MOTOREX magazine

No 70
décembre 2003



ACTUEL

Sylviculteurs respectueux de la nature

INSIDE

La philosophie d'entreprise MOTOREX

REPORTAGE

Dans les glaces éternelles avec le Polarstern

HUILE-MOTEUR

Huile-moteur et moteur en transcendance

www.motorex.com



Editorial



Chère lectrice, cher lecteur,

Avec vous, nous fêtons aujourd'hui un anniversaire particulier: la 70e édition du **magazine MOTOREX**. Lorsque, en juin 1981, nous mettions sous presse le premier numéro de la revue-clientèle MOTOREX, en noir et vert, nous avons craint que la matière ne tarisse rapidement. Il y a maintenant 22 ans que paraissent nos chroniques, et nous avons encore tant à dire – et tout en couleur de surcroît.

MOTOREX est fière de son statut d'entreprise familiale suisse – dont la troisième génération tient maintenant les rênes. Tradition et progrès ne sont pour nous nullement contradictoires, ces notions représentent au contraire un défi depuis 86 ans. Avec vous, nous avons crû, créé plus de 215 emplois et restons immuablement entreprenants. Jour après jour, nous nous battons pour notre indépendance, notre originalité et surtout pour vous, chers clients en Suisse et à l'étranger. Nous pérennisons avec conviction l'esprit de pionniers de nos ancêtres.

Le progrès par tradition, il en sera question plus loin dans cette édition anniversaire. Après notre politique d'environnement, nous vous présentons aujourd'hui la nouvelle philosophie MOTOREX. Connaissez-vous déjà la dernière-née des huiles-moteur MOTOREX, la variété LongLife avec homologations-maison étudiées exprès pour vous? Savez-vous comment on tourbillonne des filets avec les produits MOTOREX?

«Entreprise familiale» n'est pas pour nous un terme ringard, il nous incite plutôt à poursuivre assidûment avec vous sur notre lancée vers de nouveaux produits et services innovants. Jusqu'ici, vous avez en effet été le berceau de notre réussite et nous vous disons merci!

L'innovation est l'étincelle qui fait marcher le moteur de l'économie!

Avec nos cordiales salutations

Monique Regenass-Bucher, présidente du CA de MOTOREX AG

Peter Regenass-Bucher, président du CA de BUCHER AG LANGENTHAL

Table des matières

Photo: fournie Timberjack



PAGES 6/7

Actuel De nos jours, la sylviculture a le souci d'utiliser des carburants et des lubrifiants compatibles avec l'environnement. Avec ses produits écologiques, MOTOREX sait aussi convaincre ces professionnels.

Photo: fournie Presse VW



PAGES 10/11

Huile-moteur Les huiles-moteur actuelles sont des surdouées qui, en tant que facteur de construction à part entière, influencent grandement les technologies de motorisation et les matériaux high-tech.



PAGES 14/15

Industrie

Non seulement économique et précis, le tourbillonnage de filets ouvre aussi de nouveaux horizons pour la fabrication en série de pièces miniatures en acier inoxydable et en titane.

MOTOREX NEWS 4/5

Quatre pour gagner: MOTOREX ATV QUAD 4T

Séminaires MOTOREX pour l'industrie

Nouvel antigel ANTIFREEZE G30 PLUS

Homologation LongLife chez OPEL/GM

Nombre record de visiteurs à EICMA 2003

MOTOREX WIPE & CLEAN

L'hivernage intelligent des motos

Foire forestière internationale à Lucerne

Section agro-entrepreneurs suisses

ACTUEL 6/7

Sylviculteurs soucieux de l'environnement

HIGHLIGHT 8

Sprays MOTOREX: la solution au bout du doigt

INSIDE 9

Philosophie du groupe BUCHER-MOTOREX

HUILE-MOTEUR 10/11

Haute tension dans l'huile-moteur et le moteur

REPORTAGE 12/13

L'aller-retour du «Polarstern» dans les glaces éternelles

INDUSTRIE 14/15

Economique et précis: le tourbillonnage de filets

SAVOIR 16

La tribologie de A à Z, 19e partie

TOPTECH 17

Kit professionnel pour service des pneus FAIP – Offre

BOX 18

Trouvaille
Mots croisés
Comic

IMPRESSUM

Editeur:
BUCHER AG LANGENTHAL
MOTOREX-Lubrification
CH-4901 Langenthal

Tél. ++41 (0)62 919 75 75
Fax ++41 (0)62 919 75 95

Service téléphonique à la clientèle (conseil et résolution de problèmes en allemand, français, italien et anglais).

Conception, rédaction et réalisation:
Martin Aeschlimann,
conceptions de publicité et RP, Muri/Berne
ae-werbung@bluewin.ch
Photocomposition: Sicolith AG, Wabern
Impression: Benteli Hallwag AG, Wabern
Adaptation française: Yvette Mignot, Ste-Croix
Les textes peuvent être repris moyennant mention de la source.
Photo de titre: Polarstern de Klaus Andrews, Hambourg

MOTOREX® et l'ensemble des désignations de produits utilisées sont des marques protégées au plan international.

Sous réserve d'erreurs d'impression et de modifications techniques.

Quatre pour gagner: MOTOREX ATV QUAD 4T

Aux Etats-Unis, les ATV (All Terrain Vehicles) connaissent un boom extraordinaire et se voient quasi partout en train de gravir et de dévaler les pentes. En Europe, ces motos à quatre roues, souvent appelées quads, gagnent du terrain – comme sport à la mode ou outil de travail efficace. Pour répondre spécifiquement aux exigences élevées des quads 4-temps, MOTOREX propose une huile-moteur haute performance, partiellement synthétique, en classe de viscosité toutes saisons SAE 10W/40.



Photo: fournie

Ce lubrifiant, tiré d'une huile de base paraffinée garantit, en relation avec des additifs de dernière génération, une résistance élevée au cisaillement, une dispersion rapide de l'huile aux basses températures et des réserves de sécurité importantes de bout en bout.

D'actualité: les séminaires MOTOREX pour l'industrie

«Dans l'optique d'un futur plein d'exigences», tel est le thème que MOTOREX AG avait choisi pour organiser cette année plusieurs séminaires destinés à l'industrie et qui ont suscité l'intérêt marqué des spécialistes suisses et étrangers.



Traitant de sujets d'actualité, les conférences étaient assorties de présentations pratiques époustouflantes. Sans oublier les nouveautés révélées par les constructeurs de machines et d'outillages ni les dernières inventions au plan de la surveillance des processus et des fluides d'usinage.



Homologation LongLife chez OPEL/GM

Les huiles-moteur MOTOREX PROFILE sont spécifiquement adaptées aux exigences des différents constructeurs de véhicules. C'est ainsi que OPEL/GM vient de distinguer l'huile-moteur Synthetic Performance MOTOREX PROFILE O-XL SAE 5W/30 avec ses homologations LongLife.

PROFILE O-XL est une huile-moteur Synthetic Performance LongLife développée pour la toute dernière génération de moteurs OPEL, répondant aux homologations GM-LL-A-025 (moteurs à essence, max. 30'000 km ou 2 ans) et GM-LL-B-025 (moteurs diesel, max. 50'000 km ou 2 ans) en vertu des intervalles de vidange prolongés EcoService-Flex. Il convient cependant de respecter les prescriptions du constructeur.



MOTOREX WIPE & CLEAN: visibilité parfaite même par grands froids

BIO DEGRADABLE

A point nommé avant les frimas, MOTOREX lance son liquide de lave-glace WIPE & CLEAN en mélange prêt à l'emploi, avec antigel jusqu'à –22° C et une agréable odeur d'agrumes. Cette extension de produit rapidement biodégradable convient également à merveille pour les véhicules avec gicleurs en éventail.

MOTOREX WIPE & CLEAN élimine même les dépôts de silicone, dissout la saleté et nettoie sans laisser de traces. La glace sur les pare-brise fond rapidement et est efficacement empêchée de revenir. MOTOREX WIPE & CLEAN est disponible dès à présent en sachet pratique de 2 litres et également en gros bidons.

