



Présentation du LLB



Les missions du LLB (UMR 12) CEA-CNRS

- Développer et mettre des instruments performants à disposition de la communauté française (et européenne)
- Conduire une recherche sur ses propres programmes
- Assurer la coordination de la contribution française pour l'instrumentation sur ESS
- Promouvoir l'utilisation de la diffusion et de la spectroscopie neutronique
- Soutenir la formation, préparer une nouvelle génération d'utilisateurs
- Mener une prospective pour une stratégie à long terme de l'activité neutronique nationale.

Coopération avec:





Présentation du LLB



Les activités actuelles et futures du LLB

- **Mener une recherche propre de la meilleure qualité possible**
- **Construire cinq instruments ESS** **Topo Xavier Fabrèges**
- **Anticiper l'arrêt du réacteur Orphée (fin 2019)**
- **Proposer une future source nationale en France** **Topo Frédéric Ott**

Objectifs :

Maintenir l'expertise technique et scientifique en diffusion des neutrons

Rentabiliser les investissements français dans ESS

Permettre aux utilisateurs de se former et de travailler correctement

Proposer une solution à long-terme sans réacteur nucléaire



Présentation du LLB



Effectifs

Production Scientifique

Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

**Instrumentation
(renforcer et diversifier)**





Présentation du LLB

Effectifs

Effectifs du LLB (à fin 2017) :
79 permanents, 32 non-permanents.

Production Scientifique

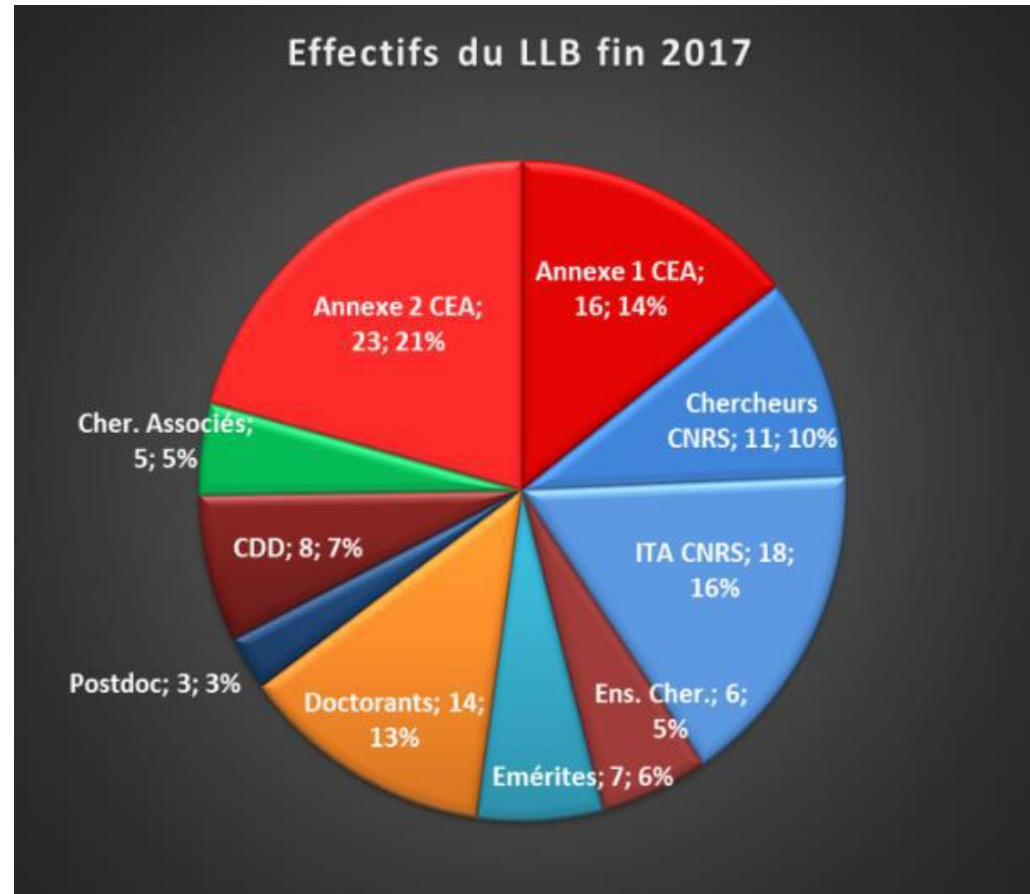
Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

