



LOGO RESEAU

PLATEFORME DES RESEAUX DE LA
MISSION POUR L'INTERDISCIPLINARITE

Plan Pluriannuel de Formation
2016-2018
réseau de technologie des
Hautes Pressions

1. Identification du réseau national

Description du réseau (objet, objectifs) : Réseau de technologie des hautes pressions

Nom du responsable/coordonnées : Yann LE GODEC, IMPMC, Jussieu, Paris,
yann.legodec@impmc.jussieu.fr

Nom du correspondant budget/coordonnées : Laurent GAUTRON, LGE, Marne-la-Vallée,
Laurent.Gautron@u-pem.fr

Nom du référent formation/coordonnées : Sylvie LE FLOCH, ILM, Université Lyon 1, sylvie.le-
floch@univ-lyon1.fr

Site(s) WEB du réseau : <http://www.reseauhp.org/>

2. Bilan des 2 années écoulées

a. Bilan des actions nationales (co-)financées par le CNRS pour les années 2013 et 2014 (ANF ou autres)

Année	Titre de la formation	Nom du porteur	Nb de stagiaires (nb chercheurs/nb IT/Nb CNRS/ Nb non CNRS)	Budget total	Apport CNRS
2013	Matériaux et joints d'étanchéité	A. Prat A. Hocini	23 (21 IT, 2 doctorants /16 CNRS/7non CNRS)	16K€	16K€
2013	Techniques de compression par Choc	T. de Resseguier Y. Le Godec	16 (9 chercheurs/4 IT/3 doctorants/10 CNRS/6 non CNRS)	3,5K€	3,5 K€
2014	9 ^e Forum de technologie des hautes-pressions : La pression et les grands instruments	F. Baudalet T. Hammouda G. Weck M. Mezouar Y. Le Godec	89 (31 chercheurs/38 IT/11 doctorants/8 EC/48 CNRS/41 non CNRS)	26 K€	26 K€
2014	Atelier cellules à enclumes de diamant	G. Le Marchand F. Baudalet Y. Le Godec	12 (2 chercheurs/3 IT/7 doctorants/9 CNRS/3 non CNRS)	5,4 K€	5,4 K€
2014	Ecole internationale interdisciplinaire de technologie des hautes pressions	S. Le Floch H. Cardon R. Debord	28 doctorants et post-doctorants dont 12 de laboratoires affiliés CNRS	2 K€	2 K€

Les fiches de réalisation de ces 5 actions sont jointes en annexe. Nous résumons ici l'objectif et le bilan qualitatif de chaque action.

- Matériaux et joints d'étanchéité pour les hautes pressions (La Londe Les Maures, 18-21 juin 2013)

Objectif : Cette formation a été mise en place suite à la demande croissante des nouveaux utilisateurs de la technologie des hautes pressions, d'acquérir des connaissances en usinage et conception d'équipements haute pression. Le but est le transfert des compétences et le partage d'un certain savoir entre les membres de la communauté des hautes pressions.

Bilan qualitatif : Les stagiaires ont apprécié l'organisation de la formation, le contenu des exposés, la qualité et la disponibilité des intervenants. Ils ont regretté le manque de travaux pratiques sur

utilisation d'un code d'éléments finis. C'est pourquoi le réseau a proposé en 2015 une formation spécifique sur les calculs par éléments finis.

- Techniques de compression par Choc (Poitiers, 9-11 décembre 2013)

Objectif : La compression dynamique par choc est une technique encore peu courante mais qui suscite de plus en plus l'intérêt des chercheurs (en sciences de la Terre, physique et chimie du solide, bio-sciences, ingénierie...), notamment depuis l'installation de ce type de dispositifs sur des lignes synchrotron. L'objectif de cette formation était de donner une vue d'ensemble des possibilités offertes par les techniques de compression par choc, sur une très large gamme de pression, de quelques bars à plusieurs Mbars. Les cours didactiques et les démonstrations pratiques présentaient :

- une description de ces différentes techniques (explosifs, impacts, irradiation laser...) avec une liste d'installations où elles sont mises en œuvre (laboratoires et grands équipements nationaux, centres CEA, équipements étrangers accessibles sur projets),
- des outils théoriques permettant notamment de dimensionner des essais et de connaître les états induits dans la matière au cours de la propagation et de l'interaction des ondes de contraintes dans l'échantillon,
- une description des principales techniques de diagnostics : mesures in situ résolues en temps, récupération de la matière choquée, caractérisation post-choc de cette matière récupérée,
- quelques exemples de résultats obtenus par ces différentes techniques,
- un aperçu des limites de ces techniques (barres d'erreur, incertitudes expérimentales...),
- une mise en pratique par des expériences de chocs laser et d'impacts, avec mesures de vitesse et analyses.

Bilan qualitatif : Dans l'ensemble les stagiaires ont trouvé cette formation très enrichissante et ont jugé qu'elle répondait parfaitement à leurs attentes. Ils ont apprécié la mise en relation avec les spécialistes de chaque domaine technique et scientifique. L'alternance de cours didactiques et de quelques travaux pratiques a été jugée très pertinente. Les stagiaires estiment qu'ils pourront directement utiliser dans leur travail les connaissances acquises. Toutefois cette formation étant très dense, certains stagiaires auraient souhaité avoir une journée de formation supplémentaire et également conserver les fichiers pdf des cours dispensés. C'est pourquoi les organisateurs ont envoyé a posteriori une copie électronique de l'ensemble des cours à tous les stagiaires.

- 9^e Forum de technologie des hautes-pressions : La pression et les grands instruments (La Rochelle, 13-16 Octobre 2014)

Objectif : Ce forum avait pour but de réunir les différents acteurs du réseau, aussi bien les techniciens et ingénieurs que les chercheurs et enseignants chercheurs, afin de dresser un bilan pluridisciplinaire de l'utilisation de la pression dans la recherche actuelle, de recenser les grandes avancées technologiques qui ont contribué à cet essor de l'utilisation des hautes pressions et de définir les nouveaux enjeux scientifiques et technologiques de la variable pression.

Ce 9^e forum avait pour thème « La pression et les grands instruments ». Les développements techniques des mesures in situ et en temps résolu ouvrent en effet de nouveaux champs de recherche. Surtout, les transferts technologiques entre disciplines élargissent de nouvelles voies d'investigation. Les développements les plus récents des méthodes in situ de mesures et de

caractérisation physico-chimique des systèmes placés sous pression ont été les thèmes discutés au cours de ce forum. Les avancées technologiques et méthodologiques ont été traitées de façons interdépendantes et complémentaires. Les exposés ont été illustrés par leur apport dans la démarche scientifique du domaine concerné.

Bilan qualitatif : Ce forum a répondu aux attentes des participants : acquisition de nouvelles connaissances, échanges et initiation de nouvelles collaborations. Tous souhaiteraient un nouveau forum en 2016 car une telle manifestation, tous les deux ans, participe grandement à la formation de tous en les informant des dernières innovations et enjeux dans le domaine des HP.

Commentaires complémentaires : De nombreux problèmes ont été rencontrés lors de l'inscription via SciencesConf puis azur colloque : les participants ont eu la désagréable impression de devoir s'inscrire à de nombreuses reprises. Des informations complémentaires et un modus operandi pour chaque cas (CNRS, non-CNRS, doctorant, etc.) seraient les bienvenues.

- Atelier cellules à enclumes de diamants (St Aubin, 3-7 novembre 2014)

Objectif : Les cellules à enclumes de diamants constituent un équipement standard de tous les grands instruments et de plus en plus de laboratoires nationaux dans différents domaines de recherche (Physique, Chimie, sciences de la Terre comme sciences de la vie). Elles permettent l'étude des matériaux sous très haute pression (jusqu'à ~300 GPa) sur une large gamme de température. Si le principe des cellules à enclumes de diamant est très simple, sa mise en œuvre reste délicate et nécessite un certain savoir-faire. Cette formation avait donc pour objectif d'enseigner les procédures d'utilisation aux chercheurs, ingénieurs et techniciens désireux de s'initier au maniement des cellules à enclumes de diamant. Il a été montré à l'aide d'exemples concrets comment « optimiser » une cellule, en effectuant les contrôles et les réglages nécessaires. Des travaux pratiques ont permis d'enseigner comment préparer puis remplir le volume expérimental (milieu transmetteur solide, liquide et gaz). Des cours théoriques sur la mesure de la pression au niveau de l'échantillon (mesures in situ) ont été donnés. La technique la plus utilisée repose sur la luminescence du rubis, mais on utilise parfois d'autres calibrants adaptés aux types d'expériences réalisées. La mesure de la température a été évoquée en expliquant comment des marqueurs destinés à mesurer la pression peuvent aussi servir de calibrants internes de température ; D'autre part, les difficultés liées à la mesure en pyrométrie ont été largement commentées dans un cours sur le chauffage laser. Enfin, les cellules à enclumes de diamant sont principalement utilisées en spectroscopie visible, Raman, Brillouin, en luminescence et en absorption infrarouge et également en spectroscopie de rayons X : diffraction, diffusion, absorption. Ces différents types de mesures ont été soigneusement présentés lors de cours théoriques et de démonstrations.

