

Bilans.....	p. 4
Actualités SFV	p. 6
Formations SFV	p. 8
Infos sociétés	p. 9
Actualités SFA	p. 12
Petite histoire et philosophie du vide.....	p. 13



La gazette du Vide

novembre 2011 n°24



édito

D'une crise à l'autre.

Le devoir de notre Association est d'apporter à ses adhérents les meilleurs services possibles, traditionnellement : communication scientifique, formation continue, présentation des produits et services... Tout cela est encore plus nécessaire en période de crise, et nous incite de plus à imaginer de nouveaux services. Par ailleurs il nous faut trouver les moyens de maintenir et même d'étendre notre offre malgré les difficultés économiques et financières, dont on ne peut préjuger de la durée, et qui impactent nos propres finances.

L'analyse des résultats de nos activités récentes montre que les plus belles réussites ont été le résultat d'une mise en commun de compétences complémentaires, d'une mutualisation des risques et d'une ouverture sur des collaborations internationales.

Vous trouverez dans ce numéro un compte-rendu des activités de 2011.

C'est sur cette lancée que nous bâtirons l'avenir :

- Après le Maroc et l'enthousiasme des universitaires fassis, ELSPEC 2012 aura lieu à Louvain la Neuve avec une forte implication locale.
- La Fédération Française des Matériaux a confié à SFV l'organisation des Journées de la FFM 2012. Les thèmes qui y seront abordés sont présentés en page 6. Ces journées auront lieu pendant SVTM 2012. La boucle sera bouclée puisque, pour ces manifestations, nous retrouverons avec plaisir la ville de Grenoble, qui a vu la naissance du Salon des technologies du Vide en 1998.

- Enfin, nous préparons depuis 2006 le grand événement de l'année 2013 : IVC-19, International Vacuum Congress qui se tiendra du 9 au 13 septembre 2013 à Paris, au Palais des Congrès de la Porte Maillot. Fidèles de nos manifestations : CIP, ITFPC, MIATEC, SVTM, à vos agendas pour retenir ces dates car IVC-19 englobera tous ces congrès et sera le lieu d'un Salon International du Vide, ce qui permettra de faire connaître ces manifestations à un public international.

Enfin, le rôle d'une société savante est aussi de favoriser les relations entre nos adhérents universitaires et nos adhérents industriels.

Ceci peut se faire de différentes façons :

- gérer en toute confidentialité, légalité et équité, des contrats d'expertise entre chercheurs et industriels,
- héberger et offrir un cadre de fonctionnement à des chercheurs issus du monde industriel ou universitaire souhaitant créer un groupe de réflexion ou de coordination des recherches.
- mettre à la disposition d'universitaires notre savoir-faire logistique et relationnel pour mettre en valeur leurs compétences scientifiques et pédagogiques, et leurs technologies de pointe dans le cadre de nouveaux stages de formation continue.

Dans tous ces cas de figure, la SFV peut être votre partenaire, c'est sa vocation et cela correspond à son savoir-faire. >>>

• **Michel Rémy** - Président

L'IJL : sémaphore lorrain des matériaux

L'Institut Jean Lamour, ou plus prosaïquement, l'IJL, UMR CNRS 7198, est né de la volonté de fondre dans un même moule toute la recherche nancéenne ayant trait aux matériaux afin de forger ainsi un ensemble nouveau, puissant et visible de loin. L'esprit du travail de Jean Lamour, serrurier et ferronnier lorrain, se retrouve totalement dans cette démarche fondatrice. L'art internationalement reconnu du maître lorrain était en effet basé sur une connaissance et une maîtrise abouties du travail des métaux. A l'instar de ce qu'il a su créer, il nous aura fallu décroiser les disciplines, jeter de nouveaux ponts vers des secteurs encore vierges de la science et de l'ingénierie des matériaux, mutualiser de manière approfondie des ressources humaines devenues rares. Il aura fallu patienter plus de 50 ans après la fondation des cinq Unités Mixtes de Recherche à l'origine de l'IJL, pour qu'émerge le 1^{er} janvier 2009 ce sémaphore lorrain des matériaux.



Le futur bâtiment de l'IJL figure en brun sur cette projection (Crédit : J.F. Vaudeville, ANMA, Paris.)

L'IJL est aujourd'hui l'un des principaux centres de recherche en science et ingénierie des matériaux au plan européen. Il est – numériquement s'entend – le plus gros laboratoire de l'Institut de Chimie du CNRS et très vraisemblablement le plus important laboratoire universitaire dédié aux matériaux en France.

La constitution de l'IJL n'a pas été un simple assemblage de compétences, mais bel et bien une construction nouvelle. Des équipes différentes ont fusionné, des départements ont été créés, des moyens ont été mutualisés. L'administration a également été progressivement matriciée par les besoins nouveaux nés de ces bouleversements. Le choix de l'organisation scientifique de l'IJL s'est d'abord tourné vers la constitution de **3 départements** :

- Département 1 : Physique de la Matière et des Matériaux (**P2M**),
- Département 2 : Chimie et Physique des Solides et des Surfaces (**CP2S**),
- Département 3 : Science et Ingénierie des Matériaux, Métallurgie (**SI2M**).

Ces départements abritent, respectivement, 7, 8 et 5 équipes de recherche, la plupart reconstituées à partir de plus d'une des équipes appartenant à l'une des 5 UMR antérieures. Les acteurs de l'IJL sont actuellement installés dans deux sites principaux, la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Henri Poincaré (UHP) à Vandœuvre (FST) et l'ENS Mines au Parc de Saurupt à Nancy (EMN) pour la composante INPL principale. Des "satellites" sont installés à l'Université Paul Verlaine de Metz (UPVM), à l'IUT de Nancy-Brabois (IUTNB), à l'Ecole Européenne

d'Ingénieurs en Génie des Matériaux (EEIGM) et à l'Ecole Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois d'Epinal (ENSTIB). **L'IJL bénéficiera toutefois d'un nouvel écrin à l'horizon 2014-2015.** La première pierre d'un bâtiment de 28 000 m², comportant 850 salles et 2 km de couloirs, sera posée en janvier 2012. Plus de 430 personnels viendront ainsi s'installer à proximité de l'Ecole des Mines de Nancy sur le site d'ARTEM⁽¹⁾.

Ensuite, des structures transverses ont été ajoutées pour favoriser les synergies scientifiques ou optimiser la mutualisation des personnels administratifs et techniques.

Sur le plan scientifique tout d'abord, 5 axes transversaux appelés **Projets Fédérateurs (PF)** ont vu le jour :

- **STeFI** : Sciences et techniques de la fusion – ITER,
- **STAN** : Spectroscopies : théorie et applications aux nanostructures,
- **Jacques CALLOT** : micro- et nanotechnologies,

- **M2E** : Matériaux pour la maîtrise de l'énergie,
- **M2P3** : Modélisation prédictive des matériaux : des procédés aux propriétés.

Sur le plan technique, la mutualisation des personnels intervient par le biais de **Centres de Compétences (CC)**, à la fois plateformes thématiques et groupements de chercheurs, ingénieurs et techniciens partageant les mêmes contraintes et méthodologies. Ces centres sont :

- **CC Héré** : ateliers de conception et fabrication mécanique, automatique et électronique, en charge également de la maintenance des infrastructures,
- **CC Magnétisme**, pour tout ce qui touche aux mesures des propriétés magnétiques des matériaux et nanomatériaux,
- **CC MEM** pour Microscopies Électroniques et Microsondes, garant du bon fonctionnement de nos équipements dans ce domaine, en charge de la formation des utilisateurs (membres de l'IJL et doctorants comme visiteurs extérieurs) comme de l'évolution des méthodes et surtout des instruments mis à leur disposition,
- **CC Xy**, dispositif semblable à celui du CC-MEM pour ce qui touche à la diffraction des rayons X et la spectrométrie Mössbauer,
- **CC Minalor**, plateforme de fabrication de microdispositifs et nano-objets,
- **CC Ermione**, qui rassemble les moyens et ressources indispensables à toutes les activités bureautiques, informatiques et de modélisation ou d'expérimentation sur ordinateur.

Un septième CC (**CC-VIT**) est prévu pour les activités de transfert d'innovation et le couplage fort aux chercheurs de l'industrie.

Enfin, les **Services Communs (SC)** de l'IJL complètent le dispositif mutualisé de l'unité. Ils se distinguent des CC par l'absence de problème méthodologique et l'ampleur plus restreinte de leur mission.

