

RAPPORT
ANNUEL
2018



ÉDITO



“ Portés par le déploiement de la 5G et les nouveaux enjeux d’observation et de sécurité, notre Groupe va poursuivre dans les prochaines années son parcours de croissance

Avec l’avènement de la 5G, nos sociétés voient naître des moyens de communication dont les performances sont inégalées. Dans un futur proche, hommes et machines seront reliés instantanément grâce à des applications qui conjugueront connectivité, rapidité et fiabilité. La voiture connectée, l’usine configurable, la médecine à distance ou encore les taxis drones annoncent l’émergence d’un monde, qu’il soit urbain ou rural, uni par des moyens de communication qui vont bouleverser nos modes de vies actuels.

Par ailleurs, le réchauffement climatique et les tensions géopolitiques s’accroissent, l’observation attentive de notre planète gagne du terrain jour après jour, que ce soit via des drones, des satellites, des radars, ou d’autres technologies avant-gardistes, afin d’observer et d’assurer notre sécurité.

Ainsi tous les grands acteurs du secteur des télécommunications civiles, de l’aérospatiale et de la défense sont aujourd’hui portés par le déploiement de la 5G et les nouveaux enjeux sécuritaire et d’observation.

MVG, qui s’est toujours appuyé sur ces secteurs pour assurer son essor, se prépare depuis plusieurs années déjà à répondre à ces nouveaux défis en termes de tests électromagnétiques. Notre Groupe développe

l’instrumentation rapide, précise et innovante nécessaire pour faire face à ces enjeux et accompagner les entreprises qui lui font confiance depuis plusieurs décennies. MVG devrait donc accélérer dans les prochaines années le parcours de croissance qu’il mène depuis 1996 et renforcer encore sa position de leader.

Aujourd’hui, nos scanners de mesure analysent les milliards d’informations numériques que génèrent les communications modernes transitant par la voie des airs. Ils fournissent les données les plus précises du marché. Couplés à nos logiciels de traitements du signal, ils permettent aux ingénieurs de R&D de diagnostiquer finement le fonctionnement des appareils qu’ils développent. Mais ces ingénieurs font face à un nouveau défi : ils sont confrontés à des technologies toujours plus sophistiquées générant des masses de données de tests toujours plus conséquentes. Nous souhaitons donc leur fournir de nouveaux outils d’analyse, recourant à l’intelligence artificielle pour trier et extraire de ce « big data » les données pertinentes dont ils ont besoin pour optimiser leurs produits.

Fort de ces éléments, MVG, Groupe français de plus de 350 salariés, dont un tiers basé aux États-Unis, et comptant plus de 36 nationalités, aborde l’avenir avec confiance et recrute en 2019 plus de 50 ingénieurs au sein de toutes ses filiales, que ce soit à

Philadelphie, Atlanta, San Diego, Hong-Kong, Shenzhen, Tokyo, Tel-Aviv, Rome, Paris, Brest, Munich, Manchester ou Göteborg. Toutes ces filiales du Groupe travaillent ensemble au quotidien pour satisfaire leurs clients. En effet, la gestion d'un programme nécessite typiquement la contribution de pas moins de cinq filiales !

Dans ce contexte international, MVG a toujours attaché une importance particulière à favoriser un climat social favorable à l'épanouissement professionnel et ce, depuis l'origine de la société. Le Groupe pense que mixer les compétences, les cultures, les formations et les talents de chacun représente une richesse et participe à l'innovation et aux succès de ses projets. MVG offre un modèle de développement profondément fondé sur la valorisation des talents, sur la volonté d'entreprendre et de développer de nouveaux produits.

Quelle que soit votre nationalité, si les technologies du futur vous passionnent, si vous êtes prêt à jouer un rôle dans l'essor mondial de la 5G, n'hésitez pas à nous rejoindre pour participer au développement des moyens de communication de demain.

Philippe Garreau
PDG de MVG



Eligible
au **PEA**
PME

SOMMAIRE

Édito	P 2
Un peu d'histoire	P 4
Nos valeurs	P 5
Nos chiffres clés 2018	P 6
Bourse & Actionariat	P 7
Un savoir-faire technologique unique	P 9
Des relais de croissance identifiés	P 13
• Le département systèmes de mesure d'antennes	P 14
• Le département de compatibilité électromagnétique	P 28
• Le département du contrôle environnemental et industriel	P 30
Des atouts clés	P 33
Résultats et perspectives	P 39

11 des 20
plus importantes
entreprises
de haute-technologies
font confiance
à MVG

Label BPI
Entreprise
Innovante

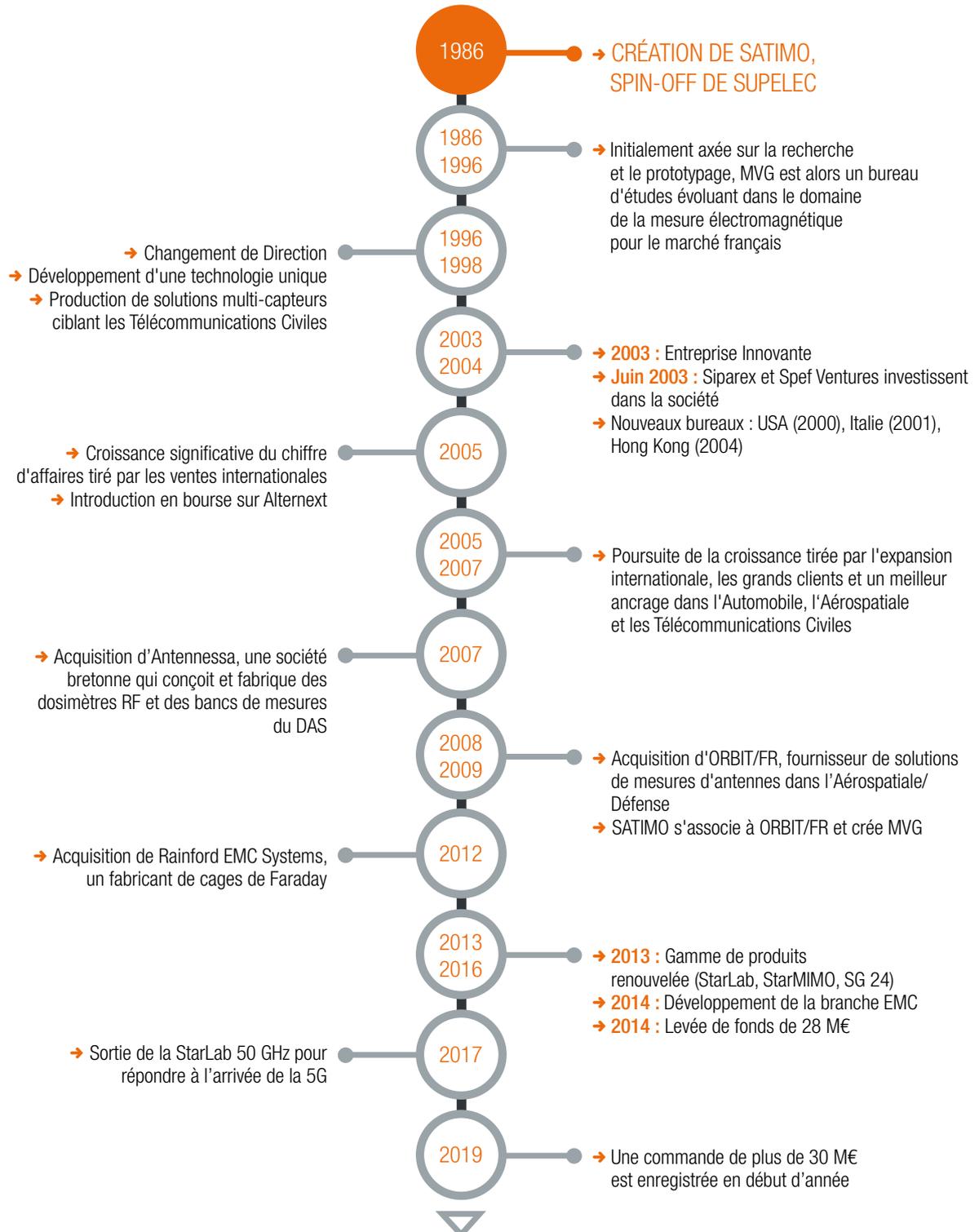
23 années
consécutives
de croissance

CA 2018
74,6 M€
soit **8 %**
de croissance
organique



UN PEU D'HISTOIRE...

Depuis sa création en 1986, le succès de MVG s'est construit à l'international en conjuguant croissance organique à base d'innovations continues et intégration d'entreprises ouvrant de nouveaux marchés. Ce parcours de croissance rentable a également été rendu possible grâce à la confiance de ses clients, à l'implication de ses collaborateurs et au soutien d'investisseurs qui l'ont accompagnée tout au long de son développement.





NOS VALEURS

L'innovation, l'excellence technologique, l'esprit d'équipe, l'audace, l'implication et la diversité sont les valeurs que partagent les collaborateurs de MVG.



Dans les secteurs dynamiques, complexes et en pleine mutation dans lesquels MVG évolue, ce qui fait la différence, c'est notre capital humain, notre culture, la manière de travailler ensemble et de faire prospérer nos valeurs au service de nos clients.

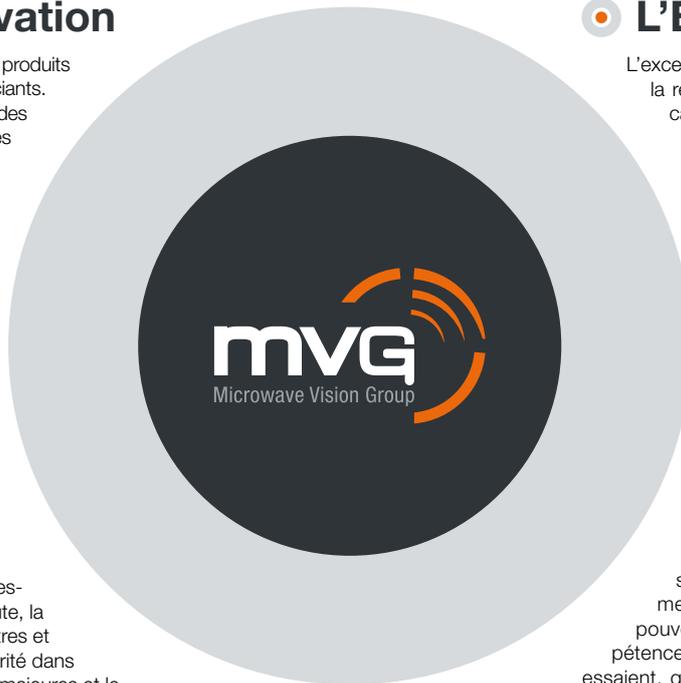
Philippe Garreau, PDG de MVG

L'Innovation

L'offre de MVG est constituée de produits fortement innovants et différenciants. Ce positionnement est garant des marges du Groupe. Ces marges permettent de maintenir un fort niveau d'investissement en R&D et de développer ainsi de nouvelles innovations. C'est ce cercle vertueux de création de valeur qui constitue l'ADN de MVG.

L'Esprit d'équipe

En équipe, MVG répond aux besoins de ses clients par un esprit de service nourri de la diversité des expertises et connaissances de chacun. Cet esprit d'équipe se fonde sur l'écoute, la transparence, le respect des autres et des règles, la créativité, la solidarité dans la mise en œuvre des décisions majeures et le soutien mutuel, particulièrement dans la difficulté.



