

# CANON : HORIZONS 2019/2020

L'actualité de la technologie et de la R&D



# Technologies phares de Canon aujourd'hui

Technologies innovantes au service des modes de vie, de l'activité économique et de l'industrie



Appareils photo reflex numériques professionnels



Caméras cinéma numériques



Systèmes de diagnostic par ultrasons



Équipements ophtalmiques



Systèmes d'angiographie aux rayons X



Équipements Broadcast

## Professionnels



Radiographie numérique



Caméscopes numériques à usage professionnel



Systèmes de diagnostic par TDM aux rayons X



Systèmes d'IRM



Objectifs interchangeables



Écrans à usage professionnel



Appareils photo numériques compacts



Scanners d'image



Imprimantes jet d'encre professionnelles



Imprimantes photo compactes



Appareils photo reflex numériques



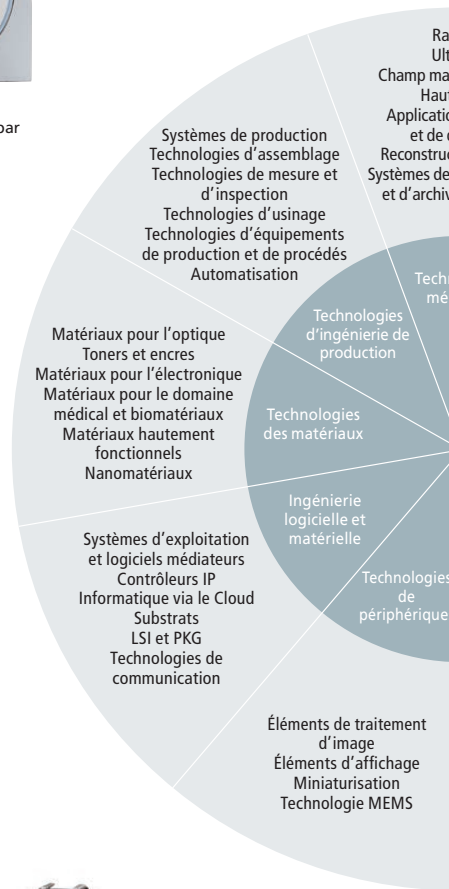
Appareils photo sans miroir



Imprimantes jet d'encre



Caméscopes numériques



## Particuliers

Au fil des plus de 80 ans d'histoire de Canon, la priorité à la technologie a fait partie intégrante de l'ADN du groupe et constitue la source de ses technologies innovantes. Les technologies clés exclusives développées par le groupe au fil des années ont abouti à la création de neuf domaines de R&D, lesquels incluent les technologies optiques et les technologies de communication basées sur l'image. Le groupe segmente ses activités de produits et services en quatre principaux pôles d'utilisation : professionnels, particuliers, bureautique et industrie. Porté par la volonté de créer de nouvelles technologies et nouveaux produits uniques en leur genre, Canon associe la créativité de ses ingénieurs avec les technologies clés du groupe pour générer une valeur sans précédent.

**Technologies clés**

- Technologies optiques
- Technologies de machine et de commande/contrôle
- Technologies de communication basée sur l'image
- Technologies d'impression

**Domaines R&D**

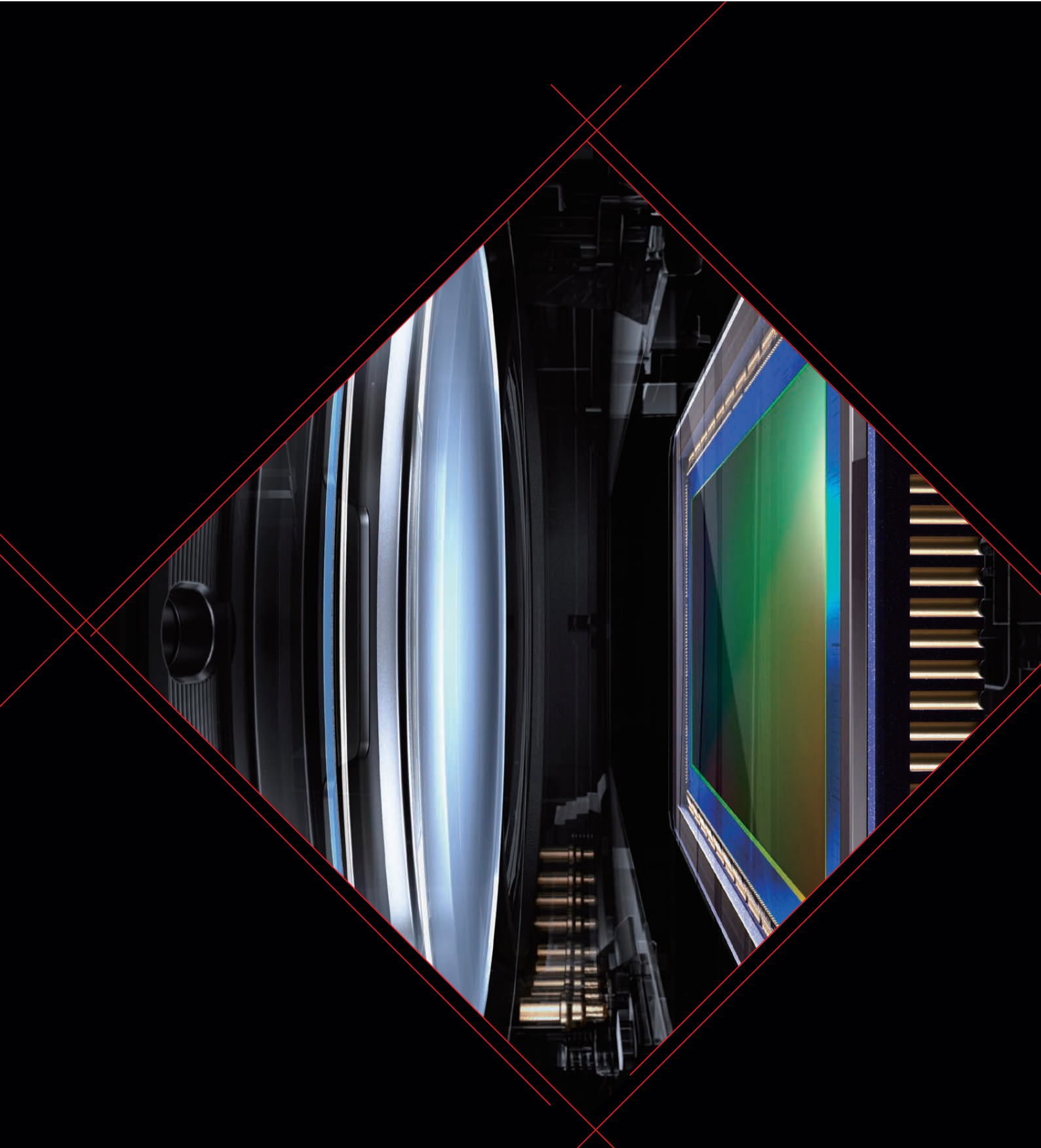
- Conception optique
  - Mesure optique
  - Éléments optiques
  - Théorie optique
  - Analyse optique
- Conception mécanique
  - Commande d'équipements
  - Contrôle et commande d'équipements de précision
  - Dispositifs mécatroniques
- Traitement d'image haute qualité
  - Traitement et retouche d'image
  - Codage d'image
  - Traitement des informations d'image
- Procédés de formation d'image
  - Conception optimale de modules et systèmes

**Bureautique**

- Imprimantes jet d'encre grand format
- Services cloud de gestion des documents
- Cartouches de toner
- Imprimantes jet d'encre d'entreprise
- Périphériques multifonctions d'entreprise
- Scanners de documents
- Imprimantes laser multifonctions
- Projecteurs multimédias
- Solutions logicielles
- Imprimantes jet d'encre multifonctions professionnelles
- Imprimantes laser
- Télécopieurs
- Calculatrices
- Caméras réseau
- Systèmes de vision artificielle 3D
- Microsoudeuses de puces
- Imprimantes photo de production
- Presse numérique à alimentation continue
- Équipements lithographiques à semi-conducteurs
- Caméras industrielles
- Imprimantes d'étiquettes couleur/de cartes couleur

**Industrie**

- Caméras multifonctions
- Équipements lithographiques pour écrans plats
- Équipements de dépôt de couches minces sous vide
- Terminaux portables
- Composants
- Capteurs CMOS
- Systèmes de réalité mixte (RM)
- Presse numérique feuille à feuille



## SOMMAIRE

### Chapitre 1 »

#### La passion de l'innovation

- 01 Technologies phares de Canon aujourd'hui
- 05 Free Viewpoint Video System
- 07 Développement d'un nouveau système d'appareil photo
- 09 Périphériques multifonctions d'entreprise aux fonctionnalités étendues
- 11 Des capteurs CMOS de pointe révolutionnaires
- 13 Solutions de caméras 8K
- 15 Innovation ouverte
- 17 Science des matériaux
- 19 Développement de satellites

#### À propos de la page de couverture

La monture d'objectif RF du système EOS R garantit une qualité d'image exceptionnelle (voir p. 7).

### Chapitre 2 »

#### Vers le développement accéléré des nouvelles activités Canon

- 23 Caméras réseau
- 25 Scanners TDM
- 27 Imagerie médicale
- 29 Impression commerciale
- 31 Nanolithographie

### Chapitre 3 »

#### Canon continue de faire ce qu'il sait faire de mieux

- 35 Design Canon
- 37 Le Projet Tsuzuri
- 39 Activités de propriété intellectuelle
- 41 R&D mondiale



## Chapitre 1

# La passion de l'innovation

Et si vous pouviez rendre visible l'« invisible » ?

Canon associe idées et technologies pour créer des produits, des services et des solutions inédites à peine imaginables jusqu'à présent.

Nous continuerons de suivre de nouvelles pistes et d'explorer des territoires encore vierges pour venir à bout des problèmes rencontrés par la société.

# Maîtrise

de l'angle de vue et du temps

Doté des technologies d'imagerie Canon hors pair, le Free Viewpoint Video System vous fait vivre une expérience vidéo sans précédent.



## La toute nouvelle expérience offerte par les technologies d'expression visuelle

C'est la finale 2016 d'une coupe organisée par la ligue japonaise de football qui a marqué l'avènement d'une nouvelle ère des solutions de caméras. Contrairement aux systèmes classiques offrant des prises de vue limitées dont les stades sont équipés (caméras fixes et suspendues par câble), le nouveau système Canon permet pour la première fois au spectateur de visualiser l'action sur le terrain depuis n'importe quel emplacement à l'intérieur du stade. Résultat : vous pouvez observer la même scène sous différents angles et même adopter le point de vue d'un joueur. Outre la prise de vue, vous maîtrisez également la vitesse de lecture. Vous avez par exemple la possibilité de changer d'angle en regardant une scène au ralenti. Cette technologie révolutionnaire change radicalement la vision du sport et fait partie depuis ce jour de la réalité.

Les moyens permettant de générer ce contenu représentent très certainement l'avenir de l'enregistrement vidéo. Les données visuelles sont acquises par des caméras haute résolution installées tout autour du stade, avant d'être converties en données 3D stockées sur serveur. Lorsque l'utilisateur configure ou modifie la position de la caméra virtuelle, la vidéo affichant l'angle de vue souhaité est générée à partir de ces données 3D, puis diffusée.

Outre les technologies optiques et visuelles conçues et améliorées depuis sa fondation, le groupe Canon met au point des technologies de pointe, dans des domaines comme la transmission

réseau et l'interface utilisateur, qui ont le pouvoir de transformer complètement les flux de production vidéo et de télédiffusion.

Le projet de développement du Free Viewpoint Video System a imposé à Canon de mettre sur pied une équipe d'ingénieurs opérant dans diverses divisions pour combiner leurs expertises.



Image conceptuelle

Regardez un match en immersion totale, comme si vous y étiez.



Le Free Viewpoint Video System plonge le spectateur au cœur de l'action.

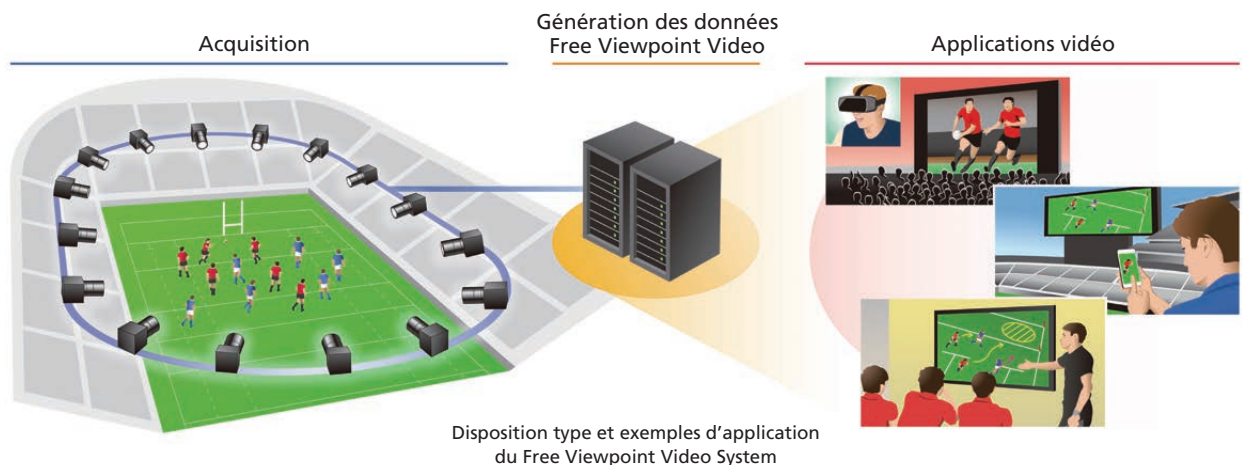
## Nos systèmes de pointe qui anticipent les progrès technologiques et les besoins de la société

Le Free Viewpoint Video System est actuellement testé dans un cadre sportif, lors de matchs de football ou de rugby, par exemple. Pour obtenir des données 3D précises, toutes les caméras doivent commencer à filmer au même moment, à la seconde près. Tout décalage d'une seule et unique caméra empêche leur génération correcte. Conscients de ce problème dès la phase de conception, les développeurs ont prévu

des algorithmes permettant de contrôler et de lancer l'enregistrement de multiples caméras en synchronisation parfaite.

