FAULHABER

motion

01.2015

LE MAGAZINE MOTEUR

Incroyablement LÉGER

INDUSTRIE HORLOGÈRE

04 La fascination du mouvement
Des moteurs FAULHABER assurent le mouvement délicat des montres de luxe les plus élégantes

INDUSTRIE HORLOGÈRE

08 Presque sans frottements
La filiale de FAULHABER MPS produit des roulements à billes très petits

AÉRONAUTIQUE ET AÉROSPATIALE

10 Incroyablement léger
Des systèmes d'entraînement qui donnent des ailes aux équipements de cabine

TECHNIQUES MÉDICALES ET ÉQUIPEMENTS DE LABORATOIRE

14 Traitement radiculaire sans stress
Avec les solutions d'entraînement douces de FAULHABER, finis les bruits de fond énervants

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PERSONNES

18 Une enveloppe qui fait la différence
Entraînement de pompe en boîtier Ex

AÉRONAUTIQUE ET AÉROSPATIALE

22 Un exploit historique pour l'aérospatiale
Entretien avec Monsieur Stephan Ulamec, responsable du projet de l'atterrisseur Philae au Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

DÉVELOPPEMENT DURABLE

26 Des connaissances durables pour l'avenir
La série de manifestations FAULHABER en 2015

NOUVEAUTÉ

27 Info-divertissement
Nouveau site internet FAULHABER avec éléments multimédia et conception interactive

Chère lectrice, cher lecteur,

Dans un monde idéal, au-dessus des nuages, le poids du confort doit être nul. En effet, tandis que les passagers souhaitent bénéficier de plus en plus de commodités sur simple pression d'un bouton, les compagnies aériennes, elles, veulent et doivent économiser du carburant. Ce conflit ouvre un vaste champ d'action pour les systèmes d'entraînement de FAULHABER, d'autant plus que le nombre de passagers ne cesse de monter en flèche. C'est justement face à des exigences croissantes en termes de fiabilité, de poids et de densité de puissance que nos décennies d'expérience nous permettent de nous démarquer nettement de la concurrence. L'histoire à la une de cette édition raconte quelles sont les avancées dans ce domaine, qui en sont les précurseurs, comment FAULHABER parvient à apporter le confort requis tout en étant « incroyablement léger » et pourquoi nos moteurs étaient jusqu'à présent « trop bons » pour un grand nombre de ces applications.

Vous découvrirez également comment se rejoignent la précision de l'artisanat horloger et la modernité de nos systèmes d'entraînement, pourquoi les micromoteurs C.C. facilitent les traitements radiculaires, ce qui se passe actuellement sur la comète 67P / Tchourioumov-Guérassimenko, qui est ERWIN, et bien d'autres sujets fascinants issus du monde de la haute technologie de FAULHABER. Laissez-vous happer par la lecture !

Avec nos très sincères salutations

Dr. Fritz Faulhaber
Associé gérant

EMPREINTE

Édition 01.2015

Éditeur / rédaction :
DR. FRITZ FAULHABER
GMBH & CO. KG
Schönaich · Germany
Tél. : +49(0)7031/638-0
Fax : +49(0)7031/638-100
E-mail : info@faulhaber.de
www.faulhaber.com

Graphisme :
Regelmann Kommunikation
Pforzheim · Germany
www.regelmann.de

Crédit photo & droits d'auteur :
Tous droits réservés. Les droits sur les graphiques et photographies utilisés et sur les marques citées sont détenus par leurs propriétaires respectifs. Les droits d'auteur relatifs aux articles reviennent à l'éditeur. Une reproduction ou une diffusion électronique, même partielle, n'est autorisée qu'avec autorisation expresse de l'éditeur.

Parution & abonnement :
FAULHABER motion parait deux fois par an et est distribué gratuitement aux clients, prospects et employés de FAULHABER.

Si vous n'avez pas déjà reçu ce magazine personnellement mais que vous êtes intéressé par d'autres numéros, faites-vous enregistrer dans la liste de distribution.

www.faulhaber.com/motion

La fascination du MOUVEMENT

FAULHABER assure le mouvement délicat des montres les plus élégantes

Cet objet pourrait très bien trouver sa place dans une galerie d'art ou un musée qui présenteraient vraisemblablement la constance du mouvement intriqué des montres comme la métaphore tridimensionnelle de l'éternelle énigme du temps. C'est d'ailleurs le spectacle d'une sculpture qui tournait sur elle-même lors d'une exposition qui a inspiré la création de la société M&E. La fascination que procurait l'œuvre d'art a accompagné les fondateurs de l'entreprise jusque dans l'atelier de développement, où ils l'ont alliée à des techniques sophistiquées et à des détails raffinés pour créer un produit de luxe à tous égards. En son cœur, un moteur de FAULHABER assure le mouvement délicat des montres les plus élégantes du monde.

Quand la technologie rencontre la sobriété et l'élégance

Inventeur non conformiste, Alexander Merklinger consacre même son temps libre aux questions de mécanique complexes dont il est profondément passionné. Il n'est donc pas étonnant qu'il soit aussi collectionneur mordu de montres mécaniques de luxe. Ces dernières sont généralement dotées de réducteurs automatiques qui se remontent en se servant des mouvements de la personne qui les porte. Bien sûr, cela ne peut pas marcher si la montre reste immobile sur une étagère, ce qui arrive forcément dans une collection.

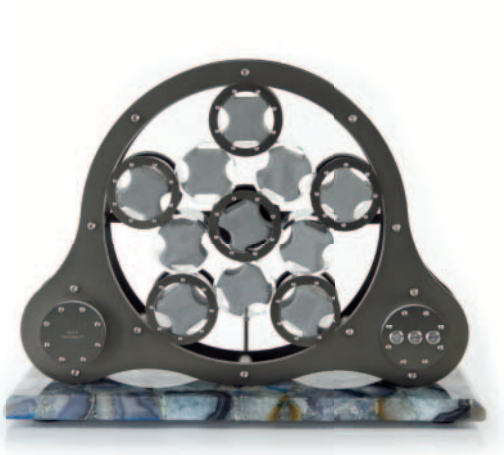
Mouvoir au lieu d'ajuster

Le remontage et le réglage manuels d'une montre arrêtée sont des opérations peu commodes, en particulier si le mouvement dispose de fonctions supplémentaires compliquées comme l'affichage de la date, du jour de la semaine, des phases de la lune, ou autres. C'est la raison pour laquelle Merklinger avait déjà envisagé de se procurer un tourne-montre qui maintienne les chronomètres non portés en fonctionnement permanent. Après avoir visité l'exposition, il décida de construire lui-même un tel appareil.

Débuta alors le développement de ce tourne-montre inédit qui garde les petites œuvres d'art mécaniques délicatement en mouvement, tout en les mettant en scène comme les différentes parties d'un tout artistique à l'esthétique sophistiquée.

L'idée mécanique à la base de LumiSidus séduit par sa simplicité : les cylindres dans lesquels sont fixées les montres roulent les uns sur les autres et se maintiennent ainsi mutuellement en mouvement. Le cylindre central est le seul à nécessiter un ent-

LumiSidus 11
en or 24 carats



LumiSidus 11
en ruthénium

raînement. La mise en œuvre technique de l'idée reflète également le concept de sobriété et de netteté des lignes. « Dans le jargon, on parle de liaison par adhérence », explique Alexander Merklinger, « ce qui signifie que les rouleaux ne sont absolument pas couplés entre eux : seules leurs surfaces extérieures se touchent. Le roulement permet de transmettre le mouvement d'un cylindre à l'autre. » Pour que l'ensemble fonctionne, la fabrication de ces cylindres et des deux anneaux de maintien extérieurs doit être d'une extrême précision. À l'assemblage, neuf cylindres en métal et en plexiglas sont disposés dans le cadre autour du cylindre central entraîné ; la stabilité de la liaison entre tous les éléments du système n'est assurée qu'après l'installation du onzième cylindre.