L'Excellence

L'excellence est l'un des fondements de la renommée mondiale de MVG. Elle caractérise la capacité du Groupe à transformer des innovations en produits industrialisés, robustes, évolutifs et à faire le maximum pour surpasser les attentes de ses clients.

L'Audace

La confiance en nos savoir-faire et en notre capacité à innover nous donne l'audace d'entreprendre, de proposer et de toujours considérer qu'une solution plus performante peut être trouvée. MVG pousse ses managers à déléguer, notamment des tâches importantes, pour pouvoir eux-mêmes monter en compétence. Le Groupe favorise ceux qui essaient, quitte à échouer, plutôt que ceux qui ne tentent rien.

L'Implication

MVG prend à cœur d'impliquer ses collaborateurs dans sa stratégie d'entreprise, de les mobiliser autour d'une culture commune et de les faire participer à sa performance globale. Le Groupe attend en retour une implication forte de ses collaborateurs auprès de ses clients et autour de ses projets stratégiques.

La Diversité

MVG embauche des personnes d'origines, de religions, de pays, de sexes, d'orientations sexuelles, de conditions physiques et de parcours professionnels divers. Le Groupe pense que mixer les compétences, les cultures, les formations et les talents de chacun représente une richesse et participe à l'innovation et aux succès de ses projets.



NOS CHIFFRES CLÉS 2018 (M€)

MVG publie en 2018 d'excellents résultats, avec en particulier un très bon second semestre. Le Groupe recueille les fruits à la fois de son offre produits innovante, de son dynamisme commercial et de ses actions d'optimisation de la productivité menée par le management depuis plusieurs années. Le résultat net a ainsi été multiplié par près de 8 sur l'Exercice 2018.

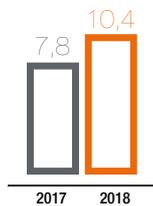
Chiffre d'Affaires



Sur cet Exercice 2018 le chiffre d'affaires du Groupe s'élève à 74,6 M€, en croissance de +7,8 % à taux de change constants (+5,0 % à taux de change courants) et marque le 23^e Exercice consécutif de croissance.

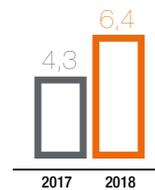
Le secteur des Télécommunications civiles a été particulièrement dynamique porté par la montée en puissance des commandes 5G et représente 57 % du chiffre d'affaires. La répartition géographique est restée quant à elle équilibrée (Etats-Unis 35 %, Europe 34 % et Asie 31 %).

EBITDA



Le groupe enregistre un EBITDA de 10,2 M€ contre 7,8 M€, en progression de +30,8 % qui démontre (i) l'amélioration constante de la productivité ; la croissance de cette année ayant été réalisée avec une très faible progression de l'effectif (359 à fin 2018 contre 352 fin 2017) et, (ii) la gestion rigoureuse des charges opérationnelles courantes. A noter que l'évolution des taux de change n'a quasiment pas eu d'effet sur l'EBITDA. Le taux de marge d'EBITDA atteint ainsi 13,7 % sur l'année (en hausse de +2,7 points).

EBIT

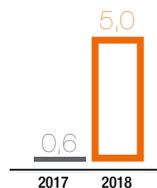


en M€

Après comptabilisation des dotations aux amortissements et provisions, le résultat opérationnel courant s'élève à 6,9 M€, en croissance de +55,8 % par rapport au 31 décembre 2017.

Le résultat opérationnel ressort à 6,4 M€ contre 4,3 M€ à fin 2017. Il intègre une charge non récurrente de 0,4 M€ liée aux frais juridiques engagés pour le rachat des minoritaires d'ORBIT/FR.

Résultat Net

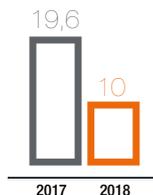


Le résultat financier s'élève à (0,6) M€ comparé à (2,0) M€ au 31 décembre 2017. L'an dernier, le Groupe avait enregistré une perte de change latente de (1,8) M€ liée à la réévaluation de prêts intra-groupe suite à l'évolution de la parité euro/dollar.

Le Groupe comptabilise en 2018 une charge d'impôts de (0,8) M€ contre (1,6) M€ l'an dernier. En 2017, le Groupe avait enregistré une charge ponctuelle de (0,8) M€ au titre de la réévaluation d'impôts différés activés.

En conséquence, le résultat net s'élève à 5,0 M€.

Trésorerie



Les capitaux propres s'élèvent à 68,9 M€ au 31 décembre 2018. La capacité d'autofinancement avant impôts progresse fortement à 9,6 M€ contre 5,8 M€ fin 2017, soit une hausse de +65 %. Le BFR est en hausse ponctuelle significative de 9,0 M€. Cette variation s'explique par des décalages de facturations liés notamment à des infrastructures non prêtes chez certains clients et un impact du taux de change euro/dollar. Les stocks sont restés stables sur la période. Les flux de trésorerie liés à l'activité ressortent ainsi à (0,7) M€ contre 5,6 M€ au 31 décembre 2017. La situation du BFR devrait s'améliorer en 2019. Les investissements de la période se sont élevés à 8,5 M€ (dont 6,2 M€ au titre du rachat des minoritaires d'ORBIT) contre 3,0 M€ au 31 décembre 2017. Le Groupe dispose d'une situation de trésorerie nette positive de 10 M€ au 31 décembre 2018.

Prises de Commandes



en M€

Le Groupe aborde l'Exercice 2019 avec une très bonne visibilité. Cette confiance solide s'appuie sur un niveau élevé de prises de commandes enregistrées en 2018, 78 M€, en hausse de +3,5 % à change constant.

Cette performance est d'autant plus remarquable qu'elle n'intègre pas de commande supérieure à 5 M€, comme cela avait été le cas sur les deux derniers Exercices. Cette prise de commandes confirme ainsi la capacité de MVG à augmenter et diversifier son portefeuille clients tout en continuant à accroître ses parts de marchés à l'international.

BOURSE & ACTIONNARIAT

En investissant dans le capital de MVG, vous profitez du dynamisme d'une société de haute technologie dont le savoir-faire unique permet de visualiser les ondes électromagnétiques.

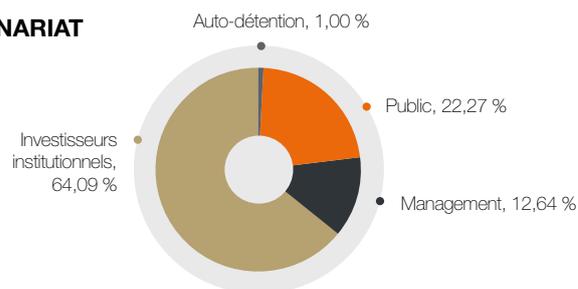
Ces ondes sont au cœur de notre quotidien. Smartphones, ordinateurs, tablettes, voitures, trains, avions, tous ces appareils ne fonctionneraient pas sans elles. **En rendant « visible l'invisible »** grâce à ses équipements de tests et mesures, MVG permet à ses clients de développer des produits toujours plus performants. Fort de cette expertise, le Groupe s'est hissé aux premiers rangs des acteurs mondiaux de son marché et a acquis une reconnaissance internationale. Avec plus de 350 collaborateurs implantés dans 10 pays, MVG exporte plus de 90 % de ses équipements.



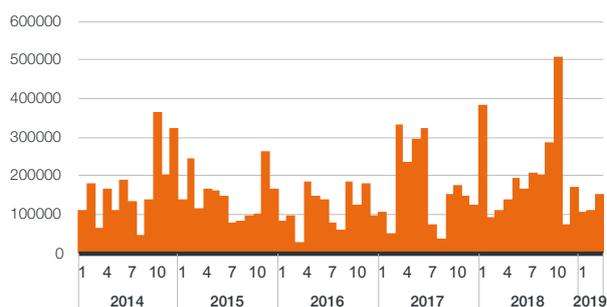
COURS D'OUVERTURE DE MVG DEPUIS 2014



ACTIONNARIAT



VOLUME MENSUEL DES ECHANGES DES ACTIONS MVG



SUIVI ANALYSTES

Gilbert Dupont,
Euroland Corporate

COTATION

- Cotation depuis le 29/06/2005 sur Euronext Growth (ALMIC)
- Cours au 29/03/2019 : 11.45 €
- Capitalisation boursière au 29/03/2019 : ~72 M€
- Volume journalier moyen 2018 : 10,012 actions/jour (2017 – 8,127 actions/jour)

CAPITAL

- 6,282,186 actions
- 8,619,092 droits de vote brut
- 8,545,266 droits de vote net
- Capital social : 1 256 433.20 €

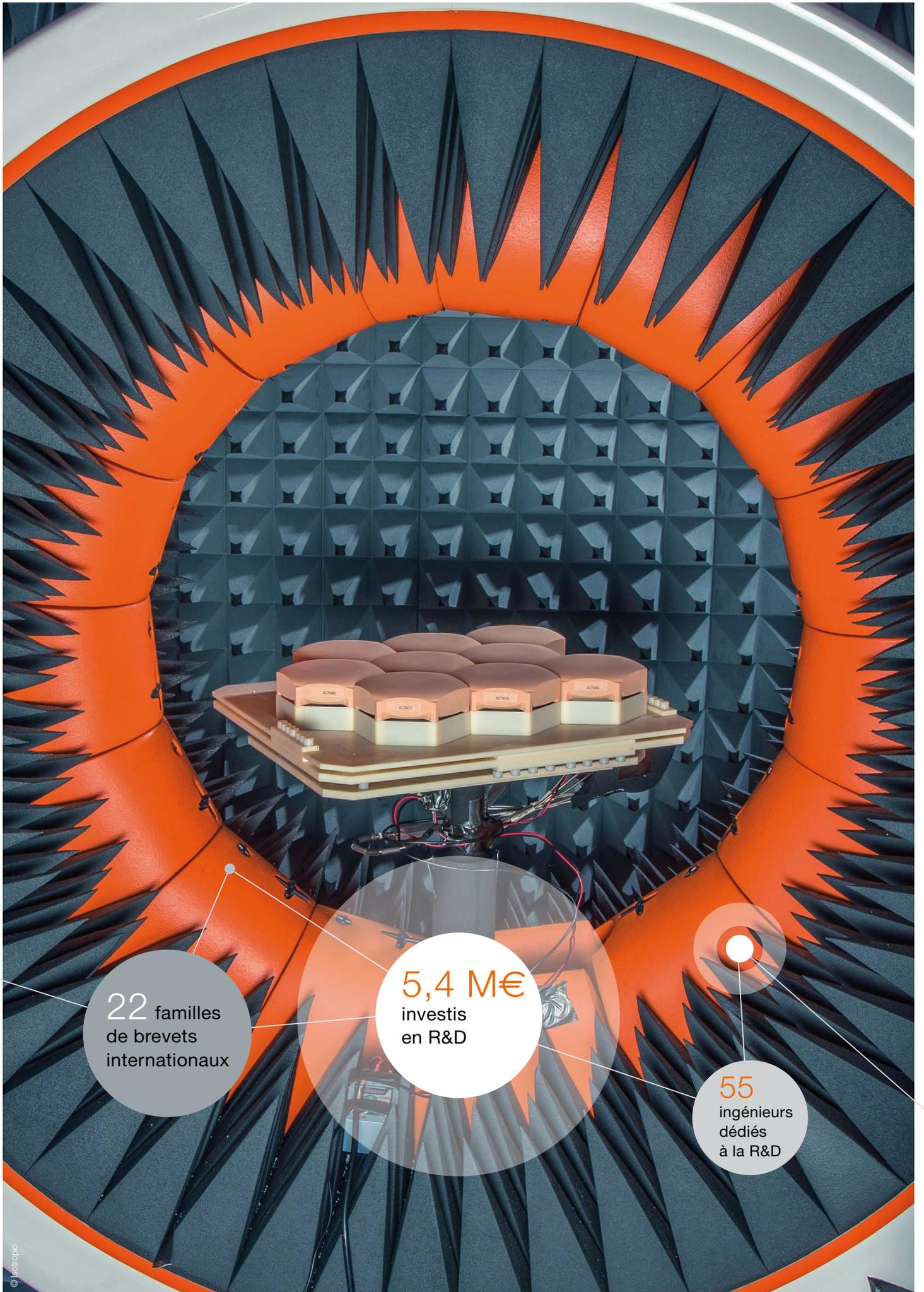
AGENDA FINANCIER

Publication S1 2019 :
26 septembre 2019

CERTIFICATION

Certification Bpifrance
« Entreprise Innovante »