Sur le plan technique, il s'agit :

- du **SC-Cryogénie**, fournisseur d'hélium liquide du secteur Sciences de l'UHP,
- du **SC-Métallographie**,
- du **SC-SEP**, appelé à devenir un CC dans le domaine de la synthèse, de l'élaboration et de la préparation d'échantillons innovants lorsqu'une masse critique sera atteinte en personnel,
- du **SC-Champ proche** pour la microscopie du même nom.

Sur le plan administratif, on trouve la **Cellule Formation**, en charge du plan de formation de l'unité, le **Service Administratif et Financier (SAF)**, et le **Service Hygiène** en charge de l'hygiène et de la sécurité au sein de l'IJL.

L'IJL s'appuie non seulement sur ses hommes et ses femmes (voir l'IJL en chiffres) mais aussi sur des réseaux de collaborations fortes nationales et internationales, que ce soit au niveau scientifique ou au niveau industriel. L'IJL dispose à ce titre d'un contexte particulièrement favorable, en raison non seulement de sa position en Lorraine, mais aussi dans la Grande Région⁽²⁾.

L'IJL en chiffres

160 chercheurs et enseignants-chercheurs

100 personnels ITA et BIATOS

120 doctorants et 20 post-doctorants

Plus de **1000** publications à comité de lecture par quadriennal

L'IJL sort aujourd'hui de la gangue où il a été forgé. Il reste toutefois en pleine évolution. La construction de l'Université de Lorraine⁽³⁾, qui verra le jour en janvier 2012, la reconduction en 2011 de l'Institut Carnot ICEEL⁽⁴⁾, la naissance la même année de l'IRT M2P⁽⁵⁾ à Metz, et les projets soumis au Grand Emprunt rendent le contexte extérieur à l'IJL particulièrement mouvant.

Ce monde d'opportunités dans lequel l'IJL joue aujourd'hui un rôle phare permet en retour de stimuler sa créativité, de proposer de nouveaux périmètres, d'attirer des talents prometteurs ou confirmés. Par exemple, la constitution d'un quatrième département "Nanomatériaux, Electronique et Vivant" est actuellement à l'étude. Gageons que l'enthousiasme qui a permis la création de l'IJL puisse durablement animer la flamme de nos imaginations. >>

• **Thierry Belmonte** - Directeur Adjoint de l'IJL

Site web : www.ijl.nancy-universite.fr

Directeur actuel de l'IJL : **Jean-Marie Dubois**

- 1) Le projet ARTEM va regrouper en synergie sur ce site trois écoles d'ingénieurs de la ville, l'École des Mines, l'École d'Art et l'Institut Commercial de Nancy dans la perspective de former des ingénieurs plus ouverts aux techniques et aux arts et maîtrisant mieux les techniques du management et du commerce
- 2) La Grande Région est constituée de la Sarre, de la Lorraine, du Luxembourg, de la Rhénanie-Palatinat, de la Wallonie et de la communauté française et germanophone de Belgique. Elle est située entre Rhin, Moselle, Sarre et Meuse
- 3) En 2012, l'Université de Lorraine réunira en un seul établissement l'Institut National Polytechnique de Lorraine, l'Université Henri Poincaré-Nancy 1, l'Université Nancy 2 et l'Université Paul Verlaine-Metz (voir site web : <http://vers.univ-lorraine.fr/>)
- 4) L'Institut Carnot Énergie et Environnement en Lorraine est une structure créée en 2007 dans le cadre de la seconde vague de labellisation Carnot (voir site web : <http://www.iceel.eu/fr/accueil.html>)
- 5) L'IRT M2P est l'Institut de Recherche Technologique "Matériaux, métallurgie, procédés", lauréat du Grand Emprunt 2011



Comment combler le fossé entre les méthodes de détection de fuites simples et complexes?





Bienvenue dans notre monde de la détection de fuites à Hydrogène!

Contact pascal.mougeot@inficon.com

CIP 2011

18th International Colloquium
on Plasma processes

Nantes, 4-8 juillet 2011

Cette 18^e édition du colloque international sur les procédés plasma s'est tenue à Nantes du 4 au 8 juillet 2011, conjointement au 3^e Salon du Vide et des Traitements des Matériaux (SVTM).

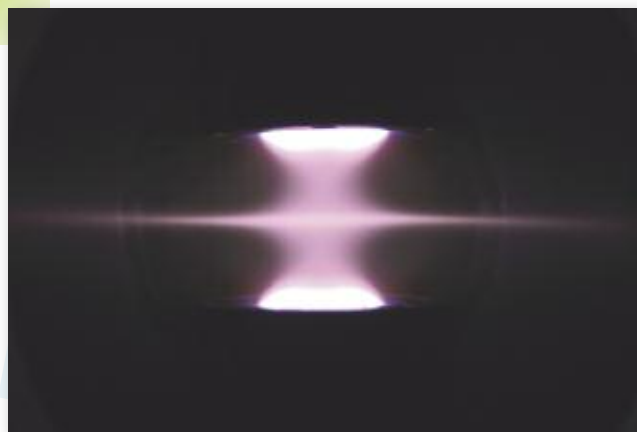
Les thématiques générales autour des **diagnostics plasmas**, de la **modélisation** et des **sources plasma** (haute et basse pression) ont largement été traitées au cours du colloque. Cette année, un accent particulier a été mis sur de nouvelles disciplines émergentes telles que les **applications plasmas dans le domaine des sciences du vivant et de la médecine** à travers une session spéciale. La thématique autour des **micro-décharges fonctionnant à pression atmosphérique** a aussi été abordée, de même que les plasmas pour des applications dans les domaines **de l'énergie et de l'environnement**. Les traitements de polymères, de verres et de métaux par plasma mais aussi le **dépôt de revêtements multi-fonctionnels par plasma** ont largement été présentés lors de cette édition.

Deux **Prix étudiants** ont été décernés. Celui de la meilleure présentation par affiche est revenu à **Mohamed ALAA FAHMY** du Federal Institute of Materials Research and Testing (BAM) et celui de la meilleure présentation orale à **Abdel-Aziz EL MEL** de l'Institut des Matériaux de Nantes.

Le Prix de la plus belle image de plasma a été attribué à **Pavel BAROCH** (image ci-contre, représentant "Décharge magnetron dual en configuration face à face avec champ magnétique à symétrie miroir.").

CIP 2011 a été organisé avec les soutiens du **Conseil Régional des Pays de la Loire, de Nantes Métropole et de l'Université de Nantes**.

Pavel BAROCH



A l'issue du colloque s'est tenu un **workshop sur les applications biomédicales des plasmas (ABioPlas)** auquel les participants du CIP 2011 étaient conviés. Une cinquantaine de personnes ont participé à cette demi-journée.

Le CIP 2011 en chiffres

219	participants
61	étudiants
26	pays représentés
45 %	d'étrangers
12	conférences invitées
77	présentations orales
132	affiches
42	participants à la formation

La prochaine édition du CIP sera organisée dans le cadre du Congrès International du Vide (IVC-19) qui se tiendra à Paris, du 9 au 13 septembre 2013. >>



Après Nuremberg en 2007 et Glasgow en 2009, c'est à Montpellier que s'est tenue la 12^e édition du congrès européen sur les Matériaux EUROMAT 2011.

Organisé tous les deux ans depuis 1989, ce congrès de la FEMS (*Federation of European Materials Societies*) a été co-organisé cette année par la SF2M (*Société Française de Métallurgie et de Matériaux*) et l'AIM (*Association Italienne des Matériaux*).

EUROMAT 2011 a rassemblé sur quatre jours **2 150 participants**

Euromat 2011

12th European Congress on Advanced
Materials and Processes

Montpellier, 12-15 septembre 2011

répartis comme suit : Académiques : 59 %, Industrie : 7 %, Etudiants : 34 %, provenant de 60 pays (Europe : 84 % dont France 30 %).

1 350 communications orales (20 sessions parallèles) et 1 500 communications par affiche ont été présentées !

Pour cette 12^e édition, l'organisation a fait appel à la SFV pour organiser une exposition qui a regroupé **49 sociétés** !

La prochaine édition se tiendra à Séville (Espagne) en septembre 2013. >>

SVTM 2011

3^e Salon du Vide et des Traitements des Matériaux
Nantes, 6-7 juillet 2011

Après le sud en 2009 (Marseille) et l'est en 2010 (Metz), c'est dans l'ouest, à Nantes, que la SFV et l'A3TS avaient donné rendez-vous à tous les utilisateurs des technologies du vide et des traitements des matériaux pour cette 3^e édition.