Bilan qualitatif : Dans l'ensemble les stagiaires ont trouvé cette formation très enrichissante et ont jugé qu'elle répondait parfaitement à leurs attentes. Ils ont apprécié la mise en relation avec les spécialistes de chaque domaine technique et scientifique. L'alternance de cours didactiques et des travaux pratiques a été jugée très pertinente et bien pensée. Les stagiaires estiment qu'ils pourront directement utiliser dans leur travail les connaissances acquises.

Toutefois cette formation étant très dense, certains stagiaires ont souhaité conserver les fichiers pdf des cours dispensés. C'est pourquoi les organisateurs ont décidé de donner une copie de l'ensemble des cours à tous les stagiaires.

Certains participants auraient également préféré obtenir des cours plus approfondis sur les techniques Brillouin, Raman et que les organisateurs détaillent également (puisque'ils le font pour les hautes températures) les techniques CED pour les basses températures, mesures magnétiques, etc.

D'autre part, certains ont jugé qu'il serait souhaitable à l'avenir d'avoir à l'avance un photocopié de cours très détaillé afin d'être mieux préparé à appréhender au moment de la formation les différents aspects techniques des savoir-faire.

Commentaires complémentaires: L'ensemble des 12 stagiaires a jugé le module d'inscription profondément inadapté (pré-inscription par email avec fiche à remplir, puis de nouveau pré-inscription sur azur colloque (avec le même type de renseignements demandés), puis inscription définitive (de nouveau avec de nombreuses cases à remplir) avant de pouvoir obtenir le module de paiement).

Une autre remarque constructive a été formulée : il semble que l'annonce de cette formation n'ait pas été correctement diffusée car la plupart des participants n'ont obtenu l'information que par le bouche à oreille et pensent que de nombreux collègues (notamment CNRS) n'ont ainsi pas pu participer à cette formation, car prévenus trop tardivement. A l'avenir, ils conseillent donc de lancer les annonces bien avant la date limite d'inscription et via le canal « officiel » des correspondants formation au CNRS (à notre connaissance, cette annonce n'a jamais été faite dans aucun laboratoire concerné).

- Ecole internationale interdisciplinaire de technologie des hautes pressions (Lyon, 5-7 septembre 2014)

Objectif: Préparer les étudiants ou jeunes chercheurs au congrès EHPRG 2014 (European High Pressure Research Group meeting organisé à Lyon du 7 au 12 septembre 2014) afin d'améliorer leur participation et les échanges scientifiques.

Bilan qualitatif: Les étudiants ont apprécié l'organisation de l'école et la variété des cours. Cette formation leur a permis de rencontrer d'autres utilisateurs des techniques hautes pressions avant le congrès, facilitant ainsi les échanges. Certains cours étaient trop difficiles à suivre pour des étudiants non spécialistes du domaine. Un cours sur les développements instrumentaux aurait été apprécié.

b. Bilan des actions régionales les plus importantes (co-)financées par le CNRS pour les années 2013 et 2014

Pas d'actions régionales en 2013 et 2014

c. Bilan général

Les formations organisées en 2013 et 2014 ont été très appréciées des stagiaires et ont répondu à leurs attentes. La formation « Matériaux et joints d'étanchéité pour les hautes pressions » est organisée tous les 4 ans pour répondre au souhait de nouveaux utilisateurs de la technologie des hautes pressions, d'acquérir des connaissances en usinage et conception d'équipements haute pression. Les stagiaires ont apprécié le contenu des cours et la disponibilité des intervenants. A l'issue de la formation, plusieurs participants ont demandé la mise en place d'une session de travaux pratiques sur un logiciel de calcul par éléments finis. Une ANF « Modélisation par éléments finis appliquée à la technologie des hautes pressions » a obtenu un financement CNRS pour 2015. La formation « Techniques de compression par chocs » était organisée pour la première fois et répondait à une demande de la communauté (via un sondage sur le site du réseau). Cette technique dynamique est moins courante et n'est mise en œuvre que dans 3 laboratoires français. Mais, elle offre de nouvelles possibilités d'études et des expériences de mesures résolues en temps développées actuellement au synchrotron ESRF de Grenoble suscitent un grand intérêt de notre communauté. La formation a présenté l'ensemble des possibilités offertes par les techniques de compression par chocs, ainsi que leurs contraintes et leurs limites. Les stagiaires ont apprécié la mise en relation avec des spécialistes. Il est prévu de renouveler cette formation car de nombreux participants potentiels se sont déjà manifestés. Les étudiants qui ont suivi l'école internationale pré-congrès European High Pressure Research Group (5-7 septembre 2014) ont trouvé que ces cours de présentation générale des différentes thématiques les ont aidés à mieux suivre les conférences lors du congrès et ont favorisé les échanges scientifiques. Cette formation a été très appréciée par les organisateurs du congrès et le groupe européen de recherche en hautes pressions. Le réseau espagnol des hautes pressions (MALTA) va renouveler cette formation pour le congrès EHPRG 2015 cette année en Septembre à Madrid. La formation « Atelier cellules à enclumes de diamant » a été organisée pour la troisième fois pour répondre à une demande importante des laboratoires pour la formation de nouveaux entrants ou de chercheurs désirant se familiariser à cet outil haute pression pour la réalisation d'expériences sur les grands instruments, notamment sur la nouvelle ligne haute pression de Soleil. L'organisation des travaux pratiques limite le nombre de stagiaires à 12. Nous avons proposé aux personnes n'ayant pu s'inscrire de faire une demande de formation en laboratoire expert auprès de leur service de formation permanente ou le cas échéant auprès du réseau HP dans le cadre de l'Incitation aux Transferts de Compétences (ITC). Le 9^e forum a permis aux chercheurs, ingénieurs, techniciens, doctorants et industriels de différents domaines d'échanger sur les nouvelles avancées de la technologie hautes pressions et d'informer la communauté des nouveaux équipements disponibles sur les grands instruments.

3. Plan de Formation 2016 – 2018

a. Prospective Métier et / ou technologique pour la communauté visée

Le "Réseau de Technologie des Hautes Pressions" regroupe une communauté large et très vivante de scientifiques intéressés par les hautes pressions dans des domaines très variés (sciences de la Terre, physique et chimie du solide, bio-sciences, ingénierie...). Les missions premières du réseau de technologie des hautes pressions sont :

- Entretien et diffusion des techniques et savoir-faire liés à l'usage des hautes pressions dans la recherche.
- Réunir des techniciens, ingénieurs, chercheurs et enseignants chercheurs, afin d'avoir un suivi pluridisciplinaire de l'utilisation de la pression dans la recherche actuelle, de recenser les grandes avancées technologiques et de définir les nouveaux enjeux scientifiques et technologiques de la variable pression.

Nous disposons de manière continue de 3 sources d'analyse des besoins de la communauté :

- Depuis sa création, le réseau s'appuie sur une liste de diffusion (hpf-l@opgc.univ-bpclermont.fr). Chacun peut ainsi solliciter des actions.
- Les questionnaires d'évaluation des différents forums et formations organisés par le réseau sont la seconde source d'analyse des besoins de la communauté car nous disposons d'un retour « *in situ* » des actions du réseau. Ces questionnaires, transmis à la formation permanente du CNRS, sont importants pour améliorer nos activités et répondre au mieux aux attentes.
- Le site web « reseauhp.org » est un lien privilégié avec notre communauté et une analyse des besoins peut y être menée. Ainsi, en 2011, nous avons fait un sondage pour savoir quel type de formation permanente serait utile à notre communauté et les réponses nous ont permis d'organiser en 2013 une nouvelle formation sur les « chocs », plébiscitée lors de cette consultation via notre site web. Un nouveau sondage en juin 2014, nous a permis d'établir un calendrier prévisionnel des formations de 2015 à 2018 en fonction des besoins des agents.

En plus du besoin permanent en formation aux techniques classiques de génération de pression pour les nouveaux entrants ou les nouveaux utilisateurs, deux nouveaux besoins apparaissent :

- Formation à la technique de compression par chocs (technique récemment disponible sur synchrotron)
- Calculs *ab initio* appliqués à la matière sous hautes pressions

b. Orientations / Stratégie de formation du réseau

L'objectif du réseau est de favoriser la transmission des savoir-faire entre les laboratoires, les différentes disciplines et les générations, stimuler et soutenir des développements technologiques, diffuser les informations techniques et scientifiques. On constate par ailleurs que les actions du réseau aident à une meilleure intégration des nouveaux entrants et doctorants au sein des laboratoires CNRS. De ce fait, la formation à la technologie HP est une mission clé du réseau à laquelle le comité de pilotage continuera à porter la plus grande attention. Deux types de formations seront proposés :

- Tous les deux ans, un forum technologique regroupera une centaine de participants. Les dernières avancées dans le domaine des hautes pressions, tant d'un point de vue des appareils que des techniques de mesure y seront présentées et discutées. Des objectifs pédagogiques à ces journées seront clairement définis. Des tables rondes permettront de faire émerger des projets de recherches interdisciplinaires et des projets technologiques innovants.
- Chaque année le réseau proposera une à deux formations technologiques spécifiques incluant des travaux pratiques pour 10 à 30 stagiaires. A ce jour, six formations (tableau ci-dessous) ont été mises en place et pourront être renouvelées (dans un processus dynamique d'adaptation aux nouvelles technologies) en fonction de la demande.