Aucun bruit pour troubler le calme méditatif

Réalisé sans engrenages, courroies, ni aucun autre moyen, le mouvement circulaire, presque flottant, des cylindres dans des sens opposés dégage une atmosphère méditative. Dix cylindres ne gravitent pas seulement autour de leur propre axe, mais aussi autour du cylindre du milieu, comme des planètes autour d'un astre central. Cette prestation majestueuse ne doit évidemment pas être dérangée par des bruits d'entraînement. « Entre autres raisons, nous avons choisi le moteur de FAULHABER parce qu'on ne l'entend pas fonctionner », continue Merklinger. « Avec ses mouvements extrêmement doux, il sortait nettement du lot par rapport à tous les autres moteurs du marché. »

Le fonctionnement silencieux était certes un critère important, mais ce n'est pas tout ce que M&E attendait du moteur ; Hendrik Stockhaus, expert commercial chez FAULHABER, se souvient : « Le moteur devait aussi être invisible, c'est-à-dire suffisamment petit pour disparaître dans cette construction essentiellement transparente. Malgré cela, il devait fournir un couple élevé pour maintenir les onze cylindres en mouvement constant, et ce à une vitesse de rotation très faible. Bien sûr, il devait être capable de faire tout cela sur une longue durée, de manière fiable et sans maintenance. »

Une fois les détails convenus avec le client, ce dernier a choisi le motoréducteur adéquat. Grâce à son extrême réduction, le moteur peut même fournir un dixième de tour par minute (0,1 tour/min), sachant que la vitesse de rotation réelle du tourne-montre LumiSidus est comprise entre 1 et 2 tours/min. Tout comme la majorité des montres qui gravitent dans un tourne-montre LumiSidus, ce condensé de puissance miniature est lui aussi fabriqué en Suisse, chez FAULHABER Minimotor, à Croglio.

Le moteur constitue l'élément central de cet ensemble artistique composé exclusivement de pièces de luxe. Le cadre en inox peut, par exemple, être livré avec revêtement en or ou en platine. Le pied est fabriqué soit en granit noir, soit en cristaux précieux (quartz fumé ou agate). Dans leur forme naturelle, ces cristaux n'atteignent pas les dimensions nécessaires pour fournir une plaque suffisamment grande. Par conséquent, des cristaux individuels sont agglomérés par un procédé complexe pour former une plaque lisse d'apparence naturelle digne d'une œuvre d'art.

MOTEURS C.C.

- Fonctionnement sans à-coups et mouvement régulier
- Couple élevé et petites dimensions

RÉVOLUTION DES PIÈCES D'HORLOGERIE

Une application commande l'éclairage et le mouvement

Composé de lampes LED logées dans une rainure dans la pierre, un système d'éclairage confère aux pieds de cristal une lueur mystérieuse. Avec l'application LumiSidus, les collectionneurs peuvent faire briller l'appareil dans toutes les couleurs imaginables. C'est d'ailleurs à l'union entre le mouvement planétaire et les éclats de lumière que le tourne-montre doit aussi son nom : LumiSidus vient de l'association des termes latins pour la lumière (Lux, Lumen) et l'astre en gravitation (Sidus).

Qui confie ses montres à un tourne-montre LumiSidus pourra profiter durablement de la brillance raffinée et de la révolution constante et majestueuse de ses bijoux. L'application permet également de régler l'intervalle de changement du sens de rotation. « Dans certaines montres, le rotor chargé du remontage automatique ne fonctionne que dans un sens », explique Alexander Merklinger. « Il faut donc changer de sens de rotation régulièrement pour que chaque montre soit remontée de façon fiable. »

Les tourne-montres de LumiSidus ont été présentés pour la première fois au salon professionnel Munich Time à l'automne dernier, après le début de leur fabrication à pleine capacité en été. « Toutes les pièces et tous les matériaux que nous achetons proviennent d'Allemagne et de Suisse », souligne Merklinger. Bien qu'encore tout récents sur ce marché exclusif, les nouveaux arrivants de Mannheim ont déjà éveillé l'intérêt de nombreux partenaires et prospects de renom. Quelques années seulement après leur big bang, les astres LumiSidus se sont déjà placés sur une orbite stable.

Système d'éclairage composé de lampes LED

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

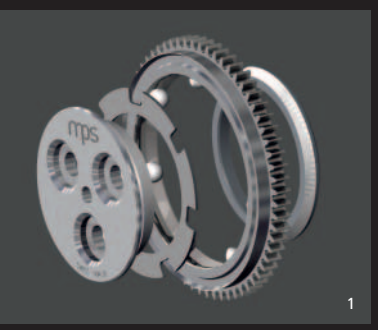
M&E Uhrenbeweger Manufaktur GmbH,
Weisenheim am Berg, Allemagne
www.lumisidus.com

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.de

PRESQUE SANS frottements

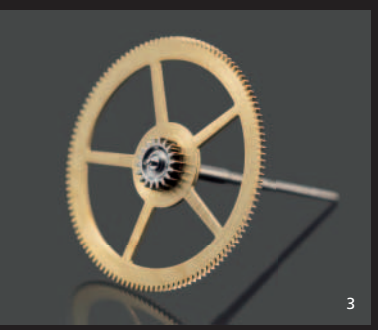
La filiale de FAULHABER MPS produit des roulements à billes très petits

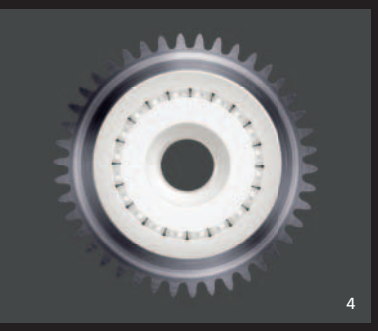
Les montres-bracelets de grande qualité sont fabriquées dans plusieurs pays. Mais la « montre suisse » reste, mondialement, synonyme de la mesure mécanique du temps. L'avance des Helvètes leur vient d'une longue tradition, d'une accumulation unique de savoir-faire et de la très large infrastructure de fournisseurs de première classe dont ils disposent. Ces derniers fabriquent des pièces de grande qualité, desquelles naissent les chronographes si convoités et qui sont souvent à elles seules de petites merveilles. C'est le cas, par exemple, des petits roulements à billes de MPS qui ont une taille presque microscopique.



1

2


3


4

1 | En raison de ses dimensions de grande exactitude, combinées à des frottements très faibles, le roulement à billes à quatre points de MPS est utilisé non seulement dans l'industrie horlogère, mais aussi dans de nombreuses autres applications de précision.

2 | Finition soleil – avec sa méthode innovante, MPS assure une décoration résistante des surfaces des composants visibles.

3 | Le département des technologies de montage de MPS est spécialisé dans la fabrication et le montage d'éléments de rouages comme celui-ci.

4 | Le roulement à billes Myrox pour montres est fait complètement en céramique.

Presque 30 millions de montres-bracelets sont produites en Suisse par an. C'est à peine un quarantième de la production mondiale. Mais avec cette petite part du marché, les horlogers suisses réalisent 54 % du chiffre d'affaires global de la branche. Avec un prix moyen supérieur à 700 dollars US, une montre suisse coûte plus de 240 fois plus qu'une chinoise. Bien sûr, cette différence vient aussi en partie de leur nom prestigieux, que ce soit Rolex, Omega, Patek Philippe ou IWC. Mais on n'oubliera pas la microtechnique complexe par laquelle se distinguent les élégantes pièces suisses et qui en fait des petites machines ultra-performantes.

Compensation de l'attraction terrestre

Des complications telles qu'un chronomètre avec mesure de temps intermédiaires ou un calendrier perpétuel sont intégrées dans un boîtier grand de quelques centimètres seulement – en plus du mouvement « normal », et bien sûr sans que la précision n'en pâtisse. Cette précision est encore accrue sur les modèles haut de gamme grâce à ce que l'on appelle un tourbillon qui, de manière ingénieuse, compense la force de l'attraction terrestre. Des centaines de pièces mobiles doivent coopérer avec fiabilité et perfection pour que de telles montres puissent voir le jour et fonctionner avec précision sur le long terme.

