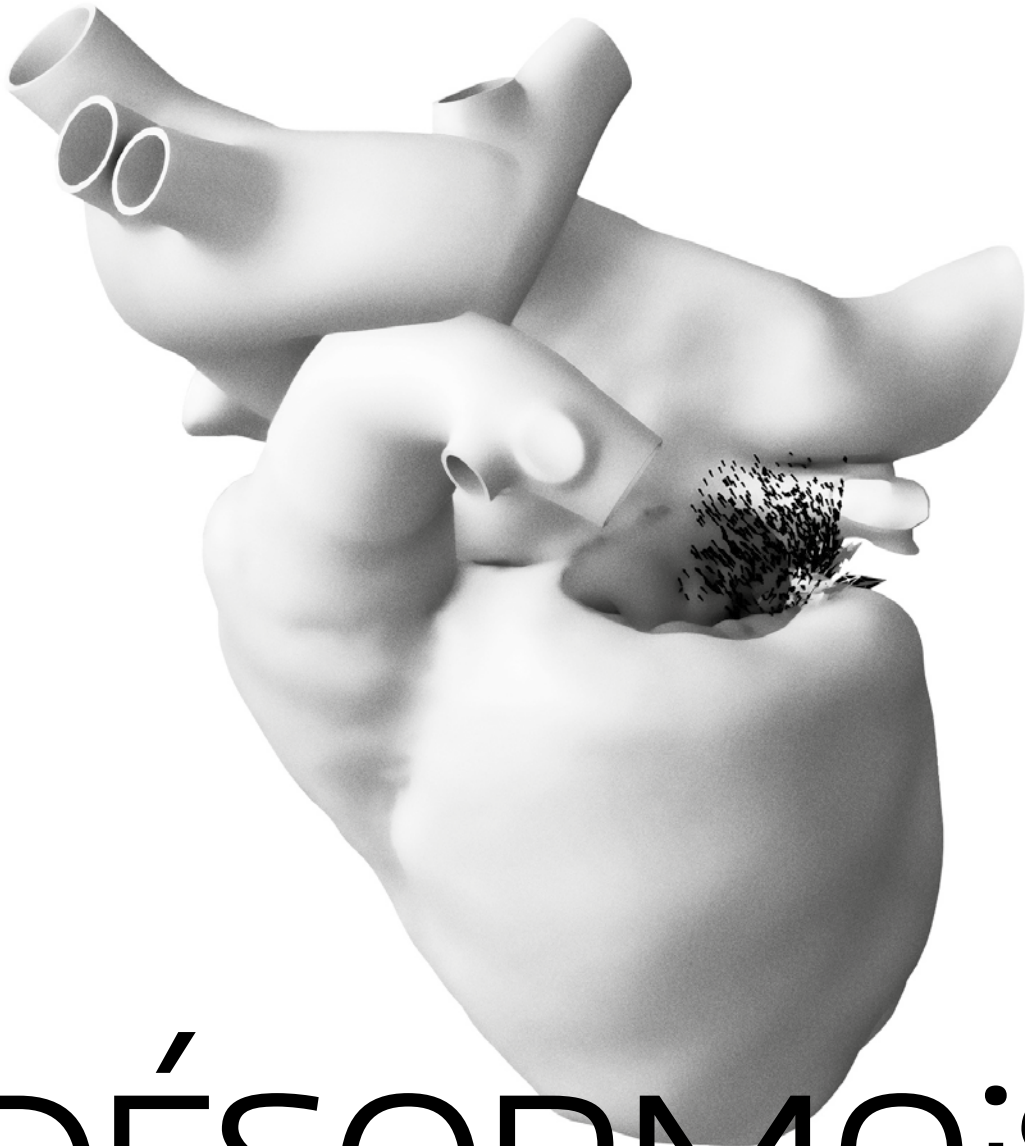


jUSQU'ici...

Rapport d'activité
2021/2022/2023



...DÉSORMAIS

Ce jumeau virtuel représente une régurgitation mitrale. Cette affection cardiaque grave se caractérise par un reflux de sang oxygéné dans l'atrium gauche (non visible) lorsque le ventricule gauche se contracte pour alimenter le reste de l'organisme. Sans traitement, elle peut être fatale. Conçue par l'équipe *Living Heart* de Dassault Systèmes et le département OSEL⁽¹⁾ de la *Food and Drug Administration*⁽²⁾, cette technologie repose sur un modèle de simulation multiphysique. Les chercheurs s'en servent pour reproduire l'état de santé d'un patient afin de mieux comprendre sa maladie et de mieux la soigner avec un diagnostic plus précis et de nouveaux traitements.

(1) *Office of Science and Engineering Laboratories*.

(2) Agence fédérale américaine des produits alimentaires et médicamenteux.

Crédit : Dassault Systèmes

JUSQU'ICI...

Dassault Systèmes est le moteur de la virtualisation et de la transformation des industries. Nous avons accompagné la mutation des entreprises dans l'économie de l'expérience où l'innovation ne consiste plus à créer de simples produits ou services, mais de véritables expériences. Qu'il s'agisse de concevoir des véhicules électriques nouvelle génération, de réorganiser les sites de production ou de repousser les limites de la médecine, notre plateforme **3DEXPERIENCE** et nos jumeaux virtuels d'expérience ont apporté aux entreprises les clés pour se centrer sur le client, gagner en efficacité et en rentabilité. À présent, nous mettons le cap pour transmettre à nos clients les clés pour mieux intégrer les enjeux de durabilité à chacune des étapes de leur cycle de vie.

... DÉSORMAIS

Dassault Systèmes ouvre un nouvel horizon, pour 2040, l'économie générative, une dynamique inspirée par la nature et le vivant qui nécessite une intégration avancée de technologies et une concordance avec les enjeux sociétaux et environnementaux. On ne se contentera pas de fabriquer des produits, on leur donnera vie en utilisant des matériaux recyclés et abordables.

Au sein de l'économie générative, le monde virtuel devient le moteur de l'innovation, de la durabilité et d'expériences qui profitent à tous – citoyens, patients, consommateurs, entreprises – et aux écosystèmes où nous vivons. Pour cela, nous générons des boucles infinies qui connectent en continu le virtuel et le réel, grâce aux données du monde réel, et leur permettent de se nourrir mutuellement. Cette vision installe ce que nous définissons comme « les multiples cycles de vie des objets » : des produits naissent, évoluent et se renouvellent, en harmonie avec la nature et le vivant.

Nous nous engageons à aider nos clients à tirer parti de l'IA et de la data et à s'approprier le monde virtuel pour redéfinir le tissu de l'industrie, de l'éducation ou de l'urbanisme ainsi que pour transformer les Industries Manufacturières, les Sciences de la vie et de la Santé, et les Infrastructures et Villes.

Nous nous attachons à réaliser nos engagements sociaux et éthiques. Nous protégeons la souveraineté des données pour garantir un cadre sécurisé aux données de santé, institutionnelles et industrielles. Nous créons des contenus permettant à chacun d'élever son savoir et savoir-faire et de maîtriser les compétences professionnelles qui seront utiles dans une économie en transformation où la technologie redéfinit les métiers. Nous sommes investis pour que les femmes bénéficient de toutes les possibilités de carrière offertes par les filières scientifiques et techniques.

SOMMAIRE

VISION STRATÉGIQUE

PAGE 04



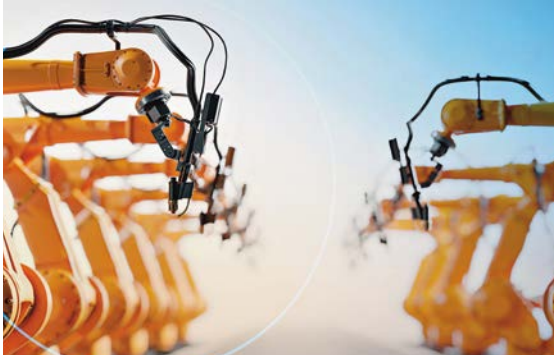
SCIENCES DE LA VIE ET SANTÉ

PAGE 20

INFRASTRUCTURES ET VILLES

PAGE 30



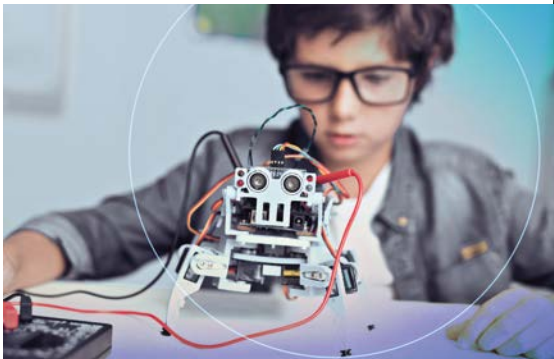


INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES

PAGE 38

**RESPONSABILITÉ SOCIALE
DE L'ENTREPRISE**

PAGE 48



IMPACT POUR LA SOCIÉTÉ

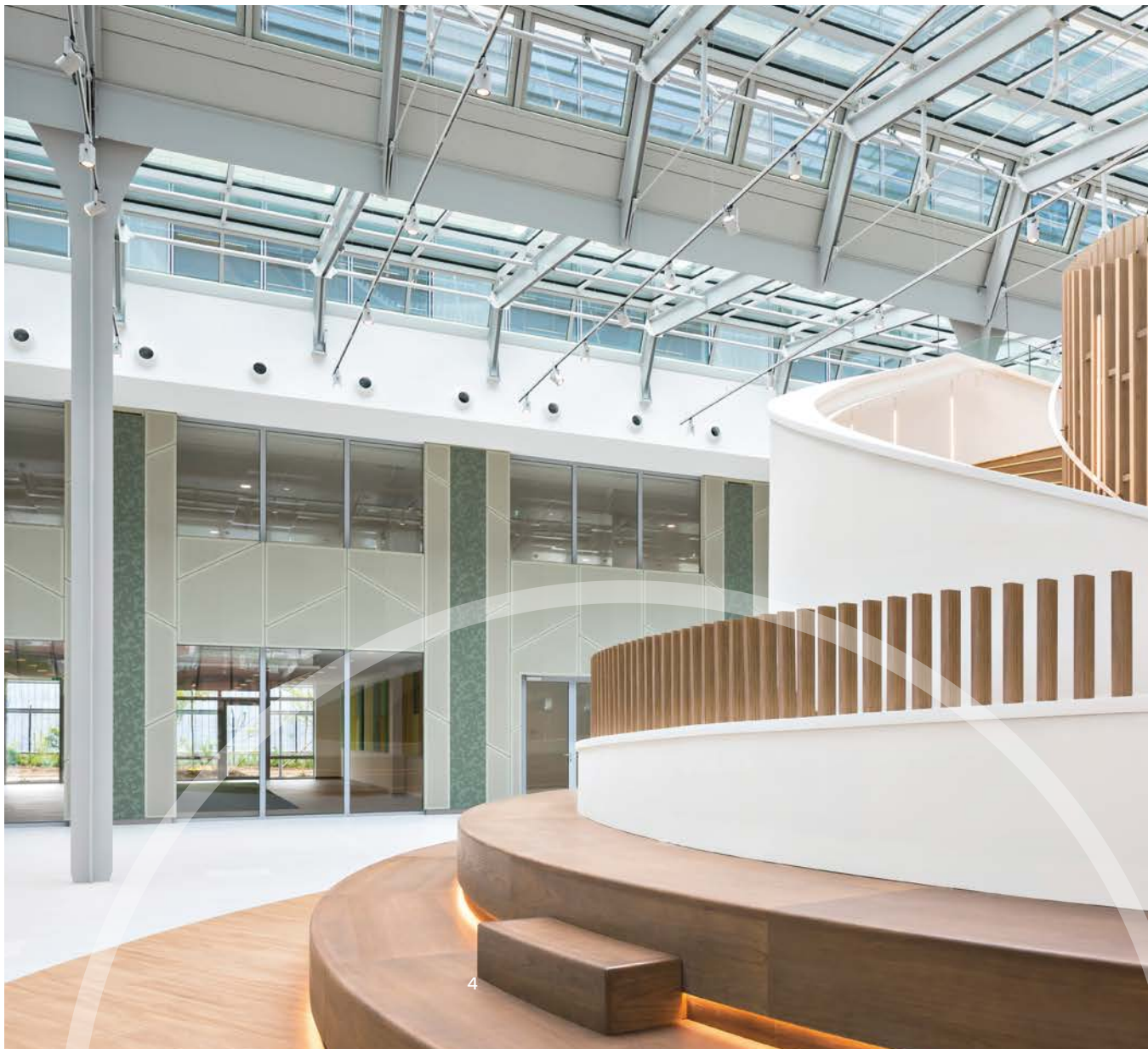
PAGE 56

JUSQU'ICI

Les jumeaux virtuels étaient le moteur de l'économie de l'expérience, permettant à nos clients de concevoir et produire des expériences qui plaisent aux utilisateurs

DÉSORMAIS

Les UNIV+RSES, combinaison de multiples jumeaux virtuels, rassemblent toutes les parties prenantes et facilitent le partage des savoirs et des savoir-faire pour faire advenir l'économie générative





L'industrie connaît une transformation structurelle pour répondre à des attentes renforcées en matière de responsabilité environnementale et atteindre la neutralité carbone.

S'affranchissant du modèle production – consommation – destruction pour adopter une approche circulaire, de plus en plus d'entreprises pensent désormais « cycle de vie » et « systèmes de systèmes ». Pour être compétitives, elles doivent innover sans cesse, gagner en efficacité, concilier réglementation et durabilité, et décorrérer leur trajectoire de croissance de leur consommation de ressources. Nos jumeaux virtuels, qui sont scientifiques par nature, combinent science des données, savoir-faire industriel, modélisation, simulation et intelligence artificielle. Contribuant à la transformation des processus des organisations. Nous leur ouvrons la voie de l'économie générative en faisant disparaître les barrières entre virtuel et réel, en améliorant l'expérience utilisateur, en repensant leurs opérations et en protégeant la planète.

Catalyseur et vecteur de l'économie généralive

Pascal Daloz
Directeur Général

Bernard Charlès
Président
du Conseil d'administration

Alors que l'économie de l'expérience et l'économie circulaire convergent en une économie généralive, nos clients doivent s'intégrer à la fois à une économie durable, où il faut faire plus avec moins de ressources, mais aussi à une économie gouvernée par les principes de personnalisation, de contextualisation et de mise à jour automatique des expériences. Pour nos clients et pour Dassault Systèmes, cela ouvre de nouvelles possibilités – nouveaux marchés, nouveaux publics et nouveau portefeuille – tout comme ce qu'avait apporté la 3DEXPERIENCE il y a dix ans. Notre approche scientifique, notre savoir-faire industriel, nos capacités de modélisation et de simulation combinées à l'intelligence artificielle (IA) et à la science des données, constituent des atouts stratégiques pour les innovateurs qui veulent jouer un rôle moteur dans la nouvelle économie généralive.

L'année 2023 a marqué une étape importante dans la transformation des industries que nous servons ainsi que dans notre performance et notre stratégie.

2023 reflète la réussite de notre plan quinquennal 2018-2023. Nous avons doublé notre bénéfice net dilué par action non-IFRS pour atteindre 1,20 euro, une hausse essentiellement obtenue par croissance organique. Cette performance a été réalisée en cinq ans, comme prévu initialement, malgré la pandémie et l'instabilité géopolitique. Au cours de cette période, Dassault Systèmes a été reconnu comme partenaire stratégique d'innovation et de transformation dans les trois secteurs stratégiques

de l'économie que nous servons – Industries Manufacturières, Sciences de la vie et Santé, et Infrastructures et Villes – et dans lesquels nous avons renforcé nos positions. Tout cela nous donne des bases solides pour poursuivre notre développement. Nous avons pris des positions leader ou des positions fortes dans des segments prometteurs de nos industries. Ainsi, les solutions de Dassault Systèmes sont devenues l'atout préféré et le standard *de facto* dans les véhicules électriques, le développement de médicaments et la technologie nucléaire.

Au cours des cinq dernières années, le champ de la souveraineté s'est nettement étendu au-delà de la seule défense pour englober l'énergie, les matériaux, les offres industrielles et les données – notamment les données de santé. Aujourd'hui, les produits sont faits de virtuel et de réel. Par conséquent, les actifs virtuels ont désormais une valeur stratégique plus importante que les actifs physiques. La virtualisation de la société exige les plus hauts niveaux de confiance et de services : les données, qui font partie intégrante de l'héritage souverain des organisations et des nations, doivent être valorisées et protégées. Dassault Systèmes, acteur mondial de premier plan de la virtualisation et des services *Cloud*, est devenu un partenaire stratégique clé pour la souveraineté et la confiance, deux facteurs majeurs de différenciation pour nos clients.