Titre de la formation	Années
Matériaux et joints d'étanchéité	1998, 2004, 2008, 2013
Montage et utilisation de cellules « gros volume » pour expériences sous conditions extrêmes	2005, 2007, 2011
Atelier cellules à enclumes de diamant	2006, 2009
Du nm ³ au cm ³ : la synthèse hydro(solvo)thermale	2009, 2012, 2015
Modélisation par éléments finis appliquée à la technologie des hautes pressions	2010
Techniques de compression par Choc	2013

Les progrès technologiques et les nouvelles orientations scientifiques amèneront au fil des années le comité de pilotage à adapter (et parfois même à modifier complètement) les formations récurrentes et également à proposer de nouveaux thèmes de formation (notamment suite à des enquêtes auprès des membres du réseau). Le réseau HP sera force de proposition pour la formation des agents CNRS en adéquation avec les progrès technologiques et les thématiques émergentes.

Le transfert de compétences peut parfois nécessiter le séjour d'un agent dans un autre laboratoire. Ce type de formation est efficace et a été plusieurs fois pratiqué de manière informelle et non-contractuelle. Le réseau de technologie des hautes pressions a mis en place en juin 2014 l'Incitation aux Transferts de Compétences (ITC) pour formaliser cette démarche.

c. Plan de Déploiement

- Intitulé : ***Techniques de compression par choc***
- Année de mise en œuvre : 2017
- À quelle problématique va répondre la formation : Quelles sont les possibilités offertes par les techniques de compression par choc ? Quelles sont les contraintes et les limites de la technique ? De quels moyens dispose-t-on pour la mise en œuvre ?
- Objectifs de formation : Le but est de présenter les différentes techniques et les équipements existants, de donner des bases théoriques et mener des expériences pratiques.
- Public concerné : ingénieurs, chercheurs, enseignants-chercheurs doctorants et post-doctorants
- Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): ANF
- Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : initiation
- Partenaires pressentis:
- Commentaires : Cette technique dynamique est moins courante que les techniques de compression quasi-statique de types pistons-cylindres, cellules multi-enclumes, cellules à enclumes de diamant... Elle offre des possibilités complémentaires, assez mal connues, comme l'étude de la cinétique des transformations induites sous pression, la trempe ultra-rapide de structures hors-équilibre, ou l'accès à des régimes de pression extrêmes. Par ailleurs, des expériences de mesures résolues en temps, développées actuellement au synchrotron ESRF de Grenoble comme sur d'autres synchrotrons étrangers, suscitent un grand intérêt de notre communauté. Organisée une première fois en 2013 pour 16 stagiaires. Cette formation a eu beaucoup de succès et de nombreux agents n'ayant pu être formés ont demandé son renouvellement.
- Action récurrente : Oui (2013)

- Intitulé : ***Calculs ab initio appliqués à la matière sous hautes pressions***
- Année de mise en œuvre : 2017
- À quelle problématique va répondre la formation : Quelle méthode de calcul est la mieux adaptée à ma problématique ? Comment puis-je y avoir accès ? Comment réaliser une simulation ? Comment analyser le résultat ?
- Objectifs de formation : Présenter les différentes méthodes de simulations et les moyens de calculs, expliquer la théorie et la mettre en œuvre sur des exemples lors de travaux pratiques.
- Public concerné : ingénieurs, chercheurs, enseignants-chercheurs doctorants et post-doctorants
- Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): ANF
- Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : initiation
- Partenaires pressentis:
- Commentaires : De nouveaux moyens de calculs théoriques de prédiction de phases ont pris ces dernières années une grande place dans les laboratoires expérimentaux. Ainsi, les calculs ab initio de structure électronique effectués dans le cadre de la méthode DFT (Théorie de la Fonctionnelle de la Densité) apportent des informations essentielles sur la stabilité des

phases. En particulier, les enthalpies de formation des phases stables ou métastables peuvent être calculées. De nouvelles stœchiométries sont proposées et leurs structures cristallines optimisées et discriminées au moyen de critères énergétiques. Dans les conditions extrêmes de pression (plusieurs dizaines ou centaines de GPa), les propriétés physiques des matériaux et la réactivité chimique des éléments sont complètement modifiées. La simulation numérique est un outil puissant dans la prospection de nouveaux matériaux susceptibles d'être obtenus sous conditions de hautes pressions. Ces calculs permettent aussi d'expliquer des phénomènes chimiques et physiques observés en les reliant à des effets électroniques induits par l'effet des hautes pressions. Aujourd'hui, de nombreux chercheurs, ingénieurs et doctorants du réseau de technologie des hautes pressions s'intéressent à ces méthodes de calculs et souhaiteraient être formés à leur utilisation. Le réseau compte quelques experts en calculs ab initio qui s'intéressent spécifiquement aux domaines des hautes pressions et seraient prêts à s'impliquer dans cette formation.

- Action récurrente : non

- Intitulé : **Montage et utilisation de cellules « gros volume » pour expériences sous conditions extrêmes**
- Année de mise en œuvre : 2018
- À quelle problématique va répondre la formation : Quel équipement est le mieux adapté à ma problématique ? Où et comment puis-je réaliser les expériences ? Comment adapter l'environnement à l'échantillon ? Comment calibrer les appareils ?
- Objectifs de formation : Former par la pratique, les utilisateurs et/ou futurs utilisateurs de dispositifs générateurs de hautes pressions « gros volume » à toutes les techniques disponibles, en France, dans les laboratoires du CNRS et des universités.
- Public concerné : ingénieurs, chercheurs, enseignants-chercheurs doctorants et post-doctorants
- Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): ANF
- Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : initiation
- Partenaires pressentis:
- Commentaires : Les dispositifs générateurs de hautes pressions « gros volume » sont des équipements lourds et coûteux disponibles dans moins de dix laboratoires du CNRS et sur les grands instruments. Différents types d'appareillage couvrent la gamme de pression de 2 à 20-30 GPa : les pistons-cylindres ($P_{\max} = 5$ GPa), les Belts ($P_{\max} = 8$ GPa), les systèmes à enclumes opposées Conac ($P_{\max} = 7$ GPa) ou Paris-Edimbourg ($P_{\max} = 8.5$ GPa à HT, 30 GPa à 300 K), et multi-enclumes jusqu'à 20-30 GPa. Les chercheurs, ingénieurs et techniciens de chaque discipline utilisent préférentiellement une ou deux de ces techniques pour lesquelles, au fil des années, ils ont acquis et enrichi leur savoir faire. Pourtant, ces techniques sont complémentaires non seulement du point de vue des gammes de pression, température et volume accessibles, mais aussi par le type de mesures in situ qu'elles autorisent.
- Action récurrente : Oui (2005, 2007, 2011)

- Intitulé : ***Matériaux et joints d'étanchéité pour les hautes pressions***
- Année de mise en œuvre : 2018
- À quelle problématique va répondre la formation : De quels outils (usinage et calculs) dispose-t-on pour la conception et la réalisation d'équipements hautes pression ? Quels matériaux sont adaptés ? Quelles sont les règles de sécurité ?
- Objectifs de formation : acquérir des connaissances en usinage et conception d'équipements haute pression
- Public concerné : techniciens, ingénieurs, chercheurs, enseignants-chercheurs doctorants et post-doctorants
- Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): ANF
- Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : initiation et perfectionnement
- Partenaires pressentis:
- Commentaires
- Action récurrente : Oui (2005, 2007, 2011)

FICHE DE REALISATION de L'ACTION NATIONALE

« Matériaux et joints d'étanchéité pour les hautes pressions »

Délégation organisatrice : DR05

Date : du 18 au 21 juin 2013

Commanditaire : Réseau de technologie HP-MRCT

Représentant du commanditaire :

Alain PRAT et Azziz HOCINI

Contexte et objectifs de la commande

Cette formation, mise en place tous les 4 ans, a été mise en place suite à la demande croissante des nouveaux utilisateurs de la technologie des hautes pressions, d'acquérir des connaissances en usinage et conception d'équipements haute pression. Le but est le transfert des compétences et le partage d'un certain savoir entre les membres de la communauté des hautes pressions.

Groupe projet

Cette ANF a été proposée par le comité de pilotage du réseau de technologie des hautes pressions du CNRS. Elle a été organisée par deux membres de ce comité.

Intervenants internes et externes

Durant cette formation, 9 orateurs sont intervenus, issus soit du CNRS soit des universités. ITA et chercheurs se sont succédés lors de sessions techniques ou théoriques.

Déroulement de la formation et public

Allant du choix du matériau à la simulation numérique, en passant par l'usinage et la conception, 15 exposés, d'une durée approximative de 1 heure chacun, ont portés sur la mise en œuvre de la haute pression via des études de cas concrets. 23 personnes, techniciens et ingénieurs dans leur majorité, ont pu être formées à la technologie des hautes pressions.