Le frottement compte parmi les pires ennemis de l'exactitude et de la longévité. Afin de le minimiser, les montres mécaniques haut de gamme contiennent des petits roulements à billes qui souvent proviennent de MPS. « Au cœur de notre produit se trouve toujours la bille. Autour d'elle, nous construisons les roulements et les systèmes les plus variés », explique Véronique Athané Ryser, responsable de la production sur le site de Bienne. « Outre l'industrie horlogère, nos clients se trouvent notamment dans les branches des technologies médicales ainsi que de l'aéronautique et l'aérospatiale, pour lesquelles une précision et une fiabilité absolues sont impératives. Deux propriétés qui, l'une comme l'autre, commencent avec la qualité des billes. »

Des semaines de meulage

Les billes sont fabriquées à partir de sections de fil d'acier inoxydable effilé ou de granulés de zircone céramique. Dans un cas comme dans l'autre, leur façonnage prend jusqu'à plusieurs semaines. Lors des nombreuses étapes du processus, les petites pièces brutes sont tout d'abord transformées en billes sur des meules présentant des rainures précises, elles sont ensuite affinées et rodées par meulages successifs, et finalement polies. Quand elles sont finies, les différences maximales en termes de diamètre, de rondeur et de rugosité ne sont plus que de l'ordre du nanomètre. Toutes les billes – 35 à 40 millions quittent l'usine chaque année – subissent plusieurs contrôles finaux, entre autres un contrôle visuel au microscope. Pour cela, les experts font rouler un lot de billes, dont les plus petites ont un diamètre de seulement 0,14 millimètre, dans un genre de pilulier. Leur œil avisé reconnaît tout écart et toute anomalie – même après tous les examens et toutes les mesures mécaniques qu'elles ont déjà endurés.

C'est de l'autre côté des montagnes, dans la ville de Bonfol à la frontière française, que réside la société MPS Watch qui fabrique les roulements à billes les plus infimes du marché. Les plus petits d'entre eux ont un diamètre extérieur de tout juste 1,28 millimètre.

Précurseur des roulements à billes

« En 2004, nous étions le premier fabricant à utiliser des billes en céramique pour des paliers horlogers. Avec Myrox, nous proposons, depuis l'année dernière, le premier roulement 100 % céramique », raconte Frédéric Chautems, directeur d'usine à Bonfol. « La céramique est bien plus dure que le métal et quasiment indestructible. Elle n'a pas besoin de lubrification, et pourtant son coefficient de frottement reste des plus faibles. » MPS fabrique également les pièces du logement du roulement, bague, noyau, cône et cage. En effet, ici aussi, la plus grande précision et la fiabilité de la qualité sont d'une importance capitale. L'assemblage des billes et de la cage en un roulement fonctionnel est aussi tout un art. Ce sont principalement des femmes hautement spécialisées qui effectuent ce travail minutieux à la main.

Outre les roulements à billes, d'autres éléments d'horlogerie sont encore produits à Bonfol, notamment des pièces tournées, des rotors ou un kit de fixation pour le tourbillon pour faciliter le montage et le démontage de cette complication raffinée. Grâce à l'innovation sans pareil de son service de développement, MPS dispose de nombreux brevets et d'une avance considérable pour bien plus que les roulements céramiques.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

MPS Micro Precision Systems SA,
Biel/Bienne, Suisse
www.mpsag.com

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.de

ROBERT VARONIER

Responsable commercial sectoriel des ventes internationales chez FAULHABER

Incroyablement LÉGER

Des systèmes d'entraînement qui donnent des ailes aux équipements de cabine

En 2011, 15.556 avions de ligne et presque autant de jets privés étaient en service dans le monde. D'après les pronostics, ce nombre devrait être encore multiplié par deux au cours des quinze prochaines années. Dans le même temps, la tendance à équiper les cabines d'un confort amélioré sur simple pression d'un bouton est forte. Pour cela, on emploie de plus en plus de petits moteurs électriques qui se doivent bien sûr d'être les plus fiables, les plus légers et les plus performants possible. Les entraînements de FAULHABER sont prédestinés pour ces applications, c'est aussi l'opinion de Robert Varonier, qui coordonne les activités de FAULHABER sur ce segment de marché. Nous nous sommes entretenus avec lui du présent et de l'avenir de l'aventure du vol motorisé.

Qui a besoin d'un siège de toilette motorisé « sans contact » ?

Certains passagers, dans les avions d'affaires ou en première classe, attachent de l'importance à ne pas avoir besoin de toucher le siège. C'est pour cette raison que, sur le salon de l'aéronautique qui s'est tenu l'année dernière à Hambourg, un siège de toilette automatisé avec capteur et moteur a été présenté. Cet exemple du confort qui ne cesse de s'améliorer dans les avions peut paraître bien insolite, mais il montre bien aussi la tendance sous-jacente.

Comment caractérisez-vous cette tendance ?

Le précurseur de cette tendance se trouve dans les jets privés et les avions d'affaires dont l'équipement ne rencontre quasiment aucune restriction financière. Les tables et les supports pour les tablettes se sortent et se rentrent sur simple pression d'un bouton, l'obscurcissement des hublots est automatisé. Ce qui s'impose dans ce segment est souvent adapté par la suite en première classe et en classe affaires. Nous en avons déjà fait l'expérience, par exemple, avec le réglage motorisé des sièges. La classe économique premium, de plus en plus demandée, sera vraisemblablement la prochaine à pouvoir profiter d'une partie du confort.

À quelles exigences doivent répondre les moteurs dans la cabine d'un avion ?

La plus importante est la fiabilité. Il est impensable qu'un des systèmes lâche ou se casse pendant le vol. Bien sûr, et cela va de pair, les intervalles d'entretien doivent être les plus longs possible. En deuxième position, le poids : chaque kilogramme coûte du carburant. C'est la raison pour laquelle les compagnies aériennes exigent un équipement le plus léger possible. La consommation électrique, par contre, n'est pas vraiment un souci – les ventilateurs de la climatisation consomment déjà plus de puissance électrique que tous les moteurs en cabine réunis. Mais une haute densité de puissance, c'est-à-dire une grande force venant d'un poids léger, et donc d'un courant faible, est bien sûr aussi très importante.

Cela veut dire quoi, pour FAULHABER ?

La liste des exigences des compagnies aériennes et des équipementiers des cabines ressemble, en termes de solution d'entraînement, à une de nos brochures produits. Elle formule exactement ce qui distingue nos produits de ceux des autres, en particulier des points de vue de la densité de puissance, de la fiabilité et des intervalles d'entretien. Sans trop exagérer, on peut dire que, en règle générale, l'avion sera retiré du circuit avant qu'il soit nécessaire de remplacer un entraînement de FAULHABER. Ces derniers temps, les compagnies aériennes ont considérablement renforcé leurs spécifications, cela nous ouvre de nouvelles perspectives.

Pouvez-vous préciser ce point ?

Dans les cabines d'avion, la plupart des moteurs se trouvent dans les sièges en première classe et en classe affaires. Les fabricants de sièges sont à la base principalement des fournisseurs de l'industrie automobile. Dans cette branche, les moteurs utilisés sont souvent des produits de masse, mais ils ne satisfont plus aux nouvelles exigences. C'est là que nos moteurs, qui étaient jusqu'à présent « trop bons » pour cette application, entrent en jeu. Nous pouvons fournir exactement ce dont les clients ont besoin aujourd'hui – d'autant plus que nous proposons des systèmes d'entraînement fonctionnels qui comprennent à la fois moteur, réducteur, frein et codeur.

Réglage fiable et confortable des sièges jusqu'à la position couchée, grâce aux systèmes d'entraînement légers et performants de FAULHABER

MOTEUR C.C. SANS BALAIS
Ø 32 mm, longueur 42 mm
Couple 53 mNm

LE MOTEUR PÈSE À PEINE 192 GRAMMES

Quel avantage cela représente-t-il pour le client ?

Les composants d'entraînement individuels sont accordés au mieux entre eux, ils coopèrent parfaitement et atteignent ainsi une efficacité maximale. Par exemple, nous utilisons des réducteurs planétaires de grande qualité. Les codeurs saisissent le mouvement des arbres avec une résolution élevée, permettant donc un déplacement régulé très précis et sans à-coups. Les freins servent surtout si un blocage est nécessaire. Et bien sûr, tous les composants répondent à nos critères de qualité élevés. Cela fait 60 ans que nous sommes la pointe de la technologie.