L'hivernage intelligent des motos



A toutes celles et tous ceux qui souhaitent voir leur moto passer l'hiver sans problème, MOTOREX propose la solution idéale sous forme du WINTER KIT. Pour la plupart, les motos ne sont à l'évidence pas juste un moyen de transport, elles jouissent en effet d'un statut particulier en tant que hobby. Nombreux sont donc les motocyclistes à s'enquérir dans le commerce spécialisé sur la meilleure façon de faire hiverner leurs machines.

Le WINTER KIT MOTOREX se compose du nettoyeur MOTO CLEAN 900 en vaporisateur de 500 ml, éponge et chiffon sec, de 500 ml de spray PROTECT & SHINE 645 et de 125 ml d'additif pour essence FUEL STABILIZER. Les huit conseils d'hivernage joints et aisément compréhensibles s'avéreront particulièrement utiles. Le WINTER KIT MOTOREX n'est en vente que sur une courte période et en quantité limitée.

A commander de suite!



Fondation de la Section agro-entrepreneurs Suisse

Depuis mi-août 2003, les intérêts de quelque 50 agro-entrepreneurs suisses sont représentés par la Section agro-entrepreneurs Suisse. «La fondation de cette nouvelle section vise la valorisation des «travailleurs de l'ombre» dans l'agriculture suisse, la défense des intérêts et l'échange de connaissances entre les membres», déclare Fritz Hirter, président fraîchement élu de cette organisation professionnelle (assis sur un antique tracteur avec Jürg Fischer, directeur de l'Association suisse de l'équipement technique pour l'agriculture ASETA, à genoux près de la roue arrière droite). Cette section est la 23e à rejoindre l'ASETA et son bureau est géré au siège de l'ASETA à Riniken.

La grande cérémonie avait été organisée au cœur du pays, chez BUCHER MOTOREX à Langenthal. A la nouvelle section, MOTOREX souhaite le meilleur pour l'avenir et plein de projets.

Nouvel antigel: MOTOREX ANTIFREEZE G30 PLUS



Les moteurs modernes en aluminium sont de plus en plus performants et les blocs-moteur de plus en plus légers. Le mérite en revient à de nouveaux procédés de fonderie permettant des épaisseurs moindres. Spécialement étudié pour les moteurs haute performance en aluminium, le nouvel antigel ANTIFREEZE G30 PLUS offre une protection durable contre la corrosion et les dépôts. La nouvelle formulation remplace l'ancien produit MOTOREX ANTIFREEZE PROTECT G30.

MOTOREX ANTIFREEZE G30 PLUS est exempt de nitrites, de phosphates, d'amines et de silicates et se positionne comme produit de top niveau dans la gamme MOTOREX ANTIFREEZE. Il constitue un excellent choix grâce à sa durée d'utilisation de 4 ans, à défaut d'autres prescriptions du constructeur. Le service clientèle MOTOREX répondra volontiers aux questions techniques.

EICMA

Record de visiteurs: EICMA 2003

Peu après l'envoi des inscriptions à la 61e EICMA 03, toute la surface d'exposition était déjà louée. Un bon signe! MOTOREX était bien sûr également de la partie à Milan pour y présenter la MOTO LINE et la BIKE LINE, pour lesquelles on enregistre d'ailleurs une progression des parts de marché en 2003 au plan international.

L'effort de présence de tous a finalement été récompensé avec un nouveau record d'affluence: 748'987 visiteurs. Bravo!

17e Foire forestière internationale à Lucerne

C'est par des températures estivales, de plus de 30° C, que s'étaient donné rendez-vous à Lucerne près de 27'000 visiteurs et 220 exposants, ainsi que toutes les associations renommées que compte le génie forestier, pour la seule foire spécialisée internationale consacrée à la forêt ayant lieu en Suisse. Des chiffres records, malgré la morosité ambiante due au contexte économique.

MOTOREX a fait forte impression avec sa vaste palette de produits avant-gardistes pour la gestion professionnelle des forêts. La biodégradabilité des lubrifiants et les matières renouvelables ont spécialement retenu l'intérêt des visiteurs. A noter également le haut degré de notoriété, parmi les spécialistes, des carburants MOTOREX-ASPEN respectueux de l'environnement. Ce dont l'homme et la nature sont reconnaissants!

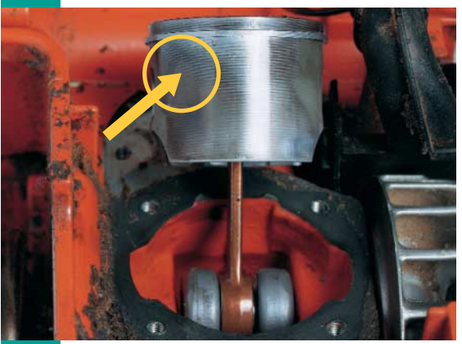




Photo: fournie Husqvarna

Tous ceux dont le métier touche à l'exploitation forestière et à l'activité économique du bois apprécient de disposer de différentes machines et équipements. En relation avec des carburants et des lubrifiants écologiques, homme et nature voient encore diminuer la charge qu'on leur impose.

Sylviculteurs soucieux de l'environnement



A l'inverse d'ASPEN 2T, le mélange huile-essence sans plomb laisse des dépôts sur les pistons, la bougie et dans l'échappement.

Le travail en forêt commence aux aurores, juste après que renards et chouettes aient quitté les lieux. Avant même d'attaquer, il s'agit de vérifier les machines. Y a-t-il encore assez d'essence dans le réservoir? Qu'en est-il de la lubrification et de la tension de la chaîne? Pure routine pour le pro. Une fois la journée de labeur accomplie, il ne restera pas dans la forêt que des traces de sciure et de branches sciées, les os des bûcherons aussi se ressentent de ce travail pénible.

Le travail en forêt et les risques qui y sont liés ne doivent pas être sous-estimés. Il ne s'agit pas seulement du potentiel de danger que représentent la chute d'un arbre ou les machines. Les carburants et les lubrifiants aussi provoquent une charge pour l'homme et la nature. Une réduction sensible des émissions peut être obtenue en utilisant à bon escient les carburants et lubrifiants écologiques produits par MOTOREX.

Carburant spécial MOTOREX ASPEN

MOTOREX ASPEN est une variété spéciale d'essence proposée en Suisse depuis début 1997 pour les moteurs 4-temps et, prémélangée avec 2% d'huile entièrement synthétique pour tous les moteurs 2-temps. Produite par un raffinage sophistiqué d'huile brute, elle est quasi exempte de plomb, de benzol, d'aromates, de soufre etc. Lorsque l'on songe qu'avec l'usage d'essence standard (normale/sans plomb 95) dans des machines à moteur 2-temps, environ 1/3 du carburant consumé s'échappe, tout au long de la vie du moteur, directement dans l'atmosphère respirable sous forme d'hydrocarbures non brûlés, le recours à ASPEN tombe sous le sens.



Lubrification parfaite: avec BIOGARD PLUS ou GREEN CHAIN OIL, les deux huiles pour chaînes rapidement biodégradables de MOTOREX.

Valeurs comparatives ASPEN/essence

Désignation	ASPEN 2-temps	ASPEN 4-temps	Sans plomb 95 norme europ.
Indice d'octane RON	95	95	95
Indice d'octane MON	92	92	85
Pression de vapeur kPa	50 – 65	50 – 65	70 – 90
Soufre ppm	<10	<10	100 – 300
Teneur en aromates % vol.	<0,1	<0,1	20 – 50
Teneur en benzol % vol.	<0,01	<0,1	3 – 5
Oléfines % vol.	<0,1	<0,1	1 – 10
Classe de toxicité	sans	sans	5

Les carburants ASPEN forcent l'admiration, non seulement par leurs effets positifs sur la santé et la nature, ils assurent aussi la propreté des pistons, des cylindres, de la bougie et de l'échappement en diminuant l'usure et ses suites.
A propos: saviez-vous que l'essence utilisée dans les engins à moteur ne doit pas dater de plus de 4 semaines? L'essence est susceptible d'absorber l'humidité environnante pouvant nuire aux propriétés de lubrification et d'allumage. MOTOREX ASPEN 2T et 4T supportent un stockage de plusieurs années, le démarrage sans ratés étant garanti même après de longues périodes.

