DEXPERIENCE.

COMMENT GÉREZ-VOUS VOS PROCESSUS POUR GARDER VOTRE FLEXIBILITÉ ?

La plateforme 3DEXPERIENCE nous offre des outils de budgétisation et de planification, pour une collaboration de nos ingénieurs en temps réel. Elle propose également des applications de conception et de simulation pour concevoir, tester et fabriquer tous les composants et les systèmes requis. Elle couvre aussi nos processus de gestion des stocks et de fabrication. Tout cela fonctionnant sur une seule plateforme, nos collaborateurs disposent d'un accès rapide et fiable à toutes les données utiles, et les différents systèmes sont parfaitement cohérents. Cela accélère considérablement nos processus et nous permet de rester flexibles et connectés sur des chantiers complexes et en évolution rapide.



3 QUESTIONS À

PHILIPP KREISEL
fondateur et directeur
de la R&D, Kreisel Electric.

COMMENT CONSERVEZ-VOUS VOTRE SAVOIR-FAIRE POUR GARDER VOS CONNAISSANCES ACCESSIBLES AUX NOUVEAUX ARRIVANTS ?

Nous avons plusieurs systèmes en place pour nous assurer que les connaissances et les meilleures pratiques sont partagées au sein de notre organisation en croissance rapide. Notre Wiki intégré fonctionne comme un référentiel de connaissances complet, qui documente tous nos projets, et fournit un espace à partir duquel nous pouvons échanger des informations. De plus, nous organisons régulièrement des réunions transverses, au cours desquelles nous discutons des apprentissages réalisés sur les projets les plus récents. Ainsi, tous nos collaborateurs bénéficient du savoir-faire de chacun et cela évite la répétition des erreurs passées. En outre, l'entreprise peut alors capitaliser sur ses connaissances.



KREISEL ELECTRIC

est un fournisseur autrichien de solutions spécialisées dans le développement de technologies de pointe pour la révolution énergétique. Kreisel est connu pour développer et assembler des batteries hautement innovantes pour l'e-mobilité ainsi que des systèmes de stockage d'énergie stationnaires.
www.kreiselelectric.com



LA RÉALITÉ AUGMENTÉE OUVRE DE NOUVEAUX TERRITOIRES À LA COURSE AUTOMOBILE

Dans le cadre des 24 Heures du Mans, une expérience de résolution de crise explore des perspectives nouvelles pour l'utilisation de la réalité augmentée dans l'industrie.

C'est l'histoire d'une rencontre et d'une passion pour les sports mécaniques, partagée par Jacques Nicolet, pilote de course et Président d'Everspeed Group, et Anne Asensio, vice-Présidente du design de Dassault Systèmes. Everspeed comprend une dizaine d'entreprises positionnées dans la performance et le sport automobile. Parmi celles-ci, l'écurie de course OAK Racing, ainsi qu'Onroak Automotive, constructeur de prototypes de véhicules de sport d'endurance, ont collaboré avec le Design Studio de Dassault Systèmes pour développer le projet HoloOak, qui explore de nouveaux usages de la plateforme 3DEXPERIENCE. HoloOak utilise la réalité augmentée pour améliorer les pratiques de collaboration et de conception dans l'industrie du sport automobile.

DIAGNOSTIC ET RÉPARATION EN TEMPS RÉEL

Imaginons une course automobile. Vous êtes dans le stand avec le directeur sportif et les mécaniciens, et recevez en direct les données de fonctionnement du véhicule connecté, en train de tourner sur la piste. Problème technique. Chaque seconde compte pour remporter la victoire. Vous coiffez votre casque de réalité augmentée et vous vous retrouvez simultanément dans l'atelier, la voiture et le QG des ingénieurs. Diagnostic et réparation sont effectués de façon collaborative et en temps réel avec la participation de toutes les parties prenantes. Ce scénario interactif et immersif de résolution de crise constitue en tant qu'expérimentation un des nombreux axes de travail sur lesquels se penche le Design Studio

pour anticiper les bouleversements sociaux, technologiques et industriels ouverts par la réalité augmentée, et pour explorer de nouveaux territoires pour la conception, la production et les usages émergents.

DE NOUVEAUX MODES DE TRAVAIL

En superposant une image générée par ordinateur à la vision du monde réel, la réalité augmentée ajoute des données et des informations susceptibles de faciliter la prise de décision. L'expérience HoloOak AR (Augmented Reality) a été créée dans le contexte de la course d'endurance des 24 Heures du Mans. Équipés d'un casque de réalité virtuelle Microsoft HoloLens AR, les utilisateurs sont immergés dans un environnement virtuel au sein duquel ils peuvent

interagir avec le véhicule. L'objectif est d'aider à améliorer les méthodologies et les produits existants, et à créer en permanence de nouveaux modes de travail. Grâce au virtuel et à l'AR, les utilisateurs des espaces de conception et de production ont accès à de nouveaux domaines de collaboration qui les aident à simuler des propositions innovantes en les amenant à prendre part au processus décisionnel.

NOUVEAUX MODES D'APPRENTISSAGE

Les solutions numériques favorisent une collaboration en temps réel, en proposant des itérations successives entre les équipes de conception, de production et de recherche et développement. Cela permet des améliorations rapides et continues et représente un développement important pour les fabricants. L'approche HoloOak est adaptable à différents domaines et utilisations. La gestion et la télémétrie en temps réel pourraient être adoptées pour aider à surveiller les sites à risque et la gestion de l'énergie, par exemple. Avec la conception et l'examen en contexte et l'aide à la décision en temps réel, de nombreuses industries pourraient en bénéficier. HoloOak préfigure également les métiers émergents et les nouveaux modes d'apprentissage, notamment pour la formation technique.



NOMINATION À L'OBSERVEUR DU DESIGN 2018

**L'EXPÉRIENCE HOLOOAK AR A ÉTÉ
NOMINÉE À L'UN DES CONCOURS
DE DESIGN LES PLUS
PRESTIGIEUX DE FRANCE :**

**L'OBSERVEUR DU DESIGN®,
ORGANISÉ DEPUIS 1999, EST OUVERT
AUX ENTREPRISES, DESIGNERS, ÉCOLES
ET COLLECTIVITÉS DANS TOUS LES SECTEURS
D'ACTIVITÉ.**

NETVIBES IDENTIFIE AUJOURD'HUI LES TENDANCES DE DEMAIN

Avoir toujours un coup d'avance : en collectant et en agrégeant des informations à partir d'une multitude de sources, il est possible d'identifier des tendances difficilement perceptibles, et de les analyser pour prendre les décisions les plus pertinentes. C'est ce que fait la solution Theme Recognition de NETVIBES.

LA PUISSANCE DE L'OPEN SOURCE ET DE LA PRODUCTION PARTICIPATIVE

De nos jours, le big data est partout : sous la forme des flux de données qui s'échangent en permanence entre des machines en réseau, stockées dans des entrepôts (datawarehouses), dans les applications personnalisées et sur le web. L'exploitation de ces informations ouvre des perspectives très larges. Les tableaux de bord NETVIBES catégorisent automatiquement les données, afin qu'elles puissent être explorées à partir de différentes entrées : noms, événements, géolocalisation, etc.