Instrumentation
(renforcer et diversifier)





Présentation du LLB



Effectifs

Production Scientifique

Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

**Instrumentation
(renforcer et diversifier)**



4-5 publications par chercheur / an

- + 14 thèses en cours (CFR, LLB-SOLEIL, etc.)
- + 8 thèses soutenues (2016-2017)
- + 11 post-docs (2016-2017)
- + formation (FAN, TP, Hercules, école SFN, etc.)

Présentation du LLB

Effectifs

Production Scientifique

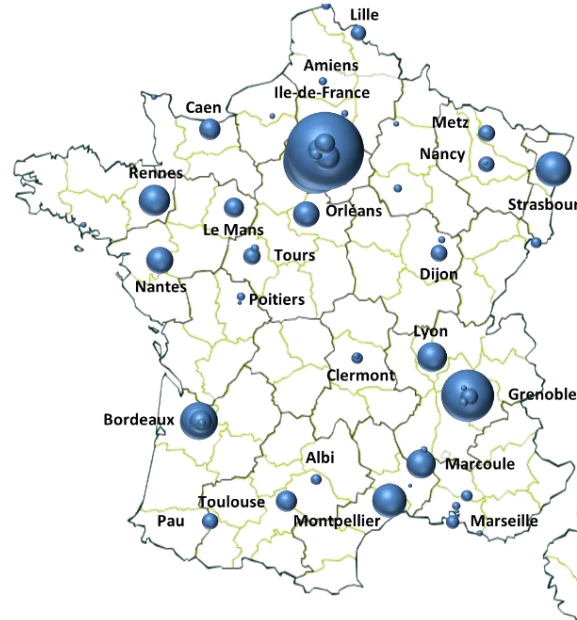
Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

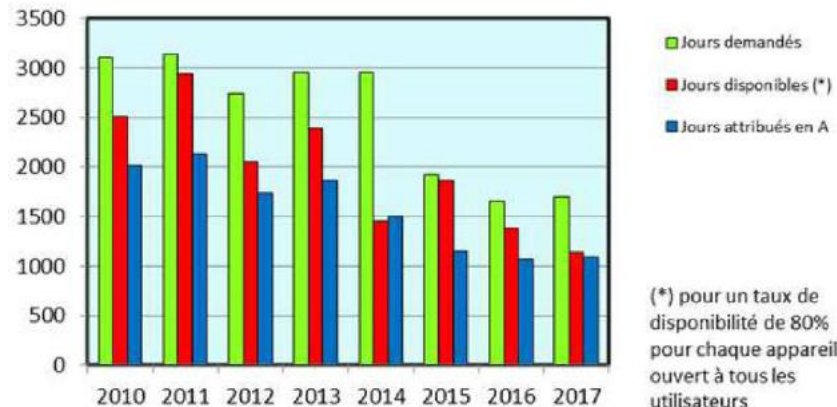
Instrumentation (renforcer et diversifier)



Utilisateurs venus au LLB 2008-2013

Passage à 120 jours/an
Baisse de l'effectif :
changement de statut de
certains instruments (PACE,
PRISM)

Comparaison offre et demande (hors CRG)





Présentation du LLB

Effectifs

Production Scientifique

Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

**Instrumentation
(renforcer et diversifier)**

8 diffractomètres (poudre, mono-cristaux, matériaux)
(G44, G41, 3T2, G61, 5C1, 5C2, 6T1, 6T2)

1 appareil de diffusion diffuse (7C2)

3 SANS (PAXY, PACE, PA20)
1 VSANS (TPA)

2 réflectomètres (Hermès, Prism)