Autre défi à relever : le traitement instantané de l'immense quantité de données nécessaires pour générer les flux Free Viewpoint Video. Nous travaillons actuellement à l'obtention accélérée d'images haute définition par divers moyens, comme le traitement parallèle distribué.

Canon continuera de mettre au point des systèmes au service des technologies de pointe et des tendances émergentes.



# Vers la liberté

photographique absolue

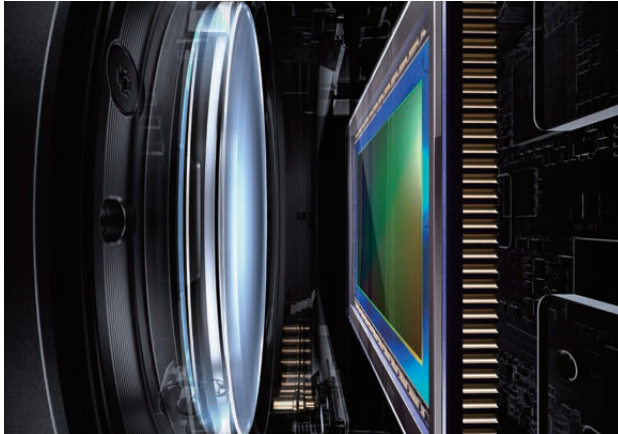
Le nouveau système EOS R et sa monture d'objectif inédite repoussent les limites de l'expression photographique.

Son rendu haute résolution, conforme aux normes actuelles, ouvre le « champ visuel » des possibles.



Système EOS R  
Redéfinir le monde de l'image





Sa monture de grand diamètre et sa courte mise au point arrière contribuent à laisser libre cours à l'expression photographique.



Le boîtier du système EOS R est à la fois léger et robuste.

## Appareils photo reflex : trente ans de progrès

En 1987, Canon lance le premier appareil photo reflex de sa gamme EOS, à monture 100 % électronique. Au cours des trois décennies suivantes, l'univers du reflex connaît plusieurs vagues de progrès successives. Le tournant majeur sera peut-être la transition de la pellicule vers la photographie numérique. Aujourd'hui, en plus des tirages papier, la plupart des gens consultent leurs photos sur écran et les partagent ou les publient en ligne.

Alors que la frontière entre photographie et vidéo devient elle aussi de plus en plus floue, les besoins et les priorités des utilisateurs, tout comme leur environnement d'expression visuelle, ne cessent d'évoluer et de se diversifier. Dans ce contexte, Canon a annoncé en 2018 le lancement d'un nouveau système d'appareil photo, baptisé EOS R, conçu pour promouvoir la prochaine révolution. La lettre « R » désigne le concept ayant présidé à son développement : « Réinventer l'excellence optique ». Canon marque ainsi sa volonté sans faille de redéfinir le monde de l'image.

## Monture RF : quand l'idéal optique devient réalité

Le développement du système EOS R est le fruit d'un travail pluridisciplinaire qui a nécessité la collaboration d'ingénieurs optiques, mécaniques et électriques avec des spécialistes en production cinématographique et en caméras réseau. Cette équipe a commencé par réévaluer les points forts du système EOS, les appareils photo reflex Canon de cette gamme étant plébiscités par les photographes du monde entier, qu'ils soient novices ou professionnels. Nous avons ainsi constaté qu'ils étaient appréciés pour leur monture d'objectifs hautes performances permettant une communication pointue entre l'appareil photo et l'objectif.

En remplacement de la monture EF existante, le système EOS R bénéficie d'une toute nouvelle monture RF. Pour créer l'objectif idéal, Canon a conservé le grand diamètre de la monture EF (54 mm), mais a raccourci la distance de mise au point arrière de façon que l'arrière de l'objectif soit positionné plus près du capteur CMOS.

Cette nouvelle monture offre une liberté nettement supérieure en termes de conception des objectifs, laquelle s'accompagne de nombreux avantages : haute qualité d'image, performances accrues, modèles plus légers et compacts, etc.

## L'esprit d'initiative et l'audace de Canon au service de technologies innovantes

La monture RF améliore également la communication entre l'objectif et le boîtier d'appareil photo. Entièrement électronique, elle contrôle avec une précision élevée la mise au point automatique et l'ouverture, et se montre ainsi fidèle à la philosophie du système EOS associant vitesse, confort et haute qualité d'image.

La monture RF intègre un système d'interface électronique à 12 broches (contre une configuration à 8 broches pour la monture EF) qui améliore la vitesse de transmission et favorise le stockage de toutes les informations optiques et données de correction optique dans l'objectif RF. Leur communication en temps réel contribue ainsi à l'obtention d'une qualité d'image exceptionnelle.

Cette transmission ultrarapide s'avère utile dans diverses opérations comme la commande des réglages (ouverture, vitesse d'obturation, sensibilité ISO ou compensation de l'exposition) à l'aide de la bague de contrôle des objectifs RF. Elle a permis en outre à Canon d'inclure la fonction Digital Lens Optimizer assurant une qualité d'image optimale.

C'est grâce à ce nouveau système de monture que nous pouvons proposer des fonctionnalités inédites. Son développement a été l'occasion de réfléchir à divers enjeux majeurs, dont la capacité d'adaptation aux besoins en constante évolution et la préparation du terrain en prévision des futurs progrès technologiques.

Les ingénieurs à la tête du projet EOS R ont passé d'innombrables heures à discuter de la forme que prendrait ce système. Leur souhait : élargir les possibilités artistiques du client pour générer une nouvelle valeur en matière d'expression visuelle.

Toutefois, l'aventure ne fait que commencer. Les ingénieurs Canon continueront d'étudier les besoins des utilisateurs et du marché, et mettront tout en œuvre pour créer des produits dépassant leurs attentes.

Au bout du compte, ils puisent leur motivation dans le sourire affiché par les utilisateurs lorsqu'ils prennent en main leur appareil photo signé Canon.

# À l'avant-garde

grâce au Big Data

Les périphériques multifonctions exploitant le Big Data s'imposent peu à peu comme la pierre angulaire du bureau intelligent.

À mesure que le milieu informatique évolue, Canon révolutionne les méthodes de travail en proposant de nouvelles alternatives.

## Le Big Data, nouvelle pierre angulaire du bureau intelligent

Pour suivre l'évolution constante du milieu informatique (et s'adapter à l'ubiquité croissante introduite par l'IoT), nombreuses sont les entreprises qui exploitent le Cloud et le Big Data dans leurs produits et services afin de gagner en efficacité opérationnelle et de proposer de nouveaux services. Ces progrès ont ainsi donné naissance au bureau intelligent.

Canon s'est rapidement adapté à ce nouvel environnement avec la conception de périphériques multifonctions d'entreprise permettant de tirer profit des innovations du secteur. Plus d'un million de ces appareils Canon sont connectés au Cloud dans une centaine de pays et de régions. Outre la copie et la numérisation, ils assurent la collecte et le stockage des données en ligne, sur des réseaux sécurisés, pour les rendre accessibles dans le monde entier.

Le Big Data issu des périphériques multifonctions d'entreprise (délai de remplacement des consommables, survenue de pannes) est analysé par Canon dans le but de réduire au minimum les temps d'arrêt des équipements.

## Une R&D mondiale favorisant l'évolution des périphériques multifonctions

Les périphériques multifonctions d'entreprise Canon contribuent également à optimiser la gestion documentaire à l'aide de fonctions telles que le chargement direct des documents numérisés dans le Cloud et la gestion groupée. Il y a toutefois de nouveaux défis à relever. À titre d'exemple, Canon travaille sur une technologie

permettant à ces appareils de dématérialiser les fichiers numérisés en réduisant le bruit des images haute qualité, en compressant les fichiers sans perte et en assurant un rendu aussi proche que possible de l'image originale, de façon à optimiser le chargement et le stockage dans le Cloud.

Autre élément critique : la sécurité. Lorsqu'un périphérique multifonction se connecte via un réseau externe, le risque de cyberattaque augmente. Pour prévenir une telle éventualité, Canon applique les dernières méthodes de cryptage aux normes de l'industrie pour gérer les communications entre les périphériques multifonctions d'entreprise et le monde extérieur, et emploie des mesures de sécurité redondantes (technologie détectant toute altération du micrologiciel, par exemple).

Le système de développement mondial de Canon permet de faire évoluer les périphériques multifonctions d'entreprise, comme l'illustre la mise au point du traitement OCR (reconnaissance optique des caractères) en collaboration avec I.R.I.S., la société belge du groupe Canon. Cette technologie permet de localiser des documents numérisés et d'effectuer des recherches dans leur contenu.

Par ailleurs, la société allemande NT-ware du groupe Canon travaille à la conception du logiciel uniFLOW Online qui exploite l'infrastructure Cloud afin d'offrir des fonctionnalités évolutives facilitant le partage des informations et optimisant l'efficacité opérationnelle. Le travail conjoint des sociétés du groupe à travers le monde accélère le développement et ouvre de nouvelles perspectives pour Canon.





L'évolution des périphériques multifonctions d'entreprise transforme l'activité économique et les méthodes de travail.

## La réforme des méthodes de travail, vers un avenir piloté par l'analyse des données

L'utilisation du Cloud par les périphériques multifonctions d'entreprise contribue également à faire évoluer les méthodes de travail. Face au déclin démographique et au vieillissement de la population au Japon, les améliorations de l'environnement de travail sont très demandées afin d'aider les employés à trouver le juste équilibre entre vie professionnelle et responsabilités personnelles (garde d'enfants, soins infirmiers, etc.). Il est également nécessaire de doper la productivité du secteur tertiaire. Avec le Cloud, chacun peut travailler sans rien changer à ses habitudes, qu'il soit au bureau, à la maison ou en déplacement, d'où une meilleure productivité.

En outre, l'analyse des données d'utilisation des périphériques permet de programmer des livraisons automatiques ou de commander des consommables avant l'épuisement des stocks. Grâce à ces informations, il est possible de déterminer le créneau idéal pour les opérations de maintenance, avec à la clé une nette diminution des immobilisations.

Forts de la quantité colossale de données collectées en temps réel à partir des périphériques multifonctions d'entreprise Canon reliés via Internet à travers le monde, nous sommes en mesure de fournir des produits et services qui favorisent l'innovation en matière d'environnements et de méthodes de travail, de façon à suivre l'évolution du milieu informatique.

Les périphériques multifonctions d'entreprise Canon font office de référence avec leur bouton START vert qui simplifie l'utilisation. Cette culture axée sur la simplicité permet d'adopter de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles façons de faire affaire.



Les données provenant des périphériques multifonctions d'entreprise Canon sont collectées en temps réel dans le monde entier.



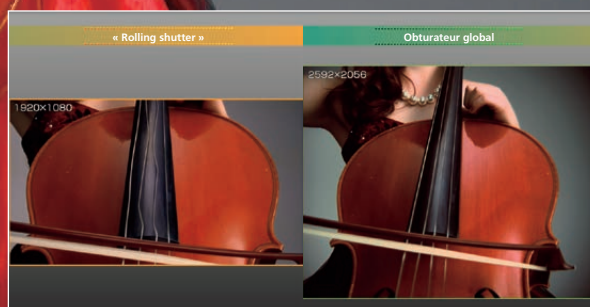
Le panneau de commande permet un accès direct au Cloud.

# Acquisition

des sujets se déplaçant rapidement, sans distorsion

Canon a mis au point de A à Z une toute nouvelle technologie de capteur CMOS pour ses appareils photo reflex numériques.

Elle rend visible ce qui ne l'était pas jusqu'à présent, pour plus de commodité et de sécurité.



Le mouvement des cordes peut être photographié sans distorsion à l'aide d'un obturbateur global.

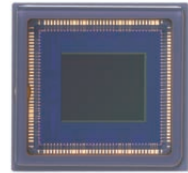
## > Capteur CMOS à obturateur global

### Capteur CMOS capable d'acquérir des sujets se déplaçant rapidement, sans distorsion

Les capteurs CMOS conventionnels, qui exposent les pixels ligne par ligne de manière séquentielle, n'offrent pas un rendu optimal des sujets se déplaçant rapidement.

Pour remédier au problème, Canon a mis en œuvre une nouvelle méthode de balayage permettant d'exposer simultanément tous les pixels. Résultat : les images ne sont pas déformées, même en cas de déplacement rapide du sujet, ce qui s'avère indispensable dans des applications industrielles comme l'inspection produit. Si, de prime abord, la consommation électrique nécessaire pour atteindre une fréquence élevée de 120 images par seconde en plein format a été

source d'inquiétude, la technologie propriétaire des circuits Canon a permis de maintenir cette dernière au plus bas. En outre, le capteur générant moins de chaleur, il était inutile de prévoir un dissipateur thermique, d'où un design plus compact du boîtier d'appareil photo. Conclusion : il peut s'avérer très utile pour l'inspection des tapis roulants dans les usines et pour les photographies aériennes à bord de drones.



3U5MGXSC



Photo prise avec un « rolling shutter »



Photo prise avec un obturateur global

## > Capteur CMOS grand format de 35 mm à très haute sensibilité

### Un capteur CMOS capable d'enregistrer des images couleur nettes à la clarté d'un croissant de lune

De la surveillance à l'observation des phénomènes naturels, la demande en matière d'enregistrement de vidéos dans l'obscurité se développe. Augmentant la taille des pixels pour qu'ils capturent plus de lumière, Canon a développé un capteur à très haute sensibilité capable d'enregistrer des vidéos Full HD en couleur avec un bruit réduit, y compris dans une quasi-obscurité, là où il est difficile à l'œil humain de distinguer quoi que ce soit.

Les pixels de ce capteur CMOS mesurent  $19 \mu\text{m}^2$  ( $\mu\text{m}$  = micromètre, soit un millionième de mètre), soit une surface plus de 7,5 fois supérieure à celle des pixels des capteurs CMOS intégrés aux appareils photo reflex numériques haut de gamme EOS-1D X Mark II et autres de la marque.