Synthèse de l'évaluation par les participants à l'issue de la formation

Les points faibles : transport vers le centre de formation, pas assez de travaux pratiques (utilisation d'un code d'éléments finis)

Les points forts : organisation de la formation, contenu des exposés, qualité et disponibilité des intervenants

Analyse de la délégation régionale

Cette ANF a été proposée en étroite collaboration avec le service de la formation permanente de Meudon (DR05). Un des succès de cette formation est dû au professionnalisme de notre interlocutrice, Madame Faugier.

Suite à donner

La mise en place d'une session travaux pratiques durant laquelle les participants pourront appréhender un code éléments finis est à envisager.

FICHE DE REALISATION

NOM DE L'ACTION NATIONALE DE FORMATION :

Techniques de compression par Choc

Délégation organisatrice : DR08

Date : 9-11/12/13

Commanditaire : Réseau de technologie des Hautes Pressions-MRCT

Représentant du commanditaire : T. DE RESSEGUIER ET Y. LE GODEC

Contexte et objectifs de la commande

Le "Réseau de Technologie des Hautes Pressions" regroupe une communauté large et très vivante de scientifiques intéressés par les hautes pressions dans des domaines très variés (sciences de la Terre, physique et chimie du solide, bio-sciences, ingénierie...). La façon standard d'atteindre des hautes pressions en laboratoire est la compression quasi-statique avec différents types de dispositifs (pistons-cylindres, cellules multi-enclumes, cellules à enclumes de diamant, etc.). Les techniques moins courantes de compression dynamique par choc offrent cependant des possibilités complémentaires, assez mal connues, comme l'étude de la cinétique des transformations induites sous pression, la trempe ultra-rapide de structures hors-équilibre, ou l'accès à des régimes de pression extrêmes 'multi-mégabars'. Un sondage réalisé en 2011 au sein de ce Réseau par son comité de pilotage a montré (avec une quarantaine de réponses) un réel intérêt pour une possible « formation sur les chocs ». Aussi, le but de cette action, qui a comporté un ensemble de cours didactiques et quelques démonstrations d'expériences, a été de répondre à ces attentes en proposant aux stagiaires :

- une vue d'ensemble des possibilités offertes par les techniques de compression par choc, sur une très large gamme de pression, de quelques bars à plusieurs Mbars,
- une description de ces différentes techniques (explosifs, impacts, irradiation laser...) avec une liste d'installations où elles sont mises en œuvre (laboratoires et grands équipements nationaux, centres CEA, équipements étrangers accessibles sur projets),
- des outils théoriques permettant notamment de dimensionner des essais et de connaître les états induits dans la matière au cours de la propagation et de l'interaction des ondes de contraintes dans l'échantillon,
- une description des principales techniques de diagnostics : mesures in situ résolues en temps, récupération de la matière choquée, caractérisation post-choc de cette matière récupérée,
- quelques exemples de résultats obtenus par ces différentes techniques,
- un aperçu des limites de ces techniques (barres d'erreur, incertitudes expérimentales...),

- une mise en pratique par des expériences de chocs laser et d'impacts, avec mesures de vitesse et analyses.

Groupe projet

T. De Rességuier et Y. Le Godec ont été les organisateurs de cette formation avec l'aide de la DR08 (M. Brinon et J. Daubin).

Intervenants internes et externes

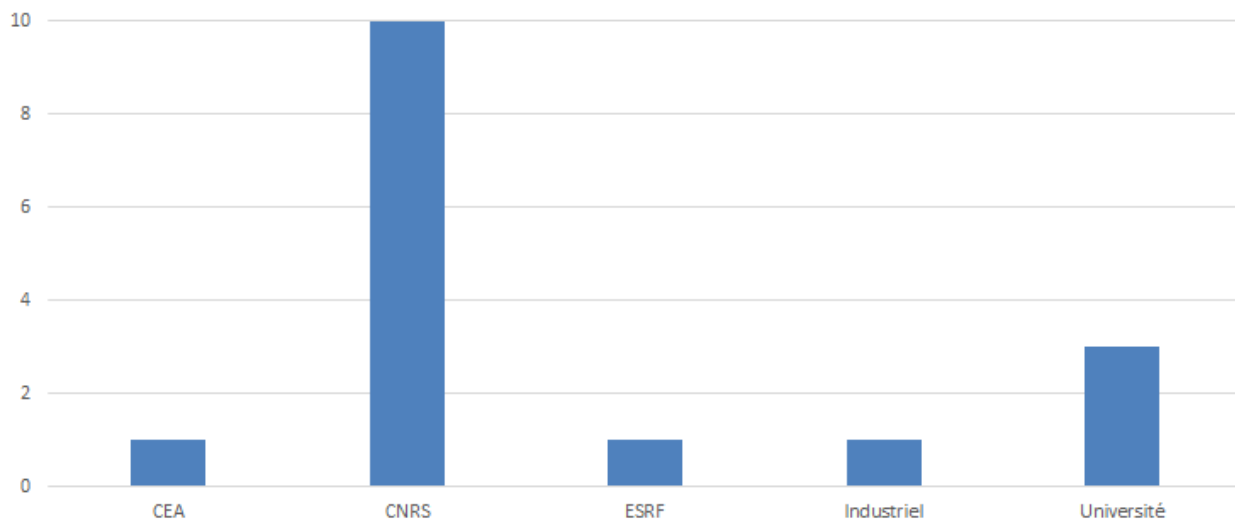
Cinq intervenants ont dispensé cours et travaux pratiques :

- Thibaut de Rességuier, ENSMA, Poitiers (CNRS)
- Michel Arrigoni, ENSTA, Brest (enseignant, non-CNRS)
- François Guyot, IMPMC-UPMC, Paris (professeur, non-CNRS)
- Laurent Berthe, ENSAM, Paris (CNRS)
- Yann Le Godec, IMPMC, Paris (CNRS)

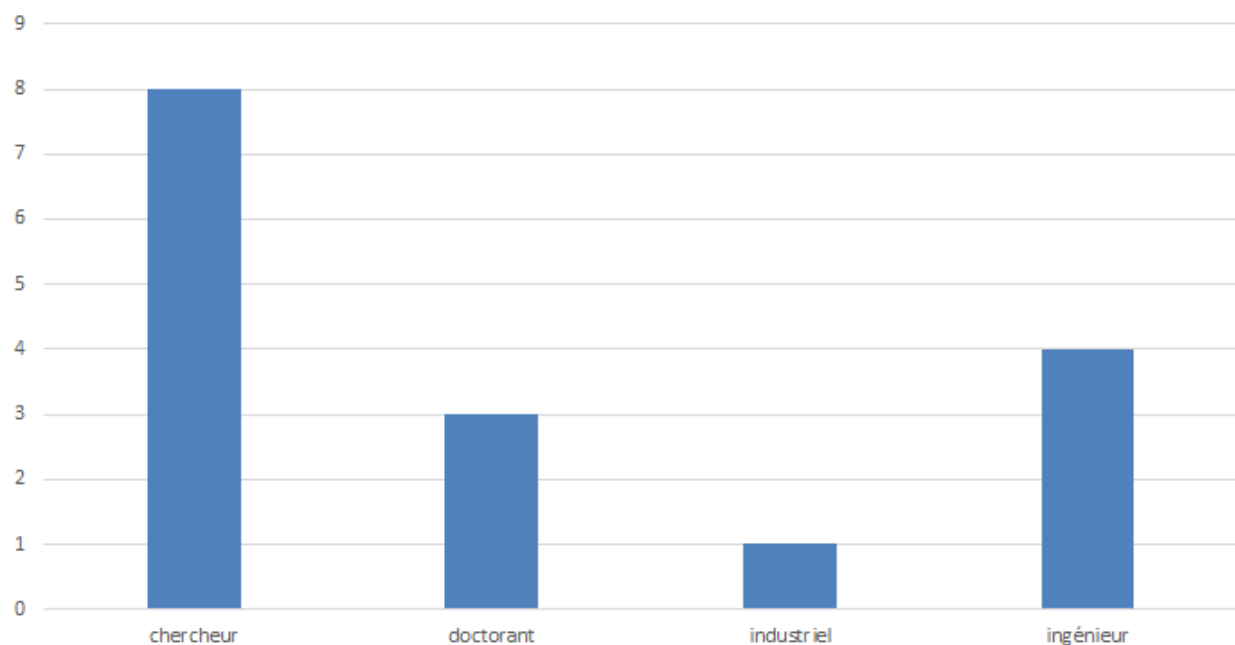
Déroulement de la formation et public

Cette formation s'est déroulée du 9 au 11 décembre 2013 dans les locaux de l'ENSMA au Futuroscope à Poitiers. Conçue initialement pour accueillir un maximum de 15 stagiaires, cette formation a reçu 16 dossiers de candidature et nous avons choisi d'accepter ces 16 participants. Nous comptabilisons au final 2 annulations de dernière minute. En effet, un stagiaire CNRS n'a pas pu se rendre à la formation, sa délégation n'ayant plus de budget pour payer sa mission. En outre, un autre stagiaire CNRS a dû annuler au dernier moment sa participation.

