Programme de la journée de lancement de la Fédération de Recherche de Diffusion Neutronique (2FDN) du 16 mai.

Lieu : amphithéâtre Bloch bâtiment 772 à l'Orme des Merisiers de Saclay.

10h30-12h00 visite du LLB (sur demande)

12h00-13h30 buffet, installation des posters

13h30-14h00
-Présentation, actions menées et futures de la 2FDN (30 mn) *Virginie Simonet et Eric Eliot*

14h00-14h10
-Allocution des tutelles

14h10-15h00
-présentation des CRGs (20 mn) *Béatrice Grenier*
-présentation des projets ESS (15 mn) *Xavier Fabrèges*
-présentation du projet SONATE (15 mn) *Frédéric Ott*

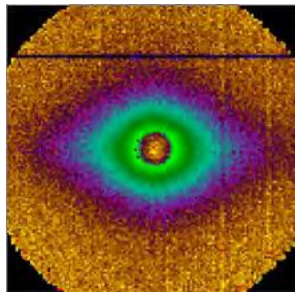
15h00-16h00 Exposés scientifiques
-Matière molle
Revue (20 mn) *Jacques Jestin*
Focus (10 mn) « Temps de vol : du fondamental à l'application »
Jean-Marc Zanotti

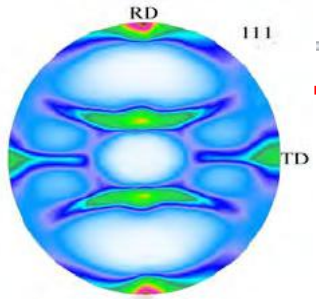
-Matière dure
Revue (20 mn) *Stéphane Raymond*
Focus (10 mn) « Textures de spin » *Nicolas Martin*

16h00-17h00
-Pause-café + discussions + posters

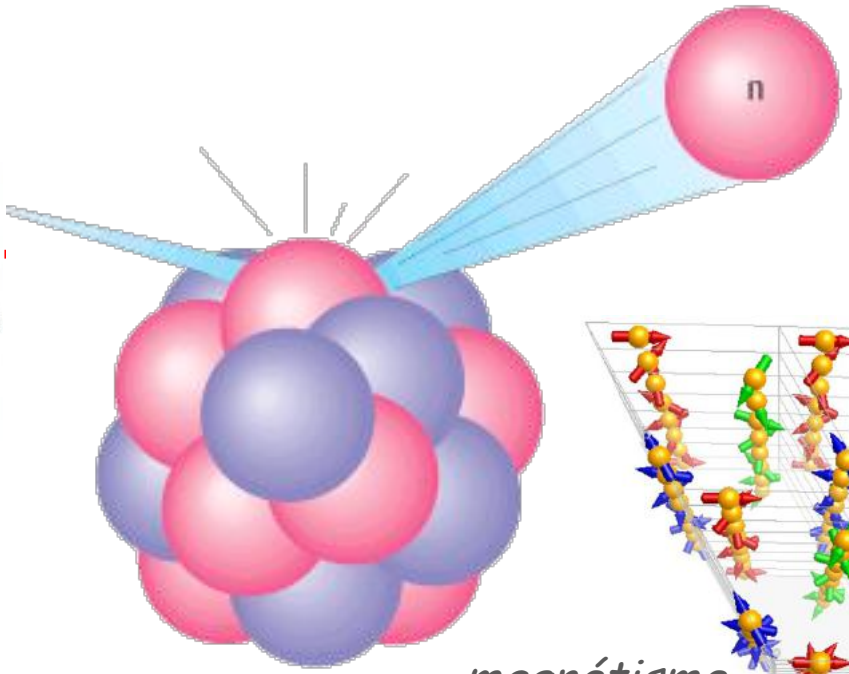
Fédération Française de Diffusion Neutronique

Journée de lancement, 16 mai 2017



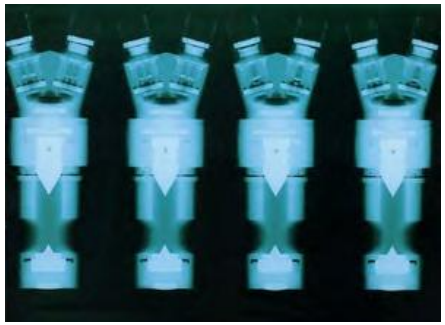


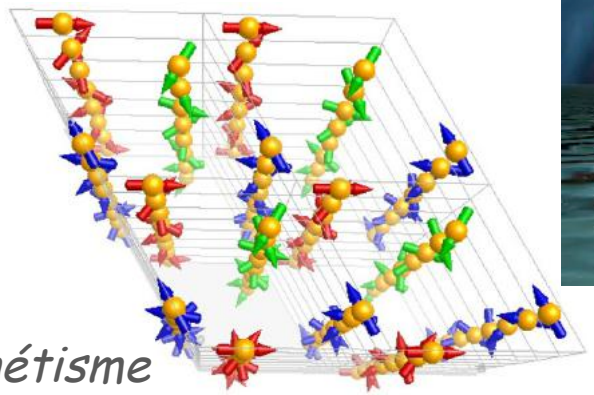
métallurgie



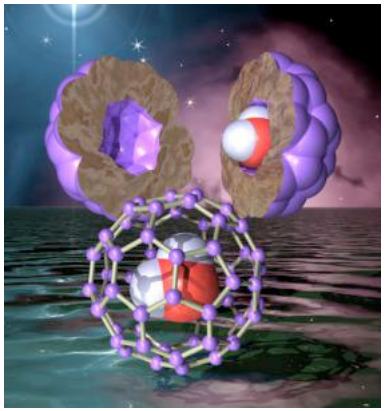
etc.