Organisé conjointement avec le CIP 2011 et le Congrès de l'A3TS, ce Salon a rassemblé **117 sociétés** qui ont pu présenter leurs produits et services auprès des congressistes et visiteurs. Au total, ce sont 806 personnes qui ont été présentes à la Cité des Congrès de Nantes cette première semaine de juillet.



Crédit photo : Office du Tourisme de Nantes (PG)

En 2012, SVTM se tiendra dans la ville qui a vu naître le Salon des Technologies du Vide en 1998 et où la dernière édition s'est tenue en 2006, à savoir Grenoble (*Lire page 7*). >>



ITFPC-MIATEC 2011

International Thin Film Processing and Characterisation
(ITFPC) & Magnétron, Ion processing and Arc Technologies
European Conference (MIATEC)

Nancy, 14-17 novembre 2011

+ d'infos sur www.vide.org/itfpc-miatec2011.html

A l'heure où nous mettons sous presse, ce sont environ 160 personnes qui vont se retrouver à Nancy

5 conférences plénières et 12 conférences invitées sont proposées. Etabli en 2 sessions parallèles, le programme des conférences propose 47 présentations orales et 68 présentations par affiches. Une journée de cours est également organisée en préambule de ces conférences, le lundi 14 novembre. Une présence industrielle se tient pendant les 3 jours de conférences. >>

pour participer au congrès sur les couches minces, associé cette année avec la conférence sur les magnétrons et les arcs.

Liste des exposants au 3 novembre 2011

AGILENT TECHNOLOGIES
ALTEC EQUIPMENT
CSM INSTRUMENTS
HIDEN ANALYTICAL
HORIBA SCIENTIFIC
KURT J. LESKER
MDC VACUUM PRODUCTS
NEYCO
OMICRON TECHNOLOGIES
SOPRALAB
SPM AG
VINCI TECHNOLOGIES



ELSPEC-5

**DATE LIMITE APPEL
À COMMUNICATIONS :
15 JANVIER 2012**



5^e conférence francophone sur les spectroscopies d'électrons Louvain-la-Neuve (Belgique), 22-25 mai 2012

Après les succès des trois premières éditions en France et la dernière tenue au Maroc en 2010, la 5^e édition de la conférence francophone sur les spectroscopies d'électrons sera organisée en Belgique du 22 au 25 mai 2012.

Organisée conjointement par l'Université Catholique de Louvain (UCL), les Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP), le CEA et la SFV, elle s'adresse à toute la communauté scientifique (organismes de recherche, industries) qui utilise les spectroscopies d'électrons.

L'objectif est de faire le point sur les développements récents des spectroscopies d'électrons dans les différents domaines d'utilisation, d'amener les membres de la communauté scientifique à se rencontrer, à échanger des points de vue sur leurs propres recherches, à confronter leur expérience et à favoriser les collaborations.

Toutes les thématiques des sciences des matériaux seront directement abordées :

- **Actualité des spectroscopies d'électrons**
- **Métallurgie, oxydation, corrosion, biocorrosion**

- **Biomatériaux, biofilms, systèmes de nature biologique**
- **Environnement, énergies nouvelles, développement durable**
- **Polymères, fonctionnalisation des surfaces, adhésion**
- **Isolants, céramiques, oxydes**
- **Catalyse**
- **Films minces, microélectronique, microsystèmes**
- **Développements, instrumentation**
- **Applications industrielles**

En plus des présentations orales, qui seront favorisées, des sessions posters seront prévues. Les organisateurs souhaitent encourager la participation des collègues francophones quel que soit le continent (Europe, Afrique, Asie et Amérique).

Ils désirent ouvrir l'accès à ces échanges au plus grand nombre de chercheurs, opérateurs et étudiants, par un agrément de type formation professionnelle. >>

+ d'infos sur www.vidé.org/elspec2012.html

© Service Photo Ville de Grenoble



Journées FFM 2012

Grenoble, 5-7 juin 2012



La SFV a été mandatée par la Fédération Française des Matériaux (FFM) pour organiser du 5 au 7 juin 2012

les "Journées de la FFM 2012" autour de deux thèmes, d'une durée de deux jours chacun avec une journée de recouvrement :

1- Caractérisation des surfaces, de l'échelle nanométrique aux applications industrielles • Dates : 5 - 6 juin 2012

Sociétés organisatrices* : A3TS, SF2M, SFMμ et SFV

2- Adsorption dans les matériaux poreux, de l'analyse à l'échelle nanométrique aux applications • Dates : 6 - 7 juin 2012

Sociétés organisatrices* : AFA, GFZ et SFV

Ces journées auront lieu à Grenoble sur le site d'Alpexpo qui accueillera également le Salon SVTM 2012 et le congrès de l'A3TS les 6 et 7 juin 2012. Le public visé est constitué de chercheurs, d'ingénieurs, d'industriels, confrontés à des problèmes de surfaces ou d'adsorption pour leur montrer ce que les méthodes d'analyses des plus classiques aux plus inno-

vantes et jusqu'à l'échelle nanométrique peuvent leur apporter.

Pour chacun des deux thèmes, environ 16 conférences invitées seront proposées.

Un appel à communications est prévu pour des communications par affiches. Les conférenciers invités sont chaleureusement conviés à faire des propositions de communications affichées présentées par des membres de leur équipe pour présenter des sujets plus pointus que ceux de leur conférence. >>

+ d'infos sur www.vidé.org/FFM2012.html

* Sociétés organisatrices, membres de la FFM

AFA : Association Française de l'Adsorption

A3TS : Association de Traitement Thermique et de Traitement de Surface

GFZ : Groupement Français des Zéolithes

SF2M : Société Française de Métallurgie et de Matériaux

SFMμ : Société Française des Microscopies

SFV : Société Française du Vide

**APPEL À COMMUNICATIONS
(posters uniquement) :
JANVIER 2012**

© Service Photo Ville de Grenoble



Après Marseille, Metz et Nantes, destination **GRENOBLE** pour cette 4^e édition qui se tiendra sur le site d'Alpexpo les **6 et 7 juin 2012**.

Retour aux sources pour cette nouvelle édition !

Tenu pour la première fois en 1998 à Grenoble, le Salon des technologies du Vide s'y est tenu par la suite à quatre reprises en 2000, 2002, 2004 et 2006.

C'est donc la première fois depuis 6 ans que le Salon du Vide (devenu depuis 2009 le Salon du Vide et des Traitements des Matériaux SVTM) retourne dans la "Silicon Valley" française.

Organisé en partenariat avec l'A3TS (Association de Traitement Thermique et de Traitement de Surface), ce salon sera une nouvelle fois l'occasion pour les visiteurs et les congressistes* de rencontrer les exposants qui présenteront leurs produits, équipements et services, de participer au "Forum" intégré au cœur de l'exposition et de proposer des exposés technico-commerciaux.

Vous êtes utilisateurs, prescripteurs, constructeurs, équipementiers, prestataires de services, enseignants, chercheurs... et vous êtes concernés par les technologies du vide et les traitements des matériaux ? Alors ce salon est incontournable pour vous ! >>>

Rendez-vous sur www.svtm.eu

* Conjointement au Salon se tiendront d'une part le 40^e Congrès de l'A3TS et d'autre part les Journées de la Fédération Française des Matériaux (FFM 2012) organisées par la SFV (lire page 6).



© Service Photo Ville de Grenoble

L'attractivité et la compétitivité de l'écosystème grenoblois reposent sur l'excellence de son pôle scientifique, sur le regroupement en une seule et même place de grands instruments de recherche européens et sur la très forte synergie entre les entreprises et les acteurs de la recherche.

Solutions de vide pour les traitements thermiques

Busch propose une large gamme de solutions de vide, de la pompe nue à des systèmes spécifiques conçus et réalisés pour répondre aux exigences spécifiques des traitements thermiques:

- Pompes sèches à vis
- Pompes à pistons
- Pompes à palettes
- Groupes de vide

Choisir un système Busch, c'est la garantie d'une alternative technologique et d'une écoute client attentive pour un service de qualité.

BUSCH
Pompes à Vide et Systèmes

Formations SFV 2011-2012

Retrouvez l'intégralité des formations SFV sur le site www.vidé.org, rubrique « Formations »



Pour cette fin d'année 2011 et le début de l'année prochaine, la SFV propose un large choix de formations dans le domaine des techniques du vide et de ses applications : techniques du vide, procédés, analyse. La plupart de ces formations conventionnées peuvent également être proposées en Intra.