ÉLIGIBLE AU PEA-PME



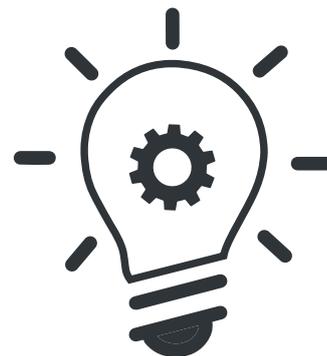
22 familles
de brevets
internationaux

5,4 M€
investis
en R&D

55
ingénieurs
dédiés
à la R&D

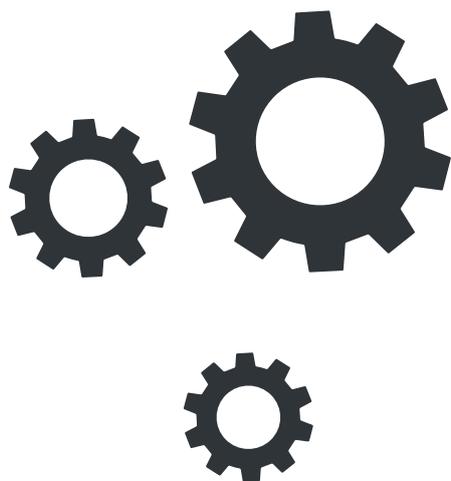


UN SAVOIR-FAIRE TECHNOLOGIQUE UNIQUE



■ Rendre visible l'invisible

À l'image des scanners IRM utilisés dans les hôpitaux pour visualiser l'intérieur du corps humain, MVG a développé un savoir-faire technologique unique : des scanners qui permettent de visualiser les ondes électromagnétiques émises par les antennes, rendant ainsi visible l'invisible.



Ces scanners permettent de :

- ⇒ **Mesurer la quantité d'énergie que les antennes émettent.** Une antenne convertit les grandeurs électriques existantes dans un conducteur ou une ligne de transmission (tension et courant) en grandeurs électromagnétiques dans l'espace (champ électrique et champ magnétique), que ce soit en émission ou en réception. Cette mesure consiste à quantifier le rendement de cette conversion.
- ⇒ **Déterminer dans quelles directions de l'espace cette énergie est rayonnée.** Il s'agit de déterminer le diagramme de rayonnement de l'antenne. Dans l'exemple d'un smartphone, le fabricant recherche un rayonnement bien réparti dans toutes les directions de l'espace, car il n'est pas possible de présager de l'orientation donnée par l'utilisateur à son téléphone. Par contre, dans le cas d'un radar, l'industriel souhaite concentrer au maximum l'énergie dans une direction de l'espace afin de mesurer avec une grande précision où se trouvent les appareils détectés.
- ⇒ **Qualifier la qualité des informations transportées par le signal émis.** Cela consiste à transmettre des données depuis plusieurs directions de l'espace puis à baisser le niveau d'énergie émis jusqu'à ce que la communication ne soit plus possible avec l'appareil.
- ⇒ **Tester le fonctionnement de l'appareil dans des environnements réels.** Ce sont les tests MIMO. Ils déterminent comment un appareil réagit dans un environnement réel. Ses performances sont-elles détériorées ou parvient-il à tirer parti des obstacles et perturbateurs qui le séparent des sources d'émission ?

Ces scanners reposent sur une technologie multi-capteurs unique et brevetée : MV-Scan™. Contrairement aux technologies mono-capteurs classiques, qui nécessitent des mouvements mécaniques longs et fastidieux, les scanners MV-Scan™ effectuent leurs mesures via de nombreux capteurs répartis dans l'espace. Ces capteurs, adressés électroniquement, permettent de diminuer drastiquement le temps de mesure en limitant les mouvements mécaniques. Cette diminution conduit à un retour sur investissements bien meilleur pour les installations équipées de MV-Scan™ que pour celles équipées de solutions mono-capteurs.

La technologie MV-Scan™ a pris son essor dans le secteur des Télécommunications Civiles, où elle a parfaitement répondu à une exigence de rapidité incontournable en raison de cycles de développement produits très courts. Elle se déploie également depuis quelques années dans le domaine de l'Aérospatiale et de la Défense, où les radars à balayage électronique se sont imposés et demandent des batteries de tests importantes.

Cette technologie fait l'objet de plusieurs brevets mondiaux. Elle permet à MVG de proposer à ses clients une offre différenciante.

Un fort niveau d'investissement en R&D

Le groupe MVG est à la tête d'un portefeuille de technologies, de brevets et de produits diversifiés, compte tenu de sa volonté de chercher constamment à développer autour de son brevet fondateur sur la technologie multi-capteurs MV-Scan™, de nouvelles idées génératrices de valeur. Pour anticiper les besoins des clients, MVG consacre près de 5 M€ par an à la R&D, ce qui lui permet de se développer non seulement sur ses marchés historiques, mais aussi de pénétrer des marchés connexes ou de mener des projets de recherche en imagerie médicale. De manière générale, les efforts effectués en Recherche et Développement ont pour but de préparer le Groupe à la montée en fréquence des produits de communications. De plus, le Groupe continue le développement de sous-systèmes matériels et logiciels qui s'inscrivent au sein même des technologies multi-capteurs en vue de faire face aux futures exigences de ses marchés. MVG bénéficie du **Crédit Impôt Recherche ainsi que des labels** qui reconnaissent son profil innovant en France : **Entreprise innovante et Réseau Bpifrance Excellence.**

La mission du Groupe

Le savoir-faire unique de MVG permet de visualiser les ondes électromagnétiques. Ces ondes sont au cœur de notre quotidien : smartphones, ordinateurs, tablettes, voitures, trains, avions – tous ces appareils ne fonctionneraient pas sans elles. En rendant « visible l'invisible » grâce à ses équipements de tests et mesures, MVG permet à ses clients de développer des produits toujours plus performants. La mission du Groupe est d'apporter son savoir-faire et sa technologie unique en imagerie électromagnétique dans tous les secteurs où ils peuvent apporter une forte valeur ajoutée, satisfaisant la fonction « adéquation de la technologie » vis-à-vis « du coût acceptable par le marché ».



POINT D'ÉTAPE SUR NSH (National Security & Healthcare)

↘ **Scanner d'imagerie micro-ondes pour la détection des pathologies mammaires**



Nov. 2018

Début du premier essai clinique chez la femme avec 30 femmes ayant des cancers du sein ou des kystes palpables



Q4 2019

Résultats de cette première investigation clinique
Etude des options juridiques

↘ **Scanner corporel de sécurité pour lieux sensibles (aéroports, ...)**



Résultats et tests positifs sur le prototype expérimental (mannequins et cibles placés sous vêtements)



Gel du programme
Recentrage sur le cœur de métier

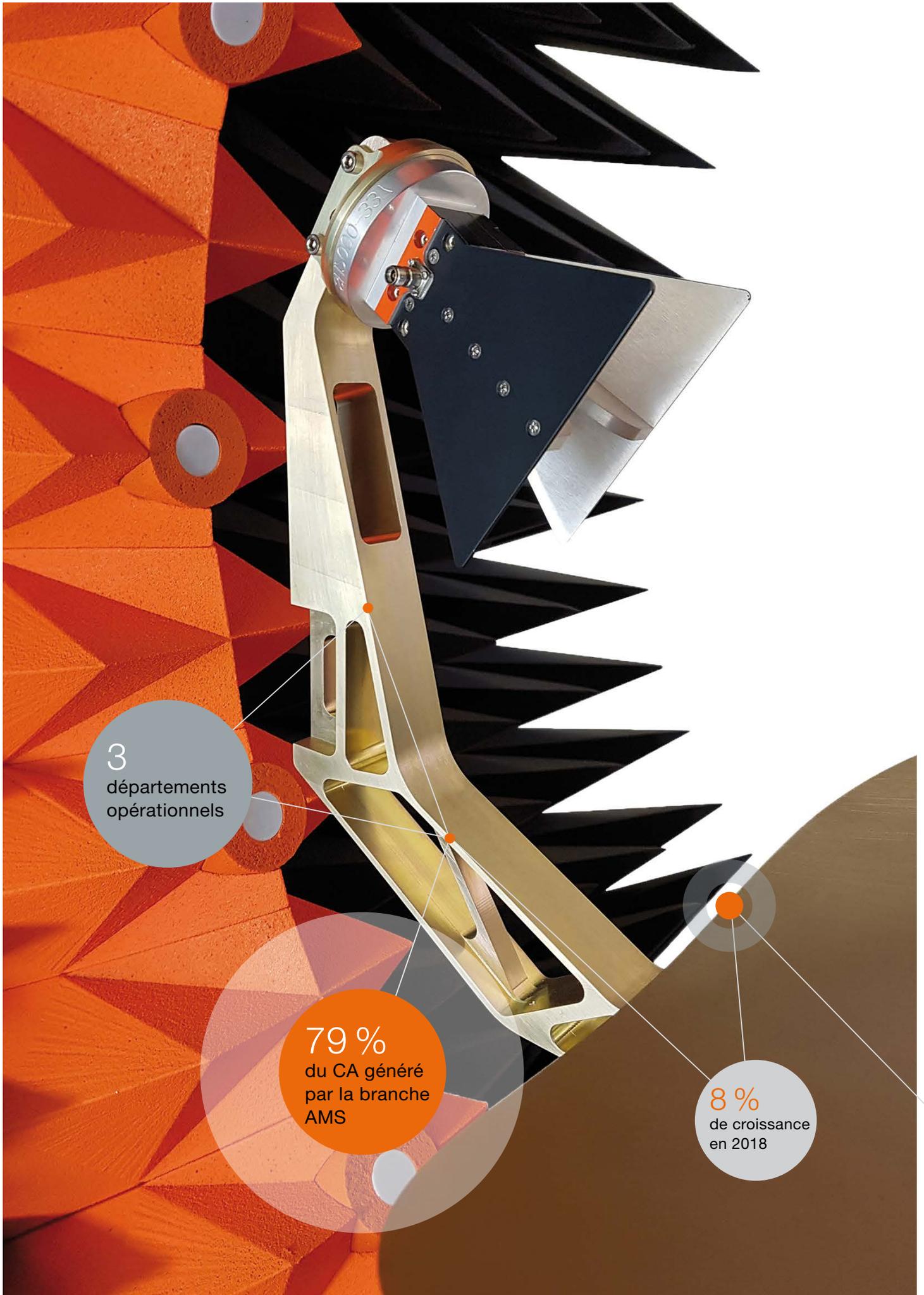
Des équipes organisées en mode projet

La R&D du Groupe, centralisée sur trois sites, deux en France et un en Italie, est organisée en mode projet – c'est-à-dire qu'elle travaille sur des thématiques définies avec des équipes dédiées, des budgets alloués et des délais à respecter. Cette organisation et les moyens qui lui sont attribués permettent au Groupe de maintenir son avance technologique et de préparer des produits de rupture sur ses marchés actuels ou ciblant de nouveaux marchés. L'équipe R&D gère des projets à court et moyen termes

principalement. Au sein de cette équipe, le département NSH (National Security & Healthcare) développe un scanner médical, pour la détection et le suivi des pathologies mammaires.