imagerie





magnétisme



Dynamique moléculaire

Une vision d'avenir pour la diffusion neutronique française

La Fédération Française de Diffusion Neutronique, point de départ

Les compétences s'appuient principalement sur les neutrons fournis par :
- la pile Orphée via le **Laboratoire Léon Brillouin** (LLB) sur le plateau de Saclay
- **l'Institut Laue Langevin** (ILL) à Grenoble (temps européen + 4 CRGs français).

CRG=collaborating research group

- Recherche scientifique de très haut niveau autour de la neutronique
- Développement des instruments adaptés aux réacteurs de neutrons
- Réponses aux besoins industriels
- Formation des étudiants aux techniques de diffusion neutronique
- Développement des nouveaux instruments pour ESS

La Fédération Française de Diffusion Neutronique, point de départ

Les compétences s'appuient principalement sur les neutrons fournis par :
- la pile Orphée via le **Laboratoire Léon Brillouin** (LLB) sur le plateau de Saclay
- **l'Institut Laue Langevin** (ILL) à Grenoble (temps européen + 4 CRGs français).

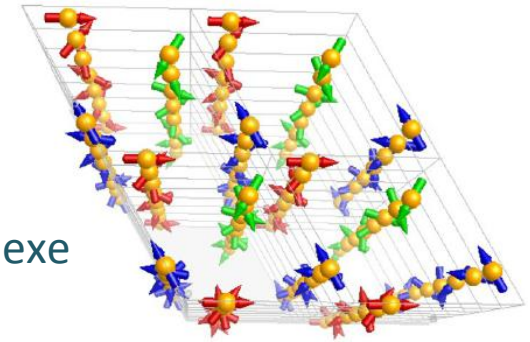
CRG=collaborating research group

Principaux types d'utilisation des neutrons :
Diffusion de neutrons aux petits angles, diffraction sur poudre et monocristaux, diffusion quasiélastique et inélastique, réflectométrie et imagerie neutronique
Environnements variés (conditions extrêmes de mesures, expériences in-situ, neutrons polarisés).

A quoi servent les neutrons?

Spécificité de cette sonde;

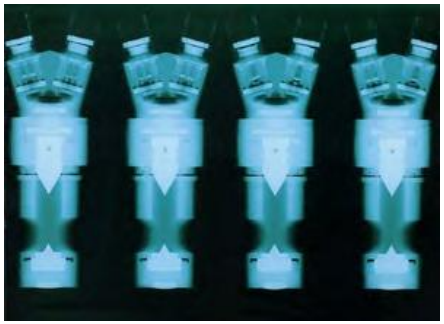
- Sensibilité aux degrés de liberté magnétiques/nucléaires
- Sensibilité aux éléments légers, contraste H/D et entre éléments de Z voisins
- Energies et longueurs d'onde = celles des distances et excitations dans la matière
- Sonde faiblement couplée ne perturbant pas l'objet étudié
- Très complémentaire des RX

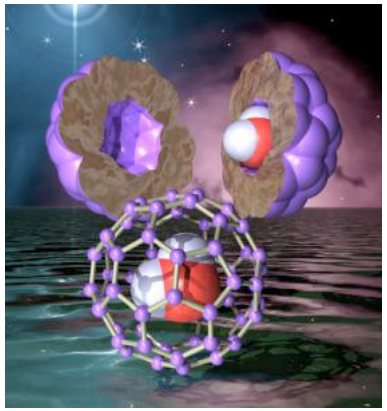


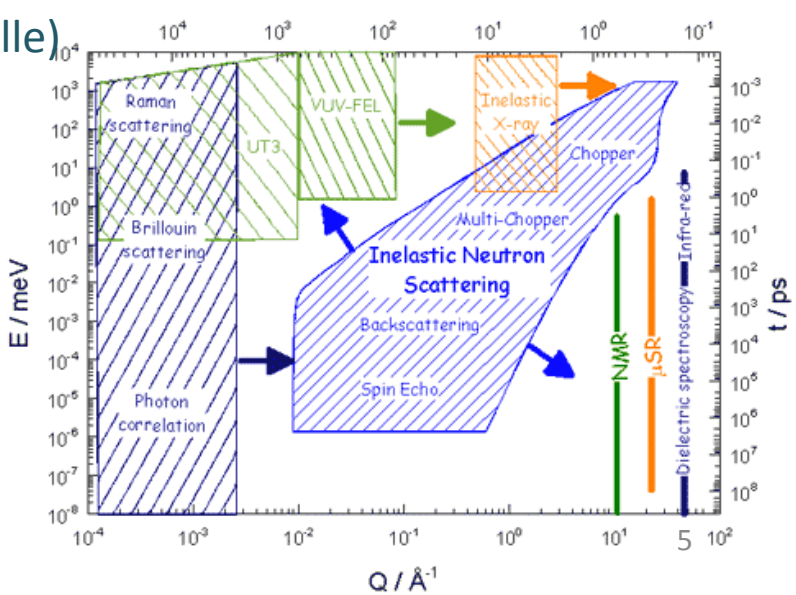
Que ne pourrait-on plus faire sans neutrons ?

