

Bientôt la visite du Tokamak de l'EPFL

UN BULLETINIER DE CHOIX CE JEUDI



En l'absence de bulletinier, c'est le président du RC Aigle, Luc del Rizzo lui-même, qui nous a fait parvenir ses impressions de la dernière réunion de son club. C'est donc avec un grand plaisir que nous reproduisons ses propos:

«Le lunch du jeudi soir a eu l'immense satisfaction de voir son créateur lui rendre une visite de courtoise. En effet, Edouard Chollet a partagé l'apéritif avec la petite dizaine de ses amis rotariens présents.

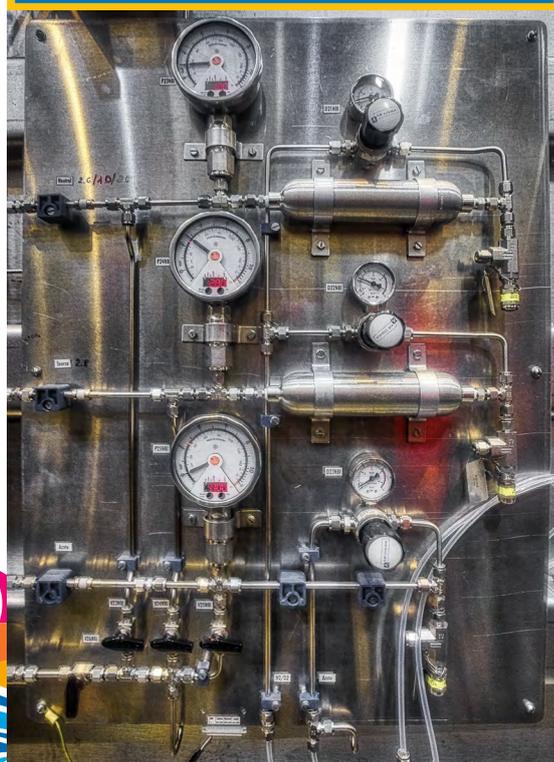
Par la suite, c'est un président reposé et toujours en couple qui a remercié les membres du club et ses remplaçants de lui avoir permis, par deux fois, de faire le lunch buissonnier.

Rotary



EN UN CLIN D'ŒIL

- Réservez la date de la visite du Tokamak de l'EPFL



La partie officielle est menée tambour battant avec la présentation de la conférence future de Jacques Gamboni sur le Tokamak, suivie d'une vision locale au Swiss Plasma Center, respectivement les 23 et 30 novembre suivants. Les membres présents sont désormais parfaitement conscients qu'un Tokamak n'est pas une hache indienne.

Comme annoncé, le taux de présence est glorieux. L'on constate la visite de Jean-Luc Hanauer, du Club de Mulhouse.

La suite de la soirée se déroule paisiblement. Malgré les frimas automnaux, une dernière séance de pedze est tenue sur la terrasse.

La phrase du jour est dictée par les sentiments présidentiels à l'égard de notre expédition thaïlandaise :

«J'ai l'esprit casanier et l'instinct voyageur».

Victor Hugo»

PROCHAINS ÉVÈNEMENTS



Revenons sur l'annonce en primeur de la conférence que Jacques Gamboni va donner **le 23 novembre** à la Couronne à Yvorne pour préparer la **visite du 30 novembre**

au **Swiss Plasma Centre de l'EPFL**. Un Doodle sera lancé au retour des pèlerins de Thaïlande. Voici en attendant de quoi se mettre en bouche.

LE SWISS PLASMA CENTER (SPC)

LES PLASMAS

Notre vie, toute vie, n'est possible que par l'énergie produite au départ dans les plasmas. Ils forment la source primordiale qui irrigue tout l'Univers. Il faut savoir en effet que

RÉUNION DU 1 NOVEMBRE 2018 LA COURONNE

Présidence :

Luc del Rizzo

Bulletinier :

Jacques Gamboni

Présences à l'extérieur

NOP

Rot. visiteurs-invités :