En 2023, nous avons enregistré une croissance du chiffre d'affaires total de 9% et une augmentation de 16% du chiffre d'affaires pour la souscrip-



tion, à taux de change constants. Nous avons atteint nos objectifs de rentabilité, avec une marge opérationnelle non-IFRS de 32,4%, tout en continuant à investir dans notre croissance future. Nous avons accru nos effectifs de 6%, ce qui nous distingue de nombreux acteurs du secteur technologique. Dans les 12 industries que nous servons, nous avons constaté un regain d'investissement dans l'innovation et conclu un nombre important de grands contrats commerciaux pour notre plateforme 3DEXPERIENCE. En effet, nos clients doivent absolument se différencier de leurs concurrents par leur rapidité d'innovation et leur efficacité opérationnelle, et en même temps maintenir leur rentabilité, respecter les échéances réglementaires de durabilité et décorrélérer leur croissance économique de la consommation de ressources. Ainsi, nos clients se fient à Dassault Systèmes pour analyser en temps réel leur usage de matières premières et les possibles substitutions de pièces, mais aussi pour repenser leurs réseaux de valeur.

Ces résultats constituent une base très solide pour aborder notre nouveau plan quinquennal visant à doubler à nouveau le bénéfice net dilué par action non-IFRS, pour le porter à 2,40 euros. Grâce à la pertinence de notre positionnement stratégique, nous pouvons tirer parti d'un vaste marché porteur de nouvelles opportunités.

Cette année marque aussi une étape majeure de notre stratégie : nous nous donnons un horizon stratégique pour 2040 et nous l'appelons « Économie Générative ». C'est un nouveau jalon fort dans le parcours de Dassault Systèmes. En 2012, nous avons déclaré que « le produit ne suffisait plus » pour construire une économie durable : nous avons posé la nécessité d'une économie de l'expérience, centrée sur l'usage. En 2020, nous avons affirmé que l'industrie devait passer « de l'objet à la vie » : nous avons étendu les jumeaux virtuels d'expérience aux organismes vivants, notamment les êtres humains.

VISION STRATÉGIQUE

Désormais, pour accompagner la transformation de nos clients, il est temps d'accélérer ce mouvement pour rendre possible la « vie des objets ». Le principe moteur de l'économie générative, c'est de reproduire le pouvoir de métamorphose du vivant : imaginons des matériaux qui cicatrisent, imaginons faire pousser des objets plutôt que de les fabriquer ; imaginons des modèles économiques à impact positif qui restituent autant à la société qu'ils ne prélèvent... Le « génératif » doit être considéré comme la solution à la « consommation », modèle qui n'est pas durable pour les clients car il produit des bilanciers négatifs – le bilancier étant le rapport entre ce que nous prenons à la planète et à la société et ce que nous leur rendons.

Nous sommes convaincus que l'industrie, à condition qu'elle atteigne un nouvel équilibre, peut être la solution à la circularité. Toutes les industries devront opérer cette métamorphose et auront besoin de Dassault Systèmes pour imaginer, créer et offrir des expériences génératives à leurs consommateurs, patients, collaborateurs, citoyens et à la société dans son ensemble.

La virtualisation est le catalyseur et le vecteur de l'économie générative. Nous voulons donc développer le potentiel des jumeaux virtuels. En effet, la mobilité, ce n'est pas seulement des équipements : ce sont aussi des environnements englobant les passagers, les véhicules, les bâtiments et la qualité de l'air. Le cancer n'est pas seulement une question de cellules, c'est l'effet d'un processus organique. Et pour mieux guérir le cancer, nous devons le comprendre d'une manière plus holistique. Pour y arriver, nous devons connecter des ensembles de jumeaux virtuels. C'est ce que nous appelons les UNIV+RSES (univers), une combinaison de multiples jumeaux virtuels qui unifient toutes les parties prenantes, les connaissances et le savoir-faire, le virtuel et le réel.

La « IFWE loop » constitue notre levier à court et moyen terme pour permettre à nos clients de réaliser cette avancée stratégique. Depuis 40 ans, Dassault Systèmes nourrit et

guide la spirale de l'innovation depuis la conception jusqu'à la production. Aujourd'hui, alors que nos clients les plus avancés pensent déjà en termes de cycle de vie et de systèmes de systèmes, nous faisons de cette spirale une boucle infinie qui connecte en continu le virtuel et le réel grâce aux données du monde réel. Dans l'économie générative, nous pouvons tirer parti de la science des données pour innover et créer de meilleures expériences. Cela nous ouvre de nouvelles possibilités, on pourra ainsi donner vie aux objets : alimentés par des données du monde réel, les objets physiques deviennent des objets augmentés. Les voitures peuvent être contrôlées et optimisées en temps réel grâce à leur équivalent virtuel. On pourra ainsi créer des « expériences définies par logiciel » (*software-defined experiences*), qui déplaceront la valeur des actifs physiques vers les logiciels, et permettront à nos clients d'être en contact direct avec leurs propres clients finaux, au travers d'expériences sur mesure. Il est essentiel que ce logiciel soit un « cyber-logiciel » répondant aux besoins de cybersécurité. Pour relever ces défis, Dassault Systèmes fédère des écosystèmes innovants et encourage des partenariats public-privé d'un nouveau type. En outre, on pourra aussi générer de multiples vies des objets – les déchets devenant une ressource pour de nouveaux produits. C'est le PLM (*Product Lifecycle Management*) du XXI^e siècle : Dassault Systèmes a inventé la gestion du cycle de vie des produits dans les années 1990, et maintenant nous virtualisons les multiples cycles de vie des objets.

Dans cet objectif, nous voulons tirer parti de la puissance des nombres pour élargir notre proposition de valeur et rendre l'innovation générative accessible à tous les utilisateurs professionnels, les consommateurs, les patients et les citoyens. Cela élargira notre marché adressable et accélérera la croissance de notre chiffre d'affaires.

Nous sommes les mieux placés pour impulser des transformations majeures de l'industrie mondiale. Dans les Industries Manufacturières, nous sommes

acteurs du changement avec l'électrification. Passer du thermique à l'électrique nécessite de transformer en profondeur l'ensemble du réseau de valeur – des besoins des consommateurs aux fournisseurs de batteries, en passant par les fournisseurs de matériaux, les stations de recharge et les réseaux.

Dans les Sciences de la vie et Santé, nous apportons à nos clients des thérapies génératives et des bioréacteurs pour répondre à la croissance de la demande à des coûts soutenables. Nous sommes en pointe dans la médecine de précision et dans la transformation du médicament au soin – du traitement à la prévention.

Dans les Infrastructures et Villes, nos clients bénéficient d'innovations de rupture pour créer des alternatives aux énergies fossiles telles que le nucléaire, l'hydrogène ou les biocarburants.

Ce qui nous distingue, c'est certainement notre capacité à produire une représentation scientifique de la complexité du monde, qui associe la science des données, la modélisation et la simulation. Nos moteurs d'IA transforment des données gigantesques en savoir et en savoir-faire structurés, la propriété intellectuelle étant l'atout concurrentiel le plus puissant des innovateurs. Nous travaillons main dans la main avec les communautés scientifiques pour explorer le couplage profond de l'IA, des cyber-systèmes et du MODSIM (modélisation et simulation), au cœur duquel se trouve la bio-science.

La puissance des jumeaux virtuels nourris d'intelligence artificielle nous sert à élever les compétences des forces vives de demain. En effet, l'IA automatise les tâches répétitives, ce qui entraîne des gains de productivité considérables, permet de prendre des décisions éclairées et stimule l'imagination et la créativité. Avec l'appui de l'IA, on peut passer de « faire » à « choisir » pour l'utiliser comme une source d'innovation continue.

Enfin, la gouvernance, qui avait été soigneusement élaborée au fil des ans et alignée sur la stratégie à long terme de l'Entreprise, est effective

depuis le 1^{er} janvier 2024. Pascal Daloz est désormais Directeur Général de Dassault Systèmes, comme annoncé en juin dernier, et Bernard Charlès est Président du Conseil d'administration. En tant que Directeur Général, Pascal Daloz, entouré d'une équipe de direction talentueuse, se consacre à faire grandir l'héritage considérable constitué depuis la création de l'Entreprise, à mener avec succès un nouveau chapitre de l'histoire de Dassault Systèmes pour accroître la valeur que nous apportons à notre gigantesque base de clients. Le rôle de Bernard Charlès comme Président du Conseil d'administration est d'organiser les travaux du Conseil notamment sur les sujets de stratégie, gouvernance, gestion des risques et responsabilité sociale et environnementale. En outre, Bernard Charlès collabore avec le Directeur Général sur la stratégie et la recherche, ainsi que sur le développement de nos relations avec les gouvernements et les clients historiques. Cela fait 25 ans que, tous les deux, nous travaillons côte à côte. Aujourd'hui, nous poursuivons le tandem que Bernard Charlès et Charles Edelstenne ont formé avec succès au cours des 40 dernières années. Nous partageons – et c'est fondamental – la même vision pour Dassault Systèmes : repousser les limites de la science et de l'imagination et transformer l'industrie au bénéfice des consommateurs, des patients et des citoyens. Notre raison d'être – fournir des univers **3DEXPERIENCE** pour harmoniser produit, nature et vie – est notre source d'inspiration.

Depuis la création de l'Entreprise, le leadership de Dassault Systèmes tout comme la confiance de nos clients reposent sur une gouvernance solide, cohérente et indépendante. Nous nous engageons à nous assurer que Dassault Systèmes dispose des moyens et de la liberté nécessaires à la mise en œuvre de stratégies innovantes.

Nous remercions nos équipes pour leur dévouement à notre succès. Nous remercions nos clients pour la confiance qu'ils nous témoignent. Nous sommes fiers de poursuivre ce chemin ensemble et sommes convaincus que nous réussirons.

Accompagner la transition vers l'économie générative



Bernard Charlès
Président
du Conseil
d'administration

Pascal Daloz
Directeur Général

Elisa Prisner
Directrice Générale
Adjointe, Stratégie
et Transformation

Patrick Johnson
Directeur Général
Adjoint, Recherche
& Sciences

**Florence
Hu-Aubigny**
Directrice Générale
Adjointe,
Recherche &
Développement

Philippe Lauffer
Directeur Général
Adjoint, Marques

Florence Verzelen
Directrice Générale
Adjointe,
Industries,
Marketing &
Développement
durable



Rouven Bergmann
Directeur Général
Adjoint, Finances

Olivier Ribet
Directeur Général
Adjoint, Europe
Moyen-Orient
Afrique (EMEA)

Laurence Barthès
Directrice Générale
Adjointe,
Ressources
Humaines et
Systèmes
d'information

Samson Khaou
Directeur Général
Adjoint,
Asie-Pacifique

Victoire de Margerie
Directrice du
Marketing corporate
et de la
Communication

Erik Swedberg
Directeur Général
Adjoint,
Amériques

Grégory Abate
Secrétaire Général

ÉLÉMENTS STRATÉGIQUES OPÉRATIONNELS



DURABILITÉ

Philippine de T'Serclaes,
Directrice du Développement durable

Dassault Systèmes est pleinement investi à soutenir ses engagements ambitieux de développement durable. Cet engagement se matérialise à la fois dans nos initiatives internes et dans notre collaboration avec nos clients et partenaires, pour qui nous tenons à être un allié de confiance. Partageant les mêmes objectifs environnementaux et sociétaux, nous travaillons à leurs côtés pour les accompagner dans une transformation durable.

En 2023, nos nouveaux objectifs climatiques ont été validés par l'initiative *Science-Based Targets* (SBTi) :

- – 35 % d'ici à 2027 sur les émissions des scopes 1 et 2 (en valeur absolue par rapport à 2019).
- – 20 % d'ici à 2027 sur les émissions du scope 2 liées aux déplacements professionnels et aux trajets domicile-travail (en valeur absolue par rapport à 2019).
- 50% de nos fournisseurs de biens et services et biens d'équipement doivent adopter des objectifs de réduction de leurs émissions approuvés par la *Science-Based Targets* d'ici à 2025 (scope 3).

Les émissions de scope 1 sont les émissions directes liées aux sources qu'une entreprise possède ou contrôle. Les émissions de scope 2 sont les émissions indirectes liées à l'achat d'électricité, de vapeur, de chaleur ou de froid. Les émissions de scope 3 sont toutes les autres émissions associées aux activités d'une entreprise.

ÉLÉMENTS STRATÉGIQUES OPÉRATIONNELS. Notre approche stratégique est portée par trois éléments opérationnels : les marques, les territoires géographiques, les industries et les secteurs économiques. Nos marques offrent aux utilisateurs des expériences exceptionnelles, animent des communautés créatives et proposent des applications pour constamment faire évoluer notre plateforme **3DEXPERIENCE**. Centrés sur le client, nos 11 territoires géographiques assurent la proximité avec nos clients et jouent un rôle moteur dans notre croissance et la mise en œuvre de notre stratégie. Nos industries créent des *Industry Solutions, Processes et Roles* conçus selon les besoins spécifiques de nos clients.



Philippe Laufer

INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES

Ce secteur invente des produits et des solutions qui contribuent à une économie plus circulaire et plus durable.



Tarek Sherif

SCIENCES DE LA VIE ET SANTÉ

Ce secteur est en pleine virtualisation à tous les niveaux : recherche, essais cliniques, expérience patient, production.



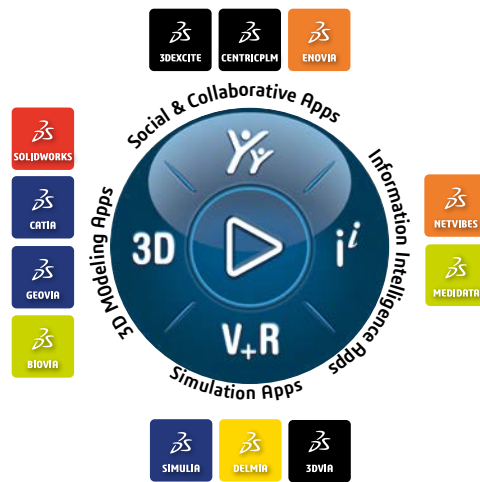
Patrick Johnson



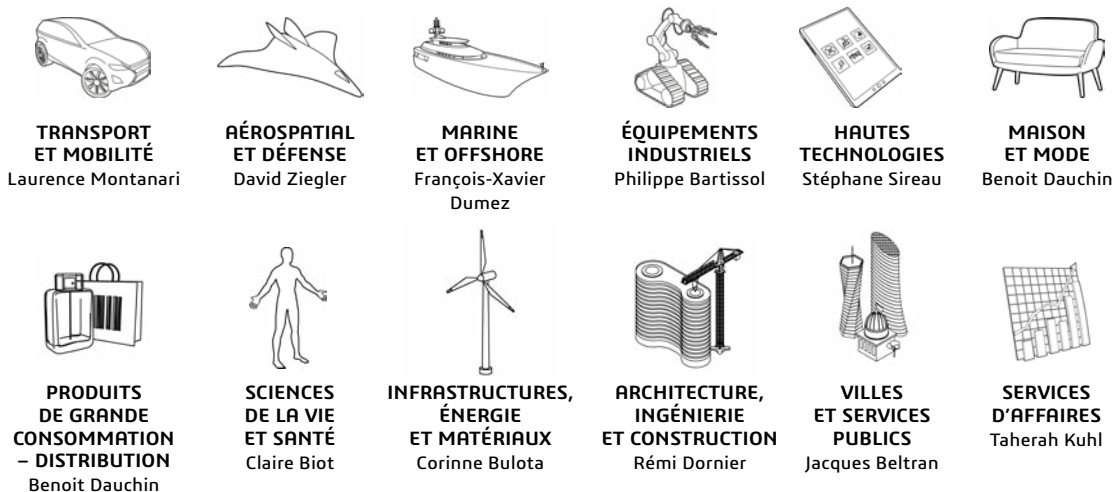
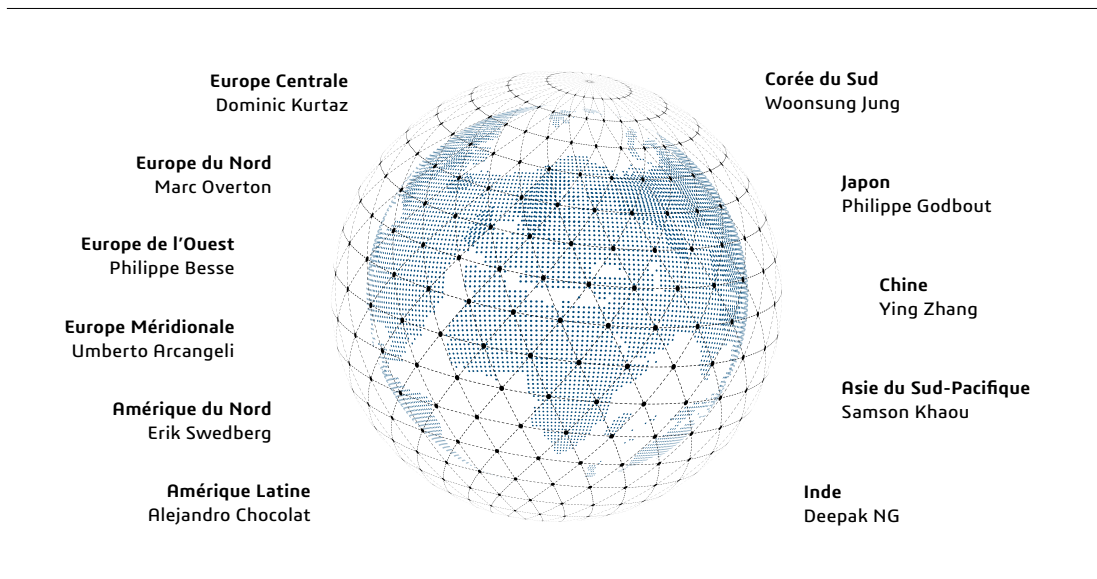
Florence Verzelen

INFRASTRUCTURES ET VILLES

Ce secteur aide les clients à gagner en productivité et à réinventer notre cadre de vie pour préserver notre planète.