Ce capteur permet d'enregistrer des vidéos avec un faible éclairage de seulement 0,001 lux, soit l'équivalent de la lumière stellaire, et a même réussi à filmer une vidéo d'un arc-en-ciel lunaire, un phénomène rare visible à la clarté de la lune.

Son utilisation devrait aller de l'observation astronomique à la surveillance des catastrophes naturelles, en passant par la prévention de la criminalité, l'étude des microorganismes vivant dans l'obscurité, la photographie animalière et la production vidéo.



ME20F-SH

Scannez pour accéder à une vidéo spéciale et découvrir plus avant les capteurs CMOS révolutionnaires de Canon.



Comparaison d'images enregistrées dans des conditions identiques



Prise de vue réalisée avec un caméscope à usage professionnel classique



Prise de vue réalisée avec la caméra multifonction ME20F-SH à très haute sensibilité de Canon

# Époustouflant

de fidélité, comme si vous y étiez

Grâce à son ultra-haute résolution et à sa qualité d'image supérieure, la technologie 8K de Canon transporte le spectateur au plus près de l'action.

Outre les rencontres sportives et autres manifestations, la vidéo 8K peut contribuer à approfondir l'observation scientifique dans divers domaines.



## Vidéo en 8K : vibrez au cœur de l'action

Résolution supérieure, moindre distorsion : les développeurs vidéo de Canon ont tout fait pour offrir un rendu réaliste donnant l'impression au spectateur que la scène se déroule véritablement sous ses yeux.

À l'occasion de Canon EXPO 2015, une rencontre organisée tous les cinq ans où sont présentées les dernières technologies et les futures innovations de la marque, Canon a diffusé une vidéo en 8K, soit un format contenant près de 16 fois plus d'informations qu'une vidéo Full HD. Les nombreux spectateurs qui découvraient le 8K ont été ébahis devant l'expressivité phénoménale obtenue à une telle résolution. Canon continue de faire évoluer ses solutions de caméras 8K qui, au-delà d'un simple visionnage sur écran haute résolution, proposent désormais au spectateur de vivre une expérience en immersion complète, au point de lui faire ressentir l'excitation du moment comme s'il se trouvait lui-même au cœur de l'événement.

## Objectifs, caméras et écrans 8K sans compromis

Canon fait partie des rares fabricants au monde capables de développer des objectifs, des caméras et des écrans couvrant l'ensemble de la production vidéo en 8K, de l'acquisition à la restitution. Selon un principe inscrit dans son ADN d'entreprise, Canon fait toujours passer la technologie en priorité : c'est ce qui lui

a permis d'accélérer le développement de la technologie 8K offrant une qualité d'image exceptionnelle dans le but de conquérir les professionnels du secteur audiovisuel.

Forts de notre expertise dans les technologies optiques, nous avons réétudié la conception sous toutes les coutures pour créer un objectif qui minimise les aberrations et offre un rendu haute résolution, à contraste élevé, sur toute la plage des distances focales. Résultat : une vidéo 8K nette, au centre de l'image comme en périphérie.

En raison du volume de données nettement supérieur généré par le 8K, il était impossible d'assurer tout le traitement d'image à l'aide d'un processeur conventionnel. Canon a donc mis au point un système capable de traiter à grande vitesse une myriade de données en utilisant des cartes à puce programmables à la pointe de la technologie (ces circuits intégrés peuvent être programmés pour exécuter des fonctions diverses). Il est ainsi possible de filmer une vidéo en ultra-haute résolution, avec un bruit minime et une plage dynamique élevée.

Offrant un rendu expressif en ultra-haute résolution, au-delà de la sensibilité de l'œil humain, ainsi qu'un contrôle exclusif du rétroéclairage, les écrans 8K se distinguent par des hautes lumières plus claires et des noirs plus intenses, pour une restitution des images en trois dimensions reproduisant les textures au plus près de la réalité.



Expérience immersive avec une diffusion 8K en direct au siège de Canon

## Pour les producteurs et les spectateurs, la révolution vidéo est en marche avec les solutions de caméras 8K

Pour la retransmission des rencontres sportives, il s'est longtemps avéré difficile d'acquérir un flux vidéo permettant de distinguer l'expression faciale des joueurs dans un plan large du terrain.

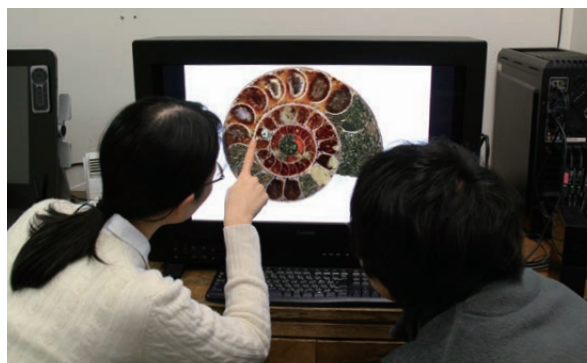
Canon a réalisé deux essais de diffusion en direct en octobre 2018, à l'occasion d'un match de rugby international organisé à Yokohama.

Pour le premier essai, la vidéo enregistrée à l'aide de caméras et d'objectifs 8K de Canon était retransmise au siège de l'entreprise, à Tokyo, à l'aide d'équipements conventionnels (câbles à fibre optique, relais de télédiffusion 4K). Projetée en 8K à l'aide de quatre projecteurs 4K/HDR et diffusée en 8K sur un écran 8K/HDR Canon, la vidéo en direct a permis un rendu 8K époustoufflant de fidélité, avec une incroyable richesse des détails.

Pour le second essai, une vidéo très grand angle était enregistrée à l'aide d'une caméra 8K équipée d'un objectif Fisheye, puis convertie en temps réel pour corriger la distorsion et transmise à partir du stade. La vidéo reçue au siège de Canon était projetée sur grand écran incurvé à l'aide de multiples projecteurs 4K, couvrant ainsi l'ensemble du champ de vision des spectateurs et leur donnant l'impression de vivre la rencontre comme au stade. Bluffant ! Ces essais ont accéléré le développement des technologies nécessaires à la mise en œuvre de solutions de diffusion en direct ultra-réalistes.

Outre les rencontres sportives, les solutions de caméras 8K affichent déjà leur vraie plus-value dans d'autres domaines. L'écran 8K conçu par Canon a servi en géobiologie pour l'affichage et l'analyse de coupes transversales illustrant des fossiles emprisonnés dans la roche formée sous les océans à l'ère préhistorique. Ce système permet de distinguer des écarts de couleur subtils et des marques microscopiques jamais observées auparavant, et pourquoi pas de découvrir des formes de vie inconnues.

Canon continuera de perfectionner la technologie vidéo 8K actuelle et de développer des solutions de caméras 8K à large portée, notamment pour proposer des expériences visuelles inédites qui transportent le spectateur et pour faire avancer la science.



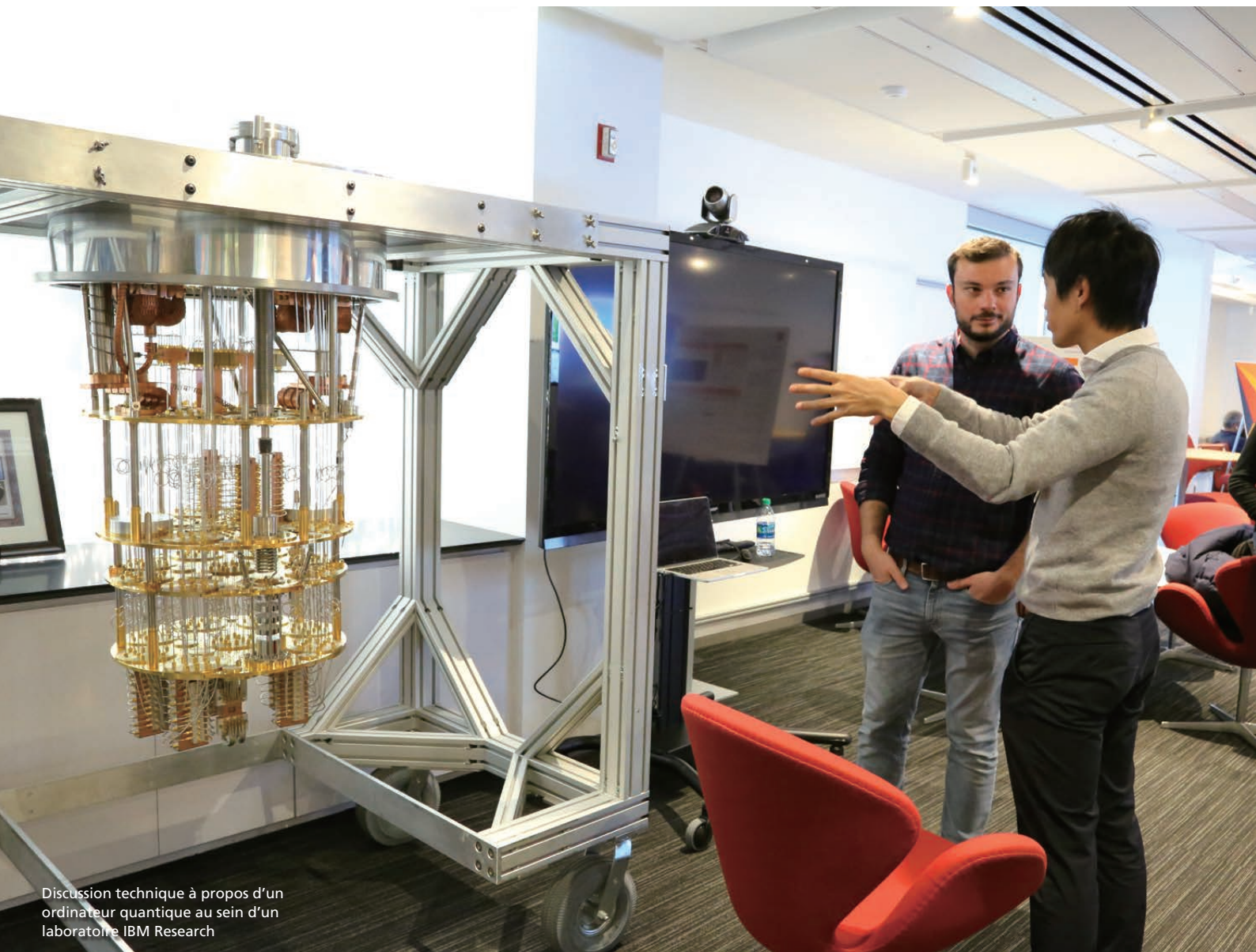
Examen en coupe d'un fossile sur écran 8K à l'Université Hokkaido

# Transcendance

des idées conventionnelles

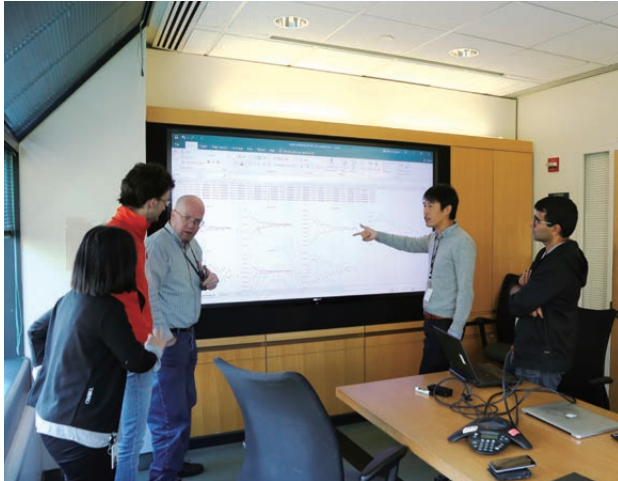
Canon mène des activités R&D basées sur l'innovation ouverte, aux côtés d'organismes de recherche du monde entier, sur un vaste éventail de sujets comme l'informatique quantique.

Combinés avec les technologies Canon, les résultats obtenus sont source d'une nouvelle valeur pour la société.

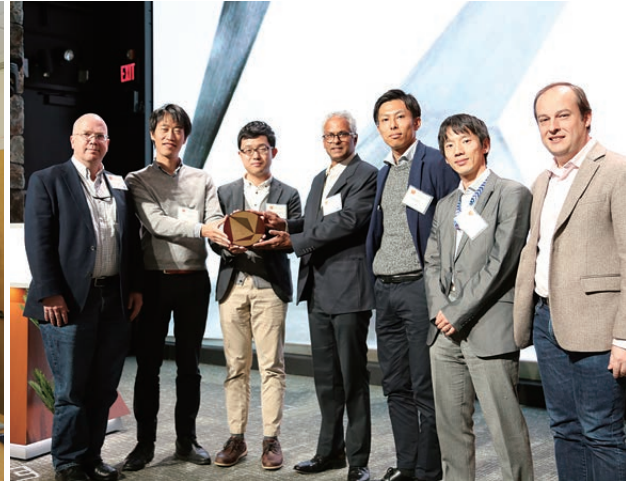


Discussion technique à propos d'un ordinateur quantique au sein d'un laboratoire IBM Research





Réunion de conception de l'équipe chargée du développement d'un système neuromorphique



Les chefs de projet IBM et l'équipe de développement Canon réunis pour annoncer les résultats de leur travail au Thomas J. Watson Research Center d'IBM

## L'intégration de technologies avant-gardistes grâce à l'innovation ouverte

Si les technologies de pointe aussi complexes que l'intelligence artificielle (IA), l'IoT ou l'informatique quantique peuvent contribuer à résoudre les problèmes rencontrés par la société, les pionniers souhaitant les adopter doivent déployer de vastes ressources. Il ne faut donc pas s'attendre à ce qu'une entreprise se lance seule dans l'exploration de toutes ces nouveautés. Cela explique l'importance stratégique croissante de l'innovation ouverte pour les sociétés qui souhaitent renforcer leurs capacités R&D.

L'IA est une technologie au potentiel extraordinaire, d'où les ambitieuses recherches dont elle fait l'objet à travers le monde. L'innovation ouverte offre un moyen efficace d'obtenir rapidement des résultats et de les combiner avec les technologies Canon pour générer une nouvelle valeur. En outre, chaque société prise isolément n'a pas les capacités nécessaires pour recueillir la vaste quantité de données indispensables pour entraîner l'IA, c'est pourquoi la collaboration s'avère essentielle.