>> Le pompage cryogénique

6-7 décembre 2011 – Paris

>> Analyse des gaz résiduels par spectrométrie de masse

6-8 décembre 2011 – Orsay

>> Applications industrielles de l'ellipsométrie et de la réflectométrie X pour les couches minces

12-13 décembre 2011 – Orsay

>> Le vide industriel dans l'agroalimentaire : production et emballage

13-14 décembre 2011 – Paris

>> Procédés CVD pour la croissance des couches minces

7-8 février 2012 – Nancy

>> Mécanismes et croissance des couches minces

20-23 mars 2012 – Paris et Orsay

>> Initiation au vide

27-29 mars 2012 – Paris

>> Analyse des surfaces et des couches minces

2-5 avril 2012 – Paris

>> Cours INTRA Entreprises

La SFV organise également des stages sur demande des entreprises ou des organismes. Les programmes sont élaborés en commun entre la division Enseignement de la SFV, l'animateur du stage, le service de formation et le responsable technique concernés.

La demande d'un devis s'effectue par email en précisant les éléments suivants :

- Intitulé de la formation
- Contact et coordonnées complètes du demandeur
- Activité de l'organisme et problématique
- Objectifs et principaux points à développer
- Réalisation de travaux pratiques ou non
- Nombre de stagiaires
- Niveaux des stagiaires
- Durée et période souhaitée pour la formation

contact gweltaz.hirel@vide.org

Technologie du vide Source d'innovation et d'optimisation des processus

Le vide est la technologie appropriée pour les applications modernes et un facteur déterminant pour la performance et le succès de votre fabrication. Oerlikon Leybold Vacuum compte tous ces atouts avec ses composants de vide et ses solutions innovantes de systèmes de pompage grâce à sa grande expérience des différentes applications clients.

Notre gamme de produits de hautes performances comprend :

- Composants pour le vide
- Solutions de système
- Services

Oerlikon
Leybold Vacuum France S.A.
Z.A. Courtabœuf II - B.P. 42
F-91140 Villebon-sur-Yvette
T. +33 (0)1 68 82 48 00
F. +33 (0)1 68 00 57 30
sales.vacuum.etc@oerlikon.com
www.oerlikon.com/leyboldvacuum

oerlikon
leybold vacuum

Infos sociétés

ANNEALSYS MC200 : RÉACTEUR MOCVD 200 MM

La machine MC200 est un réacteur MOCVD 200 mm spécialement développé pour les applications de recherche et développement. Elle permet de faire des couches hétéroépitaxiées sur des plaques de monocristaux par MOCVD en utilisant des précurseurs organométalliques solides ou liquides. La machine permet en option de travailler en mode CVD pulsée pour un meilleur recouvrement de surfaces 3D.

La machine MC200 peut être équipée d'un évaporateur avec de une à quatre tête d'injection liquide directe pour l'utilisation d'une large gamme de précurseurs permettant le développement de nouveaux matériaux. Un effort particulier a été apporté sur la conception du panneau liquide afin de réduire les volumes de précurseurs et de ne pas avoir de volumes morts.

La machine offre une grande polyvalence qui en fait un outil idéal pour la recherche sur les matériaux.

Applications : oxydes, métaux, nitrures, nanotubes, etc.

Une version pour des procédés assistés plasma est disponible en option.

Info+ : Franck Laporte
info@annealsys.com
www.annealsys.com

BOSE INTRODUIT LA SÉRIE II DE SES MACHINES D'ESSAIS MÉCANIQUES DYNAMIQUE 3200 ET 3300

Une évolution majeure dans le domaine de la caractérisation mécanique de très haute précision.

La technologie sans aucun frottement de BOSE permettait déjà une précision inégalée dans le domaine des machines d'essais dynamiques. Des machines de capacité de 220 ou 450 Newtons pleine échelle pouvait être pilotée à partir de cellules faible force de 2 ordres de grandeur inférieurs et atteindre des résolutions de l'ordre du dixième de gramme-Force. Par contre la précision de mesure en déplacement restait

supérieure à quelques microns et imposait de recourir à des extensomètres qui en limitait la course et souvent la fréquence.

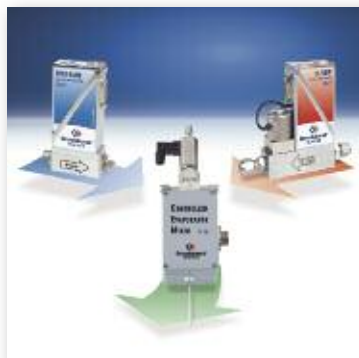
Avec la série II, BOSE introduit un nouveau système de mesure de déplacement, HADS pour High Accuracy Displacement Sensor qui procure une résolution quasi nanométrique sur toute la plage de déplacement.

Cette nouvelle technologie constitue une avancée majeure pour toutes les problématiques de caractérisation mécanique de spécimens de très petites dimensions tels que films ou couches minces, MEMS, etc.

Info+ : Jacques Laudinet
jacques_laudinet@bose.com
<http://www.bose-electroforce.com/SeriesII.cfm>

LE CEM, SYSTEME D'ÉVAPORATION CONTRÔLE DE CHEZ BRONKHORST HIGH-TECH

BRONKHORST HIGH-TECH propose un moyen unique et innovant de réaliser la régulation de vapeur grâce à son système d'évaporation CEM (Contrôle de l'Évaporation et du Mélange).



Le CEM comprend un régulateur de débit du liquide, un régulateur de débit du gaz vecteur et une chambre de mélange associée à l'évaporateur régulé en température. Le système est adapté pour les débits de 0,25 à 1000 g/h (équivalent H_2O) générant ainsi un débit régulé de vapeur saturée dans le gaz vecteur de 5 sscm à 20 slm. Rapide à mettre en œuvre, offrant une grande reproductibilité, le CEM est une alternative moderne aux

traditionnels bulleurs. Des mélanges ou des solides dissous dans des solvants peuvent être vaporisés avec succès.

Le CEM est une solution bien éprouvée dans plusieurs procédés de CVD ou pour l'étalonnage d'analyseur tel les chromatographes des gaz et les spectromètres de masse, ou pour l'humidification des piles à combustible.

Info+ : Ludovic Bergère
sales@bronkhorst.fr
www.bronkhorst.fr

CSM INSTRUMENTS EST FIÈRE D'ANNONCER LE LANCEMENT DE SON NOUVEAU NANO TRIBOMÈTRE (NTR²)

Cette nouvelle évolution permet la réalisation de mesures à des pressions de contact allant de quelque KPa à plusieurs GPa pour l'étude de nouveaux domaines : verres de contact, cosmétique, couches minces, biologie, etc.

Ses nouvelles évolutions et fonctionnalités sont :

- Nouveaux cantilevers bilames avec gamme de charges allant de 50 μN à 1000 mN
- 2 capteurs capacitifs indépendants pour la mesure de force appliquée et de force tangentielle
- Mode de déplacement rotatif et/ou linéaire (mode cycle alternatif inclus avec le rotatif)
- Mesures d'adhésion
- Microscope optique synchronisé avec la position de la mesure
- Capteur de température et d'humidité relative
- Mesure en continu de la profondeur d'usure

Info+ : Guillaume Berthout
info@csm-instruments.com
www.csm-instruments.com



NOUVELLE SÉRIE DE POMPES À VIDES SÈCHES EVS CHEZ EBARA

Fabricant de pompes à vide sèches (à lobes ou à vis) dans la gamme de 15 à 3 000 m³/h, la nouvelle série EVS fait partie des plus économiques sur le marché : 600 m³/h pour seulement 1 kW consommé ! Cette gamme est essentiellement développée pour les applications propres à moyennes mais peut également supporter le pompage de gaz acides grâce à son alliage spécifique "Ni Resist" incroyablement résistant, en particulier pour les gaz fluorés. L'extrême légèreté et la compacité de cette gamme permettent en outre d'implanter ces modèles à proximité des équipements utilisateurs (faux plancher, "onboard", ...) permettant ainsi des économies importantes sur les canalisations de vide.

Info+ : Benoît Hot

bhot@ebarapm.eu – www.ebarapm.eu

INFICON A FAIT L'ACQUISITION DE ADIXEN SCANDINAVIA, SOCIÉTÉ DE PFEIFFER VACUUM

Il s'agit des détecteurs de fuites par gaz traceur Hydrogène Sensistor. Ces capteurs H₂ viennent compléter notre gamme déjà riche en Hélio, Halogénés et Multi-gaz.