Si l'on prend en compte les inscriptions initiales, la répartition suivante se dessine:

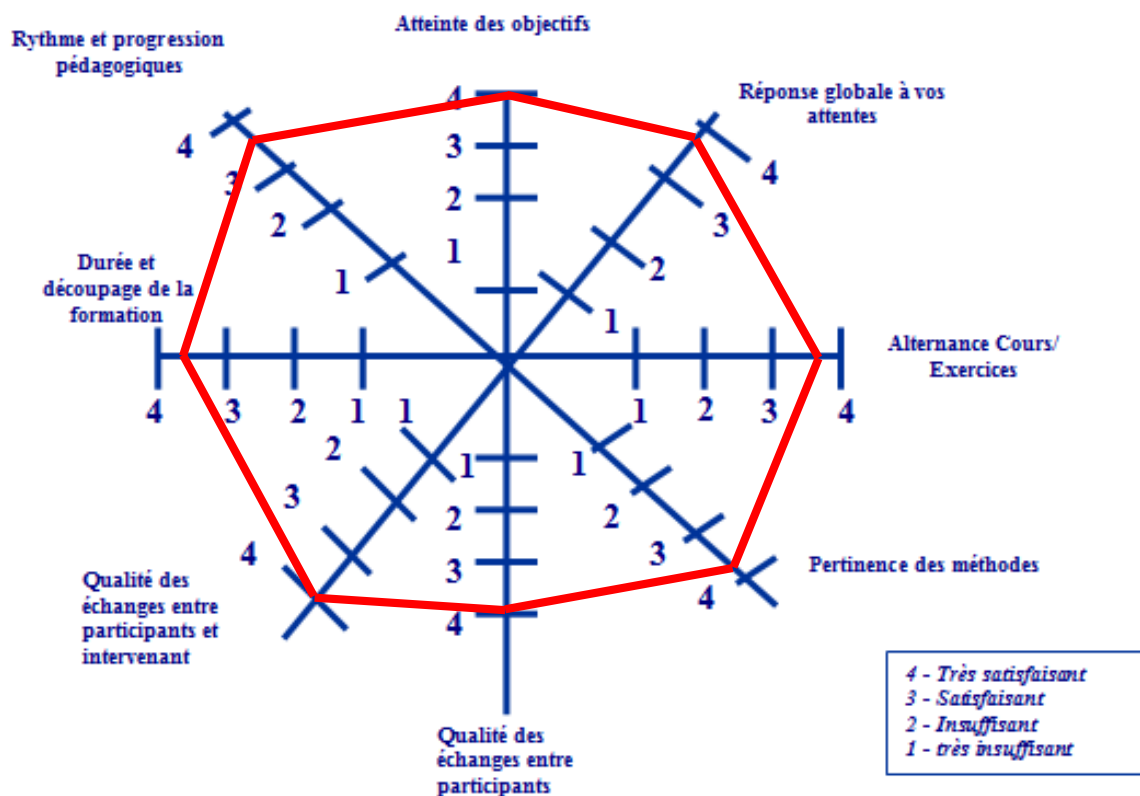


Le personnel CNRS est bien sûr majoritaire. Un droit d'inscription a été demandé pour les personnels non-CNRS. La plupart des inscrits étaient chercheurs, mais on comptait également 3 doctorants CNRS, 4 ingénieurs et 1 industriel.



Synthèse de l'évaluation par les participants à l'issue de la formation

Au terme de cette formation, un questionnaire distribué à l'ensemble (en pièce jointe) des stagiaires a permis de montrer que cette action avait été évaluée très positivement, le graphique ci-après rend compte de cette évaluation :



Dans l'ensemble les stagiaires ont trouvé cette formation très enrichissante et ont jugé qu'elle répondait parfaitement à leurs attentes. Ils ont apprécié la mise en relation avec les spécialistes de chaque domaine technique et scientifique. L'alternance de cours didactiques et de quelques travaux pratiques a été jugée très pertinente. Les stagiaires estiment qu'ils pourront directement utiliser dans leur travail les connaissances acquises.

Toutefois cette formation étant très dense, certains stagiaires auraient souhaité avoir une journée de formation supplémentaire et également conserver les fichiers pdf des cours dispensés. C'est pourquoi les organisateurs ont décidé d'envoyer courant janvier une copie électronique de l'ensemble des cours à tous les stagiaires.

Certains participants auraient également préféré que tous les participants et formateurs soient logés dans le même hôtel afin d'améliorer la convivialité. Une autre remarque constructive a été formulée : il semble que l'annonce de cette formation n'ait pas été correctement diffusée car la plupart des participants n'ont obtenu l'information que par le bouche à oreille et pensent que de nombreux collègues n'ont ainsi pas pu participer à cette formation, car prévenus trop tardivement. A l'avenir, ils conseillent donc de lancer les annonces bien avant la date limite d'inscription. Les stagiaires ont souhaité échanger leur adresse courriel et obtenir celle de chaque intervenant afin de conserver une sorte de « liste de diffusion » attachée à cette formation. Finalement, sur 14 questionnaires, à la question « conseillerez-vous cette formation », 14 répondent par l'affirmative.

Suite à donner

Il semble qu'une telle formation se doit d'être renouvelée absolument d'ici les 3 prochaines années car de nombreux participants potentiels se sont déjà manifestés. Aussi, l'éventualité d'une nouvelle formation sera traitée lors d'une session spéciale « chocs » du prochain forum de technologie des hautes pressions (octobre 2014)

FICHE DE REALISATION

9ème Forum de Technologie des Hautes Pressions :

LA PRESSION ET LES GRANDS INSTRUMENTS

Délégation organisatrice : Délégation CNRS DR02 PARIS B Date : du 13/10/2014 au 16/10/2014

Commanditaire : Réseau de technologie des Hautes Pressions et Mission pour
l'interdisciplinarité

Contexte et objectifs de la commande

Le 9ème forum de technologie des Hautes Pressions s'est déroulé du 13 au 16 Octobre 2014 à La Rochelle. Ce forum avait pour but de réunir les différents acteurs du réseau, aussi bien les techniciens et ingénieurs que les chercheurs et enseignants chercheurs, afin de dresser un bilan pluridisciplinaire de l'utilisation de la pression dans la recherche actuelle, de recenser les grandes avancées technologiques qui ont contribué à cet essor de l'utilisation des hautes pressions et de définir les nouveaux enjeux scientifiques et technologiques de la variable pression.

Ce 9ème forum avait pour thème « La pression et les grands instruments ». Les développements techniques des mesures in situ et en temps résolu ouvrent en effet de nouveaux champs de recherche. Surtout, les transferts technologiques entre disciplines élargissent de nouvelles voies d'investigation. Les développements les plus récents des méthodes in situ de mesures et de caractérisation physico-chimique des systèmes placés sous pression ont été les thèmes discutés au cours de ce forum. Les avancées technologiques et méthodologiques ont été traitées de façons interdépendantes et complémentaires. Les exposés ont été illustrés par leur apport dans la démarche scientifique du domaine concerné.

Groupe projet

Composition, fonctionnement

François BAUDELET (synchrotron SOLEIL, Saint-Aubin) : contact avec la délégation; logistique hôtelière avec le site de la Rochelle ; gestion des invités

Tahar HAMMOUDA (LMV, Clermont-Ferrand) : affiches, logistique hôtelière, sacs et matériels pédagogiques

Gunnar WECK (CEA, Bruyère le Chatel) : gestion de l'impression des affiches et du livre des abstracts, badges et documents de travail.

Mohamed MEZOUAR (synchrotron ESRF, Grenoble) : gestion des invités.

Yann LE GODEC (IMPMC, Paris) : contact avec la délégation, gestion des inscriptions et des abstracts, réception et transport du matériel pédagogique, contact avec les industriels, gestion des invités.

Le programme a été élaboré par les organisateurs avec l'aide du comité de pilotage du réseau de technologie des Hautes Pressions.

La logistique et l'accueil des participants sur place ont été des tâches partagées par tous les organisateurs.

Cette action a été menée avec le concours de la formation permanente de la délégation CNRS DR02 Paris B avec l'aide précieuse de Mme Olga Hodges et de M. Bruno Veron. La mission pour l'interdisciplinarité a géré les contacts industriels (Mme Vanessa Tocut et Mme Martinou Moussa).

Intervenants internes et externes

Quel était le domaine d'intervention, quelle est la fonction exercée par l'intervenant ou les intervenants

Huit invités ont été sélectionnés et sont venus présentés un état de l'art des technologies des hautes pressions dans les grands domaines d'activités scientifiques utilisant les grands instruments. Sept invités provenaient de la communauté française, un seul était étranger et venait de l'APS, le synchrotron de Chicago (USA).

Les titres des interventions ont été les suivants:

Yanbin Wang : Large-Volume, High-Pressure research at the Advanced Photon Source.

Frédéric Datchi et Gaston Garbarino : Structure of low Z liquids under extreme conditions: from dream to reality.

Jean-Paul Itié : Diffraction et absorption des rayons X sous haute pression en rayonnement synchrotron.

Olivier Mathon : X-ray Absorption Spectroscopy under high pressure.

Judith Peters : La pression et les sources de neutrons.