4 spectromètres trois-axes (1T, 2T, 4F1, 4F2)

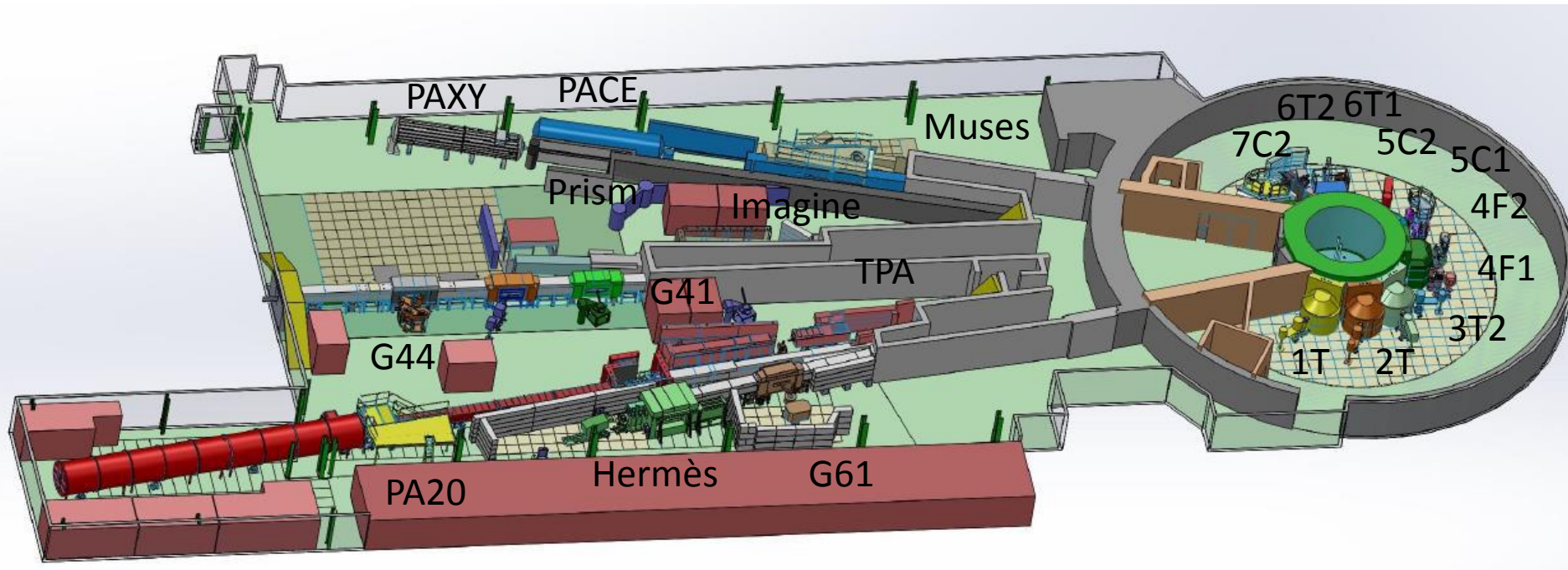
1 appareil spin-écho (Muses)

1 station d'imagerie (Imagine)

21 instruments

**Certains ne sont plus ouverts aux comité de sélection
(1 diffracto, 1 SANS, 1 réflecto)**

Présentation du LLB





Présentation du LLB

Effectifs

Evaluation de l'UMR par l'HCERES (tous les 5 ans)
Dépôt du dossier avant l'été 2018

Production Scientifique

D'abord et avant tout : Bilan des activités!

Offre instrumentale

Définir un **projet ambitieux et cohérent** post-Orphée

HCERES 2018

Structure en **deux groupes scientifiques** (de taille comparable) et **un groupe Infrastructure** capable de gérer les projets

Nouvel organigramme

Les différents groupes

Projet **collectif** qui s'inscrit dans le **paysage national et européen**.

Instrumentation

(renforcer et diversifier)

Projet susceptible de **préfigurer la future UMR** multi-site et de préparer une future source nationale de neutrons.