La nouveauté apportée par la solution Theme Recognition de NETVIBES repose sur une connexion directe avec Wikipédia via DBpedia et DBpedia Spotlight. DBpedia est un projet universitaire et communautaire d'exploration et d'extraction automatiques de données de Wikipédia. L'outil

propose une version structurée, sous forme de données normalisées au format du web sémantique, de chaque fiche encyclopédique, et la rend interrogeable par DBpedia Spotlight. La solution CloudView par EXALEAD annote ensuite chaque contenu intégré dans le corpus agrégé par DBpedia et DBpedia Spotlight. De nombreux connecteurs étendent les fonctionnalités de collecte de données web de CloudView, avec la possibilité de partager et capturer des informations pertinentes à partir d'une grande variété de sources. Enfin, des aperçus sont générés à partir de Theme Recognition.

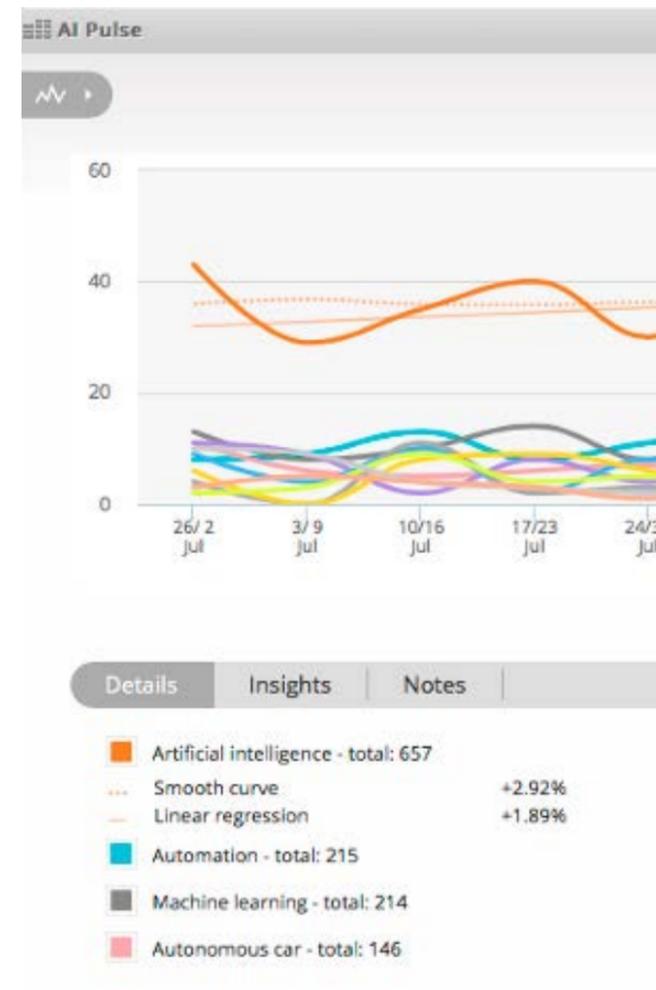
TOUTE LA RICHESSE DE LA COMMUNAUTÉ

Les sujets, marques, noms de produits ou d'entreprises, les théories et les concepts qui possèdent une entrée sur Wikipédia sont désormais automatiquement reconnus comme des thèmes qui peuvent être analysés sur le tableau de bord NETVIBES.

Un tableau de bord personnalisé peut maintenant identifier une grande variété de sujets pour aider à mieux comprendre ce qui se passe dans un secteur d'activité ou une entreprise, ou déceler l'apparition de nouvelles tendances. La reconnaissance de thème produit des aperçus opportuns et intelligents qui aident

à retenir les meilleures solutions. Le corpus de références est basé sur Wikipédia, la plus grande encyclopédie du monde, mise à jour en permanence, à toute heure du jour et de la nuit.

La solution reposant sur le crowdsourcing, c'est-à-dire l'externalisation ouverte et la production participative, les efforts continus de la communauté open source améliorent sans cesse la catégorisation des thèmes. L'utilisation de ce principe participatif ouvre la voie à un filtrage toujours plus efficace, à mesure que la technologie évolue et que la communauté s'accroît.



BPIFRANCE SCRUTE LES TENDANCES AVEC NETVIBES

Le fonds souverain le plus actif du monde investissant dans des sociétés technologiques privées, Bpifrance, travaille avec NETVIBES sur un projet en cours pour analyser les principales tendances technologiques, à travers la Silicon Valley et en France.

Le plus récent volet de ce projet de recherche, présenté le 15 mars 2018 à Bpifrance ([accessible sur http://netvib.es/bpi](http://netvib.es/bpi)) aborde six sujets brûlants : la technologie agricole (agritech), les big data, la réalité virtuelle, les transports, la sécurité et les cryptomonnaies (blockchain), en analysant le sentiment et les perspectives générales des deux côtés de l'Atlantique. NETVIBES analyse l'évolution de la perception de ces tendances au sein de l'actualité généraliste, dans la presse spécialisée technologique, la presse business et des commentaires sociaux des capital-risqueurs. Par exemple, la focalisation actuelle sur la mobilité amène à trouver des solutions intégrées plus propres pour la population humaine croissante. L'hydrogène semble être une solution prometteuse et est déjà utilisé, notamment pour dix bus à motorisation hydrogène de Santa Ana, en Californie. Le dashboard de NETVIBES rend le travail plus facile pour les analystes financiers de Bpifrance, informés en continu des évolutions technologiques et des opportunités qui assureront de meilleures prises de décisions et de meilleurs rendements à ses investissements.



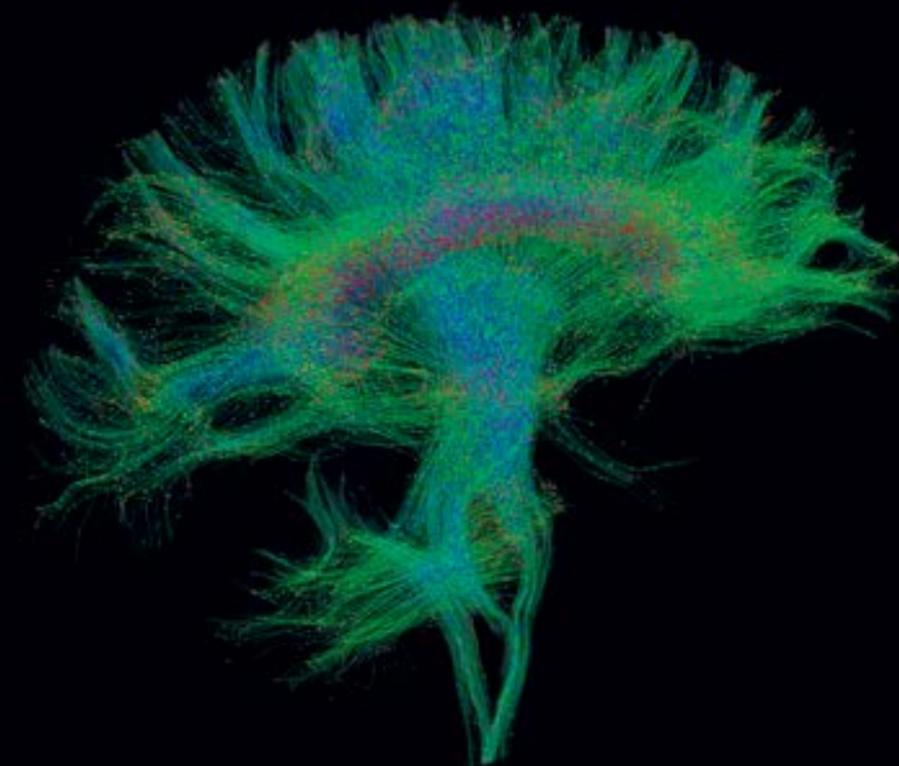
LE MONDE

NOUS

INSPIRE



Immersion virtuelle du pilotage d'un drone au sein
du **3DEXPERIENCE** Center de Wichita.