- Déterminer sans ambiguïté une structure magnétique complexe et ses excitations dans l'espace réciproque
- Etudier la dynamique moléculaire, en particulier impliquant l'H (biologie, matière molle)
- Imagerie sur grands volumes avec contraste (industrie, métallurgie)

…







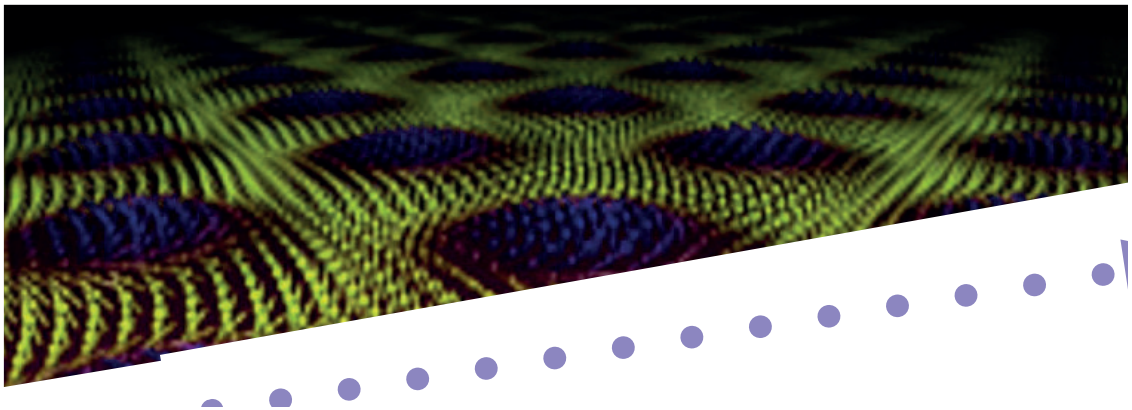
A quoi servent les neutrons?

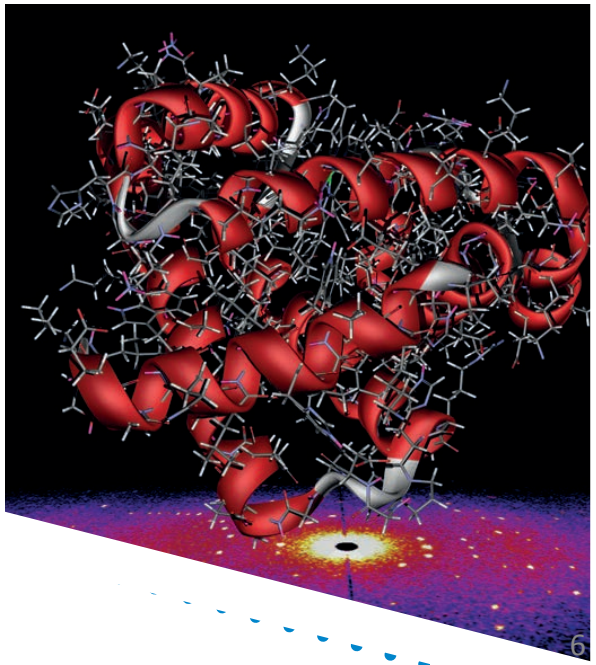
Les neutrons sont une sonde d'avenir

-Caractérisation des textures de spin, de leurs excitations, de leur diagramme de phase : spintronique, magnonique, magnétisme topologique

-Possibilité d'étudier de très petits échantillons, d'utiliser le contraste entre éléments: biologie, agroalimentaire, pharmacologie

-Sensibilité à l'hydrogène et aux éléments légers, pouvoir de pénétration, mesures in-situ: matériaux pour l'énergie (stockage hydrogène,
dynamique des membranes pour batterie,
pile à combustible en activité…)





La Fédération Française de Diffusion Neutronique, point de départ

Les compétences s'appuient principalement sur les neutrons fournis par :
- la pile Orphée via le **Laboratoire Léon Brillouin** (LLB) sur le plateau de Saclay**: arrêt 2019**
- **l'Institut Laue Langevin** (ILL) à Grenoble (temps européen + 4 CRGs français).

CRG=collaborating research group

Conséquence de l'arrêt Orphée:
réduction drastique du temps de faisceau neutrons aux utilisateurs français

La Fédération Française de Diffusion Neutronique, point de départ

Les compétences s'appuient principalement sur les neutrons fournis par :
- la pile Orphée via le **Laboratoire Léon Brillouin** (LLB) sur le plateau de Saclay**: arrêt 2019**
- **l'Institut Laue Langevin** (ILL) à Grenoble (temps européen + 4 CRGs français).

