

magazine

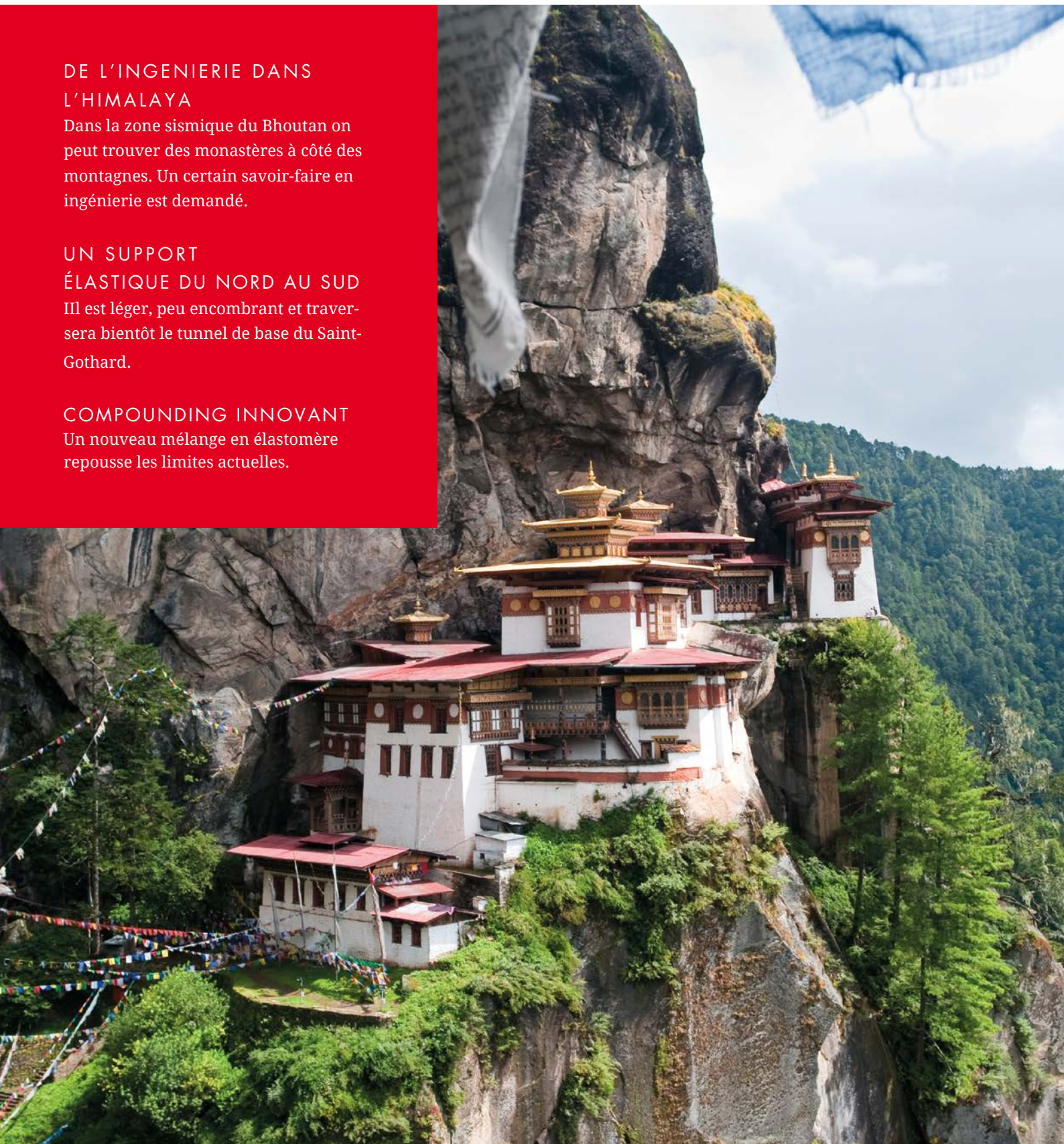
DES SOLUTIONS INTERNATIONALES POUR L'INGÉNIERIE

DE L'INGENIERIE DANS L'HIMALAYA

Dans la zone sismique du Bhoutan on peut trouver des monastères à côté des montagnes. Un certain savoir-faire en ingénierie est demandé.

UN SUPPORT ÉLASTIQUE DU NORD AU SUD III est léger, peu encombrant et traversera bientôt le tunnel de base du Saint-Gothard.

COMPOUNDING INNOVANT Un nouveau mélange en élastomère repousse les limites actuelles.



Éditorial



Chères lectrices, chers lecteurs,
Très chères clientes, très chers clients,

Nombreux sont ceux qui considèrent uniquement les ingénieurs comme des intellectuels. Nous pensons qu'il est grand temps de prouver le contraire. Il est vrai que nous aimons parler des solutions techniques que nous développons pour nos clients. Le fait que ces solutions leur permettent de diminuer les délais de développement et d'augmenter la rentabilité de leurs produits est bien entendu remarquable – mais ce n'est pas tout. Chez Angst+Pfister, au sein de la « engineering team », nous sommes tous des passionnés – et cela également quand il s'agit d'être à l'écoute. La façon dont nos clients développent leurs innovations et gèrent leur Time-to-Money, les obstacles qu'ils ont à surmonter, leurs méthodes pour organiser les étapes de fabrication et leur logistique : tout cela nous intéresse. En discutant avec eux, nous déterminons généralement rapidement quels sont les domaines dans lesquels nous pouvons leur prêter assistance. Nous aimons réfléchir au-delà de la conception même d'une pièce détachée, en vue de faciliter son montage. Ou alors nous intégrons des fonctionnalités supplémentaires, afin de réduire le nombre de composants et diminuer les coûts de production et de stockage. Vous trouverez en page 4 différents textes et images qui attestent de notre passion : vous pouvez voir nos

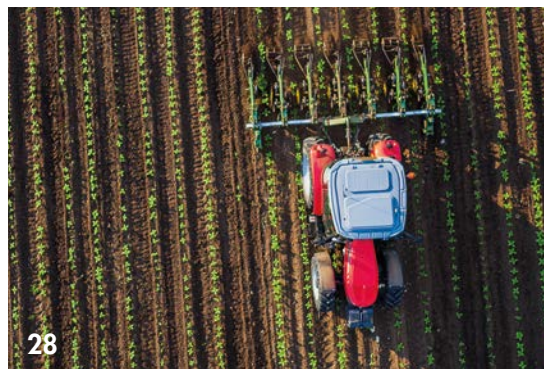
collègues de Laspar Angst + Pfister à Bursa, en Turquie à l'oeuvre. Nos ingénieurs développement ont utilisé la simulation numérique pour créer le design d'une nouvelle série de composants, ce qui permet un gain de temps considérable. En moins de six à neuf semaines, les prototypes furent prêts, car sur le site de Bursa tout est centralisé à un seul endroit – le développement et le prototypage se trouvent à côté du service qui effectue les tests, du compoundage et de la fabrication. Puisque la composition chimique de l'élastomère qui détermine la performance que peut atteindre un joint ou une isolation antivibratoire, Angst + Pfister a conclu une alliance stratégique avec TSF, leader mondial dans le développement et la production de mélanges élastomère haute performance. Toutes les informations à ce sujet se trouvent à partir de la page 31.

Notre passion se reflète également dans le fait que nous sommes prêts à investir pour nos clients : afin que les entreprises présentes à l'international respectent la législation nord-américaine du code ASME, nous avons élaboré le ASME Manufacturing Standard pour nos tuyaux métalliques ASSIWELL®. Vous en apprendrez plus à ce sujet en vous rendant à la page 26. Nul doute que la méthode utilisée pour développer une nouvelle technologie d'isolation antivibratoire lors du stockage des convertisseurs d'un train à grand vitesse et la façon dont nous sommes parvenus à fabriquer les composants de la plus petite taille possible vous intéresseront également. Ou notre mise en application des nouvelles directives européennes, comme par exemple celle concernant la protection incendie des véhicules ferroviaires. Toutes les informations à ce sujet se trouvent à partir de la page 11. Si vous êtes toujours convaincus que les ingénieurs ne sont que des intellectuels, l'ingénieur civil suisse Andreas Galmarini vous fera certainement changer d'avis : il a - spontanément - bouclé ses valises et est parti pour six mois avec sa femme et ses trois enfants au Bhoutan, ce pays lointain qui se trouve dans l'Himalaya. Son savoir-faire fut vraiment le bienvenu là-bas, et il est maintenant présent sous une tour historiquement très importante qu'un incendie avait complètement détruite. Quel est donc le rapport avec Angst + Pfister ? Le récit concernant la reconstruction de la tour en page 22 vous offrira un nouveau regard sur le monde, il y est aussi question de courage et de philanthropie.

Je vous souhaite beaucoup de plaisir dans sa lecture!

Erich Schmid
Directeur de la Technologie

Sommaire



Vous avez des questions complémentaires en ce qui concerne l'un des thèmes abordés dans ce magazine ?

Envoyez-nous un e-mail à l'adresse engineering@angst-pfister.com ou composez le +41 44 306 62 57. Nous vous répondrons au plus vite.

DÉVELOPPEMENT EFFICACE

La simulation numérique raccourcit le délai de mise sur le marché et réduit le coût global de possession.

4

PROTECTION CONTRE L'INCENDIE INTÉGRÉE

Ce nouveau mélange de caoutchouc offre une protection intrinsèque contre l'incendie selon la norme EN 45 545. Il n'est plus nécessaire de prévoir un revêtement.

8

UN SUPPORT ÉLASTIQUE DU NORD AU SUD

Il est léger, peu encombrant et traversera bientôt le tunnel de base du Saint-Gothard.

18

DE L'INGENIERIE DANS L'HIMALAYA

Dans la zone sismique du Bhoutan on peut trouver des monastères à côté des montagnes. Un certain savoir-faire en ingénierie est demandé.

22

AU SERVICE DES AGRICULTEURS

Afin de mieux gérer vos champs : Avec cette invention les herses restent sur la piste.

28

COMPOUNDING INNOVANT

Un nouveau mélange en élastomère repousse les limites actuelles.

30

Photo de couverture : ©iStock.com/leezsnow

©Copyright by Angst+Pfister 2017 se réserve le droit de modifier les informations sans préavis.

Les informations sont fournies à titre indicatif et ne sauraient engager notre responsabilité.

APSOvib®, APSOfuid®, APSOseal® et APSOdrive® sont des marques déposées. APSO est l'abréviation de Angst+Pfister Solutions.

Des développements qui génèrent des avantages techniques et financiers

Les délais de développement ont beau être audacieusement courts, les résultats dépassent bien souvent les attentes. C'est ce que recherchent les entreprises innovantes. Et c'est ainsi que fonctionne le Centre de Recherche et Développement de Laspar Angst+Pfister à Bursa, en Turquie. Ses ingénieurs y développent des solutions d'étanchéité et d'antivibration qui permettent d'optimiser le coût total de possession.



Raccourcir nettement les temps de développement grâce à la simulation numérique : pour réaliser cet objectif, les experts de Laspar Angst+Pfister utilisent tous les jours leur savoir-faire.



Environ 40 experts travaillent dans le service développement à Bursa.



« Après la phase de co-conception, nos collègues en Turquie ne mettent en règle générale que six à neuf semaines pour fabriquer des prototypes. »

Erich Schmid, Chief Technology Officer, Angst + Pfister, Zurich

Il n'y a pas de doute : Tous les trains modernes sont équipés de planchers flottants qui compensent les mouvements, absorbent le son et isolent des vibrations. La question qui se pose est alors la suivante : quelles matières et technologies utilisent les fabricants de trains pour arriver à ce résultat ? Les ingénieurs de développement de Laspar Angst + Pfister, avec l'assistance combinée de leurs collègues du Group Engineering de Angst + Pfister et de la société Stadler Busnang AG, ont récemment conçu un nouveau support de plancher pour la rame automotrice à grande vitesse EC250, actuellement construite par le groupe suisse Stadler Rail AG pour les Chemins de Fer Fédéraux (CFF) suisses. Ce nouveau concept ne se contente pas de satisfaire aux exigences de l'unique norme feu/fumée valide en Europe (la norme DIN EN 45 545 qui définit les exigences pour les matières et composants utilisés dans le ferroviaire) ; la solution proposée par Laspar Angst + Pfister est en effet comparativement plus performante pour un investissement moindre*.

Courtes phases de développement

« Après la phase de co-design, nos collègues turcs ont généralement besoin de six à neuf

semaines pour produire les prototypes », explique Erich Schmid, CTO au siège de Angst + Pfister, à Zurich. « Ces derniers sont soumis à des tests approfondis. Il arrive parfois que le client réalise ses propres tests en même temps », ajoute Eray Ulugül, CEO de Laspar Angst + Pfister à Bursa. « Dans les dix à treize semaines qui suivent, nous utilisons alors l'outil de production en série pour produire les premiers échantillons. »

Savoir-faire pratique et théorique

Ces délais de développement relativement courts s'expliquent de différentes façons : les ingénieurs de Bursa connaissent très précisément les exigences des clients. L'équipe de développement hautement qualifiée (environ 40 personnes), travaille en étroite collaboration mondiale avec une centaine de spécialistes de Angst + Pfister (Product Application Engineers, Senior Engineers ou encore CAD Engineers).