A la peine: les huiles pour moteurs 2-temps

Les huiles pour moteurs 2-temps modernes, tournant vite et produisant peu d'émissions, sont spécialement mises à contribution. La GREEN LINE de MOTOREX constitue dès lors une palette très structurée d'huiles-moteur 2-temps adaptées à cet état de fait. La variété MOTOREX GREEN POWER 2T entièrement synthétique et rapidement biodégradable est particulièrement recommandée et MOTOREX FOREST 2T convient aussi à l'usage professionnel en grandes quantités. Indiquez-nous votre champ d'activité, nous vous conseillerons avec plaisir.

Sur le fil du rasoir: les huiles pour chaînes

Pour bien fonctionner, les chaînes de tronçonneuses doivent être lubrifiées en permanence. Ici, il s'agit en fait d'une lubrification dite de perte où l'huile va se répandre dans la nature en s'étant déposée dans la sciure. Pour les tronçonneuses, la consommation d'huile moyenne s'élève à 0,33 litre par heure productive de machine. En Suisse, ce sont donc chaque année 800 à 1000 tonnes d'huile pour chaînes qui passent dans l'environnement. Il est possible de réduire sensiblement cette charge en utilisant l'huile rapidement biodégradable MOTOREX BIOGARD PLUS sur base d'huile végétale. Cette huile pour chaînes convient parfaitement pour lubrifier tous les types de tronçonneuses. Et ce d'ailleurs été comme hiver, également en présence d'influences météorologiques extrêmes. BIOGARD PLUS est fabriquée à partir de colza suisse que MOTOREX fait cultiver exprès pour en tirer l'huile nécessaire dans ses grades de viscosité.

Important: nettoyage et conservation

Une fois le travail terminé, il est recommandé de penser au nettoyage et à la conservation. Quiconque s'est déjà frotté à la résine d'un conifère saura de quoi il en retourne... MOTOREX RESIN CLEAN résoud impeccablement le problème et convient même en cas de résidus secs de résine sur les machines, les outils et les vêtements. En complément à cet assortiment, il existe le nettoyant universel GREEN WASH, également biodégradable dans les 3 semaines, et le spray spécial MOTOREX ALL PROTECT sur base entièrement synthétique pour le nettoyage et la conservation. L'ensemble des produits précités sont disponibles en différentes grandeurs d'emballages appropriés aussi pour l'usage à grande échelle.

Vive le bois!


Photo: fournie Timberjack

Judicieusement indiqué avec les gros engins: le fluide bio MOTOREX OEKOSYNT pour les systèmes hydrauliques de grand gabarit.


Photo: fournie Husqvarna

Davantage de sécurité lors du bûcheronnage avec les carburants et lubrifiants MOTOREX à faible niveau d'émissions.



Il est particulièrement difficile d'éliminer la résine des arbres. Un exercice voué à l'échec sans le détergent adéquat.

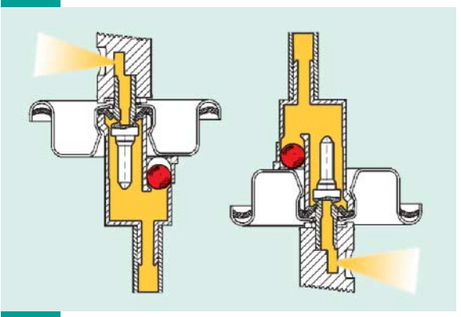


SPRAYS: la solution au bout du doigt

Saluons l'arrivée de neuf sprays de qualité dans un design renouvelé dont les couleurs viendront égayer le quotidien des artisans. L'utilité notoire de ces sprays «magiques» n'est plus à prouver.



Des plus pratiques: la buse de vaporisation prolongée garantit une précision d'application absolue – rien ne part à côté!



La soupape sphérique sur la tête de vaporisation assure la nébulisation parfaite du liquide, même avec la bombe tournée à 180°.

JOKER 440 Universal, ANTI RUST, GREASE 2000, SILICONE, COPPER, ACU CONTACT et tous ces autres sprays de l'assortiment HIGH-TECH: la marque MOTOREX est synonyme dans le monde entier de lubrifiants de premier ordre, les connaisseurs allant jusqu'à le citer comme référence pour ses produits haut de gamme en sprays.

La solution «magique» sortie de la bombe

Dans le domaine des «sprays et vaporisateurs», le fabricant MOTOREX bénéficie d'une expérience de plus de 30 ans. Dans les branches les plus diverses, l'«outil» que représente le spray ne saurait désormais plus manquer.

Le temps est loin déjà où MOTOREX introduisait les agents propulseurs sans CFC halogénés, en surprenant avec sa géniale soupape sphérique permettant d'orienter la bombe sur 180°. Les endroits difficiles d'accès peuvent ainsi être traités efficacement. Là où le travail l'impose, les produits peuvent être munis d'une buse rallongée. Une possibilité particulièrement appréciable pour lubrifier avec précision des endroits sensibles. La soupape sphérique intégrée permet par ailleurs de vider complètement la bombe.

Nouveau design axé sur la pratique

Utilisant des pictogrammes en fonction des différents domaines d'application, les nouveaux sprays de MOTOREX sont clairement identifiables et leur rendement est très convaincant (capacités 500/300 ml). Les textes en plusieurs langues fournissent les explications requises afin que le produit soit à coup sûr gage de succès. Les couvercles des sprays sont fabriqués à base de granulats de PE (polyéthylène) recyclé et les bombes vides sont recyclables sans problème en métal de récupération.

Demandez maintenant le nouveau prospectus des sprays à votre partenaire MOTOREX.



Nous tous, au service de MOTOREX, avons la destinée de nos entreprises entre les mains. Les dix valeurs-repères MOTOREX sont là pour nous accompagner sur la voie du futur.

Philosophie d'entreprise du groupe BUCHER-MOTOREX

Notre volonté commune – nos dix valeurs-repères MOTOREX:

- **Credo**
  A l'image de MOTOREX, soyons identitaires, corrects, engagés et uniques!
- **Sauvegarder notre indépendance**
  Nous sommes fiers d'être une entreprise familiale suisse indépendante, avec de solides racines, et nous continuons à vivre la vision de la génération fondatrice. Nous défendrons toujours ce statut d'indépendance et d'autonomie.
- **Faire preuve d'authenticité et de crédibilité**
  Nos relations réciproques dans l'entreprise, envers les clients et les fournisseurs, ainsi qu'avec toutes personnes de notre entourage professionnel, doivent être empreintes de franchise et de loyauté.
- **Notre employeur, le client**
  Nos clients sont au centre de toutes nos réflexions et de tous nos actes. Avec des produits de qualité – «swissmade in Langenthal» – et de bonnes prestations, nous voulons le bien du client. Nous souhaitons être des partenaires compétents et faire notre possible afin de toujours trouver une solution.
- **Démontrer notre fibre entrepreneuriale**
  Nous appliquons ce que nous préconisons et avons le souci de notre réputation. Les employés MOTOREX agissent dans le sens de l'entreprise et assument leurs responsabilités. Les réclamations et problèmes apparaissent au grand jour et sont traités avec diligence.
- **Témoigner de notre position de leader**
  Nous ne nous satisfaisons pas de l'acquis, il y a toujours moyen de faire mieux. Nous visons une croissance durable et saine. Le succès rend notre groupe attrayant et fiable, à la fois pour les collaborateurs et les partenaires d'affaires.
- **Promouvoir l'innovation et la créativité**
  Nous sommes impatients d'agir et brûlons d'envie de saisir nos chances en inventant de nouveaux produits et solutions. Nous favorisons la créativité de nos collaborateurs et surprendrons certainement encore grâce à nos innovations.
- **Assumer notre responsabilité sociale**
  Nous sommes conscients de notre responsabilité sociale, partie intégrante de la communauté globale. Notre groupe d'entreprises est orienté vers le profit, afin de pouvoir réinvestir et garantir notre développement durable et la sécurité des emplois.
- **Modeler ensemble notre espace vital**
  Nous sommes attachés à l'économie libérale et reconnaissons l'Etat de droit démocratique. La protection de la nature nous importe et nous obéissons à notre politique d'environnement MOTOREX.
- **Bilan**
  Tous ensemble, nous sommes employés par une bonne maison et en sommes fiers!