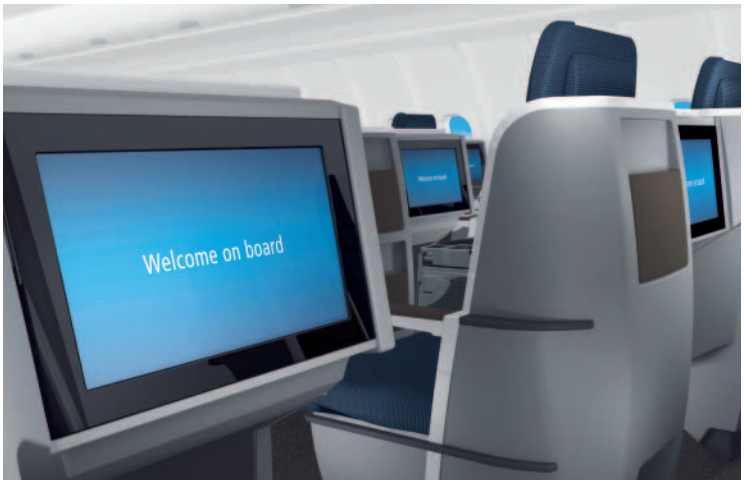
Quelle expérience de l'aéronautique a-t-on chez FAULHABER jusqu'à présent ?

Cela fait par exemple plus de quinze ans que nous fournissons des entraînements pour le réglage des sièges de première classe. Les caches des hublots en classe affaires de l'Airbus A 319 sont montés et baissés par un moteur sans balais, notre modèle 3242 BX4, qui pèse en tout 192 grammes. Les moteurs de FAULHABER se cachent aussi dans de nombreuses applications de haute sécurité, comme dans le blocage des portes de cabine, des sorties de secours ou des sièges des pilotes qui doivent être fixés dans une certaine position pour le décollage et l'atterrissage. Ils sont encore utilisés dans le réglage des vannes qui régulent la pression de la climatisation.

Où y a-t-il encore, d'après vous, des possibilités de motorisation ?

La motorisation des systèmes de divertissement à bord en classe affaires – des écrans individuels escamotables – se développe en permanence, elle pourrait aussi arriver, sous une forme similaire, en classe économique. Par ailleurs, les passagers veulent pouvoir utiliser leur propre tablette. Là aussi, il existe déjà des supports motorisés. Dans les zones de première classe, les tables et les cloisons de séparation que l'on y voit de plus en plus, sont équipés d'entraînements à moteurs. Des accoudoirs abaissables pour un accès sans obstacle au siège sont également en train de se répandre. Dernier point, mais non des moindres : les fabricants d'avions d'affaires et surtout les compagnies aériennes arabes s'intéressent bel et bien au siège de toilette motorisé dont nous parlions tout à l'heure.

Commande simple et précise de l'obscurcissement des hublots : en silence et en douceur



Ci-dessus :
Confort maximal : réglage électrique du siège avec table et support de tablette escamotables motorisés

À gauche :
Toujours « en ligne » – Accéder à internet de son siège pendant toute la durée du vol grâce au positionnement optimal en temps réel de l'antenne embarquée

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.de

TRAITEMENT RADICULAIRE sans STRESS

Avec les solutions d'entraînement douces de FAULHABER, finis les bruits de fond énervants

L'endodontie, aussi appelée endodontologie, est une branche de la médecine dentaire tournée principalement vers le traitement du canal radiculaire et dont l'objectif est de sauver une dent menacée par une pulpite (inflammation plus connue sous le nom de « rage de dent »). La procédure associée ne vous sera peut-être pas complètement étrangère : le dentiste remédie à la « rage », nettoie le canal radiculaire et rebouche la dent. Ce traitement très minutieux n'est pas toujours aisé, étant donné qu'il vise à sauver la dent tout en veillant à ce que le patient ne souffre plus, le plus longtemps possible. Les connaissances, techniques et systèmes actuellement disponibles permettent aujourd'hui de réussir les traitements radiculaires même les plus complexes, tout en minimisant la sollicitation des patients concernés. Les technologies d'entraînement modernes ont grandement contribué à ce progrès. La force motrice des nouveaux systèmes d'endodontie de plus en plus fréquemment rencontrés dans les cabinets dentaires est fournie par des micromoteurs C.C de FAULHABER.

Le TCM Endo est un appareil d'endodontie très compact et facile à utiliser.

Pour réussir à traiter la racine d'une dent, le dentiste doit disposer d'une grande expertise, d'un équipement technique spécialisé, d'instruments et de matériaux spéciaux et faire preuve de beaucoup de « doigté », au sens propre du terme, dans cette opération de longue haleine. L'intervention consiste à retirer des canaux radiculaires l'intégralité du tissu pulpaire, ainsi que les germes et la matière nécrotique. Le travail sur les parois du canal doit être régulier, sans provoquer ni déformation ni affaiblissement excessif de la racine, afin que l'obturation tienne le plus longtemps possible. Aujourd'hui, quand ces étapes se déroulent correctement, il est même possible de sauver des dents qui, il n'y a pas si longtemps de cela, auraient dû être arrachées.

Une technologie silencieuse qui tient bien dans la main

Les techniques d'automatisation modernes ont elles aussi joué un rôle décisif dans les progrès de l'endodontie. Développé par la société Nouvag AG, dont le siège est à Goldach en Suisse, au bord du lac de Constance, le moteur d'endodontie TCM Endo R11 en est un bon exemple. Élégant, très compact et facile à utiliser, cet appareil assiste le dentiste lors du nettoyage et du traite-

ment minutieux du canal radiculaire, contribuant de manière décisive à la réussite du traitement.

Le nouveau système est essentiellement constitué de trois composants : l'unité de commande munie d'un écran clair affichant toutes les informations importantes pour le dentiste, la pédale d'interrupteur Marche/Arrêt et la partie tenue dans la main. Cette dernière est composée de la pièce à main contenant l'unité d'entraînement et d'un contre-angle actionné par cette unité qui, muni de fraises échangeables, permet un travail ergonomique, même dans les recoins plutôt difficiles à atteindre.

DES MOTEURS QUI OFFRENT UNE GRANDE DYNAMIQUE ET UN SYNCHRONISME PRÉCIS

MICROMOTEUR C.C.

Ø 15 mm, longueur 24 mm
Couple 2,9 mNm

L'entraînement idéal : petit, performant et doux

La recherche d'un entraînement adéquat pour la pièce à main était loin d'être triviale : ce dernier devait non seulement avoir des dimensions compactes, mais aussi un couple compris entre 1 et 5 mNm à un régime allant de 60 à 500 tours/min. Naturellement, un fonctionnement silencieux et avec peu de vibration était également souhaitable pour permettre un travail précis et concentré et n'occasionner, pour le médecin comme pour le patient, aucune gêne sonore pendant le traitement. Il fallait donc aussi exclure les bruits d'entraînement. Étant donné que le dentiste opère dans la cavité buccale, le son et les vibrations se propagent directement dans le conduit auditif et sont donc particulièrement audibles pour le patient, qui les associe souvent à des images négatives.

Il n'est donc pas étonnant que, grâce à leur fonctionnement doux, les micromoteurs C.C. de la gamme de produits FAULHABER se révèlent particulièrement adaptés pour ce champ d'application. Les micromoteurs C.C. de la série SR 1524 de FAULHABER employés dans les pièces à main du système d'endodontie ont un diamètre de 15 mm et une longueur de seulement 24 mm, ce qui permet de les intégrer facilement. Grâce à leur densité de puissance élevée, ces moteurs compacts sont également très légers. Avec un poids de 18 g seulement, ils répondent parfaitement aux besoins de l'application. Enfin, le système doit pouvoir garantir un travail précis et non fatigant, même sur des durées plus longues et lors des nombreux traitements réalisés sur une même journée. Le moteur est donc combiné à un réducteur à deux étages très doux qui présente un rapport de réduction de 11,9 : 1. Avec le moteur, la longueur de l'unité d'entraînement est ainsi de seulement 33 mm.

Faible inertie et fonctionnement sans à-coups

Les micromoteurs C.C. de FAULHABER se distinguent principalement des autres modèles par leur structure : leur rotor n'est pas composé d'un noyau feuilleté mais comporte une bobine de cuivre autoportante à bobinage oblique. Ce rotor, appelé armature en cloche, est donc particulièrement léger et sait convaincre par son moment d'inertie très faible et une rotation sans à-coups. Le fonctionnement des moteurs est ainsi caractérisé par une grande dynamique et un synchronisme précis. Pour les moteurs de faible puissance, les systèmes de commutation métaux précieux ont, en outre, fait leurs preuves grâce à leur faible résistance de contact. La caractéristique linéaire des micromoteurs C.C. en permet aussi une régulation facile. La commande associée a pu être intégrée sans problème dans la commande du système d'endodontie.