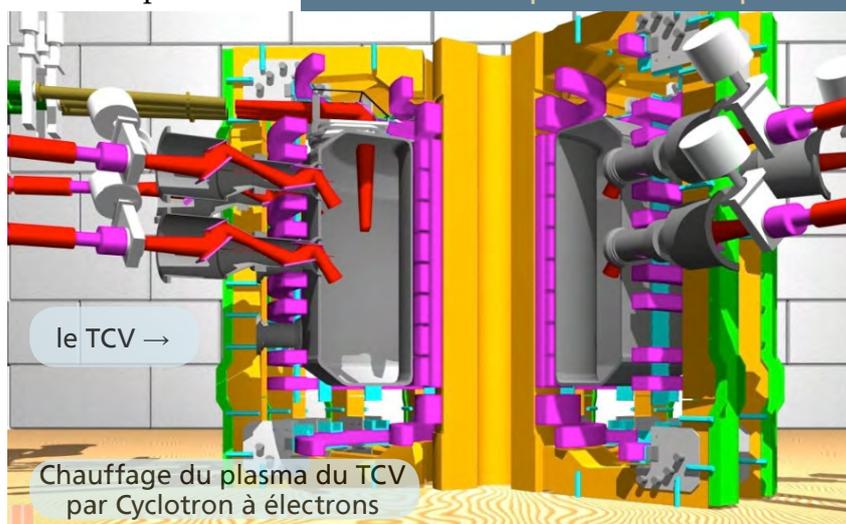
Jean-Luc Hanauer, RC Mulhouse

Apéritif :

Offert par le club

Taux de présence :

Glorieux mais pas communiqué



toutes les étoiles, donc en particulier le Soleil, sont faites de plasma, un milieu où la fusion d'atomes se déroule en permanence. Sur Terre, une planète froide, les plasmas naturels sont également présents, mais beaucoup plus rares. On en voit ainsi dans les éclairs et leurs «boules de feu», dans les aurores boréales. De nombreux plasmas sont aussi produits par la technologie (lampes à décharge de gaz, TV



A VOS AGENDAS

NB: à jour sur le site du club

du 4 au 11 nov.	Voyage RC Aigle en Thaïlande	En route ...
9.11.2018	Déjeuner d'amitié	Auberge de La Couronne
15.11.18	Apéro Time!	Caveau des Vignerons
16.11.18	Intronisation Stéphane Grau	Auberge de la Couronne

plasma, certains processus de fabrication, etc.) Enfin, et c'est ce qui nous intéresse, les plasmas sont au cœur des réacteurs à fusion nucléaire, dont celui qu'iront visiter les Rotariens d'Aigle et ceux qui les accompagneront.

UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ?

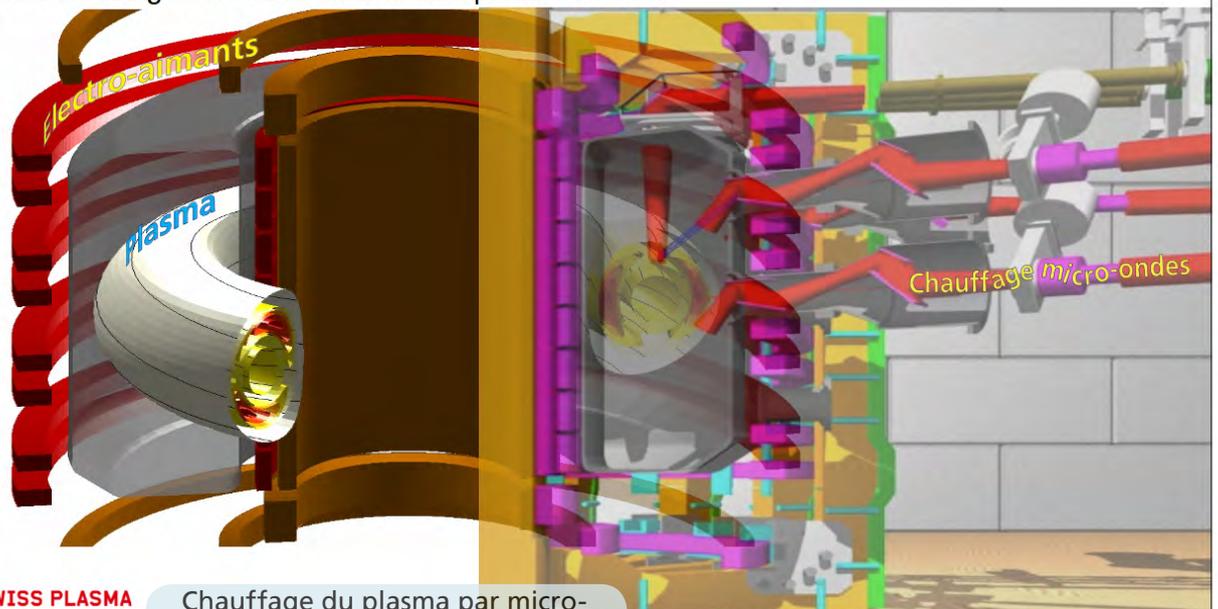
Le thème de l'énergie est central dans notre société aujourd'hui. À quelques rares exceptions près, tous les modes de transformation et production d'énergie ont un impact sur l'environnement. Les énergies fossiles en tant que source sont aujourd'hui disqualifiées. Les centrales