Les fûts verts MOTOREX, c'est nous.



Font partie d'une vie heureuse: l'engagement et le respect mutuel des valeurs au poste de travail.



Là où l'on travaille dur, les conditions pour l'accomplir doivent être adaptées – une évidence pour MOTOREX.



Photo: Automobile Németh AG/MOTOREX

De nos jours, toujours moins de moteur égale toujours plus de puissance. Dès lors, seules des huiles-moteur high-tech parfaitement adaptées ont droit de cité. Laissez-nous vous dire pourquoi.

High-Power du fût au moteur



«3 – 2 –1 – moteur»: les vitesses toujours plus élevées des pistons posent de nouvelles exigences aux matériaux et lubrifiants utilisés.

Le moteur V6 à essence de votre nouvelle voiture ronronne joyeusement à plein régime. Ce faisant, le piston va et vient dans le cylindre à une allure avoisinant les 90 km/h. Si la bielle et le vilebrequin ne lui tenaient pas la bride, il atteindrait le **8e étage** d'un immeuble en **1 seconde** à peine. 21, 22, 23... par seconde, le **piston parcourt une distance de 25 m** et coiffe ainsi au poteau même les ascenseurs les plus rapides, dont la vitesse typique est de 2 m/s. Si vous appréciez tant votre trajet en voiture et que tout se passe bien, le mérite en revient entre autre à l'huile-moteur high-tech utilisée. Les fringantes molécules de lubrifiant assurent en effet, qu'à 25 m/s aussi, les surfaces métalliques des pistons et cylindres n'entrent pas en contact et coulissent côte à côte par action hydrodynamique. L'huile-moteur se charge d'approvisionner de manière optimale tous les points de graissage de l'ensemble.

Performance au litre accrue

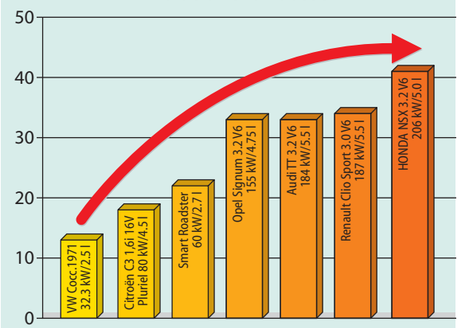
Sous le capot, on trouve aujourd'hui de véritables chefs-d'œuvre de la technique: toujours moins de moteur égale toujours plus de puissance. La barre que doivent franchir les lubrifiants est placée haut – très haut même. A de telles limites, les huiles-moteur conventionnelles faillissent à leur tâche. Les moteurs sollicités à l'extrême exigent des **formulations taillées sur mesure,** ayant obtenu leur certificat d'adéquation aussi bien en laboratoire qu'en utilisation pratique.

La preuve de la sollicitation massivement accrue des huiles-moteur est fournie par le **coefficient de charge kW/l** (quotient de la puissance moteur en kW par le volume de remplissage d'huile en litres, voir graphique 1). En 1971, une brave coccinelle VW cliquetait encore avec ses 44 ch ou 32,3 kW et 2,5 l de lubrifiant, soit une valeur de 13 kW/l. Une fougueuse AUDI TT avec moteur V6 de 3,2 litres nous promet aujourd'hui 184 kW ou 33 kW/l pour 5,5 l d'huile-moteur.

Pour régaler ses hôtes, le chef cuisinier doit impérativement se procurer les meilleurs ingrédients. Cette règle simple s'applique aussi à nos chimistes et ingénieurs au laboratoire. Seuls des **fluides basiques dûment choisis et des additifs en parfaite adéquation** génèrent – en collaboration avec des constructeurs automobiles de renom – les formulations qui mériteront les homologations officielles authentifiées par écrit de la part, notamment, de VW/AUDI, BMW, DAIMLER-CHRYSLER, PORSCHE, VOLVO etc. Il importe de sélectionner judicieusement le fluide basique parmi les catégories 1 – 4 (voir graphique 2), objets aujourd'hui de normes internationales.

1. Coefficient charge huiles-moteur voitures de tourisme 1971 – 2004

Evolution à la hausse



Comparaison: modèles de véhicules, puissance en kW et remplissage d'huile en litres

Viscosité HTHS minimale < 3.5 mm²/s

Le plaisir de rouler en brûlant moins d'essence – tout cela est possible grâce aux nouvelles huiles-moteur superlubrifiantes des classes de viscosité SAE 0W/30, SAE 0W/40, SAE 5W/30 ou 5W/40. Les constructeurs automobiles sont de plus en plus nombreux à faire abstraction de la barrière ACEA A3/B3 avec **viscosité HTHS minimale > 3,5 mm²/s** et à exiger avec leurs propres homologations maison des valeurs HTHS nettement au-dessous de 3,5 mm²/s (High-Temperature-High-Shear: viscosité à une température de 150° C et à grande vitesse entre pistons et cylindres, voir aussi graphique 3).

Les motoristes vont consciemment au bout de leurs limites, avec elles aussi la chimie des lubrifiants: entre piston et cylindre, il subsiste un **jeu de montage de 2 à 10 centièmes de mm;** la compression **du film lubrifiant passe de 2 à 5 µm.** La zone supérieure du piston (segment coup de feu) doit également être parfaitement lubrifiée à 250° C. La formulation des huiles-moteur de cette superclasse n'est possible qu'avec des fluides basiques entièrement synthétiques et synthétiques (Synthetic Performance) et des systèmes d'additifs complexes. Avec ses familles XPERIENCE, CONCEPT et PROFILE, MOTOREX dispose de l'huile-moteur optimale prescrite officiellement pour chaque homologation maison, et donc pour chaque type de véhicule. Notre prospectus CARE LINE vous aidera dans votre choix.

ZEV bientôt chez nous?

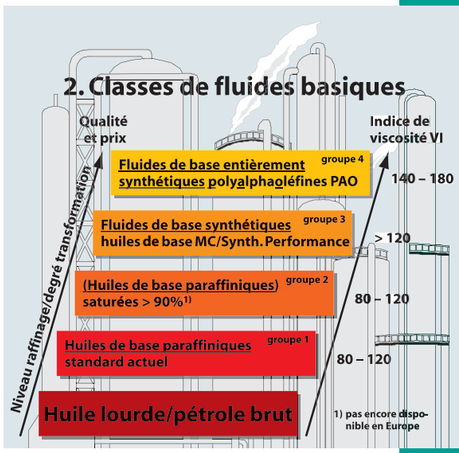
Toujours plus vite, davantage de puissance sans surpoids, émissions minimes... jusqu'où le futur va-t-il encore nous entraîner? En Californie/USA, l'autorité environnementale (CARB) vient d'ordonner au-travers d'une loi le **ZEV (Zero-Emission-Vehicle).** D'ici 2018, 16% de toutes les voitures neuves devront progressivement rouler sans émissions. **Zéro émissions:** aujourd'hui, seuls les moteurs électriques le permettent. Dans le futur, le moteur à essence évoluera vers des valeurs d'émissions drastiquement abaissées et une consommation nettement plus faible. La norme EU4 pour voitures diesel, valable dès 2005, est techniquement déjà viable et en partie passée dans la série; pour EU5, l'entrée en vigueur prévue en 2010, aura lieu bien avant (voir graphique 4).