Capable de traiter d'innombrables données à des vitesses record, l'informatique quantique est un autre domaine d'intérêt majeur. Grâce à l'innovation ouverte, Canon est en passe de créer des produits et services totalement inédits exploitant ces technologies de pointe.

## Fusion des résultats de l'innovation ouverte et des technologies Canon

L'initiative menée aux côtés du Research Frontiers Institute (RFI) d'IBM n'est qu'un exemple des multiples projets d'innovation ouverte en cours chez Canon. Le RFI travaille avec des partenaires issus de divers secteurs à travers le monde et effectue de la recherche fondamentale qui ouvre la porte aux prochaines innovations d'entreprise, à un horizon de 10 ou 15 ans. Canon envoie de jeunes ingénieurs au RFI, où ils entreprennent des travaux R&D ayant pour finalité la commercialisation. Nous étudions les résultats obtenus et réfléchissons stratégiquement au moyen de croiser les idées de manière féconde avec les nombreuses technologies propriétaires de Canon pour donner naissance à des produits et services d'un genre nouveau.

## Association des systèmes neuromorphiques et de l'IA pour la résolution des problèmes

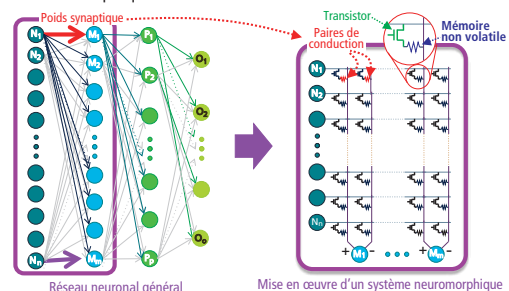
L'un des domaines de recherche de Canon au RFI porte sur les systèmes neuromorphiques. L'IA devrait être exploitée prochainement dans des applications telles que le traitement du langage et le traitement vidéo des appareils photo. Malgré les architectures classiques sur lesquelles elles reposent, ces applications IA demandent une importante puissance de calcul et consomment beaucoup d'énergie. La solution : un système neuromorphique qui imite la structure du cerveau. Ce dernier embarque une mémoire non volatile analogique (capable de récupérer les informations stockées même après la mise hors tension de l'appareil) qui réduit la consommation électrique en cas d'opérations en parallèle à grande échelle.

La recherche du RFI sur les systèmes neuromorphiques a fait l'objet d'un article publié dans Nature, Vol. 558, n° 7708, le 7 juin 2018, dans lequel les auteurs illustrent la faisabilité d'un système neuromorphique d'une grande efficacité énergétique capable de réaliser pas moins de 28 065 milliards d'opérations par seconde et par watt. Le potentiel de ces systèmes neuromorphiques pourrait permettre à l'IA de franchir un cap dans le traitement des données en masse.

Ces travaux sont menés au laboratoire IBM Research - Almaden de San Jose, en Californie, où sont réunis des centaines de chercheurs issus d'entreprises et d'instituts spécialisés du monde entier. Composé d'experts dans divers domaines, le groupe de recherche offre à chacun la possibilité d'exprimer librement son avis et de faire naître de nouvelles idées grâce à l'interaction des nombreuses disciplines représentées.

Ces récentes collaborations R&D permettront à Canon d'accélérer son action en réponse aux enjeux sociétaux.

Les poids synaptiques dans un réseau neuronal sont associés à de simples paires de conduction compactes qui permettent la faible consommation électrique du système neuromorphique.



Mise en œuvre d'un réseau neuronal général dans un système neuromorphique, ayant servi de fondement à l'article publié dans Nature\*.  
\* Nature, Vol. 558, n° 7708, le 7 juin 2018

# Sur la piste

## de nouveaux matériaux

La science des matériaux stimule le développement de colorants, d'objectifs, etc., et s'avère indispensable à la compétitivité des produits.

Canon crée de nouveaux matériaux aux performances sans précédent qui contribueront au développement durable.



### > Colorants à base de xanthène à hautes performances en matière de couleurs

#### Rouge éclatant qui résiste à la décoloration

Dans la majorité des cas, comme les fabricants d'imprimantes ne développent pas de colorants originaux en interne et se procurent des colorants du commerce auprès de fournisseurs, il leur est difficile de différencier leurs couleurs de celles de la concurrence. Canon fait exception en concevant des colorants à base de xanthène, dont les propriétés de coloration supérieures permettent de créer un colorant magenta capable de produire des rouges intenses. S'il semblait difficile de leur trouver une application pratique en raison de leur manque de résistance (faible solidité des couleurs), les recherches entreprises par la société ont porté leurs fruits avec le développement d'un nouveau colorant magenta favorisant l'impression de rouges à la fois éclatants et résistants.

#### À la recherche d'une meilleure résistance grâce à la conception moléculaire propriétaire

Canon a commencé à mettre au point de nouveaux colorants dans les années 1980, et sa base de données Canon Materials Bank répertorie désormais plus de 10 000 types de colorants. Représentative des divers savoir-faire technologiques de la marque, cette dernière recense non seulement les propriétés synthétiques et physiques, mais aussi des données sur les mécanismes de déstructuration des colorants en cas d'exposition à certains stimuli comme la lumière extérieure et l'ozone. Lors du développement des colorants à base de xanthène, Canon a réalisé de nombreuses simulations, conceptions moléculaires, synthèses, évaluations et analyses, de façon à positionner des substituants spécifiques aux emplacements optimaux pour atteindre à la fois les performances de coloration et la solidité recherchées. Résultat : de nouveaux colorants ont pu voir le jour.

C'est en 2012 qu'un colorant propriétaire a été utilisé pour la première fois dans l'encre pour cartouche. En 2017, une seconde génération de colorants aux performances encore améliorées a permis d'affiner davantage la qualité d'impression.

#### Passage du laboratoire à la production en série

Après la création des colorants à base de xanthène en laboratoire, l'un des défis à relever consistait à assurer leur production en série. En effet, l'échelle n'est pas du tout la même : alors que les essais en laboratoire s'effectuent dans des tubes à réaction de 300 millilitres, la production en série nécessite des cuves dont la capacité dépasse une tonne. Avec les imprimantes jet d'encre en particulier, qui éjectent des gouttelettes d'encre de l'ordre du picolitre, la moindre trace d'impuretés générée pendant la synthèse peut entraîner un colmatage de l'encre au niveau des buses de la tête d'impression. C'est pourquoi le pôle R&D et le Business Group ont réalisé une recherche conjointe visant à abaisser le niveau d'impuretés au-dessous d'une partie par million. Ce travail de collaboration a ouvert la voie à la commercialisation en garantissant une qualité d'encre homogène lors de la production en série.

### > Composants céramiques pour l'impression 3D

#### Production précise et homogène des pièces, même en cas de géométrie complexe

Aujourd'hui, il est de plus en plus courant d'utiliser des imprimantes 3D pour créer des prototypes et fabriquer diverses pièces en petite quantité à l'aide de matières premières comme la résine et le métal.



Dispositifs de protection oculaire absents uniquement pour les besoins de la photo

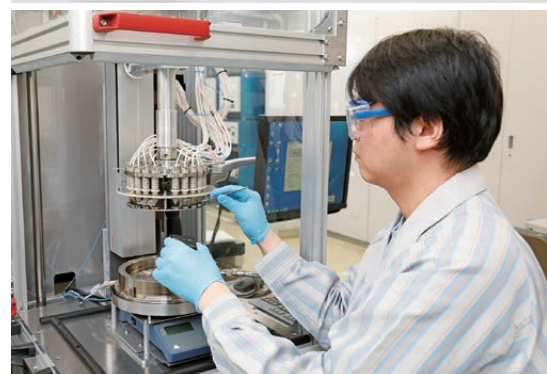
Pourtant, bon nombre de composants céramiques actuels pour l'impression 3D contiennent des résines susceptibles de se rétracter au cours du processus de recuit, ce qui complique la production ultra-précise de pièces en céramique. C'est pourquoi Canon a développé des composants céramiques à base d'alumine, qui ne se rétractent pas, et est ainsi parvenu à produire à l'aide d'imprimantes 3D des pièces en céramique homogènes à la géométrie complexe (structures creuses et poreuses), difficiles à obtenir par les procédés ordinaires de moulage et de découpe du métal.

Cette technologie devrait servir dans le domaine des équipements industriels et répondre aux besoins en matière de prototypage et de production mixte faible volume dans un vaste éventail de secteurs, y compris celui de la santé.

## > Matériaux piézoélectriques sans plomb

### Développement de matériaux piézoélectriques à faible empreinte écologique

Les matériaux piézoélectriques, essentiels pour la production des moteurs et des capteurs, sont capables de transformer l'énergie électrique en énergie mécanique. La plupart d'entre eux sont d'abord composés de plomb. Or ce dernier a un impact négatif sur l'environnement, ce qui est devenu un problème dans le secteur. En plus de ses efforts constants visant à éliminer le plomb des objectifs et du métal d'apport, Canon met également au point des matériaux piézoélectriques sans plomb pour le lancement de nouveaux produits.



En haut : Pièces en céramique fabriquées à l'aide d'une nouvelle technologie pour l'impression 3D

En bas : Préparation d'échantillons d'éléments piézoélectriques sans plomb à des fins d'analyse en frittage des particules brutes mélangées

# En route

pour l'espace

Le groupe Canon mobilise pleinement ses technologies avec l'entrée de Canon Electronics Inc. dans le secteur des microsattelites.

Nous franchissons régulièrement les étapes vers l'exploration spatiale, dernière frontière marquant l'avènement d'une nouvelle ère pour l'humanité.



Image de l'aéroport international Sky Harbor de Phoenix, en Arizona, prise par un microsattellite CE-SAT-1 à 500 km d'altitude



Allant plus loin dans la miniaturisation, le CE-SAT-III présente les dimensions suivantes : 100 mm x 100 mm x 300 mm



Avec le satellite CE-SAT-I

**Nobutada Sako** (à gauche)  
Group Executive Satellite  
Systems Laboratory  
Canon Electronics Inc.

**Tsumori Sato** (au centre)  
Senior Managing Executive  
Officer & Group Executive  
Future Technology Research  
Laboratory  
Canon Electronics Inc.

**Yoshito Niwa** (à droite)  
General Manager  
Development Div.2  
Satellite Systems Laboratory  
Canon Electronics Inc.

## En route vers la prochaine frontière

En 2017, une fusée a décollé d'un centre spatial dans le sud de l'Inde, avec à son bord le microsatellite CE-SAT-I mis au point par Canon Electronics. Le microsatellite a été placé avec succès sur son orbite 17 minutes et une seconde après le lancement. D'une taille de seulement 500 mm x 500 mm x 850 mm, ce satellite constitue une avancée majeure pour Canon Electronics.

Cette initiative a été lancée sur ordre du Président de Canon Electronics, M. Hisashi Sakamaki : « Dans l'avenir, une entreprise de premier plan sera une entreprise qui peut maîtriser l'espace. Soyons précurseurs et offrons un nouveau rêve aux jeunes. »

La réalisation de cette tâche a été confiée au Future Technology Laboratory de Canon Electronics Inc. Il est dirigé par le Senior Managing Executive Officer & Group Executive, M. Tsumori Sato, qui s'est dit pris au dépourvu par la déclaration de M. Sakamaki. Toutefois, Canon Electronics avait déjà les bases technologiques requises pour un microsatellite, à savoir les technologies de moteur pour le contrôle d'altitude, la technologie d'optique pour les prises de vue macro et avec zoom, ainsi que les technologies de miniaturisation visant à exploiter au mieux la moindre parcelle de place. En outre, Canon Electronics a su aussi mettre à profit les autres technologies du groupe, notamment en électronique, en mécanique, en optique et dans les matériaux pour ce projet.

Le résultat a été le CE-SAT-I. Son châssis compact abrite notamment un appareil photo reflex numérique avec un système optique catadioptrique et un appareil compact pour la prise de vue grand angle. Grâce à l'appareil photo reflex numérique, le système d'imagerie atteint, sur une orbite située à 500 km d'altitude, une résolution de 0,9 m dans une zone de 5 km sur 3 km, et permet ainsi d'identifier des voitures individuelles sur une route. L'appareil compact peut réaliser des prises de vue grand angle dans une zone de 740 km sur 560 km.

À l'heure actuelle, le CE-SAT-I fonctionne parfaitement et envoie quotidiennement des données d'image vers la Terre.