Stéphanie Brygoo : Lasers de puissance et génération de pressions extrêmes par compression dynamique: des outils pour étudier les intérieurs planétaires.

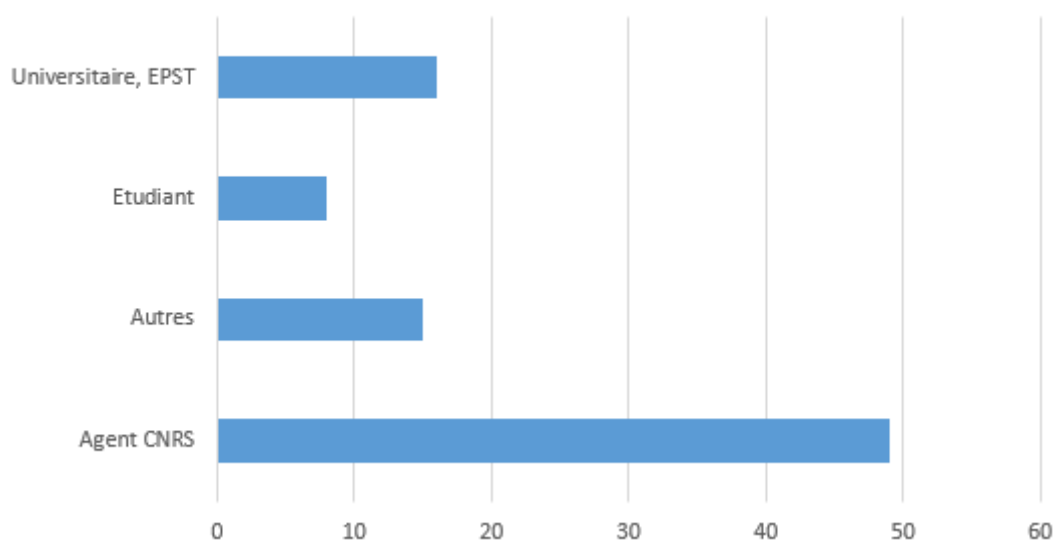
Paul Dumas : Synchrotron Infrared Microscopy for High Pressure studies: a recently developed large working distance microscope at SOLEIL

Déroulement de la formation et public

Pour la partie « Nombre de sessions, déroulement des sessions » se référer au programme ci-joint.

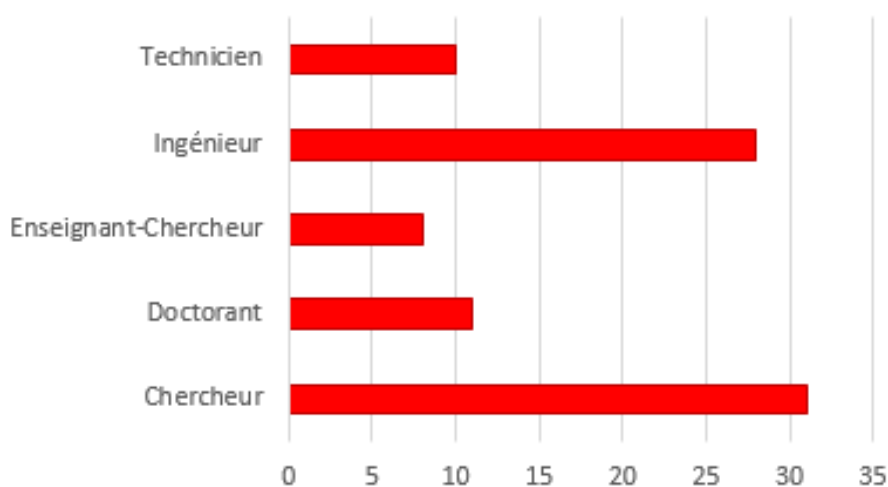
Il y a eu 89 inscrits à la formation (chercheurs, ingénieurs, techniciens, doctorants et post-doctorants : la répartition est donnée ci-dessous). A cela s'ajoutent 11 participants industriels sur les 4 jours.

Statuts des participants



(Autres = CEA, ESRF et SOLEIL, étudiants de ces institutions compris)

Statut des personnels



Parmi ces 89 participants, 64 personnes ont répondu au questionnaire d'évaluation finale. Il est à signaler qu'un droit d'inscription a été demandé pour les personnels non-CNRS, couvrant les frais de leur formation. Le résultat du questionnaire est donné en annexe avec les principales remarques émises.

Les inscriptions ont été en deçà de nos prévisions (89 au lieu de 100) ; Plusieurs explications ont été apportées par plusieurs personnes de notre communauté qui souhaitent s'inscrire, mais qui, pour les raisons suivantes, ne l'ont finalement pas fait :

1/ Le forum de technologie des Hautes Pressions (HP) avait lieu cette année en octobre 2014 alors que la grande conférence européenne sur les Hautes Pressions (EHPRG : <http://www.ehprg.org/>) s'était déroulée cette année en France, à Lyon, juste un mois avant le forum (en Septembre 2014), rassemblant une grande partie de notre communauté. Cet apparent « doublon » (qui n'en est pas vraiment un pourtant car l'EHPRG est plus « scientifique » que « technologique ») a donc été jugé inutile par beaucoup de potentiels participants qui, ayant déjà investi une semaine en Septembre pour une conférence HP, ne voulaient pas recommencer en octobre.

2/ Le décalage récent de la période universitaire à début Septembre rend la période d'octobre particulièrement chargée et plusieurs universitaires ont renoncé à venir car il était trop difficile de déplacer leurs cours au moment du forum.

3/ La période d'octobre est considérée déjà comme la fin de l'année « budgétaire » pour plusieurs laboratoires et ces derniers n'ont pas toujours eu les moyens d'inscrire le grand nombre de personnels non-CNRS (doctorants, post-doctorants, Maître de conférences, ingénieur universitaire, etc.) voulant participer au forum.

4/ Malheureusement, cette année, la date limite de soumission de l'ANR tombait en plein milieu du forum (le 15 octobre) et cela a entraîné l'annulation de la participation de plusieurs chercheurs qui voulaient se rendre au forum mais qui ont préféré finalement peaufiner leur demande durant cette semaine.

5/ Egalement, par un concours de circonstances fortuites, le forum se déroulait cette année la même semaine que l'école de cristallographie et grands instruments (<http://cge2014.impmc.upmc.fr/>), organisée par des membres actifs de notre communauté haute pression. Une dizaine de personnes supplémentaires seraient venus au forum sans cette simultanéité malheureuse des deux événements.

6/ Il semble que l'annonce de cette formation n'ait pas été correctement diffusée car la plupart des participants n'ont obtenu l'information que par la liste de diffusion et le bouche à oreille et pensent que de nombreux collègues (notamment CNRS) n'ont ainsi pas pu participer à cette formation, car prévenus trop tardivement. A l'avenir, il serait judicieux de lancer les annonces bien avant la date limite d'inscription et via le canal « officiel » des correspondants formation au CNRS (à notre connaissance, cette annonce n'a jamais été faite dans aucun laboratoire concerné).

Ces différents éléments conduiront le comité de pilotage du réseau de technologie des Hautes Pressions à mieux choisir à l'avenir les dates de son forum et d'en assurer une meilleure publicité avec l'aide de la délégation régionale CNRS impliquée.

Suite à donner

Le groupe de pilotage réfléchit actuellement à un nouveau forum autour d'une thématique nouvelle (encore en discussion) qui pourrait avoir lieu en 2016.

FICHE DE REALISATION

NOM DE L'ACTION NATIONALE DE FORMATION : Atelier cellules à enclumes de diamants

Délégation organisatrice : DR02

Date : 3-7/11/14

Commanditaire : Réseau de technologie des Hautes Pressions

Représentant du commanditaire : G. LE MARCHAND, F. BAUDELET ET Y. LE GODEC

Contexte et objectifs de la commande

Le "Réseau de Technologie des Hautes Pressions" regroupe une communauté large et très vivante de scientifiques intéressés par les hautes pressions dans des domaines très variés (sciences de la Terre, physique et chimie du solide, bio-sciences, ingénierie...). Une des missions premières du réseau de technologie des hautes pressions est d'entretenir et de diffuser les techniques et savoir-faire liés à l'usage des hautes pressions dans la recherche.

Les cellules à enclumes de diamants constituent un équipement standard de tous les grands instruments et de plus en plus de laboratoires nationaux dans différents domaines de recherche (sciences physiques comme sciences de la vie). Elles permettent l'étude des matériaux sous très haute pression (jusqu'à ~300 GPa) sur une large gamme de température.

Outre la formation récurrente des nouveaux personnels de ces laboratoires, nous observons une forte demande provenant de chercheurs désireux de réaliser un projet ponctuel, en particulier sur les grands instruments, sans vouloir investir de façon définitive dans un équipement haute pression. L'ouverture de la ligne PSICHE (ligne Haute Pression) fin 2013 sur le synchrotron national SOLEIL a multiplié les demandes dans ce sens et il a donc semblé nécessaire et urgent de proposer une nouvelle fois cette formation (la dernière ayant eu lieu en 2009) à SOLEIL.