Les micromoteurs C.C. de FAULHABER ont aujourd'hui fait leurs preuves dans les systèmes d'endodontie récents. Depuis le milieu de l'année 2014, dentistes et patients bénéficient de ce traitement efficace de la pulpite.

Combinaison compacte d'un micromoteur C.C. et d'un réducteur à étages. L'unité d'entraînement mince trouve sans aucun problème sa place dans la pièce à main de l'appareil de traitement.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

NOUVAG AG, Goldach, Suisse
www.nouvag.com

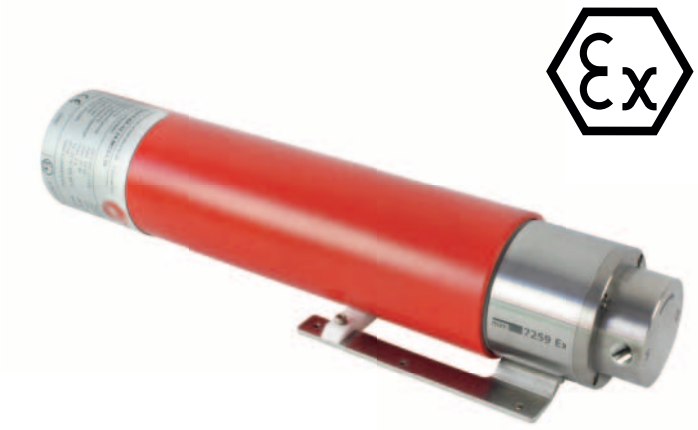
FAULHABER Suisse
www.faulhaber.ch

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PERSONNES

UNE ENVELOPPE qui fait LA DIFFÉRENCE

Des moteurs C.C. et des contrôleurs fiables offrent une bonne base quand les clients ont besoin de produits développés spécifiquement pour eux. Le duo moteur plus contrôleur de mouvement, le tout dans un coffret antidéflagrant, fonctionne même en atmosphère explosive. Il s'agit donc d'une prouesse technologique qui a notamment fait ses preuves en terrain hostile, notamment au sein d'installations du génie des procédés chimiques.

Les installations du génie des procédés chimiques requièrent une protection certifiée contre les explosions



La gaine répond aux critères requis pour l'homologation ATEX et la certification Ex

Comme dans de nombreux projets, c'est la coopération entre partenaires compétents qui est la clef du succès. En effet, les experts en mécatronique de la société fribourgeoise Mattke et les spécialistes en technologie d'entraînement de FAULHABER forment équipegagnante. Les systèmes d'entraînement robustes fabriqués à Schönaich ont notamment donné l'impulsion initiale pour concrétiser des idées créatives.

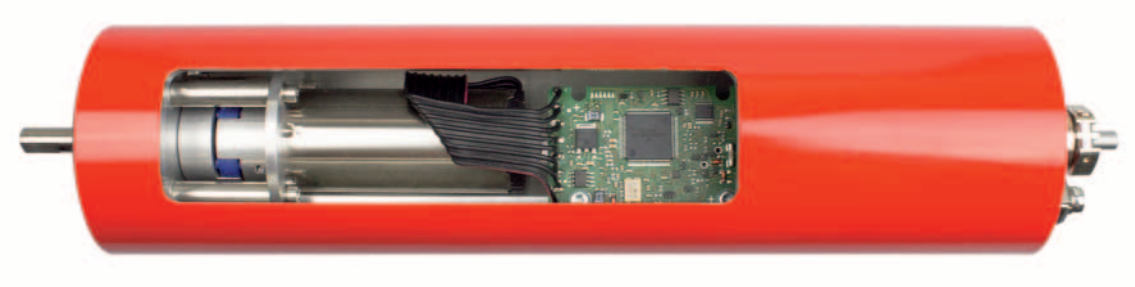
Quant aux Fribourgeois, leur tâche consistait à construire un système avec protection Ex à partir d'un moteur sans balais avec capteurs à effet Hall FAULHABER et d'un contrôleur de mouvement avec interface RS232. Le cinquantième anniversaire de l'entreprise, qui sera célébré en 2015 selon la devise « Mattke bouge », est la preuve que Mattke distingue en matière de mouvement.

L'objectif de la coopération entre Mattke et FAULHABER était de développer un entraînement adapté pour une micropompe gérotor (pompe mzr®). C'est ici que le troisième partenaire du projet entre en jeu : la société HNP Mikrosysteme, spécialisée dans le développement de pompes et siégeant à Schwerin. Le concept de la pompe était déjà acquis étant donné le succès de son déploiement dans de nombreux systèmes de clients. Toutefois, la perspective d'obtenir un moteur ATEX avec électronique de commande intégrée était considérée chez HNP comme une possibilité de répondre à d'autres besoins de ses clients, jusqu'alors irréalisables. Ainsi, les premiers contacts avec FAULHABER et Mattke ont permis d'aborder les différentes exigences en termes de fonctionnement et de conception, puis les deux spécialistes des moteurs se sont chargés de la mise en œuvre technique. Après avoir été soumis aux tests requis, le moteur à peine terminé était déjà utilisé comme entraînement d'une micropompe gérotor inerte hermétique installée dans une station de traitement de l'eau potable dans l'industrie chimique.

« Notre partenaire pour le moteur et le régulateur »

« La particularité de l'entraînement de la pompe réside dans le contrôleur de mouvement intégré qui est logé avec le moteur dans un boîtier Ex », explique Werner Böhringer, un des directeurs de la société Mattke AG et responsable de ce projet. Jusqu'à pré-

DE L'EAU PROPRE GRÂCE À DES SOLUTIONS INTELLIGENTES



Un contrôleur de mouvement pouvant être commandé par CANopen ou RS232 est intégré dans le coffret antidéflagrant ATEX

sent, des moteurs C.C. en boîtier à l'épreuve de la pression étaient combinés aux pompes mzr.

Aujourd'hui, la tendance est à l'intégration. Pour rendre la commande des pompes meilleure, plus performante et réduire l'encombrement, HNP Mikrosysteme utilise pour les pompes mzr à la fois des moteurs sans balais et des contrôleurs de mouvement de notre partenaire FAULHABER », continue Böhringer.

Pour ce duo d'entraînement, les ingénieurs de Mattke ont développé un boîtier antidéflagrant. « Ce type de boîtier était jusqu'ici inexistant sur le marché, malgré les avantages qu'il apporte », fait remarquer Böhringer. Grâce au contrôleur de mouvement encapsulé avec le moteur, aucune mesure de protection complexe n'est nécessaire pour les composants électroniques sensibles des servorégulateurs. En outre, on évite les pertes de signaux qui surviennent sur les longues liaisons quand le système électronique est placé hors de la zone Ex.

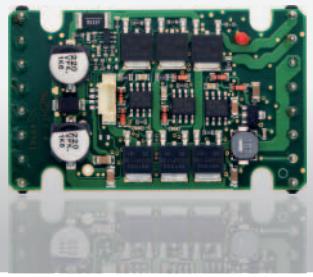
« Le fait que tous les composants soient intégrés dans une enveloppe résistant à la pression facilite

SERVOMOTEUR C.C. SANS BALAIS SÉRIE 3268...BX4

Ø 32 mm, longueur 68 mm
Couple 96 mNm

CONTRÔLEUR DE MOUVEMENT SÉRIE MCBL 3003

V2.5, 4-quadrants PWM avec interface RS232 ou CAN



la vie des fabricants de pompes et de leurs clients », ajoute Werner Böhringer, qui fait référence à la certification - absolument nécessaire dans la plupart des lieux d'utilisation des pompes. Cette certification est la consécration des bons travaux de développement. « La gaine qui enveloppe l'électronique nous a permis de franchir l'obstacle de l'homologation ATEX pour le moteur plus le servorégulateur. »

L'intégration des composants électroniques – une étape logique du développement

Le profil requis pour les pompes montre rapidement leur grande complexité technique. En effet, les pompes mzr refoulent et dosent avec une grande précision des produits de faible à forte viscosité. Aussi le profil de telles pompes comprend-il des attributs comme des faibles pulsations, un petit volume à vide, un refoulement à faibles tensions de cisaillement, une longue durée de vie, un poids léger et un format compact. Et comme les micropompes à gérotor se prédestinent aux applications en atmosphères explosives, les moteurs à servorégulateur avec homologation ATEX sont aujourd'hui absolument indispensables chez HNP Mikrosysteme. Le moteur C.C. sans balais à capteurs à effet Hall de série 3268 ... BX4 et le contrôleur de mouvement de la série MCBL 3003 qui peut être commandé via CANopen ou l'interface RS232, tous deux des produits FAULHABER, forment la base de cette solution de Mattke.