« NOUS ALLONS NOUS ASSOCIER À UN DISPOSITIF CLINIQUE DE NEUROCHIRURGIE »

Dassault Systèmes diversifie ses activités de recherche dans le domaine des sciences de la vie en les orientant vers la clinique et le service au patient. Éclairage de Patrick Johnson, vice-Président sciences et recherche corporate, William Saurin, Directeur des technologies en recherche corporate, et Nicolas Gazères, Responsable de projet recherche EPINOV.

EPINOV

Improving epilepsy surgery management and prognosis using virtual brain technology (EPINOV) est un projet porté par le Pr Fabrice Bartolomei (hôpital de La Timone, Marseille) lancé en janvier 2018. Son but : évaluer l'intérêt de la

modélisation cérébrale des réseaux neuronaux dans le choix des stratégies chirurgicales. Le projet est financé sur le programme Investissements d'Avenir ; il bénéficie d'une aide de l'État gérée par l'ANR⁽¹⁾ avec la référence

ANR-17-RHUS-0004. EPINOV implique 11 centres de chirurgie de l'épilepsie en France et repose sur une technologie neuro-informatique de simulation cérébrale, le cerveau virtuel.

DANS QUEL CADRE LE PROJET LIVING BRAIN S'INSCRIT-IL ?

William : Il s'agit d'un projet de médecine translationnelle qui vise à combler le fossé entre la recherche médicale fondamentale, la pratique clinique et le soin. Le transfert d'une découverte du monde académique vers la pratique clinique prend généralement beaucoup de temps. Pour accélérer ce transfert, le but de l'appel à projets lancé par l'ANR⁽¹⁾ est de créer des partenariats entre des chercheurs, des cliniciens validant les essais sur l'homme et des industriels organisant la distribution du résultat du partenariat. Le programme public-privé EPINOV s'inscrit dans les appels d'offres de recherche hospitalo-universitaire (RHU), et Dassault Systèmes en est le partenaire industriel.

QUEL EST L'OBJECTIF DU PROJET ?

Nicolas : Il s'agit d'utiliser une technologie de modélisation du cerveau humain visant à reconstruire un clone virtuel du cerveau du patient. Dans le détail, le cerveau comporte une très grande variabilité d'un individu à l'autre. À partir d'examens IRM haute précision, de tomodensitométries et d'électroencéphalogrammes, on peut reconstituer non seulement la forme géométrique du cerveau mais aussi la connectivité entre les aires, c'est-à-dire les faisceaux de substance blanche les connectant les unes aux autres. Une fois le cerveau virtuel obtenu commence la partie clinique : utiliser le modèle pour identifier les zones du cerveau candidates à une possible neurochirurgie. Celle-ci est destinée à soigner l'épilepsie réfractaire, une pathologie résultant d'un déséquilibre ionique propageant des ondes électriques dans le cerveau. L'épilepsie se traite généralement très bien avec des médicaments, mais dans certains cas de pharmacorésistance, la piste thérapeutique classique consiste à identifier la zone du cerveau dans laquelle se trouve la lésion génératrice de ces ondes invalidantes pour l'enlever. C'est une chirurgie en général réservée à des cas difficiles. Lorsqu'elle fonctionne, cela peut changer la vie des patients, qui passent d'une situation d'invalidité avec dix crises par jour, nécessitant leur hospitalisation, à une vie à peu près normale. Mais si la chirurgie ne fonctionne pas, c'est-à-dire dans les cas où la zone épileptogène est difficilement identifiable, il peut en résulter des déficits supplémentaires. Il y a donc un enjeu très important à identifier très précisément ces zones.

COMMENT L'ÉTUDE VA-T-ELLE SE DÉROULER ?

William : Un certain nombre de patients vont être recrutés entre la première et la troisième année de l'étude, qui durera cinq ans. Ils seront divisés en deux groupes pour garantir les principes d'une étude clinique, très précis d'un point de vue statistique et réglementaire. Un groupe sera suivi avec les examens habituellement utilisés, l'autre bénéficiera en plus du diagnostic fourni par le logiciel de cerveau virtuel. Pour que l'étude soit conclusive, il faut que les deux populations soient comparables, et qu'il y ait environ 150 personnes dans chaque groupe.

QUE CHERCHE À COMPRENDRE DASSAULT SYSTÈMES ?

Patrick : Nous travaillons depuis des années dans le domaine des sciences de la vie en recherche et développement, c'est même au cœur de notre raison d'être d'harmoniser produit, nature et vie. En revanche, c'est la première fois que nous serons associés à un essai clinique sur des cohortes de patients. C'est un nouvel enjeu, d'offrir des services de santé directement au cœur des actes de soin. Et à terme, nous souhaitons mettre au point une solution qui pourra être utilisée largement par les professionnels en clinique. De premiers essais déjà réalisés donnent des résultats très prometteurs, la suite sera passionnante !

COMMENT CE PROJET S'INSCRIT-IL DANS LA STRATÉGIE DE L'ENTREPRISE DANS LES SCIENCES DE LA VIE ?

Patrick : Pendant la durée du consortium, nous proposerons un prototype de pipeline de traitement qui prend les données de base de chaque patient et fournit au final une cartographie 3D indiquant la zone précise où il faut opérer. Nous utiliserons bien sûr les solutions Dassault Systèmes, SIMULIA, EXALEAD, BIOVIA, mais pourrons également utiliser des logiciels extérieurs grâce à l'ouverture de notre plateforme. Nous voulons à terme proposer des services de santé et la puissance du virtuel pour un geste chirurgical encore plus personnalisé. C'est nouveau pour Dassault Systèmes, et c'est sans doute un des apports principaux dans ce projet.

(1) ANR : Agence nationale de la recherche.

LES IDÉES NAISSENT, SE DÉPLOIENT ET PRENNENT FORME PARTOUT

La culture *maker* a le vent en poupe ! Les *makers* sont les héritiers des bricoleurs et des inventeurs du XX^e siècle, et favorisent une utilisation innovante de la technologie en encourageant les inventions, le prototypage et le partage d'expérience. Dassault Systèmes est à leurs côtés.