Sensistor est le pionnier de la méthode de détection de fuite à gaz traceur Hydrogène. Cette méthode est aujourd'hui utilisée partout dans le monde dans une multitude d'applications (www.sensistor.com).

Par ailleurs, INFICON a également fait l'acquisition de PERNICKA CORPORATION (USA), leader dans la détection de fuite Hélio par accumulation pour le nouveau marché plus exigeant des composants scellés garantis à 4.10⁻¹⁴ mbar/s (Implants médicaux, spatial, microélectronique).

Info+ : Pascal Mougeot

pascal.mougeot@inficon.com
www.inficon.com

NOUVEAU GROUPE DE POMPAGE SC 950 CHEZ KNF NEUBERGER

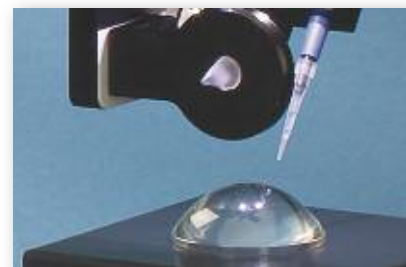
Cet appareil de laboratoire est adapté aux exigences les plus élevées dans le domaine de la filtration et des évaporateurs rotatifs. Particularités : télécommande pour plus de sécurité, de gain de place et de flexibilité ; réglage de la vitesse d'amorçage ; recherche automatique du point d'ébullition / de distillation ; temps de process réduit ; silencieux ; lest d'air intégré.

Équipée d'un système de stabilisation breveté de la membrane, la SC 950 assure un débit important, même à de basses pressions (2 mbars et 50 litres de gaz par minute). Le groupe de pompage SC 950 peut se placer sous la hotte d'aspiration ou sous la paillasse. Il n'est plus nécessaire de disposer de place à proximité des évaporateurs rotatifs.

La SC 950 vient étoffer la gamme de groupes de pompage KNF avec un débit supérieur à la SC920. Elle est disponible en versions SR (deux pièges à liquide), SH (un piège à liquide et un condensateur d'émission), SC (régulateur de vide télécommandé, piège à liquide et condensateur d'émission) et SEM (avec régulation manuelle, piège à liquide et condensateur d'émission).



Info+ : Christian Ostermann
info@knf.fr – www.knf.fr



APPAREILS DE MESURE D'ANGLE DE CONTACT KRÜSS : ANGLE DE CONTACT VUE PAR LE DESSUS

Le TVA100 permet d'étendre les mesures d'angles de contact et d'énergie de surface à des cavités ou des géométries complexes, là où les mesures traditionnelles par incidence rasante sont impossibles. Le TVA 100 permet de mesurer les angles de contact en observant les gouttes par le dessus en se basant sur la mesure de la distance entre deux points lumineux, reflets de la surface incurvée de la goutte. Ceci permet des mesures non destructives, simples et rapides. Une version du TVA100 sur axe motorisé est disponible pour les mesures sans contact sur des grandes surfaces planes ou incurvées. Les domaines d'application sont entre autres : la micro électronique, les lentilles optiques, les céramiques sanitaires, le contrôle qualité dans les process de nettoyage de surface, ...

- Mesures sur géométries complexes, cavités, ...
- Mesure non destructive sur de grandes surfaces
- Formation automatique de la goutte
- Module disponible en complément des instruments KRÜSS

Info+ : Anne Bluteau

info@kruss.fr – www.kruss.fr

MCSE ANNONCE SON NOUVEAU PRODUIT : L'ELLIPSOMÈTRE IR SENDIRA

L'ellipsomètre IR SENDIRA est un outil de caractérisation optique qui couvre un large domaine spectral IR de 1,7 µm à 25 µm avec comme source de rayonnement le faisceau externe d'un FTIR de précision et haute résolution. Il permet d'obtenir des informations sur les propriétés vibratoires et électriques des couches et des matériaux. Avec le SENDIRA, la recherche sur de nouveaux matériaux comme les conducteurs organiques, les OLED ou les polymères offre d'excellents résultats.

- Gamme spectrale IR : de 400 cm⁻¹ à 6 000 cm⁻¹
- Support échantillon jusqu'à 300 mm



- Goniomètre motorisé
 - Faible concentration de vapeur d'eau obtenue par purge des optiques IR
 - Logiciel d'ellispométrie : SpectraRay
- Le spectromètre FTIR peut de plus être utilisé comme un outil autonome.

Info+ : Daniel Lequien
mcse95@orange.fr – www.mcse.fr

MIL'S, NOUVEAU SITE WEB, NOUVEAU LOGO

L'identité visuelle de notre société évolue pour un style résolument plus actuel, reflétant notre dynamisme :

- Par une refonte complète de son site www.mils.fr : plus esthétique, plus complet, plus ergonomique : c'est tout MIL'S à portée de souris.
- Par une évolution de son logo, passant de 3 couleurs bleu-blanc-rouge au rouge-gris pour faire ressortir son envergure internationale, tout en conservant sa forme losangée historique depuis sa création en 1926.



Découvrez ou redécouvrez notre gamme de produits pour le vide industriel et médical, alliant qualité, esthétique et innovation.

Info+ : Catherine Bourgerly
cbourgerly@mils.fr – www.mils.fr

LES POMPES À VIDE KINNEY SONT CHEZ NEYCO

Pour vos process industriels sous vide, NEYCO propose désormais une large gamme de pompes à vide KINNEY. Des pompes à pistons rotatifs sous vide mono- ou bi-étagées, des pompes roots, des pompes sèches à vis, des pompes scroll ainsi que des systèmes de pompage combinés. Ces pompes à vide ont la particularité d'offrir de grandes capacités de pompage tout en restant compactes et d'un faible niveau de bruit. D'une grande robustesse, elles allient efficacité et fiabilité sur le long terme, même dans un environnement sévère.

Elles trouvent leur application dans les industries chimique et pétrochimique, les semi-conducteurs, les traitements thermiques, les dépôts de couches minces, ou encore dans les domaines de la plasturgie et du conditionnement alimentaire.

- Pompes à piston : de 10 à 1 300 m³/h
- Roots : de 680 à 21 600 m³/h
- Pompes sèches à vis : 120 à 800 m³/h
- Pompes scroll : 10 à 250 m³/h
- Pression limite : jusqu'à 10⁻⁴ mbar



N'hésitez pas à nous contacter pour vous guider dans le choix de votre système de pompage.

Info+ : François Lauvray
contact@neyco.fr – www.neyco.fr

TA INSTRUMENTS ACQUIERT ANTER CORPORATION

27 Juillet 2011, New Castle, DE, USA -TA Instruments annonce l'acquisition des sociétés Anter Corporation et Anter Laboratories (Pittsburgh, PA), un constructeur de systèmes de hautes performances qui mesurent la dilatation thermique, la conductivité thermique, la diffusivité thermique et la chaleur

spécifique sur une large gamme de matériaux. Commentant cette acquisition, Terry Kelly, Président de TA Instruments précise : "Cette acquisition ajoute de puissantes technologies à notre gamme d'analyse thermique, déjà leader sur son marché. La combinaison des technologies de TA et de Anter, ainsi que l'intégration de celle-ci dans les organisations mondiales en ventes et support techniques de TA, bénéficiera grandement aux scientifiques qui ont besoin de caractériser les propriétés thermo physiques à haute température de leurs matériaux".

Les produits clés développés par Anter comprennent les systèmes à Laser Flash et Xénon permettant des mesures de diffusivité thermique et de chaleur spécifique des matériaux jusqu'à 2 800 °C, des dilatomètres pour mesurer l'expansion thermique et des flux mètres qui mesurent la conductivité thermique des matériaux selon les standards ASTM. Les systèmes Anter apportent d'importantes informations aux scientifiques qui développent et caractérisent les céramiques, les métaux et les verres utilisés dans de nombreuses industries dont l'électronique, l'énergie et l'aérospatiale.