CRG=collaborating research group

Conséquence de l'arrêt Orphée:
réduction drastique du temps de faisceau neutrons aux utilisateurs français

ESS (Lund, Suède) prévue pour être
la meilleure source de neutrons au monde
Démarrage au plus tôt 2023

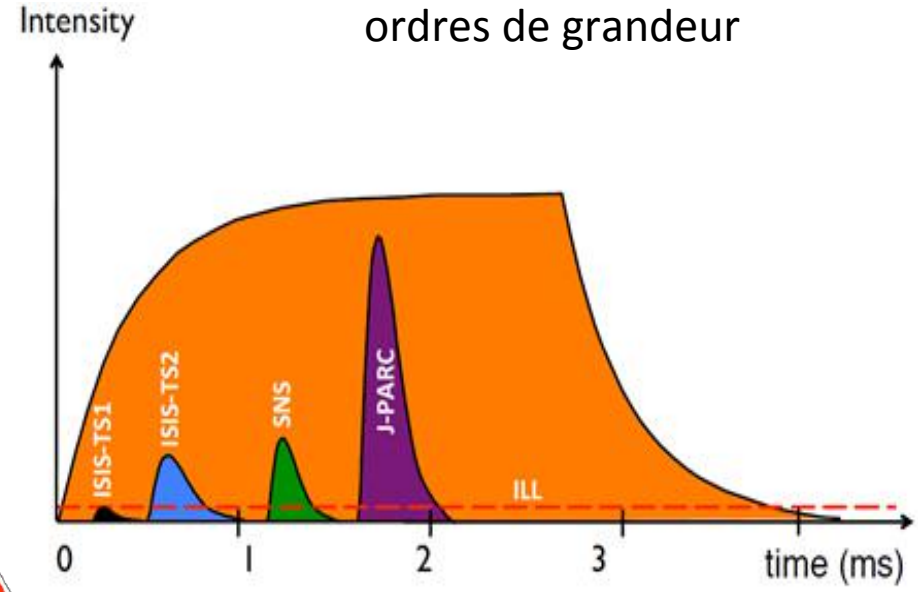
EUROPEAN
SPALLATION
SOURCE

La Fédération Française de Diffusion Neutronique, point de départ

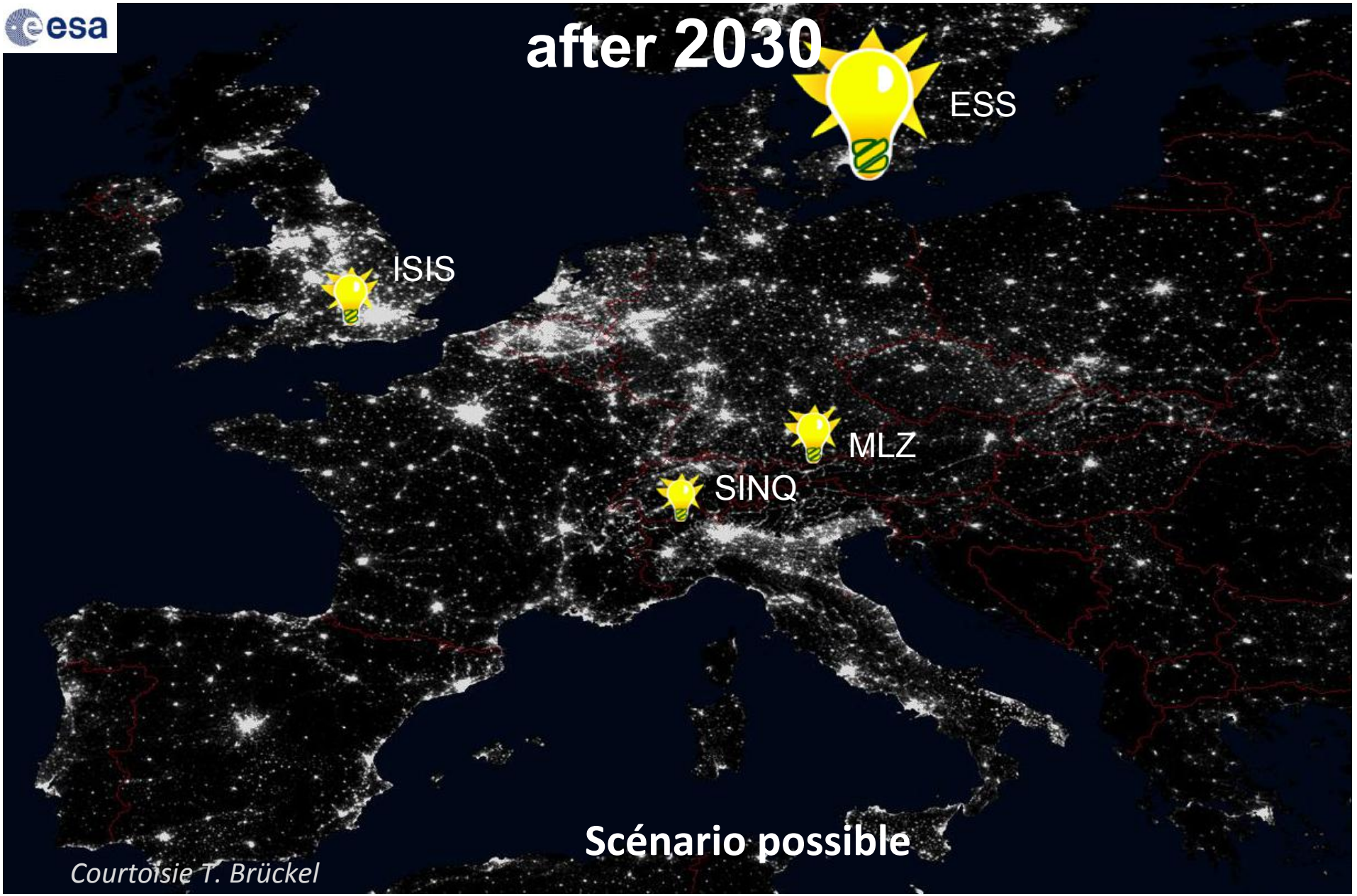
ESS
Révolution dans la façon d'utiliser les neutrons (source pulsée de très haute brillance)