A bon moteur, bonne huile:

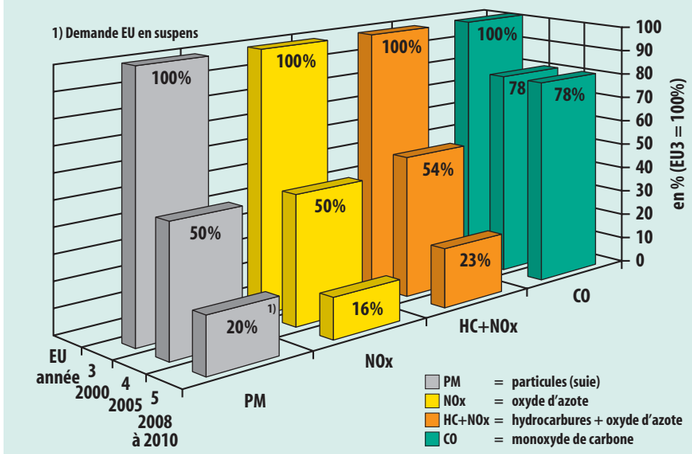
High-Power du fût MOTOREX au moteur!

Les spécialistes MOTOREX acceptent ces défis et sauront continuer à vous convaincre avec des inventions futuristes.

2. Classes de fluides basiques

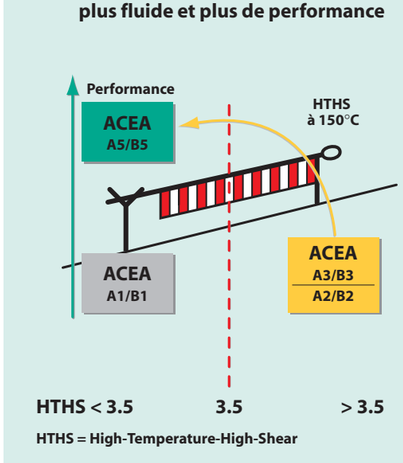


4. Valeurs antipollution voitures de tourisme EU3 à EU5



3. Barrière HTHS 3.5 mm²/s

plus fluide et plus de performance



Photos: Klaus Andrews, Hambourg



Pour les chercheurs polaires de l'Institut Alfred Wegener (AWI) de Bremerhaven, l'Arctique inhabité est le territoire idoine pour récolter des informations précieuses sur l'environnement. Un bateau de recherche ultramoderne leur a ouvert la voie: le «Polarstern».

Aller-retour dans les glaces éternelles

Photo: H.Baesmann (AWI)



C'est d'ici que se commande le «Polarstern» grâce à des équipements ultramodernes, beaucoup d'expérience et d'habileté.



Avec art, les scientifiques prélèvent une carotte de glace océanique. Peu après, celle-ci est examinée dans le laboratoire à bord.

Il est 6 h 31 du matin, les quatre moteurs diesel développant quelque 20'000 ch propulsent le brise-glace à une vitesse de 5 nœuds à travers la mer de glace, au large de l'île du Spitzberg en Norvège. Devant l'étrave, la banquise de 1,5 m d'épaisseur casse comme du verre. Cette fois-ci à bord, un groupe de scientifiques de la station d'essais des constructions navales HSVA à Hambourg qui ont bien besoin d'un brise-glace tel que le «Polarstern» pour remplir leur mission. Depuis son entrée en service en 1982, le «Polarstern» aura permis de réaliser 32 expéditions fructueuses dans l'Arctique et l'Antarctique.

Au service de l'humanité

L'objectif principal du travail scientifique est de mieux comprendre les rapports existant entre océan, glace et atmosphère, les mondes animal et végétal présents aux deux pôles ainsi que l'évolution historique des continents et mers polaires. Etant donné que ces contrées ont une influence décisive sur le climat de notre terre, AWI voue une attention particulière aux modifications globales.

Une fois encore, l'intérêt de notre groupe de navigateurs se porte sur la composition des différentes couches de glace. Les recherches dans la glace océanique, et surtout les travaux sur celle-ci, requièrent un investissement logistique considérable. Au-delà des stations antarctiques proches des côtes, la glace océanique n'est accessible qu'à l'aide de brise-glaces. Bien que d'une force herculéenne, il n'est pas rare que ces bateaux capitulent devant la banquise de plusieurs mètres d'épaisseur. Ici, c'est avant tout la neige qui se met à freiner les colosses d'acier en leur enlevant toute force. Lorsqu'il n'existe plus aucun espoir d'avancer, les chercheurs peuvent faire appel à un hélicoptère pour les conduire à l'endroit désiré. Rien de tel cette fois-ci, les hommes pouvant dès lors descendre par l'échelle à l'endroit voulu sur la glace pour y effectuer leurs travaux.

Forer et scier la glace

La plupart des échantillons sont récoltés au moyen d'une foreuse qui prélève des carottes de forme cylindrique dans la glace. Ces engins sont en général motorisés, il arrive pourtant fréquemment qu'il faille les manipuler à la manivelle. Sitôt la carotte extraite, elle sera sciée et déposée dans des récipients en plastique et congelée afin d'être intacte pour les analyses ultérieures. Si le temps suffit, ces opérations s'effectueront à bord, voire en partie à même la glace. Pour la plupart des examens biologiques et chimiques, il faut toutefois dégeler l'échantillon, du fait que bon nombre d'éléments (composition des organismes, substances nutritives, salinité et chlorophylle) ne peuvent être mesurés que dans l'eau et non dans la glace.

La glace océanique n'est pas étudiée directement par les scientifiques seulement. Au nombre des méthodes indirectes, on recense l'exploration à distance par satellite, le radar, le sonar subglaciaire ainsi que les sondages à partir d'avions et d'hélicoptères.

Paradoxes entre nature et technique

Lorsque le «Polarstern» se fraie un passage à travers la glace, deux mondes disparates se télescopent: l'Arctique et son vide trompeur, avec des formes de vie tellement diverses, et la merveille technologique qu'est le bateau de recherche. Le «Polarstern» est parfaitement équipé pour mener des travaux de nature biologique, géologique, géophysique, océanographique et météorologique et il dispose de neuf laboratoires scientifiques. Des laboratoires supplémentaires en conteneurs peuvent être installés sous le pont. Des chambres frigorifiques et des aquariums permettent le transport des échantillons et d'animaux marins vivants.

Des appareils de recherche et des instruments de mesure sont déplacés à de grandes profondeurs à l'aide de grues et de treuils. Il est évident que là aussi des lubrifiants de toutes sortes doivent pouvoir être utilisés en toute fiabilité. Des fils à plomb spéciaux de mesure descendant à 10'000 mètres de profondeur, et pouvant pénétrer jusqu'à 150 mètres dans le fond marin, sont mis en œuvre pour des examens scientifiques. Le système informatique de bord saisit et enregistre en permanence des valeurs météorologiques, océanographiques et autres données selon nécessité. En tant que brise-glace à double paroi, le «Polarstern» est opérationnel à des températures de – 50° C et peut même passer l'hiver dans la glace des mers polaires. Le bateau est sous le contrôle d'un équipage de 44 hommes et permet à 50 scientifiques et techniciens d'y travailler.

Avec leurs échantillons de glace au congélateur et déjà quelques résultats dans leurs ordinateurs portables, les chercheurs de la station d'essais des constructions navales HSVA de Hambourg se dirigent maintenant vers des cieux plus cléments.

Liens intéressants:
www.awi-bremerhaven.de,
www.hsva.de et www.ifremer.fr

Caractéristiques techniques «Polarstern»

Construction	Usines Howaldt/Chantiers navals allemands, Kiel Chantiers navals Nobisburg, Rendsburg, 1982
Concept de brise-glace	Station d'essais constr. navales de Hambourg
Longueur hors tout	118 m
Largeur aux couples	max. 25 m
Creux au pont principal	13,6 m
Tirant d'eau	max. 11,21 m
Déplacement avec tirant d'eau maximal	17'300 t
Poids à vide	11'820 t
Puissance du moteur (4 unités de propulsion)	env. 14'000 kW (20'000 ch)
Vitesse maximale	16 nœuds



La «pêche» aux glaçons: il s'agit ici de hisser à bord les fragments d'un bloc de glace que l'on a préalablement fait éclater.