Ce projets aborde des thématiques spécifiques de R&D et sert aussi de catalyseur pour la mise au point de sous-ensembles qui seront inclus dans les systèmes de mesures d'antennes de demain. Le département NSH draine des investissements d'avenir et emploie des ingénieurs hautement qualifiés afin de réussir à franchir le cap de la valorisation.





3
départements
opérationnels

79 %
du CA généré
par la branche
AMS

8 %
de croissance
en 2018



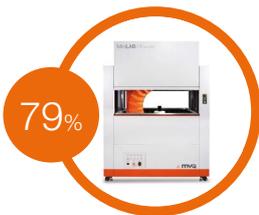
DES RELAIS DE CROISSANCE IDENTIFIÉS



MVG a structuré ses activités en 3 départements opérationnels : AMS, EMC, EIC. Cette organisation permet de poursuivre une stratégie de création de valeur différenciée sur chacune des branches.

RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES PAR BRANCHE

AMS



LE DÉPARTEMENT AMS

(*Antenna Measurement Systems*)

dédié aux tests de contrôle
des antennes, activité historique
du Groupe

59,2 M€

EMC



LE DÉPARTEMENT EMC

(*Electro-Magnetic Compatibility*)

dédié aux tests de compatibilité
électromagnétique des systèmes

13,3 M€

EIC



LE DÉPARTEMENT EIC

(*Environmental and Industrial Control*)

dédié aux tests de contrôle industriel
et environnemental

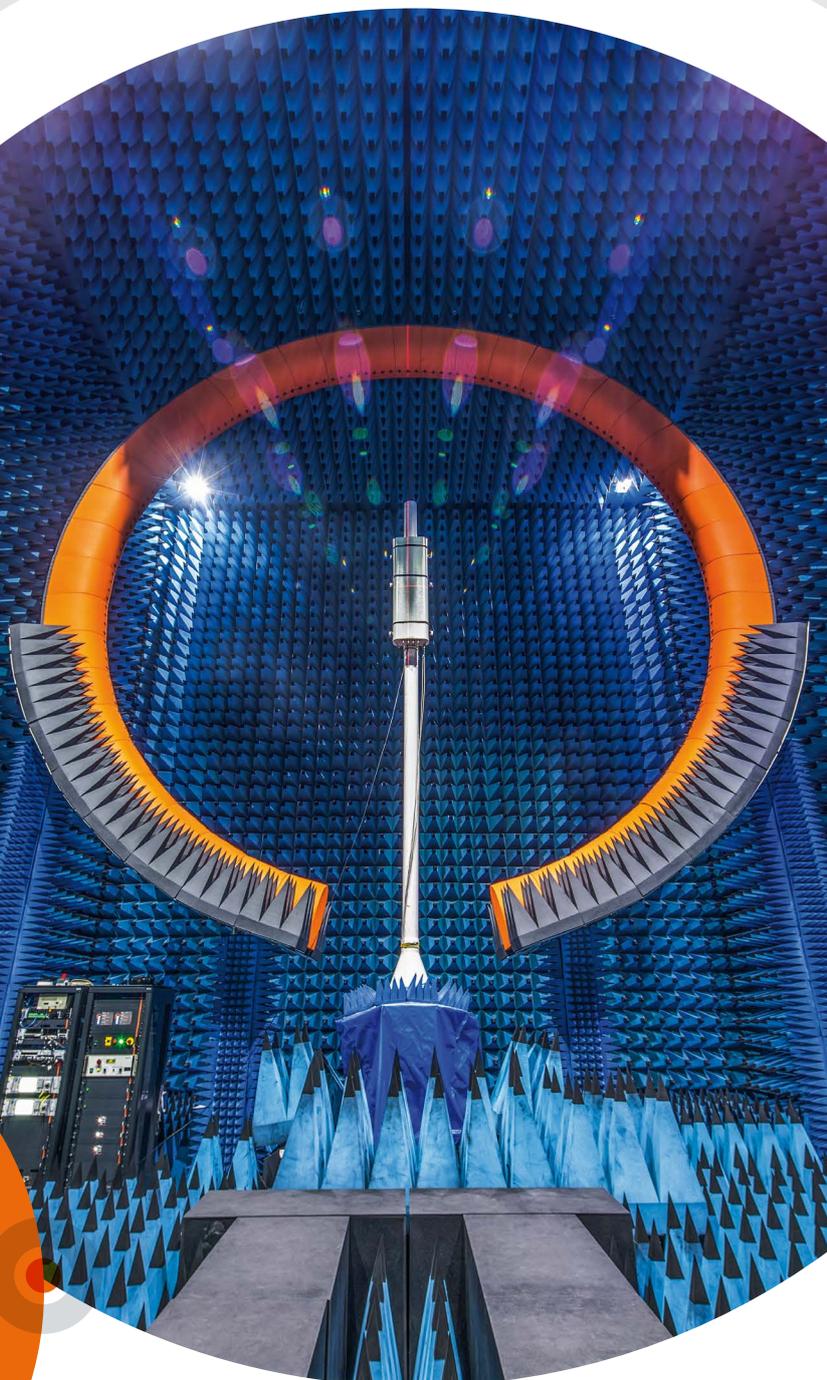
2,1 M€

AMS

Le département systèmes
de mesure d'antennes

Activité & Marchés

C'est le cœur de métier du Groupe. Il rassemble les activités de MVG dans le domaine de la mesure d'antennes. MVG a acquis dans ce domaine une position d'acteur technologique de référence aux plans européen et mondial. Il s'adresse à deux secteurs : les Télécommunications Civiles et l'Aérospatiale/ Défense.



Faits marquants

Bon maintien de l'Aérospatiale/ Défense.

Demande forte sur les Télécoms Civiles avec le démarrage de la 5G en Asie et les ventes de StarLab.

Stratégie

Fournir des produits et des solutions personnalisées sur la base de briques technologiques standards à un portefeuille de clients diversifié

Maintenir son avance technologique

Offrir des services d'accompagnement (mises à niveau de logiciels, contrats de maintenance préventive, déménagements d'installations, etc.)...

Offre

La gamme la plus étendue du marché : systèmes clé en main de mesures d'antennes (champs proches et champs lointains, mono-capteurs et multi-capteurs, test de radomes, mesures de Surface Equivalent Radar - SER). Des logiciels associés pour le pilotage des équipements, l'acquisition de données et le post-traitement. Toutes les solutions sont conçues, fabriquées, commercialisées, installées et maintenues par MVG.

Gamme de prix

De 100 k€ à plusieurs millions d'euro.



LE « NEWSPACE »
L'émergence d'une industrie spatiale commerciale privée

⇒ De nouveaux lanceurs, des constellations de micro et mini-satellites, des systèmes de communication et de suivi qui tous embarquent des antennes sophistiquées

Un développement mondial, parti des Etats-Unis et qui atteint la Chine. Plus d'une cinquantaine de startups déjà positionnées sur ce marché. **284 milliards investis pour la production et le lancement de 2000 satellites sur les 10 prochaines années.**

(*EuroConsult, Nov 2018, « \$284 Billion Market for 3,300 Satellites to be Built & Launched Over Next Decade » http://www.euroconsult-ec.com/13_November_2018)

Des marchés structurellement porteurs

Satellites, avions, téléphones portables, ordinateurs ou tablettes tactiles, navigateurs GPS, instruments médicaux ou domotiques sans fil...

Tous ces appareils de plus en plus présents, ont un point commun : ils contiennent des antennes destinées à transformer les signaux électriques en signaux radio. Or, précisément, MVG conçoit et fabrique des systèmes permettant aux industriels de tester et de mesurer le rayonnement de ces antennes. MVG commercialise une gamme de systèmes de mesures d'antennes en évolution constante vers des marchés de plus en plus diversifiés, portés par une vive croissance dans les domaines spatiaux, militaires, automobiles, ou des télécommunications civiles :

- le marché du sans fil, dynamisé par des terminaux de plus en plus sophistiqués, intégrant des protocoles de communication multiples (la 4G, le WiGig — Wi-Fi à très haut débit —, la 5G en cours de développement dans plusieurs pays ...),
- la surveillance terrestre, spatiale et aérienne via les Radars, les drones, etc.,
- le Newspace,
- l'Internet des objets,
- la voiture connectée voire autonome,
- la protection des données...

Les produits de MVG, qui permettent de visualiser les ondes électromagnétiques comme des vagues à la surface de l'eau, ont convaincu les plus grands noms de l'aérospatiale (NASA, ESA), de l'aéronautique (Boeing), de l'automobile (Renault, BMW), ou encore de l'électronique (Ericsson, Nokia, Panasonic, Huawei, etc.)

Cette expertise dans les outils de mesure des ondes électromagnétiques porte la croissance mondiale de l'entreprise depuis ses débuts. Elle conduit MVG à constamment renouveler son offre pour suivre l'évolution des protocoles, et permettre la diversification vers de nouveaux marchés.



LA DÉFENSE

Les ondes électromagnétiques au cœur
des champs de bataille



⇒ Des antennes agiles pour détecter, communiquer, agir



Le spectre électromagnétique est une partie essentielle - et invisible - de la vie moderne militaire et civile. Les forces militaires utilisent des réseaux sans fil pour communiquer et coordonner leurs opérations, des radars et des capteurs pour se guider, détecter les forces adverses, et des brouilleurs électroniques pour aveugler les radars ennemis ou perturber les communications.

© photo : © Air Force photo by Senior Airman Joshua Hoskins / © USS Enterprise FS Charles de Gaulle.jpg U.S. Navy photo by Photographer's © Mate Airman Doug Pearlman / © source U.S. Air National Guard photo by Tech. Sgt. Jorge Intriago/released / © RAF Boeing E-3D by Arpingstone / © Thales



LA 5G,
vers une société hyperconnectée

■ Dans un proche avenir, l'arrivée de la 5G va jeter les bases d'une société hyperconnectée

Un monde où tout ce qui peut être connecté le sera. La connexion à Internet passera des écrans d'ordinateurs et de smartphones au monde des objets qui communiqueront directement entre eux.

Tous les secteurs de la société seront amenés à être profondément transformés par cette technologie : l'industrie 4.0, avec ses usines intelligentes, à l'industrie automobile, avec ses voitures autonomes, en passant par le domaine de la santé, avec la réalisation d'actes chirurgicaux robotisés à distance, à la maison connectée, à la ville intelligente, ... les exemples ne manquent pas.

La 5G repose sur trois pierres angulaires. La première est une augmentation de la bande passante et de la capacité des réseaux afin de transmettre des quantités de données toujours plus élevées en des temps records. La seconde est constituée par des liaisons sans-fil ultra-fiables et avec une faible latence permettant aux applications temps réel critiques de fonctionner en toute sécurité (voiture autonome, chirurgie à distance, ...). La dernière concerne le déploiement de réseaux à faible consommation de bande passante et d'énergie pour préparer le déploiement massif des objets connectés.