## Espace : un environnement différent

La société Canon Electronics était confiante dans ses capacités de production, mais le développement d'un microsatellite n'était pas une tâche aisée. La Terre et l'espace sont deux environnements totalement différents. « Nous avons de réelles difficultés dans trois domaines techniques », explique M. Nobutada Sako, Group Executive, Satellite Systems Laboratory, Canon Electronics Inc. « Le premier était l'absence de gravité ; le deuxième était le vide ; et le troisième était les rayonnements incessants dans l'espace. »

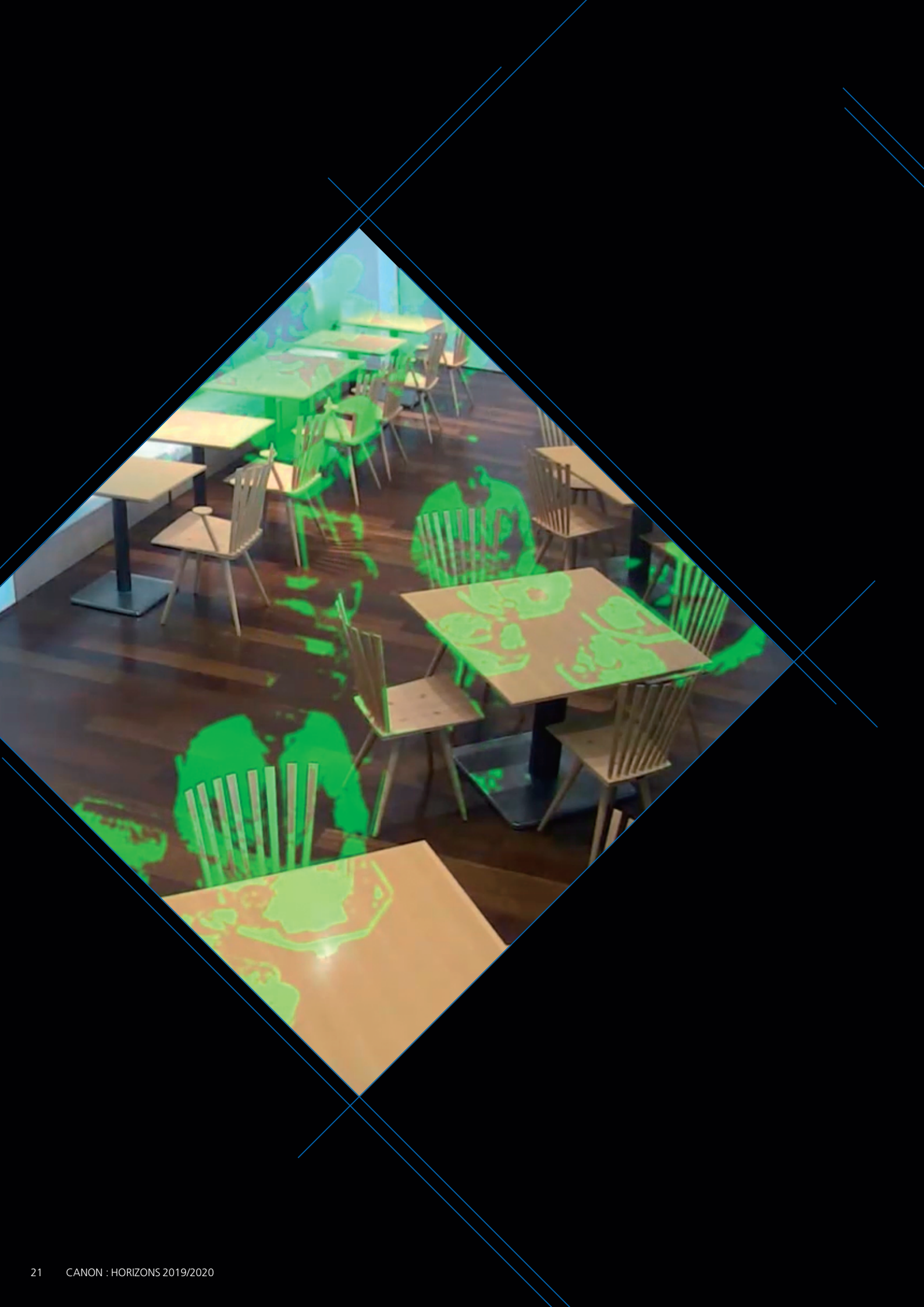
Les défis liés au vide et aux rayonnements ont été particulièrement difficiles à surmonter. Nous avons finalement résolu le problème de dissipation thermique en développant une approche intelligente de refroidissement radiatif utilisant du métal pour évacuer la chaleur à distance de son lieu de production, même dans le vide. Les rayonnements entraînent un risque d'arrêt ou de défaillance du système. Pour lever cette difficulté, l'équipe de développement a testé un grand nombre de puces à semi-conducteurs et en a trouvé une dans le commerce qui résiste aux rayonnements tout en étant d'un prix raisonnable.

## Personnalisation partielle du satellite

Le projet de Canon Electronics avance avec régularité, mais concevoir un modèle économique optimal pour les microsatellites reste un obstacle majeur à surmonter.

Actuellement, une piste envisagée par l'entreprise est la vente de microsatellites, de pièces pour ceux-ci et des données visuelles qu'ils enregistrent.

Toutefois, selon M. Yoshito Niwa, General Manager, Development Div. 2, Satellite Systems Laboratory, Canon Electronics Inc. : « Les ventes de microsatellites seules ne nous permettront pas d'atteindre notre objectif. La clé du développement de cette activité est la vente des données visuelles. » Les images haute résolution enregistrées dans l'espace contiennent des informations précieuses à maints égards. Toutefois, Canon recherche actuellement des clients qui auraient besoin de telles données. Quel type d'informations est-il possible d'obtenir et qui peut les exploiter ? À l'avenir, Canon s'efforcera d'améliorer ses technologies d'analyse d'images afin de cibler la clientèle idéale pour ces informations.





## Chapitre 2

### **Vers le développement accéléré des nouvelles activités Canon**

Canon fait progresser la technologie médicale, la sécurité et les équipements industriels. Le groupe mène résolument le développement rapide de nouveaux secteurs d'activité, tout en restant à la pointe des dernières tendances technologiques et sociétales pour favoriser l'avènement d'un monde plus riche et plus convivial où chacun peut vivre l'esprit tranquille.

# Des avancées

pour la société

L'utilisation des caméras réseau s'étend progressivement à d'autres domaines que la sécurité, notamment au management et au marketing.

L'intégration informatique et l'analyse vidéo avancée serviront à rendre le monde plus sûr, ainsi qu'à mieux le protéger, et à accroître la productivité des entreprises.

## Des systèmes de caméras réseau haute résolution pour répondre au besoin de renforcement de la sécurité

Les systèmes de caméras réseau de Canon, qui combinent les services Cloud et les technologies d'analyse d'images, dynamisent notre croissance économique. Leur utilisation se développe dans une multitude de domaines, allant des systèmes de sécurité pour les usines, entrepôts et points de vente aux solutions métier qui analysent les flux de personnes et d'objets physiques pour les études de marché ou pour accroître la productivité.

JAL Engineering Co., Ltd., qui gère la sécurité et le contrôle qualité des avions, a adopté un système de caméras réseau Canon pour son hangar et ses installations sur l'aéroport d'Haneda à Tokyo (Japon). La maintenance courante des avions est réalisée dans le hangar, de même que les inspections dans le court laps de temps entre l'atterrissage et le décollage suivant. C'est aussi l'endroit où sont effectuées les réparations d'urgence en cas de défaillance. Auparavant, le hangar et son ballet incessant de personnes, de véhicules et d'avions étaient couverts par un système de surveillance de 60 à 70 caméras. Toutefois, avec l'augmentation des besoins en matière de sécurité, elle a décidé de passer à un système offrant une résolution supérieure. M. Ko Misawa, qui est responsable du projet, explique pourquoi son entreprise avait besoin d'un nouveau système de sécurité.

« Pour passer à un niveau supérieur dans la gestion de la sécurité, il nous fallait prioritairement un système capable de produire des images claires et nettes. Toutefois, en raison de problèmes de câblage, nous ne pouvions pas installer de caméras dans certaines zones. Pour couvrir le moindre recoin de ce très grand hangar, il fallait une fonctionnalité de caméra de pointe, permettant de contrôler aisément le zoom, de modifier l'orientation de l'objectif et de produire des

images nettes de nuit. Nous avons été impressionnés par les modèles capables de produire des images nettes, même dans l'obscurité, et par les caméras capables de réaliser des prises de vue à très grand angle, y compris dans des espaces exigus. Seul un fabricant d'appareils photo pouvait, selon moi, offrir de telles possibilités. »

Grâce à l'association des technologies vidéo et d'objectif affinées par Canon au fil de son histoire, le groupe parvient à créer des caméras réseau produisant des images haute résolution et haute définition, tout en maintenant un grand angle de vue. Les caméras s'adaptent afin de réaliser des prises de vue optimales de jour comme de nuit, et de fournir des images nettes de toute la zone de couverture.

## Des solutions optimales intégrant l'informatique pour couvrir un lieu donné

Lors de l'introduction du nouveau système, l'équipe d'ingénieurs de Canon a multiplié les vérifications sur site et tenu de nombreuses réunions avec le client. « JAL Engineering avait certains objectifs et des emplacements stratégiques dont il fallait améliorer la surveillance. Nous avons fait part de ces desiderata à l'équipe Canon et ils ont travaillé à l'élaboration d'un plan. »

Le système de gestion des données de grande capacité a également été optimisé, comme l'explique M. Misawa.

« Grâce aux technologies de compression de données dernier cri, il est désormais possible de stocker des vidéos sur de longues périodes. Si un problème survient, nous pouvons remonter le temps et vérifier la vidéo dans l'ordre chronologique afin de résoudre complètement le problème. »

Canon a créé un système de surveillance qui allège les contraintes réseau, même lors de la transmission d'images de qualité élevée, grâce à un mode de compression qui préserve la qualité des images malgré







Des caméras réseau Canon sont installées dans le hangar de JAL, à l'aéroport d'Haneda à Tokyo (Japon).

un taux de compression élevé. La compression élevée réduit les besoins en espace disque et permet d'enregistrer des vidéos à long terme, d'où la possibilité de stocker un volume important d'enregistrements de multiples caméras.

## Des défis sur site surmontés pour améliorer les opérations – le potentiel de développement des caméras réseau

« Dès la mise en service du système, nous avons assisté à des améliorations dans le hangar », explique M. Misawa.

Auparavant, en cas de retard d'un avion, l'attente se traduisait par une perte de temps au niveau du hangar, et ce, malgré de nombreux échanges avec l'appareil. Après l'introduction du système, il est devenu possible de surveiller l'arrivée et le départ de l'avion en temps réel. En outre, nous sommes désormais en mesure de suivre l'avancement des travaux à l'aide des caméras. »

La mission première des équipes de maintenance est d'effectuer un travail de précision, sans erreur, dans le temps limité imparti.

« Chez JAL Engineering, nous avons inventé l'expression "Zéro Zéro 100" pour représenter notre objectif de zéro opération irrégulière, zéro défaillance en vol et 100 % de départs à l'heure. J'ai le sentiment que le renouvellement du système nous a permis de progresser tant en matière de sécurité que de productivité. »

Le système de caméras réseau de Canon surveille et contribue à améliorer les opérations de l'atelier de maintenance des avions. En mettant à profit la puissance des technologies de pointe, Canon s'efforcera de contribuer au renforcement de la sécurité et de la protection dans une multitude de domaines.

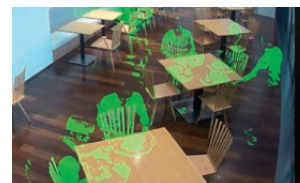
### La génération d'une nouvelle valeur grâce aux solutions d'analyse des contenus vidéo de Canon

Les caméras réseau haute résolution et haute précision de Canon décuplent leur valeur ajoutée lorsqu'elles alimentent une solution d'analyse des contenus vidéo.

Le logiciel People Counter développé par Canon fait le décompte des personnes présentes dans une zone ou traversant une ligne donnée.

Le logiciel Moving Object Mask de Canon, qui affiche les sujets mobiles sous forme de silhouettes, permet de contrôler le nombre de sièges disponibles d'un site, malgré la foule, tout en protégeant la vie privée.

Canon continuera de commercialiser des logiciels d'analyse des contenus vidéo à des fins marketing ou pour d'autres applications, de façon à renforcer la valeur offerte par les caméras réseau.



Affichage de silhouettes dans People Counter

# Réduction

## des doses administrées aux patients

Canon Medical Systems a développé une technologie exploitant le deep learning qui produit des images de TDM haute résolution avec de faibles doses de rayonnement. Cela permet de réduire le risque pour les patients tout en fournissant au personnel médical une qualité d'image élevée propice à la pose d'un diagnostic fiable.



### La corrélation entre imagerie TDM et dose de rayons X

Les systèmes de tomодensitométrie (TDM) ont la lourde tâche de fournir aux cliniciens les outils nécessaires au diagnostic et à la planification du traitement.

La qualité des images de TDM est étroitement liée à la dose de rayonnement. De fait, une dose élevée permet d'obtenir une image de meilleure qualité, mais présente l'inconvénient d'augmenter l'exposition du patient aux rayons X. L'administration d'une faible dose de rayonnement réduit l'exposition, mais nuit en contrepartie à la qualité d'image.

Pour résoudre ce problème, Canon Medical Systems (Canon Medical) a mis au point diverses technologies innovantes permettant d'acquérir des images haute résolution sans augmenter la dose. Citons notamment AIDR 3D (Adaptive Iterative Dose Reduction 3D), qui réduit l'exposition de 75 %, ou FIRST (Forward projected model-based Iterative Reconstruction Solution), qui réduit encore l'exposition et améliore la qualité d'image. Grâce à ces technologies, les patients reçoivent une dose réduite de rayonnement sans que cela compromette la qualité d'image. Le champ d'utilisation pratique de la TDM s'en trouve ainsi considérablement étendu, pour englober des applications telles que les perfusions et les mouvements dynamiques.

### AiCE, une technologie d'imagerie TDM exploitant le deep learning

Canon s'efforce toujours de réduire la dose de rayonnement administrée aux patients afin d'améliorer leur qualité de vie. En avril 2018, Canon a lancé un système de TDM haute résolution doté d'AiCE (Advanced Intelligent Clear-IQ Engine), une technologie d'imagerie TDM exploitant le deep learning.

AiCE est une technologie de pointe conçue pour réduire le bruit des images de TDM grâce au deep learning, tout en assurant une qualité d'image élevée. Grâce à la netteté accrue des images obtenues, le diagnostic est plus fiable avec une faible dose de rayonnement équivalente à celle administrée lors d'une radiographie thoracique normale. AiCE réduit le bruit de manière exceptionnelle, tout en rehaussant les détails apparaissant dans l'image de TDM.

En outre, le traitement d'image nécessaire pour atteindre une haute résolution prend généralement beaucoup de temps avec les systèmes de TDM conventionnels. AiCE met à profit la puissance de calcul des réseaux neuronaux de deep learning (dont la structure s'inspire de la connectivité des neurones du cerveau humain) pour réduire le bruit, avec à la clé une restitution accélérée des images qui optimise les flux de production dans le secteur médical.

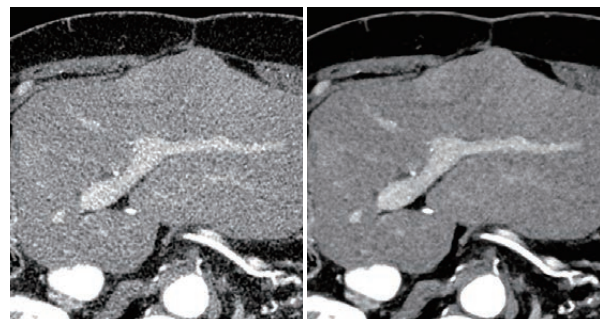


Scanner TDM Canon Medical

## Une collaboration mondiale entre les grands hôpitaux

Canon Medical promeut activement le développement de produits en favorisant la recherche conjointe avec le corps médical. En vue de la mise à disposition clinique d’AiCE, notre équipe de développement mondiale a collaboré avec les médecins et ingénieurs d’établissements prodiguant des soins à la pointe de la technologie pour garantir la commercialisation du système à brève échéance, dans un délai d’environ un an.