Présentation du LLB

Effectifs

Production Scientifique

Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

**Instrumentation
(renforcer et diversifier)**

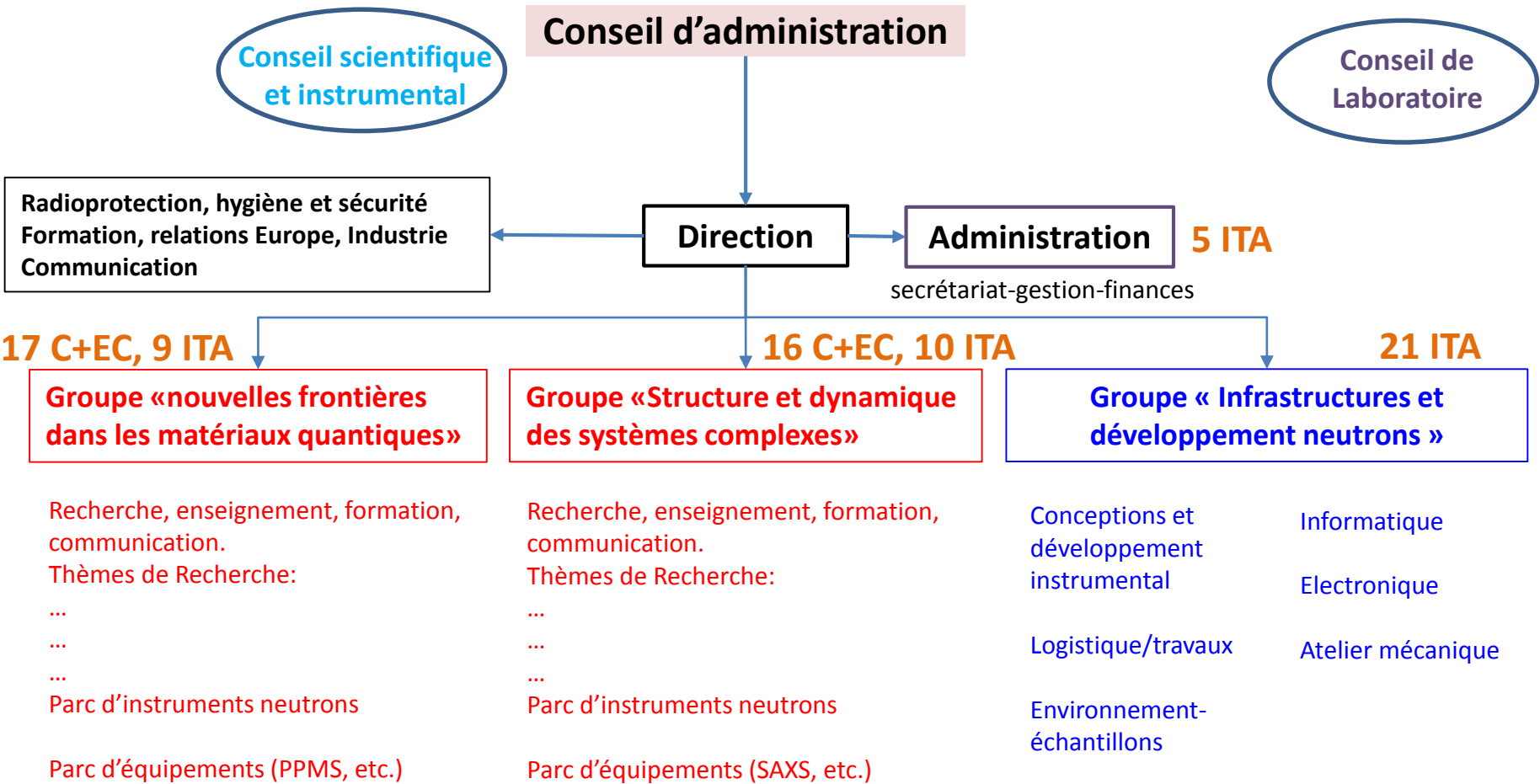
Depuis 1^{er} janvier :