Car, si le principe des cellules à enclumes de diamant est très simple, sa mise en œuvre reste délicate et nécessite un certain savoir-faire. Des règles élémentaires doivent être observées au cours de leur utilisation :

- 1) dans le montage de la cellule elle-même allant de l'assemblage de toutes les pièces, au choix des diamants et de leur sertissage.
- 2) dans le réglage du parallélisme des surfaces des diamants en regard et de la concentricité de l'ensemble qui doivent toujours être optimisés.
- 3) dans la préparation du volume expérimental atteignant quelques centaines de micromètre cube. On veillera au choix des matériaux et à atteindre les dimensions « idéales » garantissant une bonne tenue à la montée en pression.
- 4) dans le chargement de l'échantillon et du choix du calibrant de pression.
- 5) au cours de l'expérience, ces paramètres (concentricité, parallélisme, etc.) doivent être contrôlés, agissant comme une alarme lorsqu'on s'approche de la limite à ne pas dépasser.

Cette formation avait donc pour objectif d'enseigner ces différents points aux chercheurs, ingénieurs et techniciens désireux de s'initier au maniement des cellules à enclumes de diamant. Il a été montré à l'aide d'exemples concrets comment « optimiser » une cellule, en effectuant les contrôles et les réglages nécessaires. Des travaux pratiques ont permis d'enseigner comment préparer puis remplir le volume expérimental (milieu transmetteur solide, liquide et gaz). Des cours théoriques sur la mesure de la pression au niveau de l'échantillon (mesures in situ) ont été donnés. La technique la plus utilisée repose sur la luminescence du rubis, mais on utilise parfois d'autres calibrants adaptés aux types d'expériences réalisées. La mesure de la température a été évoquée en expliquant comment des marqueurs destinés à mesurer la pression peuvent aussi servir de calibrants internes de température ; D'autre part, les difficultés liées à la mesure en pyrométrie ont été largement commentées dans un cours sur le chauffage laser. Enfin, les cellules à enclumes de diamant sont principalement utilisées en spectroscopie visible, Raman, Brillouin, en luminescence et en absorption infrarouge et également en spectroscopie de rayons X : diffraction, diffusion, absorption. Ces différents types de mesures ont été soigneusement présentés lors de cours théoriques et de démonstrations.

Groupe projet

G. Le Marchand, F. Baudalet et Y. Le Godec ont été les organisateurs de cette formation avec l'aide de la DR02 (F. El Sherbini et O. Hodges).

Intervenants internes et externes

Cinq intervenants ont dispensé des cours:

- Gilles Le Marchand, IMPMC, Paris (CNRS)
- Pascal Munsch, SPCTS, Limoges (CNRS)
- Yann Le Godec, IMPMC, Paris (CNRS)
- Jean-Paul Itié (responsable de ligne, synchrotron SOLEIL)
- Nicolas Guignot (responsable de ligne, synchrotron SOLEIL)

A cela s'ajoutent plusieurs encadrants de travaux pratiques et de démonstration d'expériences :

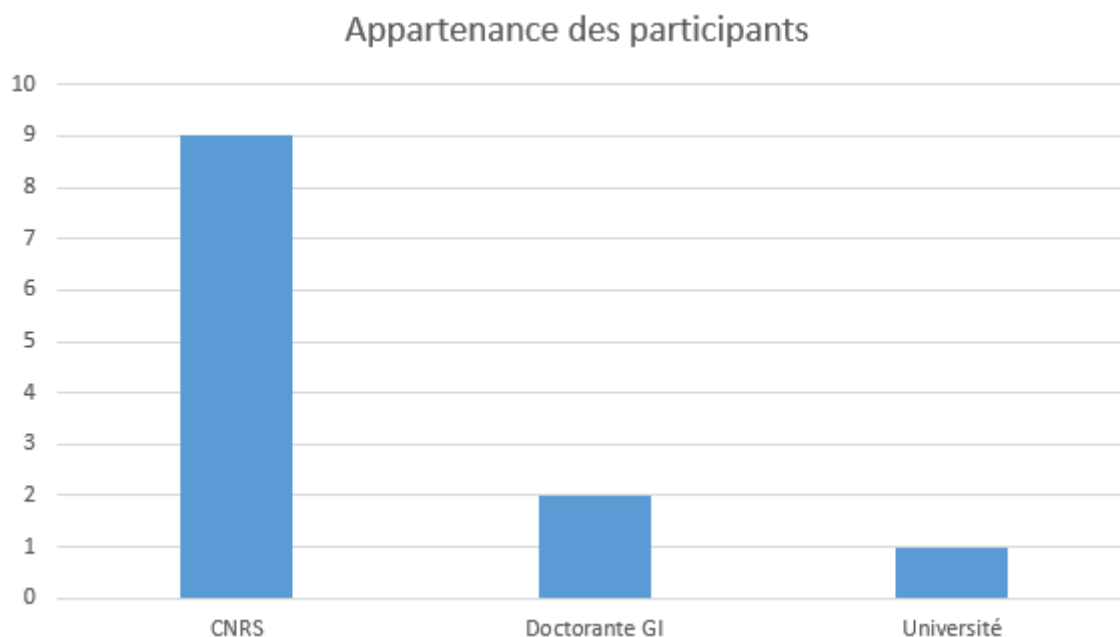
- Lucie Nataf (responsable de ligne, synchrotron SOLEIL)
- François Baudalet (responsable de ligne, synchrotron SOLEIL)
- Pierrick Zerbino (Ingénieur, synchrotron SOLEIL)
- Benoit Baptiste, IMPMC, Paris (CNRS)
- Keveen Beneuth, IMPMC, Paris (CNRS)
- Sandra Ninet, IMPMC, Paris (CNRS)
- Frederic Datchi, IMPMC, Paris (CNRS)

Déroulement de la formation et public

Cette formation s'est déroulée du 3 au 7 novembre 2014 dans les locaux du synchrotron SOLEIL à Saint-Aubin, avec une journée de démonstration au laboratoire IMPMC à Paris (le 6 novembre). Conçue initialement pour accueillir un maximum de 10 stagiaires, cette formation a reçu 16 dossiers de candidature et nous avons choisi

d'accepter un total de 12 participants. Des solutions de tutorat pour l'année 2015 ont été proposées aux personnes n'ayant pu s'inscrire.

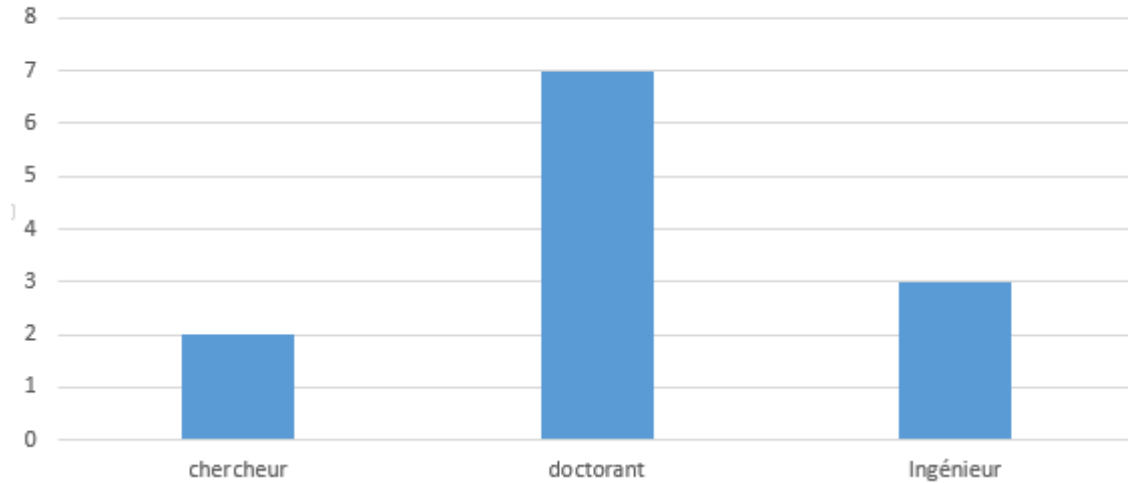
Si l'on prend en compte les inscriptions, la répartition suivante se dessine:



(Doctorante GI : doctorante grands instruments). Nous avons choisi de compter parmi le personnel CNRS les doctorants des laboratoires CNRS car nous avons reçu pour chacun d'eux une lettre de motivation nourrie et argumentée de leur directeur d'unité CNRS, expliquant que cette formation aux techniques CED était nécessaire non seulement à la recherche menée par ces doctorants mais plus largement aussi à la bonne réalisation de projets hautes pressions dans leur laboratoire. Il est néanmoins évident que ces doctorants ont payé cette formation comme étant non personnel « statutaire » CNRS.