À l’avenir, nous poursuivons notre démarche de promotion active du développement de produits exploitant le deep learning et d’autres technologies avant-gardistes afin d’améliorer la qualité de vie des patients et de doter les professionnels de la santé des meilleurs outils pour y parvenir.



Comparaison entre technologie conventionnelle (à gauche) et imagerie AiCE (à droite)

### Au service d’un plus grand nombre de patients et d’instituts médicaux

AiCE est le fruit du profond désir de créer un système capable d’aider les patients et les médecins. Convaincus par la puissance d’AiCE, mon équipe et moi-même voulions être les premiers à mettre ce produit sur le marché. Au final, nous avons réussi à commercialiser cette technologie en seulement un an, grâce aux efforts menés en collaboration avec des laboratoires de recherche et des cliniciens du monde entier. Ces derniers ont fortement apprécié le système AiCE, estimant qu’il est « incontournable en imagerie diagnostique ». J’ai été ravi d’œuvrer au développement et à la commercialisation aux côtés de mon équipe. Nous continuerons de perfectionner et d’actualiser AiCE, en tant compte des dernières tendances technologiques, afin d’optimiser encore la qualité d’image et la dose de rayonnement requise. Forts de nos expériences respectives, nous ferons tout pour mettre en œuvre cette technologie dans d’autres équipements médicaux, au-delà de la TDM, afin d’aider les médecins et les patients à l’échelle planétaire.



Naruomi Akino  
Deputy Manager of CT Systems  
Development Dept. System Group  
Canon Medical Systems

# Développement

de nouvelles technologies médicales

Le groupe Canon travaille avec de grands instituts médicaux américains dans le but de perfectionner ses technologies d'imagerie médicale.

Son objectif est d'augmenter la précision du diagnostic et de faire progresser les traitements médicaux actuels.



Fibroscope ultra-miniature en cours de développement en vue de sa commercialisation.

## > Fibroscope ultra-miniature

### Endoscope ultra-fin ouvrant de nouvelles possibilités de diagnostic

Au Healthcare Optics Research Laboratory (HORL) de Boston (États-Unis), le groupe Canon exploite ses atouts technologiques dans des domaines tels que la technologie de fabrication de composants micro-optiques, la simulation de l'optique diffractive et la technologie de conception optique dans le but de mettre au point un fibroscope ultra-miniature. Mesurant moins de 1 mm de diamètre, cet endoscope sera considérablement plus fin que les dispositifs conventionnels. Il est constitué d'une microlentille avec réseau de diffraction fixée à l'extrémité de la fibre optique, pour une résolution supérieure. Une fois commercialisé, l'équipement permettra pour la première fois d'observer en temps réel l'intérieur des articulations et des sinus, afin de faciliter les traitements précoces et de nouvelles formes de diagnostic des patients.



Développement d'un fibroscope ultra-miniature en vue de sa commercialisation

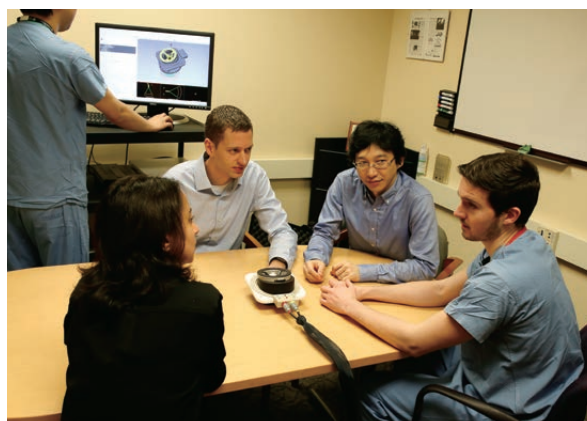
## > Système de guidage d'aiguille

### Logiciel de navigation guidée par l'image et robot pour l'insertion précise de l'aiguille

Aujourd'hui, un médecin examine généralement les images de TDM ou d'IRM en dehors du bloc opératoire pour confirmer l'emplacement d'une zone cancéreuse et décider du positionnement de l'aiguille. Avec ce système de guidage d'aiguille développé par le HORL, le logiciel aide à positionner l'aiguille dans l'angle approprié avant son insertion dans la cavité abdominale ou thoracique. Résultat : le médecin cible plus précisément la zone cancéreuse.

Dans l'environnement actuel, les médecins s'appuient sur leur intuition et leurs compétences lors des ablations et des biopsies. Lors de la création d'un prototype du système de guidage d'aiguille, Canon a mis au point des moteurs et des capteurs capables de fonctionner dans un environnement d'IRM. Ce système vise à améliorer la vitesse et la précision des procédures susmentionnées.

Le fibroscope ultra-miniature et le système de guidage d'aiguille sont développés en vue de leur commercialisation en collaboration avec le Massachusetts General Hospital et le Brigham and Women's Hospital, qui sont deux hôpitaux universitaires de la Harvard Medical School, à Boston, dans l'État américain du Massachusetts.



Système de guidage d'aiguille développé conjointement par le HORL et divers hôpitaux



Système de guidage d'aiguille composé d'un logiciel de navigation guidée par l'image et d'un robot de guidage d'aiguille

# Transformer

l'univers de l'impression commerciale numérique

Atteindre une qualité d'image sans précédent pour un vaste éventail de supports d'impression.

L'impression numérique prend en charge une multitude de formats de sortie exclusifs répondant aux besoins de plus en plus diversifiés en matière d'impression commerciale.



L'Océ ProStream 1000 est compatible avec une grande variété de supports d'impression à des fins commerciales.

## L'évolution du secteur de l'impression vers des tirages courts pour une multitude d'applications

La demande de tirages courts pour un large éventail d'applications enregistre une croissance rapide en ce qui concerne l'impression commerciale de supports tels que les livres, les brochures, les mailings et les catalogues. Pour le publipostage, par exemple, il était coutume d'envoyer exactement le même message à un grand nombre de clients. Toutefois, depuis peu, le marketing numérique personnalise les correspondances en fonction des données relatives aux centres d'intérêt de chacun, avec à la clé une meilleure satisfaction client.

L'impression offset constituait jusqu'à aujourd'hui la pierre angulaire de l'impression commerciale et s'avère avantageuse pour la production en masse d'un même contenu. Toutefois, elle emploie de fines plaques d'impression en aluminium qui nuisent à la rentabilité des tirages plus courts et ne permettent pas de gérer facilement les travaux individuels.

L'impression numérique a offert une réponse à ces préoccupations. Ne nécessitant aucune plaque d'impression, elle convient mieux aux tirages courts et aux délais serrés, ainsi qu'à l'impression de données variables qui demande de modifier le contenu à chaque page. Canon satisfait aux divers besoins du marché de l'impression numérique en alliant qualité élevée, productivité et fiabilité.

## L'adoption de nouvelles technologies pour garantir une impression haute résolution à 1 200 ppp

Canon et la société Océ\* appartenant au groupe ont étendu leurs gammes de produits pour proposer des solutions optimales spécialement adaptées aux objectifs du client. Prenons pour exemple l'Océ ProStream 1000, la dernière presse numérique à alimentation continue (pour l'impression à vitesse élevée sur bobine) développée par l'entreprise pour le marché des arts graphiques, lequel requiert une qualité d'image exceptionnelle pour l'impression de catalogues et de mailings haut de gamme, entre autres publications.

Cette presse intègre la technologie ColorGrip, qui consiste à appliquer un prétraitement sur le support avant l'impression pour préparer la surface du papier et éviter que l'encre s'étales.

Résultat : elle est compatible avec un vaste éventail de supports, y compris les papiers offset couchés, ce qui n'était pas le cas avec la technologie antérieure. L'encre pigmentée exclusive d'Océ (qui contient un polymère formant un film durable après chauffage et séchage) augmente la résistance à l'abrasion et offre des couleurs éclatantes. Elle garantit également un positionnement précis des gouttelettes et une grande netteté des détails. Associée à la tête d'impression dernier cri, la presse atteint une résolution de 1 200 ppp, comparable à l'impression offset.

La technologie de séchage sans contact par flottaison, qui utilise un système de séchage « à l'air » sans tapis de transport, minimise les contraintes exercées sur le papier pour assurer une qualité d'impression irréprochable sur différents supports. Ensemble, la solution Océ exclusive ColorGrip et cette technologie offrent une qualité de sortie élevée sans compromettre la texture du papier.

\* Océ a rejoint le groupe Canon en 2010. Forte de plus de 140 ans d'histoire, cette entreprise néerlandaise s'est arrogé une importante part du marché des imprimantes de production comme les presses à alimentation continue et les imprimantes grand format.

## Les multiples technologies d'impression Canon

Canon fabrique également de nombreuses autres imprimantes de production afin de répondre à une multitude de besoins : presses numériques à alimentation continue, presses feuille à feuille pour l'impression à haute vitesse de livres, de manuels et d'applications transactionnelles, ou encore imprimantes jet d'encre grand format pour la reproduction de plans d'architecte, d'affiches, d'éléments signalétiques, etc.

Autre atout de Canon : son encre exclusive UVgel (encre à séchage UV présentant une structure gel qui offre une excellente gamme de couleurs et des performances environnementales remarquables) allie qualité d'image élevée, haute durabilité, productivité et compatibilité avec une multitude de supports. Canon excelle également dans les technologies telles que l'impression en relief capable de rendre les textures. À l'avenir, nous continuerons d'approfondir les synergies au sein de notre groupe pour satisfaire les besoins toujours plus diversifiés en matière d'impression numérique à travers le monde.

### Recréation des décors du tombeau d'un pharaon de l'Égypte antique datant d'il y a 3 300 ans grâce à la technologie d'impression en relief d'Océ

Le tombeau de Seti, pharaon de la XIX<sup>e</sup> dynastie, a été mis au jour en 1817 dans la Vallée des Rois, où reposent les souverains de l'Égypte antique. S'il est considéré comme le plus grand de la vallée, ce tombeau s'est détérioré depuis sa découverte. Pour reconstruire ce monument du patrimoine culturel égyptien, Océ s'est associée en 2016 avec une organisation à but non lucratif dans le cadre de ses activités sociales. L'objectif : exploiter les données 3D issues des clichés pris à l'intérieur du tombeau pour imprimer des moules grand format destinés à reproduire en grandeur nature les murs et les piliers du tombeau, ainsi que le sarcophage du pharaon. La technologie d'impression en relief exclusive d'Océ a permis d'imprimer des reliefs présentant jusqu'à 15 mm d'épaisseur par empilement de couches d'encre à séchage UV, pour une reconstruction fidèle des décors du tombeau.



Murs et piliers reconstruits par impression en relief



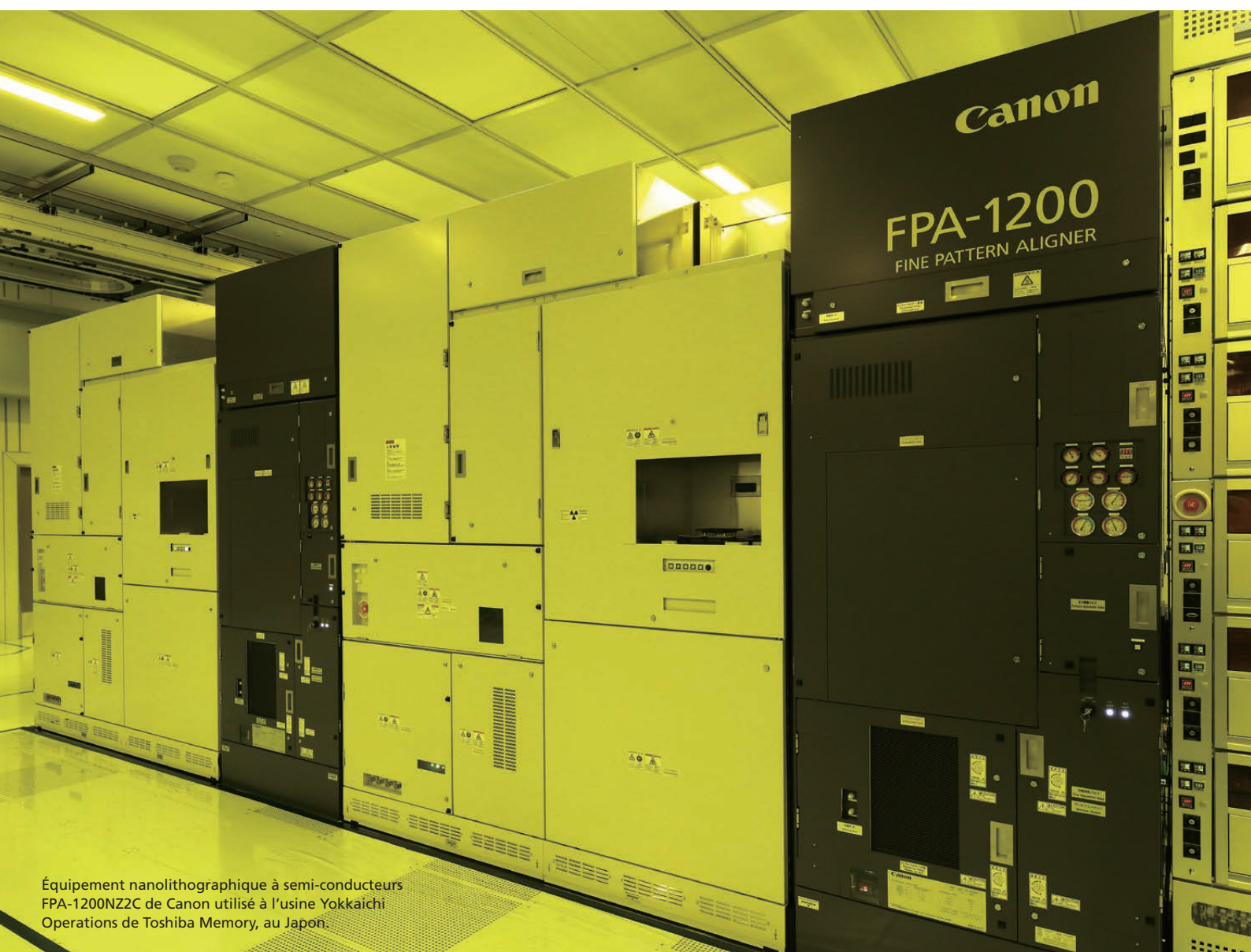
Reproduction en relief à l'aide d'une technologie d'impression spécialisée

# Au-delà

des limites de la miniaturisation

Les équipements lithographiques à semi-conducteurs servent à transférer des tracés de circuits sur une puce à semi-conducteurs.