nucléaires classiques, qui fonctionnent sur le principe de la fission d'atomes d'uranium, si pour des raisons économiques trouvent encore quelques défenseurs, sont elles aussi disqualifiées. Les sources d'énergie renouvelable, d'origine naturelle, sont loin d'être disqualifiées, mais également loin d'être suffisantes. Existe-t-il une solution ?

L'EPFL CONTRIBUE À ITER

Construit en 1992, le **Tokamak à Configuration Variable** (TCV) de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne a toujours été à la pointe des installations de recherches dans le domaine de la recherche sur les plasmas. Le Centre de recherches en physique des plasmas (CRPP) a rejoint l'EPFL en 2002; il est renommé Swiss Plasma Center (SPC) en 2015, en devenant le centre de compétence de

Method based on using microwave beams was proven on TCV



Chauffage du plasma par micro-ondes

Development of *snowflake* divertor

From a proof-of-principle to an assessment of these innovative configurations in reactor relevant conditions

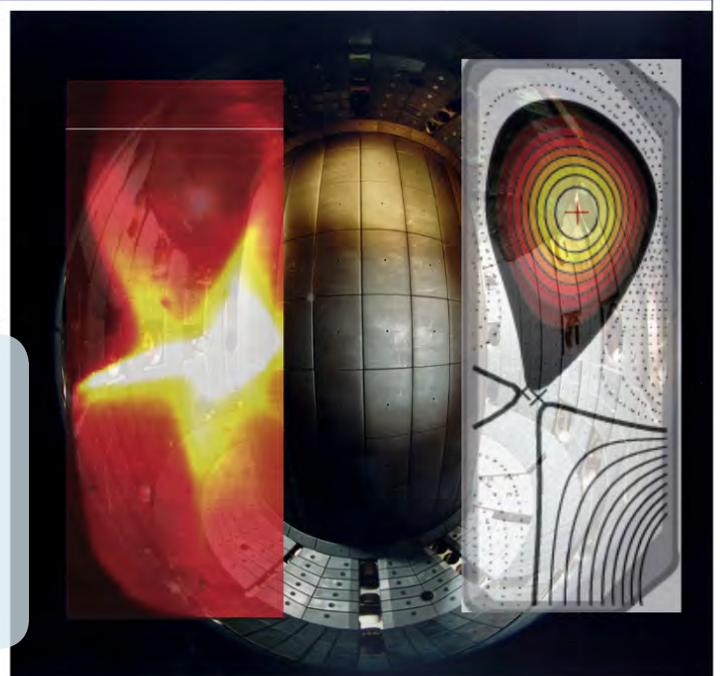
- Key issue: raise pressure to allow edge plasma to
- be detached from the wall
 - radiate most of its power
 - form a hot boundary surrounding a pure core

Exemple de contribution du TCV à DEMO

Développement d'un déflecteur « flocon de neige » ... de la conception de principe ... à la preuve de fonctionnement d'une configuration innovante dans des conditions réelles du réacteur

Points clé : augmenter la pression de sorte que les bords du plasma soient :

- détaché des parois
- irradient un maximum d'énergie
- forment une bordure chaude autour du noyau



la Confédération dans le cadre de la recherche du consortium EUROfusion, responsable d'ITER, ainsi que dans le développement de son successeur, DEMO, un prototype de réacteur commercial.

Aujourd'hui, le TCV en est l'une des principales installations de recherche.

Le défi que Lausanne cherche à relever est de supprimer les instabilités du plasma avant qu'elles n'affectent de manière significative son confinement ou, pire, ne conduisent à son extinction. Il s'agit en effet de maîtriser un milieu au-delà de l'état gazeux, chauffé à plus de cent millions de degrés – une température largement supérieure à celle qui règne au cœur du Soleil – afin que les atomes d'Hydrogène qui y sont introduits puissent fusionner en Hélium et libérer de formidables quantités d'énergie.

C'est cette énergie qui sera utilisée en turbinage pour produire de l'électricité, mais aussi pour maintenir le plasma. Mais ces températures extrêmes ne doivent ni endommager le réacteur, ni s'y dissiper, d'où la nécessité de maintenir le plasma éloigné des parois, grâce à une combinaison de champs magnétiques, dans une chambre en forme d'anneau – un tokamak.