Directeur (Eric Eliot)

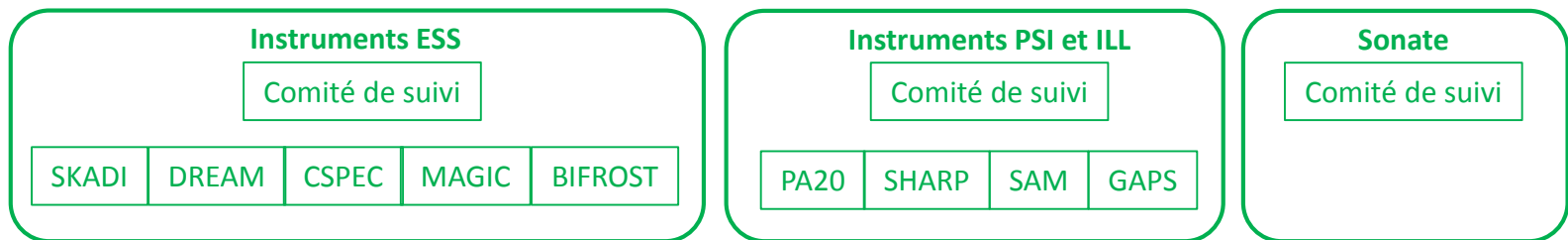
Directeur-adjoint (Grégory Chaboussant)

Adjoint à la direction (Alain Menelle)

nouvel organigramme



Projets Instrumentaux

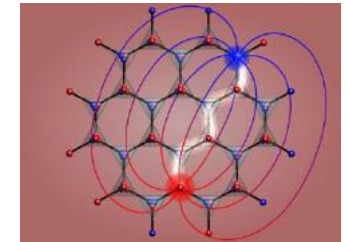
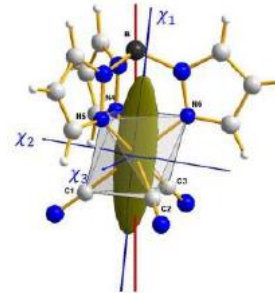


Présentation du LLB

Groupe « nouvelles frontières dans les matériaux quantiques »

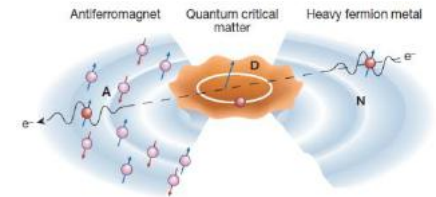
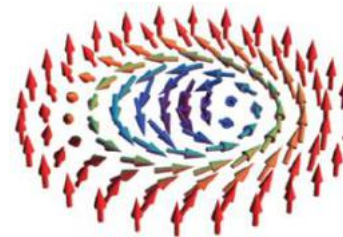
Multi-Scale Magnetism- (MSM)

Structure and characterization of new magnetic materials (hybrid-materials, thin films, nanoparticles, molecular magnets)



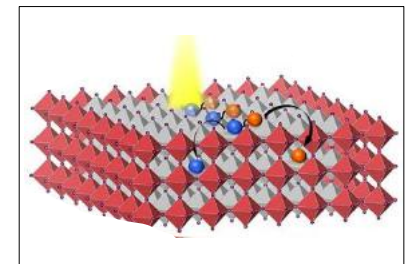
Quantum Magnets - (QM)

low dimension magnet, geometrically frustrated magnets, topological defects (vortex, Skyrmions), magnetic monopoles.