À BOSTON, UN NOUVEAU LABORATOIRE D'OPEN INNOVATION

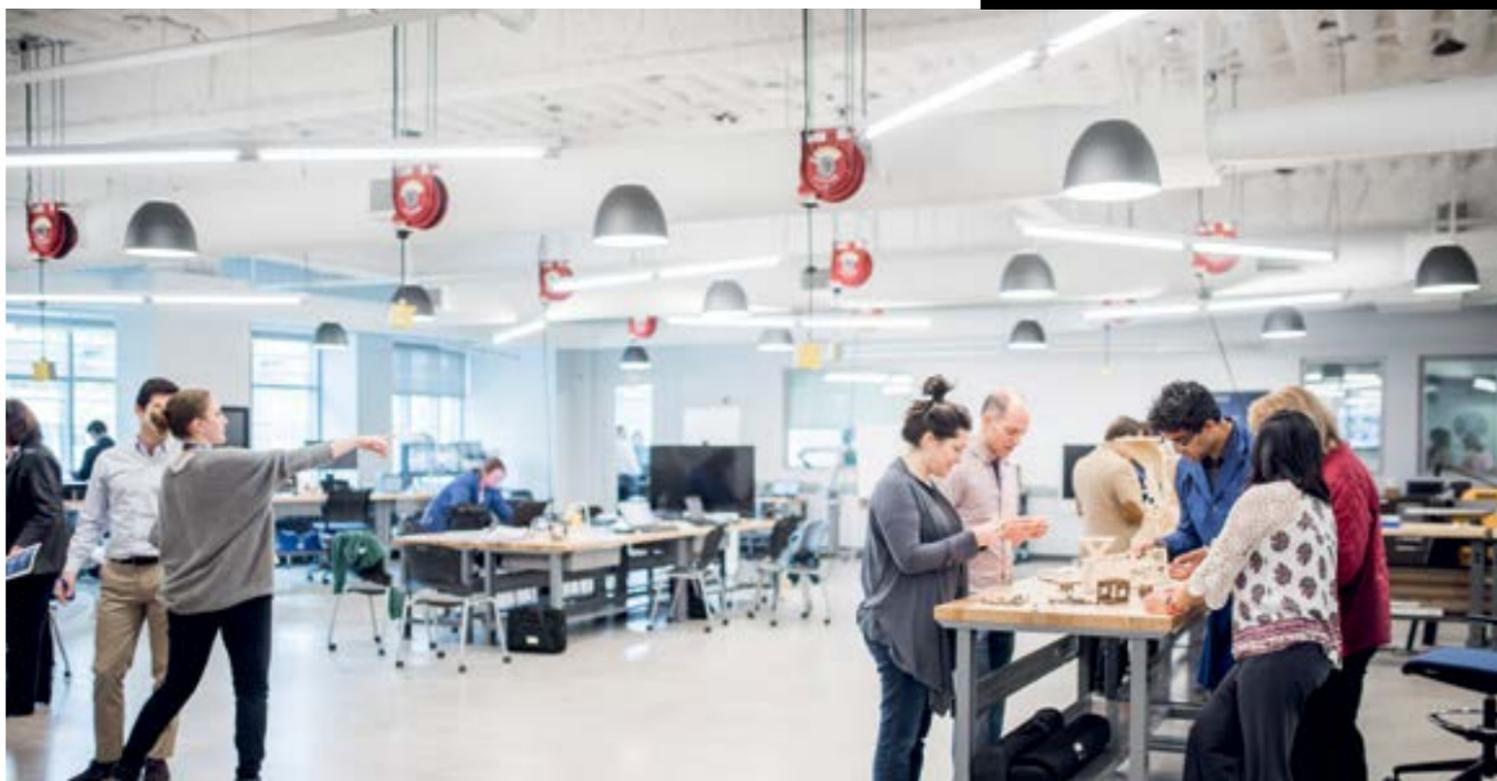
Ouvert en mai 2017, le **3DEXPERIENCE Lab** de Boston est dédié à l'incubation et à l'accélération de startups. Après le succès du Lab à Vélizy (Paris), il a été créé en collaboration avec le MIT et la Fab Foundation et est devenu un véritable flagship ! Il est ainsi relié à un réseau mondial de plus de 2 500 de fablabs. Le laboratoire favorise la diffusion de la culture maker, permet de tester les logiciels sur les plateformes d'intégration matérielle, et répond aux besoins de prototypage des startups présentes dans l'accélérateur.

Le laboratoire dispose d'outils de fabrication numérique de pointe, notamment des machines de découpe laser CO₂ et à fibre optique haut de gamme, des fraiseuses de précision, des toupies CNC, un coupe-vinyle, un bras robot, une station électronique, de nombreuses imprimantes 3D, des scanners, ainsi que des interfaces tactiles et des équipements de réalité augmentée et virtuelle. Le laboratoire est également utilisé pour tester le module d'interface homme-machine utilisant un navigateur du MIT appelé MODS, qui connecte les différents types d'équipements présents dans le laboratoire, et vise à simplifier leurs interfaces.

Comme le **3DEXPERIENCE Lab** de Paris, celui de Boston est animé par des collaborateurs de Dassault Systèmes. quinze mentors, formés par le MIT sur toutes les machines du fablab, sont en mesure d'encadrer et de former de nouveaux utilisateurs, ou « fabbers ». On y retrouve tous les aspects collaboratifs de ce type de lieu : entraide entre initiés et novices, apprentissage par l'exemple, coaching, challenge entre membres...

UNE COLLABORATION CROISÉE ORIGINALE

Les premiers projets sont remarquables par l'étendue du spectre exploré et le réseau de compétences mobilisées. Zenith Aircraft Company a utilisé SOLIDWORKS pour créer, concevoir et simuler l'ensemble d'un avion, conçu ex nihilo. Pour la fabrication, le **3DEXPERIENCE Lab** de Boston mène un projet de collaboration croisée original afin de réaliser l'assemblage de l'ensemble de l'avion qui a impliqué, à ce jour, plus de 310 collaborateurs, partenaires, clients et groupes d'utilisateurs de Dassault Systèmes. Trois fois par semaine, des sessions de construction réunissent dix participants au sein du laboratoire pour assembler une petite partie de l'avion.



Les autres réalisations – d'étudiants en résidence, de collaborateurs, de passionnés – comprennent notamment un longboard qui, de la conception jusqu'à l'application de décalcomanies, a nécessité l'utilisation de chacune des machines présentes dans le labo, une fusée entièrement réutilisable à double déploiement de parachute, des enceintes de référence de studio, ou encore un système de détection d'obstacles destiné aux personnes malvoyantes.

CATIA XDESIGN, L'AMI DES INNOVATEURS



Figure de proue d'une nouvelle génération de logiciels de conception accessibles à tout moment, n'importe où et sur n'importe quel périphérique, CATIA xDesign est disponible sur le web, quel que soit le système d'exploitation et quel que soit l'appareil utilisé. Il conserve cependant tous les niveaux de sécurité, de contrôle et de partage de la plateforme **3DEXPERIENCE**.

CATIA xDesign a été imaginé comme un environnement de modélisation unique. Il apporte l'accessibilité d'une application sur navigateur internet, sans installation ni configuration préalable. Disponible comme un service pour les designers-concepteurs mécanique, il autorise non seulement la création mais aussi le partage des produits conçus. La modélisation dépasse ce qui existait auparavant. Elle est fluide, immersive et guidée par une assistance contextuelle de création. Solution de la famille CATIA, elle satisfait aux contraintes et aux attentes les plus rigoureuses en termes de mise en forme, d'exigences dimensionnelles ou encore de complémentarité avec les standards de l'industrie. La dimension collaborative se présente comme une réelle extension de la conception. Transparente et totalement contrôlée par le designer, elle combine le partage des pièces et éléments conçus en équipe – entre partenaires ou membres de l'équipe – avec un niveau de sécurité maîtrisé.

C'est un nouveau paradigme de design innovant. Une mobilité et un accès inégalés, la puissance de CATIA et l'extension de la conception vers un environnement de partage supervisé.



CE QUI ENRICHIT LE PLUS, C'EST DE DONNER

En deux ans, La Fondation Dassault Systèmes a trouvé sa place et prouvé la pertinence de ses actions pour la transformation de l'éducation et la recherche.

EXPLICATIONS DE

Thibaud de Tersant,

Président de La Fondation Dassault Systèmes

LA FONDATION DASSAULT SYSTÈMES DANS LE MONDE

La Fondation a été créée en Europe en novembre 2015. La Fondation a été étendue aux États-Unis en mai 2017, et en Inde en février 2018. Tout porteur de projet basé dans

ces régions peut soumettre sa candidature si elle entre dans le cadre des actions de La Fondation, c'est-à-dire la mise en œuvre de nouvelles pratiques d'éducation et

de recherche s'appuyant sur la puissance des technologies 3D et des univers virtuels qui débouchent sur la création de contenus pédagogiques 3D innovants.

POURQUOI DASSAULT SYSTÈMES A-T-IL CRÉÉ UNE FONDATION ?