Simulation numérique permettant temps

Un autre atout majeur de l'équipe de développement de Laspar Angst + Pfister est la simulation numérique : « Grâce à la méthode des éléments finis, nous avons pu raccourcir le processus de développement de façon sig-

nificative », souligne Eray Ulugül. Les spécialistes de Laspar Angst + Pfister bénéficient également de la connaissance technique et de l'expérience nécessaire au calcul des charges auquel un composant est soumis pendant sa durée de vie.

Production centralisée sur un seul site

La proximité de l'équipe de développement avec la production constitue un avantage considérable. Laspar a été créée comme entreprise de production en 1982 et n'a depuis cessé de se développer et de s'étendre. Intégrée au Groupe Angst + Pfister depuis 2013, Laspar Angst + Pfister produit aujourd'hui chaque année environ 100 millions de composants d'antivibration et d'étanchéité. Ses clients sont d'importants acteurs des secteurs automobile, ferroviaire et de la construction navale. Laspar Angst + Pfister est également régulièrement consulté pour des projets liés aux secteurs du bâtiment et du génie civil, plus particulièrement pour la construction de ponts, mais aussi dans le domaine des machines agricoles ou encore pour la production et le développement d'appareils électroniques et électroménagers.



* Pour en savoir plus sur la rame à éléments multiples à grande vitesse EC250 à la page 18, et sur la norme anti incendie EN 45 545 à la page 11.



Des processus efficaces : chez Laspar Angst+Pfister, les services Développement, Prototyping, Testing, Compounding et Production se trouvent tous sous le même toit.

Des bancs d'essai à portée de main

Laspar Angst + Pfister bénéficie de l'expertise nécessaire pour proposer des solutions personnalisées et du savoir-faire requis pour la production de prototypes, d'échantillons initiaux et de séries sur un même site. « Cela nous permet de réellement raccourcir la durée des développements individuels et, par conséquent, le temps global de développement », affirme Erich Schmid. Les bancs de test se trouvent également à quelques pas des bureaux des ingénieurs développement, ce qui accélère leur phase d'ingénierie. « Nous unissons nos compétences sur un site afin de faire économiser du temps et de l'argent à nos clients », ajoute Eray Ulugül. Le délai de développement est ainsi réduit et les produits sont mis plus rapidement sur le marché.

Certifications multiples

Depuis janvier 2016, le Centre de Recherche et Développement de Laspar Angst + Pfister à Bursa est reconnu par le Ministère turc des Sciences, de l'industrie et de la technologie. De plus, Laspar Angst + Pfister est certifié sur l'ensemble de la chaîne de valeurs, du développement à la production puis à la livraison, selon les normes ISO 9001, ISO TS 16949 et ISO 14001. Tous les processus s'appuient sur un système complet de gestion de la qualité et l'entreprise répond également aux normes les plus élevées en matière de santé, de sécurité et d'environnement.

Fonctionnalité intégrée

Les ingénieurs de développement de Laspar Angst + Pfister peuvent inclure des aspects autres que technologiques dans leurs produits. Par exemple, si un composant d'étanchéité ou d'antivibration peut intégrer des fonctionnalités supplémentaires, le client sera en mesure de réduire ses coûts de stockage et d'assemblage. Un seul composant est ainsi requis, au lieu de deux, voire plus. Cela permet de réduire le coût total de possession d'autant plus que la durée de vie

des composants est généralement longue. Cette approche intégrée a des répercussions à tous les niveaux chez Angst + Pfister : les clients bénéficient de compétences de développement spécifiques, d'une efficacité de production, d'acquisition exceptionnelle et d'une logistique fiable rendue possible grâce aux solutions de gestion de la chaîne d'approvisionnement, Just-in-Time et Kanban dans le monde entier. Voilà l'efficacité intégrée et financièrement intéressante dont le marché a besoin.





La norme relative à la protection contre l'incendie EN 45 545 est également respectée. Et tout est testé soigneusement.



« Les demandes de simulation numérique sont en constante augmentation. »

Eray Ulugül, Chief Executive Officer, Laspar Angst+Pfister, Turquie

En termes de conception, de développement et de production de composants d'anti-vibration, personne ne lui arrive à la cheville : Eray Ulugül dirige le pôle Recherche et Développement de Laspar Angst+Pfister à Bursa.

M. Ulugül, vous êtes un spécialiste de la simulation numérique. Pourquoi ce sujet vous passionne-t-il tellement et quels sont ses avantages pour les clients ?

Eray Ulugül : C'est mon expérience pratique de la méthode des éléments finis qui bénéficie principalement à nos clients. Il ne suffit pas d'avoir les équipements techniques à disposition : une expertise spécifique est également nécessaire. En ce qui nous concerne, nous avons les deux. En associant la simulation numérique à des lignes directrices développées en interne et à notre savoir-faire, nous pouvons définir des mélanges élastomères adaptés qui offrent des performances optimales. Nous sommes ainsi en mesure d'atteindre la dureté requise et d'optimiser le design et la géométrie d'un composant. En simulant les conditions réelles auxquelles un composant d'étanchéité ou d'antivibration sera exposé, nous réduisons à la fois les délais et les coûts de développement. C'est la raison pour laquelle les demandes de simulation numérique

sont en constante augmentation et nous faisons tout qui est en notre pouvoir pour y répondre.

Mais ce n'est pas votre seule méthode pour réduire les délais de développement.

Eray Ulugül : Laspar Angst+Pfister bénéficie d'un autre avantage crucial : du développement à la production, en passant par le prototypage, les tests, la préparation des pièces métalliques et du mélange élastomère. Toutes les opérations sont centralisées sur un seul site. L'outil de production des prototypes est réalisé en six à neuf semaines et l'outil de production en série en dix à treize semaines. Ces délais restreints sont dus à l'étroite collaboration entre notre unité d'ingénierie et les autres pôles de compétences, comme la simulation de moulage par injection, afin de concevoir l'outil de vulcanisation correctement du premier coup. Nous travaillons ici main dans la main et les

effets sont immédiatement visibles pour le client.

Qu'en est-il de vos équipements de tests ?

Eray Ulugül : Nous sommes parfaitement équipés pour contrôler, par exemple, la rigidité des composants afin de tester leurs propriétés dynamiques, statiques ainsi que leur capacité d'absorption des vibrations mais également pour fournir une preuve de leur durée de vie. Les résultats sont ensuite intégrés directement (et rapidement) dans les prochaines étapes d'ingénierie. Nos tests internes réalisés sur les élastomères nous aident alors à développer des recettes sur mesure permettant un processus de vulcanisation optimal. De cette façon, nous pouvons définir le mélange élastomère le mieux adapté à des applications spécifiques, en termes de température, de rapport dynamique/statique et de rebond.



La bonne composition chimique de l'élastomère et les bons partenaires font la différence

C'est la composition chimique de l'élastomère qui détermine la performance que peut atteindre un joint ou une isolation antivibratoire. Angst+Pfister a conclu une alliance stratégique avec TSF, leader mondial dans le développement et la production de mélanges élastomère haute performance. Toutes les informations à ce sujet se trouvent à partir de la page 31.

Ce mélange d'élastomère dispose d'une résistance intrinsèque au feu

En avril 2016, les réglementations nationales relatives à la protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires ont été remplacées dans leur ensemble par la norme européenne EN 45 545. Angst+Pfister a tracé une nouvelle voie à suivre pour les clients devant se conformer à cette norme, grâce à de nouveaux mélanges d'élastomères développés pour les éléments antivibratoires, au lieu de recourir à un revêtement ignifuge. Siemens utilise ces éléments pour les suspensions de bogies.



Pour le tramway à plancher bas du type Avenio que la ville de Munich a commandé de nouveau à Siemens, Angst + Pfister fournit une douille avec enveloppe métallique.



Technologie de pointe dans le tramway : Angst+Pfister fournit une contribution importante en offrant des solutions de technologie des vibrations.

Ce type de scénario est très courant pour Angst+Pfister et encore plus pour ses clients. Il s'agit d'une situation où tout le monde est gagnant. Le processus s'effectue au sein du groupe Angst+Pfister : à Zurich, les ingénieurs de Angst+Pfister ont concentré tous leurs efforts sur un projet technologique. Les ingénieurs de développement de Laspar Angst+Pfister à Bursa, en Turquie, ont ensuite apporté leur expertise, ce qui a permis de réduire le temps de développement. Ils ont appliqué leurs capacités de simulation numérique et ont offert la possibilité de réaliser en un même lieu la production de prototypes et la production en série. En même temps, les équipes de conseils et de vente de Angst+Pfister, comme Andreas Gogl et son équipe en Autriche, sont en contact permanent avec Zurich, Bursa et le client. Voilà une équipe qui propose des solutions antivibratoires et tente de dépasser les attentes du client.

Norme EN 45 545 relative à la protection contre les incendies et autres exigences

Pour Siemens Mobility, qui conçoit et fabrique des rames à grande vitesse, des métros et des tramways, il était nécessaire de combiner ce qui peut paraître comme deux exigences contradictoires, à savoir tout d'abord, la nouvelle isolation antivibratoire devait se conformer pour la suspension des bogies aux exigences de la norme EN 45 545 relative à la protection contre les incendies. Ensuite, malgré l'utilisation de substance de retardateur de flamme, les nouveaux éléments devaient présenter sensiblement les mêmes propriétés mécaniques et une rigi-

dité statique et dynamique identique à celle des anciens composants.

Des spécialistes

également en composition des mélanges

Comme le site de Laspar Angst+Pfister à Bursa est spécialisé dans l'élaboration des mélanges, les ingénieurs de développement ont développé un nouveau mélange d'élastomère avec des méthodes de simulation et de tests en effectuant plusieurs itérations : le composé a été prédéterminé par les paramètres indiqués dans la norme et il en résulte un produit à hautes performances qui résiste au vieillissement. Fondamentalement, un véhicule ferroviaire est conçu pour une longue durée de vie, généralement supérieure à dix ans. La conformité du nouveau mélange d'élastomère à toutes les exigences a été confirmée par des tests réalisés dans des laboratoires externes indépendants.

Pourquoi ne pas recourir à un revêtement ?

Andreas Gogl de Angst+Pfister Autriche explique qu'un revêtement à base de produit

ignifuge aurait sans doute conduit à un résultat similaire. Andreas Gogl et son équipe ont travaillé avec les ingénieurs de Siemens en Autriche et d'autres clients de plusieurs pays d'Europe centrale. Toutefois, suite à cette expérience, il explique que les revêtements peuvent être endommagés et qu'en termes de résistance au vieillissement, ils ne soutiennent pas la comparaison avec les mélanges d'élastomère qui intègrent la résistance au feu requise. « La norme EN 45 545 relative à la protection contre les incendies pousse à concevoir la construction de véhicules ferroviaires dans son ensemble. Mais nous avons réussi à résoudre le problème avec le nouveau mélange d'élastomère. » Angst+Pfister a utilisé ce nouveau mélange pour développer divers composants associant métal et caoutchouc chez Siemens : par exemple, un ressort à intercalaire métallique de la suspension primaire pour le train express Rhin-Ruhr en service entre Cologne et Dortmund, et un palier sphérique avec armature métallique pour le tramway de type Avenio à plancher surbaissé, que la ville de Munich a commandé à Siemens à de nombreuses reprises.



« La norme standard de protection contre le feu EN 45 545 est très contraignante pour le secteur de la construction de véhicules ferroviaires. Mais nous avons réussi à résoudre le problème – grâce au nouveau composé caoutchouc. »

Andreas Gogl, General Manager, Angst+Pfister Autriche

Une ressource unique permet d'économiser du temps et de l'argent

Andreas Gogl a mis l'accent sur le partenariat étroit entre Siemens et la matrice de compétences disponible chez Angst + Pfister : « Nous pouvons non seulement concevoir la géométrie d'un système d'isolation de vibrations, mais également déterminer quel est le mélange d'élastomère le mieux adapté.

En ce qui concerne nos collègues de Laspar Angst + Pfister à Bursa, ils ont pu réaliser le développement, l'élaboration du mélange, le prototypage et la production en série sur le même site. Cette proximité, associée à notre coopération interne, permet de résoudre les problèmes en un temps relativement court et selon un rapport coût-bénéfice favorable pour notre client. » Lorsque les clients peu-

vent compter sur une source unique pour l'ensemble d'un projet, cela leur permet de réduire de manière importante le temps de mise sur le marché, tout en étant dans le même temps assurés de bénéficier d'une solution individuelle parfaitement adaptée et conforme à la norme EN 45 545 relative à la protection contre les incendies.



160 km/h

Du confort pour faire la navette sur des distances importantes : les trains de l'express Rhin-Ruhr qui relient Cologne et Dortmund, circuleront à une vitesse de 160 km/h et donc plus rapidement que les trains régionaux.