Pour le traitement de l'eau

Dans le projet de traitement de l'eau d'un client, la pompe mzr-7259X2S EX refoule de l'eau de Javel. Cette solution aqueuse concentrée composée de NaOCl sert par exemple d'agent oxydant ou de désinfectant sélectif dans les procédés de traitement de l'eau.

Autres données de performance relatives à ces procédés : la pompe mzr de la série inerte hermétique de HNP Mikrosysteme fournit un débit de 0,048 ml/min à 240 ml/min ainsi qu'une pression différentielle de 0 à 10 bar.

« La pompe est entraînée par le moteur EXR-32.24-MC3-L10 de Mattke, basée sur une solution de FAULHABER », explique Carsten Damerau de HNP Mikrosysteme. « Les propriétés particulières de la pompe et de l'entraînement ainsi que leur excellente interactivité rendent possible un emploi pour des tâches de refoulement extrêmement exigeantes, notamment rencontrées dans le traitement de l'eau potable. »

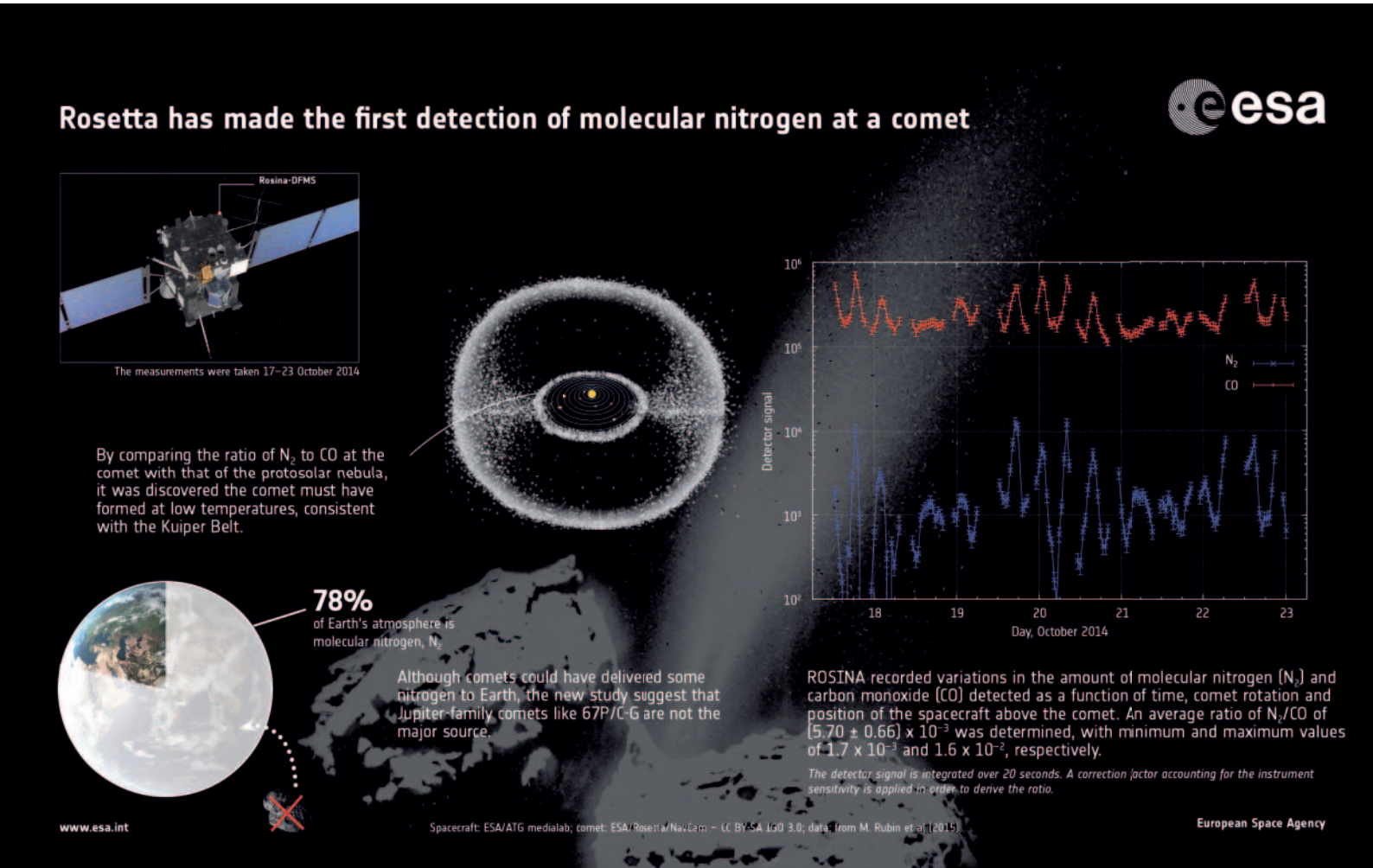
INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Mattke AG, Fribourg, Allemagne
www.mattke.de

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.de

UN EXPLOIT HISTORIQUE pour L'AÉROSPATIALE

Mi-novembre 2014, Philae, l'atterrisseur balistique de la sonde spatiale Rosetta, s'est posé sur la comète 67P / Tchourioumov-Guérassimenko pour y démarrer des expériences et analyser la composition de son sol dans le but d'obtenir de précieuses informations sur la formation et l'histoire de notre système solaire. Nous nous sommes entretenus avec Monsieur Stephan Ulamec, responsable du projet de l'atterrisseur Philae, à propos de l'avancée actuelle de la mission.



Monsieur Ulamec, l'année dernière a certainement été passionnante et riche en événements pour vous, surtout au mois de novembre, lorsque le laboratoire spatial Philae a atterri sur la comète 67P / Tchourioumov-Guérassimenko, une opération inédite dans l'histoire de l'aérospatiale. L'effervescence est-elle passée ou la mission Rosetta et Philae vous tiennent-ils toujours en haleine ? Que se passe-t-il actuellement ?

Nous sommes en train d'interpréter les données en provenance de Philae et de rédiger des articles spécialisés à ce sujet pour des revues comme « Science », par exemple. Si l'agitation autour de l'atterrissage même est passée, c'est maintenant qu'ont lieu les travaux scientifiques. En outre, Rosetta nous envoie tous les jours de nouvelles données passionnantes depuis son orbite. Quant à l'atterrisseur, nous préparons en ce moment son réveil, qui promet également des moments fascinants.

DR. STEPHAN ULAMEC

Responsable du projet de l'atterrisseur Philae
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

La courbe montre la variation des signaux mesurés par l'instrument ROSINA de Rosetta pour l'azote moléculaire (N_2) et le monoxyde de carbone (CO). Les signaux varient en fonction du temps, de la rotation de la comète et de la position du vaisseau spatial au-dessus de la comète. Un rapport N_2/CO moyen de (5,70 +/- 0,66) x 10^{-3} a été déterminé pour la période du 17 au 23 octobre 2014. Les valeurs minimale et maximale mesurées étaient, respectivement, de 1,7 x 10^{-3} et 1,6 x 10^{-2} (notez que la courbe ne permet pas de déduire directement ce rapport car un facteur de correction qui prend en compte la sensibilité de l'instrument est appliqué).

Tout le monde a suivi l'atterrissage de Philae le 12 novembre avec un grand intérêt ; nous-mêmes étions fascinés, les yeux rivés sur nos moniteurs. Nous savons aujourd'hui que Philae a même atterri trois fois. Selon nos dernières informations, le mécanisme de rembobinage actionné par les moteurs FAULHABER était opérationnel dans les harpons d'ancrage. Connaît-on depuis la raison pour laquelle les harpons ne se sont pas déployés ?