En permettant une miniaturisation encore plus poussée à coût réduit, la technologie de nanolithographie de Canon est sur le point de révolutionner la fabrication des semi-conducteurs.



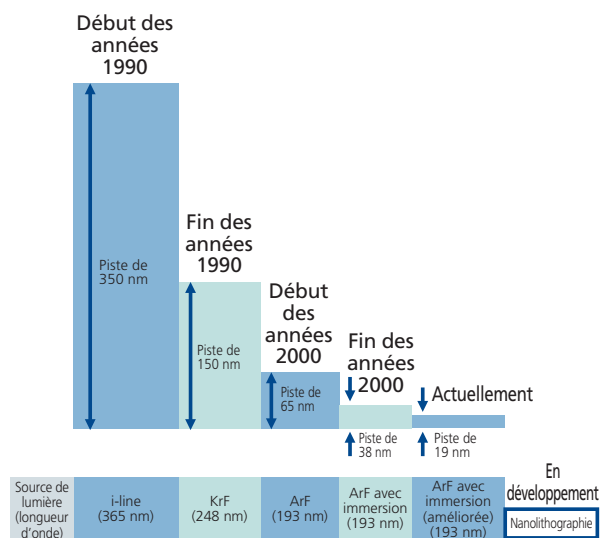
Équipement nanolithographique à semi-conducteurs  
FPA-1200NZ2C de Canon utilisé à l'usine Yokkaichi  
Operations de Toshiba Memory, au Japon.



## La nanolithographie : la technologie de microfabrication ultime

L'évolution des puces à semi-conducteurs est directement corrélée à la miniaturisation des circuits. La clé de cette miniaturisation a été un raccourcissement des longueurs d'onde des sources lumineuses et un développement des technologies de lithographie. Au début des années 1990, Canon a introduit ses « steppers » i-line de longueur d'onde 365 nm (nm = un milliardième de mètre) et a ainsi permis une résolution de 350 nm pour une multitude d'applications d'imagerie. Vers la fin des années 2000, de nouvelles sources lumineuses à longueur d'onde plus courte ont été mises au point, amenant à la création d'un système de lithographie par immersion avec laser à fluorure d'argon (ArF) autorisant des motifs d'une résolution de 38 nm. À cette époque, tout le monde pensait que la miniaturisation avait atteint sa limite technologique.

Alors que le secteur était à la recherche de nouvelles avancées, y compris la lithographie aux ultraviolets extrêmes (EUV), Canon recherchait des alternatives aux longueurs d'onde plus courtes et a élaboré une nouvelle approche de la miniaturisation des circuits. Cette approche est la nanolithographie (NIL), laquelle va au-delà des limites de la lithographie classique, pour un coût moindre. Capable de réaliser des pistes inférieures à 15 nm au moyen d'un procédé simple qui abaisse les coûts de fabrication, la nanolithographie est sur le point de révolutionner l'industrie des semi-conducteurs.



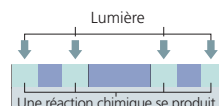
### [Principe de la nanolithographie Canon]

Alors que la photolithographie a contribué à réduire le coût des puces à semi-conducteurs, une miniaturisation encore plus poussée nécessitait différentes solutions de contournement, le résultat étant des systèmes de lithographie encore plus gros et plus onéreux. A contrario, la nanolithographie propose l'approche simple consistant à appliquer physiquement les motifs d'un masque sur la résine. Le processus de fabrication simplifié offre un potentiel de réduction significative des coûts. De même, comme elle produit des motifs de circuit d'une extrême netteté, elle devrait aider à réduire les taux de rebut de puces.

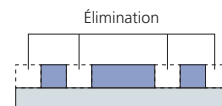
#### Photolithographie



1. La résine (résine) pour l'exposition à la lumière est appliquée sur la surface de la tranche.

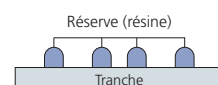


2. Une lentille de projection sert à réduire et projeter sur la tranche de silicium les motifs de circuit dessinés sur le réticule, ce qui provoque une réaction chimique au niveau de la résine.

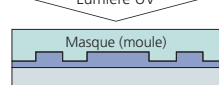


3. Après le développement, la résine exposée à la lumière est éliminée pour créer un motif de circuit.

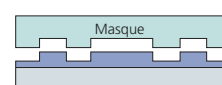
#### Nanolithographie



1. La technologie de jet d'encre sert à appliquer des gouttelettes de résine liquide sur la surface de la tranche, en suivant le motif de circuit.



2. Un moule, appelé masque, sur lequel les circuits ont été découpés, est pressé à l'instar d'un tampon contre la résine appliquée sur la surface de la tranche.



3. Une lumière ultraviolette sert à solidifier la résine et à former les motifs du circuit, puis le masque est séparé de la résine.

## De nombreux défis technologiques à surmonter

À la différence de la lithographie traditionnelle, qui utilise une lumière pour exposer les motifs de circuit, la nanolithographie fabrique des motifs de taille nanométrique en transférant le masque (moule) des motifs sur la résine à la surface de la tranche pour former les circuits. Comme le processus n'utilise pas de système optique, il permet une reproduction fidèle des minuscules motifs de circuit du masque sur la surface de la tranche. Toutefois, les motifs de circuit étant formés par transfert direct, le processus requiert des technologies de contrôle nanométrique pour un positionnement précis du masque et de la tranche, afin d'éliminer les particules contaminantes et d'autres opérations. Le développement poussé des technologies concernant le matériel, les logiciels et les matériaux, ainsi que des technologies de contrôle de l'environnement pour la surveillance des particules microscopiques, a permis à Canon de surmonter ces nombreux obstacles.

Une des technologies mises au point par Canon pour la nanolithographie contrôle la quantité et l'emplacement de la résine appliquée à la surface de la tranche. Cette technologie contrôle précisément la quantité et l'emplacement d'application de la résine, de sorte qu'elle n'est pas comprimée vers l'extérieur lors de l'application du masque, ce qui garantit aussi une épaisseur uniforme de la couche de résine. De même, lorsque le masque est retiré de la tranche, leurs positions relatives doivent être contrôlées et optimisées pour éviter une déformation des motifs de circuit convexes formés dans la résine.

## Des synergies multiculturelles

Pour réaliser son objectif de produire en masse des systèmes de nanolithographie, Canon collabore avec la société américaine Canon Nanotechnologies, Inc. (CNT), qui possède certaines des technologies exclusives les plus pointues au monde pour la microfabrication d'équipements dans le domaine de la nanolithographie. Outre les technologies de contrôle et de mesure de systèmes de lithographie mises au point à travers le développement des systèmes de lithographie à semi-conducteurs de Canon, l'expertise du service et du support de Canon sera fusionnée avec les technologies de nanolithographie de pointe de CNT pour abattre les barrières actuelles de la miniaturisation autrefois réputées inviolables.





## Chapitre 3

# Canon continue de faire ce qu'il sait faire de mieux

Le groupe Canon reste fidèle à sa nature.

Conception de produits extrêmement originaux, constitution d'une solide propriété intellectuelle, apport culturel et social sont autant d'éléments qui contribuent à la confiance dont jouit la marque Canon.

Canon continuera de renforcer cette assise, au rythme des attentes de la société.

# Simplicité d'utilisation

dans l'âme

Le groupe Canon conçoit des produits de qualité élevée et génère de la valeur au travers d'activités qui incluent le client à chaque étape.

Canon veille à ce que la technologie en constante évolution et les fonctionnalités intégrées à ses produits soient faciles à comprendre et à utiliser.



## Une conception axée sur l'utilisateur

Les activités de Canon s'étendent du marché des biens de consommation (appareils photo, imprimantes) aux domaines ultra-spécialisés comme les dispositifs médicaux et les équipements industriels. Les équipes de conception se voient également confier une tâche plus vaste, allant du simple design d'un produit à la vérification de compatibilité avec d'autres appareils et services Web. Malgré les transformations majeures de notre entreprise, tant dans l'étendue de nos activités que dans les rôles incombant à chacun, Canon reste fidèle à sa philosophie de conception en se mettant depuis toujours au service des utilisateurs du produit.

Si les technologies et fonctionnalités intégrées à nos produits ne cessent d'évoluer, nous devons veiller à ce qu'elles soient faciles à comprendre et à utiliser.

L'expérience offerte aux utilisateurs (dès qu'un client interagit avec les produits ou services de l'entreprise) influe directement sur notre image de marque. Les équipes de conception ont la lourde tâche de garantir cette simplicité.

## Une approche du design orientée client

Il est indispensable de comprendre au mieux le client afin de concevoir des produits optimisés pour ceux qui seront amenés à les utiliser.

Avant d'entamer le processus de conception, Canon interroge les consommateurs ciblés par ses produits et services, étudie les environnements d'utilisation et le comportement des utilisateurs, et met au jour tout problème éventuel.

Les designers et les ingénieurs travaillent ensemble à la résolution de ces problèmes. Pour ce faire, ils réfléchissent en adoptant plusieurs points de vue et mettent leurs idées en commun. Ils dessinent ensuite des ébauches et créent des prototypes du produit pour déterminer concrètement si leur proposition apporte une solution efficace. Cet enchaînement d'étapes se répète jusqu'à ce qu'ils parviennent à offrir au client l'expérience utilisateur idéale.

Canon continuera d'améliorer la valeur de sa marque en misant sur un design alliant esthétique et simplicité d'utilisation.



### Programme d'études à l'étranger pour les ingénieurs

Dans le cadre de ses efforts de mondialisation de la R&D, Canon propose chaque année à ses ingénieurs un programme d'études à l'étranger, et ce, depuis 1984.

Le Centre de design de Canon utilise aussi ce programme pour les designers du groupe, dont l'expérience internationale est considérablement mise à profit dans le processus d'élaboration du design.



# L'art de l'Antiquité

à transmettre aux générations futures

Le Projet Tsuzuri est une initiative qui combine les dernières technologies numériques de Canon et le travail artisanal japonais pour créer des reproductions haute résolution des œuvres précieuses de l'art japonais.

Ainsi, un public plus large est en mesure d'admirer ces trésors culturels dont les originaux sont préservés dans les musées et dans d'autres environnements contrôlés.



## Des reproductions haute résolution aussi proches que possible des originaux, accessibles au grand public

Le Projet Tsuzuri lancé par Canon et l'Association culturelle de Kyoto (organisation à but non lucratif) en 2007 vise à réaliser des reproductions haute résolution de précieuses œuvres culturelles japonaises rarement montrées au public. Fruits de l'association des dernières technologies numériques et du travail artisanal, elles peuvent être admirées par le plus grand nombre. La première étape d'une reproduction haute résolution consiste à photographier l'œuvre d'art avec le dernier appareil photo reflex numérique de Canon. Les données d'image acquises subissent la correction des couleurs propriétaire de Canon et

l'image traitée est imprimée à l'échelle originale sur une imprimante jet d'encre grand format Canon imagePROGRAF. Les maîtres-artisans de Kyoto ajoutent les diverses touches finales nécessaires, telles que l'application de feuilles d'or et le montage de l'œuvre.

Bon nombre des trésors culturels du Japon utilisent des matériaux peu robustes, tels que le papier, le tissu, le bois et le vernis. Ces œuvres d'art sont donc fragiles et se détériorent plus facilement. Le public doit avoir l'opportunité de voir ces œuvres à valeur historique et scientifique, mais il est tout aussi important de les protéger des détériorations. Le Projet Tsuzuri a permis de créer 38 reproductions à ce jour (au mois de décembre 2018), y compris des paravents et des portes coulissantes, et de les montrer au public. Cela inclut des trésors nationaux tels que « Les dieux du vent et du tonnerre » de Tawaraya Sotatsu et « Les trois portraits du temple Jingo-ji », attribués à Fujiwara no Takanobu.



Exposition de l'œuvre « Pins » de Hasegawa Tohaku (reproduction haute résolution)

## Projet de recherche conjointe avec le Centre national de promotion des propriétés culturelles (Instituts nationaux du patrimoine culturel du Japon)

Canon a lancé en 2018 un projet de recherche conjointe avec le Centre national de promotion des propriétés culturelles, établissement membre des Instituts nationaux du patrimoine culturel du Japon. Ce projet porte sur la reproduction haute résolution de chefs-d'œuvre de l'art japonais à l'aide de la technologie employée dans le Projet Tsuzuri, et vise également à étudier et à tester de nouvelles applications de cette dernière. De nombreuses ressources culturelles japonaises étant fragiles, le grand public ne peut les admirer librement dans les galeries d'art et les musées où elles font l'objet de restrictions. Reproduites en haute résolution, ces œuvres presque en tout point identiques aux originaux peuvent ainsi être exposées ou utilisées à d'autres fins. Cette initiative a pour but de permettre au plus grand nombre de profiter de ces trésors culturels.



Reproduction haute résolution des « Tigres dans le bosquet de bambous », une peinture de Kano Sanraku/Sansetsu réalisée au XVII<sup>e</sup> siècle sur une porte coulissante du temple Tenkyu-in. Le musée national de Kyoto abrite l'original.

## [Procédé de production]

### 1. Acquisition

Acquisition segmentée des données haute résolution d'un chef-d'œuvre culturel



### 2. Correspondance des couleurs

Correspondance des couleurs de l'image acquise avec l'original sur site



### 3. Restitution

Restitution de l'image résultante au moyen d'une technologie d'impression de classe mondiale reproduisant les textures fines



### 4. Feuilles d'or, peinture d'or et mica

Reproduction des couleurs dégradées par le temps au moyen de techniques artisanales traditionnelles



### 5. Montage

Montage des ouvrages dans le respect des techniques traditionnelles des maîtres-artisans de Kyoto



Scannez pour accéder à une vidéo spéciale et découvrir plus avant le Projet Tsuzuri.