Info+ : Agnès Girault
agirault@tainstruments.com
www.tainstruments.com

Vous avez une actualité à communiquer ?
 Faites-nous parvenir vos brèves
gweltaz.hirel@vide.org

Venez découvrir nos Clusters automatisés pour vos dépôts combinatoires

Solution Cluster OCTOS

- Robot + cerveau moteur avec 5 degrés de liberté
- Compatible chargement de cassettes et modules de dépôt
- Pompage cryogénique
- Ports rectangulaires répondant aux normes MESC SEMI
- 8 ports de transfert
- Compatible substrats jusqu'à 300 mm



Cette solution s'intègre dans notre offre globale comprenant entre autre des chambres de distributions radiales (RDC)

Kurt J. Lesker
Company

Kurt J. Lesker Company Ltd.
Europe (see brochure)
+44 1424 458126
kaleski@lesker.com

Kurt J. Lesker Company Ltd.
Europe
+44 (0) 1424 458100
alescu@lesker.com

Kurt J. Lesker Company
United States
+1 239 9200
800.245.1856
alesu@lesker.com

PROCESS EQUIPMENT
DIVISION

www.lesker.com

Kurt Lesker (Shanghai) Trading Company
科特-莱斯科(上海)贸易有限公司
Rd 1
+86 21 501 19100
kaleschi@lesker.com



Compte-Rendu des 16^e Journées d'Étude sur l'Adhésion JADH 2011



Trégastel, 18-23 septembre 2011

Il était impératif d'être présent à Trégastel entre le 18 et le 23 septembre 2011 pour profiter d'un lieu accueillant, convivial, au cœur de la "Côte de Granit Rose"... mais surtout pour assister aux 16^e Journées de l'Adhésion et bénéficier d'un programme scientifique qui, de l'avis de tous, a été d'une très grande qualité et a permis à tous les participants de faire le point sur l'actualité des recherches dans ce domaine.

Les deux premiers jours de ce rassemblement ont permis aux 13 intervenants de rappeler les bases des sciences liées aux phénomènes de l'adhésion à une cinquantaine de personnes venant des milieux industriel et académique. Cette formation aborde les notions incontournables dès lors que l'on s'intéresse aux assemblages collés ou à l'adhésion au sens large. Ainsi, de la chimie des adhésifs aux calculs des assemblages collés sont décrits également la thermodynamique du mouillage, la mécanique de la fracture et les mécanismes de rupture appliqués aux polymères, dans diverses situations telles que couches minces, contacts matrice-renfort dans les composites, les liens entre friction et adhésion, la rhéologie du joint et des substrats, les tests qui permettent d'évaluer la tenue des assemblages collés et finalement le vieillissement des assemblages collés.



Faisant suite à la formation, chacune des sessions thématiques du congrès, choisies par le Comité Scientifique et lancées par **9 conférenciers invités**, a abordé des thèmes actuels de la science de l'adhésion. C'est donc une carte nationale des travaux menés dans les laboratoires universitaires ou industriels qui a été dressée, grâce également à chaque intervenant désireux de confronter ses travaux à l'ensemble de la communauté.

Ainsi, s'il est admis depuis longtemps que la chimie macromoléculaire est un outil incontournable pour mettre en œuvre des systèmes modèles, **nous avons pu constater que des méthodes nouvelles pouvaient permettre la synthèse de surfaces et revêtements à façon**. Par ailleurs, **les mécanismes d'adhésion sur des surfaces structurées** semblent de

mieux en mieux compris. Lorsque l'on s'intéresse au milieu biologique, la surface est également prépondérante mais dans ce cas, elle devra très souvent éviter la formation d'un biofilm dont on sait maintenant mieux établir les différentes séquences de formation. Nous avons pu constater que des phénomènes pouvant se dérouler à l'échelle de l'utilisateur, comme **les phénomènes de frottements**, demandaient d'être explorés de manière plus approfondie pour être compris, et ce avec différentes techniques exploratoires donnant accès à des échelles spatiales allant du moléculaire au macroscopique, et différents types de matériaux comme les élastomères ou les gels. **Le collage structural** participe à l'allègement des structures et là aussi une surface préparée différemment, à dessein, va induire une localisation différente de la fissure mais possiblement de manière graduelle et non sur le lieu même de la modification. Les phénomènes d'adhésion sont également primordiaux dans **les composites**, au niveau de l'interface fibre/matrice. Cette interface souvent décriée ne semble pas si désastreuse que cela pour des fibres naturelles comme le lin, en faisant donc un candidat sérieux pour un avenir vert.

La remise du **prix ICARE**, qui concerne un jeune chercheur présentant ses travaux sous la forme d'une affiche, a été remis à une doctorante de l'équipe de Physique et Chimie des Polymères de Pau, **Coralie Motillon**. Son travail concerne la formulation de colle "vertes" destinées à l'assemblage des panneaux de particules.

Finalement le **prix Dédale**, remis à **Eric Papon**, Professeur de Chimie à l'ENSCBP de Bordeaux, a mis en avant comment utiliser l'ingénierie macromoléculaire pour maîtriser l'adhésion, à partir de divers exemples originaux comme le collage sur une surface humide, la modulation des propriétés d'adhésion de polyuréthanes ou l'élaboration de surface à propriétés spécifiques.

A la fin de ces journées, nous avons tous pris rendez-vous pour **les 17^e Journées de l'Adhésion** qui se tiendront à **Aussois (Savoie)**, du **2 au 6 décembre 2013**. >>

- **Liliane Léger**, Présidente du Comité Scientifique JADH 2011
- **Christophe Déraïl**, Président de SFA

En marge de ces Journées, le Comité SFA a tenu son Assemblée Générale en évoquant les points forts des deux dernières années ainsi que ses perspectives. On retiendra ici l'organisation en septembre 2010 du 4^e Word Congress on Adhesion and Related Phenomena (WCARP-IV), qui fut, sous la houlette du chairman, Eric Papon, Professeur à l'ENSCBP de Bordeaux, une réelle réussite scientifique avec une importante participation de la communauté internationale de l'adhésion (près de 300 participants et 25 pays représentés). Par ailleurs, une fois encore, un membre de notre communauté a été primé pour ces travaux de recherche ; **Costantino Creton**, Directeur de Recherche CNRS à l'ESPCI ParisTech, a **reçu la médaille Wake**, décernée par la société anglo-saxonne de l'adhésion (*Society for Adhesion and Adhesives*) au cours de son congrès national qui s'est tenue au mois de septembre 2011.

Bureau SFA 2011-2013 : • Président : **Christophe Déraïl** Université de Pau • Vice-Président : **Cédric Bonnet** Michelin
• Secrétaire : **Jean-François Chailan** Université de Toulon

Retrouvez le nouveau Comité SFA sur :
www.vide.org/francaisart/Comite-Adhesion

Prochain rendez-vous :
EURADH 2012, 16-20 septembre 2012
Friedrichshafen (Allemagne)
<http://events.dechema.de/events/en/EURADH.html>

Petite histoire et philosophie du Vide

Les autres professions se sont cherchées un Saint-Patron. Les techniciens du vide ont un Dieu : Shou. L'histoire remonte à l'Égypte où Rê-Atoum, le dieu initial, mit au monde le premier couple divin: Shou, dieu du vide et de l'air sec, et sa sœur Tefnout, déesse de l'air humide. Ils donnèrent naissance à deux enfants jumeaux : Geb, dieu de la terre et Nout, déesse du ciel. Ceux-ci étaient tellement unis charnellement, que Shou du soulever Nout à bout de bras pour laisser entre eux un espace suffisant pour permettre l'apparition de la vie et de l'homme sur terre.

A l'autre bout du monde, en Chine, Lao-Tseu (570-490 av J.-C.) composa le Tao-tö-king, "bible" du taoïsme. L'une des sentences est consacrée au vide qu'il identifiait, lui aussi, à l'air :

"Trente rayons convergent au moyeu, mais c'est le vide médian qui fait marcher le char.

On façonne l'argile pour en faire des vases, mais c'est du vide interne que dépend l'usage.

Une maison est percée de portes et de fenêtres, c'est encore le vide qui permet l'habitat.

L'Etre donne des possibilités, c'est par le Non-Etre qu'on les utilise".

En Grèce, c'est **Démocrite** (460-370 av J.-C.) qui, après un long séjour en Égypte, a enseigné que l'univers était constitué de différentes sortes d'atomes rigides qui se déplaçaient dans le vide. Il ne pouvait y avoir **mouvement de la matière que si elle était entourée de vide**. Son enseignement était oral, mais il a été transcrit et développé par Epicure (342-270 av J.-C.).

"Rien n'existe que la matière et le vide, qui se définissent par leur exclusion réciproque : là où il y a de la matière, il n'y a pas de vide; là où il y a du vide, il n'y a pas de matière".

Mais **Aristote** (384-322 av J.-C.), se basant sur une théorie du mouvement des corps, **nie au contraire l'existence du vide**. **C'est la vision d'Aristote qui a été retenue comme valable par les plus grands penseurs pendant près de deux mille ans**. Elle était symbolisée par ce fameux axiome :

"La nature a horreur du vide".