« Quand les clients peuvent compter sur une source unique pour tout, ils gagnent du temps sur le processus de délai de commercialisation tout en garantissant une solution individuelle adéquate. »

Andreas Gogl, General Manager, Angst + Pfister Autriche



© Fotos: www.siemens.com/presse

Protection contre l'incendie selon la norme EN 45 545 comprise : pour les wagons deux étages de l'express Rhin-Ruhr, Angst + Pfister a développé un ressort à lames primaire.

Certificats de protection anti-incendie EN 45 545 sur les produits Angst + Pfister



Technologie de l'antivibration APSOvib®

Type de pièce	Matériau	Dureté ShA +/-5	DIN EN 45 545
Éléments antivibration pour les bogies (ressorts de couche, tampons, plots élastiques, butées)	NR	50 ShA	R24 : HL2
	NR(BR)	70 ShA	R24 : HL3
Supports de plancher	CR	45 ShA	R10: HL2
	CR	49 ShA	R9 : HL3, R10 : HL3
	CR	70 ShA	R9 : HL3, R10 : HL3
	EPDM	46 ShA	R10 : HL3
Supports de plancher – coussinet métallique	Coussinet métallique		> HL3
Supports de plancher – métal – PUR	APSTOPUR® L55 (12,5 MM)		R10: HL3

Technologie de l'étanchéité APSOseal®

Type de pièce	Technologie de production	Matériau	Type	Dureté ShA +/-5 (Densité g/cm ³)	DIN EN 45 545
Pièces moulées, joints plats moulés, joints toriques	Compression	EPDM	Compact	60 ShA	R1 : HLR2
		EPDM	Compact	70 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Compact	40 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Compact	70 ShA	R22 : HL2, R23 : HL3
Joints plats	Poinçonnage	EPDM	Compact	70 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Mousse	(0,16 g/cm ³)	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Mousse	(0,208 g/cm ³)	R22 : HL2, R23 : HL2
		VMQ	Mousse	(0,35 g/cm ³)	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Mousse	(0,43 g/cm ³)	R22 : HL3, R23 : HL3
		CR	Mousse – alvéoles fermées	(0,195 g/cm ³)	R24 : HL3
Profilés en élastomère	Extrusion	EPDM	Compact	50 ShA	R22 : HL2, R23 : HL2, R24 : HL2
		EPDM	Compact	60 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3, R24 : HL3
		EPDM	Compact	65 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		EPDM	Compact	70 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		EPDM	Compact	75 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		EPDM	Compact	77 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		EPDM	Mousse	(0,8 g/cm ³)	R22 : HL2, R23 : HL2
		EPDM	Mousse – alvéoles ouvertes et fermées	(0,8 g/cm ³)	R22 : HL2, R23 : HL2
		VMQ	Compact	40 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Compact	50 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Compact	60 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Compact	70 ShA	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Mousse – alvéoles fermées	(0,35 g/cm ³)	R22 : HL3, R23 : HL3
		VMQ	Mousse – alvéoles fermées	(0,55 g/cm ³)	R22 : HL3, R23 : HL3

Technologie des fluides APSOfluid®

Type de pièce	Produit	Matériau	DIN EN 45 545
Tuyaux industriels	Tuyau d'acheminement d'eau	EPDM	R22 : HL3 R23 : HL3
	Tuyau de protection de câbles	EPDM und NBR	R22 : HL3 R23 : HL3
	Tuyau de protection de câbles	Silicone	R22 : HL3 R23 : HL3
	Boyau d'accouplement de frein à air	CR	R22 : HL3 R23 : HL3
Tuyaux hydrauliques	Tuyau hydraulique Type 2TE	NBR/EPDM	R22 : HL3 R23 : HL3
	Tuyau hydraulique Type 1SC	NBR/EPDM	R22 : HL3 R23 : HL3
	Tuyau hydraulique Type 2SC	NBR/EPDM	R22 : HL3 R23 : HL3
	Tuyau hydraulique Type 1SN	NBR/EPDM	R22 : HL3 R23 : HL3
	Tuyau hydraulique Type 2SN	NBR/EPDM	R22 : HL3 R23 : HL3
	Tuyaux flexibles métalliques	Tuyaux flexibles métalliques ASSIWELL®	Acier inoxydable

Technologie des matières plastiques APSOplasi®

Matériau	Type	DIN EN 45 545
UP-HLM FR	Laminage à la main Laminé fibre de verre	R1, R2, R3 : HL2
UP-GRP	Profilé d'extrusion par tirage	R1, R2, R3 : HL3 R22, R23, R24 : HL3
UP-GM 203	Rouge/blanc	R1, R2, R3 : HL2 R22, R23, R24 : HL3
EP-GC 202	Couleur naturelle (jaune/marron)	R7, R17: HL2 R1, R2, R3, R11, R12, R22, R23, R24 : HL3
PE-UHMW FR	Noir	R7 : HL2 R10, R24, R26 : HL3
PA 66 FR	Noir	R17, R23 : HL1 R24, R26 : HL3
PA 6 FR	Blanc	R22, R23, R24, R26 : HL3
PA 6 FR	Profilé d'extrusion coloré	R22, R23, R24, R26 : HL3
PC FR transp	Transparent, ignifuge	R4 : HL3



En plus de cette vaste gamme de produits, nous sommes en mesure de vous offrir des articles spécialement adaptés à vos besoins et/ou conçus sur mesure, sur demande et à tout moment. N'hésitez pas à nous consulter !

Des performances optimales grâce à l'alliance de deux savoir-faire

Tout constructeur automobile qui mise sur la qualité, fait forcément confiance à l'entreprise suisse Sonceboz, dont les systèmes de transmission mécatroniques et les moteurs électriques sont d'une parfaite fiabilité, même dans un environnement difficile. Sonceboz s'en remet pour cela à des fournisseurs dignes de confiance tant au niveau logistique que qualitatif. Un joint d'arbre radial fabriqué par Angst+Pfister accompagne ainsi Sonceboz dans le monde entier.

Les volets d'aération placés sur la calandre d'une voiture sont très importants. Une meilleure aérodynamique peut être obtenue grâce à des volets d'aération commandés et donc actifs car ils réduisent la prise au vent. Ils permettent de diminuer la consommation de carburant ainsi que le taux d'émission de CO₂. De plus, Sonceboz a développé des actuateurs qui sont protégés de la poussière et résistants à l'eau, même à haute pression. Ils ne sont pas affectés par les vibrations ininterrompues du moteur. Ils sont également pour ainsi dire immunisés contre les fluides agressifs tels que les liquides de freins, les huiles de machine, l'eau salée et les produits de nettoyage. La performance de Sonceboz ne s'arrête cependant pas là. Les transmissions, basées sur une technologie brevetée de rotor-stator, se distinguent par un couple élevé qui permet de contrôler les volets d'aération même en roulant à une vitesse élevée. Elles sont à la fois légères et minces. L'électronique et l'intelligence de commande sont ainsi réunies dans un emballage compact ! Ces transmissions trouveront toujours leur place à l'avant d'une voiture, même si tout y est déjà plutôt bien serré.

Une ingénierie prévoyante ...

C'est aussi le cas pour le joint d'arbre radial qui protège l'arbre de transmission. Quand

Angst + Pfister a développé ce joint rotatif, les ingénieurs n'ont pas travaillé que sur son design mais aussi sur sa matière. Le FKM utilisé jusqu'alors pour de tels joints a donc été remplacé par le HNBR qui est bien plus performant et également plus économique. Ce mélange résistant parfaitement aux températures et aux intempéries a été soumis à des tests rigoureux afin de valider définitivement ses capacités. Les outils de production en série étaient déjà à disposition lors de la phase prototype.

... qui va plus encore loin.

Les ingénieurs de Angst + Pfister ne se sont pas arrêtés au design et ont vu au-delà du joint lui-même. Afin d'améliorer ses performances et sa durée de vie, ils ont, en collaboration avec leurs interlocuteurs chez Sonceboz, optimisé la qualité de surface de l'arbre qui est en contact direct avec le joint rotatif. La rugosité de l'arbre ainsi obtenue a permis de réduire de façon significative les frottements.

Une motivation mutuelle

Lorsque deux entreprises mettent en commun leurs forces d'innovation ainsi que leurs maîtrises de la qualité, et qu'elles sont prêtes à relever des défis qui sortent de l'ordinaire, il est certain qu'elles en sorti-

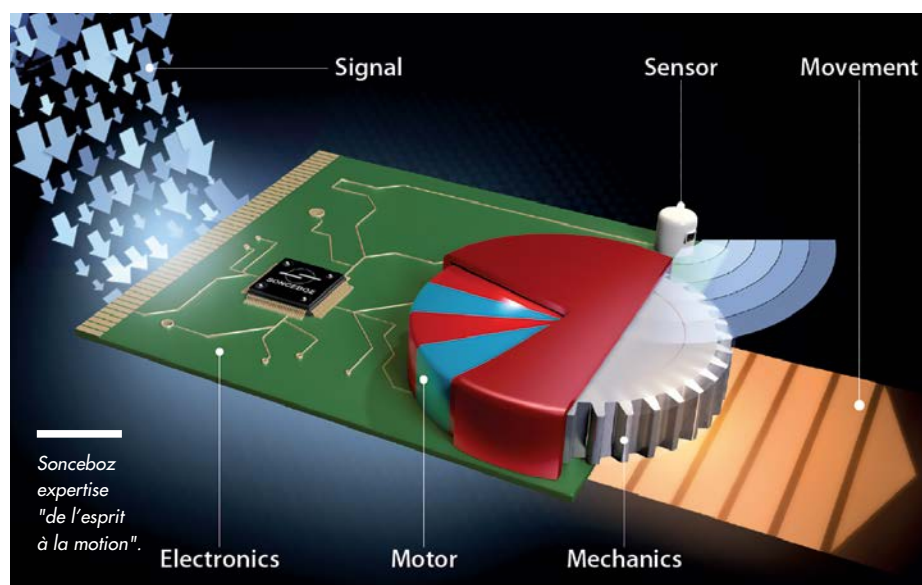
ront toutes les deux gagnantes. Étant donné que les joints d'arbres radiaux ont une influence sur la performance globale et la durée de vie de l'actionneur et qu'ils sont fabriqués en grande quantité pour l'ensemble du marché mondial, Sonceboz exige d'avoir deux sources d'approvisionnement différentes. Grâce à une plateforme de production globale, Angst + Pfister peut satisfaire à tout instant en interne cette stratégie contraignante. Le lieu de fabrication ne change en rien la qualité de production, qui reste toujours de grande qualité. Les deux partenaires de production ont la certification ISO TS 16949, une certification à laquelle tout acteur de l'industrie automobile attache énormément d'importance. Angst + Pfister et ses partenaires de production sont de plus parvenus à simplifier la production en série en optant pour un usinage par électroérosion et des optimisations innovantes. Les processus sont en permanence améliorés afin de toujours conserver une longueur d'avance.

Malgré les attentes du client, la logistique n'est pas mise de côté : Angst + Pfister a complètement programmé la production des joints d'arbres radiaux en fonction du planning roulant de Sonceboz. Le principe du « First In, First Out » est appliqué méticuleu-



Sonceboz: Les Innovations naissent ici.

sement : les robots de montage de Sonceboz utilisent les joints en fonction de leurs dates de fabrication. Toute la procédure de production peut-être tracée jusqu'aux fournisseurs des matières premières. La collaboration entre Sonceboz et Angst + Pfister a évolué au fil des années de telle sorte que les deux entreprises travaillent toujours en étroite collaboration sur des projets d'innovation et de développement. « Nous apprécions les challenges qui relèvent de l'ingénierie, de la qualité et de la logistique », rapporte Philippe Oetiker qui est chargé chez Angst + Pfister de gérer le compte Sonceboz. « Nos deux entreprises mettent à profit leurs savoir-faire respectifs afin de continuer à progresser ensemble. »



Une qualité optimale grâce à la simulation numérique et au savoir-faire en matière d'ingénierie

La Méthode des Éléments Finis est la solution : dans la nouvelle vanne indépendante de la pression de l'entreprise suisse Belimo se trouve une membrane qui a été conçue en un temps record grâce à la simulation numérique. Le savoir-faire en matière d'ingénierie a permis de choisir le mélange élastomère le mieux adapté. Lorsque technologie et expérience s'allient, le socle pour l'innovation et la confiance est posé.

Andrew Jukes, Senior Engineer chez Belimo, a dirigé le projet depuis le début. Il a posé les bases et a élaboré chaque étape du développement. Il a même contribué au lancement sur le marché ! Personne ne connaît mieux que lui la vanne indépendante de la pression PIQCV. Depuis avril 2015, cette vanne est disponible sur le marché en deux tailles, petite et moyenne. Les vannes de grande taille suivront dans le courant de 2017. Les spécialistes en chauffage, ventilation et climatisation saluent l'arrivée de cette innovation. Si Andrew Jukes devait présenter cette nouvelle vanne en une seule phrase, il dirait : « Grâce au PIQCV, on peut contrôler le débit dans certaines zones ou certaines pièces indépendamment de la pression.