Lorsque le «Polarstern» ou les traîneaux automobiles ne parviennent plus à avancer, l'hélicoptère prend le relais.



Les régions polaires, soi-disant hostiles, réservent quelques belles surprises non loin du «Polarstern».



Economique et précis: le tourbillonnage

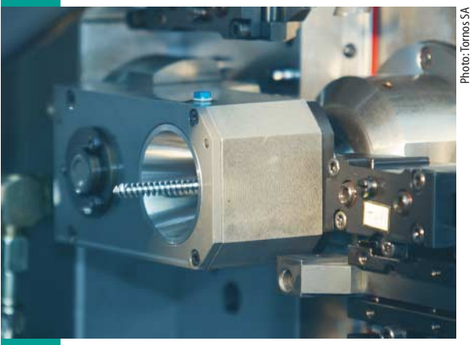


Photo: Tornos SA

Il est possible de fabriquer cette vis en inox 18/8 en une seule passe et avec une précision extrême à l'aide d'une tourbillonneuse spéciale.

Désigné comme méthode spéciale de fraisage, le tourbillonnage de filets fait de plus en plus d'adeptes. Les bonnes raisons de choisir ce procédé d'usinage ne manquent pas: non seulement plus économique et plus précis que le fraisage conventionnel des filets, le tourbillonnage est aussi la seule technique ayant permis d'usiner en série des pièces en acier inoxydable ou en titane avec de très petits filets intérieurs et extérieurs.

Rien d'étonnant dès lors que près de 60% de tous les filetages pratiqués dans l'industrie dentaire et médicale de pointe soient tourbillonnés. Dans d'autres branches, dont l'industrie du décolletage et de l'horlogerie, cette application moderne s'est également imposée. A l'instar des autres procédés d'usinage, les facteurs de base que constituent la machine-outil, l'outil et le liquide d'usinage doivent être soigneusement adaptés les uns aux autres afin d'obtenir des résultats probants et rentables avec le tourbillonnage.

Outils spéciaux entièrement en métal dur

Les outils de tourbillonnage actuels sont issus d'un savoir-faire acquis durant plusieurs décennies. La maison Friedrich GLOOR AG à Lengnau (CH), qui compte parmi les constructeurs leaders d'outils spéciaux entièrement en métal dur, offre, outre de nombreuses autres fabrications généralement spécifiques à ses clients, un vaste programme d'outils de tourbillonnage de filets intérieurs et extérieurs.

En développant des minifraises à tourbillonner les filets intérieurs pour l'usinage en série sur centre CNC ou décolleteuses automatiques de petits tarauds intérieurs (dès M1 = Ø 1,00 mm) en titane ou en acier inoxydable, Friedrich GLOOR AG a surmonté un défi de taille et révolutionné le marché. Les pièces peuvent être tourbillonnées en une passe à la cote définitive et complètement finies sans devoir être retouchées. Par rapport au procédé conventionnel (peigne, taraudage), le tourbillonnage donne lieu à des copeaux très courts qui simplifient nettement l'usinage en série des très petits filets, quand il ne le rend pas tout simplement possible. Les vis d'un diamètre de 1 mm seulement, ou même moins, peuvent dès lors être filetées très rationnellement. Le tourbillonnage permet aussi d'obtenir des qualités superficielles sophistiquées sans retouches additionnelles.

Spécialité: le détalonnage logarithmique

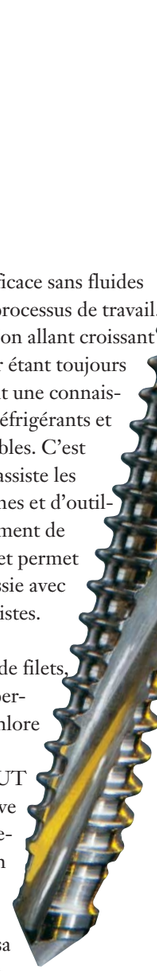
Toutes les fraises de Friedrich GLOOR AG dotées d'un détalonnage logarithmique présentent un profil de forme constant jusqu'à usure totale. L'angle de coupe et l'angle d'attaque demeurent absolument constants, même après chaque réaffûtage (de la face de la dent), ce qui garantit des conditions de coupe optimales durant toute la durée de service. Un procédé spécial de fabrication permet de doter d'un détalonnage logarithmique même les profils de formes les plus complexes.

Le détalonnage logarithmique est en fait un procédé de coupe interrompue. Le genre des copeaux permet d'utiliser, avec les outils, des métaux durs contenant une forte proportion de carbures et de nitrures, particulièrement convaincants grâce aux longues durées d'outils. Les minifraises à tourbillonnage intérieur dotées du détalonnage logarithmique possèdent un dos de dent extrêmement résistant, ce qui accroît encore les durées d'outils et la productivité.

L'importance cruciale des fluides d'usinage

Avec les profondeurs et les technologies de production actuelles, il est impossible d'obtenir un usinage efficace sans fluides idéalement adaptés au processus de travail. Les vitesses de production allant croissant et les matériaux à usiner étant toujours plus élaborés nécessitent une connaissance approfondie des réfrigérants et huiles de coupe disponibles. C'est ainsi que MOTOREX assiste les constructeurs de machines et d'outillages lors du développement de nouvelles technologies et permet leur mise en œuvre réussie avec des produits avant-gardistes.

Pour le tourbillonnage de filets, l'huile de coupe haute performance exempte de chlore et de métaux lourds, MOTOREX SWISSCUT ORTHO 400, fait preuve d'un excellent comportement dans la production en série. Grâce à son film lubrifiant à haute capacité de charge et à sa stabilité en température sur une gamme extrêmement large, elle convient à merveille pour obtenir des valeurs d'avancement et des performances de coupe élevées.



Les fluides basiques dérivent d'huiles de base de qualité supérieure alliées à des agents synthétiques et des additifs spéciaux. Il en résulte des temps d'outils extrêmement longs pour des qualités superficielles hors pair, même avec des matériaux difficiles à usiner, comme:

- **l'acier nickel-chrome**
- **l'acier nickel-molybdène**
- **l'acier au silicium**
- **l'inox 18/8**
- **le titane**
- **les alliages au titane etc.**

Lorsqu'il est parfaitement adapté aux autres facteurs du processus, le tourbillonnage de filets est un mode d'usinage génial qui convainc par son potentiel élevé de performance et sa rentabilité.

D'autres renseignements vous seront volontiers fournis par www.motorex.com et www.gloorag.ch

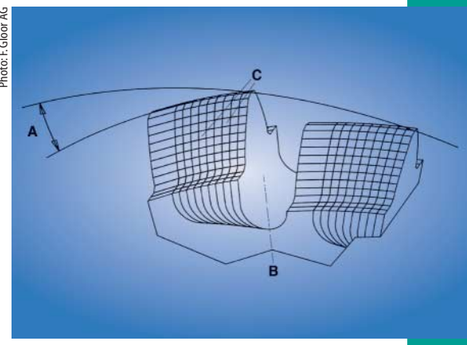


Photo: F.Gloor AG

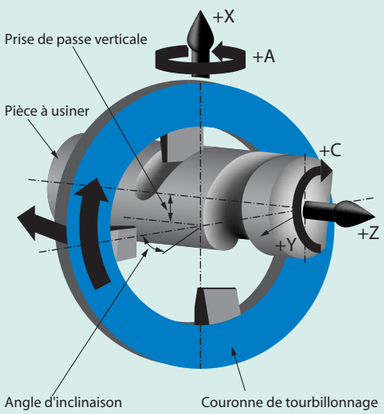
Le détalonnage logarithmique facilite le réaffûtage jusqu'au bout.
A. Angle de dépouille constant
B. Angle de coupe constant
C. Dents réaffûtées, angle de dépouille et profil de forme restent constants



Photo: F.Gloor AG

Cette minifraise à tourbillonnage intérieur à une dent de Friedrich GLOOR AG s'utilise sur des machines à broches haute fréquence et peut tourbillonner à des vitesses jusqu'à 60'000 tr/min[1].