Il se mêlait, dans ce refus, une connotation religieuse : Dieu ayant créé le monde, son œuvre n'aurait pas été parfaite s'il y avait laissé des zones de vide. Cette même opposition religieuse avait déjà fait bannir Démocrite du "Conseil des Dieux auprès de l'empereur".

Il a fallu attendre 1644 pour que Torricelli, disciple de Galilée, crée un espace où régnait le vide. En remplissant de mercure un tube en verre et en le retournant sur une cuve de mercure, le niveau dans le tube descendait jusqu'à une hauteur proche de 760 cm. En haut du tube, il n'y avait plus rien : c'était donc le vide... La grande découverte était celle de la **pression atmosphérique** : c'était elle qui compensait le poids de la colonne de mercure, et non pas l'horreur du vide. La hauteur du liquide dans le tube était



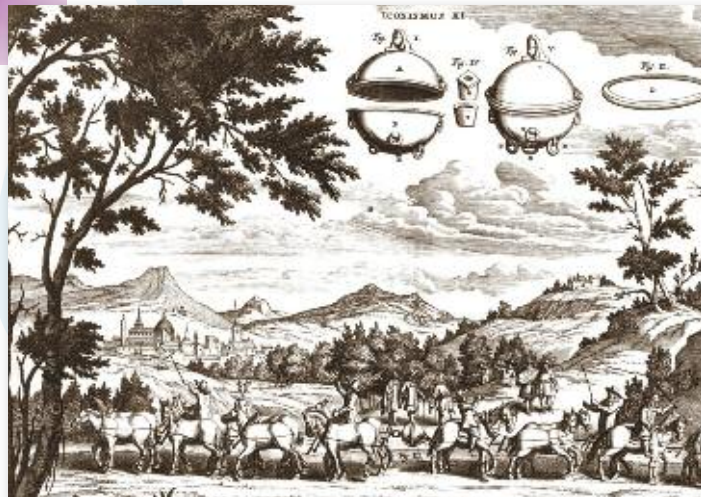
© Museo del Dipartimento di Fisica, Università Sapienza, Roma

inversement proportionnelle à la densité du liquide : 10,3 mètres pour l'eau qui est 13,5 fois plus légère.

Après deux siècles d'immobilisme de la pensée, il se produisit une ébullition philosophico-scientifique entre partisans et opposants à la notion de vide. **Pascal**, deux ans plus tard, **démontrait que la pression atmosphérique** (poids de la colonne d'air s'opposant au poids de la colonne de mercure) **diminuait avec l'altitude** : expériences du Puy-de-Dôme et de la tour Saint-Jacques à Paris. A l'opposé, Descartes et le Père Etienne Noël rejetaient la notion de vide. Ce dernier invoquait la perméation du verre pour dire que l'espace supérieur du tube n'était pas vide.

C'est l'allemand **Otto van Guericke** qui fut le pionnier de la **technique du vide**. Il créa la première "pompe à vide". Puis il perfectionna les enceintes à vide sous forme de deux hémisphères reliées, entre elles, par un joint de cuir et munies d'un robinet permettant de faire rentrer l'air ultérieurement. Mais comment progresser dans une technique si l'on ne dispose pas des moyens

Hémisphères de Magdebourg.

Expérience de Magdebourg.
© Pour la Science / Scientific American

nécessaires à la quantification des résultats : il remplaça la colonne de mercure par la mesure de la charge pondérale nécessaire à la séparation des deux hémisphères. Sachant qu'une telle découverte n'a de valeur que par la publicité qu'on lui donne, il a réuni, le **8 mai 1654**, la Diète de Ratisbonne et l'empereur Ferdinand III, pour sa célèbre **démonstration des "hémisphères de Magdebourg"**. **Deux attelages de 15 chevaux chacun, n'ont pu séparer les deux hémisphères alors qu'il a suffi à Otto van Guericke de "casser le vide", en ouvrant le robinet, pour obtenir la séparation immédiate des deux hémisphères.** Cette démonstration lui permit, de plus, de réunir les subventions nécessaires à la poursuite de ses recherches. Il remarqua également que la colonne de mercure permettait de prévoir le temps : il avait inventé le **baromètre**.

Mais qu'est-ce donc que le vide ? Lorsque j'ai voulu enseigner "le vide" aux techniciens de l'industrie, je me suis trouvé dans l'impossibilité d'en donner une définition.

Je me suis alors tourné vers le Dictionnaire de la langue française de Littré (1870). Il donne deux définitions du mot vide: "*Qui ne contient rien*" et "*Qui n'est rempli que d'air*". Un dictionnaire récent modifiait ces définitions : "*Qui ne contient rien de perceptible*", "*Qui ne contient ni solide ni liquide*" et en ajoutait une autre "*Qui est dépourvu de son contenu normal*". Cette dernière couvre tous les usages du mot "vide" dans le langage courant : une bouteille vide, un porte-monnaie vide, avoir l'esprit vide... **Le verbe "vider" signifie bien retirer le "contenu normal"**. Vider un verre c'est le boire, vider un compte en banque c'est en retirer l'argent... Cette dernière définition peut également convenir avec ce que la science et la technique nomment "vide" : **faire le vide c'est retirer, même partiellement, l'air d'un récipient. Les anglophones évitent la confusion en utilisant "empty" ou "void" pour le sens commun et en réservant "Vacuum" comme nom pour la science et la technique.**

Qu'est-ce donc que "Le Vide" en physique ? Là encore, plusieurs définitions s'opposent. Pour certains physiciens il ne devrait y avoir ni matière ni rayonnement. Il est bien évident que dans tout le cosmos, un tel espace semble totalement improbable puisque nous observons les radiations venant de systèmes de plus en plus lointains. Pour d'autres,

le vide existe au sein des atomes, entre le noyau et les électrons. Pour les techniciens du vide, **l'espace qui ne contient rien, se réfère à la présence ou non d'atomes ou de molécules**, définition correspondant à celle de Démocrite.

Revenons sur Terre. Chaque litre de l'air qui nous entoure est constitué de $2,7 \cdot 10^{22}$ (soit 2700 milliards de milliards) de molécules d'azote et d'oxygène. Toutes ces molécules grouillent à une vitesse supersonique en s'entrechoquant, les unes contre les autres. Faire le vide c'est en retirer un certain nombre d'un espace fermé. Technologiquement il est impossible de les retirer toutes et d'atteindre ainsi le "vide absolu". Les installations les plus perfectionnées, comme le CERN de Genève, ne laissent subsister que 270 millions de molécules par litre, ceci, dans un accélérateur de particules qui mesure 100 km de long. C'est encore beaucoup, mais pensez qu'il a fallu n'en laisser subsister qu'une sur 10^{14} (100 millions de milliards). C'est comme si l'on était capable de **réduire la Terre à une boule de 300 mètres de diamètre...** Même dans les espaces intergalactiques, chaque mètre cube, est traversé par quelques molécules chaque seconde.

Le vide absolu n'existe donc pas, sauf dans un volume très petit et pendant un temps très court. C'est cependant, à partir du "vide absolu", où la pression est nulle, que sont comptées les pressions. Il n'y a pas d'unité de vide mais uniquement des unités de pression. Ceci est très semblable à ce qui se passe pour les températures : toutes sont mesurées à partir du "*zéro absolu*", température dont on se rapproche, mais qui ne sera jamais atteinte. Mais l'homme est obligé de tenir compte des conditions présentes à la surface de notre Terre. Lorsque la température baisse, il fait froid, lorsqu'elle monte, il fait chaud. **Faire baisser la pression, c'est faire le vide, élever la pression c'est comprimer le gaz.** La physique, universelle, ne tient pas compte des valeurs relatives à nos conditions de vie sur Terre. La technologie, au contraire, est basée sur l'évolution à faire subir au système. Pour chauffer il faut un calorifère, pour refroidir, un système frigorifique. **Pour augmenter la pression il faut un compresseur, pour la faire baisser, il faut une pompe à vide.** Sur la Lune, où la pression n'est que le milliardième de celle de la Terre, il sera nécessaire de revoir les technologies !