La quantité d'eau dans les installations de chauffage ou de climatisation est donc toujours correcte même en charge partielle et ce malgré les variations de pression. » Il ajouterait également que « Le besoin en énergie diminue mais le confort augmente. » Et plus particulièrement à l'attention des spécialistes CVC (Chauffage, ventilation et climatisation): « La vanne PIQCV est à la fois une vanne d'équilibrage et une vanne de contrôle. Plus besoin d'avoir de vanne d'équilibrage séparée. Cela permet donc de simplifier la planification et de diminuer les coûts en matériel et en installation. »

Moins de boucles d'itération lors de la phase de design

La nouvelle vanne est également compacte. Ce qui implique des exigences plus élevées pour la membrane intégrée : elle doit fournir les

meilleures performances possibles pour un encombrement minime. C'est pour cette raison qu'Andrew Jukes s'est tourné vers les ingénieurs de la société Angst + Pfister pour concevoir cette membrane - en leur demandant d'utiliser pour cela la simulation numérique. Il était ainsi certain d'obtenir non seulement un résultat fiable mais aussi une réduction du nombre de boucles d'itérations lors du design. Le temps de développement a donc été optimal et le ratio Time-to-Money réduit au maximum. Il reconnaît cependant avoir demandé une simulation distincte pour chacune des trois tailles car : « Mettre sur le marché un produit dans différentes tailles sans vérification n'est pas conciliable avec nos exigences en matière de qualité. Nous voulions être sûrs à 100%. » La simulation numérique a alors permis de créer des outils pilotes uniquement pour la fabrication des vannes de petite et moyenne taille. Pour les vannes de grande taille, les outils de série ont été utilisés dès le départ.

L'expérience, un accélérateur supplémentaire

La sécurité fut aussi le mot d'ordre pour le choix du bon mélange EPDM. Andrew Jukes s'est totalement fié à l'expérience des spécialistes de l'étanchéité de la société Angst + Pfister. « Je sais que je peux compter sur un concentré de savoir-faire. » Et ce savoir-faire était d'autant plus important que la membrane doit résister à des températures allant jusqu'à +120°C et à une pression relativement élevée allant jusqu'à 16 bar. De plus, le mélange doit disposer d'une bonne résistance aux fluides agressifs puisque des produits antigel sont uti-



La simulation numérique pour la membrane a raccourci le processus de "temps-à-l'argent".



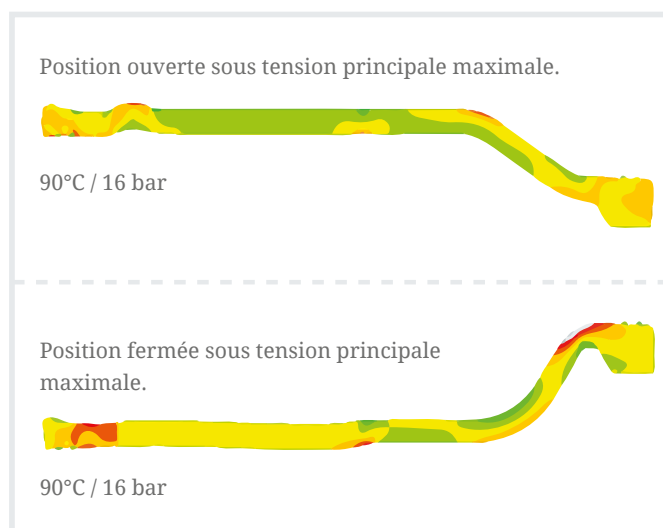
La soupape indépendante de la pression PIQCV de Belimo est compacte. La membrane fournit des performances maximales dans le plus petit format possible.

lisés dans les circuits d'eau du secteur du CVC. Des tests en laboratoire, effectués par exemple pour déterminer la valeur de déformation rémanente (compression set) ou la durée de vie de la membrane, ont confirmé que le mélange sélectionné convenait parfaitement.

Une logistique simplifiée et fiable

La société Angst + Pfister fabrique désormais cette membrane pour le partenaire italien de Belimo qui produit les vannes. Chaque lot de matière première EPDM produit est soumis à une analyse thermogravimétrique ; le justificatif prouvant que le bon mélange a bien été utilisé est quant à lui précieusement conservé. Le volume de production est maintenant passé à plusieurs dizaines de milliers d'unités par an. Belimo s'approvisionne également auprès de Angst + Pfister pour les huit O-Rings de la vanne (également produits en EPDM).

« La démarche qualité de Angst + Pfister correspond exactement à celle de Belimo », conclut Andrew Jukes. Ce qu'il apprécie également dans cette coopération, c'est le professionnalisme des échanges. « Je sais que je peux entièrement compter sur les informations que je reçois de la part des ingénieurs de Angst + Pfister et que nous pouvons discuter ouvertement ensemble des défis techniques. » Cette confiance va au-delà de l'ingénierie et s'applique aussi à la fabrication et à la logistique.



La Méthode des Eléments Finis

APSOplast® PTFE N100 : certifié NSF pour le contact avec l'eau potable

Le scénario suivant requiert la compétence et l'implication de spécialistes : lorsque de l'eau potable est amenée à être en contact avec du plastique, ce plastique doit être agréé à cet effet. Le produit APSOplast® PTFE N100 est homologué pour le contact avec l'eau potable, conformément à la norme NSF/ANSI 61. Ce nouveau produit ouvre des opportunités sur le marché des boissons et des produits alimentaires pour Angst+Pfister, principalement aux États-Unis.



L'entreprise familiale Unic dispose de la certification américaine APSOplast® PTFE.

Ces derniers mois ont été très chargés mais cela est habituel pour France Laffont. En tant qu'ingénieur technico-commercial, elle conseille les clients de Angst + Pfister dans le sud de la France. Cette fois-ci, elle a dû jongler entre la France, les États-Unis et la Suisse. Située à proximité du bureau de France Laffont à Nice, l'entreprise Unic (client depuis des décennies) est spécialisée dans la conception, la fabrication et la vente de machines Espresso professionnelles de haute qualité. Cette affaire familiale aux racines italiennes, désormais dirigée par la quatrième génération, a toujours cru en la fiabilité, la durabilité et les technologies de pointe. Les clients d'Unic se plaisent à dire que leurs machines sont les Rolls Royce des machines Espresso.

L'homologation a des retombées en termes de santé publique

Unic fait avancer les choses. Les joints et autres composants en PTFE, que l'entreprise achète depuis des années auprès de Angst + Pfister sont certifiés pour le marché européen, conformément à 2002/72/EC et 1935/2004/EC. Unic vise le marché californien, où une homologation par l'organisme de certification NSF est nécessaire. L'acronyme NSF a pour origine « National Sanitation Foundation », une institution indépendante et active au niveau international depuis 1990, dans le domaine de la certification en matière de santé publique et d'environnement.

Obtenir ensemble la certification

Le travail de France Laffont ne se limite pas à assurer la livraison des produits et à répondre aux questions relatives à ces derniers mais aussi à se concentrer sur les demandes spécifiques des clients et à trouver la solution adaptée. « Je travaille en étroite collaboration avec Unic », déclare-t-elle, parce qu'au final il s'agit de développer l'activité des deux entreprises, celle d'Unic et celle de Angst + Pfister. France Laffont a fait intervenir son collègue Abderahmane Oubihi, responsable du département de la technologie des matières plastiques chez Angst + Pfister en France. Le siège social de Angst + Pfister à Zurich a été également impliqué. Ensemble, les spécialistes de Angst + Pfister ont veillé à l'avancement effectif du projet. À la demande de Angst + Pfister, les partenaires de production, spécialisés dans les produits finis et semi-finis en PTFE, ont envoyé des échan-

tillons de leur matériau aux laboratoires de NSF aux États-Unis, et un représentant de NSF a fait le voyage jusqu'aux partenaires de production pour contrôler la production du plastique et de ses composants.

L'homologation ouvre de nouveaux marchés

L'obtention de la certification n'a pris que quelques mois, après quoi le nom du matériau spécifique a été baptisé : APSoplast® PTFE N100. La composition du matériau de base et la géométrie des composants fabriqués à partir de celui-ci demeurent les mêmes que précédemment : cela témoigne du haut niveau de qualité de Angst + Pfister. L'homologation de la production et du matériau conformément à la norme NSF/ANSI 61 fait toute la différence : le PTFE ainsi que les composants sont désormais certifiés pour le contact avec l'eau potable en conformité avec les normes NSF. UNIC peut désormais aborder le marché californien grâce à la participation de Angst + Pfister et le conquérir avec ses machines Espresso. Abderahmane Oubihi souligne également les avantages considérables pour UNIC et y voit aussi de nouvelles opportunités pour Angst + Pfister : « Seuls quelques fabricants de PTFE ont été homologués par la NSF. Grâce à l'APSoplast® PTFE N100, nous sommes désormais en mesure d'offrir à nos clients de nouvelles oppor-



Les pièces en plastique dans les machines à café.

Unic sont maintenant homologués aux États-Unis pour le contact avec l'eau potable.

tunités et de nouveaux potentiels au niveau technologique, géographique et commercial, pour les secteurs de l'eau, de la fabrication des pompes et de l'industrie alimentaire. L'agrément d'homologation s'applique à la technologie des matières plastiques, de l'étanchéité et des fuites. » APSoplast® PTFE N100 est certifié pour le contact avec l'eau potable froide et chaude jusqu'à 82°C.



Unic gagne de nouveaux débouchés Grâce à APSoplast® PTFE N100.



Support du convertisseur de puissance dans un train à grande vitesse

Le jour où le train à grande vitesse EC250 de Stadler passera par le tunnel de base du St-Gothard, Angst+Pfister sera à bord. Le convertisseur de puissance d'ABB repose sur des supports antivibratoires innovateurs, situés sous le plancher de l'engin de traction. Minimales tant au niveau des dimensions qu'au niveau du poids, ils découplent le convertisseur de puissance du train de manière fiable. Le temps nécessaire à leur développement était minimal, lui aussi.

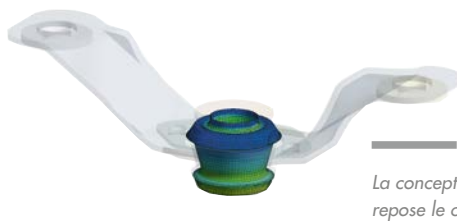
Le succès de l'ensemble d'un système dépend souvent de détails apparemment anodins. Dans un véhicule de transport ferroviaire moderne, les bruits parasites provenant de l'aération ou d'autres composants ne doivent pas parvenir jusqu'au compartiment où se trouvent les passagers. C'est pourquoi de tels appareils auxiliaires sont découplés avec des supports antivibratoires à hautes performances. C'est pour cette raison que les ingénieurs d'ABB Suisse se sont adressés à Angst+Pfister. L'élément d'isolation dont ils avaient besoin pour le

convertisseur de puissance devait isoler des vibrations et des bruits de manière optimale. Parallèlement, ils devaient peser le moins lourd possible et prendre peu de place. Le cahier des charges était sans équivoques, le temps imparti de quelques semaines pour le développement l'était aussi.

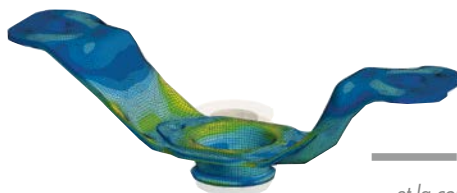
Veillez remplir rapidement l'ensemble des conditions

Raphael Friedli, Senior Engineer spécialisé dans les technologies de l'antivibration chez Angst+Pfister, savait parfaitement que le

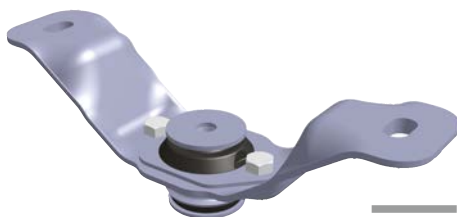
temps allait être compté. Mais il savait également que c'était réalisable. Au premier abord, les exigences ne semblent absolument pas conciliables : sécurité anti-arrachement, fréquence de découplage, charges dynamiques (charge ou traction). Mais en règle générale une solution qui aurait semblé inconcevable auparavant se présente finalement. La coopération entre l'ingénierie de Angst+Pfister à Zurich et des collègues ingénieurs de Laspar Angst+Pfister à Bursa en Turquie, et la simulation numérique et l'analyse des éléments finis qui y a eu lieu



La conception des isolateurs de vibration sur lesquels repose le convertisseur de courant, ...



... et la conception des étriers métalliques avec lesquels ceux-ci sont vissés sur le dessous de caisse, ...



... ont résulté d'une simulation numérique. Le composant, dont la structure a également été optimisée, consomme moins de matériau et est moins encombrant.

vissés au bas de caisse du châssis du véhicule grâce à des supports métalliques. La géométrie de ces supports de fixation et leur procédé de production ont également été analysés par simulation numérique. Ceux-ci ne sont pas fabriqués par un procédé de coulée, comme à l'ordinaire, mais par emboutissage. Ce changement du procédé de production, créé par les ingénieurs de Angst + Pfister, permet de réduire les coûts de production unitaire de manière significative. Le matériau de constitution, dont la structure a également été optimisée, nécessite moins de matière, est plus léger et prend moins de place – des arguments qui ont toute une grande importance dans le domaine de la construction ferroviaire. Les supports métalliques sont protégés de la corrosion par un revêtement spécial.