En permettant d'être toujours connecté, l'arrivée de la 5G va s'accompagner d'un recours massif au « cloud

LA 5G PROVOQUE UN CHANGEMENT DE PARADIGME SUR LE MARCHÉ DES TESTS ET MESURES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Les tests sans fil (OTA) s'étendent à toute la chaîne de valeur - des composants aux produits finis - de la R&D aux lignes de production. Ils deviennent incontournables et gagneront du terrain au cours des 4 prochaines années.

⇒ La 5G aura un impact sur toutes les industries

- Tout ce qui peut bénéficier d'une connexion sera connecté sans fil
- Internet va s'intégrer dans chaque objet physique
- Un monde où non seulement les gens, mais tous les objets seront connectés les uns aux autres



**Villes Intelligentes
et Internet des Objets**



**Réalité Virtuelle
et Soins Médicaux
à Distance**



**Industrie 4.0
et Big Data**



**Voitures et Transports
Autonomes**

© photo : © Courtesy of The Antenna Company / © Fotolia/Pictures news / © shutterstock/asharkyu_p / © shutterstock Digital Genetics / © iStock/jamesteohart / © iStock/ipopba / © iStock/yoh4nn / © iStock/Nadla

computing », ce qui permettra d'exploiter efficacement une multitude de nouveaux services.

Le succès de ces services dépendra pour beaucoup de la qualité de la liaison sans-fil. La performance de cette dernière sera un paramètre difficile à contrôler, car il reposera à la fois sur la qualité des réseaux déployés et sur celle des appareils utilisés. Pour valider cette performance, des tests et mesures des appareils et des stations relais 5G devront être réalisés. Ils différeront considérablement de ce qui se fait aujourd'hui.

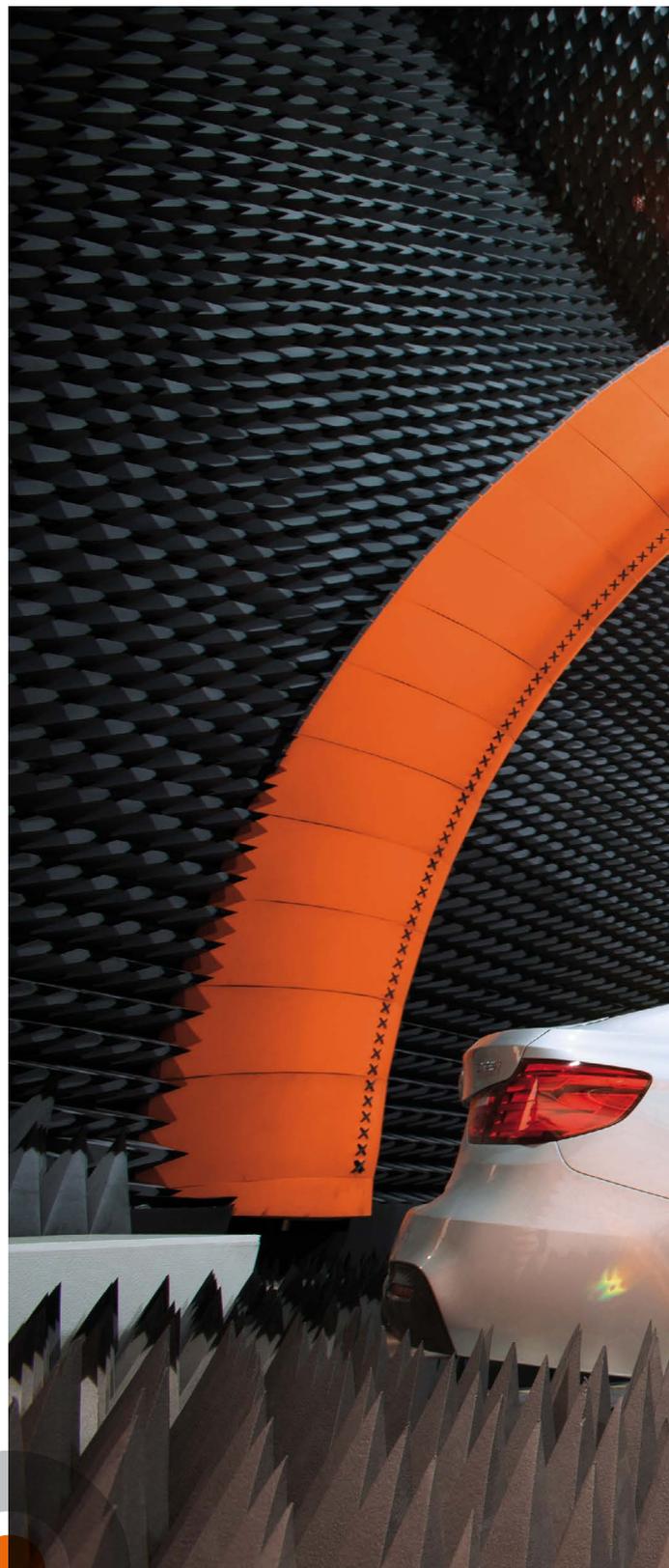
En effet, la 5G utilisera des bandes de fréquences plus

élevées et les appareils compatibles ne contiendront pas de connecteurs physiques : ils devront donc être testés de façon exhaustive en mode sans-fil (OTA) alors que traditionnellement beaucoup de tests sont effectués en mode connecté. On devrait donc assister à une montée en puissance des tests OTA, dont MVG est le spécialiste le plus reconnu. MVG s'attache donc à accompagner les industriels en développant une gamme spécifique de produits destinés aux tests 5G, incluant des systèmes permettant de recréer en laboratoire des environnements aussi proches que possible de la vie réelle et de tester ainsi chaque périphérique et application de façon exhaustive.

La voiture connectée, un hub technologique sans-fil

MVG développe des systèmes dédiés aux tests RF des véhicules. Ces arches de plusieurs mètres de diamètre (voir photo ci-contre) mesurent en quelques secondes les caractéristiques de réception et d'émission sans-fil des différents systèmes embarqués dans les véhicules.

MVG fournit également une suite de logiciels de post-traitements des données qui extrait les paramètres fondamentaux des véhicules en termes de rayonnement électromagnétique. Ces paramètres peuvent ensuite être utilisés dans des logiciels tiers pour simuler des environnements électromagnétiques complexes. On parle alors de « conduite virtuelle » (virtual drive) et l'on peut ainsi vérifier les interactions entre un véhicule et d'autres véhicules, les infrastructures, les piétons – qui l'entourent, dans différents environnements - à la campagne, en ville, dans un tunnel, sur une route humide, une route enneigée – autant de variantes qui impactent le rayonnement des ondes électromagnétiques. Cette combinaison unique de mesures et de simulations permet aux constructeurs automobiles de tester et d'optimiser les performances électromagnétiques de leurs véhicules. Ces performances jouent en effet un rôle fondamental dans le succès de la voiture autonome.





© Courtesy of Molex CVS



LA 5G

CAS CLIENT - PARROT

Parrot

© Courtesy of Parrot Drones

Des tests de connectivité sans fil pour les drones du futur

Année après année, les drones, qui longtemps sont restés de l'ordre de la science-fiction, poursuivent leur expansion. Qu'ils soient civils ou militaires, de loisirs ou professionnels, leur usage promet de bouleverser des pans entiers de nos sociétés. Livraison de paquets, de matériel médical dans des zones mal desservies, surveillance des récoltes, des départs de feu, des manifestations, des frontières, transport de passagers - leur domaine d'applications s'étend de jour en jour. Véritable concentré du meilleur de la technologie, ils font appels aux dernières innovations en matière de mécanique, d'aéronautique, de batteries, d'intelligence artificielle... et bien sûr de connectivité sans fil. Avec ses technologies de tests des ondes électromagnétiques novatrices, MVG accompagne ses clients des leurs développements de ces aéronefs sans pilote.



**Une fois installé,
et après une journée
de formation,
StarLab est tout de suite**

**devenu un outil essentiel au développement
et aux tests de connectivité des drones
Parrot. Nous avons constaté la différence
instantanément. Grâce à StarLab,
nous donnons désormais la priorité
aux mesures plutôt qu'à la simulation,
afin d'optimiser la conception et l'intégration
de nos antennes.**

Meryam Abou El Anouar
*Responsable technique, équipe RF
et Connectivité chez Parrot Drones*

LE DÉFI

Les consommateurs attendent désormais d'un drone qu'il offre au minimum une connexion de qualité, un positionnement GPS précis et des vidéos HD 4K.

Les drones présentent des contraintes mécaniques sévères qui impliquent l'utilisation de matériaux complexes et, régulièrement, de nombreuses modifications de design et d'implémentations interviennent au cours de leur conception. Dans ce contexte, les outils de stimulation électromagnétiques ne suffisent pas à garantir le bon fonctionnement du produit fini, rendant les tests de connectivité essentiels.

Considérée comme visionnaire et à la pointe de l'innovation, la société Parrot Drones conçoit des produits et logiciels renommés pour leurs performances et leur facilité de manipulation. Avec près de 600 collaborateurs, ce champion de l'innovation est le seul fabricant de son genre à proposer une gamme complète de produits, logiciels et services.

Pour répondre aux exigences des consommateurs sur un marché très concurrentiel, Parrot Drones sait qu'une des clés réside dans la réalisation de tests de connectivité poussés.



© Courtesy of Parrot Drones

Numéro deux mondial de la fabrication de drones grand public, Parrot Drones avait donc besoin d'une solution de tests d'antenne qui, outre le fait de lui permettre de satisfaire aux normes, lui permettrait également d'optimiser, en phase de développement, les performances de ses nouveaux produits en matière de localisation, de fiabilité, de débit et de portée.

L'encombrement constituait une préoccupation majeure, puisque seul un faible espace était prévu pour le nouveau dispositif de test.

NOTRE SOLUTION

Traditionnellement, Parrot Drones utilisait un système de mesure d'antenne 2D qui fournissait uniquement les principales coupes transversales du diagramme de rayonnement. Mais alors que la technologie des drones devenait plus précise, le système 2D est devenu obsolète et le fabricant a adopté les mesures de diagramme de rayonnement 3D.

Parrot Drones a d'abord développé sa propre solution de mesure 3D, fondée sur une chambre anéchoïque et deux axes de rotation. Cette solution s'est toutefois révélée trop restrictive et chronophage à une période où de nombreux nouveaux produits étaient lancés coup sur coup. Désireuse d'adopter une solution de tests d'antenne précise et compacte, permettant d'améliorer la vitesse avec laquelle l'équipe

pouvait mesurer, et surtout, visualiser les ondes électromagnétiques, l'entreprise s'est tournée vers l'expertise de MVG.

« Je connaissais MVG et ses solutions de systèmes multi-sonde. Notre système étant uniquement à sonde unique, j'ai tout de suite su qu'une solution MVG serait au minimum 10 fois plus rapide. En revanche, nous ne disposions pas de l'espace nécessaire pour un système de grande taille. Après avoir échangé avec les spécialistes de MVG, une solution a rapidement émergé : StarLab présentait des dimensions qui étaient adaptées à une utilisation en laboratoire, et offrait un niveau de performance idéal par rapport à nos besoins. La facilité de mesurer a modifié la façon dont nous travaillons. Nous avons l'habitude de faire des simulations en approximant les caractéristiques des matériaux spéciaux qui entrent dans la composition de nos drones. », se rappelle Meryam Abou El Anouar, responsable RF et Connectivité chez Parrot Drones.