Nous avons la conviction que les univers virtuels améliorent le réel. En aidant à harmoniser les produits, la nature et la vie, ils contribuent à créer un monde plus durable. Ils doivent donc être mis à la disposition des lycéens, des étudiants et des chercheurs qui vont concevoir le monde de demain. Ils peuvent également être utiles pour motiver les écoliers et les étudiants, et les faire apprendre plus vite. Enfin, pour donner un sens et réunir toutes les actions que nous menions vers l'éducation et la recherche, nous avons pensé que La Fondation était un bon véhicule. Elle donne plus de visibilité à ce que Dassault Systèmes est capable de faire, et permet également de sélectionner les meilleurs projets. La recherche et l'éducation ne sont cependant pas les seuls axes que nous développons, car si les univers virtuels servent à inventer l'avenir, ils servent aussi à recréer le passé. C'est pourquoi La Fondation est engagée dans la préservation du patrimoine de l'humanité, et soutient par exemple les études scientifiques menées pour la compréhension de la structure interne de la pyramide de Khéops.

L'ACTION DANS L'ÉDUCATION EST-ELLE AUSSI UNE FAÇON DE FAVORISER L'INTÉGRATION PROFESSIONNELLE DES JEUNES, ET DE LES PRÉPARER AUX MÉTIERS DU FUTUR ?

Bien sûr ! Il n'est rien de plus essentiel que de donner à tous les jeunes la possibilité d'avoir le meilleur niveau d'éducation possible. De leur donner les techniques qui les aideront à trouver leur place dans le monde, un monde dans lequel de nouveaux modes d'innovation, de fabrication, de mobilité, d'utilisation des données vont se développer. À travers cette mission éducative, c'est l'employabilité des écoliers et des étudiants, que l'on prépare. Trop souvent, les systèmes éducatifs continuent à répliquer les cursus hérités du passé, sans trop se préoccuper de ce qui est réellement nécessaire pour l'avenir. Dans de nombreux pays, malgré un taux de chômage important, les entreprises ne trouvent pas à recruter les salariés dont elles ont besoin. Dassault Systèmes favorise la transformation digitale des entreprises, et les oriente vers l'industrie du futur. Nous sommes donc les mieux placés pour contribuer à concevoir de nouveaux apprentissages, et encourager les élèves à suivre des cursus qui vont les préparer aux nouveaux métiers.

ET CONCERNANT LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ?

Les univers virtuels sont irremplaçables pour la recherche scientifique et pour l'innovation. De nombreux prix Nobel ont utilisé les logiciels Dassault Systèmes, dans le domaine des sciences de la vie, par exemple. La Fondation a clairement un rôle à jouer, car la recherche n'est pas toujours financée comme elle le mériterait, et ne dispose pas toujours des moyens et des outils logiciels dont elle a besoin. La Fondation, modestement, essaie donc de pallier ces carences.

QUELLES SONT LES PRINCIPALES ACTIONS MENÉES EN 2017 ?

La Fondation en Europe a continué son essor en multipliant le soutien à des projets d'une très grande diversité. Depuis sa création en août 2015, elle a soutenu 32 projets de grande qualité comme, par exemple, en Espagne, à travers un partenariat avec 11 universités tourné vers l'industrie du futur. Pour décliner le modèle de ces nombreux succès, La Fondation aux États-Unis a été créée en mai 2017. Elle a déjà sélectionné 13 projets dont Base 11, qui vise à former à l'ingénierie des étudiants à haut potentiel ayant des difficultés pour financer leurs études. Enfin, en novembre 2017, La Fondation a été étendue en Inde. Elle soutient un premier projet développé par des étudiants qui souhaitent concevoir un véhicule à énergie solaire, s'inscrivant ainsi dans la politique de développement durable du gouvernement indien. Le dynamisme remarquable de La Fondation Dassault Systèmes doit beaucoup à l'énergie de Marie-Pierre Aulas, sa Directrice exécutive.

LE MÉCÉNAT DE COMPÉTENCES, LANCÉ FIN 2017 EN FRANCE, A-T-IL DÉJÀ TROUVÉ SA PLACE ?

Cette activité démarre remarquablement bien. Nous y sommes très attachés, car il s'agit d'un projet rassembleur. Il associe les salariés de Dassault Systèmes à des actions de formation tournées par exemple vers des écoliers qui s'intéressent aux métiers de l'ingénieur, ou qui ont besoin d'aide. Tous les salariés qui ont jusqu'à présent participé à ce programme ont pu mesurer l'impact de leur action, l'intérêt qu'ils arrivent à susciter, l'aide qu'ils parviennent à apporter, mais aussi l'enrichissement personnel qu'ils en retirent. Un enrichissement lié à la formation qu'on leur dispense pour qu'ils puissent intervenir, mais surtout parce que ce qui enrichit le plus, c'est de donner.



LA COMMUNAUTÉ SOCIALE D'UN INCUBATEUR EST UNE FORCE

Dassault Systèmes annonce un programme d'entrepreneuriat mondial pour accompagner les startups, les entrepreneurs et les porteurs de projet.

LES RESSOURCES DES PLUS GRANDS GROUPES ACCESSIBLES AUX STARTUPS

Dassault Systèmes a lancé début 2018 son programme « Global Entrepreneur », qui offre un portefeuille complet de solutions personnalisées pour accompagner les innovateurs à chaque étape du développement de leur projet. Ils ont la possibilité d'utiliser les univers virtuels, la collaboration, l'intelligence collective et les communautés pour enrichir leur créativité et concrétiser leurs idées. Ils peuvent ainsi faire avancer des projets intégrant des technologies avancées comme l'internet des objets. Ils ont également la possibilité de concevoir et tester des produits, et accéder, à travers la marketplace, à des services de prototypage en ligne

utilisant les dernières méthodes d'impression 3D. Enfin, ils peuvent partager leurs connaissances et leurs savoir-faire avec un réseau de professionnels qualifiés et experts.

Les startups ont des besoins différents à chaque étape de leur cycle de vie. Un soutien dans l'approche technologique, de mentorat et de marketing initial est indispensable, mais doit aussi être mené dans la durée. Les jeunes entreprises ont également besoin d'être accompagnées pour accélérer la mise sur le marché des produits, tout en répondant aux défis inhérents aux problématiques des startups tels que le financement, la dotation en personnel, la construction de l'architecture informatique ou la constitution et l'organisation d'un réseau commercial.

LA RENAISSANCE PAR L'INNOVATION

« Dassault Systèmes aime les startups ! Notre programme Global Entrepreneur soutient leurs processus d'innovation en fournissant des applications cloud, en leur donnant accès à des communautés et des services en ligne, quels que soient leur secteur d'activité, leurs produits, leurs besoins ou leur niveau de maturité.

Le temps où seules les grandes entreprises disposaient de la myriade de compétences, de ressources et de capacités nécessaires pour réaliser des ruptures technologiques est révolu. Nous sommes un catalyseur et un facilitateur pour les grandes entreprises comme pour les startups. »

Frédéric Vacher,
Directeur de l'innovation
de Dassault Systèmes

ACCÉLÉRER LE DÉVELOPPEMENT

Le programme Global Entrepreneur intègre des applications de conception et de formation appartenant à la solution SOLIDWORKS for Entrepreneurs, particulièrement utile pour des projets axés sur l'innovation mécanique. Il comprend également un accès au 3DEXPERIENCE Lab, et à un réseau d'incubateurs et de laboratoires partenaires, aux États-Unis et en Europe. Les entreprises disruptives peuvent ainsi s'immerger dans le déploiement de leurs concepts et accélérer leur développement en bénéficiant d'actions de mentoring, de prototypage et de support marketing à travers un réseau de professionnels spécialisés. Le programme Global Entrepreneur propose également l'accès à la plateforme 3DEXPERIENCE basée sur le cloud, la gestion communautaire, le support et tout un ensemble de services qui apportent rapidité, agilité, flexibilité et possibilité d'expérimentation ou de collaboration aux projets qui nécessitent plus qu'une simple activité d'ingénierie produit. En un mot, la puissance d'un réseau.