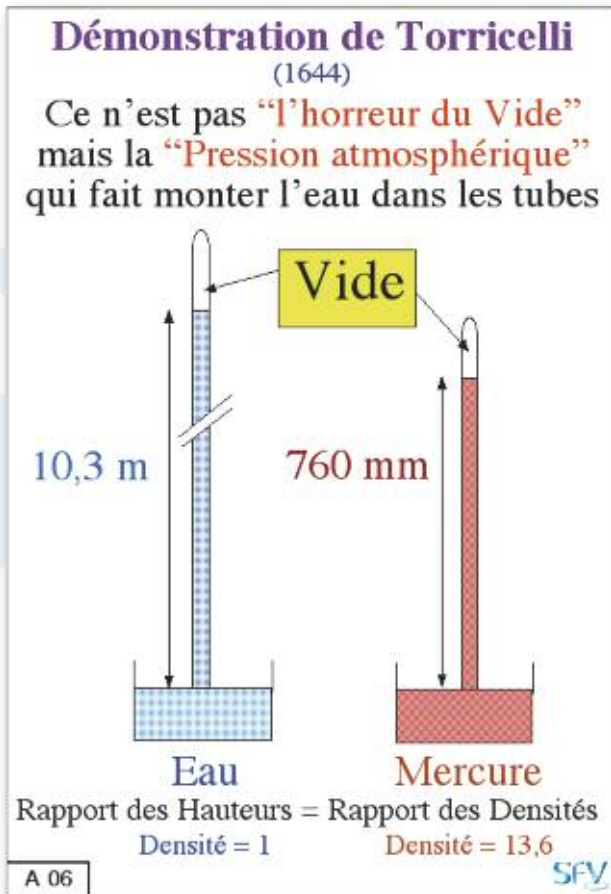
ainsi que la modification de notre vie courante. Le mot "vide" a été imprimé plus de fois sur les emballages de café que dans toutes les revues scientifiques...

Que de conflits auraient pu être évités, dans le monde, si chacun des adversaires avaient pris le soin de préciser, au départ, le sens donné à chaque mot utilisé. L'un des bienfaits de l'âge est de permettre d'atteindre une certaine sérénité de la pensée.

Pour conclure, je pasticherai un poème de Victor Hugo (Les feuilles d'automne)

*"Mais où donc est le vide? Disais-je, infortuné
Car le vide, ô mon Dieu, vous nous l'avez donné" >>*

• Jean-Paul Langeron - Ancien Président de SFV

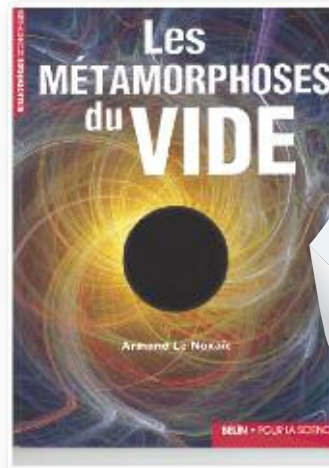


Mais qu'en est-il donc de Shou, Dieu de l'air sec et du vide ? L'air que nous respirons est à une pression voisine de 10^{13} hectopascals (unité utilisée en météorologie). Sa densité correspond à 1,3 gramme par litre, soit sensiblement 1000 fois moindre que celle des matériaux solides ou liquides. Dans les solides et les liquides, les atomes sont "jointifs". Il n'est donc pratiquement pas possible de les comprimer. Dans les gaz, au contraire, les molécules sont espacées les unes des autres puisqu'il n'y a que 1 pour 1000 du volume qui soit occupé. Le vide occupe donc 99,9 % du volume. Il est possible de les comprimer plusieurs centaines de fois avant d'atteindre le "point critique", c'est à dire, les rendre "jointives". Sans en connaître la cause réelle, les égyptiens avaient anticipé cette notion: l'air c'est presque du vide. Emile Littré, lui aussi, avait raison d'écrire :

"qui ne contient rien ou qui n'est rempli que d'air"...

Dès que l'on cherche à atteindre des pressions très basses, on s'aperçoit que le principal obstacle provient du "dégazage", c'est-à-dire l'émission de molécules gazeuses par la surface de l'enceinte où l'on veut faire le vide et par les matériaux qu'elle contient. Ceci justifie pleinement l'aphorisme "La nature a horreur du vide". Dans l'expérience de Torricelli, la zone supérieure du tube n'était pas "le vide" (bien que l'on y voit "rien de perceptible"). Il n'y avait pas besoin, comme le père Noël l'a fait, d'invoquer le passage de gaz à travers les parois du tube, le dégazage des parois internes était suffisant pour que le vide qui y régnait ne soit pas absolu. De plus, l'évaporation du mercure limitait la pression interne à un millionième de la pression atmosphérique. Ceci ne modifiait, en rien, la hauteur du mercure, mais le vide qui y régnait serait considéré aujourd'hui comme mauvais pour beaucoup des applications technologiques.

Tous avaient raison et il n'y avait nul besoin de se battre sur la notion de vide. Mais il a fallu attendre l'expérience de Torricelli pour créer le bouillonnement intellectuel favorisant la naissance de la technologie du vide. C'est celle-ci qui a permis le développement aussi bien des nouvelles technologies : Energie atomique, Informatique, Spatiale...



Pour aller plus loin

Les Métamorphoses du Vide
Armand Le Noxiaic
2004 Editions Belin -
Pour la Science
96 pages

A PASSION FOR PERFECTION

PFEIFFER VACUUM

Expert en solutions de vide !

Deux grandes marques du vide réunies pour votre succès

- Des produits innovants et fiables
- Un savoir-faire dédié à vos besoins
- Une équipe spécialisée de vente et de service

Êtes-vous à la recherche d'un expert en solution de vide ?
Rendez nous visite sur nos sites internet :

www.pfeiffer-vacuum.fr · www.adixen.fr

adixen
by PFEIFFER VACUUM

Novembre

CIMATTS, Colloque industriel sur les matériaux, traitements thermiques et de surface
23-24 novembre 2011 – Metz
www.a3ts.org

MRS 2011, Materials Research Society Fall Meeting
28 novembre – 2 décembre 2011
Boston, MA (USA)
www.mrs.org

POLLUTEC, Salon international de l'environnement
29 novembre – 2 décembre 2011
Paris-Nord Villepinte
www.pollutec.com

Décembre

SOLAR CANADA 2011,
5-6 décembre 2011
Toronto, ON (CND)
www.solarcanadaconference.ca

Janvier

EMA 2012, Electronic Materials and Applications
18-20 janvier 2012 – Orlando, FL (USA)
<http://ceramics.org/meetings/electronic-materials-and-applications-2012>

Avril

MRS 2012, Materials Research Society Spring Meeting
9-13 avril 2012
San Francisco, CA (USA)
www.mrs.org

ANALYTICA 2012
17-20 avril 2012 – Munich (D)
www.analytica.de/en/Home

IVEC-IVESC 2012, International Vacuum Electronics & Electron Source Conference
24-26 avril 2012 – Monterey, CA (USA)
<http://ivec-ivesc2012.org/>

Mai

E-MRS 2012
14-18 mai 2012 – Strasbourg
www.emrs-strasbourg.com

PSI 2012, 20th International Conference on Plasma Surface Interactions
21-25 mai 2012 – Aachen (D)
www.congressa.de/PSI2012/

ELSPEC'5, 5^e Conférence franco-phonie sur les spectroscopies d'électrons
22-25 mai 2012 – Louvain-la-Neuve (B)
www.vide.org/elspec2012

Juin

JVC-14, 14th Joint Vacuum Conference
EVC-12, 12th European Vacuum Conference
4-8 juin 2012 – Dubrovnik (HR)
www.jvc-evc-2012.com

Paris, France September 9-13, 2013

www.ivec19.com - www.icnt2013.com
contact@ivec19.com



Convention Centre

IVC-19
ICN+T 2013
ICSS-15
ITFPC 2013
MIATEC 2013
CIP 2013
RSD 2013

PARIS • SEPTEMBER 9-13, 2013

- 19th International Vacuum Congress (IVC-19)
- International Conference on Nanoscience and Technology (ICN+T 2013)
- 15th International Conference on Solid Surfaces (ICSS-15)
- Innovations in Thin Film Processing and Characterisation (ITFPC 2013)
- Magnetron, Ion processing & Arc Technologies European Conference (MIATEC 2013)
- 19th International Colloquium on Plasma Processes (CIP 2013)
- Reactive Sputter Deposition (RSD 2013)

MAIN TOPICS

Surface Science - Nanometer Science
Applied Surface Science - Thin Films and Coatings
Advanced Surface Engineering
Plasma Science and Technology
Electronic Materials - Vacuum Science

SPECIAL TOPICS

Bio-Surfaces - Frontier Materials
Energy and Sustainable Development
Surface Science in Astronomical and Planetary Sciences



International Union for Vacuum
Science, Technique and Applications
www.iuvsta.org