OPTIMISER LES PERFORMANCES D'ANTENNE

Meryam Abou El Anouar décrit la façon dont Parrot Drones utilise son nouveau système StarLab : « StarLab est un véritable atout lors du processus de développement. Nous l'utilisons pour affiner la connectivité de nos nouveaux modèles, en vérifiant que nos antennes, ou celles de nos fournisseurs, respectent notre cahier des charges, même une fois intégrées

à la structure environnante qui modifie leurs caractéristiques. « Pour les antennes GPS, nous cherchons à optimiser la visibilité des satellites ; alors que pour les quatre antennes situées dans le train d'atterrissage du drone, nous utilisons StarLab pour optimiser le gain en direction de la télécommande ou du téléphone via une stratégie MIMO Wi-Fi conçue en collaboration avec notre département de traitement du signal ».

RESPECT DES NORMES

Pour Parrot Drones, fabriquer des produits avec Wi-Fi intégré ne peut se faire sans respecter des normes strictes en matière de régulation de la puissance de transmission pour chaque nouveau modèle. Pour calculer cette puissance de transmission, l'entreprise doit mesurer avec précision le gain des antennes.

Meryam Abou El Anouar poursuit : « Auparavant, l'utilisation de diagrammes de rayonnement 2D signifiait que nous courions le risque de faire une appréciation erronée du gain maximum des antennes. StarLab a résolu ce problème, à partir des mesures 3D, le gain peut être calculé avec une grande précision. Sur la base de ces résultats fiables, nous pouvons ajuster la puissance de transmission et garantir ainsi le respect des normes applicables. Nous savons que cela nous procure un avantage sur nos concurrents qui ne possèdent pas d'outils de mesure 3D précis. »

DÉVELOPPEMENT FUTUR

Plusieurs nouvelles technologies de drones en cours de conception et Parrot Drones se concentre tout particulièrement sur le matériel professionnel, tel que le Parrot Bluegrass Fields.

Les drones à usage commercial exigent encore plus de précision de positionnement GPS, ce qui impose de lourdes contraintes sur l'antenne. StarLab se révèle fondamental pour le développement de ces nouveaux produits.



StarLab est tellement simple à utiliser que nous pouvons

vérifier certains produits lors du processus de production. Nous pouvons mesurer avec précision, notamment pour le GPS, la dispersion des performances.”

Meryam Abou El Anouar
Responsable technique, équipe RF
et Connectivité chez Parrot Drones

Tests maximum, encombrement minimum



StarLab est un système compact spécialement conçu par MVG pour les mesures de diagrammes d'antenne en laboratoire et dans

des environnements de production où l'espace est limité. Il associe la souplesse d'un système portable et la fiabilité d'un outil de laboratoire capable de mesurer précisément les performances d'un produit à chaque étape de sa conception. Il peut mesurer plusieurs paramètres des bandes de fréquence 6 GHz (de 650 MHz à 6 GHz), 18 GHz (650 MHz à 18 GHz) et 50 GHz (de 650 MHz à 50 GHz), et notamment : gain, directivité, largeur de lobe, efficacité de l'antenne, diagramme de rayonnement, TRP, TIS, EIRP et EIS. Grâce à son encombrement limité et à son coût accessible, StarLab pousse les fabricants d'équipements, comme Parrot Drones, qui cherchent à affiner leurs processus de développement de produits via la mesure précise des ondes électromagnétiques, à s'équiper en propre d'un système de mesure innovant. Le résultat des mesures permet de mettre sur le marché des produits offrant des performances de connectivité inégalées.



Alliant rapidité et précision, StarLab de MVG nous a permis de terminer nos tests de conformité largement en avance par rapport au planning. Grâce à cette solution, nous avons pu caractériser les composants pertinents et intégrer les mesures dans notre outil de modélisation en toute simplicité, pour obtenir au final une meilleure modélisation et un meilleur produit.

Jeremiah Turpin
Directeur technique
chez *Isotropic Systems*

© Courtesy of Isotropic

LA 5G

CAS CLIENT - ISOTROPIC



Validation et optimisation du premier terminal satellite haut débit au monde

LE DÉFI

La croissance exponentielle des technologies sans fil a propulsé l'industrie aérospatiale dans une nouvelle ère. Des entreprises privées, dont bon nombre de start-ups, se positionnent à l'avant-garde de ce que l'on appelle aujourd'hui la nouvelle industrie spatiale. Leur objectif ? Mettre au point les technologies nécessaires pour satisfaire les besoins croissants en matière de transfert rapide d'informations. Cette tendance soutient la R&D dans le domaine des technologies satellitaires sur divers plans : qualité, capacités et systèmes de communication connexes. Pour les start-ups portant des idées innovantes, comme Isotropic Systems, ce phénomène est synonyme d'opportunités démultipliées. Leader des terminaux satellites intégrés de nouvelle génération,

Isotropic Systems avait besoin d'un système de test en laboratoire pour tester les performances de ses produits et affiner ses prédictions numériques lors de la phase de développement des composants. Citée dans le classement des « 10 spécialistes des technologies satellitaires à suivre » publié par Via Satellite Magazine*, l'entreprise a choisi de faire confiance à Microwave Vision Group (MVG). Elle a ainsi pu s'appuyer sur l'expertise inégalée de MVG en matière de test d'antennes et sur une solution de test et de mesure très précise ne nécessitant aucune dépense d'investissement. Isotropic Systems est une start-up pionnière des nouvelles technologies satellitaires, qui a conçu le premier terminal haut débit multifaisceaux au monde. Ce système garantit une évolutivité sans limites et s'adapte à des exigences précises de numérisation.

Parallèlement, il élimine les goulots d'étranglement créés par d'autres technologies, offrant ainsi un débit illimité. Mais ce n'est pas tout : la solution d'Isotropic Systems combine baisse considérable de la consommation d'énergie par rapport aux antennes réseau à commande de phase et coût réduit de 70 % à 95 % par rapport aux systèmes classiques (antennes réseau à commande de phase et antennes plates). Il n'est donc pas étonnant que début 2019, sa technologie révolutionnaire de formation de faisceaux optiques ait attiré l'attention de Boeing HorizonX Ventures, figure de proue du monde de l'investissement.

VALIDATION PAR DES TIERS DE LA SOLUTION D'UNE START-UP SPÉCIALISTE DES NOUVELLES TECHNOLOGIES

Il est essentiel pour une start-up de démontrer ses capacités, surtout dans un secteur évoluant à un rythme effréné comme celui de la nouvelle industrie spatiale. Dans ce contexte, même si sa technologie pionnière avait convaincu des leaders de la défense, des transports maritimes et des télécommunications, Isotropic Systems ne pouvait faire l'impasse sur la validation par des tiers.

De fait, pénétrer de nouveaux marchés avec une innovation technologique inédite non validée constitue un défi de taille. Pour relever ce défi, Isotropic Systems avait besoin de rassurer ses investisseurs, comme Boeing HorizonX Ventures, ainsi que ses clients potentiels en leur offrant la fiabilité de mesures validées par des tiers. L'entreprise a donc choisi une technologie lui permettant de prouver la performance et la qualité de ses produits, tout en garantissant l'optimisation des modélisations numériques lors du développement de produits.

Pour ses terminaux satellites, Isotropic Systems teste précisément chaque composant d'antenne catégorisable et vérifie les prévisions numériques lors de la phase de conception des produits et composants. La start-up avait donc besoin de repousser les dépenses d'investissement au cours de cette phase clé de son développement, tout en profitant des avantages de tests très précis.

NOTRE SOLUTION

Grâce aux services de mesure de nos installations de test d'antennes dans l'État de Géorgie aux États-Unis, nous avons pu répondre aux besoins d'Isotropic Systems, qui n'a pas eu à s'engager par avance à acheter une solution. Afin de satisfaire les demandes de mesure régulières du client, nous avons fixé des intervalles courts auxquels l'ingénieur en chef d'Isotropic Systems pouvait travailler dans nos locaux, en utilisant la technologie StarLab sur site pour produire des modèles 3D et tester et caractériser chaque composant », explique Jim Acree, ingénieur Services de mesure et d'antennes chez MVG.

Conscients de l'importance d'une mise sur le marché rapide pour les start-ups, nous avons soutenu Isotropic Systems en terminant la phase de test dans les délais, ce qui a permis au client d'accélérer le développement de son terminal.

En tant que fabricant orienté solutions, nous respectons ces principes dans le cadre de la conception de nos systèmes de mesure, mais aussi dans nos partenariats. En offrant à nos clients la possibilité d'utiliser nos services de mesure dans nos propres installations, nous les aidons à résoudre des problèmes de logistique et d'investissement. Ils profitent ainsi de nos infrastructures, de nos ressources et de notre technologie de mesure nouvelle génération, tout en gagnant du temps et en réduisant leurs dépenses de R&D. Grâce aux mesures effectuées sur notre site de test avec la dernière technologie StarLab, Isotropic Systems a pu offrir à ses clients et investisseurs la fiabilité de mesures validées par des tiers. De cette manière, l'entreprise a prouvé la performance de ses produits mais aussi la précision de ses prévisions numériques, grâce aux résultats similaires obtenus avec le système de mesure et le modèle électromagnétique. Jeremiah Turpin conclut : « La présence de MVG à nos côtés dès les premiers stades du développement de produits aussi révolutionnaires nous a rassurés. En travaillant avec des spécialistes techniques basés dans l'État de Géorgie, nous avons eu accès à la technologie de test StarLab, mais aussi à une véritable expertise. Cette approche a encouragé les échanges d'idées. MVG a produit pour nous un certain nombre de rapports en suivant nos modèles internes et a fait preuve d'une grande disponibilité chaque fois que nous avons eu besoin de conseils techniques. Ce partenariat a considérablement enrichi notre chaîne logistique de R&D. »

LES AVANTAGES

Isotropic Systems a pu reporter les dépenses d'investissement nécessaires tout en bénéficiant de tests extrêmement précis dès les premières phases de son développement. Cette stratégie a été très avantageuse pour l'entreprise, qui a pu garantir à ses investisseurs et clients potentiels la fiabilité de mesures validées par des tiers. Grâce à la précision et à la rapidité de la technologie StarLab, l'équipe d'Isotropic Systems a été en mesure de terminer les tests de conformité largement en avance par rapport au planning, de caractériser les composants pertinents et d'intégrer les mesures dans son outil de modélisation, pour finalement concevoir un meilleur produit.

PERSPECTIVES D'AVENIR D'ISOTROPIC SYSTEMS

Isotropic Systems a pour priorité de se développer en recrutant stratégiquement des innovateurs, ingénieurs et commerciaux qualifiés. L'entreprise souhaite à terme mettre en œuvre une chaîne logistique *lean* et fiable et former des équipes compétentes en la matière. Cette stratégie permettra par la suite de proposer de vraies gammes de produits, pour saisir différentes opportunités sur le marché porteur des supraconducteurs à haute température.



EMC

Le département
de compatibilité
électromagnétique
(CEM)

Activité & Marchés

La division EMC a été créée en 2012, grâce à la combinaison unique de l'expertise d'AEMI dans les matériaux absorbants et celle de Rainford dans les cages faradisées. Le pôle EMC apporte des solutions pour tester l'aptitude des appareils à fonctionner dans des environnements électromagnétiques et à ne pas générer eux-mêmes de perturbations. Cette activité s'étend également à la certification CEM des appareils électroniques, à la protection contre les champs forts (données, personnes) et à la protection contre les écoutes.

© Courtesy of TÜV SÜD

Stratégie

Intégration de la chaîne de valeur par des acquisitions stratégiques, positionnement en tant que fournisseur de systèmes clé en main.