# Protection

## de la propriété intellectuelle

Au sein du service de recherche et développement de Canon, on entend souvent des refrains comme « Consultez les bulletins des brevets plutôt que la documentation de recherche » et « Rédigez des brevets plutôt que des rapports ».

La gestion de la propriété intellectuelle permet de protéger les technologies exclusives de Canon tout en élargissant le panel de technologies accessibles au moyen d'accords de concession croisée de licences, de façon à renforcer les capacités de développement de produits du groupe.

### Canon figure parmi les cinq premiers détenteurs de brevets américains depuis 33 années consécutives et est la première société japonaise depuis 14 ans

Canon est convaincu que l'acquisition des droits de brevet de ses technologies propriétaires est un aspect essentiel du développement de ses activités à l'international. Chaque année, les ingénieurs Canon soumettent plus de 10 000 idées avec des demandes de brevet déposées dans chaque pays et chaque région. Aux États-Unis, Canon figure en tête du classement des sociétés japonaises détentrices de brevets depuis 14 années consécutives. La stratégie de propriété intellectuelle de Canon comporte deux aspects. Le premier est défensif : il vise à protéger les technologies stratégiques propriétaires de Canon contre les violations de tiers. Le second est offensif : il consiste à créer des avantages pour les activités de Canon en acquérant des brevets utiles dont d'autres entreprises, et non pas simplement Canon, ont besoin, et de négocier ensuite des licences pour leur utilisation. Canon renforce ses capacités de développement de produits à travers une gestion de la propriété intellectuelle à la fois défensive et offensive.

#### Nombre de brevets déposés aux États-Unis selon les chiffres rapportés par Canon

Année	Classement global	Classement parmi les sociétés japonaises	Nombre de brevets
2018	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	3 056*
2017	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	3 285*
2016	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	3 665*
2015	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	4 134
2014	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	4 048
2013	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	3 820
2012	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	3 173
2011	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	2 818
2010	4 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	2 551
2009	4 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	2 200
2008	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	2 107
2007	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	1 983
2006	3 <sup>e</sup>	1 <sup>er</sup>	2 366

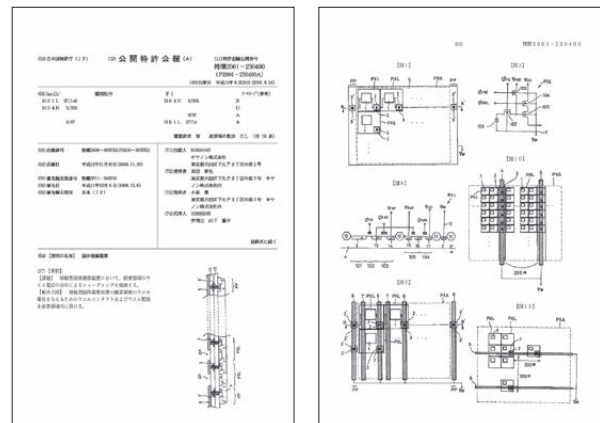
Chiffre basé sur des informations annuelles publiées par le Département américain du commerce

\* Chiffres pour 2016-2018 obtenus auprès de l'IFI Claims Patent Services

### Une stratégie des brevets élaborée pour mettre fin au monopole de Xerox

L'accent mis par Canon sur les droits de propriété intellectuelle remonte aux années 1960 et à son entrée sur le marché des photocopieurs.

Afin de briser le mur hermétique de brevets dressé par l'Américain Xerox pour ses photocopieurs, Canon a développé avec succès la méthode NP, une toute nouvelle technologie électrophotographique qui ne violait pas les brevets de Xerox. Canon a déposé un brevet pour la méthode NP. En protégeant la technologie propriétaire différenciée, ainsi qu'en acquérant des brevets pour les technologies périphériques, la société Canon s'est retrouvée dans la position de pouvoir négocier des accords de concession de licences pour des technologies d'autres entreprises dont elle avait besoin. Cette expérience a instauré les fondements de la stratégie de propriété intellectuelle de Canon et a été transmise aux générations suivantes avec l'ADN d'entreprise de Canon.



Application réelle faisant l'objet d'une publication de brevet au bulletin officiel (extrait)







## Travail en étroite collaboration avec les ingénieurs des brevets pour développer les idées

Une caractéristique importante de la stratégie de propriété intellectuelle de Canon est la communication active entre les ingénieurs responsables du développement et les ingénieurs des brevets, lesquels sont chargés de la propriété intellectuelle. Quelque 300 ingénieurs des brevets répartis sur les sites d'exploitation de Canon à travers le Japon examinent les nouvelles idées et les résultats de recherche des ingénieurs sous des angles différents, cherchant à maximiser le nombre d'inventions qui peuvent être générées.

### Politique de base concernant les activités de propriété intellectuelle de Canon

- Les activités de propriété intellectuelle sont vitales pour les activités économiques.
- Les fruits des activités de R&D sont les produits et les droits de propriété intellectuelle.
- Les droits de propriété intellectuelle de tiers doivent être respectés et gérés de manière appropriée.

## Un avantage concurrentiel dopé par les collaborations avec des multinationales

À notre époque, il devient toujours plus difficile pour une entreprise de protéger seule ses technologies. Afin d'affirmer la légitimité du groupe et d'éviter les conflits internationaux sur les brevets, Canon a signé un accord de concession croisée de licences\* avec Microsoft en juillet 2014. De plus, six entreprises, dont Canon et Google, ont mis en place le réseau LOT (License on Transfer). En novembre 2018, ce réseau comptait 318 entreprises membres protégeant quelque 1,36 million de brevets. Canon cherche ainsi à coordonner ses efforts avec d'autres entreprises pour renforcer sa compétitivité internationale grâce à la propriété intellectuelle.

\* Dans un accord de concession croisée de licences, les détenteurs de droits de licence (entreprises, etc.) s'octroient mutuellement une licence afin d'autoriser l'utilisation d'une ou de plusieurs licences détenues par l'autre partie.

## Historique des prix reçus par les inventions de Canon

Plusieurs inventions de Canon ont reçu le prix « National Commendation for Invention » du Japon (financé par l'Institut japonais de l'invention et de l'innovation), qui vient récompenser les inventions de grande valeur au Japon. En outre, Canon récompense tout spécialement les efforts de ses propres ingénieurs et d'autres employés méritants pour leurs inventions exceptionnelles à travers son système de prix internes de l'innovation.

### Historique du Prix spécial, du prix « National Commendation for Invention » du Japon et des prix internes de l'innovation reçus par Canon ces 20 dernières années

Nom de l'invention	Prix spécial, National Commendation for Invention, parrainé par l'Institut japonais de l'invention et de l'innovation		Prix interne de l'innovation	
	Année	Nom de la récompense/du prix	Année	Nom de la récompense/du prix
Conception d'un capteur d'image faisant une mise au point automatique phase-différence sur la surface de traitement	2018	Prix du Premier ministre	2017	Prix de l'excellence en innovation
Invention d'équipements de diagnostic par ultrasons utilisant des harmoniques différentielles issues de deux fréquences fondamentales et de leur seconde harmonique dans un système de diagnostic par ultrasons	2018	Prix du Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et de la Technologie du Japon	-	-
Invention d'une technologie de réduction d'ombrage pour les capteurs CMOS	2015	Prix du président de la Fédération des organisations économiques japonaises	2005	Prix d'encouragement du Président
Conception d'une caméra cinéma numérique légère et compacte, offrant une mobilité exceptionnelle	2014	Prix du Premier ministre	2013	Prix du Président pour la réussite en matière de propriété intellectuelle
Invention d'une imprimante utilisant un élément de transfert intermédiaire, sans mécanisme de nettoyage	2013	Prix du Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et de la Technologie du Japon	2004	Prix du Président pour la réussite en matière de propriété intellectuelle
Imprimante jet d'encre rectangulaire	2006	Prix Asahi Shimbun	2005	Prix de l'excellence du Président
Capteur grand format pour système de radiographie numérique temps réel	2005	Prix impérial de l'innovation	2001	Prix de l'excellence du Président
Invention d'un système optique de petite taille, capable d'effectuer des zooms rapides	2003	Prix Asahi Shimbun	2004	Prix de l'excellence du Président
Scanner à plat compact	2002	Prix du président de Hatsumei Kyokai (VIII)	2001	Prix du Président pour la réussite en matière de propriété intellectuelle
Méthode de charge exempte d'ozone	1999	Prix du commissaire du Bureau des brevets japonais	1991	Prix de l'excellence du Président
Invention d'un équipement de mesure active de la distance	1997	Prix Asahi Shimbun	1996	Prix du Président pour la réussite en matière de propriété intellectuelle

# R&D mondiale

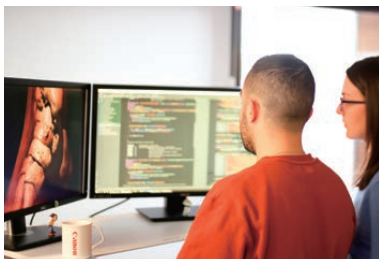
Le groupe Canon exerce des activités dans plus de 220 pays et régions autour du monde.

Aujourd'hui, les ventes hors du Japon représentent plus de 80 % du chiffre d'affaires net consolidé de Canon.

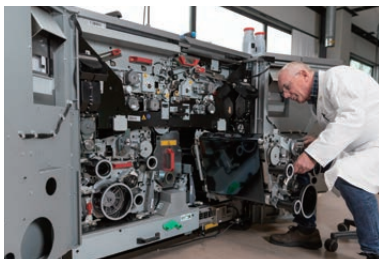
Pour être certains que les activités de recherche menées par les sites de R&D mondiale de Canon débouchent sur des activités économiques, les développeurs de Canon collaborent activement et entretiennent des échanges avec des instituts de recherche extérieurs.



**1.** Canon Research Centre France S.A.S.  
Rennes, France  
Axes prioritaires : Développement de technologies de réseau et de communication pour la transmission et la connectivité d'importants volumes de données vidéo de qualité élevée ; technologies de traitement de données vidéo ; systèmes et technologies de caméras de sécurité



**2.** Canon Medical Research Europe Ltd.  
Édimbourg, Royaume-Uni.  
Axes prioritaires : R&D sur les systèmes d'aide à la prise de décision clinique et l'automatisation basée sur l'IA



**3.** Océ-Technologies B.V.  
Venlo, Pays-Bas  
Axes prioritaires : R&D sur les imprimantes commerciales grand format, les imprimantes d'entreprise à moyenne et grande vitesse, les consommables, etc.



**4.** Milestone Systems A/S  
Copenhague, Danemark  
Axes prioritaires : Développement de solutions de gestion de vidéo



**5.** Axis Communications AB  
Lund, Suède  
Axes prioritaires : Développement de solutions vidéo réseau

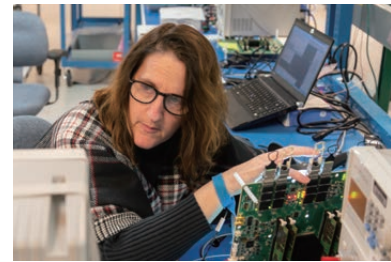




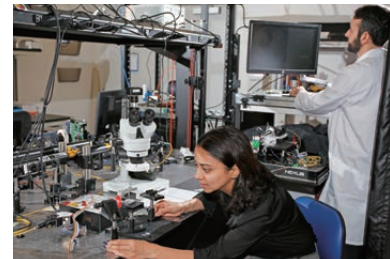
**6. BriefCam Ltd.**  
Modiin, Israël  
Axes prioritaires : Développement de solutions d'analyse vidéo destinées à accélérer l'examen et la recherche de vidéos, la reconnaissance faciale, l'avertissement en temps réel et l'analyse quantitative des vidéos



**7. Canon Medical Systems Corporation**  
Otagawa (Tochigi), Japon  
Axes prioritaires : R&D sur les dispositifs et systèmes médicaux, etc.



**8. Canon Medical Research USA, Inc.**  
Illinois et Ohio, États-Unis  
Axes prioritaires : R&D sur la physique des principaux systèmes, l'acquisition des données, le matériel et les logiciels de reconstruction d'images pour les dispositifs et systèmes médicaux



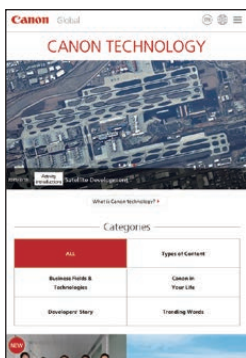
**9. Healthcare Optics Research Lab.**  
(Canon U.S.A.)  
Massachusetts, États-Unis  
Axes prioritaires : Développement de nouveaux dispositifs médicaux moins invasifs pour le diagnostic et le traitement guidés par l'image



## Canon Inc.



Siège (Shimomaru)	Domaines de R&D : Développement d'appareils photo numériques, etc.
Bureau de Yako	Développement d'imprimantes jet d'encre, d'imprimantes grand format et de consommables jet d'encre
Bureau de Kawasaki	Domaines de R&D : R&D sur les équipements de production et les puces ; R&D sur les dispositifs pour semi-conducteurs, etc., et développement de caméras réseau
Bureau de Tamagawa	Développement de technologies de gestion de la qualité
Bureau de Kosugi	Développement de dispositifs médicaux
Usine de Hiratsuka	Développement d'écrans et de modules de nouvelle génération
Usine d'Ayase	Développement de dispositifs pour semi-conducteurs
Parc de recherche Fuji-Susono	R&D sur les technologies électrophotographiques
Bureau d'Utsunomiya	Développement d'équipements lithographiques à semi-conducteurs et d'équipements lithographiques pour écrans plats
Centre de R&D en optique d'Utsunomiya	R&D sur les technologies optiques
Usine de Toride	R&D sur les technologies électrophotographiques



## TECHNOLOGIE CANON

Le site présente sous différents angles un large éventail de technologies Canon afin que vous puissiez vous renseigner facilement sur celles qui vous intéressent.

<https://global.canon/en/technology/>