Ingénierie et fabrication travaillent main dans la main

ABB peut directement confier la fabrication du support en élastomère et du support métallique à Angst + Pfister. L'ingénierie et la production travaillent main dans la main chez Laspar Angst + Pfister, à Bursa. Ce n'est que de cette manière que les modèles de la série-pilote ont pu être livrés à temps. Les

trains à grande vitesse EC250 de Stadler Rail (les Chemins de Fer Fédéraux suisses les appellent « Giruno ») rouleront à près de 250 km/h entre Francfort et Milan à travers le tunnel ferroviaire le plus long du monde, le tunnel de base du St-Gothard. À petite comme à grande échelle, l'art de l'ingénierie rendra l'expérience de voyage possible.

Pieds, isolateurs et supports APSOvib® sont conformes à la norme européenne EU Standard 45 545 relative aux véhicules ferroviaires.

mènent au design idéal. Cela permet souvent d'économiser des coûts de production en premier lieu. Même cas pour ABB : la méthode des éléments finis a réduit la phase de co-design et a permis l'élaboration d'un support antivibratoire taillé sur mesure.

Le support métallique qui permet de réduire l'espace occupé, le poids et les coûts

Le convertisseur de puissance ou plus particulièrement ses douze supports en fonte reposent directement sur douze supports antivibratoires. Ceux-ci sont pour leur part



Entre le convertisseur de courant et le dessous de caisse, il y a douze points de fixation.



Quand l'engagement est au service de la qualité du produit

La technologie la plus complexe ne mène à rien si les pièces C sont de qualité moyenne. L'acheteur stratégique le sait. Par contre, la meilleure technologie peut encore gagner la course si le fournisseur des pièces C a lui aussi son mot à dire. Daniel Oberdanner, chef du département Achats stratégiques de Katadyn, évoque dans une interview l'amour du métier tel qu'il le vit chez Angst+Pfister : « Cet engagement influe sur la qualité des produits comme sur leur efficacité économique. »



C'est une question de vie et de survie : l'Homme a besoin d'eau pure. Katadyn développe, produit et commercialise des systèmes et des produits d'épuration d'eau destinés aux particuliers depuis plus de 80 ans. Avec ses filtres à eau, le fameux Micropur pour la désinfection de l'eau et avec sa technique de désalinisation, l'entreprise suisse tient une part de marché mondial de plus de 50 %.

Monsieur Oberdanner, votre commerce tourne exclusivement autour de la santé humaine. Cela implique (du côté des fournisseurs également) un savoir-faire technique, un grand sens de la qualité et un sens prononcé des responsabilités : que des qualités que Angst + Pfister est en mesure de proposer. Et pourtant, il semblerait que ce ne soit pas tout...

Daniel Oberdanner : En effet, ce n'est pas tout ! Commençons avec un exemple concret : nous avons un problème en production avec un joint d'étanchéité extrudé puis coupé à une longueur définie. Angst + Pfister a examiné le processus de production et a ensuite proposé une alternative par le biais d'une pièce moulée. Notre problème était résolu et nous avons en prime pu faire baisser le coût de possession. Notre problème était résolu et nous avons en prime pu faire baisser les coûts.

Une fois de plus, Angst + Pfister se démarque comme partenaire qui ne se contente pas d'accepter des commandes mais qui apporte réflexion et engagement. La direction générale contribue elle aussi à cet engagement et permet ainsi à Angst + Pfister de devenir notre fournisseur principal de pièces C. En cinq ans environ, nous avons à peu près doublé notre volume de commande. Nous proposons des solutions techniques et économiques. Par conséquent, tous les composants fournis par Angst + Pfister se conforment à toutes les normes mondiales relatives au contact avec les eaux potables.

Les pièces C semblent avoir autant d'importance pour vous, que vous les traitez en partie comme des pièces A. C'est pourquoi vous impliquez les spécialistes de Angst + Pfister dès la phase de développement de nouveaux produits.

Daniel Oberdanner : Il y a encore une autre raison ! Lors du développement, il est question non seulement de compétences techniques mais aussi de rapidité. Les spécialistes de Angst + Pfister peuvent nous assister doublement : d'une part avec leur savoir et leur expérience et d'autre part avec leur engagement. Nous partons du principe qu'ils sont rapidement sur place afin de permettre un travail en parallèle avec nos développeurs. De ce fait, nous pouvons économiser du temps, de l'argent et profiter de leur savoir-faire.

Le temps et l'argent jouent également un rôle dans la chaîne d'approvisionnement. Là aussi, il y a un grand engagement ?

Daniel Oberdanner : La production se fait à notre siège social, à Kempththal en Suisse et dans notre usine en Roumanie. Notre système Kanban Katadyn est basé sur des cartes matérielles qui sont remises lors de l'achat. Notre entrepôt n'est ni grand, ni surchargé. Il tourne à plein régime. Nous récupérons des lots de petits volumes à des intervalles de temps relativement courts et nos tailles d'emballage sont définies en fonction des dimensions lors de l'assemblage. Cela représente un défi que Angst + Pfister est cependant en mesure de relever. Le délai de réapprovisionnement de sept jours est très court. Ce délai est possible grâce aux contrats-cadres que nous concluons et nous rassurons ainsi les deux parties prenantes. Avoir des personnes engagées chez Angst + Pfister contribue à une bonne logistique. Il est d'ailleurs fortement possible que nous passions un jour nos commandes de manière électronique. Des premiers échanges ont eu lieu concernant l'Electronic Data Interchange (EDI).

Votre conclusion personnelle ?

Daniel Oberdanner : Nous avons besoin d'O-Rings toriques et de joints moulés d'excellente qualité. Le constat est le même pour les tuyaux en silicone qui ne sont pas seulement irréprochables au niveau technique mais aussi visuel et au toucher. C'est exactement ce que nous obtenons de Angst + Pfister, puisque du développement à la logistique en passant par la production, l'engagement personnel va au-delà de la vente.



« Nous trouvons des solutions qui sont économiquement très attrayantes et techniquement convaincantes. »

Daniel Oberdanner, Directeur stratégique des achats, Katadyn

La construction d'une tour dans l'Himalaya : un exemple de solidité suisse

Cette histoire a lieu à plus de 7000 km et se déroule dans deux pays, tous les deux de petite taille. Dans le cadre de la reconstruction d'une tour historique du royaume du Bhoutan, Angst+Pfister a fourni des plaques d'isolation APSOPUR® pour isoler le bâtiment des vibrations. Elles protègent le bâtiment des secousses sismiques. Cette histoire est également une histoire de courage.

Les flammes s'élevaient haut dans le ciel nocturne au-dessus de l'Himalaya. Un terrible incendie a détruit le Dzong de Wangdue Phodrang dans la nuit du 12 juin 2012. Les pompiers n'ont pas pu sauver ce monument du XVII^{ème} siècle qui surplombait la vallée du haut d'un éperon rocheux. Il était principalement construit de pierre, d'argile et de bois et on ne pouvait y accéder que par un seul côté. Un court-circuit fut certainement à l'origine de la catastrophe.

La perte d'un bien classé au patrimoine culturel

Le petit royaume du Bhoutan, situé à l'est du Nepal et au sud du Tibet, a perdu cette nuit-là un de ses plus célèbres monuments : un dzong est à la fois une forteresse et un temple bouddhiste. Construit à un endroit stratégique, il héberge dans une de ses ailes l'administration du district et dans l'autre un centre religieux, le plus souvent un monastère. Au centre de chaque dzong s'érige une tour imposante appelée « Utse ». Le gouvernement a classé le Dzong de Wangdue Phodrang au patrimoine mondial de l'UNESCO en mars 2012.

L'Himalaya a une forte activité sismique

Le 25 avril 2015, moins de trois ans après

cet incendie dévastateur, un puissant séisme frappe une grande partie du territoire du Népal. De nombreuses répliques suivent. Le gouvernement népalais estime le nombre de victimes à 8800. À l'époque, l'ingénieur suisse Andreas Galmarini se trouve au Bhoutan (plus d'informations dans le texte suivant). Il se rend régulièrement de la capitale Thimptu à la vallée du Punakha en empruntant le col Dochu-La situé à 3140 mètres d'altitude. Il rejoint ainsi le Dzong de Wangdue Phodrang dont la reconstruction vient de commencer.

L'importante activité sismique de l'Himalaya, une région où deux plaques tectoniques se rencontrent, conforte Andreas Galmarini dans sa décision : la nouvelle tour du Dzong de Wangdue Phodrang doit être isolée des secousses sismiques et érigée de façon élastique. Il procède aux premières vérifications techniques en collaboration avec le bureau d'études de son père, le cabinet WaltGalmarini à Zurich.

Quand les amis viennent en aide

Le père d'Andreas, Carlo Galmarini, s'implique dans le projet et contacte Christof Domeisen, le PDG du groupe Angst+Pfister. Ils sont tous les deux membres du même club services.

C'est ainsi que débutent les travaux techniques. Arno Vinzens, spécialiste de l'isolation antivibratoire chez Angst+Pfister, sélectionne dans la large gamme de produits APSOPUR® les plaques appropriées. Elles ont exactement la densité que les ingénieurs de WaltGalmarini avaient estimée nécessaire afin que la tour du Dzong de Wangdue Phodrang soit protégée des tremblements de terre. Une fois coupées sur mesure, les plaques sont envoyées à une entreprise de construction métallique en Suisse. Cette entreprise fixe ces plaques antivibratoires entre deux plaques en acier afin de les rendre élastiques sur toute leur surface. Les plaques sont alors expédiées en Asie par bateau. Ce voyage dure trois mois. Elles sont ensuite acheminées par camion via plusieurs cols de montagne élevés et des routes étroites, bien souvent des chemins de terre, jusqu'à leur destination finale, le chantier du Dzong de Wangdue Phodrang.

Un chantier sensationnel

L'isolation antivibratoire est installée au cours du mois de février 2016. Des paliers coulissants, formés d'une couche de Téflon qui glisse sur une tôle d'acier inoxydable, sont également rajoutés. Cette méthode de montage rappelle celle utilisée pour la



construction de ponts. Andreas Galmarini retourne au Bhoutan pour surveiller l'installation. Le chantier fait sensation auprès des ouvriers. Nombreux sont ceux vêtus de leur tenue traditionnelle. Ici, tradition et modernité se rencontrent aussi bien au niveau de la technique d'isolation qu'en matière de communication. Des moines bouddhistes bénissent le chantier lors d'une cérémonie. Dawa Gyaltshen, le mini-

stre de l'Intérieur du Bhoutan, avait déjà adressé dans un courrier officiel ses remerciements à la société Angst+Pfister pour les plaques en élastomère : « C'est la première fois qu'une telle technique d'isolation est utilisée au Bhoutan. Votre cadeau représente une étape importante pour nous. Il va contribuer à améliorer la construction des structures traditionnelles au Bhoutan. » Les plaques

d'isolation APSOPUR® se trouvent maintenant sous le socle en béton et les murs en pierre construits au-dessus. Leur tension initiale sera relâchée, une fois la tour à quatre étages du nouveau Dzong de Wangdue Phodrang achevée. Au vu de l'avancement actuel des travaux, la reconstruction du Dzong de Wangdue Phodrang devrait être complètement achevée courant 2018. >>



L'ingénieur civil suisse Andreas Galmarini apporte son aide à la reconstruction d'un monument historique au Bhoutan. Pour la photo, il a revêtu le Gho, la tenue traditionnelle des hommes au Bhoutan. Il a invité Jigme Choden, une ingénieure en construction de l'organisme chargé de la conservation des monuments historiques au Bhoutan à venir effectuer un stage en Suisse. On la voit sur la photo vêtue de la Kira traditionnelle.



Deux plaques en acier tendent les plaques d'isolation, qui vont protéger la tour du monument des tremblements de terre. Dès que les quatre étages de la tour sont construits, la tension est relâchée.

Ingénierie, passion et philanthropie

Ils ont spontanément décidé de boucler leurs valises : Andreas et Nathalie Galmarini sont partis avec leurs trois jeunes enfants en février 2015 pour six mois au Bhoutan. Cet état de l'Himalaya ne dispose d'aucune voie ferrée ou autoroute – il n'y a d'ailleurs aucun feu de signalisation non plus. L'aéroport international se trouve encaissé au milieu de montagnes de plus de 5000 mètres d'altitude et il n'est accessible que de jour lorsque la visibilité est bonne. Il fait partie des dix aéroports les plus dangereux au monde. Mais il existe entre le Bhoutan et Andreas une relation particulière qui remonte à son père, Carlo Galmarini, une sorte d'amour pour ce pays isolé et ses habitants et énormément de courage.