Gamme de prix

De 10 k€ à plusieurs millions d'euro.

Offre

Une gamme de chambres de tests CEM, chambres à brassage de modes, blindages de salles (centres de contrôle, ambassades), blindages de centres de données, blindages d'installations IRM.

•
Chambres de tests CEM

•
Matériaux absorbants

•
Chambres de mesures d'antennes

•
Chambres faradisées

•
Portes

•
Accessoires (mâts, positionneurs, contrôleurs, ...)

La division EMC assure également la gestion de projet, la maintenance, la certification, la réinstallation et les services de mise à niveau des installations.

Faits marquants

Production toujours soutenue en Europe

•
Commandes significatives aux USS



EIC

Le département
du contrôle
environnemental
et industriel

Activité & Marchés

La division EIC regroupe les dispositifs utilisés pour la surveillance des ondes électromagnétiques, le contrôle qualité sur lignes de production et le modem 4G NeptuLink by MVG dédié à la connectivité internet dans un environnement côtier.

© iStock/Moribus

Faits marquants

Maintien de la bonne dynamique des ventes de produits du type EME Guard XS

Gamme de prix

De 350 € à 180 k€.

Stratégie

Passer d'un positionnement de « suiveur » à celui de « challenger », en s'appuyant sur un portefeuille rajeuni de produits différenciants.

Offre

Une large gamme de produits :

- Exposimètres portables (EME Guard, EME Guard XS, EME Spy)

- Exposimètres fixes (FlashRad)

- Logiciel de simulation 3D de l'exposition aux ondes électromagnétiques (EMF Visual)

- Système de Contrôle de la laine de roche et de verre sur ligne de production (Dentro)

- Modem 4G pour optimiser les liaisons terre/mer (NeptuLink by MVG)

10 pays
avec des
implantations
directes

2 centres
de production
majeurs

90 %
du CA à
l'international



DES ATOUITS CLÉS



Depuis 1996, année où le Groupe a pris un tournant industriel en décidant de ne plus être un bureau d'études mais un fabricant de produits, MVG a développé deux atouts principaux :

- un business model solide, comprenant une forte part de ventes récurrentes,
- un positionnement multi-pays/multi-secteurs.

Un business model solide

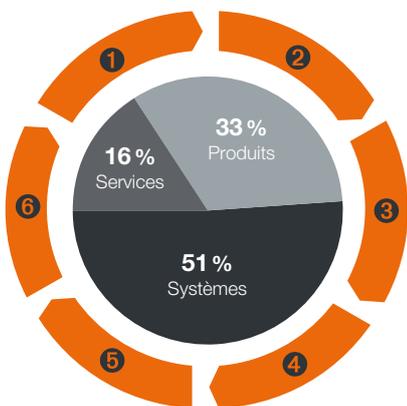
MVG propose des systèmes à forte valeur ajoutée conçus à partir de briques technologiques standardisées, garanties de marges maîtrisées. Son savoir-faire s'étend des phases d'analyse, de vente, de design, jusqu'à la production, l'intégration, l'installation et le support. Ces systèmes pèsent pour 51 % dans la prise de commandes 2018.

A côté de ces systèmes, MVG développe, fabrique et commercialise également des produits sur étagères, comme par

exemple la SG 24 et la StarLab 50 GHz (voir page 18). Ces produits nécessitent peu d'adaptation d'un client à l'autre et peuvent être mis en service rapidement. Ils représentent 33 % des prises de commandes 2018. Enfin, le Groupe offre des services d'ingénierie et de maintenance. Ils représentent 16 % des prises de commandes. Les contrats de services, d'ingénierie et de maintenance, associés aux produits représentent 49 % des ventes et sont peu sensibles aux aléas conjoncturels. Ce business model solide est renforcé par un portefeuille clients diversifié : le client le plus important pèse à hauteur de 7 % dans le CA 2018 du Groupe et les 5 premiers clients ne pèsent pas plus de 23 %.

CYCLE DE VENTE DES SYSTÈMES

Répartition des prises de commandes 2018



1 Analyse

- Evolution du site et des installations
- Analyse des solutions
- Discussions

2 Design

- Planification projet
- Analyse de la configuration de la chambre
- Spécifications système
- Schémas
- Bilan de puissance/d'erreurs
- Simulations RF et Mécanique

3 Production

- Planification de la production
- Contrôle qualité

4 Intégration

- Développement des interfaces
- Intégration et tests

5 Installation

- Installation des équipements
- Test
- Calibration
- Certification

6 Support

- Support et maintenance (sur site et à distance)
- Calibration périodique
- Mise à jour et remise à neuf

Un groupe international

MVG exporte plus de 90 % de sa production. Le Groupe couvre l'Europe, l'Asie et l'Amérique via 20 implantations dans 10 pays.

Une réorganisation a abouti en 2015 à une centralisation de sa production mécanique en Israël, à une structure presque totalement orientée vers la clientèle aux Etats-Unis et *in fine* à un Groupe plus productif et plus efficace tourné vers l'avenir. Il est composé aujourd'hui de deux grands centres de production majeurs, celui de France, orienté vers l'électronique et les technologies multi-capteurs et celui d'Israël, orienté vers la mécanique et les technologies mono-capteurs, travaillant en parfaite synergie. Ces deux centres de production s'appuient sur trois satellites de compétences, un qui réalise les chambres faradisées (Rainford - Angleterre), l'autre la tapisserie des chambres c'est-à-dire les matériaux absorbants (AEMI - USA) et enfin le dernier qui conçoit les antennes de référence nécessaires à la réalisation des recettes systèmes (MVG - Italie). L'ensemble de ses présences locales permet au Groupe de se situer au plus près de la culture de ses clients, d'être à leur écoute et de les comprendre, mais aussi de limiter les frais de déplacement et de transport.

MVG EST PRÉSENT DANS 10 PAYS, VIA 20 SITES DONT 2 SITES DE PRODUCTION PRINCIPAUX



Un positionnement multi-pays / multi-secteurs

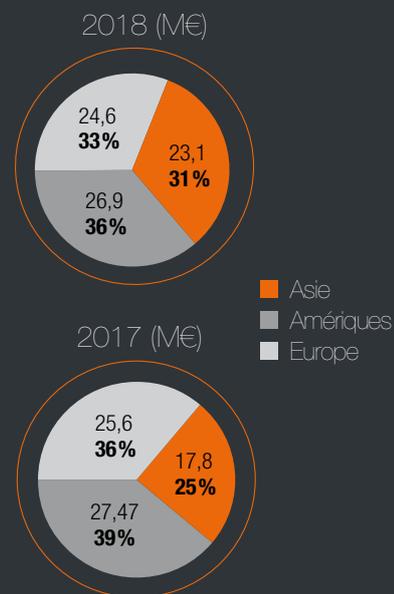
Le Groupe est renforcé par une présence sectorielle et géographique diversifiée et équilibrée. Du point de vue sectoriel, il est présent dans les domaines de l'Aérospatiale/Défense et des Télécommunications Civiles. La répartition sectorielle de l'activité s'établit comme suit : 57 % sur les Télécommunications Civiles marquées par une montée en puissance de l'Asie avec le marché grandissant de la 5G et 43 % sur l'Aérospatiale & Défense. Au niveau géographique, le Groupe est présent sur trois continents. La répartition géographique du chiffre d'affaires est équilibrée avec 36 % en Amérique du Nord, 33 % en Europe et 31 % Asie (pour mémoire, l'an dernier l'Asie représentait 25 % du chiffre d'affaires 2017).

Une clientèle diversifiée qui protège le Groupe de toute dépendance vis-à-vis de ses principaux clients

Le business model de MVG s'appuie sur un portefeuille clients diversifié. D'année en année, la part du premier client et des 5 premiers clients reste. Ainsi, la part du client le plus important dans le CA 2018 du Groupe est de seulement 7 % et les 5 premiers clients pèsent 23 % du chiffre d'affaires de l'année.

Part dans le CA en k€	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1 ^{er} client	3 790	5 665	4 480	5 970	2 782	5 061
Les 5 premiers clients	10 942	15 149	10 534	13 464	10 130	16 925

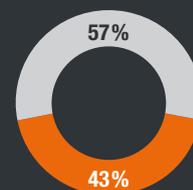
RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE / 2017 ET 2018



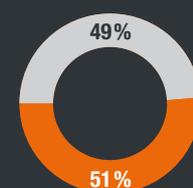
Télécommunications Civiles AMS



2018 (M€)



2017 (M€)



Aérospatiale et Défense AMS



Des sites
renouvelés pour
accompagner
la croissance
du Groupe



En l'espace de 36 mois, le Groupe a mené une politique active de renouvellement de ses différents sites. MVG a ainsi déménagé 7 de ses sites, dont quatre sites de production. Les sites de Manchester, Munich, San Diego, Philadelphie, Atlanta, Paris et Brest sont plus modernes, lumineux, fonctionnels et en ordre de marche optimisé pour accompagner la croissance du Groupe sur les prochaines années. Le déménagement d'un des sites de production majeurs du Groupe, à Tel-Aviv, est à l'étude et devrait être réalisé en 2021. L'impact sur les comptes de ces déménagements a été minimisé. Ainsi l'enveloppe globale des locations des sites de Brest et Paris reste identique avant et après déménagement, alors que les deux sites bénéficient de locaux plus modernes et parfaitement adaptés à leurs besoins. Le site parisien, avec un hall de production dont la hauteur sous plafond atteint douze mètres, est aujourd'hui à même d'assembler et de tester dans les meilleures conditions possibles, les arches de grandes dimensions qu'il installe ensuite chez ses clients aux quatre coins du monde. Ses nouveaux locaux au design soigné représentent aussi un outil de communication efficace, renforçant la marque MVG, et un facteur d'attractivité pour attirer les talents dont le Groupe a besoin pour poursuivre sa croissance.