Strongly Correlated Electron Systems - (SCES)

Unconventional superconductors, 4f-electron systems, Kondo-insulators, Multipolar orders



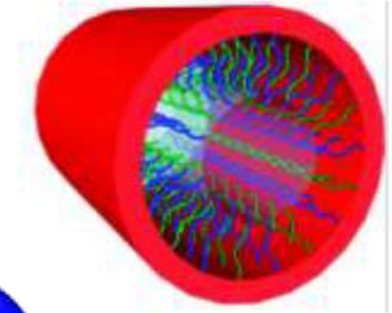
Functional Material - (FM)

Multi-ferroicity, thermo-electricity, magneto-caloric materials, new photo-voltaic perovskite, batteries

Groupe « Structure et dynamique des systèmes complexes »

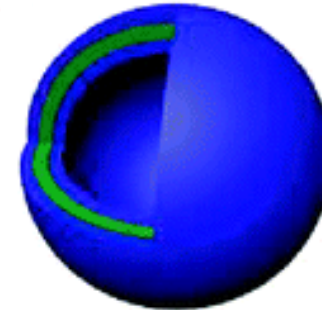
« confinement multi-échelle »

Sous thèmes : (a) Systèmes confinés (b) Liquides supramoléculaires (c) Méso-poreux.



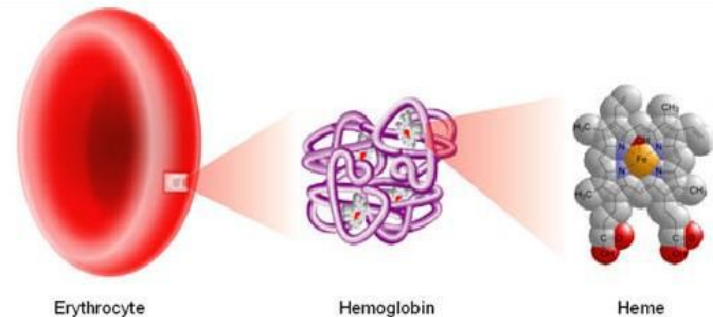
« Matière Molle »

Sous thèmes : (a) Polymères et copolymères (b) Nanoparticules (c) Mousses, émulsions, alimentaires.



« Biophysique »

Sous thèmes : (a) Protéines (b) Membranes (c) Systèmes biomimétiques.



Instrumentations et méthodes dans les groupes scientifiques

- L'ensemble des techniques neutroniques
- Equipements cryogéniques (insert dilution, champ magnétique 10T)
- Cellules haute-pressions, photomagnétisme



Equipement mi-lourd:

2017: SAXS / GISAXS

2018: Dynacool PPMS 9T « full option »

Des équipements internes:

Rhéologie, biréfringence, dichroïsme circulaire, spectroscopie (infra rouge, UV, diélectrique), fluorescence, diffusion de la lumière, RMN



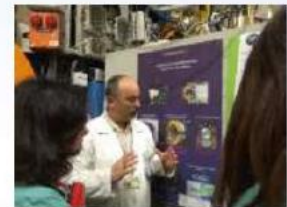
Expertise du LLB en instrumentation

Quelques réalisations récentes

- **Upgrades 6T1 (new focusing monoch.)**
- Hermes reflectometer
- Design of spin-echo curved coils (Muses)
- PSANS PA20 (regional grants, F-S contract)
- Mupad on 4F1 (ANR grants)
- Wave on 6T2 (ANR and regional grants)
- NMR on Imaging & PAXY beam lines

Textures 6T1

Été 2016 : livraison et installation du nouveau monochromateur focalisant double faces HOPG et Cu. Gain d'un facteur 2 en flux par rapport à l'ancien monochromateur plat



Expertise du LLB en instrumentation

Quelques réalisations récentes

- Upgrades 6T1 (new focusing monoch.)
- **Hermes reflectometer**
- Design of spin-echo curved coils (Muses)
- PSANS PA20 (regional grants, F-S contract)
- Mupad on 4F1 (ANR grants)
- Wave on 6T2 (ANR and regional grants)
- NMR on Imaging & PAXY beam lines

Réfectomètre Hermes

Livraison et installation du nouveau chopper en septembre 2016.