Tout a commencé avec un pont en bois

Il y a une dizaine d'années, une grosse tempête a emporté un pont en bois d'une grande importance au Bhoutan. Carlo Galmarini, le père d'Andreas, fut alors contacté par une organisation caritative – il s'est immédiatement mis au travail. Il a augmenté la longueur du pont de 35 à 55 mètres dans l'éventualité d'une nouvelle crue. Il a conçu le pont selon les dernières connaissances en matière d'ingénierie, sans modifier son aspect d'origine. Le roi actuel fut l'un des premiers à emprunter le nouveau pont à l'occasion de son couronnement le 6 novembre 2008. Ce pont mène à l'un des plus importants monuments du Bhoutan : le Dzong de Punakha.

L'école maternelle à Thimphu

Retour au présent : Andreas et Nathalie Galmarini habitent à Thimphu, la capitale du Bhoutan qui compte 100 000 habitants et est la plus grande ville et l'endroit le plus animé du pays. Leur fille de six ans et leur fils de quatre ans fréquentent l'école maternelle, le benjamin de trois ans va pour sa part à la crèche – sans comprendre le moindre mot au tout début. La langue officielle du pays est le Dzongkha, mais la plupart des gens parlent aussi anglais. Andreas Galmarini se rend régulièrement auprès de l'organisme public chargé de la conservation des monuments

historiques. Il s'occupe de la reconstruction du Dzong de Wangdue Phodrang. Un incendie l'a réduit en cendres – voir le texte initial.

Une vision pour toute une région.

Tout comme son père, Andreas Galmarini combine l'architecture traditionnelle du Bhoutan aux méthodes actuelles de construction. La « Division de la conservation des sites du patrimoine » (DCHS) le consulte régulièrement sur d'autres projets. Il s'attaque en outre à un projet encore plus grand, la « réalisation d'une vision » comme il aime le dire. Il souhaite créer en collaboration avec la DCHS un laboratoire au sein de l'université à Thimphu, afin d'effectuer, en rapport avec les tremblements de terre, des tests à grande échelle sur des murs en pierre. Les résultats de ces travaux de recherche, pour lesquels il est en quête d'aides internationales, seraient d'une immense utilité pour toute la région de l'Himalaya. « Comme les murs en pierre sont dans la région habituellement constitués de matériaux hétérogènes, ils se comportent différemment des matériaux de construction homogènes » explique Andreas Galmarini. « De plus, au Bhoutan ainsi que dans d'autres pays de l'Himalaya, les gens utilisent de l'argile et non du ciment. Cela augmente peut-être la flexibilité, mais l'argile est bien moins solide que les matériaux modernes, ce qui rend difficile toute

prédiction sur la résistance aux séismes. » La recherche est indispensable dans ce domaine car « si l'on souhaite sauvegarder les techniques de construction traditionnelles, il faut pouvoir apprendre à la population à construire des maisons traditionnelles capables de résister aux tremblements de terre. »

Transfert des connaissances personnelles

Andreas Galmarini le dit très clairement : « Nous voulons aider et promouvoir. » Ceci implique un transfert de connaissances. Le bureau d'études WaltGalmarini a invité la jeune ingénieur en construction Jigme Choden de la DCHS, l'organisme public chargé de la conservation des monuments historiques, à effectuer un stage de quatre mois en Suisse. L'architecte suisse Fritz Baumgartner qui vit depuis plusieurs années au Bhoutan, transmet lui aussi son savoir sur le chantier du Dzong de Wangdue Phodrang.

Le roi du Bhoutan âgé de 36 ans, Jigme Khesar Namgyel Wangchuk, a d'ailleurs rencontré personnellement Andreas Galmarini. Au cours d'une audience, il a ainsi expliqué comment la tour du Dzong de Wangdue Phodrang pouvait être construite afin de résister aux secousses sismiques. Le roi l'a remercié et a approuvé la réalisation du concept.



L'ancien monument de Wangdue Phodrang devrait être également restauré d'ici 2018, aussi grâce à l'aide de Andreas Galmarini. A ce moment pourront reprendre à nouveau comme dans d'autres endroits au Bhoutan, les festivals bouddhistes et danses folkloriques.

La société Angst+Pfister fabrique des tuyaux flexibles ASSIWELL[®] homologués ASME et DESP

De nos jours, les projets internationaux et les entreprises présentes à l'international ne tiennent plus uniquement compte de la Directive européenne Équipements Sous Pression (DESP). Ils respectent tout autant les standards de la « American Society of Mechanical Engineers » (ASME). Angst+Pfister connaît parfaitement ces deux réglementations et a développé pour la fabrication de ses tuyaux flexibles un ASME Manufacturing Standard.

De nombreuses entreprises européennes n'ont quasiment jamais entendu parler de l'« univers ASME ». L'organisation américaine d'ingénieurs en mécanique, fondée en 1880 et dont le siège se situe à New-York, regroupe aujourd'hui en tant que fédération professionnelle plus de 120.000 membres. Cette fédération établit des directives techniques et des standards qu'elle édite et diffuse également. Parmi tous ces documents, nombreux sont ceux qui ont une valeur législative aux Etats-Unis et sont donc contraignants.

Une des 37 divisions de ASME est en charge des appareils sous pression et des conduites. La première révolution industrielle - période durant laquelle de nombreuses organisations similaires à ASME furent également fondées dans d'autres pays industrialisés - a apporté avec elle de nouveaux risques : les récipients sous pression pouvaient exploser. La question s'est donc posée de savoir comment contrôler ce danger.

C'est précisément cette question qui a alors incité quelques ingénieurs en mécanique à fonder ASME. Les accidents mortels causés par des appareils sous pression étaient nombreux et ceux-ci engendraient de surcroît des coûts supplémentaires considérables.

Les grandes différences par rapport à la Directive européenne Équipements Sous Pression

Le « Boiler and Pressure Vessel Code » (BPVC) de ASME est encore aujourd'hui le plus important et le plus complet de tous les standards de ASME. Il régit le développement, la fabrication, la maintenance, tout comme l'exploitation de tous les appareils sous pression. La mise en place de cette réglementation américaine se différencie nettement de la Directive européenne Équipements Sous Pression (DESP), en anglais : Pressure Equipment Directive (PED).

Pour tous ceux habitués à l'approche européenne, il faudra tout d'abord s'ouvrir et s'adapter au mode de pensée américain. Mais une fois familiarisés avec le système ASME, il est certain que tous y découvriront des avantages significatifs. Par exemple, le fabricant a tout d'abord bien plus de responsabilités. Il peut donc lui-même effectuer de nombreuses qualifications et n'a pas besoin pour cela, comme dans le système européen, de faire appel à un expert extérieur.

Le ASME Manufacturing Standard apporte de la sécurité

En collaboration avec l'université TÜV Thüringen, la société Angst+Pfister a établi un ASME Manufacturing Standard concernant la préparation de ses tuyaux ASSIWELL[®]. Ce standard régit la façon dont les produits doivent être selon le

code ASME. Il énonce également comment les produits doivent être étiquetés et comment le client est autorisé à les utiliser. Le « ASME Manufacturing Standard » de Angst+Pfister repose sur de nombreux documents et vérifications :

Le procédé de soudage : Tout comme le procédé de soudage mécanique, le procédé de soudage manuel de Angst+Pfister a reçu la qualification ASME Section IX et est conservé dans une documentation (WPS, WPQ, etc.).

Manufacturing Standard : Ce document contient les conditions générales et énonce les bases pour la fabrication.

Les tests d'éclatement : Pour la qualification du niveau de pression et de la température de service du tuyau, des tests d'éclatement sont réalisés pour chaque type de tuyaux ASSIWELL[®] utilisés dans les installations homologuées ASME. Ces tests d'éclatement suivent une procédure de test homologuée ASME et sont supervisés par un inspecteur ASME.

Les instructions de montage / les procédures de test : Ces documents complémentaires détaillent certains paramètres internes du savoir-faire spécifique de Angst+Pfister pour la soudure et le montage des tuyaux métalliques ASSIWELL[®] homologués ASME.

Les pièces de série ASME : Les éléments



sous pression tels que les tubes, les brides ou les coudes sont utilisés selon un standard du Code ASME.

Aucune charge supplémentaire pour le client

La société Angst+Pfister effectue les tests en interne afin de déterminer si les tuyaux flexibles peuvent être catégorisés selon les exigences. Si c'est le cas, un dessin de fabrication est établi. À la suite de quoi les tuyaux ASSIWELL® homologués par ASME sont fabriqués selon le Manufacturing Standard

et selon les documents complémentaires. Le client reçoit de la part de Angst+Pfister un certificat de conformité écrit attestant que les conduites sont produites selon les recommandations de ASME.

Les normes ASME sont de plus en plus importantes au niveau international

L'importance du ASME Boiler and Pressure Vessel Code ne cesse de grandir. Cela fait longtemps qu'il a dépassé les frontières de l'Amérique du Nord. Il joue maintenant un rôle dans les industries pétrolières et gazières

au proche orient ainsi que dans les appareils de chauffage, de ventilation et de climatisation en extrême orient. Les projets internationaux d'envergure, tout comme les entreprises résolument tournées vers l'international dont les produits se doivent d'être reconnus internationalement, sont de nos jours inévitablement concernés par les exigences ASME. La société Angst+Pfister se tient prête à apporter son aide.



La société Angst+Pfister fabrique des tuyaux métalliques ASSIWELL® qui respectent aussi bien les exigences du Code ASME que celles de la Directive européenne Équipement Sous Pression (DESP) :

- ASME Code B31.1 (Power Piping)
- ASME Code B31.3 (Process Piping)
- ASME Section IX (Welding)
- DESP, Catégorie I & II



Pour que l'agriculteur puisse mieux ordonner ses champs

Si l'agriculteur ne peut plus desserrer le sol correctement avec les déchaumeurs à disques, il n'est pas satisfait. Mais cela est en train de changer : Angst+Pfister a développé un composé de caoutchouc spécial pour les cordons en caoutchouc qui maintiennent les déchaumeurs à disques dans sa position d'opération de manière stable. L'intérêt des entreprises qui fabriquent des outils agricoles pour la préparation du sol est élevé en Europe.



Pendant un an, parfois un peu plus, tout va bien. L'agriculteur installe le déchaumeur sur son tracteur et roule sur le champ afin de trancher et de desserrer le sol. Mais les déchaumeurs à disques ne restent plus de façon stables dans la trace. De plus, l'angle et la profondeur du tranchage au sol changent de manière apparente à souhait.

Que s'est-il passé ? Dans les joints articulés des bras qui maintiennent les déchaumeurs à disques, les cordes à caoutchouc sont fatiguées. Ils se sont déformés et ne remplissent plus leur fonction d'articulation à ressort. "Cela ne doit pas arriver", dit Raphael Friedli de chez Angst + Pfister. Le Senior Engineer est spécialisé dans la technologie de l'antivibration et s'associe à ces collègues de chez Laspar Angst + Pfister en Turquie car ceux-ci ont de fortes connaissances dans le développement des composés élastomères. En quelques semaines, les spécialistes en Compounding à Bursa en Turquie développent une toute nouvelle formule. Les caoutchoucs bruts et les composants supplémentaires restent leur secret. Mais les tests prouvent que leur nouveau composé est résistant aux intempéries et aux rayons UV. Par conséquent, un nouvel environnement difficile ne peut lui nuire.

Durée de vie remarquablement supérieure

Même le processus de vieillissement est simulé, non seulement du nouveau composé de caoutchouc mais aussi de compositions comparables. Le nouveau composé devance tout mélange d'élastomère qui a été inclus dans la comparaison de manière significative. En d'autres termes, sa durée de vie est beaucoup plus élevée que le mélange de cordes en caoutchouc qui a été installé précédemment dans les machines pour le travail du sol.

"Stabilité Incomparable"

Il faut uniquement quatre semaines pour que le prototype soit prêt. Quelques jours plus tard les prototypes des nouvelles cordes en caoutchouc sont présentés. Le premier client qui les a incorporés dans ces déchaumeurs à disques a été surpris par les résultats pendant un test en environnement 1:1. La stabilité avec laquelle travaillent maintenant les déchaumeurs à disques est "incomparable" selon lui. Il part du principe que les cordons en caoutchouc resteront en place pendant les années à venir.

Formes individuelles également possibles

Angst + Pfister fabrique en série en attendant les cordes en caoutchouc. De grands fabricants de machines agricoles pour la préparation du sol s'y intéressent dans toute l'Europe. Certains d'entre eux utilisent déjà ce nouveau produit. Pour une meilleure précision de la forme, Angst + Pfister ne les fabrique pas par extrusion mais plutôt par processus d'injection. Ce procédé de fabrication permet aussi de faire des formes individuelles qui diffèrent des sections transversales généralement circulaires. Angst + Pfister produit par exemple pour un fabricant allemand des cordons en caoutchouc avec des petits picots qui rendent l'installation plus simple et plus sûre.

Les agriculteurs peuvent travailler sans soucis. Et si les déchaumeurs à disques devraient heurter une pierre au sol, ils dévient vers le haut afin de l'esquiver. Les nouveaux cordons en caoutchouc amortissent les à-coups sans se fatiguer rapidement.

Le Compounding qui va au-delà des limites

Tout réside dans la composition chimique de l'élastomère. Plus facile à dire qu'à faire. Il faut pour cela des professionnels qui ont non seulement le savoir-faire, mais aussi l'expérience. Ils ont réussi à développer un élastomère fluoré (FKM) presque aussi résistant à la température et efficace performant qu'un que du élastomère perfluoré (FFKM) pour un prix très largement. ABB Turbo Systems utilise des bagues joints toriques d'étanchéité faits de produits avec ce FKM.