Nouveau type de science attendue :
Instrument exceptionnel réservé
soit à des expériences de très haut niveau
soit aux nouvelles approches

Gain en flux de 3-4 ordres de grandeur



MAIS
Ne peut couvrir tous les besoins des utilisateurs
risque d'être un échec s'il n'y a pas le support d'un réseau de sources européennes


after 2030
ESS
ISIS
MLZ
SINQ
Scénario possible
Courtoisie T. Brückel

Création de la Fédération Française de Diffusion Neutronique 1er janvier 2017 (FR 2004)

Missions données par le CEA et le CNRS à la Fédération

- Participer à l'organisation d'un accès unique à tous les instruments français et accroître l'accès aux neutrons de la communauté française (nouveaux CRGs, partenariat avec d'autres sources Européennes…)
- Conserver l'expertise française en diffusion neutronique notamment par l'instrumentation, la recherche et la formation
- Soutenir la participation française à l'ESS
- Soutenir des projets de sources alternatives

Comment organiser la neutronique française pour :

Réussir l'apport français à l'ESS (instruments et approches exploratoires)
Pérenniser les expériences hors ESS où les neutrons s'avèrent indispensables.
Motiver tous les neutroniciens pour porter un projet d'avenir commun

Laboratoires fondateurs de la Fédération

Fédération de recherche multi-site (plateau de Saclay-Grenoble)

-> structure du CNRS gérant un partenariat (4 ans) entre:

- CEA/CNRS/IRAMIS - **Laboratoire Léon** Brillouin – LLB (UMR12)
  - Dir. Christiane Alba-Simionesco
- CNRS/UGA - **Institut NEEL** (UPR 2940)
  - Dir. Etienne Bustarret
- CEA/UGA/INAC - **Modélisation et Exploration des Matériaux – MEM**
  - Dir. François Rieutord

Tutelles: CNRS, CEA, Université Grenoble Alpes (UGA)

Directrice V. Simonet, directeur adjoint Eric Eliot

Budget: 70 keuros pour 2017

Organisation et gouvernance

Comité de pilotage

Un représentant de chaque tutelle, un représentant des utilisateurs nommé par le CSI

Comité de direction

Directrice, directeur adjoint, deux membres de chaque laboratoire fondateur

Conseil scientifique

12 membres dont au moins les deux tiers hors des laboratoires fondateurs

Organisation et gouvernance

Comité de pilotage

Un représentant de chaque tutelle, un représentant des utilisateurs nommé par le CSI

Emmanuelle Lacaze (CNRS), Pascal Debu (CEA), Eric Saint-Aman (UGA), Marie Plazanet (SFN)
Réunion initiale le 3 avril 2017

Organisation et gouvernance

Comité de direction

Directrice, directeur adjoint, deux membres de chaque laboratoire fondateur

Comité de direction:
Eric Eliot et Virginie Simonet
Yvan Sidis, Annie Brûlet (LLB), Stéphane Raymond, François Rieutord (MEM), Vivian Nassif, Claire Colin (Néel)
1 réunion par mois depuis février

Organisation et gouvernance

Conseil scientifique

12 membres dont au moins les deux tiers hors des laboratoires fondateurs

utilisateurs hors fédération:

Pascale Launois *(Laboratoire de Physique des Solides, Orsay)*

Emmanuelle Dubois *(UPMC, Paris)*

Stéphane Pailhès *(Institut Lumière et Matière, Lyon)*

Sandrine Lyonnard *(INAC, Grenoble)*

Christine Martin *(CRISMAT Caen)*

Etienne Janod *(Institut des Matériaux Jean Rouxel, Nantes)*

Olivier Sandre *(LCPO, Bordeaux)*

Thierry Charitat *(Institut Charles Sadron, Strasbourg)*

Julian Oberdisse *(Laboratoire Charles Coulomb, Montpellier)*

Katia Pappas *(TUDelft, Pays-Bas)*

Vincent Klosek *(DEC/SESC, CEA-Cadarache)*

Monica Ceretti (*Institut Charles Gerhardt, Montpellier)*

Actions menées

- Mise en place de la **gouvernance**

- Proposition de **budget** (communication, formation, missions pour les membres de la fédération et pour les utilisateurs des instruments CRGs)

Actions menées

- Mise en place de la **gouvernance**

- Proposition de **budget** (communication, formation, missions pour les membres de la fédération et pour les utilisateurs des instruments CRGs)

- **Accroître et simplifier l'accès aux neutrons de la communauté française**

  ->Soutien de 7 projets endurance2 auprès de l'ILL

  ->Intégration du CRG **IN13** et de l'instrument **D50** installés à l'ILL (en cours) en plus des instruments du LLB et des instruments CRGs (D1B, D23, IN12, IN22, IN6/Sharp) : **laboratoires partenaires LIPhy et 3SR**

  -Soutien action LLB pour le devenir de ses instruments (par ex. PA20 à PSI)

  ➔ Problème du manque de petits angles après la fermeture d'Orphée!