EBITDA

10,2 M€

(+31 %)

RNPG

4,8 M€

(+255 %)

Prises de
Commandes

78,6 M€

(+6 % à tcc*)

Chiffres d'Affaires

74,6 M€

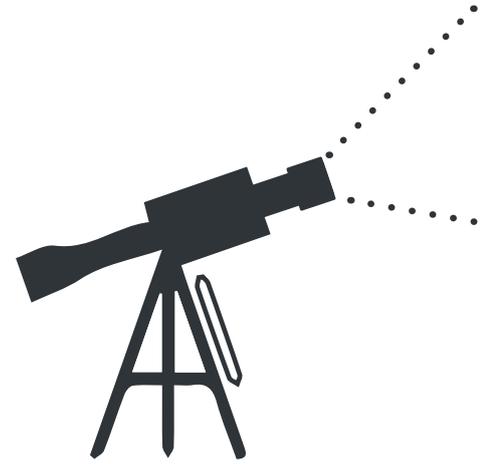
(+8 % à tcc*)



*tcc : taux de change constants



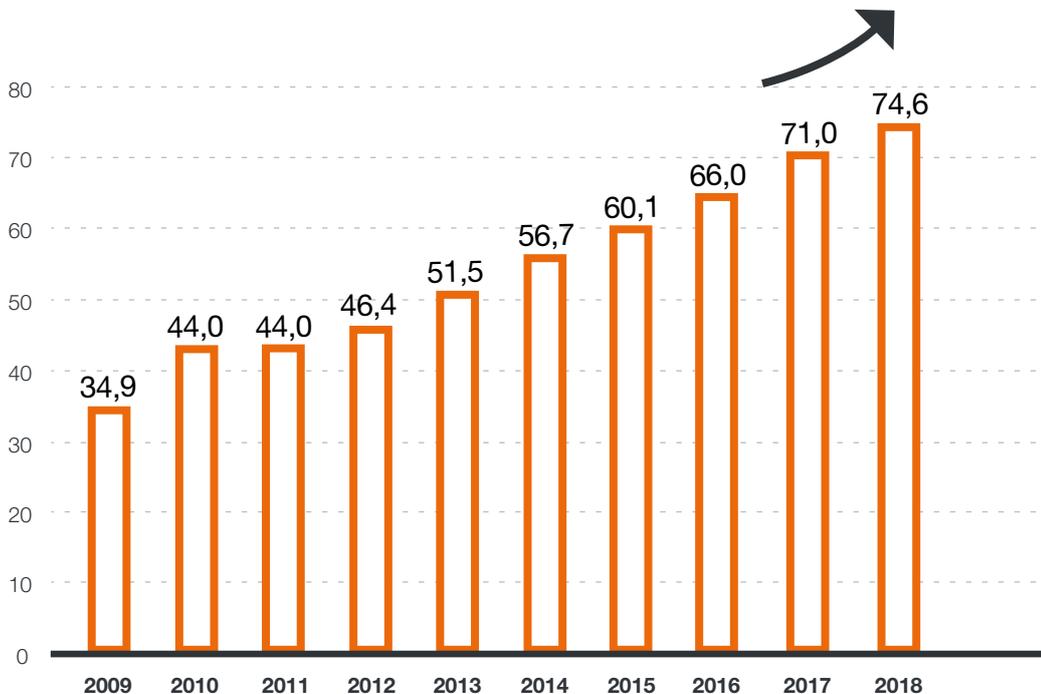
RÉSULTATS ET PERSPECTIVES



MVG publie en 2018 des résultats historiques, avec en particulier un très bon second semestre. Le Groupe recueille les fruits à la fois de son offre produits innovante, de son dynamisme commercial et de ses actions d'optimisation de la productivité menées par le management depuis plusieurs années. Le résultat net a ainsi été multiplié par près de 8 sur l'Exercice 2018.

Activité

EVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES (M€)



23^e Exercice consécutif de croissance

Le Groupe MVG enregistre un **chiffre d'affaires de 74,6 M€** contre 71,0 M€ l'an dernier en croissance de +7,8 % à **taux de change constants** (+5,0 % à taux de change courants).

La répartition sectorielle de l'activité s'établit comme suit : 57 % sur les Télécommunications Civiles marquées par une montée en puissance de l'Asie avec le marché grandissant de la 5G et 43 % sur l'Aérospatiale & Défense.

La répartition géographique du chiffre d'affaires reste équilibrée avec 36 % en Amérique du Nord, 33 % en Europe et 31 % Asie (pour mémoire, l'an dernier l'Asie représentait 25 % du chiffre d'affaires 2017).

De bons indicateurs de performance opérationnelle

Données consolidées - en normes IFRS - k€

COMPTE DE RÉSULTAT SIMPLIFIÉ	2017	2018	% variation
CHIFFRE D'AFFAIRES	71 072	74 637	+5,0 %
Achats consommés	(26 204)	(26 459)	
MARGE BRUTE	44 868	48 178	+7,4 %
Marge	63,1 %	64,5 %	
Autres charges externes	(12 681)	(12 809)	-
Frais de personnel	(23 653)	(24 176)	-
EBITDA	7 801	10 201	+30,8 %
Marge	11,0 %	13,7 %	
RÉSULTAT OPÉRATIONNEL COURANT	4 405	6 863	+55,8 %
Marge	6,2 %	9,2 %	

La marge brute ressort à 48,2 M€ contre 44,9 M€ au 31 décembre 2017, en hausse de +7,4 %. **Le taux de marge brute progresse à 64,5 %** contre 63,1 % l'année dernière (+1,4 points), sous l'effet d'un mix-produit en faveur du « tout électronique ».

Le groupe enregistre un **EBITDA de 10,2 M€ contre 7,8 M€**, en progression de +30,8 % qui démontre (i) l'amélioration constante de la productivité ; la croissance de cette année ayant été réalisée avec une très faible progression de l'effectif (359 à fin 2018 contre 352 fin 2017) et, (ii) la gestion rigoureuse des charges opérationnelles courantes. A noter que l'évolution des taux de change n'a quasiment pas eu d'effet sur l'EBITDA.

Le taux de marge d'EBITDA atteint ainsi 13,7 % sur l'année (en hausse de +2,7 points).

Données consolidées - en normes IFRS - k€

COMPTE DE RÉSULTAT SIMPLIFIÉ	2017	2018	% variation
RÉSULTAT OPÉRATIONNEL COURANT	4 405	6 863	+55,8 %
Marge	6,2 %	9,2 %	
Charge opérationnelles non courantes	(152)	(477)	
RÉSULTAT OPÉRATIONNEL	4 253	6 386	+50,2 %
Résultat financier	(2 022)	(592)	
Impôts	(1 580)	(824)	
RÉSULTAT NET	652	4 970	+662 %
RÉSULTAT NET PART DU GROUPE	1 343	4 762	+255 %

Après comptabilisation des dotations aux amortissements et provisions, **le résultat opérationnel courant s'élève à 6,9 M€, en croissance de +55,8 % par rapport au 31 décembre 2017.**

Le résultat opérationnel ressort à 6,4 M€ contre 4,3 M€ à fin 2017. Il intègre une charge non récurrente de 0,4 M€ liée aux frais juridiques engagés pour le rachat des minoritaires d'ORBIT/FR.

Le résultat financier s'élève à (0,6) M€ comparé à (2,0) M€ au 31 décembre 2017. L'an dernier, le Groupe avait enregistré une perte de change latente de (1,8) M€ liée à la réévaluation de prêts intra-groupe suite à l'évolution de la parité euro/dollar.

Le Groupe comptabilise en 2018 une charge d'impôts de (0,8) M€ contre (1,6) M€ l'an dernier. En 2017, le Groupe avait enregistré une charge ponctuelle de (0,8) M€ au titre de la réévaluation d'impôts différés activés.

En conséquence, **le résultat net s'élève à 5,0 M€ contre 0,6 M€ au 31 décembre 2017.**

Une situation financière toujours saine

Les capitaux propres s'élèvent à 68,9 M€ au 31 décembre 2018. La capacité d'autofinancement avant impôts progresse fortement à 9,6 M€ contre 5,8 M€ fin 2017, soit une hausse de +65 %.

Données consolidées - en normes IFRS - k€

BILAN SIMPLIFIÉ		31/12/2017	31/12/2018
ACTIF	ACTIFS NON COURANTS	29 247	28 904
	ACTIFS COURANTS	44 551	52 590
	- dont stocks	10 526	10 213
	- dont comptes clients	28 751	36 358
	DISPONIBILITÉS	25 236	14 676
	TOTAL	99 034	95 873
PASSIF	CAPITAUX PROPRES	69 800	68 891
	- dont participation ne donnant pas le contrôle	1 629	-
	PASSIFS NON COURANTS	5 631	1 126
	- dont dettes financières non courantes	4 735	172
	PASSIFS COURANTS	23 605	25 856
	- dont dettes financières courantes	924	4 546
	- dont dettes fournisseurs	11 131	11 801
	TOTAL	99 034	95 873

Le BFR est en hausse ponctuelle significative de 9,0 M€. Cette variation s'explique par des décalages de facturations liés notamment à des infrastructures non prêtes chez certains clients et un impact du taux de change euro/dollar. Les stocks sont restés stables sur la période. Les flux de trésorerie liés à l'activité ressortent ainsi à (0,7) M€ contre 5,6 M€ au 31 décembre 2017. La situation du BFR devrait s'améliorer en 2019.

Trésorerie nette positive de 10 M€

Les investissements de la période se sont élevés à 8,5 M€ (dont 6,2 M€ au titre du rachat des minoritaires d'ORBIT) contre 3,0 M€ au 31 décembre 2017. Le Groupe dispose d'une situation de trésorerie nette positive de 10 M€ au 31 décembre 2018.

Données consolidées - en normes IFRS - k€

TABLEAU DE FLUX DE FINANCEMENT	2017	2018
Résultat Net Consolidé	652	4 970
<i>Dont résultat net Part du groupe</i>	1 343	4 762
CAF avant coût de l'endettement et impôts	5 789	9 553
Variation du BFR lié à l'activité	1 482	(9 009)
FLUX NETS OPÉRATIONNELS	5 650	(658)
Flux nets d'investissement	(3 040)	(8 493)
Flux nets de financement	(1 748)	(1 615)
Incidence des variations de change	91	(512)
VARIATION DE TRÉSORERIE	862	(10 767)
TRÉSORERIE D'OUVERTURE	24 886	25 236
TRÉSORERIE DE CLÔTURE	25 236	14 676



Cap vers un changement de dimension pour le Groupe MVG

Le Groupe démarre l'Exercice avec une très bonne visibilité. Cette confiance solide s'appuie sur : (i) un niveau élevé de prises de commandes enregistrées en 2018 (78 M€, en hausse de + 3,5 % à change constant) mais aussi (ii) sur la concrétisation d'une commande historique pour le Groupe d'un montant supérieur à 30 M€.

Ce nouveau contrat dans le domaine de l'Aérospatiale/Défense va durer 3 ans et démarrera par une phase d'études. Le Groupe prévoit une contribution sur le chiffre d'affaires en 2019 de l'ordre de 5 à 6 M€ (soit 20 % du contrat total).

Le Groupe vise également une poursuite progressive de l'amélioration de l'EBITDA en 2019.

Le Groupe MVG poursuit le développement de produits innovants pour répondre au plus près des nouveaux besoins qui émergent sur ses marchés cibles. Dès cette année, le Groupe lancera un nouveau produit 5G très attendu pour répondre aux grands défis de ce marché d'avenir.

MVG entend asseoir sa position de leader des systèmes de mesures et dispose plus que jamais de tous les atouts pour franchir un changement de dimension au cours des prochaines années.



A propos de MVG | MICROWAVE VISION GROUP

Depuis sa création en 1987, MVG développe un savoir-faire unique qui permet de visualiser les ondes électromagnétiques. Ces ondes sont au cœur de notre quotidien : Smartphones, ordinateurs, tablettes, voitures, trains, avions – tous ces appareils et véhicules ne fonctionneraient pas sans elles. Année après année, le Groupe met sur le marché et perfectionne des systèmes qui rendent les ondes visibles. Ils permettent à nos clients de mesurer leurs antennes lors des phases de développement de leurs produits.

La mission du Groupe est d'étendre ce savoir-faire unique à tous les secteurs où il peut apporter une forte valeur ajoutée. En 2012, MVG s'est structuré autour de 4 départements : AMS (Antenna Measurement Systems), EMC (Electro-Magnetic Compatibility), EIC (Environmental & Industrial Control) et NSH (National Security & Healthcare).

MVG est implanté dans 10 pays et réalise 90% de son chiffre d'affaires à l'export. Le Groupe compte plus de 350 collaborateurs et fidélise une clientèle de Grands Comptes internationaux. Il a réalisé un chiffre d'affaires de 74,6 M€ en 2018. MVG bénéficie de la certification Bpifrance « Entreprise Innovante » et est éligible au PEA-PME.

Euronext : ALMIC | Euronext Growth, code ISIN FR0004058949 | Pour en savoir plus : <http://www.mvg-world.com>



Nous contacter :

finance@mvg-world.com



<http://investor.mvg-world.com/fr>