ABB Turbo Systems utilise pour ces turbo-compresseurs des joints toriques en FKM.

Un O-Ring en FKM qui résiste à des températures allant jusqu'à 280° C et reste quasiment insensible à l'huile de turbine haute performance, c'est vraiment loin d'être standard. "Mais c'est possible", dit Giovanni Valente, Senior Engineer du département étanchéité d'Angst + Pfister. Il enchaîne alors en soulignant l'importante différence de prix entre le FKM et le FFKM, normalement utilisé pour les composants haute performance.

Identifier le réalisable

Un mélange fluoroélastomère dont le rendement est presque aussi élevé qu'un mélange perfluoroélastomère nécessite cependant une certaine maîtrise : tout d'abord, il est pri-

mordial d'écouter attentivement et de comprendre dans les moindres détails ce que le client désire exactement. Ensuite, une certaine expérience est exigée pour identifier ce qui est réalisable, même si cela semble irréalisable au premier abord.

Testé en laboratoire et sur le terrain

En collaboration avec un partenaire stratégique d'Angst + Pfister spécialisé dans le compounding, Giovanni Valente a développé le nouveau mélange élastomère. Ce dernier répond exactement ou dépasse même les exigences qu'il a précédemment définies dans le cahier des charges. La production d'O-Rings prototypes a été suivie d'une série

de tests poussés à haute température et de durées variables. Ces tests se sont déroulés sur environ un an et demi, car Giovanni Valente voulait être sûr à 100% : "Pour les turbo-compresseurs fabriqués par ABB Turbo Systems, ces O-Rings sont autant des éléments anodins que des composants d'une importance stratégique. Si un Turbocompresseur tombe en panne, cela coûte rapidement très cher !". ABB développe et produit des turbocompresseurs pour moteurs diesel et à gaz. Ses produits sont utilisés partout dans le monde : sur des navires, dans des centrales électriques, dans des locomotives ainsi que des gros véhicules tout terrain.

Les tests concluants dans des conditions de laboratoire n'étaient pas suffisants. Afin de confirmer la durabilité du nouveau grade FKM dans des conditions réelles, parfois très sévères, des essais d'une durée d'un an ont alors été menés sur le terrain en équipant 3 turbines avec des O-Rings prototypes. Tous les résultats furent alors convaincants.

ABB Turbo systems n'a pas seulement homologué ce nouveau mélange élastomère pour une seule application, mais pour tout un domaine d'utilisation. Giovanni Valente a de son côté écrit la spécification finale pour l'ensemble de ce domaine d'utilisation. La production en série pouvait commencer.



La bonne composition chimique de l'élastomère et les bons partenaires font la différence

C'est la composition chimique de l'élastomère qui détermine la performance que peut atteindre un joint ou une isolation antivibratoire. Angst + Pfister a conclu une alliance stratégique avec TSF, leader mondial dans le développement et la production de mélanges élastomère haute performance. La société TSF va intégrer une nouvelle halle au sein de la plateforme de production du groupe Angst + Pfister à Bursa et y installera pour commencer deux lignes de compounding ultra modernes. Les clients bénéficieront alors d'une expertise élargie.

Le développement de matières premières constitue une base essentielle dans la création de solutions innovantes et celle-ci est en train de s'élargir. Angst + Pfister conclut une alliance stratégique avec TSF SpA en Italie. Ce partenariat assure et étend les capacités de compounding du groupe Angst + Pfister et lui accorde l'accès au savoir-faire d'une société qui est l'une des meilleures au monde dans ce domaine. Fondé en 1984, TSF est devenue une référence dans le développement, la fabrication et la commercialisation de mélanges élastomère spécifiques comme les silicones (VMQ), fluorosilicones (FVMQ), fluoroélastomères (FKM) et perfluoroélastomères (FFKM). La société Ligom S.R.L, fondée en 1980, appartient également au groupe TSF. Elle produit annuellement 8000 tonnes de caoutchouc pour des entreprises

leaders dans le domaine de l'étanchéité et est spécialisée dans le mélange d'autres types d'élastomères (EPDM, NR, NBR, HNBR et CR).

TSF investit en Turquie

Dans le cadre de l'alliance stratégique, TSF fonde la société de compounding turque TSF Performance Compounds Kaucuk AS et met en place deux lignes de production très efficaces. Laspar Angst + Pfister construit pour cela sur son site de Bursa une halle de production qui sera occupée par TSF. La production de mélanges élastomère sera rassemblée dans cette nouvelle usine.

Gian Petro Manenti, propriétaire et directeur général de TSF, voit à travers le compounding une tendance à la spécialisation: "Au lieu de produire en interne, de plus en plus d'entreprises acquièrent leurs mélanges auprès de sociétés spécialisées en compounding et les chargent également de nouveaux développements." Eray Ulugül, CEO de Laspar Angst + Pfister est ainsi convaincu que les clients vont tirer profit de cette alliance. "Nous allons encore accroître notre savoir-faire et améliorer la performance de notre centre de Recherche et Développement". TSF commencera à produire dès 2017, Laspar Angst + Pfister migrera alors son volume de production dans ces nouvelles installations.

100'000 cas où le choix du produit a été parfaitement adéquat

Ça ne doit pas forcément être spécifique. Un simple coup d'œil sur l'ensemble de l'assortiment de Angst+Pfsister en ouvrant le site www.angst-pfister.com ou dans le magasin en ligne www.apsoparts.com peut se révéler bénéfique pour un ingénieur et surtout pour un acheteur.

Courroies de distribution APSOdrive® SYNCHROFLEX en Polyuréthane



Notre client était à la recherche d'une solution d'entraînement efficace avec des courroies solides à hautes performances pour la construction d'une nouvelle machine d'emballage. La coopération étroite des concepteurs et de nos ingénieurs d'application a résulté en une solution pratique avec des courroies en Polyuréthane SYNCHROFLEX de la gamme standard de Angst + Pfister.

Application:



O-Rings APSOseal® HITEC®



Les joints pour les conduites d'eau potable ne sont pas uniquement soumis à des exigences techniques. Le challenge est plutôt de proposer un produit standard qui dispose, pour l'ensemble des marchés, de toutes les certifications. La gamme HITEC® de Angst + Pfister propose des O-Rings de grande qualité avec des certifications dans les domaines de l'eau potable, des produits alimentaires, de la médecine et du secteur pharmaceutique. Nos clients peuvent alors ainsi profiter d'un vaste assortiment et de délais de livraison rapides.

Application:



Joints rotatifs radiaux APSOseal®



Les machines agricoles possèdent un grand nombre d'arbres pour lesquels une étanchéité doit être garantie. La seule possibilité pour un client d'obtenir très rapidement tous les articles dont il a besoin est de lui proposer une gamme de produits standards très variée. Angst + Pfister dispose d'un large assortiment de joints d'arbres rotatifs. La polyvalence des différents modèles et matériaux va encore s'agrandir avec notre nouveauté : le joint type « AS » (avec lèvres anti-poussières) en FKM. En complément, nous vous proposons également des douilles de protection d'arbre APSOseal® SLEEVE ainsi que des bouchons d'extrémités APSOseal® END CAPS.

Application:



Mousse d'isolation APSOPUR®



Notre client, un fabricant reconnu de wagons, est de plus en plus exigeant au niveau de l'amélioration du confort pour les passagers. Les supports élastiques, entre d'un côté la structure et de l'autre les panneaux de recouvrement, permettent d'atténuer les irrégularités des roues ou de la voie. Afin de pouvoir répondre à ces exigences élevées, nous avons développés des supports APSOPUR® personnalisés pour planchers flottants qui résistent au feu selon la norme EN 45 545 (R9 - HL3, R10 - HL 2). La mousse de polyuréthane est collée sur des bandes d'aluminium dans notre atelier aux Pays-Bas, conformément à la norme DIN EN 3701-2 (A2).

Application:



Ça ne doit pas forcément être spécifique. Le simple coup d'œil sur l'ensemble de l'assortiment de Angst+Pfister sur le site www.angst-pfister.com ou sur le magasin en ligne www.apsoarts.com peut se révéler bénéfique pour un développeur et surtout pour un acheteur. Qu'il s'agisse d'un O-Ring, d'un tuyau, d'un support conique, d'un profil en matière plastique ou d'une courroie, la gamme Angst+Pfister compte plus de 100'000 produits standard. Ces produits sont disponibles en ligne et peuvent être livrés immédiatement pour la plupart. Un produit standard n'exclut pas le conseil individuel. L'équipe internationale d'ingénierie qui conçoit des solutions très complexes pour nos clients est disponible pour toute assistance nécessaire. Beaucoup d'articles de l'assortiment standard Angst+Pfister ont été conçus par des ingénieurs de sorte à ce que le client ne paie pas pour le design mais bel et bien uniquement pour le produit. De plus, les experts de Angst+Pfister utilisent des produits standard pour des designs spécifiques requis par le client. Au processus simple de commande s'ajoute une logistique optimisée. En effet, celle-ci est en mesure de s'intégrer dans la chaîne d'approvisionnement du client et permet ainsi de réduire davantage les frais.



Supports coniques APSOvib® HD (High Deflection)



Les supports coniques APSOvib® HD (High Deflection) sont spécialement conçus pour améliorer le confort intérieur des cabines de tracteurs et de machines de construction. Grâce à une grande déflexion combinée à un effet d'amortissement progressif, on peut même absorber les fréquences propres les plus basses. Nous avons déjà proposé avec succès cette solution d'amortissement des chocs et d'isolation des cabines contre les vibrations du moteur à des fabricants réputés de machines agricoles et de construction.

Application:



Tuyau chimique APSOfluid® CHEMOLIT® PTFE



Le tuyau chimique universel CHEMOLIT® PTFE est unique dans son application. Sa couche intérieure, lisse et sans soudure en PTFE (Teflon®) résiste à presque toutes les substances chimiques, est conforme à la FDA et USP classe VI et convient donc parfaitement pour les industries alimentaires et pharmaceutiques. Un de nos clients de longue date utilise ce tuyau dans le cadre de la fabrication d'arômes et de parfums. La couche interne en PTFE n'absorbe et n'émet pas d'odeur, ce qui en fait le produit idéal pour son application.

Application:



APSOplast® PTFE N100



Notre client a le savoir faire traditionnel pour la conception et la fabrication de pièces pour machines à espresso. Comme ils distribuent leurs machines sur le marché américain, ils ont besoin de notre soutien avec des composants homologués NSF / ANSI 61. Angst+Pfister s'est conformé directement à la nouvelle réglementation et fournit toutes les pièces qui entrent en contact avec l'eau potable, exclusivement avec l'APSOplast® PTFE N100, qui est homologué à la norme NSF / ANSI 61.

Application:



Logistique, qualité et orientation client dans le monde entier

Un centre logistique à la pointe de la technologie est le pilier des services logistiques de Angst+Pfister. Dans cet espace d'environ 23'000m², 140'000 références d'articles sont entreposées et plus de 1'500 éléments distincts sont traités et expédiés chaque jour. Un excellent management de pièces-C associé à un réseau d'acquisition mondial, garantit la grande disponibilité des produits (y compris des articles spéciaux) et des délais de livraison rapides. Grâce au Just-in-Time, au Kanban et au Supply Management Angst+Pfister permet aux clients de synchroniser une livraison à leur rythme de production et ainsi de minimiser leurs coûts de stockage. Notre système qualité certifié ISO 2001:2008, ISO 14001:2004 et ISO/TS 16949:2009 permet en outre à nos clients de simplifier considérablement leurs procédures d'inspection des produits entrants.

Les nouveaux capteurs d'oxygène de Pewatron pour les atmosphères contrôlées

De nombreux processus industriels exigent une atmosphère d'oxygène constante et contrôlée qui doit être surveillée en permanence par des capteurs. En effet, même des variations de faible amplitude peuvent avoir des conséquences graves.

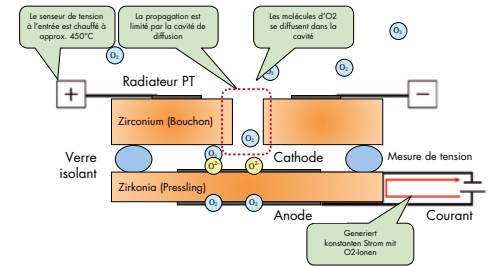
Les capteurs d'oxygène veillent au bon déroulement des processus industriels. En impression 3D par exemple, lorsqu'il s'agit de déposer couche après couche soit des métaux, des alliages ou des céramiques techniques, la proportion d'oxygène dans l'air ambiant doit être absolument constante. Il en va de même pour les cultures cellulaires dans les incubateurs, pour la conservation des aliments ou le stockage et la maturation des fruits et des légumes. Les capteurs d'oxygène sont également employés dans les appareils de protection contre les incendies, les instruments pour l'analyse des gaz ou les concentrateurs d'oxygène médicaux.