  ->Appel à proposition commun

Actions menées

Mise en place d'appels à propositions communs pour l'ensemble des instruments français

- Optimiser la réponse aux besoins des utilisateurs
- Simplifier la visibilité du parc des instruments de neutronique
- Intégrer de nouveaux instruments dans le cadre de la fédération

Deux appels déjà effectués dans ce mode de fonctionnement
Appel à propositions de novembre 2016 et mars 2017

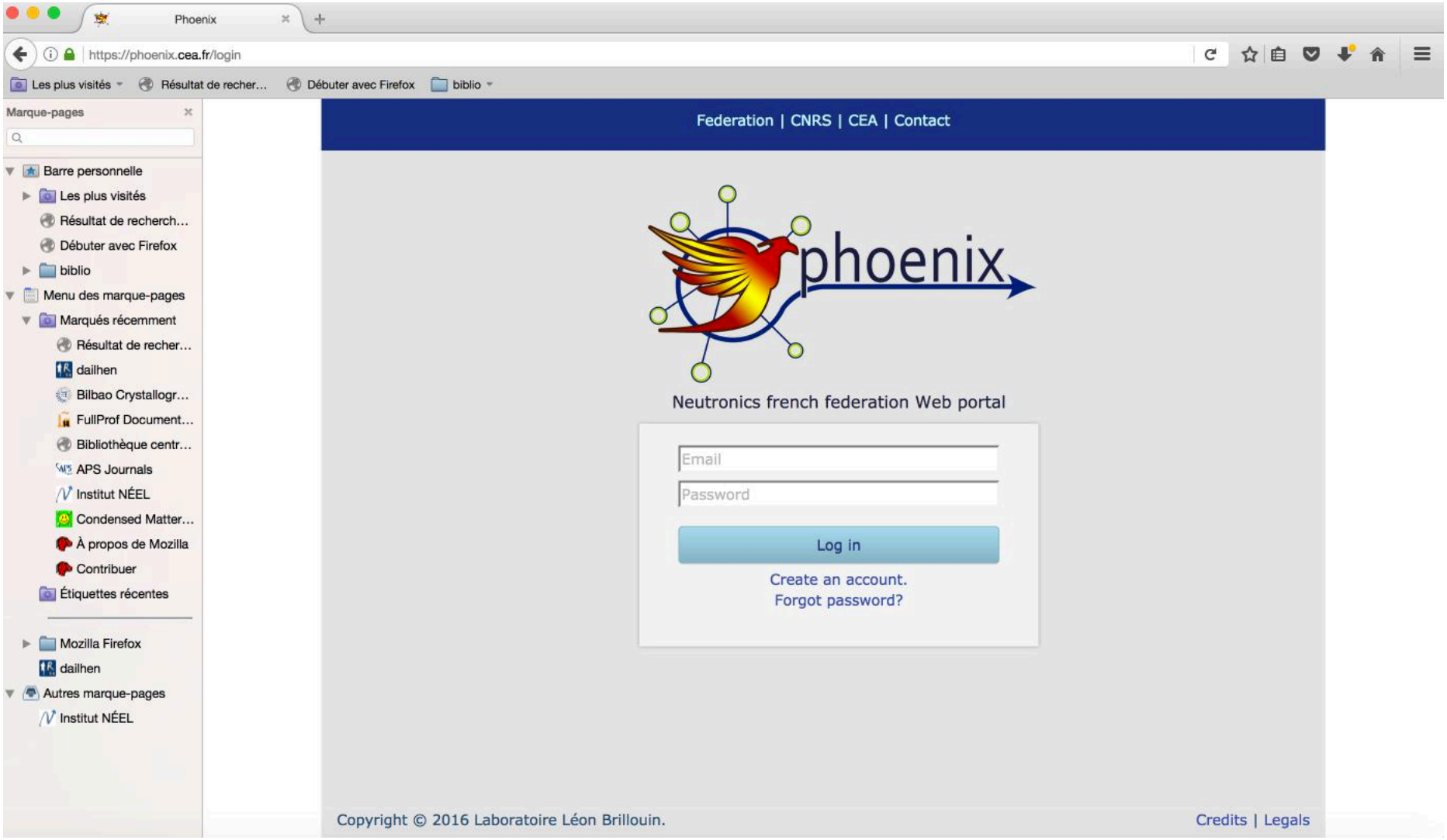
Développement par le LLB du portail web PHOENIX de gestion des expériences

Dépôt des propositions
Gestion des comités
Planning expériences
Suivi
Gestion des entrées

Le deuxième appel fait entièrement dans Phoenix (plus de 170 propositions)