70%
DES STARTUPS FABRIQUANT DES PRODUITS
PHYSIQUES UTILISENT SOLIDWORKS

9 mois
TIME TO MARKET ENTRE L'IDÉE ET LA VENTE
DU PRODUIT POUR UNE STARTUP

+ de 130
INCUBATEURS, ACCÉLÉRATEURS
ET GROUPES D'INVESTISSEMENT
DE DÉMARRAGE SOUTIENNENT LE PROGRAMME
SOLIDWORKS FOR ENTREPRENEURS



SOLIDWORKS FOR ENTREPRENEURS

Désormais, les startups construisent des prototypes fonctionnels en moins de trois mois, et la production peut démarrer de trois à six mois après. Soit, entre l'idée et la vente du produit, moins de neuf mois. Et le principal problème, dans l'esprit des fondateurs, est de savoir comment obtenir un financement et des ressources pour soutenir ce développement rapide.

Pour soutenir les startups à ce moment critique, le programme SOLIDWORKS for Entrepreneurs offre des licences de tous les produits SOLIDWORKS, des formations en ligne et des possibilités de comarketing. Des startups du monde entier ont déjà bénéficié du programme SOLIDWORKS for Entrepreneurs. Par exemple Boom Supersonic basé à Denver dans le Colorado souhaite développer un vol supersonique commercial au sein des transports habituel et a bénéficié de SOLIDWORKS pour concevoir leur démonstrateur supersonique XB-1. Une offre spécifique, encore plus étendue, est proposée aux organisations spécialisées dans l'incubation de startups, ainsi qu'un mentorat, des conseils et des ressources aux jeunes pousses.

LA SANTÉ, LE SOLEIL, LA MUSIQUE : LA VIE!

À travers le programme Global Entrepreneur, le **3DEXPERIENCE Lab** accompagne les startups disruptives qui transforment la société. Éclairage à travers des entreprises emblématiques de trois domaines d'activité soutenues par le **3DEXPERIENCE Lab**.

LIFE

DIGITAL ORTHOPAEDICS, LE TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE SUR-MESURE

Digital Orthopaedics développe un système complet d'aide à la décision clinique basé sur le cloud, qui transformera la planification et l'exécution des chirurgies orthopédiques du pied, dans un objectif de personnalisation du traitement par l'utilisation innovante de l'idéation, de la modélisation et de la simulation.

La proposition de valeur du système s'articule autour de trois plateformes technologiques.

- Une base de connaissances et d'aide au diagnostic pour les pathologies du pied et de la cheville. Les médecins, les professionnels de santé et les patients y recueilleront des signes cliniques pour comprendre la pathologie et choisir les traitements grâce aux connaissances des meilleurs experts.
- Une plateforme de simulation chirurgicale personnalisée pour aider les chirurgiens orthopédiques à préparer un plan chirurgical avec une analyse claire de la cause de la pathologie.



Bruno FERRÉ, Thibaut LEEMRIJSE et Éric HALIOUA de Digital Orthopaedics.

- Une plateforme d'apprentissage automatique et de cas cliniques qui enrichira les connaissances de l'entreprise.

L'APPORT DU 3DEXPERIENCE LAB

Le mentorat fourni par Dassault Systèmes sur **SIMULIA** et sur **CATIA** aide au déploiement et à la mise en œuvre des processus et des tâches, ainsi qu'à affiner la stratégie de commercialisation. Les réunions hebdomadaires des ingénieurs Digital Orthopaedics avec des mentors Dassault Systèmes ont contribué à accélérer le développement dans tous les domaines. Le support de communication et marketing fourni par le Lab a renforcé l'image de l'entreprise au niveau international. Le partenariat avec le **3DEXPERIENCE Lab** est, en outre, perçu comme une validation de l'approche suivie par l'entreprise, et contribue à réduire les risques.

Par ailleurs, la plateforme **3DEXPERIENCE** sur le cloud offre le cadre et les logiciels pour automatiser le flux de travail. La connexion aux systèmes d'imagerie hospitalière permet de proposer la solution aux chirurgiens orthopédiques du monde entier. Enfin, la modélisation 3D autorise le développement, le test et le déploiement du service clinique beaucoup plus efficacement.

LIFESTYLE

SYOS, L'INSTRUMENT DE MUSIQUE PERSONNALISÉ

SYOS propose aux saxophonistes un son à la demande grâce aux embouchures personnalisées imprimées en 3D. Un algorithme fait le lien entre le vocabulaire utilisé par le musicien pour décrire ce qu'il considère comme un son de rêve, et la géométrie de l'embouchure qui peut fournir ce son. En moins de deux ans, SYOS est devenu une marque forte avec des clients dans 15 pays différents, et des ambassadeurs célèbres : Daro Behroozi de Lucky Chops, Dayna Stephens, ou Thomas de Pourquery (Victoire 2017 de la musique Jazz).

L'APPORT DU 3DEXPERIENCE LAB

SYOS a été impliqué dans le programme **3DEXPERIENCE Lab** pendant sept mois. **SOLIDWORKS** et la plateforme **3DEXPERIENCE** sur le cloud ont été utilisés pour la conception, la modélisation et la simulation en mode collaboratif. SYOS est régulièrement invité aux événements auxquels Dassault Systèmes participe. La startup a accès gratuitement à tous les logiciels, au mentorat, cet appui sur des experts aide à maîtriser plus rapidement les solutions de la plateforme.



Pauline EVENO de SYOS



Benjamin DAVID, de XSUN.

CITY

XSUN, LES DRONES SOLAIRES AUTONOMES

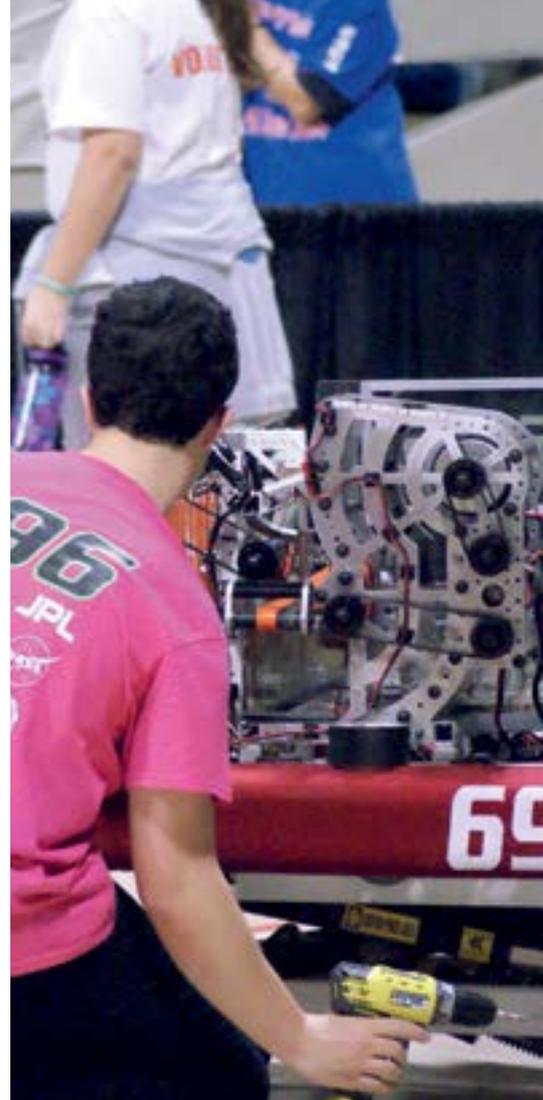
Avec Solar X One, l'entreprise XSUN propose une machine volante autonome, du point de vue de l'énergie comme du pilotage. La startup conçoit de nouveaux types de drones solaires à long rayon d'action qui ouvrent les portes au vol continu. En s'appuyant sur l'énergie solaire, la machine volante est conçue pour couvrir de longues distances, et pour emporter une grande variété de capteurs. Le système reposera sur un réseau de stations de contrôle au sol.