Comment fonctionne le procédé par tourbillonnage?



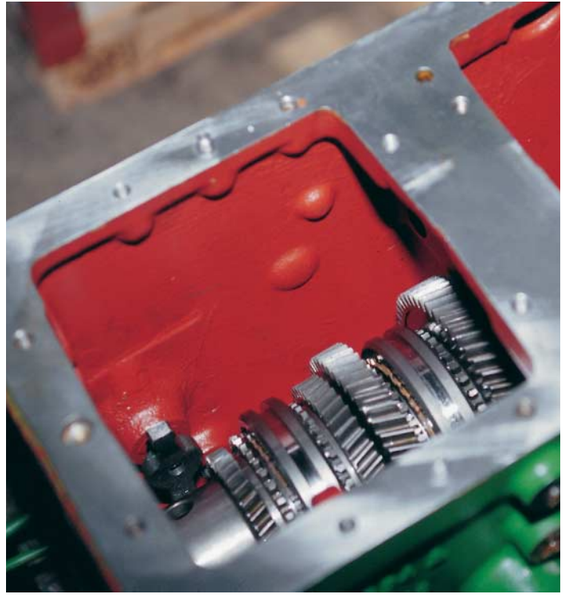
Pour l'essentiel, le tourbillonnage extérieur se différencie du tourbillonnage intérieur par le fait que les tranchants sont dirigés vers l'intérieur au lieu de l'extérieur, le tourbillonnage pouvant ainsi être qualifié de «fraisage avec fraise à denture intérieure.» L'outil à tourbillonner, semblable lors du tourbillonnage extérieur à une «bague», détermine la vitesse de coupe.

Il tourne en position excentrique à très haute vitesse autour de la pièce, elle-même en rotation lente. Ici, l'avancement circulaire de la pièce et l'avancement du porte-outil sur l'axe longitudinal sont réglés par une fonction d'avance NC cinématique en fonction du pas du filetage.

Le tourbillonnage donne lieu à de petits copeaux avec des extrémités en forme de virgule.

19e partie – Une série à conserver

La Tribologie de A – Z



P (suite)

PIPELINES OU OLÉODUCS
Canalisations pour le transport à longues distances de gaz (gazoduc), de pétrole brut (oléoduc) et d'autres solides liquéfiés.

PITTING (FORMATION DE PIQÛRES)
Apparitions en forme de légers creux sur les surfaces dentées provenant de la fatigue du matériel. De minuscules fissures se forment dans la zone cycloïde qui se développeront progressivement en petites cavités ou trous en surface.

PLANCTON
Du grec «qui erre». Ensemble des micro-organismes du règne animal et végétal en suspension libre dans l'eau, formant l'essentiel du limon organique appelé à constituer ultérieurement les gisements pétrolifères.

PLAN DE GRAISSAGE
Programme de lubrification propre à l'entreprise, établi pour l'entretien d'un parc de machines avec instructions de maintenance, désignation des points de graissage, des sortes de lubrifiants à utiliser, des dosages et des intervalles entre les interventions etc. pour chaque type de machine et d'installation.

POINT D'ÉCLAIR (OU POINT D'INFLAMMATION SPONTANÉE)
Température à laquelle une matière inflammable s'enflamme sans intervention tierce en présence de certaines conditions (température, pression etc.) et en fonction de la teneur en oxygène de l'air ambiant.

POINT D'INFLAMMATION
Température la plus basse, par rapport à une pression déterminée, à laquelle les vapeurs d'un liquide chauffé uniformément à une température plus élevée s'enflamment en présence d'une flamme et brûlent pendant au moins cinq secondes.

POINT DE CONGÉLATION
Température à laquelle une huile, en train de refroidir sous certaines conditions, cesse précisément de couler. Le point de congélation n'a qu'une portée relative pour tirer des conclusions quant au comportement à froid d'une huile sur une machine déterminée.

POINT DE FLOCULATION
Température en °C concernant les huiles destinées à des machines frigorifiques à laquelle les premières précipitations commencent à être visibles dans la lumière transmise sous forme de trouble laiteux ou de flocons, lors de la réfrigération d'un mélange homogène d'huile pour machine frigorifique et de réfrigérant en proportion de 10:90 (rapport de masses).

POINT DE GOUTTE
Température à laquelle un échantillon échauffé sous certaines conditions se met à couler par l'orifice d'un embout et tombe au fond de la pipette.

POLYALPHAOLÉFINE (PAO)
Les polyalphaoléfines sont des hydrocarbures de synthèse (isoparaffines spéciales à chaînes fondamentales courtes et chaînes latérales longues), que l'on fabrique par procédé d'hydrocraquage à partir de gatsch de paraffine en utilisant une technique de catalyse particulière (polymérisation et co-polymérisation d'oléfines de faible poids moléculaire).

POLYMÉRISATION
Regroupement de molécules d'hydrocarbures non saturées (épaississement) sous l'influence de catalyseurs et de chaleur (procédé de fabrication des lubrifiants pour moteurs).

POURPOINT (OU POINT D'ÉCOULEMENT)
Température la plus basse à laquelle l'huile est encore juste coulante lorsqu'elle est refroidie sous certaines conditions.

POUVOIR CALORIFIQUE
Le pouvoir calorifique H_o désigne le quotient obtenu à partir de la quantité de chaleur libérée par la combustion totale d'un volume donné de combustible et la masse de ce combustible. La valeur calorifique H (H_u) désigne la quantité de chaleur (quantité d'énergie: J/g; kJ/kg; kJ/m³) issue de la combustion d'une substance. La différence entre pouvoir calorifique et valeur calorifique se situe uniquement au niveau de la teneur en hydrogène. Avec la notion de pouvoir calorifique, l'eau produite lors de la combustion se sépare de la composition sous forme d'eau et de vapeur en termes de valeur calorifique.

…la suite au prochain numéro!



Kit professionnel service des pneus

FAIP F60
La machine monte/démonte-pneus automatique FAIP F60, avec système de gonflage tubeless intégré, est en fait une évolution du modèle précédent qui a largement fait ses preuves.

- Grande surface de réception pour la jante avec dispositif autocentreur automatique
- Protections des jantes en alliage léger lors du serrage externe et interne
- Serrage interne des jantes d'un diamètre de 13" à 23"
- Serrage externe des jantes d'un diamètre de 10" à 20"
- Option: soulève-pneus pour les roues lourdes (camionnettes, 4 x 4 etc.)

La machine FAIP F60 est livrée avec un fer de montage, un set de 2 x 4 protections pour jantes en alliage, un protège-jante à utiliser avec le détalonneur, un gonfleur avec manomètre ainsi qu'une vanne réductrice de pression avec filtre, séparateur d'eau et graisseur.

FAIP ORION
Une fois la roue déposée et serrée, on relève son diamètre et son écartement à l'aide d'un palpeur. Il ne reste plus qu'à entrer la largeur de la jante pour que commence la mesure du déséquilibrage. Après quelques secondes, on obtient un affichage numérique très clair sur le détail des masselottes de poids à ajouter et leur position de montage exacte. En cas d'écarts, le palpeur aussi bien que le degré de sensibilité du déséquilibrage peuvent être ajustés en recalibrant la machine elle-même. La machine est fournie avec 7 programmes spéciaux pour jantes en alliage, mesure d'étalonnage, moyeu fileté, flasque conique ACU 33 avec diamètre du trou central de 40 à 98 mm et guide d'utilisation.

OFFRE DE REPRISE

Prix FAIP F60	**Fr. 4'600.–**	**Prix FAIP ORION**	**Fr. 5'800.–**
– Rachat de l'ancienne machine de montage de pneus	**Fr. 620.–**	**– Rachat de l'ancienne équilibreuse**	**Fr. 820.–**
Prix de reprise	**Fr. 3'980.–**	**Prix de reprise**	**Fr. 4'980.–**

Outil spécial ALLY 60 pour pneus de faible section **Fr. 1'900.–**
(monté sur la machine de la photo)

Prix hors TVA, livraison et montage inclus. L'offre est valable jusqu'à épuisement du stock.