Poster sur PHOENIX

Actions menées



Actions en cours

- **Mieux se connaître**:
  -réunion de lancement du 16 mai
  -rencontres Saclay-Grenoble (science et instrumentation) à venir

- Réflexion sur la **formation** (B. Grenier, F. Damay)

  Alternative aux fans du LLB,
  chaires itinérantes,
  séminaires M2,
  MOOC, projet ANF

- Lien avec les utilisateurs et la **Société Française de Neutronique** SFN
  Lancement d'un sondage sur les besoins des utilisateurs

- Lien avec **l'ILL** et les autres centres de neutronique Européens

- Favoriser les liens avec les **industriels**
  -> Convaincre de nouveaux industriels de l'utilité des neutrons
  (imagerie, contrôle non destructif, mesure in-situ et en fonctionnement, etc.)
  -> Intégration de D50

Actions en cours

- Création d'un site web 2fdn.neel.cnrs.fr (en cours)

Actions en cours

- Soutien aux projets portés par le LLB

  Autour d'ESS
  -> Développements des 5 instruments ESS (cf. présentation Fabrèges)
  -> Préparation des neutroniciens experts et utilisateurs à travailler à ESS
  -> Définir les contours de la future collaboration entre ESS et les neutroniciens français.

Actions en cours

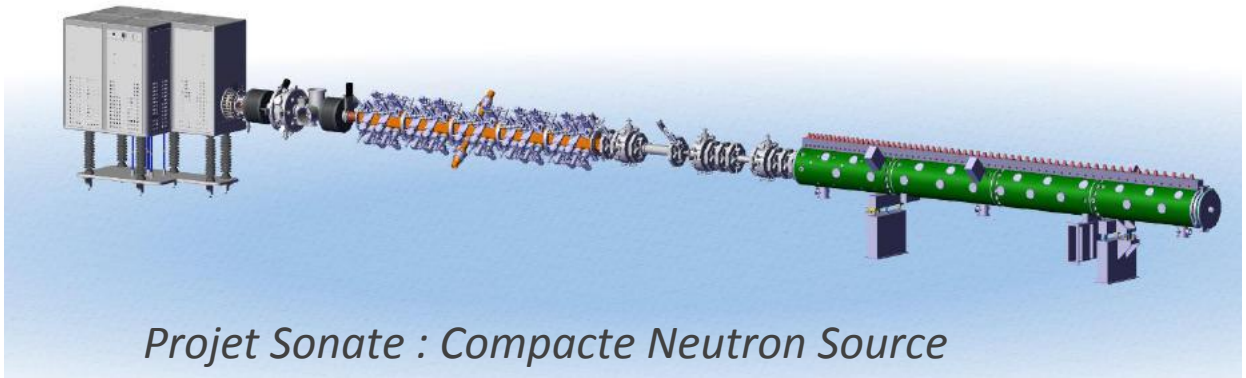
- Soutien aux projets portés par le LLB

  Autour d'un projet de source alternative sur le sol français incluse dans un réseau Européen

  -> Etude de faisabilité d'une source compacte (cf. présentation Ott)

offrira les possibilités:

- Pour les neutroniciens français (et Européens) de continuer à travailler avec les neutrons et de maintenir/développer des compétences en neutronique
- De commencer à tester les instruments transférables sur ESS et de développer de nouveaux instruments et méthodes d'analyse de données adaptées à la technique



Projet Sonate : Compacte Neutron Source

Actions en cours

Accompagner l'élaboration d'un projet FEDERATEUR d'**UMR multi-site Saclay-Grenoble** et le proposer aux tutelles: **Institut Neutrons et Matière**

+ **fédération de recherche étendue** avec d'autres laboratoires fortement impliqués en neutronique

+ forts partenariats avec d'autres laboratoires de neutronique européens

Préparation de l'avenir de l'utilisation des neutrons en France en termes d'organisation structurelle, de moyens humains et budgétaires.

Création d'une structure permettant de conserver une visibilité internationale, les compétences scientifiques et techniques en neutronique,
l'accès indispensable aux neutrons, la mission de service auprès des utilisateurs, et permettant de travailler aux projets d'avenir.

Personnels et instruments

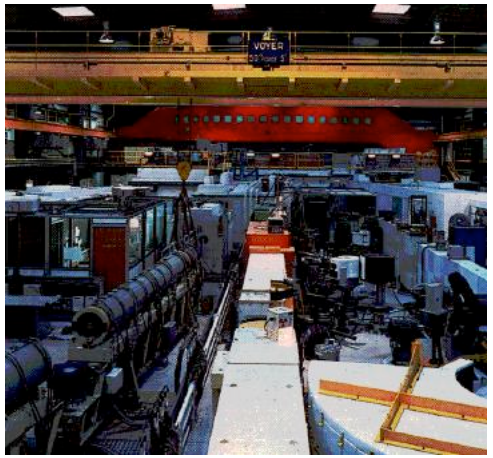
LLB :

70 permanents (39 CEA, 31 CNRS) et 26 non permanents.