L'APPORT DU 3DEXPERIENCE LAB

Outre l'utilisation de la plateforme **3DEXPERIENCE** sur le cloud pour la conception avec **CATIA** et la simulation avec **SIMULIA**, notamment en simulation aérodynamique, XSUN bénéficie de formations, d'un mentorat et d'un soutien en marketing. Par ailleurs, l'entreprise est associée et invitée à des événements auxquels Dassault Systèmes et le Lab participent comme le CES de Las Vegas, s'intégrant ainsi dans un écosystème de partenaires élargi.

LE ROBOT EST-IL UN HOMME COMME LES AUTRES ?

L'énergie, l'émulation et la volonté de dépasser ses limites embarquent chaque année des centaines de milliers de jeunes et d'étudiants participant aux challenges organisés par l'organisation FIRST®. SOLIDWORKS de Dassault Systèmes est le partenaire de modélisation de FIRST.



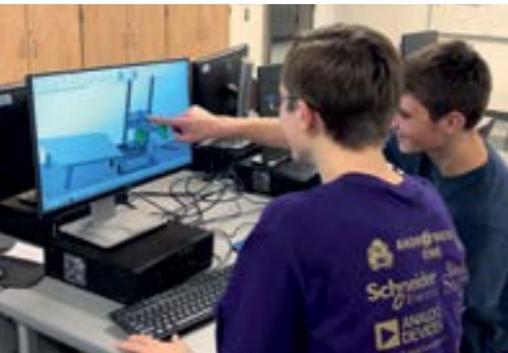
VOUS AVEZ DIT FIRST ?

FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) est une organisation dont l'objectif est d'inspirer chez les jeunes, dès l'âge de 14 ans, l'intérêt pour les sciences et la technologie, et de les encourager à poursuivre des études et des carrières dans ces domaines, ainsi que dans ceux de l'ingénierie et des mathématiques. Différents challenges sont proposés à ces jeunes consistant à concevoir, fabriquer et faire fonctionner des robots qui doivent remplir des missions précises.



LES VALEURS DE FIRST

La conception d'un robot exige un travail de précision et de haute qualité, la concurrence en tournoi est féroce et l'apprentissage difficile. Grâce au professionnalisme coopératif, tous les participants se traitent avec respect et s'entraident tout au long du processus. Tous les programmes FIRST s'appuient sur des valeurs qui aident à la poursuite d'une vie plus équilibrée et qui encouragent plus d'implication dans la société, tout en jouissant de la satisfaction d'agir avec respect et intégrité.



« Les robots ne sont que le prétexte pour que les jeunes apprennent d'importantes compétences de vie. Ils s'engagent souvent sans trop savoir à quoi s'attendre, ni du programme, ni d'eux-mêmes. »

À l'issue de leur première année de participation, ils repartent avec une vision nouvelle et de la confiance en soi, et avec le sentiment qu'ils pourront créer leur propre futur. »

Dean Kamen,
fondateur de FIRST

QU'EST-CE QUE LA COMPÉTITION DE ROBOTIQUE FIRST®?

Combiner l'excitation du sport avec la rigueur de la science et de la technologie. C'est le sport ultime pour l'esprit. Sous des règles strictes, des ressources limitées et un délai intense de six semaines, les équipes de lycéens sont mises au défi de collecter des fonds, de mettre en place une équipe, perfectionner les compétences collectives, construire et programmer des robots de niveau industriel sur un terrain de jeu difficile contre des concurrents partageant le même but.



UNE MOBILISATION MONDIALE POUR DENOMBREUX CHALLENGES:

FIRST ROBOTICS COMPETITION ET FIRST TECH CHALLENGE



460 000
ÉTUDIANTS PARTICIPANT
EN 2016-2017



230 000
MENTORS, ENTRAÎNEURS,
JUGES ET BÉNÉVOLES
DANS PLUS DE 85 PAYS



17 MILLIONS
D'HEURES DE BÉNÉVOLAT
EN 2016-2017



50 MILLIONS
DE DOLLARS DE BOURSES
OFFERTES PAR PRÈS DE 200
ENTREPRISES PARTENAIRES



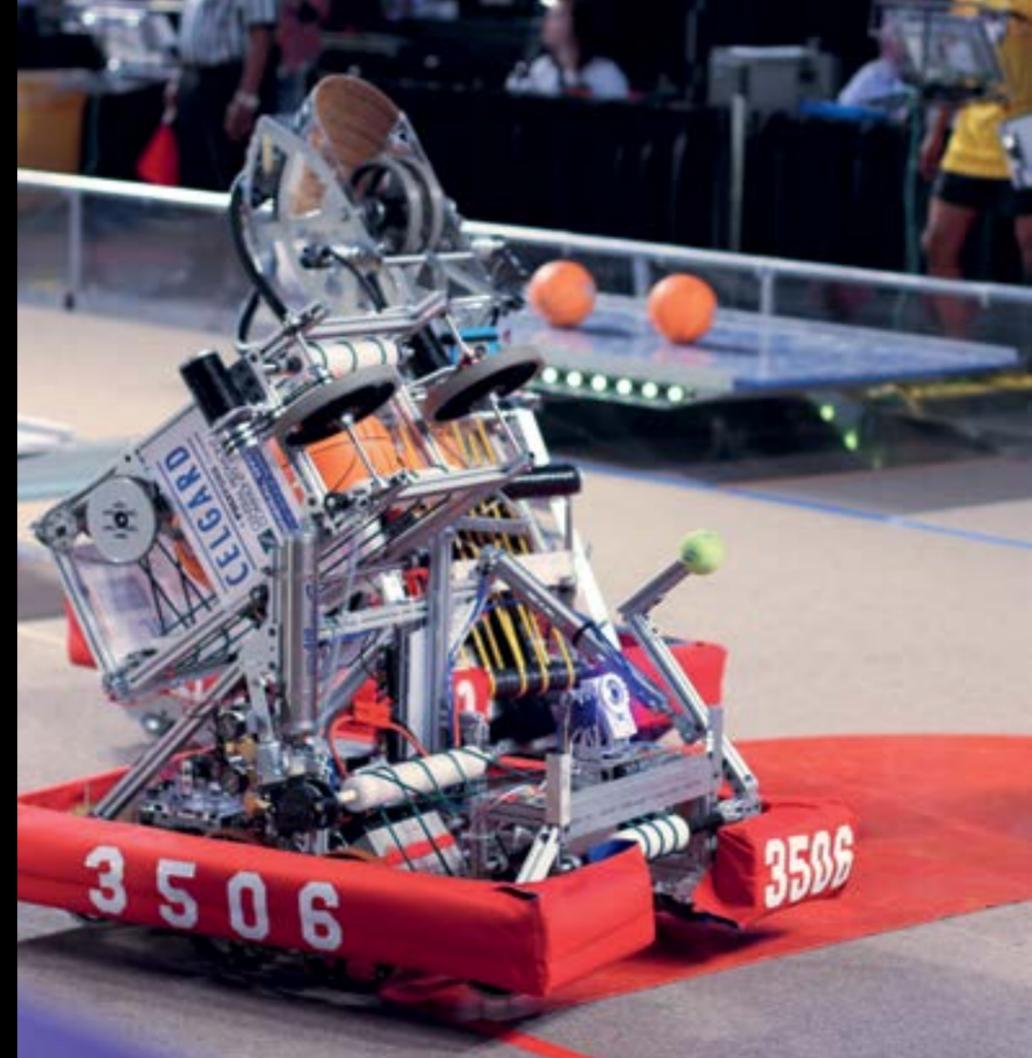
2 600
ÉVÉNEMENTS OFFICIELS DANS LE
MONDE ENTIER



65 000
PARTICIPANTS AU CHAMPIONNAT
ANNUEL FIRST

SOLIDWORKS, PARTENAIRE DE RÉFÉRENCE

Chaque année, SOLIDWORKS soutient des milliers d'équipes FIRST dans un mouvement auquel participent des dizaines de milliers d'étudiants, de collaborateurs Dassault Systèmes, de revendeurs certifiés, des partenaires, lors d'événements régionaux, nationaux et mondiaux. SOLIDWORKS propose notamment des kits logiciel dédiés, adaptés aux besoins et au niveau des étudiants. Ces solutions offrent la possibilité de modéliser rapidement les robots, au niveau mécanique comme électronique. Sur la partie mécanique, il s'agit de modéliser l'ensemble des pièces, de vérifier comment elles fonctionnent entre elles et de gérer finement les mouvements et les déplacements du robot. Une fois vérifié, chaque composant peut être réalisé physiquement grâce aux plans d'exécution générés par SOLIDWORKS, ou directement en fabrication additive.



LES RÈGLES 2017

Les challenges obéissent à des règles précises définissant des défis à relever qui changent chaque année. En 2017, FIRST® Robotics a pris la dénomination FIRST® STEAMWORKS, capitalisant sur la vague du Steampunk, ce courant rétro-futuriste très en vogue dans la littérature, la bande dessinée, la mode et le design. Les deux alliances opposées lors d'un match étaient composées chacune de trois équipes. Elles devaient préparer leur dirigeable – moyen de transport éminemment Steampunk – pour un voyage au long cours.

Dans cette perspective, chaque alliance se voyait confier trois missions :

1. GÉNÉRER DE LA VAPEUR.

Les robots devaient collecter le carburant, symbolisé par des balles, qu'ils devaient projeter dans un panier.

2. DÉMARRER LES ROTORS.

Les robots devaient récupérer des équipements, en l'occurrence des roues dentées, qu'ils livraient ensuite aux pilotes sur leur dirigeable. Une fois le train d'engrenage terminé, ils tournaient la manivelle pour démarrer le rotor.

3. LES ROBOTS DEVAIENT S'ACCROCHER

à leur dirigeable avant le lancement en remontant le long de leurs amarres pour signaler qu'ils étaient prêts pour le décollage. Cette étape marquait la fin du match.

Sur ce type de challenge, différentes stratégies peuvent être déployées, mais il est assez classique de gêner ou bloquer les robots de l'équipe adverse : cela fait aussi partie du jeu !

ET EN 2018 ?

En 2018, SOLIDWORKS est le partenaire de solutions de modélisation pour FIRST. Il fournit notamment les outils de documentation d'ingénierie avec SOLIDWORKS Composer pour aider à la création du manuel du jeu, des dessins de terrain et des instructions d'assemblage sur site. Pour la quatrième année consécutive, SOLIDWORKS s'associe aux événements FIRST. Plus d'un million d'équipes pourront utiliser sa solution.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Siège Dassault Systèmes

10, rue Marcel Dassault – CS 40501
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex,
France
Tél. : +33 (0)1 61 62 61 62

Sièges géographiques

Amérique du Nord

175 Wyman Street,
Waltham, MA 02451, États-Unis
Tél. : +1 781 810 3000

Amérique latine

85 Avenue Jornalista Roberto Marinho
13th floor – suite 131
04576-010 São Paulo, Brésil
Tél. : +55 (11) 2348-9900

Europe centrale

Meitnerstrasse 8
70563 Stuttgart, Allemagne
Tél. : +49 711 273000

Europe du Nord

Riley Court, Suite 9, Milburn Hill Road
CV4 7HP Coventry, Royaume-Uni
Tél. : +44 (0) 247 685 7400

Russie

Kuntsevo Plaza
Yartsevskaya Street, 19
121552 Moscou, Russie
Tél. : +7 495 935 89 28

Europe méridionale

Innovazione 3
Via dell' Innovazione, 3
20126 Milano Bicocca
MI, Italie
Tél. : +39 02 3343061

Europe de l'Ouest

10, rue Marcel Dassault – CS 40501
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex,
France
Tél. : +33 (0)1 6162 6162

Inde

CB – 32, Stylus Serviced Offices
R-Tech Park, Nirlon Complex
Goregaon (E)
400063 Mumbai, MH, Inde
Tél. : +91 2244764567

Asie du Sud-Pacifique

9 Tampines Grande #06-13
528735 Singapour
Tél. : +65 6511 7988

Chine

China Central Place, Tower 2,
Room 707-709 No.79, Jianguo Road
100025 Chaoyang District (Pékin),
Chine
Tél. : +86 10 6536 2288

Corée

ASEM Tower 9F, 517 Yeongdong-daero
Gangnam-gu, 135798 Séoul,
Corée du Sud
Tél. : +82 232707800

Japon

ThinkPark Tower
2-1-1, Osaki, Shinagawa-ku,
141-6020 Tokyo, Japon
Tél. : +81 3 4321 3500

Pour plus d'informations,
rejoignez-nous sur www.3ds.com



Contact avec les investisseurs

Tél. : +33 (0)1 61 62 69 24
Fax. : +33 (0)1 70 73 43 59
E-mail : investors@3ds.com

Photo de la couverture par Ross Fraser McLean.

Crédits iconographiques : 3DEXCITE / Alstom, Boom Supersonic, BIOVIA, CATIA Design Team, CLAAS, ECCO, Ross Fraser McLean, FIRST, Graphic Obsession, Kengo Kuma & Associates, Kreisel Electric, Adrien Leroy, Cécile Muzard, PixelSquid, Yohan Quintar, Bruno Ranvier, Rennes Métropole, SIMTech (par l'ancien Ph.D. du Dr Stefanie Feih l'étudiant Dr. Inam Ullah sous la co-direction du Professeur Milan Brandt au Additive Manufacturing Center de l'Université RMIT, Australie), SIMULIA, TactoTek, The Ocean Cleanup, Wichita State University.

Conception et réalisation : All Contents

© 2018 Dassault Systèmes. Tous droits réservés. 3DEXPERIENCE, l'icône du compass, CATIA, SOLIDWORKS, ENOVIA, DELMIA, SIMULIA, GEOVIA, EXALEAD, 3D VIA, BIOVIA, NETVIBES et 3DEXCITE sont des marques de commerce ou des marques déposées de Dassault Systèmes ou de ses filiales aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Les autres marques et noms de produits sont déposés par leurs propriétaires respectifs. Tout usage des marques déposées par Dassault Systèmes ou ses filiales est conditionné à leur accord écrit express.