3DEXCITE : Tom Acland
 3DS OUTSCALE : Philippe Miltin
 3DVIA : Vincent Picou
 BIOVIA : Jason Benedict
 CATIA : Olivier Sappin
 CENTRIC PLM : Chris Groves
 DELMIA : Guillaume Vendroux
 ENOVIA : Stéphane Declée
 GEOVIA : Mauro DelleMonache
 MEDIDATA : Anthony Costello
 NETVIBES : Morgan Zimmermann
 SIMULIA : Philippe Laufer
 SOLIDWORKS : Manish Kumar



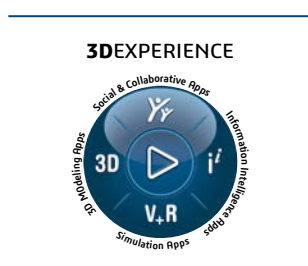
Plan 2018-2023 : objectifs réalisés*

Doubler le BNPA à 1,20 euro...

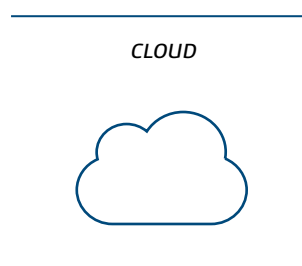
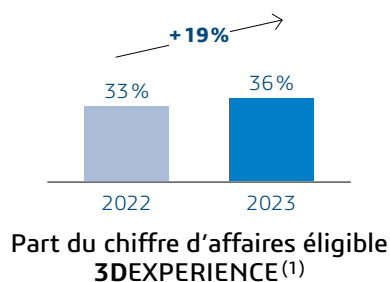
Réalisation de tous les objectifs financiers majeurs en 2023

	Croissance du chiffre d'affaires	Marge opérationnelle	BNPA x2 (2018 : 0,62 €)
Performance 2023	+ 9%	32,4%	1,20 €
Objectifs	+ 8% à +9%	Entre 32,3% et 32,6%	Entre 1,19 € et 1,21 €

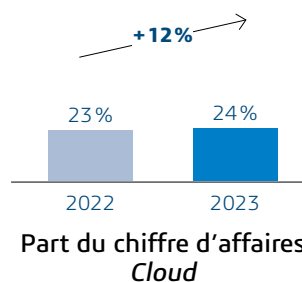
Principaux moteurs de croissance



X2
Chiffre d'affaires
3DEXPERIENCE
2018-2023



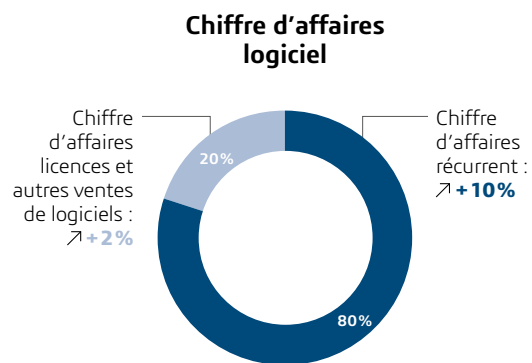
X40
Chiffre d'affaires
Cloud
2018-2023



* Non-IFRS, taux de croissance à taux de change constants.

(1) Le chiffre d'affaires logiciel éligible exclut SOLIDWORKS, MEDIDATA, CENTRIC PLM et les acquisitions récentes.

... tout en favorisant un modèle de souscription

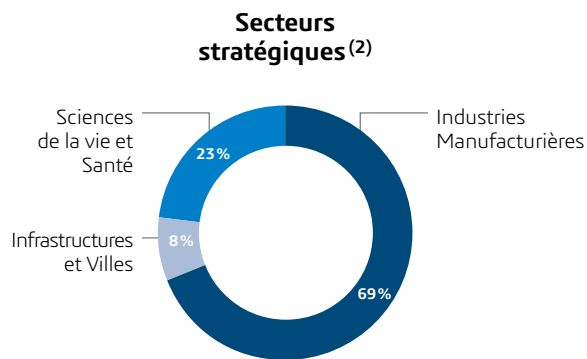


Le chiffre d'affaires récurrent représente désormais 80 % du chiffre d'affaires logiciel

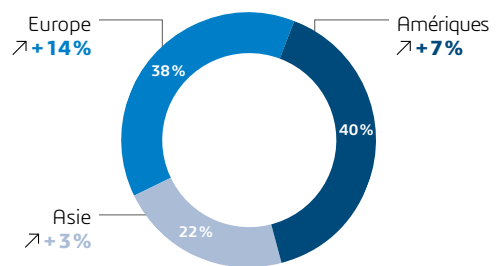
Souscription

1,9 Md€

X4
Chiffre d'affaires souscription 2018-2023



Chiffre d'affaires logiciel par région



(2) Part du chiffre d'affaires logiciel en 2023.

Rouven Bergmann

Directeur Général Adjoint,
Finances



Quels sont les principaux résultats de 2023 ?

Le résultat net dilué par action a atteint 1,20 euro en 2023, conformément au plan annoncé en 2018, qui visait le doublement du BNPA sur la période tout en accélérant le modèle de souscription. L'accélération au deuxième semestre nous a permis d'atteindre nos objectifs annuels avec une croissance organique de 9%. Cette performance réalisée en cinq ans reflète les efforts importants déployés pour accélérer la croissance dans les principaux domaines et industries du Groupe. Nos résultats en attestent : le secteur Transport et Mobilité enregistre une croissance de 12%, le secteur Aérospatial et Défense 13%, et le secteur Maison et Mode 23%. Notre portefeuille de solutions de conception, de simulation, de fabrication et de science des données a bénéficié d'une croissance à deux chiffres sur l'année.

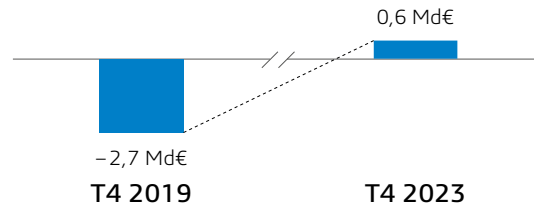
Dassault Systèmes a connu une accélération de l'adoption de sa plateforme 3DEXPERIENCE. Comment expliquez-vous cette performance ?

2023 a marqué un tournant dans l'adoption de la plateforme : le chiffre d'affaires 3DEXPERIENCE a progressé de 19% et représente 36% du chiffre d'affaires logiciel éligible. Cela s'explique par une dynamique solide dans nos industries clés et par des contrats majeurs d'accompagnement. La tendance devrait se poursuivre en 2024 et sur les années suivantes.

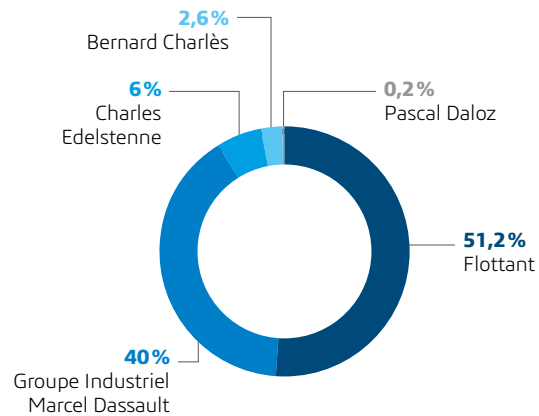
Quelles sont vos attentes pour 2024 ?

Nous continuons à investir principalement dans la mise en œuvre de notre stratégie qui vise à maintenir un chiffre d'affaires solide et une croissance du BNPA. Les résultats de 2023 démontrent la force de notre plan stratégique à cinq ans. En 2024, nous visons une croissance du chiffre d'affaires de 8% à 10%, portée par une accélération du modèle de souscription de 17% à 19%.

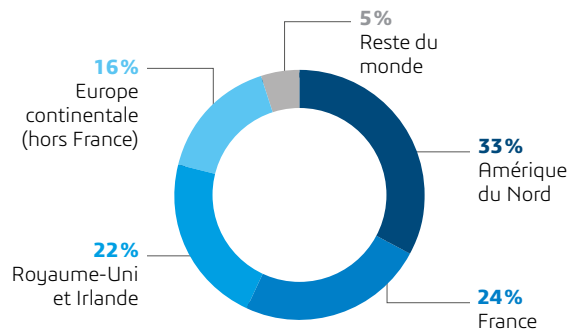
Trésorerie nette



Répartition de l'actionnariat



Répartition de l'actionnariat (flottant)



Action Dassault Systèmes	Capitalisation boursière	Cours de Bourse au 31/12/2023	Comparaison de la performance annuelle des cours
Cotée sur Euronext Paris et échangée sur le marché OTC américain Membre du CAC 40	59,1 Md€ / 66,1 Md\$	44,2 € / 44,0 \$	<ul style="list-style-type: none"> • Dassault Systèmes + 32 % • CAC 40 + 17 % • Nasdaq + 43 %

Création de valeur pour nos actionnaires

(exercice clos le 31 décembre)

	2023	2022	2021	2020	2019 ⁽¹⁾
Dividende par action⁽²⁾	0,23 € ⁽³⁾	0,21 €	0,17 €	0,11 €	0,14 €
Progression du dividende par action	9,5 %	23,5 %	54,5 %	-20,0 %	7,7 %

(1) Le Groupe applique la norme IFRS 16 dans ses comptes consolidés à partir du 1^{er} janvier 2019 selon la méthode rétrospective simplifiée. Selon cette méthode, l'effet cumulatif de la première application de la norme est comptabilisé dans les capitaux propres consolidés au 1^{er} janvier 2019 sans retraitement des périodes comparatives.

(2) Les données antérieures à 2021 ont été retraitées afin de refléter la division par cinq de la valeur nominale de l'action Dassault Systèmes effective depuis le 7 juillet 2021.

(3) Ce montant sera soumis à l'approbation de l'Assemblée générale des actionnaires du 22 mai 2024.

Calendrier financier 2024/2025

22 mai 2024 Assemblée générale des actionnaires
25 juillet 2024 Publication des résultats du 2^e trimestre
24 octobre 2024 Publication des résultats du 3^e trimestre
4 février 2025 Publication des résultats du 4^e trimestre

CONTACT ACTIONNAIRES

Tél. : +33 (0)1 61 62 69 24
 E-mail : investors@3ds.com
<https://investor.3ds.com/fr>

Propulser l'Industrie dans l'Économie Générative grâce à la Science des Données et à l'IA

Capitalisant depuis longtemps sur l'intelligence de l'information, Dassault Systèmes mise aujourd'hui sur l'accélération de l'intelligence artificielle (IA) pour aider ses clients à démultiplier l'utilisation de leurs données.

Découvrez comment avec :



Patrick Johnson
Directeur Général Adjoint,
Recherche & Sciences



Morgan Zimmermann
Directeur Général,
NETVIBES

Qu'est-ce que l'IA pour Dassault Systèmes ?

M.Z. : Dassault Systèmes a eu recours à la science des données et l'IA depuis de nombreuses années. Nos clients bénéficient de l'IA au travers de nos Expériences de Solutions Industrielles. À l'heure où économie de l'expérience et économie circulaire convergent vers l'économie générative, notre objectif est de donner l'opportunité à nos clients de créer un écosystème durable adapté à leurs défis majeurs. Notre approche se fonde sur les observations et la découverte de connaissances sur notre monde complexe. En apprenant de ces observations, nous révélons savoirs et savoir-faire et faisons progresser notre compréhension du monde, à travers des modélisations collaboratives, multi-échelles et multi-disciplinaires. Tel est le pouvoir de jumeaux virtuels d'expérience. Nous entrons dans une ère nouvelle accélérée par les technologies génératives, repoussant les limites de la modélisation et de la simulation. En définitive, nous créons des expériences de jumeaux virtuels dans nos trois secteurs d'activité. Avec nos solutions de dernière génération en représentation, simulation et IA, nous aidons les organisations à

innover pour créer des offres nouvelles, avec des produits et services utiles aux hommes et à la planète. Notre rôle, c'est d'être leur passerelle pour structurer les données en informations, leur donner un sens par la contextualisation et, *in fine*, révéler l'invisible..

Quel avantage concurrentiel les jumeaux virtuels procurent-ils à l'IA ?

P.J. : Alimenter le savoir et le savoir-faire des industries est notre moteur. Grâce à d'importants investissements, nous maîtrisons désormais un grand nombre de processus et de pratiques sectorielles spécifiques. Nos clients bénéficient ainsi d'une vaste bibliothèque de connaissances indispensables mêlant données, informations, relations, modèles, analyses sémantiques, ontologies, documentation de référence et expériences pour impulser l'économie générative et une création de valeur par la science des données. Le résultat : une nouvelle gamme de solutions innovantes, avec toujours au premier plan la conjugaison de solutions de modélisation, de simulation et d'IA pour créer des représentations et des expériences transformatives pour les entreprises.

M.Z. : Nous voyons pour l'IA trois finalités complémentaires : d'abord, le développement durable, via l'adoption d'une approche de conception circulaire et l'optimisation des chaînes de valeur ; ensuite, l'excellence opérationnelle, par la réaffectation des ressources dans l'innovation, favorisant efficacité et compétitivité ; enfin, la formation des talents de demain, via la montée en compétences et le *coaching*. Si la tendance est davantage à la réduction des coûts par l'IA, nous préférons encourager nos clients à l'utiliser conjointement avec les données et les techniques de modélisation et de simulation pour entrer dans l'économie générative.

Avez-vous des exemples concrets de clients utilisant les jumeaux virtuels avec de l'IA ?

M.Z. : Bien sûr. Le secteur automobile, au sein des Industries Manufacturières, est soumis à une forte pression en termes de normes, de réglementation et de concurrence. Chaque décision liée à la conception dépend de nombreux indicateurs essentiels et potentiellement contradictoires comme le prix, le poids, l'empreinte carbone, la sécurité, etc. En associant modélisation, simulation, science des données et IA, les concepteurs sont désormais en mesure d'appréhender plus facilement l'impact de leurs décisions. Ils peuvent se référer aux expériences antérieures, à la documentation et aux catalogues des fournisseurs et d'autres acteurs de la chaîne de valeur, comme la logistique, les bonnes pratiques, les caractéristiques des nouveaux matériaux, et ainsi tester une infinité de combinaisons pour identifier la plus optimale. En l'occurrence, les jumeaux virtuels utilisant l'IA apportent un nouveau degré de synthèse permettant d'orienter la prise de décision dans les cas particulièrement complexes. En médecine, les sociétés pharmaceutiques utilisent nos solutions MEDIDATA boostées par l'IA pour modéliser et simuler les réactions des patients et créer des groupes témoins virtuels – ou bras de contrôle synthétiques (SCA) – et ainsi accroître le périmètre et l'efficacité des essais cliniques. Cette technologie s'appuie sur des données historiques multisectorielles issues de pas moins de 30 000 essais et 9 millions de patients. Son utilisation élargit le champ des possibles pour la recherche scien-

tifique et permet de réduire les coûts et les délais lorsqu'il est difficile de constituer un groupe test permanent, comme c'est le cas pour les maladies rares. C'est une révolution. Les solutions comme le SCA, qui allient IA générative et data, sont une source de créativité, d'innovation et d'opportunités nouvelles.

Je terminerai avec le secteur Infrastructures et Villes, qui inclut l'énergie (pétrole et gaz, énergie nucléaire ou renouvelable). Nos clients énergéticiens ont recours aux jumeaux virtuels pour exploiter au maximum les données à chaque étape de leurs projets, de l'ingénierie à la fabrication, en passant par l'exploitation et la maintenance. Pouvoir capter des données du monde réel pour les modéliser, les appréhender et les interpréter dans un contexte précis, cela change la donne. Et l'IA ajoute encore un nouvel élan en rendant l'invisible visible. Les clients peuvent s'inspirer d'expériences antérieures pour élaborer des modèles prédictifs et, par exemple, anticiper les risques d'écart lors de la phase de fabrication.