22 instruments dont 15 ouverts aux utilisateurs depuis début 2016: diffraction poudre et monocristaux et textures (9 instruments), diffusion diffuse (1 instr.), petits angles (4 instr.), réflectomètres (2 instr.), spectromètres 3-axes (5 instr.), imagerie (1 instr.), spectromètre quasi-élastique (1 instr.)

Activités: moitié matière dure, moitié matière molle

≈ 1/3 des demandes pour la diffusion aux petits angles



- Instruments LLB et leur devenir
- Personnel LLB scientifique et technique et leur missions à redéfinir

Personnels et instruments

D1B: diffracto poudre
Neutrons thermiques

CRG
France-Espagne-ILL

Vivian Nassif (IR) resp.
Sofien Djellit (AI)
Claire Colin (MdC UGA)
Laetitia Laversenne (CR)

Thèmes de recherche:
Matériaux
Magnétisme
Conditions extrêmes

IN6 puis Sharp
(en cours de signature):
time-of-flight
spectrometer

CRG France-ILL

Jean-Marc Zanotti (resp.)
Quentin Berrod (co-resp.)
Benoit Homatter (resp. tech.)

Thèmes de recherche:
Dynamique et relaxation
en matière condensée

Personnels et instruments

3 CRGs, INAC/MEM
France-Allemagne-ILL

D23: diffracto monocristaux
Neutrons thermiques
Eric Ressouche resp.

IN22: 3-axes
Neutrons thermiques
Frédéric Bourdarot resp.

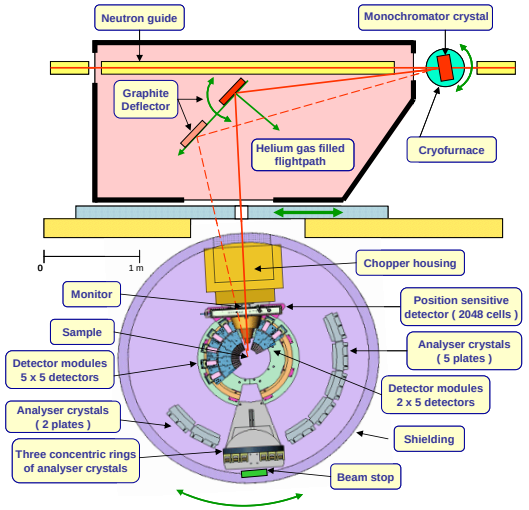
IN12: 3-axes
Neutrons froids
Stéphane Raymond

2 techniciens: *Pascal Fouilloux et Bruno Vettard*
2 électronicien/informaticien
Frédéric Mantegazza et Benjamin Longuet
+ *Béatrice Grenier* (MdC UGA)

Thèmes de recherche:
Magnétisme
Matériaux

Personnels et instruments

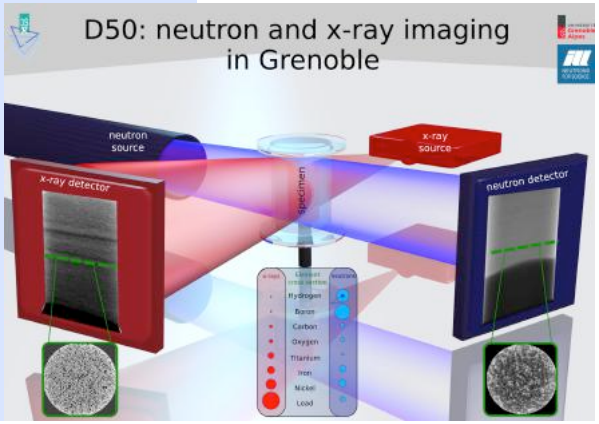
Instruments UGA-ILL



D50: Imagerie couplées RX/neutrons en construction

Gioacchino Viggiani, Alessandro Tengattini, Edward Ando

Laboratoire 3SR
33% du temps UGA



IN13: thermal backscattering spectrometer
CRG France-Italie-ILL

F. Natali (CNR)
J. Peters (Prof. UGA LIPhy)

Thèmes de recherche:
Étude des milieux poreux et géomatériaux
Instrument accessible via collaboration
Lien fort avec les industriels

Thèmes de recherche:
Biophysique, physico-chimie

Programme de la journée de lancement de la Fédération de Recherche de Diffusion Neutronique (2FDN) du 16 mai.

Lieu : amphithéâtre Bloch bâtiment 772 à l'Orme des Merisiers de Saclay.

10h30-12h00 visite du LLB (sur demande)

12h00-13h30 buffet, installation des posters

13h30-14h00
-Présentation, actions menées et futures de la 2FDN (30 mn) *Virginie Simonet et Eric Eliot*

14h00-14h10
-Allocution des tutelles

14h10-15h00
-présentation des CRGs (20 mn) *Béatrice Grenier*
-présentation des projets ESS (15 mn) *Xavier Fabrèges*
-présentation du projet SONATE (15 mn) *Frédéric Ott*

15h00-16h00 Exposés scientifiques
-Matière molle
Revue (20 mn) *Jacques Jestin*
Focus (10 mn) « Temps de vol : du fondamental à l'application »
Jean-Marc Zanotti

-Matière dure
Revue (20 mn) *Stéphane Raymond*
Focus (10 mn) « Textures de spin » *Nicolas Martin*

16h00-17h00
-Pause-café + discussions + posters