Nous ne savons malheureusement pas encore si les harpons ne se sont pas allumés parce que la pyrotechnie n'a pas réagi ou parce que les filaments d'allumage n'ont pas du tout été alimentés en courant. Mais les moteurs de FAULHABER étaient effectivement opérationnels, c'est exact.

Serait-il possible de les déployer maintenant ? Quels seraient les effets d'une telle opération ?

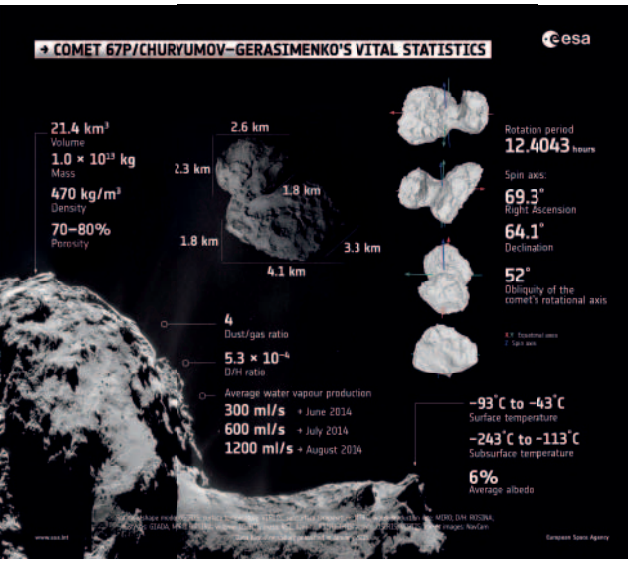
C'est ce que nous sommes en train d'examiner. Si un allumeur défectueux voire des filaments fondus sont à l'origine du problème, on ne pourra bien sûr plus rien allumer. En revanche, si le problème est dû à l'absence de circulation de courant, une autre tentative est encore possible.

Rosetta et Philae ont voyagé pendant plus de 10 ans dans l'univers avant d'atteindre la comète 67P / Tchourioumov-Guérassimenko. D'une manière générale, comment la technique à bord s'en est-elle sortie dans ces conditions extrêmes ?

Étonnamment bien. Les mécanismes, notamment de poussée, de dépliage des jambes, d'activation du foreur, etc., ont fonctionné aussi parfaitement que possible. L'électronique aussi a bien fonctionné et n'a pas subi de dommages dus, par exemple, aux rayonnements.

Les jours qui ont suivi l'atterrissage, des rapports ont décrit les expériences réalisées sur Philae pendant les 60 premières heures, c'est-à-dire avant que la sonde ne commence son « hibernation ». Un grand nombre des dispositifs de mesure et d'essai impliqués utilisent des entraînements de FAULHABER. Certains résultats des premières expériences ont même déjà été publiés. Quels résultats scientifiques vous ont le plus impressionnés ?

Photo : ESA–C.



Ci-dessus :
La comète 67P / Tchourioumov-Guérassimenko le 31 janvier 2015, prise à une distance de 28,0 km

Ci-dessous :
Récapitulatif des propriétés de la comète 67P / Tchourioumov-Guérassimenko déterminées par les instruments de Rosetta lors des premiers mois après sa rencontre avec la comète. Les valeurs sont présentées et abordées dans leur totalité dans une série d'articles publiés dans l'édition du 23 janvier 2015 du journal Science.

Photos : ESA–C.

Les résultats concrets sont maintenant en préparation pour l'édition spéciale de « Science ». Ce qui nous a étonné, c'est que la surface de la comète, du moins à l'endroit que nous avons pu analyser, est très dure. Les images montrent un paysage singulier et bizarre. Les instruments d'analyse ont pu identifier des substances organiques.

Pourquoi lit-on si peu d'articles sur ces analyses, jusqu'à présent ?

On trouve certaines informations sur les sites de l'ESA et du DLR. Comme je l'ai dit, les résultats exacts seront publiés dans les semaines à venir. Nous devons faire des analyses minutieuses des données pour ne pas avoir à contredire plus tard des résultats annoncés trop précipitamment. Par exemple, l'évaluation des spectres de masse peut être très difficile si l'on ne sait pas quelles molécules on recherche exactement.

Philae se trouve actuellement sur un autre lieu d'atterrissage que prévu à l'origine mais personne ne sait encore exactement où. Pourquoi est-ce si difficile de localiser la sonde avec exactitude ?

Nous connaissons la position de l'atterrisseur avec une précision relative (200 x 20 m²). Toutefois, nous n'avons jusqu'à présent pas réussi à voir l'atterrisseur sur une image OSIRIS de l'orbiteur car l'atterrisseur aurait une taille de quelques pixels seulement et peut être facilement confondu avec des formations naturelles. De plus, il est souvent mal éclairé par le soleil.

Dans un premier temps, le nouveau lieu d'atterrissage s'avérait problématique car il offrait à la sonde moins de lumière pour la production d'énergie. Depuis, on espère que Philae recevra suffisamment de lumière en se rapprochant du soleil et restera malgré tout protégé contre une trop forte chaleur. Question : quand espérez-vous recevoir à nouveau des signaux de la sonde ?

Nous essayons depuis mi-mars d'entrer en contact avec l'atterrisseur. Mais nous n'y arriverons probablement pas avant le mois de mai, c'est-à-dire quand nous serons plus proches du soleil.

Pour quels types de travaux pourra-t-on ensuite employer Philae ?

Si nous parvenons à recharger la batterie, nous pourrons parcourir des séquences scientifiques plus compliquées et réaliser, par exemple, une autre tentative de forage ou un autre balayage radar.

À ce jour, la mission Rosetta est unique en son genre. Atteindre une cible si petite avec une telle précision pour l'accompagner et l'analyser scientifiquement, tout cela après 10 ans passés dans l'univers et un voyage de 6,5 milliards de kilomètres pour se rendre à son « poste de travail », c'est un véritable exploit pour l'aérospatiale. Comment classez-vous l'ensemble des découvertes faites lors de cette mission ? Qu'ont-elles clairement changé dans notre compréhension des comètes et autres objets célestes ?

Rosetta est une mission historique, comparable aux « géants » de l'aérospatiale comme Voyager ou Viking. Nous avons déjà appris beaucoup sur les comètes. Néanmoins, il nous faudra encore des années pour vraiment comprendre, pouvoir mettre en relation toutes ces données et répondre aux questions sur la création du système solaire ou expliquer ce qui a rendu la vie sur terre possible.

La mission continue. Rosetta accompagne maintenant Tchouri jusqu'à la périhélie (point le plus proche du soleil) et au-delà pour continuer à observer la comète et ses activités. Quelles informations pourra-t-on encore obtenir ?

La comète est de plus en plus active. Les données collectées sur la chevelure, les gaz et les poussières pourront être encore meilleures.

Quand la mission se termine-t-elle et que deviendront alors Rosetta et Philae ?

Rosetta se termine officiellement fin 2015, mais sera probablement prolongée jusqu'à l'épuisement du carburant. Une option possible pour conclure la mission consisterait à faire atterrir ou « s'échouer » Rosetta sur la comète.

D'autres missions de ce type sont-elles prévues ?

La NASA a par exemple, songé à rapporter du matériau de la comète sur terre. Ce serait la prochaine grande étape dans la recherche sur les comètes.

Monsieur Ulamec, nous vous remercions pour cet entretien.