En quoi la science des données peut-elle contribuer à un avenir meilleur pour l'industrie et pour notre planète ?

P.J. : Notre priorité est la convergence entre l'économie de l'expérience actuelle – où l'expérience compte plus que le produit – et l'économie circulaire émergente, une approche plus respectueuse de la planète et de ses ressources. Pour nous, l'économie générative à naître doit mobiliser les leviers puissants offerts par le monde virtuel : une collaboration renforcée et fluide entre les organisations, un cadre propice à l'imagination et une plateforme favorisant le partage des connaissances et des expériences sur des processus ou des produits, en amont de leur introduction dans le monde réel. Associée aux techniques digitales de modélisation et de simulation, la science des données permet de mieux comprendre le monde et de convertir le savoir et le savoir-faire des entreprises en des processus et des produits durables et bénéfiques pour la planète et pour l'humanité. En tant qu'entreprise scientifique, nous allions la puissance des sciences disruptives aux expériences de jumeaux virtuels pour insuffler une nouvelle ère de transformation où créativité, innovation et durabilité sont les maîtres-mots.

JUSQU'ICI

La médecine manquait d'outils pour visualiser le corps humain et prévoir la meilleure façon de le soigner

DÉSORMAIS

Les jumeaux virtuels aident à créer des thérapeutiques génératives et des bioréacteurs à des coûts compétitifs.

Ils sont à l'avant-garde de la médecine de précision et du virage du remède au soin – du traitement à la prévention





Œuvrer à vivre plus longtemps et en meilleure santé est depuis toujours l'objectif des professionnels de santé. La technologie virtuelle promet de révolutionner la compréhension des réactions de l'organisme aux maladies et aux traitements, les essais cliniques et la fabrication des médicaments. Qu'il s'agisse de collaborer pour développer la médecine de précision, de prévenir les risques sanitaires en modélisant la circulation des agents pathogènes dans l'air, ou d'accélérer les essais pharmaceutiques et la production de vaccins, la plateforme **3DEXPERIENCE** et le portefeuille de solutions de notre marque MEDIDATA sont des alliés clés de l'industrie de la santé. Ils donnent une vision inédite de questions délaissées par la recherche médicale, tout en améliorant les soins et les résultats pour les patients. Ils facilitent les approches personnalisées innovantes, telles que les jumeaux virtuels d'organes humains pour personnaliser les diagnostics et les traitements.

Aux avant-postes de la médecine de précision

Dassault Systèmes étend l'utilisation des jumeaux virtuels pour comprendre et soigner le corps humain. MEDITWIN, qui vise à transformer en profondeur la santé, marque une avancée majeure. L'initiative s'appuie sur un partenariat public-privé pour créer des jumeaux virtuels personnalisés d'organes humains.

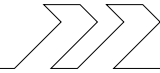


Sur la scène : Bernard Charlès et Bruno Bonnell, Secrétaire général pour l'investissement, chargé du plan France 2030.



« Avancée majeure, l'alliance public-privé MEDITWIN rassemble le meilleur de la médecine, de la science et de la technologie au service de la santé de demain. Elle contribuera à standardiser le jumeau virtuel d'expérience et à le diffuser à travers le monde au bénéfice de millions de patients. »

Bernard Charlès, Président du Conseil d'administration



Avec environ 18 millions de décès par an, les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde⁽¹⁾. Depuis 2014, le projet *Living Heart* de Dassault Systèmes réunit les plus grands chercheurs dans le domaine cardiovasculaire, des enseignants, des fabricants d'équipements médicaux et des cardiologues pour créer des modèles virtuels personnalisés du cœur humain.

Fort de ce succès, Dassault Systèmes s'associe aujourd'hui à des acteurs français publics et privés de premier plan pour étendre le potentiel du jumeau virtuel à d'autres domaines de la santé. Le projet **MEDITWIN** vise à créer une expérience globale, destinée aux médecins comme aux patients, à travers le croisement de différentes spécialités, pathologies et traitements. Il s'agit de développer des jumeaux virtuels personnalisés d'organes, processus métabolique ou de cellules cancéreuses, qui permettront aux médecins de simuler des scénarios de soin pour chaque patient, d'améliorer la précision du diagnostic et du traitement.

Depuis plus de 40 ans, Dassault Systèmes révolutionne l'industrie avec ses jumeaux virtuels d'avant-garde. En appliquant cette technologie au corps humain, des projets comme MEDITWIN promettent de transformer la santé. L'alliance mobilise le meilleur de la médecine, de la science et de la technologie pour standardiser les jumeaux virtuels et les diffuser dans le monde entier, en fournissant un terrain d'apprentissage capital pour les progrès des sciences médicales. MEDITWIN, qui s'étendra

sur cinq ans, est soutenu par l'État dans le cadre du plan d'investissement « France 2030 » pour le développement des technologies émergentes. Cela illustre la capacité de Dassault Systèmes à rassembler des acteurs publics et privés et à déployer des standards technologiques, l'industrialisation, la validation clinique et la standardisation des innovations profitant ainsi au plus grand nombre.

MEDITWIN s'appuie sur la plateforme **3DEXPERIENCE** et sur l'expertise de ses 14 membres, parmi lesquels des centres hospitaliers universitaires français, des start-up et l'Inria, l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique. Sept services médicaux spécialisés en neurologie, cardiologie et oncologie utiliseront ces jumeaux virtuels d'organes humains. Les solutions qui en résulteront seront déployées sur une plateforme *Cloud* industrielle, souveraine et sécurisée.

Les jumeaux virtuels sont l'avenir de la médecine, c'est la conviction de Dassault Systèmes. En révélant des secrets du corps humain, ils vont permettre de personnaliser les traitements et d'améliorer les soins, d'éclairer les décisions pluridisciplinaires et de renforcer la performance et la fiabilité des pratiques et interventions médicales. Tout comme les jumeaux virtuels transforment l'efficacité et la sécurité industrielles ou la conception des bâtiments, ils pourront bientôt améliorer le développement de thérapies personnalisées et la vie de patients atteints de formes rares d'épilepsie, de la maladie d'Alzheimer ou de cancer.

(1) Fonds mondial de recherche contre le cancer.

Face aux menaces invisibles à l'hôpital

Comment protéger les patients fragiles des infections transmises par voie aérienne? L'Hôpital Saint-Louis à Paris s'est appuyé sur l'approche *Virtual Twin as a Service* (VTaaS) pour comprendre comment les virus invisibles circulaient dans son service de dialyse, et prendre les mesures qui s'imposent.

Paris, **Hôpital Saint-Louis**. Imaginez un grand service de dialyse ouvert, où sont traités simultanément neuf patients souffrant d'insuffisance rénale. Le personnel prend toutes les mesures pour protéger ces personnes immunodéprimées, très sensibles aux infections. Mais malgré leurs efforts, difficile d'éviter la transmission de virus par voie respiratoire.

C'est alors que l'équipe de surveillance et de prévention des risques infectieux (ESPRI) et le service de virologie de l'Hôpital Saint-Louis ont pris le problème à bras-le-corps. Ils ont analysé les niveaux de particules virales circulant dans l'air à différents moments de la journée.

Au bout de quelques mois, l'étude a montré que les particules circulaient pendant la journée, malgré le bionettoyage entre les séances de dialyse, mais quasiment pas la nuit. Au-delà, le taux de positivité des prélèvements variait considérablement d'une extrémité de la salle à l'autre.

Le Dr Guillaume Mellon, responsable de l'ESPRI, soupçonnait un dysfonctionnement du système de ventilation. Pour identifier la source du problème, il fallait un outil permettant de visualiser le flux d'air. Connaissant notre expertise en modélisation de flux, le Dr Mellon s'est tourné vers Dassault Systèmes.





« Nous sommes à un moment charnière concernant les nouvelles technologies. Certains virus relativement inoffensifs pour une personne saine peuvent être fatals pour un patient en hématologie. Il est désormais possible de les détecter et d'enrayer leur propagation, ce qui nous aiderait à réduire sensiblement le risque d'infection. »

Dr Guillaume Mellon, responsable de l'équipe de surveillance et de prévention des risques infectieux à l'Hôpital Saint-Louis



Suivant notre approche *Virtual Twin as a Service* (VTaaS), la première étape a consisté à créer un jumeau virtuel fidèle de la salle de dialyse à partir des plans du bâtiment et d'un scan 3D réalisé sur place via l'application mobile HomeByMe. Puis la simulation de la contamination par particules avec les solutions SIMULIA de la plateforme **3DEXPERIENCE** a permis à l'équipe du Dr Mellon de visualiser avec précision les mouvements des particules virales et d'identifier des zones de forte concentration dans la salle où l'air circulait moins.

La présentation de nos découvertes et de nos recommandations sur tablettes, en réalité augmentée a été une expérience révélatrice pour les

équipes de l'hôpital, qui ont pu visualiser les mouvements des particules virales en direction du plafond et des bouches d'aération, tout en se déplaçant dans la salle de dialyse.

L'Hôpital Saint-Louis a ensuite pris des mesures ciblées en toute confiance, l'amélioration de la ventilation notamment. L'étude de suivi a confirmé l'élimination des zones d'hyperconcentration du virus. La traque des menaces invisibles progresse : un projet similaire de prévention des infections véhiculées par voie aérienne a été lancé dans un autre service de l'Hôpital Saint-Louis.



Démocratiser les essais cliniques

L'association de la virtualisation et de la science des données joue un rôle déterminant dans les avancées des essais cliniques, qu'il s'agisse d'aider à identifier des candidats pour des thérapies innovantes contre le cancer ou de s'assurer que la diversité, l'équité et l'inclusion sont prises en compte à chaque étape d'un essai clinique.

TRIAL DESIGN FOR CAR-T : IA et données : vers des essais cliniques élargis, plus sûrs et faciles à reproduire

Chaque année, 19 millions de nouveaux cas de cancer sont diagnostiqués dans le monde⁽¹⁾. Entre 2020 et 2040, ils devraient augmenter de 47 % selon les experts. Depuis 2017, la thérapie par cellules CAR-T est l'un des traitements phares contre les cancers du sang. Le problème est qu'elle peut avoir des effets indésirables, dont le syndrome de relargage des cytokines (SRC) qui nécessite une prise en charge en soins intensifs. À ce jour, il est difficile de dire quels patients y sont le plus exposés. C'est pourquoi l'immunothérapie

CAR-T est réservée aux personnes capables d'accéder rapidement à un service de soins intensifs. Forte de sa contribution à de nombreux essais cliniques, notre marque MEDIDATA possède la plus grande base de données au monde de patients traités par thérapie CAR-T. En combinant intelligence artificielle et *data science*, les experts ont conçu **Trial Design for CAR-T**, une application qui permet d'identifier les patients susceptibles de souffrir d'un SRC. D'ores et déjà utilisée aux États-Unis et en Europe, elle a été soumise à l'homologation de la *Food and Drug Administration* et a vocation à devenir l'allié incontournable des entreprises pharmaceutiques pour concevoir des essais cliniques sûrs, efficaces et accessibles au plus grand nombre.

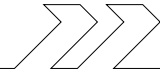


(1) Organisation mondiale de la santé.



« Le véritable succès des essais cliniques passe par leur ouverture à la diversité. Le programme de Medidata permet aux promoteurs et aux ORC d'intégrer la diversité dans tous les aspects de leur stratégie d'essais cliniques. »

Anthony Costello, Directeur Général, MEDIDATA



MEDIDATA DIVERSITY PROGRAM :
Une approche globale pour améliorer
la diversité tout au long du cycle de vie
des essais cliniques

D'usage, les essais cliniques ont souvent été marqués par un manque de diversité parmi les participants, en raison d'entraves systémiques qui limitent la participation des groupes sous-représentés. Cela crée non seulement des disparités dans l'accès à des traitements potentiellement salvateurs, mais entrave également notre compréhension des avantages et des effets secondaires des traitements au sein des populations réelles. Pour résoudre ce problème de fond, nous avons lancé en septembre 2023 le **Medidata Diversity Program**, la solution la plus complète du secteur pour améliorer la diversité, l'équité et l'inclusion dans les essais cliniques.

Conçu pour intégrer la diversité à chaque étape des essais cliniques, le programme de Medidata comprend une suite de solutions novatrices à la pointe de l'industrie : les essais intelligents de *Medidata AI*, les registres *myMedidata*, le programme *Patient Insights* de Medidata et le réseau de centres de soins du *Circuit Clinical*.

Les défis liés à la diversité se présentent sous différentes formes nécessitant une convergence de réponses, c'est pourquoi notre programme permet aux sponsors, aux ORC (Organisme de Recherche sous Contrat), aux centres de soins et aux patients de s'attaquer à ces questions complexes de manière systémique. Grâce aux essais intelligents, les spon-

sors utilisent les données médicales au niveau des centres de soins pour identifier ceux qui affichent un historique de recrutement de patients diversifiés. Le *Patient Insights Board* cocrée et garantit les protocoles d'essai les plus inclusifs. Les registres *myMedidata* favorisent l'engagement continu des patients, et le réseau de centres de soins de *Circuit Clinical* facilite l'accès aux essais pour les groupes sous-représentés.

En promouvant la diversité, ce programme positionne Medidata comme un catalyseur permettant de réduire les disparités et d'obtenir un véritable succès en matière d'essais cliniques. Nous sommes heureux d'annoncer que notre détermination et notre quête perpétuelle d'amélioration des essais cliniques pour tous les patients ont été reconnues : le programme de diversité de Medidata a reçu le prix *Best of Show* lors de la quinzième édition du *Summit for Clinical Ops Executives* (SCOPE) au début de l'année 2024.



Rencontre avec Emma Twin

La médecine de précision promet un virage vers des diagnostics et traitements médicaux plus précis. Concrétiser cette ambition implique de pouvoir visualiser, tester et prédire. Pour expliquer avec pédagogie comment les jumeaux virtuels vont révolutionner la compréhension et le traitement du corps humain, nous avons conçu Emma Twin : un jumeau virtuel qui révèle sur son compte LinkedIn comment elle contribue à faire avancer la médecine de précision.

Transposition du corps humain, grâce à son corps virtuel modélisé en 3D, **Emma Twin** permet aux médecins et aux chercheurs d'analyser les effets d'une maladie et de tester virtuellement des centaines de traitements pour améliorer la vie réelle de millions de patients, sans risque. Emma Twin va vous surprendre, elle trace le chemin. **Notre consultante, ambassadrice des jumeaux virtuels, répond aux questions de Victoire de Margerie, Directrice du Marketing corporate et de la Communication de Dassault Systèmes.**



Victoire de Margerie

Emma, tu n'es peut-être pas un être humain, mais cette année, tu as été bien occupée en tant que jumeau virtuel, à prouver comment

les modèles 3D peuvent transformer notre façon de comprendre le corps humain et de le soigner. Parle-nous des projets que tu as aidé à faire avancer.



Emma Twin

Avec plaisir!

Concrètement, je suis un avatar et ma mission est de montrer comment les jumeaux virtuels peuvent

améliorer les soins en créant un modèle de santé plaçant le patient au centre, au bénéfice du plus grand nombre. Les essais cliniques exigent du temps et des ressources et ne sont pas sans risque pour l'être humain. Les jumeaux virtuels comme moi permettent de visualiser, de tester et de comprendre l'effet d'un médicament ou le résultat d'une opération. On peut observer, par exemple,

la réaction du cœur dans différentes circonstances, du sommeil profond aux activités physiques les plus intenses. Passionnant, non ?

V.M. : Absolument! On apprend mieux à travers des histoires captivantes. Sur LinkedIn, tu as raconté très simplement le rôle qu'ont joué les jumeaux virtuels dans une série de projets médicaux fascinants, d'une opération du cœur à distance, à un implant cornéen révolutionnaire en passant par des traitements expérimentaux contre les crises d'épilepsie. Nous espérons que ces exemples sauront convaincre le grand public des avantages du jumeau virtuel dans le domaine de la médecine. Quelle est ta plus belle réussite à ce jour ?

E.T. : Difficile de choisir, mais je dirais l'essai du bras de contrôle synthétique de MEDIDATA pour le glioblastome récidivant, une forme agressive de cancer du cerveau. Ma participation a permis de réduire l'effectif du groupe test et de fournir des données scientifiques précieuses pour accélérer le développement de traitements et de produits.

V.M. : Nous avons tous apprécié ton apport dans cet essai! Grâce aux jumeaux virtuels comme toi, le corps médical peut passer, rapidement et en toute confiance, du traditionnel « traitement taille unique » au soin personnalisé, mieux comprendre des maladies jusqu'ici méconnues, et mieux soigner. Les jumeaux virtuels comme toi ont déjà largement fait progresser la médecine de précision, et nous avons hâte de te voir repousser les grandes limites de la science, impliquant le cœur, le cerveau et la peau. Tu as encore plein de découvertes à nous faire partager Emma. Vivement la suite!