Ce type de plasma, on l'a vu, n'est pas un milieu naturel sur Terre. Il doit donc être créé, confiné et maintenu dans la chambre d'un réacteur à fusion nucléaire. Cette création suppose tout d'abord, avant la fusion, la fourniture de grandes quantités d'énergie. On attend donc, in fine, qu'un tel réacteur délivre plus d'énergie qu'il n'en consomme. À noter que dans un réacteur à fusion idéale, le plasma est auto-entretenu.

De nouveaux dispositifs de chauffage du plasma par micro-ondes et injection de particules neutres sont installés à Lausanne. En parallèle, le Centre développe son secteur de plasmas à plus basse densité et température, pour ouvrir de nouveaux champs d'application, notamment par l'utilisation des plasmas dans le domaine de la médecine et de l'industrie alimentaire ainsi qu'en recherche en astrophysique.

LA VISITE

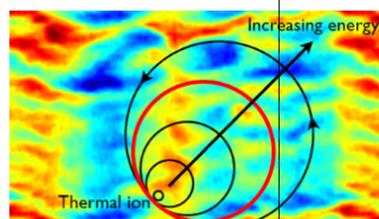
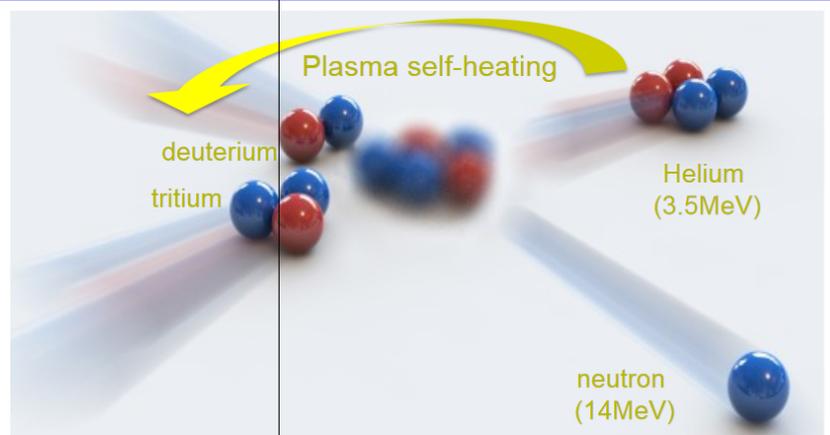
Ces quelques explications, forcément un peu sèches et brèves, ne devraient pas dissuader de faire la visite, mais au contraire donner envie d'en savoir plus. La machine proprement dite, ses dimensions, sa tuyauterie, son environnement enfin sont tout à fait fascinants à observer. En outre, et c'est tout à fait exceptionnel, son cœur sera ouvert pour permettre l'installation de nouveaux appareils. Le Docteur Yves Martin, qui guidera la visite, est habitué à donner des explications claires, quels que soient les visiteurs, sans qu'il soit en particulier nécessaire pour les comprendre de posséder un bagage technique.

Challenge

Turbulent transport of fast ions, whose confinement is essential for plasma heating

Le deuterium et le tritium sont des isotopes de l'hydrogène

Theory predicts that large fast ion orbits can average out the effect of turbulence



L'hélium, le gaz qui fait monter la voix, est produit par la fusion de 2 isotopes d'hydrogène

Au cours d'une brève présentation, le vendredi 23, je reviendrai sur ce qui est donné ci-dessus, en tentant d'apporter quelques éléments supplémentaires pour offrir, je l'espère, de pouvoir mieux apprécier non seulement la visite, mais surtout la problématique universelle de trouver rapidement une source d'énergie propre, sûre, facilement déployable, sans risque pour les générations futures. Je me réjouis de vous retrouver tant à la conférence qu'à la visite.

 JG

MAIS ENCORE ...

Les impatients verront avec plaisir la [présentation vidéo du Dr Yves Martin](#) qui reçoit ce Trait d'union et pourra cas échéant corriger les erreurs qui s'y trouvent.

AUTRES SITES

[Duel de plasmas dans le monde naissant de la fusion nucléaire#](#)

Sur la question du pronostic de réalisation:

[Overview of the European Fusion Programme](#)



ANNIVERSAIRES

Les Rotariens félicitent et souhaitent le meilleur en tout à

Jean-Marc Udriot, né le 05.11.1963

Peter Schmuck, né le 08.11.1945

Nicolas Riesen, né le 16.11.1994