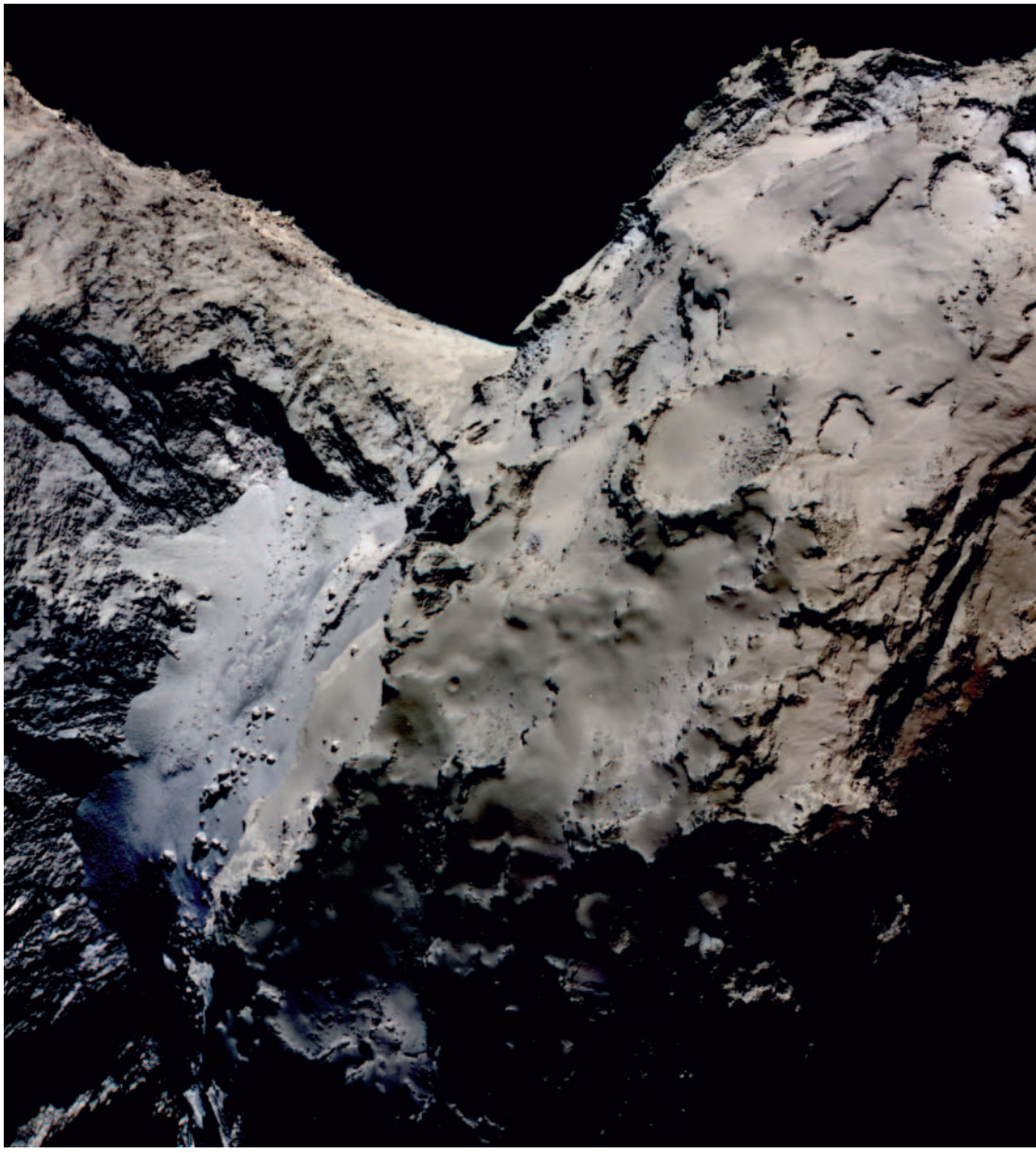


Image en fausses couleurs montrant Hâpi, la région lisse qui relie la tête et le corps de la comète 67P / Tchourioumov-Guérassimenko. Les différences de réflectivité sont rehaussées sur cette image pour mettre en valeur la couleur bleuâtre de la région Hâpi. L'étude de la réflectivité fournit des indications sur la composition locale de la comète. Ici, la coloration bleue pourrait indiquer la présence d'eau gelée au niveau de la surface poussiéreuse ou juste en dessous.

Photo : ESA–C.

DES CONNAISSANCES DURABLES POUR L'AVENIR

ERWIN, la série de manifestations internes de FAULHABER, présente en 2015 deux thèmes véritablement tournés vers l'avenir : la gestion des connaissances et le développement durable. La conférence du professeur Günther Seliger de l'Université Technique de Berlin (TU Berlin) uscite déjà un grand intérêt.

Basée sur l'expérience, la connaissance et l'information, la série de manifestations ERWIN est déjà bien connue de nombreux collaborateurs de FAULHABER. Face à l'évolution rapide du monde de la connaissance, la réussite de FAULHABER dépendra de plus en plus de la gestion et du transfert des savoirs. Près de 90 conférences ERWIN ont déjà eu lieu avec des intervenants internes et externes sur un large éventail de sujets.

Le sujet principal d'ERWIN pour 2015 est littéralement « durable ». Pour la première conférence, FAULHABER a su rallier le soutien du professeur Günther Seliger, titulaire de la chaire de technologie de montage et de production à l'Institut pour les machines-outils et la gestion industrielle (Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb, IWF) de l'Université Technique de Berlin (Allemagne). En guise d'introduction, Thomas Bertolini, le directeur général, et Nayim Bayat, responsable de la série de conférences ERWIN, ont expliqué le concept de développement durable ainsi que sa signification pour la société FAULHABER. Ils ont ensuite laissé la parole au professeur Seliger. Celui-ci a captivé son auditoire avec un discours dynamique et transmis de manière ludique de nombreuses informations passionnantes : des méthodes d'évaluation de l'équité environnementale jusqu'aux la perspectives internationales du développement durable, en passant par le recyclage des matières premières, la vente d'une d`un besoin plutôt que d'un produit et la formation. La conférence ponctuée de nombreux exemples concrets, restera « durablement » dans les esprits.

De gauche à droite : Benno Blase, Dr. Nayim Bayat, Jörg Rittker, Dr. Andreas Wagener, Markus Dietz, Hubert Renner, Herbert Wallner und Dr. Thomas Bertolini

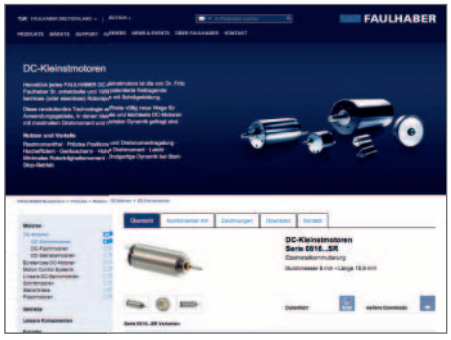
INFO-
DIVERTISSEMENT

Les nombreux éléments multimédia et la conception interactive du nouveau site internet de FAULHABER font également de la devise « WE CREATE MOTION » un credo numérique.

Conception optimisée pour les smartphones et les tablettes

L'introduction du sélecteur de produit l'année passée a clairement montré que FAULHABER innove aussi dans sa présence en ligne. Ceci s'applique également depuis peu au site internet de l'entreprise dont la conception attrayante impressionne par sa clarté et sa convivialité.

L'idée au centre de cette modernisation était de pouvoir offrir des informations plus simples, plus actuelles et plus stimulantes. Dès le premier coup d'œil sur la page d'accueil, le visiteur doit pouvoir visualiser immédiatement l'offre de FAULHABER et, grâce à une navigation simple et intuitive, accéder rapidement aux renseignements recherchés. En outre, le nouveau design Web est conçu de telle sorte que les contenus et la navigation sont parfaitement adaptés à tous les appareils usuels, ordinateurs, tablettes et smartphones.



Les informations et les téléchargements sur les produits peuvent tous être consultés par l'intermédiaire d'onglets structurés.

www.faulhaber.com

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

TESTER les mouvements.
ACCÉLÉRER
LES INNOVATIONS.

Les cycles de vie des produits se raccourcissent dans tous les secteurs industriels. En effet, les nouveaux produits apparaissent de plus en plus rapidement sur le marché, une tendance qui a connu une croissance particulièrement forte dans l'industrie automobile. Les sept à huit ans de développement qui, il n'y a pas si longtemps, étaient encore nécessaires pour qu'un véhicule atteigne le stade de la production en série, sont aujourd'hui réduits à tout juste deux ans et demi à trois ans. Cela exige des équipes de développement ultraperformantes. Le test des fonctions des véhicules, par exemple de l'ouverture et la fermeture fréquentes des portes, ainsi que l'analyse des résultats qui en découlent doivent être rapides et précis pour que les éventuelles optimisations requises puissent être déclenchées sans délai. Dans la prochaine édition de notre magazine FAULHABER motion, vous découvrirez comment les entraînements performants de FAULHABER peuvent être intégrés dans ce type d'installations de test grâce à leur compacité et leur manipulation simple.

Ident-Nr. 000.9123.15