En 2023, Emma Twin a participé à plusieurs projets à impact positif sur la santé. Scannez ce code QR pour en savoir plus.



JUSQU'ICI

L'industrie de la construction ne comptait pas ses consommations d'énergie et les enjeux environnementaux n'étaient pas suffisamment anticipés lors des projets

DÉSORMAIS

Les jumeaux virtuels intégrés permettent d'imaginer des alternatives aux énergies fossiles telles que le nucléaire, l'hydrogène ou les biocarburants, et d'accélérer la transition durable et mesurable de l'industrie de la construction





Nous assistons à une transition extraordinaire vers des infrastructures et des villes plus vertes, avec leur énergie bas carbone, leurs bâtiments intelligents et connectés, et leurs matériaux durables. Notre façon de vivre en ville, de travailler et de nous détendre va changer. La modélisation virtuelle est au cœur de cette révolution, elle permet de concevoir et de tester des idées nouvelles sur des jumeaux virtuels avant de les mettre en œuvre. C'est ainsi que sur la plateforme **3DEXPERIENCE**, toutes sortes d'idées virtuelles prennent vie : une tour météorologique de nouvelle génération en Chine, des microcentrales nucléaires de la taille d'un bus qui fournissent de l'énergie décarbonée à des industries ou des communautés éloignées, ou encore la construction en bois réinventée grâce à des procédés numériques. Imaginer l'intégralité d'un projet de construction dans le monde virtuel marque un changement radical par rapport à l'approche fragmentée d'hier, qui profite à toutes les parties prenantes.

Cap sur la construction intelligente

CSADI, l'entreprise qui couple design et architecture, a choisi la plateforme **3DEXPERIENCE** pour gérer la construction d'une tour météorologique complexe.



Avec sa façade qui s'enroule en double spirale et s'élançait dans le ciel de Wuhan, la tour évoque un cyclone, l'une des catastrophes météorologiques étudiées par le radar nouvelle génération qu'elle abrite. L'édifice a été conçu et développé par le **China's Central South Architectural Design Institute (CSADI)** avec la plateforme **3DEXPERIENCE** pour intégrer les savoir-faire en ingénierie et en construction dès la conception, réduire les coûts et les délais, tout en améliorant la sécurité du personnel.

Compte tenu de sa complexité, la tour météorologique était le projet pilote idéal pour tester la construction connectée et intelligente. Grâce à la plateforme **3DEXPERIENCE**, CSADI a pu déterminer l'angle de rotation parfait du bâtiment et calculer avec précision la forme et les dimensions de plus de 1 000 panneaux muraux extérieurs en béton armé de fibre de verre.

Collaborer au sein d'un jumeau virtuel, en y intégrant tous les domaines d'expertise, a permis de faciliter une gestion de projet transversale au sein de CSADI. Structure, plomberie, chauffage, électricité, ingénierie géotechnique : le jumeau virtuel a permis aux multiples corps de métiers de collaborer en temps réel. Un tableau de bord unique et très détaillé faisait partager en continu l'information à tous les acteurs de la chaîne, pour garantir la prise en compte des exigences de chacun et anticiper les risques.

En s'appuyant sur des outils de simulation avancés, CSADI a pu tester et valider tous les aspects du projet en amont du chantier, s'assurer que tous les

ordres de travaux étaient clairs et améliorer ainsi l'efficacité et la sécurité des intervenants. Par exemple, pour hisser les éléments de la façade en toute sécurité, l'institut a simulé plusieurs scénarios en tenant compte de l'emplacement des plateformes suspendues, des obstructions, du vent, etc.

La plateforme **3DEXPERIENCE** a permis à CSADI de travailler sur une source unique de données sur la conception, la construction, les opérations et la maintenance. Une bibliothèque de modèles dans laquelle les experts pourront désormais puiser pour lancer plus rapidement de nouveaux projets et développer des normes industrielles de construction intelligente.

GRÂCE AU JUMEAU VIRTUEL,
CSADI A RÉDUIT DE

60%

LES ERREURS
DE CONSTRUCTION

30%

LA DURÉE TOTALE
DU CHANTIER

Bascule vers une énergie décentralisée, stable et bas carbone

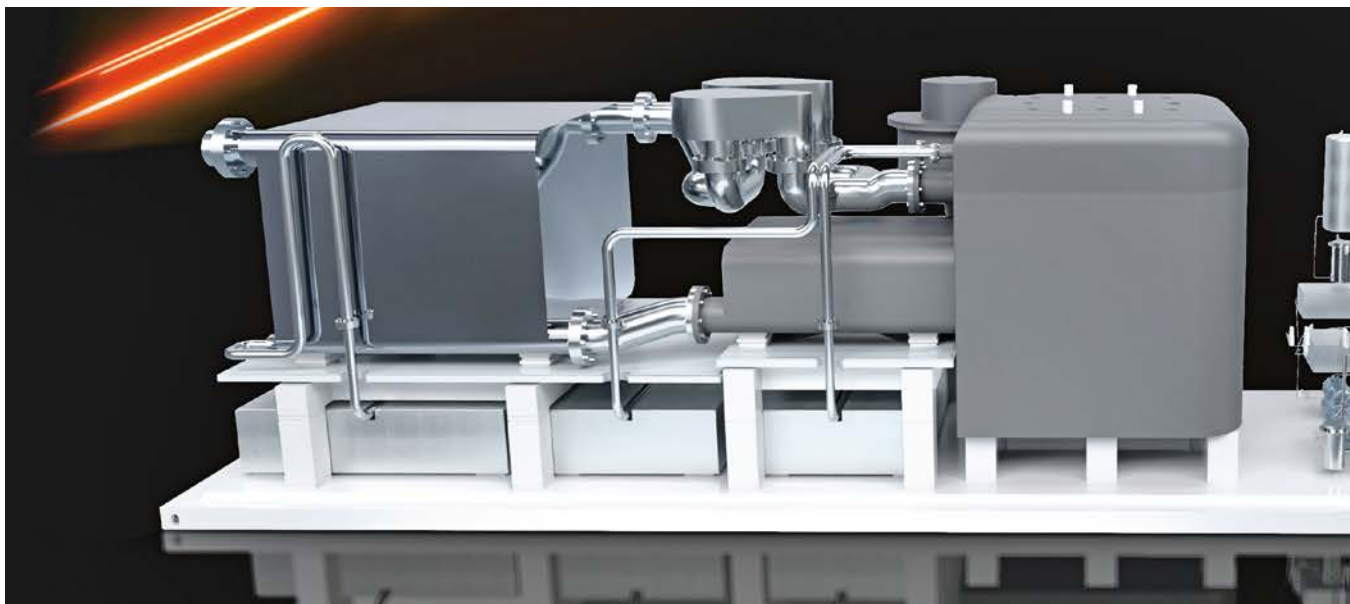
De la taille d'un bus, c'est une microcentrale nucléaire qui alimente de façon durable des usines en énergie bas carbone, dans les zones reculées en particulier. Les jumeaux virtuels accélèrent son développement.

Face à l'urgence climatique, la transition vers des sources bas carbone n'attend plus. La start-up française **NAAREA** est au rendez-vous avec une solution révolutionnaire : des microcentrales nucléaires qui fournissent directement les industries en énergie décarbonée. La start-up, qui travaille sur un microréacteur à neutrons rapides et à sel fondu, XAMR^{®(1)}, fonctionne en mode économie circulaire : elle réutilise des actinides à longue durée de vie provenant du retraitement du combustible nucléaire usé pour produire, à la fois de l'électricité et de la chaleur à haute température, sans rejeter de gaz à effet de serre. Chaque réacteur XAMR aura à peu près la taille d'un bus et pourra être installé sur site

sans raccordement au réseau. Cela en fait un outil idéal pour amener une énergie propre dans les régions isolées.

Un développement chrono

Pour déployer sa solution en seulement 18 mois, NAAREA a créé un jumeau virtuel parfait du XAMR sur la plateforme **3DEXPERIENCE** sur le *Cloud*. Cet environnement virtuel intégré permet de piloter l'ensemble des processus de conception, d'ingénierie et de fabrication, de n'importe où. Les ingénieurs collaborent en toute sécurité sur le jumeau virtuel partagé pour



(1) eXtrasmall Advanced Modular Reactor



« Nous faisons confiance au jumeau virtuel pour démontrer la sûreté du réacteur dans le cadre du processus d'homologation. »

Jean-Luc Alexandre, Président-Fondateur, NAAREA



valider l'architecture, les dimensions et toutes les fonctionnalités du réacteur, dont la sécurité, le comportement dynamique, l'analyse fonctionnelle, les schémas en 2D et la maquette numérique en 3D.

« Nous visons une mise sur le marché d'ici à 2030, nous devons donc aller vite », déclare Jean-Luc Alexandre, PDG de NAAREA. « Le jumeau virtuel est la meilleure solution pour atteindre cet objectif. C'est un accélérateur fantastique. L'une de ses fonctionnalités phares est de pouvoir concevoir et simuler au fur et à mesure, de tester vos idées et de voir si elles méritent d'être développées. »

Un gage de certification

Au-delà du gain de temps, le jumeau virtuel s'adapte aux besoins commerciaux de l'entreprise, et il est essentiel pour faire certifier XAMR par les autorités de sûreté régionales et internationales. NAAREA mène actuellement des essais en laboratoire et alimente le jumeau virtuel du XAMR avec les données de ses expériences afin de tester ses paramètres de sécurité et d'analyser ses performances opérationnelles avant de lancer la production de prototypes.

« Toutes les données des tests, des simulations et des modifications de conception sont enregistrées dans le jumeau virtuel, explique Jean-Luc Alexandre. Cette traçabilité est essentielle pour les autorités de sûreté, et elle nous assure de pouvoir traiter toute modification et détecter tout défaut de configuration. »



18

MOIS

C'EST LE TEMPS
QU'IL A FALLU À NAAREA
POUR DÉVELOPPER
ET MAÎTRISER LE CYCLE
DE VIE DE SON
RÉACTEUR XAMR

L'avenir du bâtiment sera plus durable

Inventer des bâtiments efficaces énergétiquement et moins émetteurs de carbone, créer la température intérieure idéale ou fabriquer un bois respectueux de la nature, c'est redéfinir l'industrie du bâtiment à l'aune de la durabilité et c'est encore le pouvoir des jumeaux virtuels.

SOLIDEO :
**Garantir le confort des athlètes
grâce à la simulation des flux de chaleur**



Antoine du Souich

Directeur de la stratégie et de l'innovation, SOLIDEO, société de livraison des ouvrages olympiques, établissement français public chargé de la livraison des ouvrages et des opérations d'aménagement nécessaires à l'organisation et au déroulement des événements de l'été 2024

**Les étés à Paris sont de plus en plus chauds.
Quel est l'impact pour les athlètes ?**

Pour que les athlètes puissent récupérer après les épreuves, nous devons leur assurer des logements frais et confortables. Pour cela, il nous fallait comprendre comment les bâtiments réagiraient sous une chaleur extrême.

Quel a été le rôle de Dassault Systèmes ?

Nous avons utilisé le logiciel SIMULIA pour modéliser l'étage supérieur d'une résidence d'athlètes et simuler les paramètres tels que l'isolation, la ventilation, les stores et un système écologique de refroidissement des planchers par différentes températures. L'objectif était d'éviter la climatisation tout en maintenant un écart de température d'au moins 6 °C entre l'intérieur et l'extérieur.

Nous disposons désormais des informations clés pour optimiser le confort à l'intérieur des bâtiments, même si les températures montent en flèche, et garantir un environnement sain aux athlètes et au-delà, aux futurs résidents. Nous pourrions ainsi identifier et déployer les solutions énergétiques nécessaires pour maintenir la fraîcheur des bâtiments tout en limitant les impacts environnementaux. Et demain, nous pourrions appliquer ces connaissances à d'autres bâtiments, à l'instar des hôpitaux, pour améliorer la qualité de vie de tous.

UNE TEMPÉRATURE INTÉRIEURE INFÉRIEURE DE

6 °C

MINIMUM PAR RAPPORT À LA TEMPÉRATURE
EXTÉRIEURE GRÂCE À UN SYSTÈME ÉCOLOGIQUE
DE REFROIDISSEMENT DES PLANCHERS

**PIVETEAUBOIS :
Du bois durable
pour les générations
futures**

Le bois préfabriqué est une alternative favorisée au détriment du béton et de l'acier, fortement émetteurs de carbone. Le bois lamellé croisé (CLT), un panneau de bois multicouche durable, présente les qualités architecturales requises pour les constructions à grande échelle. Mais le CLT doit être fabriqué à 100 % sur mesure. Alors, pour faire face à la demande, le fabricant français **PiveteauBois** a dû gagner en agilité et repenser entièrement sa méthode de fabrication.

À l'aide de la plateforme **3DEXPERIENCE**, PiveteauBois crée un modèle 3D pour décomposer les projets de ses clients. Ce modèle peut être utilisé pour créer les panneaux de bois et optimiser le chargement dans les camions de livraison, ce qui permet de mieux piloter l'empreinte carbone. Grâce à la puissance de la plateforme pour la gestion des données et l'automatisation, PiveteauBois a amélioré sa productivité de 50 % à 60 %. Désormais, l'entreprise s'adapte plus vite à l'évolution des besoins des clients et livre dans de meilleurs délais. La collaboration sur le *Cloud* garantit la traçabilité des produits et une meilleure communication en interne. Et demain, PiveteauBois envisage d'utiliser la plateforme pour la gestion du cycle de vie de ses produits.



JUSQU'ICI

Les lignes de production étaient installées une fois pour toutes, sans possibilité d'optimiser ou de modifier leur fonctionnement

DÉSORMAIS

Les modélisations et simulations virtuelles accélèrent l'innovation et le développement industriels en collaborant avec toute la chaîne de valeur pour répondre aux nouvelles exigences des clients, des régulateurs et de la planète





Produire plus vite, moins cher et plus durablement est l'un des grands défis économiques et sociétaux qui inspirent les industriels pour repenser leur outil de production.

L'essor des usines intelligentes, la fabrication numérique, la prolifération de l'IA et le pouvoir de la data sont autant de leviers de modernisation. Qu'il s'agisse d'optimiser la conception de voitures, de planifier l'utilisation de robots sur des lignes de production, d'embarquer les industries alimentaires ou navales dans l'ère numérique, ou de dessiner une nouvelle génération d'avions durables, la plateforme **3DEXPERIENCE** n'a pas d'équivalent. Les jumeaux virtuels de machines, de procédés et de produits accélèrent la transformation digitale, améliorent l'efficacité opérationnelle et les décisions fondées sur les données tout au long du cycle de vie du produit.

Révolutionner l'ingénierie automobile

Le groupe BMW étend son partenariat stratégique avec Dassault Systèmes pour développer sa future plateforme d'ingénierie avec en son cœur la plateforme **3DEXPERIENCE**.





« Nous ne pourrons optimiser notre processus d'ingénierie qu'en pensant numérique, en travaillant de façon connectée et en nous appuyant sur des données intégrées. Pour le groupe BMW, la plateforme **3DEXPERIENCE** soutiendra cette approche et nous aidera à atteindre un plus haut niveau de qualité dans nos processus. »

Julien Hohenstein, Directeur *Processes, Digitalization, Governance Idea to Offer* (ItO) au sein de la direction R&D de BMW Group



Dassault Systèmes et **BMW Group** ont étendu leur partenariat pour développer la plateforme d'ingénierie du groupe. La plateforme **3DEXPERIENCE**, au cœur de ce projet, va permettre au groupe de repenser ses processus d'ingénierie pour accélérer le développement de ses véhicules, rationaliser la collaboration à l'échelle de l'entreprise et permettre une gestion plus efficace des données.

Maîtriser la complexité des configurations véhicules

Depuis plusieurs décennies, Dassault Systèmes et le groupe BMW mutualisent leurs connaissances et leurs savoir-faire pour stimuler l'innovation technologique dans les domaines de la planification et l'ordonnancement de la fabrication, la conception de pièces et l'efficacité de la production.

Grâce à la plateforme **3DEXPERIENCE** placée au cœur de l'écosystème de développement des produits, toutes les équipes des différentes disciplines d'ingénierie travailleront sur un jumeau virtuel d'un véhicule configurable à partir des variantes de chaque modèle et en utilisant des données intégrées en temps réel. Elles pourront réutiliser les composants plus facilement, maîtriser la complexité des variantes et accélérer le cycle de développement produit de l'ingénierie à la fabrication. De plus, le groupe BMW peut maintenant migrer en toute transparence les données des solutions informatiques existantes et étendre sa plateforme d'ingénierie à d'autres disciplines telles que la modélisation et la simulation.

