



Huitième réunion du technic'ARPE (19/03/2025)

La huitième journée de notre réseau s'est tenue le mercredi 19 mars dernier à Bordeaux et a rassemblé une grosse vingtaine de personnes. Une présentation de la société CIQTEK et plusieurs interventions étaient prévues, cependant, pour des raisons relatives à l'organisation la présentation de Vincent Maurel sur l'installation et la calibration d'une cavité ENDOR bande X CW sur un spectro Bruker Elexsys a eu lieu le mardi 18 mars lors de la journée scientifique annuelle de l'ARPE. Nous en profitons pour encore le remercier d'avoir proposé d'échanger son créneau de présentation, initialement prévue en français et finalement présentée en anglais, suite à des aléas de transport d'un invité de la journée scientifique de l'ARPE.

1) Présentation et démonstration du spectromètre EPR200M de la société CIQTEK, sponsor des journées de l'ARPE 2025.

La journée a commencé par l'intervention de Shutian LU, senior EPR scientist de la société CIQTEK, venue nous présenter le spectromètre benchtop EPR200M. Après une présentation du fonctionnement du logiciel, tuning (générant beaucoup de débat) et acquisition d'un spectre, la démonstration s'est poursuivie avec le passage de plusieurs échantillons : échantillon de Vanadium en poudre et échantillons liquide de nitroxydes avec essais de capillaires de différents volumes (échantillons fournis par les participants).

2) Installation et calibration d'une cavité ENDOR bande X CW sur un spectro Bruker Elexsys par Vincent Maurel (18/3/2025).

Vincent Maurel nous a fait partager la réinstallation du système ENDOR au CEA de Grenoble en insistant sur les petites choses pratiques oubliées après de nombreuses années. Il nous a expliqué brièvement comment l'ENDOR permet de détecter un spectre RMN par RPE. Ensuite, il a insisté sur les aspects pratiques de la remise en route. Il est primordial d'utiliser le système dans la configuration pour laquelle il a été prévu (dans son cas, avec cryostat sans oublier le ventury (support du tube avec des ergots) même pour des expériences à température ambiante). Il a rappelé qu'en ENDOR continu, les radiofréquences sont modulées et donc qu'un branchement entre le module ENDOR et le module de modulation de la console Elexsys devait exister. Enfin, il nous a recommandé d'utiliser le charbon plutôt que le PNT pour calibrer l'expérience.

3) Réorganisation du laboratoire RPE : un mix de match de spectromètre par Nolwenn Le Breton

Suite à l'obtention d'un financement pour l'achat d'un nouveau spectromètre bande X et bande Q mode continue et pulsé sans aimant et sans alimentation, Nolwenn Le Breton nous a présenté comment elle a associé les différents matériels possédés par l'équipe en



interchangeant les alimentations et les aimants en fonction de l'état de sensibilité et de vieillissement de ces équipements tout en réorganisant l'espace (déplacement de certains éléments). Cette réorganisation est passé par une planification, un étiquetage précis des câbles et de tous les éléments avec prise de photos, puis un débranchement /rebranchement de tous les éléments. Les spectromètres ont ensuite été testé avant la remise en service (calibration des cavités, enregistrement des lignes de base, spectres de références...).

4) Le système de récupération et liquéfaction d'hélium de l'ICMCB : 7 ans de bons et loyaux services par Mathieu Duttine

Mathieu Duttine nous a ensuite présenté le système de récupération et de liquéfaction d'hélium de l'ICMCB. De nombreux services utilisent de l'hélium liquide au sein de l'institut (RPE, SQUID, Diffraction des rayons X...) Un liquéfacteur était en service mais suite au départ de la personne en charge, celui-ci n'était plus en service depuis 2004. Le total élevé des factures d'hélium liquide (154k€ en 2014) a poussé l'institut à réinvestir en 2016 dans un liquéfacteur et donc à réhabiliter le système de récupération préexistant: réseau de récupération (tuyaux), baudruche de 15-20m³, compresseur et rack de bouteilles. Matthieu nous a ensuite présenté tous les critères pris en compte pour le choix du liquéfacteur : le prix d'achat, le volume d'hélium produit par jour, les frais liés à l'installation, le prix du purificateur associé, le coût du personnel, les coûts d'électricité, la pureté annoncée en sortie, le prix associé à la perte d'hélium dans le système, les prix de maintenance... Le choix final est le liquéfacteur ATL60 qui permettra d'obtenir un prix de revient inférieur à 10€/litre d'hélium si toutes les précautions d'entretien sont respectées.

5) Un nouveau système de récupération d'hélium à l'ICMMO par Christian Herrero.

Christian Herrero nous a fait part du dernier investissement de l'ICMMO en matière de recyclage d'hélium. L'ICMMO a des besoins importants en hélium: RMN (1200L/an), SQUID (4000L/an) et RPE (500L/an) et suite à la montée des prix (7€/L en 2016 contre 40€/L en 2022) et à la fin du contrat hélium liquide à Paris Saclay, deux scénarios ont été envisagés : l'achat et l'installation d'un système complet de récupération/liquéfaction d'hélium pour un budget de 300k€ à 400k€ ou alors la récupération seule (achat d'un compresseur, de bouteilles et d'une baudruche (gazometer) pour un total de 100k€) et l'envoi de l'hélium à un laboratoire extérieur pour la liquéfaction. Les deux solutions nécessitent 33 k€ supplémentaires pour les réseaux de tuyauterie assurant la connexion aux différents équipements (SQUID, RMN, RPE). La deuxième solution a été choisie et Christian nous a présenté tous les coûts supplémentaires (transport et compensation des pertes He inévitables) et les améliorations à apporter pour diminuer encore le coût notamment en augmentant la pureté de l'hélium récupéré.

6) Table Ronde

Nous avons fini la journée par notre habituelle table ronde où ont été évoquées les questions relatives à la tarification. La question de l'évaluation du tarif à appliquer aux industriels a notamment été discuté ainsi que les problématiques liées à l'amortissement des appareils



(durée et impact sur les tarifs). Nous avons aussi discuté du taux d'environnement (impact de l'utilisation des locaux, de l'électricité...) que l'hébergeur peut nous demander d'appliquer, de la marge à appliquer ainsi que de la difficulté à thésauriser l'argent gagné.

Pour le technic'ARPE,

Sonia LAJNEF & Emilien ETIENNE