Mesure, contrôle et régulation par des capteurs à base de zircon

Le cœur des modules de détection de Pewatron est formé par un capteur d'oxygène précis de grande longévité qui peut être configuré pour des proportions d'oxygène allant de quelques ppm à 98 %. L'information est obtenue au moyen d'un processus électrochimique : une tension électrique plus ou moins forte est générée sur un électrolyte céramique solide en zircon (il sert de membrane conductrice pour les ions d'oxygène) en fonction de la teneur en oxygène de l'air mesuré. L'information chimique peut ainsi être convertie en un signal utilisable électriquement.

Une vaste palette de capteurs d'oxygène

Pewatron commercialise une large gamme de capteurs et de modules de détection pourvus de différents formats de signaux de sortie standardisés analogiques ou numériques. Les capteurs d'oxygène de la série FCX peuvent être obtenus pour quatre plages de mesure différentes : 0–1000 ppm, 0–5 %, 0–25 % et 0–95 (98) %. Le signal de sortie est à chaque fois dans le domaine des μA et décrit une courbe logarithmique en fonction de l'augmentation de la teneur en oxygène. Le capteur d'oxygène FCX-ULL mesure les pressions partielles d'oxygène de 0 à 1000 ppm pO_2 . Dans la plage de mesure comprise entre 0 et 5 % O_2 , les nouveaux capteurs d'oxygène FCX-UL offrent une très grande précision pour les concentrations comprises entre 0 et 10 000 ppm. Les capteurs d'oxygène du type FCX-UC avec une courbe de mesure quasiment linéaire déterminent la pression partielle d'oxygène sur un intervalle allant de 0 à 25 % O_2 . Les capteurs d'oxygène FCX-UWC sont parfaits pour la plage de mesure allant de 0 à 95 % O_2 , essentiellement pour les applications comprenant une forte teneur en oxygène. Deux autres modules avec une sortie standardisée, le FCX-ML et le FCX-MC, sont disponibles dans différentes configurations : comme capteur autonome, avec ou sans boîtier de débit/capteur intégré sur la carte, ou avec un boîtier de débit/capteur relié à la carte par un câble.



Solutions sur mesure

Pewatron propose aussi des versions adaptées aux besoins des clients ; ce sont le plus souvent des modules sur lesquels le capteur est relié à la carte par un câble et qui peuvent généralement être employés avec des températures de fonctionnement allant jusqu'à près de 100 °C. Par ailleurs, Pewatron a conçu deux têtes de capteur qui peuvent être montées directement dans l'application, permettant ainsi de supporter des températures de fonctionnement allant jusqu'à 200 °C. Pewatron poursuit en permanence le développement de ses capteurs dans le but de satisfaire à des applications encore plus exigeantes. Une attention particulière est accordée à la stabilité à long terme, à la précision, au temps de réponse et à une utilisation dans le domaine des capteurs d'humidité. Des modules de détection seront bientôt disponibles pour pratiquement tous les domaines où une atmosphère contrôlée en oxygène est nécessaire.


Image 1 
Capteur d'oxygène FCX et principe de fonctionnement.


Image 2 
Modules FCX-MC avec sorties standardisées.


Image 3 
Module zircone conçu sur mesure pour une utilisation sous vide.

Image 1

Image 2

Image 3

Des mesures sensibles : les capteurs de Pewarton

Membre du groupe Angst + Pfister, Pewarton AG est spécialisée dans les solutions d'alimentation électrique et les capteurs de grande qualité. Outre les produits standards, Pewarton fournit aussi des produits semi-personnalisés, et souvent également des produits fabriqués sur mesure.

La production dans des environnements exigeants demande de la précision et de la fiabilité: pour la conservation des aliments, la mise à disposition d'énergie propre, pour le secteur du chauffage, de la ventilation et de la climatisation, pour la surveillance de l'état et du fonctionnement d'installations industrielles ou encore pour les diagnostics et les traitements dans le domaine médical. Pewarton propose une large gamme de capteurs qui lui sont propres, ainsi que des produits de fabricants renommés. Pour les exigences particulières, Pewarton développe par ailleurs des solutions individuelles.

Capteurs de pression, de débit et de force

Les solutions de capteurs de Pewarton mesurent et surveillent les changements de pression dans l'air, les liquides et aussi les milieux agressifs : ce sont des modèles pour des pressions allant de 0 à 2000 bars, des cellules de mesure, des capteurs vissables ou pour un montage sur circuit imprimé. Certains capteurs de pression sont préalablement montés sur des modules Flex spécifiques pour gagner de la place et obtenir un prix avantageux, tandis que des capteurs configurables pour les pressions faibles sont disposés dans des boîtiers compacts personnalisés.

Capteurs de gaz et modules de capteurs de gaz – Lorsqu'il faut respecter la composition exacte d'un mélange de gaz dans

l'industrie alimentaire, les bio-incubateurs ou les respirateurs médicaux, les erreurs peuvent avoir des conséquences très graves. Pewarton propose un large éventail de capteurs de gaz et de modules de capteurs de gaz pour la détermination de l'oxygène, du CO₂ et des gaz combustibles – pour une utilisation dans les applications de sécurité ou pour la ventilation et la climatisation.

Accéléromètres et gyroscopes

Pewarton livre des accéléromètres pour mesurer les chocs, les vibrations, l'inclinaison ou l'inertie : des accéléromètres MEMS pour les systèmes de navigation, des capteurs de vitesse angulaire pour une utilisation en présence d'importantes contraintes de vibrations, des gyromètres de haute performance avec des capteurs MEMS pour remplacer des gyroscopes à fibre optique et des unités de mesure inertielle (IMU) combinant gyromètres et accéléromètres.

Capteurs angulaires et de déplacement

L'offre regroupe des capteurs absolus, sous la forme de potentiomètres, ou alors sans contact avec effet Hall, ou encore dotés d'un principe de mesure magnétorésistif, inductif, optique ou magnétique, mais aussi des codeurs en kit à coûts optimisés, des capteurs d'inclinaison avec un ou deux axes en technologie MEMS ou à électrolyte, ainsi que et des capteurs à câble pour la mesure de

grandes longueurs jusqu'à 50 m.

Alimentation électrique

Pewarton livre les alimentations AC/DC, les convertisseurs DC/DC et les onduleurs DC/AC les plus récents : des produits standard ou des solutions spécifiques pour l'industrie, les techniques médicales, les appareils ménagers, les télécommunications, la technique de mesure, la technique d'éclairage par LED et l'industrie ferroviaire.

Capteurs de courant

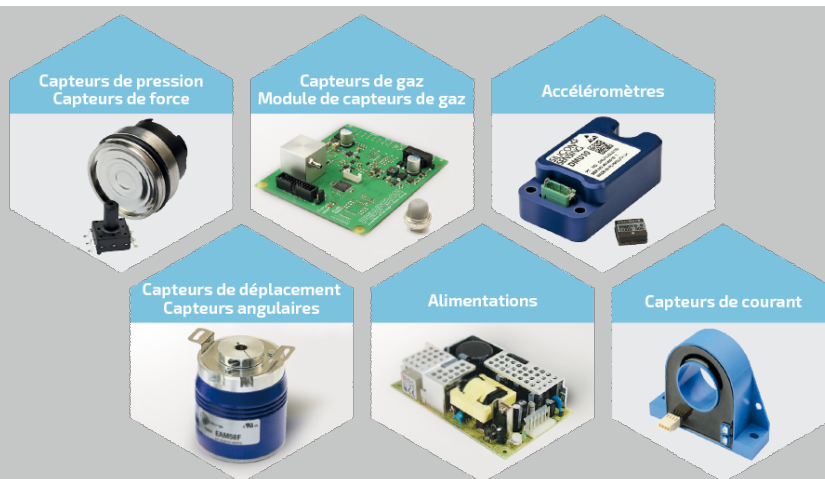
Pewarton propose des transformateurs et des capteurs de courant pour la détection, la surveillance et la mesure précise des courants au niveau du comptage et de la gestion de l'énergie (surveillance de réseau/solaire/éolien/hydraulique/piles à combustible), pour les entraînements (servomoteur et à courant continu), la technologie ferroviaire (systèmes embarqués, surveillance de trajet), l'électromobilité (niveaux de chargement, systèmes de gestion des batteries), la technologie CVC et l'industrie (machines à souder, pompes, alimentations à découpage, systèmes ASI et onduleurs).

Centrale en Suisse : Pewarton AG

Thurgauerstrasse 66
CH-8052 Zurich
Tél. + 41 44 877 35 00
info@pewarton.com
www.pewarton.com

Filiale en Allemagne : Pewarton AG

Neumarkter Straße 86a
DE-81673 Munich
Tél. + 49 89 260 38 47
infode@pewarton.com
www.pewarton.com

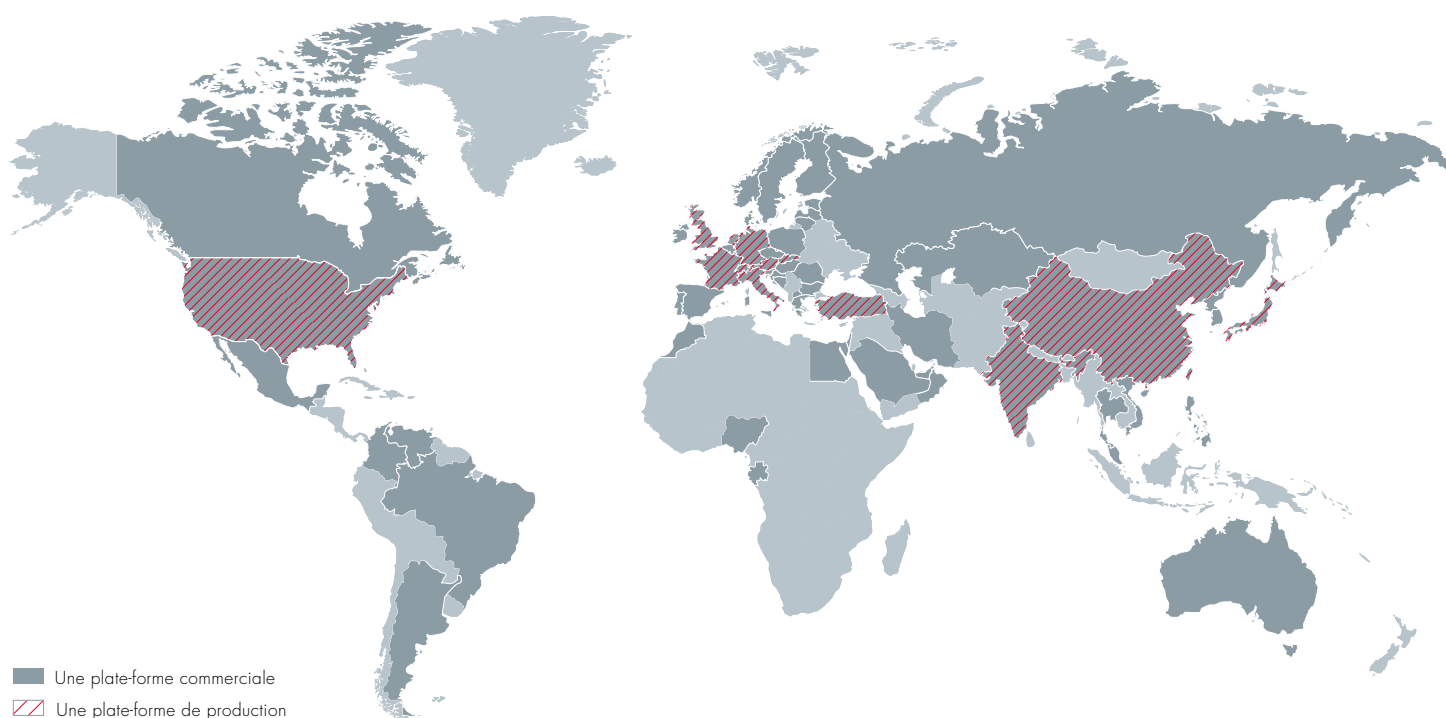


Services

Le groupe Angst+Pfister propose ses services tout autour du globe. Nos experts en applications sur place créent des solutions parfaitement adaptées aux besoins spécifiques des clients. Angst+Pfister développe des solutions techniques high-tech pour des milliers d'équipementiers.

Une plate-forme de production

Notre plate-forme de production mondiale s'étend sur 15 pays. En plus de nos propres ateliers de fabrication ultramodernes, nous disposons de capacités réservées auprès de partenaires renommés. Ceci nous permet de toujours pouvoir choisir le site de production qui répond le mieux à la demande en termes de qualité, de quantité et de livraison.



Les produits et les prestations Angst+Pfister
sont toujours à portée de main où que vous soyez :

www.angst-pfister.com

Apsoparts.com: vos avantages

- Gamme standard avec plus de 100 000 articles
- Affichage des disponibilités en temps réel
- Configurateur de découpe en ligne
- Téléchargez votre commande directement depuis votre ERP

APSOparts® sert plus de 12 000 clients satisfaits.



APSOparts®

the Online Shop of Angst+Pfister
www.apsoparts.com
support@apsoparts.com