Le détalonneur performant en inox, avec protection des arêtes en matière plastique, fait tout le travail.



Facile à utiliser, l'instrument FAIP ORION convainc par son affichage bien lisible et la rapidité de l'étalonnage.

Box



MOTOREX en République dominicaine

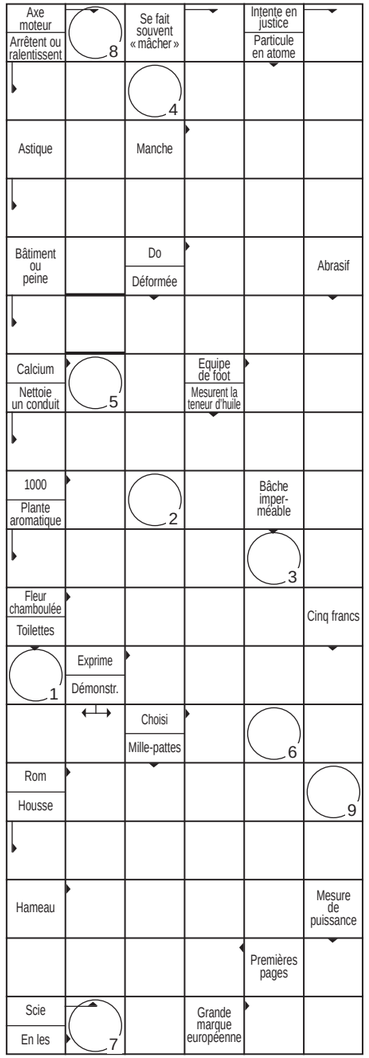


Le team MOTO BUTLER/MOTOACCION/ MOTOREX encourage les jeunes talents jusqu'en République dominicaine.

Agé de 28 ans, Franklin Dominguez (au centre avec chapeau blanc) a été joueur de base-ball en ligue nationale A. C'est dès son plus jeune âge, à 8 ans seulement, qu'il débuta en motocyclisme pour participer à sa première course officielle en 1999. Il reçut alors le soutien de son père, Montolino Dominguez qui, en tant que mécanicien sur motos bien connu sur place et ex-coureur avec l'importateur officiel MOTOREX pour la République dominicaine, George Butler de la maison MOTO BUTLER, prit son fiston sous son aile. Puis une équipe fut fondée qui ne tarda pas à engranger ses premières victoires. Aujourd'hui, le team MOTO BUTLER/ MOTOACCION/MOTOREX compte cinq coureurs dans les catégories les plus diverses.

A la prise de la présente photo, voici ce que déclarait le chef mécanicien de l'équipe de course, par ailleurs collaborateur de MOTO BUTLER depuis des années: «Dans ma carrière, j'ai connu plus de 30 marques d'huiles destinées à la compétition et à l'usage routier. Pour la génération actuelle de motos high-tech qui montent haut les tours, MOTOREX est pour moi le meilleur choix!».

Meilleurs vœux de succès de MOTOREX !



Reportez les lettres se trouvant dans les cases numérotées sur la carte postale et postez-la d'ici au 12 janvier 2004 (date du timbre postal). Avec un peu de chance et d'astuce, vous gagnerez peut-être l'un des 5 gilets MOTOREX. Les gagnants seront désignés par tirage au sort. Le concours ne donnera lieu à aucun échange de correspondance. La voie juridique est exclue. La solution de l'énigme du magazine MOTOREX n° 69 à trouver était: SWISSCUT TWIN.



Un bon filon pour les futés:
Banc d'essai de freinage AHS Multiflex 06 easy.

Vous vous en remettez volontiers à la technique de pointe qui ne vous complique pas la vie? Découvrez dès lors le banc d'essai de freinage MOTOREX Multiflex 06 easy, pour voitures de tourisme et pour fourgonnettes jusqu'à 4 tonnes de charge sur essieu.

MOTOREX-TOPTECH vous propose ce banc d'essai de freinage AHS assorti d'un ensemble complet d'accessoires, la certitude pour vous d'en avoir plus pour votre argent.



Voici tout ce que vous offre le banc d'essai de freinage MOTOREX-AHS Multiflex 06 easy:

- **Largeur de contrôle minimale/ maximale de 850/2320 mm**
- **Plage de mesure de 0 – 6 kN pour charges sur essieu jusqu'à 4'000 kg**
- **Armoire de commande avec deux grands affichages analogiques**
- **Mécanisme automatique de démarrage, de redémarrage et d'arrêt**
- **Dispositif mobile très pratique**
- **Deux moteurs d'entraînement protégés contre les projections d'eau, puissance motrice 2 x 4,6 kW**
- **Produit allemand de qualité AHS, une marque qui dispose de plus de 40 ans d'expérience dans la technique de freinage**

Banc d'essai de freinage AHS Multiflex 06 easy, en bleu	**Fr. 9'615.–**
+ Ensemble d'accessoires avec couvercles des rouleaux à bascule, rouleaux et tôles de protection des rouleaux zingués à chaud ainsi que cadre de fondation zingué à chaud	**Fr. 1'720.–**
+ Transport et montage	**Fr. 1'450.–**
Prix total	**Fr. 12'785.–**
Prix promotionnel MOTOREX-TOPTECH	**Fr. 9'000.–**

Prix nets, hors TVA, valables jusqu'au 31.12.03 ou épuisement du stock.

Profitez maintenant de cette offre intéressante et appelez-nous aujourd'hui même!

MOTOREX® TOPTECH

MOTOREX-TOPTECH AG, Equipements de garages CH-4901 LANGENTHAL, Bern-Zürich-Strasse 31 téléphone 062 919 75 85, téléfax 062 919 75 86

AESCHLIMANN Werbekonzepte, Muri b. Bern



De quoi voir venir les frimas!

Bonnet en tricot

Anthracite, avec emblème MOTOREX cousu. Taille unique.
Fr. 10.– TVA incluse
N° art. 4.45

Anorak

Veste 2 en 1 perspirante et étanche, en bleu foncé. Couche supérieure: 100% polyamide Taslan, deuxième tissu: 100% polyamide Oxford Tactel. Doublure: 100% toison de polyester.
Dans les tailles S – XXL.
Fr. 195.– TVA incluse
N° art. 4.96 + taille

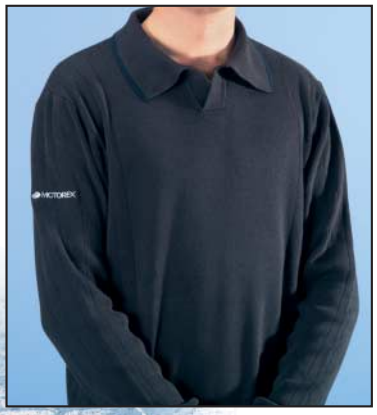
Sweat-shirt

Couleur anthracite avec pièce rapportée en gris clair. Qualité 80% coton et 20% polyester.
Avec col et petite fermeture à glissière.
Dans les tailles S – XXL.
Fr. 52.– TVA incluse
N° art. 4.95A + taille



Gilet

Matière à l'extérieur: nylon anthracite, à l'intérieur: microfleece noir.
Le gilet est réversible.
Avec poche pour Natel et deux poches latérales côté nylon et deux poches latérales côté toison.
Dans les tailles S – XXL.
Fr. 58.– TVA incluse
N° art. 4.97 + taille



Pull en tricot

Gris foncé, 100% coton.
Avec col élégant et encolure en V.
Dans les tailles S – XXL.
Fr. 89.– TVA incluse
N° art. 4.94 + taille

Prière de commander ces articles au moyen du bulletin de commande au centre du magazine. L'offre est valable jusqu'à épuisement du stock. Merci.