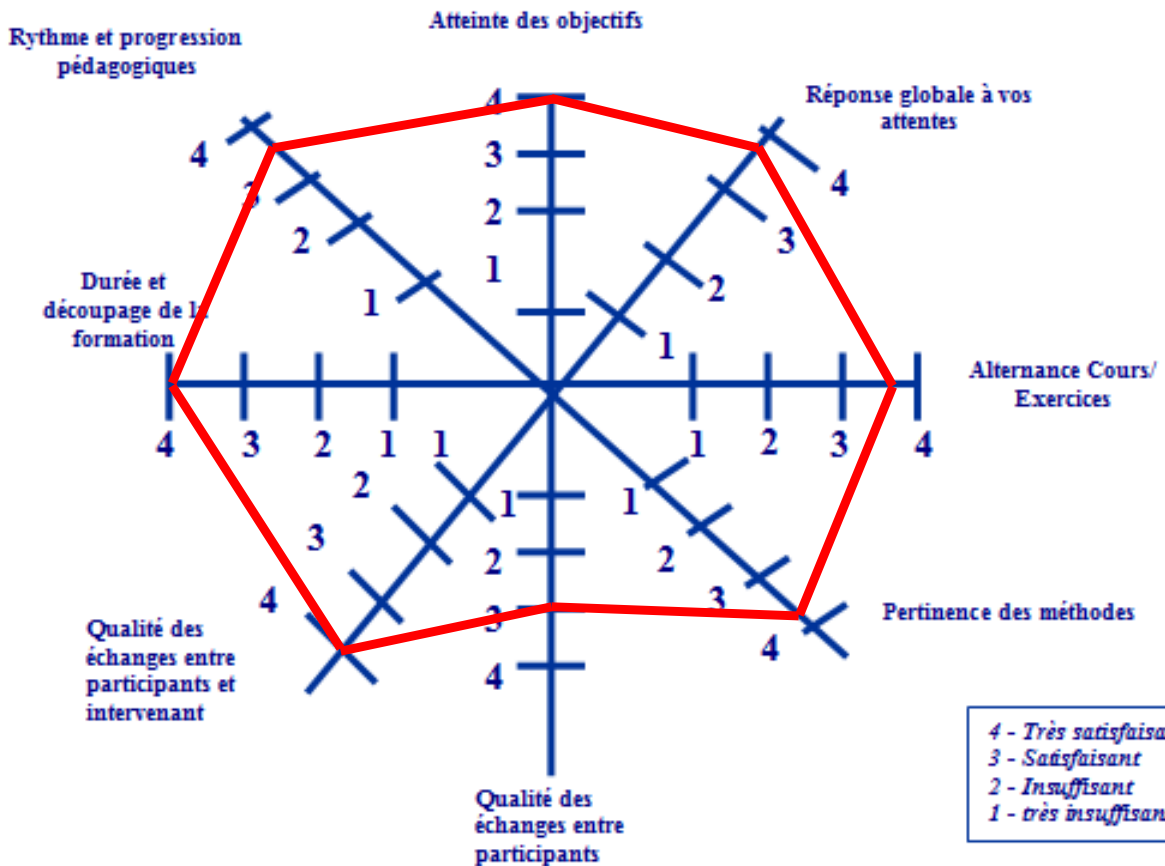
En effet, un droit d'inscription a été demandé pour les personnels non-CNRS, couvrant les frais de leur formation. La plupart des inscrits étaient ainsi doctorants, mais on comptait également 2 chercheurs et 3 ingénieurs.

Corps de métier



Synthèse de l'évaluation par les participants à l'issue de la formation

Au terme de cette formation, un questionnaire distribué à l'ensemble (en pièce jointe) des stagiaires a permis de montrer que cette action avait été évaluée très positivement, le graphique ci-après rend compte de cette évaluation :



Dans l'ensemble les stagiaires ont trouvé cette formation très enrichissante et ont jugé qu'elle répondait parfaitement à leurs attentes. Ils ont apprécié la mise en relation avec les spécialistes de chaque domaine technique et scientifique. L'alternance de cours didactiques et des travaux pratiques a été jugée très pertinente et bien pensée. Les stagiaires estiment qu'ils pourront directement utiliser dans leur travail les connaissances acquises.

Toutefois cette formation étant très dense, certains stagiaires ont souhaité conserver les fichiers pdf des cours dispensés. C'est pourquoi les organisateurs ont décidé de donner une copie de l'ensemble des cours à tous les stagiaires.

Certains participants auraient également préféré obtenir des cours plus approfondis sur les techniques Brillouin, Raman et que les organisateurs détaillent également (puisque'ils le font pour les hautes températures) les techniques CED pour les basses températures, mesures magnétiques, etc.

D'autre part, certains ont jugé qu'il serait souhaitable à l'avenir d'avoir à l'avance un photocopié de cours très détaillé afin d'être mieux préparé à appréhender au moment de la formation les différents aspects techniques des savoir-faire.

L'ensemble des 12 stagiaires a jugé le module d'inscription profondément inadapté (pré-inscription par email avec fiche à remplir, puis de nouveau pré-inscription sur azur colloque (avec le même type de renseignements demandés), puis inscription définitive (de nouveau avec de nombreuses cases à remplir) avant de pouvoir obtenir le module de paiement !).

Une autre remarque constructive a été formulée : il semble que l'annonce de cette formation n'ait pas été correctement diffusée car la plupart des participants n'ont obtenu l'information que par le bouche à oreille et pensent que de nombreux collègues (notamment CNRS) n'ont ainsi pas pu participer à cette formation, car prévenus trop tardivement. A l'avenir, ils conseillent donc de lancer les annonces bien avant la date limite d'inscription et via le canal « officiel » des correspondants formation au CNRS (à notre connaissance, cette annonce n'a jamais été faite dans aucun laboratoire concerné).

Les stagiaires ont souhaité échanger leur adresse courriel et obtenir celle de chaque intervenant afin de conserver une sorte de « liste de diffusion » attachée à cette formation.

Finalement, sur 12 questionnaires, à la question « conseillerez-vous cette formation ? », 12 répondent par l'affirmative.

Suite à donner

Il semble qu'une telle formation se doit d'être renouvelée absolument d'ici les 4 prochaines années car de nombreux participants potentiels se sont déjà manifestés.

FICHE DE REALISATION de

«L'Ecole internationale interdisciplinaire de technologie des hautes pressions»
du 5 au 7 septembre 2014 à Lyon

Délégation organisatrice : DR07

Commanditaire : MI-réseau de technologie des hautes pressions

Représentant du commanditaire : Vanessa Tocut (MI)

Porteur de l'action : Sylvie Le Floch, IR CNRS, ILM, Lyon (sylvie.le-floch@univ-lyon1.fr)

Comité d'organisation : Yann Le Godec, CR CNRS, IMPMC, Paris
Hervé Cardon, IR CNRS, LGL-ENS, Lyon
Régis Debord, IR CNRS, ILM, Lyon

Contexte et objectifs de la commande

Cette école préparatoire au congrès EHPRG 2014 (European High Pressure Research Group meeting organisé à Lyon du 7 au 12 septembre 2014) était ouverte à tout étudiant ou jeune chercheur inscrit à l'EHPRG et aux membres du réseau des hautes pressions. Les cours présentaient, pour les différentes disciplines, les objectifs scientifiques et les techniques utilisées dans les études sous hautes pressions. L'EHPRG est une conférence multidisciplinaire, aussi l'école proposait aux nouveaux chercheurs dans le domaine des hautes pressions une introduction aux différentes thématiques afin d'améliorer leur participation et les échanges scientifiques lors de ce congrès.

Groupe projet

Cette école a été proposée par le comité de pilotage du réseau de technologie des hautes pressions du CNRS. Elle a été organisée par 4 membres du réseau, dont deux membres du CoPil.

Intervenants internes et externes

Durant cette formation, 12 chercheurs et enseignant-chercheurs européens sont intervenus : 6 chercheurs CNRS, 3 enseignant-chercheurs d'universités françaises, 3 chercheurs étrangers.

Déroulement de la formation et public

12 cours d'une heure ont présenté les bases scientifiques et technologiques des principales thématiques du congrès. Les 28 participants étaient pour la plupart doctorants (21) et 12 d'entre eux affiliés à des laboratoires CNRS. 2 post-doctorants, 3 étudiants en Master 2 et 2 chercheurs étrangers ont également participé.

Synthèse de l'évaluation par les participants à l'issue de la formation

Les points forts : Les étudiants ont apprécié l'organisation de l'école et la variété des cours. Cette formation leur a permis de rencontrer d'autres utilisateurs des techniques hautes pressions avant le congrès, facilitant ainsi les échanges.

Les points faibles : Certains cours étaient trop difficiles à suivre pour des étudiants non spécialistes du domaine. Un cours sur les développements instrumentaux aurait été apprécié.

Bilan financier

Le budget de la formation est inférieur à 2000 euros. Les intervenants participant pour la plupart au congrès, seul l'hébergement d'une ou deux nuits supplémentaires était pris en charge par l'école. Les salles étaient gracieusement prêtées par l'ENS de Lyon. Les frais comprennent 2 déjeuners offerts aux participants et intervenants.

Suite à donner

C'est la troisième fois que le réseau organise cette école pré-congrès (2003, 2009, 2014) quand il a lieu en France. Cette formation a été très appréciée par les organisateurs du congrès et le groupe européen de recherche en hautes pressions. Le réseau espagnol des hautes pressions (MALTA) devrait renouveler cette formation pour le congrès EHPRG 2015.