Accélérer la mobilité durable

L'accélération de la mise sur le marché de solutions de mobilité durable à l'aide d'une technologie de pointe telle que la plateforme **3DEXPERIENCE** est un véritable atout concurrentiel dans le secteur de l'automobile autonome. Cette relation de confiance entre Dassault Systèmes et le groupe BMW, approfondie par ce nouveau partenariat, témoigne du rôle transformateur des jumeaux virtuels fournis par la plateforme. Ils stimulent la collaboration à travers l'entreprise et permettent de gérer la complexité exponentielle à laquelle les constructeurs automobiles sont confrontés lors de l'ingénierie de véhicules autonomes connectés en s'appuyant sur une approche fondée sur les données.

PLUS DE
17 000
INGÉNIEURS ISSUS DE
DIFFÉRENTES FONCTIONS
DU GROUPE BMW
UTILISERONT LA PLATEFORME
3DEXPERIENCE POUR
ACCÉLÉRER LE
DÉVELOPPEMENT
DE TOUS LES VÉHICULES,
DE L'IDÉATION
À LA PRODUCTION

L'odyssée des robots industriels

Avec la mise en service virtuelle – une fonctionnalité aujourd'hui offerte par la plateforme **3DEXPERIENCE** sur le *Cloud* – Robot at Work s'assure de répondre plus aisément et efficacement aux exigences de plus en plus complexes de ses clients et les aide à optimiser leurs lignes de production.

Les industriels sont contraints à la fois de réduire leurs coûts de production, d'accélérer la mise sur le marché, d'améliorer la productivité de leurs collaborateurs, tout en optimisant leur relation client. Un défi qui, pour le spécialiste italien des robots de ligne de production, **Robot at Work**, signifiait en premier lieu : répondre aux besoins d'automatisation complexes de ses clients avec des robots standards.

Jusqu'ici, à chaque commande, Robot at Work devait imaginer comment une cellule robotisée pourrait s'intégrer dans l'usine du client. Il a été inspiré par l'efficacité de la mise en service virtuelle (à l'aide de modèles numériques des usines et des

équipements) adoptée par ses clients de l'industrie automobile. Robot at Work a décidé d'exploiter cette technologie pour tester les capacités de ses robots, évaluer leurs fonctionnalités et identifier les éventuels défauts et axes de progrès, avant de les implémenter chez ses clients.

Une conception 100% virtuelle

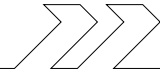
Les solutions DELMIA de la plateforme **3DEXPERIENCE** offrent à Robot at Work des fonctionnalités avancées pour programmer ses robots en fonction de la ligne de production et simuler leur comportement avec précision. D'autres solu-





« Nos clients ont désormais la possibilité de visualiser en amont l'intégralité de leur ligne de production et les résultats de leur investissement. Cela nous rapproche considérablement. »

Lorenzo Codini, Directeur Général, Robot at Work



tions de la plateforme lui permettent de créer des usines virtuelles pour simuler une infinité de scénarios de configuration de lignes de production avant qu'un client ne s'engage dans la construction ou la restructuration physique de celles-ci. Ces solutions pouvant être déployées sur le *Cloud*, Robot at Work a pu se lancer sans investir massivement dans une infrastructure informatique.

Désormais, Robot at Work peut simuler de manière précise le comportement de tous les robots d'une ligne de production et comparer plusieurs marques pour sélectionner celle qui répond le mieux aux besoins d'un client. En définissant chaque ligne de production dans le moindre détail, son équipe peut

identifier les robots les mieux adaptés à telle ou telle tâche et regrouper plusieurs fonctions en une seule cellule. La conception virtuelle garantit la meilleure solution pour chaque client, en évitant à Robot at Work les coûts, retards et erreurs liés à une approche traditionnelle, à savoir installer physiquement une ligne de production et tenter de la corriger et de l'optimiser sur site.

Un service après-vente nouvelle génération

La mise en service virtuelle constitue un levier de transformation pour Robot at Work. Elle lui permet non seulement de répondre aux besoins de plus en plus complexes de ses clients mais aussi de leur apporter de nouvelles opportunités de services une fois la ligne mise en opération. Nombreux sont les clients qui modifient leur production deux à trois fois par mois. Grâce à la technologie de Dassault Systèmes, Robot at Work peut leur fournir une cellule opérationnelle dans les meilleurs délais. Cette réactivité et le fait de pouvoir visualiser la rentabilité de leur investissement avant de lancer la construction rassurent les clients et renforcent la relation commerciale.



Devenir leader de la foodtech

Groupe français parmi les leaders de l'industrie agroalimentaire, le groupe Bel est mondialement connu pour ses marques emblématiques comme Babybel ou Pom'Potes. Bel et Dassault Systèmes unissent leurs forces pour contribuer à une alimentation plus saine, innovante et responsable à base de lait, de fruits et de végétaux.



Entreprise familiale de plus de 150 ans, la mission du groupe **Bel** pour une transition alimentaire positive s'incarne à travers une large gamme de portions fromagères, fruitières et végétales accessibles à tous. Le groupe est engagé dans cette transition plus responsable à travers le développement d'une offre plus saine, le soutien à des pratiques agricoles plus durables et régénératives, et la réduction du gaspillage alimentaire.

Pour cet ambitieux projet, Bel s'est associé à Dassault Systèmes. L'objectif? Allier les forces et les expertises respectives pour le développement de technologies innovantes – comme la fermentation de précision – permettant de répondre à la

complexité de la demande alimentaire mondiale. À travers ce partenariat, les objectifs de Bel sont d'améliorer l'efficacité opérationnelle, de déployer des plateformes en ligne de pointe et de développer la digitalisation dans la gestion du cycle de vie des produits.

Dans cet enjeu, Dassault Systèmes vient renforcer les capacités du groupe Bel en matière de science des données dans onze de ses usines dans différentes régions à travers le monde. Ensemble, les deux groupes travailleront à déployer des solutions industrielles pour tirer parti de la digitalisation et de l'intelligence artificielle au service de choix alimentaires innovants, plus sains et plus durables pour tous.

11

**USINES CONCERNÉES,
AU BÉNÉFICE DE PLUSIEURS MILLIERS
D'OPÉRATEURS DU GROUPE BEL**

200

**CHERCHEURS EN R&D
BÉNÉFICIAIRES AU NIVEAU
DU GROUPE BEL**

Ouvrir une nouvelle voie dans la construction navale

Damen, groupe international de chantiers navals, veut devenir le constructeur naval le plus durable et le plus connecté au monde. La plateforme **3DEXPERIENCE** lui permet de mener une métamorphose d'une entreprise centrée sur le produit à une entreprise centrée sur le service.

L'explosion de la demande de navires personnalisés, durables et compétitifs fait de la transformation numérique une voie stratégique pour la construction navale, une industrie complexe à forte intensité de main-d'œuvre. Avec ses 12 000 collaborateurs répartis sur 35 chantiers navals, **Damen** a adopté la plateforme **3DEXPERIENCE** pour consolider ses applications numériques et regrouper ses bureaux d'ingénierie, ses sites de construction et ses parties prenantes dans un espace numérique centralisé qui place le client au cœur des processus.

Grâce à la plateforme, les ingénieurs gèrent avec agilité les configurations complexes et les modifications lors de l'ingénierie des navires, et anticipent

la planification de la production, de l'assemblage et de la maintenance dès la conception. Ils peuvent ainsi collaborer plus efficacement avec leur écosystème industriel et livrer dans les délais des navires à la pointe de l'innovation, tout en optimisant les coûts et la qualité, et testant des options pour optimiser leurs performances environnementales.

Au-delà, Damen prévoit d'utiliser la plateforme **3DEXPERIENCE** au sein de sa division de bateaux spécialisés. Mais son objectif ultime est de créer le jumeau virtuel d'un navire complet, qui couvrirait toute sa durée de vie, de l'idéation de composant à la conception d'équipements de surveillance permettant une maintenance prédictive.



Avènement de l'avion hybride

La start-up française VoltAero fait entrer l'avion électrique dans une nouvelle ère grâce à la propulsion électrique-hybride. Son fondateur, Jean Botti, explique comment l'entreprise a collaboré avec notre DesignStudio pour développer un design exclusif et une proposition de marque unique.



Jean Botti
Fondateur de VoltAero

Comment s'est déroulée la conception de l'avion hybride Cassio 330?

VoltAero conçoit des avions ultraperformants pour le transport de passagers, de fret ou encore les évacuations sanitaires. L'espace collaboratif fourni par la plateforme 3DEXPERIENCE nous a

permis de développer notre nouvel appareil durable de A à Z selon une méthode de conception intégrée.

Que vous a apporté la plateforme 3DEXPERIENCE sur le plan de la conception opérationnelle et de la durabilité?

Grâce au concours de Dassault Systèmes et à sa technologie de modélisation par immersion virtuelle, le Cassio 330 est à la fois élégant et optimisé en termes d'aérodynamique, pour un vol sûr et une empreinte carbone allégée.

Comment le DesignStudio de Dassault Systèmes a-t-il aidé VoltAero à définir son image de marque?

Nous avons utilisé la solution de réalité virtuelle de Dassault Systèmes pour présenter le Cassio 330 sous toutes ses coutures à nos clients et nos parties prenantes. Cette expérience a marqué une étape décisive puisqu'elle nous a permis de démontrer en quoi cet avion révolutionnaire reflétait notre identité et notre proposition de valeur uniques.



20%
D'ÉMISSIONS DE GAZ
À EFFET DE SERRE EN MOINS
POUR LE CASSIO 330
LORSQU'IL VOLE EN MODE
HYBRIDE COMPLET

JUSQU'ICI

Les entreprises opéraient avec un modèle surconsommateur de ressources, remettant en cause l'équilibre écologique de la planète

DÉSORMAIS

Grâce à des partenariats et à la transformation digitale, nous aidons nos clients – et nos collaborateurs – à déployer une approche circulaire qui place l'Homme et la planète au centre de tout





On sait maintenant qu'en matière de durabilité, l'action individuelle ne suffira pas à transformer l'économie mondiale, et que collaborer est vital pour trouver des solutions systémiques.

Un réseau de parties prenantes engagées et dotées d'un large éventail d'expertises se forme pour saisir de nouvelles opportunités « *eco-friendly* » en combinant la science et la digitalisation. La plateforme **3DEXPERIENCE** donne une vision holistique et idéale des chaînes de production, pour identifier des manières de les rendre circulaires et bas carbone.

Nos jumeaux virtuels, fondés sur la science, permettent de mener un nombre infini d'expériences en phase de conception, et d'appliquer les principes de design circulaire tout au long du cycle de vie du produit. Par ailleurs, encourager des femmes à poursuivre des carrières scientifiques et techniques permettra d'enrichir le vivier des talents qui inventeront la durabilité de demain.

Des partenariats moteurs de l'action climatique

La durabilité est au cœur de notre stratégie et se manifeste en trois priorités : gérer nos opérations durablement, concevoir des solutions qui réduisent l'empreinte environnementale de nos clients et développer notre capital humain dans le respect de la diversité et de l'éthique. Déployer des partenariats ambitieux est impératif pour réussir ces objectifs.

La collaboration, clé de l'innovation durable

Chez Dassault Systèmes, nous misons sur des solutions disruptives pour promouvoir l'innovation durable. L'une d'elles consiste à établir des partenariats fiables et mutuellement enrichissants avec des institutions, des universités et des intégrateurs. Ces collaborations créent un environnement propice au partage des connaissances, à la promotion de bonnes pratiques et à la cocréation de solutions pour un impact maximal. Voici deux exemples de collaboration avec des partenaires de premier plan.

Réduire les e-déchets avec EECONE⁽¹⁾

L'écosystème européen de l'électronique verte est une initiative publique réunissant 49 entités issues de 16 pays qui cherchent à réduire les déchets électroniques sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Dassault Systèmes les accompagne avec ses jumeaux virtuels qui couvrent la production de déchets des équipements électroniques de leur conception à leur fin de vie.

Penser circulaire avec la Fondation Ellen MacArthur

Dassault Systèmes est membre de cette ONG, dont la mission est d'accélérer la transition vers une économie circulaire. Cette fondation collabore avec les entreprises, les gouvernements et les universités. L'objectif : promouvoir la conversion de l'éco-

nomie mondiale vers des modèles circulaires. Ce partenariat a permis de comprendre comment la plateforme **3DEXPERIENCE** pouvait faciliter le travail des organisations en adoptant une approche systémique pour éliminer les déchets et la pollution, prolonger la durée de vie des produits et des matériaux, et régénérer les écosystèmes.



(1) European ECOSystem for green Electronics.

À l'écoute des conversations sur le climat

La rigueur scientifique et l'étroite collaboration peuvent faire la différence dans la lutte contre le changement climatique. Collaborer, c'est d'abord être à l'écoute de ceux qui cherchent à faire bouger les lignes dans leur domaine. Avec le concours de **Capgemini et de Bloom**, Dassault Systèmes a analysé l'écart entre les paroles et les initiatives en faveur du climat pour comprendre les leviers du passage à l'acte. Pendant huit mois, l'étude a décrypté les discussions (en anglais) autour du climat sur les réseaux sociaux, soit 14 millions de publications et de commentaires et 480 millions

d'interactions, notamment des *likes*. Un algorithme sophistiqué et évolué a analysé le ton et le contenu émotionnel – y compris les émojis.

L'étude a révélé que le *greenwashing* des organisations engendre un scepticisme de la part des consommateurs, ce qui décourage l'action individuelle. L'algorithme a aussi mis en lumière la croyance répandue selon laquelle la technologie va résoudre l'urgence climatique. Parmi les autres obstacles évoqués figurent le manque d'informations fiables et utiles, la peur des répercussions négatives liées à l'action pour le climat et le déni de responsabilité : la lutte contre le changement climatique, c'est l'affaire des autres.

L'étude conclut en encourageant les organisations à prendre en considération les principaux enseignements pour élaborer une stratégie efficace et réaliste, qui incite et permet aux individus de contribuer à atténuer les effets du changement climatique dans leur sphère professionnelle sans renoncer à la performance de leurs activités. En outre, elle encourage la collaboration et la veille sur les réseaux sociaux pour aider l'industrie à innover en mobilisant l'imagination collective.



EN SAVOIR PLUS SUR L'ÉTUDE :



Le *coaching* carbone de nos collaborateurs

Nous sommes convaincus que des collaborateurs bien informés peuvent devenir des acteurs clés de la transition vers un monde visant la neutralité carbone. C'est pourquoi nous organisons des événements qui leur font découvrir comment améliorer leur propre empreinte.

Comment les univers virtuels peuvent-ils contribuer à construire un monde plus durable? La question était au programme du plan de formation 2023 qui visait à faire de nos 23 000 employés dans le monde les meilleurs ambassadeurs de notre engagement envers le développement durable. Des ateliers, des conférences et des *challenges* ont permis de sensibiliser nos équipes aux principaux enjeux – et à la façon dont Dassault Systèmes y répond – et de partager des actions concrètes qui peuvent faire la différence dans leur vie personnelle et professionnelle.

En avril, **le mois du développement durable chez Dassault Systèmes**, a été l'occasion de présenter aux collaborateurs des opportunités, à l'échelle locale et mondiale, de réduire leur empreinte carbone et de protéger la planète. Une conférence en interne a traité de l'importance du nettoyage des

données pour réduire l'impact carbone de son empreinte numérique. Sous l'impulsion des « Green Teams » Dassault Systèmes, notre communauté mondiale de collaborateurs qui s'engagent pour un avenir durable, plus de 60 sites ont participé à des *challenges* locaux comme des ramassages de déchets ou des dons alimentaires. L'ensemble des *challenges* réalisés ont permis d'économiser 40,8 tonnes de CO₂eq!

En septembre, **le mois de l'innovation durable chez Dassault Systèmes**, a été ponctué de programmes autour du rôle de l'innovation dans les transformations durables. Plus de 1 400 collaborateurs ont participé à des ateliers « impact individuel » pour découvrir concrètement et de manière ludique ce qu'implique une société visant la neutralité carbone d'ici à 2050, de la réduction de leur empreinte carbone à celle des déchets électroniques.

LA MOBILISATION DU GROUPE EN CHIFFRES

PLUS DE
23 000
COLLABORATEURS ONT BÉNÉFICIÉ
D'UN PROGRAMME DE FORMATION
SUR LA SENSIBILISATION AUX ENJEUX
CLIMATIQUES, À LA FOIS GÉNÉRALISTE
ET ADAPTÉ À LEURS MISSIONS

40,8
TONNES DE CO₂EQ
ÉCONOMISÉES GRÂCE À
L'ACTION DES COLLABORATEURS
PENDANT LE MOIS DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE

Notre objectif : dégenrer les carrières dans les STIM

C'est un enjeu crucial d'encourager les jeunes femmes à entreprendre des études et une carrière dans la filière scientifique pour qu'elles puissent, elles aussi, contribuer à un avenir plus durable pour notre planète. Cette conviction est en phase avec nos objectifs ESG et vise à diversifier notre vivier de talents.

Malgré la hausse exponentielle attendue des emplois dans les sciences, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques (STIM), les femmes restent sous-représentées dans les filières universitaires et professionnelles qui y mènent. Dassault Systèmes s'est engagé à combler cet écart, voici quelques exemples :

Aux États-Unis, Dassault Systèmes a noué un partenariat avec la **Sophia Academy**, une école réservée aux filles implantée à Providence (Rhode Island). Depuis plus de dix ans, il apporte une aide financière à des étudiantes défavorisées leur permettant d'assister à des événements axés sur les STIM, dont une journée de formation annuelle interactive. En 2023, les jeunes filles ont pu décou-

vrir l'entreprise, plonger dans l'univers de l'ingénierie et expérimenter des technologies interactives, ce qui a ouvert des perspectives de carrières auxquelles elles n'auraient sans doute jamais pensé.

L'équipe MEDIDATA soutient **Girls Who Code**, une organisation internationale à but non lucratif qui stimule l'intérêt des jeunes femmes pour les STIM. En fin d'année 2023, des collaborateurs bénévoles ont mené des entretiens techniques virtuels avec une dizaine de femmes pour les préparer à cet exercice.

Dans le cadre de la Journée nationale des filles en Allemagne, l'équipe de Munich a invité des collègues à découvrir les coulisses du **3DEXPERIENCE** sur le thème « *Your Skills, Our Future* » (Vos compétences, notre avenir), a révélé l'éventail de choix professionnels offert aux femmes et les a encouragés à tenter une carrière scientifique. Les participantes ont pu explorer les secrets de la technologie et de la modélisation 3D, et apprendre à façonner leurs idées créatives en projet numérique.



LES FEMMES REPRÉSENTENT
SEULEMENT

28%

DES EFFECTIFS DIPLÔMÉS EN
INGÉNIEURIE DANS LE MONDE

SOURCE : RAPPORT SCIENTIFIQUE DE L'UNESCO

Pour une circularité désirable, réalisable, amplifiable et rentable

La circularité transforme radicalement l'économie mondiale en redéfinissant la manière dont les produits sont conçus et fabriqués et dont les matériaux sont employés et recyclés. La technologie a un rôle clé à jouer pour inventer et mettre en pratique la circularité.

Nous avons longtemps vécu dans une économie linéaire – j'achète, j'utilise, je jette. Nous évoluons aujourd'hui vers une économie circulaire – une boucle continue – je fabrique, j'utilise, je réutilise et je recycle. Cette transition implique de repenser notre manière de concevoir, de produire et de consommer les produits et services. Par exemple, l'impact environnemental d'un produit étant fortement déterminé dans la phase de conception, il est essentiel d'envisager en amont ses multiples usages. Avec l'écoconception, on diffuse le développement durable dans l'ensemble de la chaîne de valeur, posant ainsi les bases d'une économie circulaire. Dans le cadre de cette réorientation du produit vers l'usage, les entreprises doivent imaginer différents

scénarios, tester des solutions novatrices et en évaluer les effets avant de les valider. Dassault Systèmes les aide à trouver l'équilibre entre la consommation de ressources naturelles et la production de valeur pour la société. Elles parviennent ainsi à stopper l'hémorragie de valeur des matériaux et des produits à usage unique. Nous appelons ce nouvel équilibre *eco-bill* (l'écobilan).

La circularité au banc d'essai

Les solutions de Dassault Systèmes offrent un cadre idéal au développement de pratiques circulaires, au design de produits recyclables et à l'exploration de nouveaux matériaux. La plateforme



3DEXPERIENCE offre une vision holistique des chaînes de production et les jumeaux virtuels permettent de tester à l'infini pour optimiser la durabilité et la circularité à chaque étape du cycle de vie d'un produit.

**Une circularité désirable,
rentable et déployable**

Ce n'est que la première étape. Il nous faut aussi aider nos clients à privilégier des matériaux biodégradables et faciles à recycler. Nous les accompagnons dans la construction d'une économie circulaire désirable, qui soit aussi réaliste, déployable à grande échelle et rentable. Nous

sommes sur la bonne voie, mais nous pouvons aller plus loin. Pour répondre aux grandes problématiques liées à l'économie circulaire, 17 experts issus de nos 12 industries et de 6 de nos marques ont apporté leur expertise scientifique à notre nouveau programme « *Circularity in Action* ».

**DÉCOUVREZ LE PROGRAMME
« CIRCULARITY IN ACTION » :**

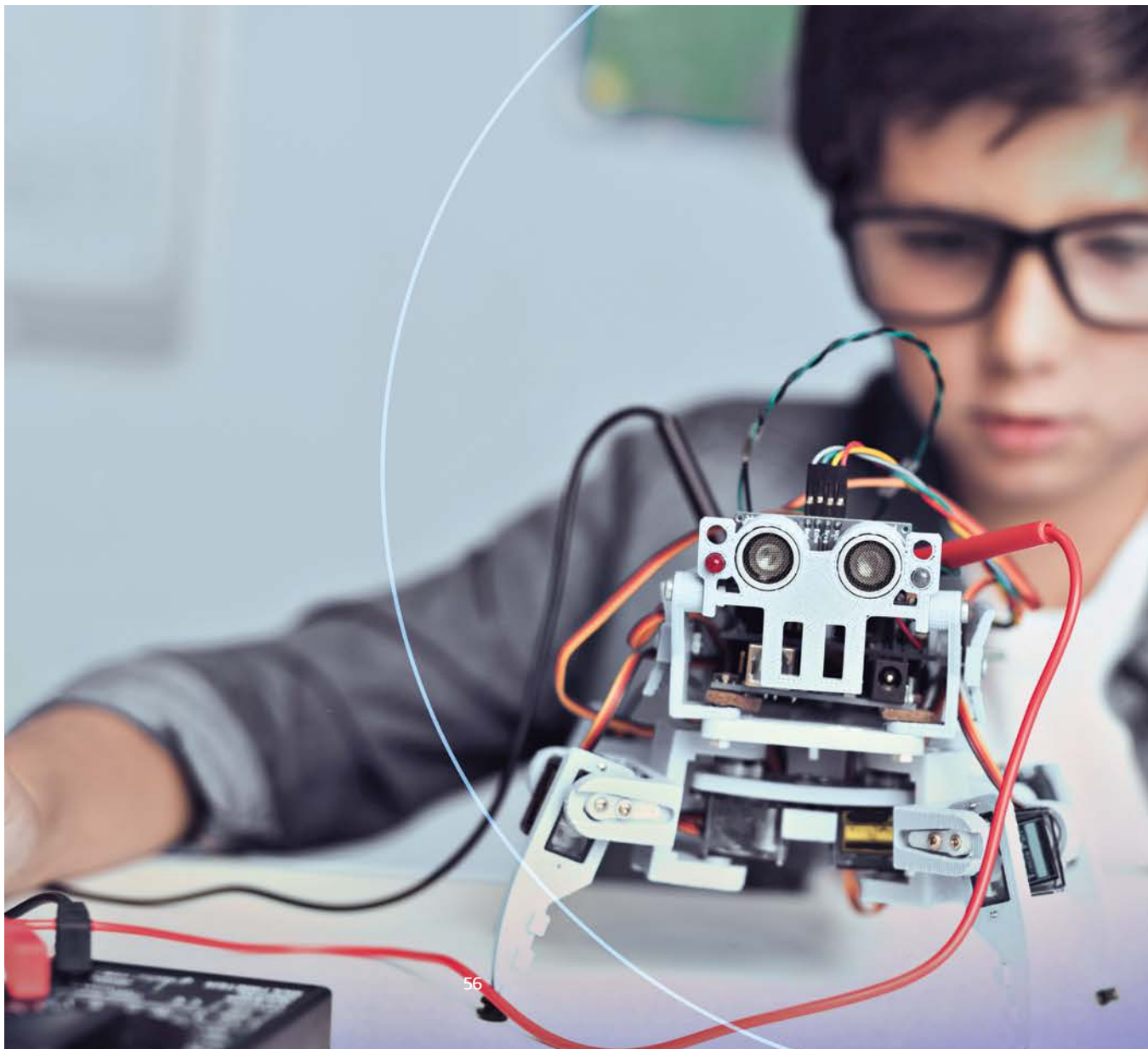


JUSQU'ICI

Les jumeaux virtuels étaient surtout utilisés pour concevoir et fabriquer des produits de meilleure qualité

DÉSORMAIS

Les jumeaux virtuels d'expérience permettent aux entreprises d'apporter une contribution positive à la société et de doter la prochaine génération de collaborateurs des compétences nécessaires pour relever les grands défis du monde





Comment trouver de nouvelles sources d'énergie renouvelable, lutter contre les maladies graves ou accompagner les entreprises dans la montée en compétences des équipes au rythme des technologies émergentes ? Le travail collaboratif sur la plateforme **3DEXPERIENCE** nous permet d'apporter des réponses à ces questions, et à bien d'autres. À l'écoute des besoins évolutifs des entreprises et de la société, alliés à des partenaires de confiance, nous soutenons et encourageons les visionnaires d'aujourd'hui et nous traçons la voie des générations à venir. Nous croyons au potentiel des technologies pour apporter un impact positif aux communautés, c'est pourquoi nos Centres d'excellence **3DEXPERIENCE**, notre réseau de **3DEXPERIENCE Lab** et La Fondation Dassault Systèmes sont dédiés à cette mission.

Les rendez-vous visionnaires

Pêcher sans mettre en danger les baleines, transformer les résidus de culture en biochar... sont des exemples parmi plus de 70 projets d'innovation de rupture de start-up soutenues par notre réseau **3DEXPERIENCE** Lab. Ces hubs d'innovation accompagnent les entrepreneurs dans leurs projets et leur permettent, lors d'événements, d'échanger des idées et ainsi d'encourager l'intelligence collective.

Encourager l'innovation avec MESHMERISE

L'innovation ne peut se concrétiser sans un esprit collaboratif, c'est un principe phare de la philosophie de Dassault Systèmes. Notre **3DEXPERIENCE** Lab de Boston le met en pratique avec **MESHMERISE**, un événement qui réunit les esprits visionnaires pour susciter des avancées bénéfiques. Depuis sa première édition à Munich, MESHMERISE est devenue la rencontre annuelle destinée à tisser des liens et à promouvoir l'innovation durable auprès d'une communauté d'artistes, de start-up, d'accélérateurs et autres innovateurs de tous horizons, parmi lesquels les plus grands clients de Dassault Systèmes



et des professeurs d'université. À Boston, l'événement a été ponctué de pitches inspirants de start-up comme LobsterLift, Dynocardia, Smartweave, Augment Health et Behave!, qui ont présenté des innovations prêtes à façonner un monde meilleur.

MESHMERISE a aussi permis l'exploration de l'avenir de la robotique et de l'IA, en donnant la parole aux experts éclairés de MassRobotics et des MIT Media Labs, et ouvert des discussions sur le potentiel de ces technologies à faire progresser le travail, l'éducation et la mobilité.

Rendez-vous à l'automne. MESHMERISE PARIS inaugurerà le nouveau *show-room* **3DEXPERIENCE** Lab et son FabLab : plus de 400 m² dédiés au prototypage (impression 3D, usinage, robotique, etc.), aux démonstrations, à l'expérimentation et à la découverte des projets soutenus par le Lab.

EN SAVOIR PLUS
SUR MESHMERISE :





Jillian Friot

Responsable senior du 3DEXPERIENCE Lab
Amérique du Nord

À quoi ressemble une journée type au 3DEXPERIENCE Lab de Boston ?

Elles sont à l'image des idées que nous développons : uniques. Notre mission pérenne reste néanmoins constante : accompagner les entrepreneurs, les créateurs et les innovateurs qui travaillent sur des projets en rupture, impactant positivement la société. Ce sont souvent des esprits brillants, nous les aidons à se saisir des technologies de Dassault Systèmes et d'un accès large aux équipements du Lab pour donner vie à leurs idées. C'est exaltant de travailler dans un *hub* vibrant de créativité, accueillant de nombreux visionnaires.

Quelle est l'implication des collaborateurs de Dassault Systèmes au sein du Lab ?

Pour renforcer l'équipe du Lab, le Groupe encourage tous ses collaborateurs à consacrer jusqu'à 10% de leur temps à mentorer les start-up du Lab, ce dont je suis très fière. C'est puissant de créer des ponts entre les disciplines ! Cette diversité de points de vue permet aux start-up d'aborder les problèmes autrement.

Quel projet vous tient le plus à cœur ?

Nos bureaux de Boston fourmillent de start-up brillantes qui cherchent à résoudre les grands défis de notre monde. Difficile d'en choisir une seule mais, en tant que résidente de la Nouvelle-Angleterre, le projet de LiftLabs en faveur d'une pêche au homard durable dans les eaux locales éveille tout mon intérêt. J'apprécie que le Lab soutienne autant de projets artistiques que scientifiques. Les collègues viennent souvent pour s'adonner à l'art ou redesigner leur intérieur. C'est très enthousiasmant de voir Chin-Loo et Sal Lama, créateurs de *Our Next Make*, donner vie à leur dernière invention dans notre 3DEXPERIENCE Lab !



Nous soutenons les innovations révolutionnaires

Qu'il s'agisse d'inventer des alternatives au plastique et emballage à usage unique, ou des implants biométriques, rendez-vous dans notre réseau de **3DEXPERIENCE Lab**. Des dizaines de start-up bénéficient de notre mentorat et de nos technologies pour concrétiser leurs idées innovantes. Voici l'histoire de trois d'entre elles.

ATACAMA BIOMATERIALS : **Limiter le plastique à usage unique**

Le plastique a des effets néfastes sur l'environnement : il peut mettre des siècles à se décomposer en libérant des substances nocives. On estime qu'environ 50% des plastiques ne sont utilisés qu'une seule fois, laissant les industriels face à un défi : trouver une alternative durable économiquement viable.

Atacama Biomaterials a créé Woodpack, un film d'emballage à base de pulpe de bois recyclée. Il a la légèreté et la souplesse du plastique, avec le faible impact environnemental du papier. Naturellement compostable et sobre en carbone, il représente une

alternative viable aux films plastiques traditionnels. Si tous les films flexibles du monde étaient en Woodpack, Atacama estime que l'on éviterait 30 millions de tonnes de déchets plastiques chaque année, soit 263 millions de tCO₂e.

Membre du **3DEXPERIENCE Lab** de Boston, la start-up a pu bénéficier de licences SOLIDWORKS pour tester et optimiser sa production, en particulier en simulant les interactions thermiques et la fluidité de la matière afin d'appréhender les besoins de reformulations. Grâce à la technologie et à l'accompagnement de Dassault Systèmes, Atacama Biomaterials a su dimensionner les opérations de Woodpack pour les rendre commercialement viables.

FLEXPENSER : **L'emballage alimentaire antigaspi**

Comment empêcher, à l'ouverture de l'emballage, qu'un produit alimentaire ne soit contaminé ou ne s'oxyde au contact de l'air? Pour relever ce défi de l'industrie agroalimentaire, la start-up suédoise **Flexpenser** a mis au point une valve de distribution innovante utilisée dans les laboratoires et les milieux biomédicaux. Sa membrane unidirectionnelle maintient les liquides à l'intérieur d'un contenant hermétique, permettant d'accéder au contenu sans l'ouvrir. Cela limite les déchets et protège les liquides et les semi-liquides. Membre du **3DEXPERIENCE Lab**, Flexpenser accède aux outils de modélisation, de simulation, de fabrication et de collaboration pour perfectionner ses designs et ses produits.





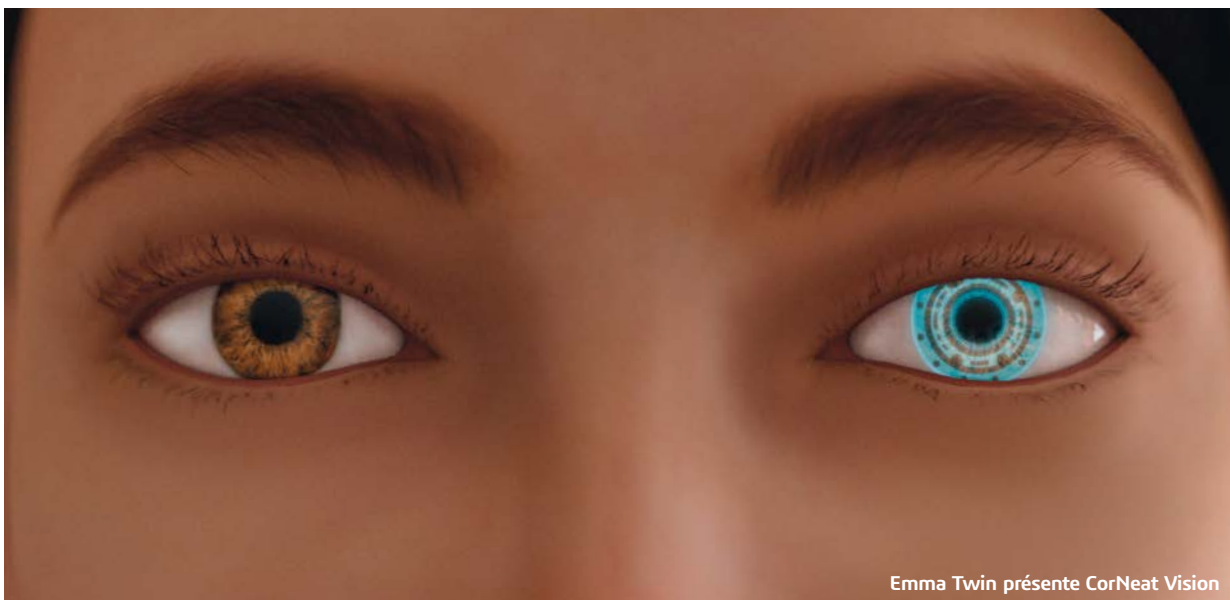
CORNEAT VISION : La cornée de l'espoir

Les maladies cornéennes frappent deux millions de personnes chaque année. Il est difficile d'y remédier par la chirurgie, en raison des risques de complications, de guérison longue et du résultat incertain. Désormais, un nouvel espoir existe avec **CorNeat Vision**.

Spécialisée dans les essais cliniques sur les implants et autres technologies biométriques, la société israélienne est à l'origine d'une thérapie révolutionnaire de remplacement de la cornée : des tissus de cornée artificielle, fabriqués dans un matériau

synthétique et non dégradable, sont greffés par une procédure chirurgicale relativement simple pour restaurer complètement la vision des patients.

Au sein du **3DEXPERIENCE Lab**, CorNeat Vision a utilisé SOLIDWORKS pour la conception et la fabrication de ses produits, et MEDIDATA pour la capture électronique de données et la gestion de l'imagerie médicale sur le *Cloud* dans le cadre d'essais cliniques. Grâce aux jumeaux virtuels, des tests sur ses produits et processus de production ont été faits. Elle envisage d'aller plus loin avec la plateforme **3DEXPERIENCE** en créant un jumeau virtuel d'une usine en construction pour des essais cliniques internationaux, afin d'aider le plus grand nombre de personnes à recouvrer la vue.



Emma Twin présente CorNeat Vision

Sciences et technologies : former à l'excellence

La Fondation Dassault Systèmes crée des passerelles entre l'école et l'entreprise. En France, elle aide les enseignants à se familiariser avec les opportunités dans les disciplines scientifiques. En Inde, un programme phare prépare les élèves ingénieurs aux réalités de l'industrie.

PROFESSEURS EN ENTREPRISE : un espace pour l'éveil des vocations

La science et la technologie sont des voies essentielles pour adresser de manière innovante les plus grands défis du monde. Mais les jeunes générations savent-elles ce que cela signifie pour elles et pour leurs choix de carrières ?

Les enseignants jouent un rôle décisif pour susciter l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie. Ils sont également un maillon essentiel pour l'orientation vers ces filières qui offrent de nombreuses opportunités de carrière. Mais étant donné

les évolutions constantes du secteur, les enseignants doivent pouvoir maintenir une bonne compréhension de ce que sont les entreprises scientifiques. C'est pourquoi, dans la continuité de son engagement en faveur de l'éducation et de la sensibilisation aux STIM, La Fondation Dassault Systèmes a participé à « **Professeurs en Entreprise** », une initiative portée par la Fondation CGénial qui œuvre au rapprochement du monde de l'entreprise et de celui de l'éducation.

95 enseignants ont exploré les sites français de Dassault Systèmes en France, où des collaborateurs experts et bénévoles leur ont expliqué la diversité des métiers scientifiques, les parcours qui y mènent



et les qualités humaines et techniques indispensables. Cette expérience immersive a fourni aux enseignants des exemples concrets à partager en classe, un moyen pour les jeunes d'élargir leurs horizons et de prendre des décisions éclairées sur leur avenir. L'initiative rappelle aussi qu'il est important de donner aux jeunes le goût des matières scientifiques et techniques, en particulier aux jeunes filles.

CONNECTNEXT : Du diplôme à l'emploi

En Inde, l'employabilité des ingénieurs diplômés et leur capacité à être opérationnels rapidement en entreprise sont des enjeux importants pour

l'industrie. La Fondation Dassault Systèmes contribue à réduire le fossé entre le milieu universitaire et le monde de l'entreprise et à créer un écosystème dynamique qui prépare les étudiants à leur futur emploi.

Cet engagement se traduit notamment par le programme **ConnectNext**, élaboré conjointement avec des professionnels et des universités. Conçu pour faire émerger les talents de l'ingénierie, ConnectNext offre aux étudiants une occasion d'expérimenter les dernières innovations technologiques et de travailler sur de véritables projets industriels, de la conception à l'utilisation en passant par la commercialisation, en étant accompagnés d'experts du métier et de bénévoles de Dassault Systèmes. ConnectNext offre aux étudiants participants une occasion de démontrer leurs compétences en ingénierie, de se perfectionner lors de stages et de présenter leurs projets pour se démarquer auprès des entreprises.

La Fondation Dassault Systèmes fournit une plateforme de collaboration aux universités, instituts et entreprises, et finance des projets qualifiés permettant aux étudiants de se faire la main sur des prototypes fonctionnels. Non seulement ConnectNext aide les étudiants à acquérir de l'expérience dans un paysage technologique en constante évolution, mais le programme maintient également les enseignants au fait des dernières avancées et tendances pour que leurs cours ne perdent jamais en pertinence.



La révolution 3D : moteur de l'innovation scientifique de demain

La Fondation Dassault Systèmes favorise l'entrepreneuriat et l'apprentissage dynamique des étudiants, en leur donnant accès aux technologies 3D et en leur offrant des occasions de les mettre en pratique. Elle finance des projets collaboratifs et innovants axés sur le développement durable.

MADE IN 3D : La nouvelle génération de visionnaires



Marie-Pierre Aulas
Directrice générale monde
de La Fondation Dassault Systèmes

Quel est l'objectif du programme Made in 3D ?

Imaginé par la Fondation Dassault Systèmes en France et la Fondation La main à la pâte, ce programme vise à susciter le désir des collégiens et lycéens d'être les innovateurs et les entrepreneurs de demain. Les participants créent des pseudo start-up pour développer les produits de leurs rêves, qu'ils imaginent, conçoivent, fabriquent et promeuvent en utilisant des technologies de conception et impression 3D. Au vu de la réussite du programme en France et en Inde, nous l'avons déployé aux États-Unis en 2023.

Qu'apporte ce programme aux élèves ?

Épaulés par des bénévoles de Dassault Systèmes, les élèves peuvent cultiver leur pensée créative. Ils ont accès à des outils 3D professionnels pour développer leurs innovations. Les participants de la dernière édition ont imaginé des solutions incroyables dans les domaines de

l'inclusion, du handicap, de l'habitat durable, du recyclage, et pour faciliter la vie des habitants des zones rurales.

Quelle est la portée de ce programme ?

Made in 3D acquiert peu à peu une notoriété internationale. En Inde, les trois équipes finalistes ont eu la chance de présenter leurs innovations à l'occasion du Sommet Startup20 sous l'égide du G20. Je suis persuadée que cette expérience précoce des outils 3D va inspirer une nouvelle génération d'innovateurs et d'entrepreneurs appelés à devenir les leaders de l'innovation durable.



IMMERSEA LAB : Immersion au cœur de l'étude des océans

Sous l'effet du réchauffement climatique, le niveau des océans s'élève dangereusement, mettant en péril les habitants des régions côtières. Face à ces défis, il est essentiel de stimuler l'intérêt des jeunes générations pour la recherche scientifique et technologique sur les océans. C'est pourquoi l'Université de Bretagne Occidentale a lancé le programme **ImmerSea LAB** dans le cadre de l'ISblue, un institut de recherche interdisciplinaire qui rassemble des spécialistes en sciences et technologies marines et des étudiants en université et en école d'ingénieur. La Fondation Dassault Systèmes soutient la méthode d'enseignement innovante de l'ImmerSea LAB, qui met à la disposition des étudiants un espace collaboratif virtuel mêlant 3D, simulation et technologie immersive. Dans le cadre de ce programme, des étudiants ont développé ImmerSea RADE, un projet de modélisation et de simulation 3D permettant de retracer l'évolution de la rade de Brest et de son environnement durant ces 12 000 dernières années.

Qu'il s'agisse de l'analyse de données sur la pêche, la pollution ou la température, ou de la modélisation et la simulation de paysages côtiers et océaniques, l'ImmerSea LAB permet aux chercheurs et aux étudiants de collaborer, d'apprendre et d'expérimenter toutes sortes d'idées et de scénarios prospectifs susceptibles de naître du

changement climatique. Ces expériences immersives ont une double finalité : former les futurs experts des océans et sensibiliser le grand public aux enjeux de cette ressource essentielle pour mieux la protéger.

LIVING EYE VIRTUAL TWIN : Le jumeau virtuel de l'œil humain

Un dysfonctionnement au point de connexion entre le nerf optique et le cerveau peut occasionner deux formes relativement communes de cécité. À chaque saccade oculaire (environ 200 000 par jour), le nerf optique remue légèrement, c'est un fait scientifique avéré. Mais les conséquences potentielles à long terme sur les vaisseaux sanguins de l'œil sont encore méconnues.

Pour mieux comprendre cet organe et contribuer au développement de nouveaux remèdes à la cécité, la Fondation Dassault Systèmes finance une étude de l'hôpital Massachusetts Eye and Ear visant à créer un jumeau virtuel de l'œil humain. Piloté par le docteur Joseph Rizzo, professeur d'ophtalmologie à la Harvard Medical School, le projet d'avant-garde **Living Eye Virtual Twin** va permettre aux chercheurs d'appréhender la complexité du système oculaire sous un nouvel angle grâce à un modèle 3D scientifiquement exact, chose impossible jusqu'ici.

Montée en compétences grâce à la formation à vie

Parce que les emplois de demain ne ressembleront pas à ceux d'aujourd'hui, Dassault Systèmes permet à tous de gagner en compétences et en connaissances dans ses « Centres d'excellence **3DEXPERIENCE** Edu ». Ce dispositif mondial est conçu pour aider étudiants et professionnels à tirer parti du potentiel des mondes virtuels dans leur quotidien.



Xavier Fouger
Directeur senior,
Programmes Global Academia

Pourquoi avoir créé des Centres d'excellence Dassault Systèmes?

Le monde évolue à un rythme effréné. Pour réussir dans les nouveaux métiers, les collaborateurs ont besoin d'acquérir de nouvelles compétences, dans les domaines traditionnels comme émergents que sont l'IA, la continuité numérique ou les jumeaux virtuels. Nos Centres d'excellence **3DEXPERIENCE** Edu constituent un réseau mondial de structures visant à donner aux personnes de tous âges et à tous les niveaux de carrière les moyens de s'adapter aux transformations du monde, grâce à l'apprentissage par la pratique.

Quel est le rôle des participants à ce programme?

Pour répondre à leur besoin, nous avons rédigé une charte en dix principes. Nous collaborons étroitement avec les entreprises pour permettre aux formateurs d'identifier les besoins et de mettre l'accent sur les compétences recherchées. Avec le concours des universités, nous proposons aux étudiants d'approfondir des cas pratiques à l'aide de la plateforme **3DEXPERIENCE**. De plus,

nous informons les apprenants des débouchés professionnels et des compétences attendues par les employeurs.

Qu'est-ce qui rend vos Centres uniques?

Nos Centres conjuguent leur propre expertise avec la puissance de la plateforme **3DEXPERIENCE**, offrant aux apprenants un cadre idéal pour développer une vaste palette de compétences à même d'en faire des acteurs du changement. Grâce à leurs équipements de pointe, ils proposent des contextes d'apprentissage pertinents dans divers secteurs. L'université américaine de Long Island, par exemple, utilise la plateforme **3DEXPERIENCE** pour les sciences pharmaceutiques, la médecine de précision et la santé numérique.





**PLATEFORME 3DEXPERIENCE :
Réinventer l'apprentissage
collaboratif**

Face au déficit de compétences rencontré par nos clients lors des recrutements, notre équipe Edu a eu l'idée de s'associer à différents acteurs de l'enseignement (universités prestigieuses, écoles d'ingénieurs, écoles techniques, etc.) pour créer des modèles d'apprentissage fondés sur l'expertise numérique recherchée. C'est ainsi qu'est né, en 2021, le programme de Centres d'excellence **3DEXPERIENCE Edu**. Des apprenants de tous âges et niveaux d'expérience ont obtenu une certification Dassault

Systèmes après avoir suivi des formations dans nos Centres, démontrant ainsi leur expertise sur la plateforme **3DEXPERIENCE**. En 2023, d'autres établissements ont rejoint le programme :

- **En Inde, l'université de technologie KLE**, propose aux élèves ingénieurs une variété de cours de modélisation et de simulation, appliqués à la gestion du cycle de vie des produits ;
- **Aux États-Unis, le Département de génie civil et environnement Sonny Astani de l'université de Californie du Sud**, dispense une formation à l'utilisation des outils d'analyse de données, de visualisation, de modélisation et de la simulation dans le secteur Infrastructures et Villes ;
- **Au Royaume-Uni, l'université de Cranfield** contribue à la transformation digitale et durable de l'aéronautique et de la défense, au moyen de formations et de projets élaborés avec des entreprises du secteur et animés par des formateurs détenteurs de certifications **3DEXPERIENCE** publiées par Dassault Systèmes, pour attester les compétences des étudiants, du corps enseignant et des professionnels.



23

**CENTRES D'EXCELLENCE
3DEXPERIENCE EDU
À TRAVERS LE MONDE**

Nos sites

SIÈGE DE DASSAULT SYSTÈMES

10, rue Marcel Dassault – CS 40501
78140 Vélizy-Villacoublay Cedex,
France
Tél. : +33 (0)1 61 62 61 62

EUROPE CENTRALE

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

CHINE

Foxconn Building, Unit 1701-04, F17
No. 1366, Lujiazui Ring Road
200120 Shanghai,
Chine
Tél. : +86 21 3856 8000

AMÉRIQUE DU NORD

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

EUROPE DU NORD

The Woods,
Opus 40, Hayward Road,
CV34 5AH Warwick,
Royaume-Uni
Tél. : +44 (0) 247 685 7400

INDE

Rajiv Gandhi InfoTech Park Phase 1
Industrial Area, Hinjewadi
5^e étage, Tour A, Plot No. 15/A
411057 Pune,
Inde
Tél. : +91 20 6690 1144

AMÉRIQUE LATINE

85 Avenue Jornalista Roberto
Marinho
04576-010 São Paulo,
Brésil
Tél. : +55 (11) 2348-9900

EUROPE MÉRIDIONALE

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

JAPON

ThinkPark Tower 20F
2-1-1, Osaki, Shinagawa-ku,
141-6020 Tokyo,
Japon
Tél. : +81 3 4321 3500

EUROPE DE L'OUEST

10, rue Marcel Dassault – CS 40501
78140 Vélizy-Villacoublay Cedex,
France
Tél. : +33 (0)1 61 62 61 62

CORÉE

ASEM Tower 9F,
517 Yeongdong-daero,
06164 Gangnam-gu, Séoul,
Corée du Sud
Tél. : +82 232707800

ASIE DU SUD-PACIFIQUE

9 Tampines Grande Level 6
528735 Singapour
Tél. : +65 6511 7988

Crédits iconographiques : Adobe Stock, Dassault Systèmes, Arte Charpentier/SCI Latécoère opéré par Covivio, Marie Brunel, Olivier Vigerie, Bel, BMW Group, CornNeat Vision, EECONE, La Fondation Ellen MacArthur, PiveteauBois, VoltAero. Tous droits réservés. 3DEXPERIENCE, le logo 3DS, l'icône Compass, IFWE, 3DEXCITE, 3DVIA, BIOVIA, CATIA, CENTRIC PLM, DELMIA, ENOVIA, GEOVIA, MEDIDATA, NETVIBES, OUTSCALE, SIMULIA et SOLIDWORKS sont des marques commerciales ou des marques déposées de Dassault Systèmes, une « société européenne » française (registre du commerce de Versailles n° B 322 306 440) ou de l'une de ses filiales aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisation de toute marque déposée de Dassault Systèmes ou de ses filiales est soumise à leur approbation expresse et écrite.

Conception et réalisation : HAVAS Paris





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

3DS.com