3 positions; 3 résolutions 4%, 10% et 30%



Expertise du LLB en instrumentation

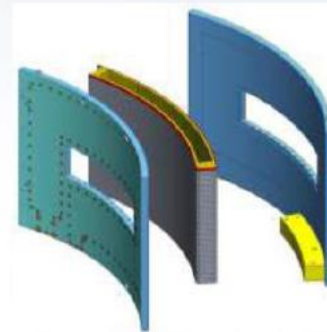
Quelques réalisations récentes

- Upgrades 6T1 (new focusing monoch.)
- Hermes reflectometer
- **Design of spin-echo curved coils (Muses)**
- PSANS PA20 (regional grants, F-S contract)
- Mupad on 4F1 (ANR grants)
- Wave on 6T2 (ANR and regional grants)
- NMR on Imaging & PAXY beam lines

Spin Echo Multimuses

Dessin de la bobine courbe terminé. Difficulté : très grande précision d'usinage demandée pour les 2 blocs de refroidissement.

- 1 prototype réalisé en usinage classique
- 1 prototype réalisée en fabrication additive à l'échelle 50%. Finition par usinage classique



Plan des 2 blocs de refroidissement autour de la bobine

Les 2 blocs réalisés en fabrication additive



Expertise du LLB en instrumentation

Quelques réalisations récentes

- Upgrades 6T1 (new focusing monoch.)
- Hermes reflectometer
- Design of spin-echo curved coils (Muses)
- **PSANS PA20 (regional grants, F-S contract)**
- Mupad on 4F1 (ANR grants)
- Wave on 6T2 (ANR and regional grants)
- NMR on Imaging & PAXY beam lines



Expertise du LLB en instrumentation

Quelques réalisations récentes

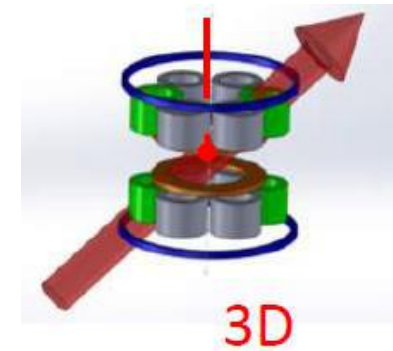
- Upgrades 6T1 (new focusing monoch.)
- Hermes reflectometer
- Design of spin-echo curved coils (Muses)
- PSANS PA20 (regional grants, F-S contract)
- **Mupad on 4F1 (ANR grants)**
- Wave on 6T2 (ANR and regional grants)
- NMR on Imaging & PAXY beam lines



Expertise du LLB en instrumentation

Quelques réalisations récentes

- Upgrades 6T1 (new focusing monoch.)
- Hermes reflectometer
- Design of spin-echo curved coils (Muses)
- PSANS PA20 (regional grants, F-S contract)
- Mupad on 4F1 (ANR grants)
- **Wave on 6T2 (ANR and regional grants)**
- NMR on Imaging & PAXY beam lines

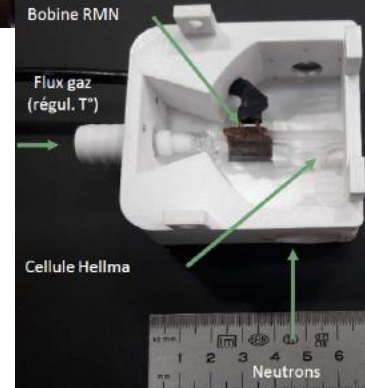


Présentation du LLB

Expertise du LLB en instrumentation

Quelques réalisations récentes

- Upgrades 6T1 (new focusing monoch.)
- Hermes reflectometer
- Design of spin-echo curved coils (Muses)
- PSANS PA20 (regional grants, F-S contract)
- Mupad on 4F1 (ANR grants)
- Wave on 6T2 (ANR and regional grants)
- **NMR on Imaging & PAXY beam lines**





Présentation du LLB



Groupe « Infrastructures et développement neutrons »

- En charge des activités techniques transverses (bureau d'études et conceptions, électronique, informatique, atelier mécanique, environnement échantillon)
- En charge de la coordination et de la mise en œuvre des projets instrumentaux, en relation avec les groupes scientifiques et les équipes-projet.

Projets instrumentaux en cours de réalisation :

ESS	: MAGIC, SKADI, DREAM, CSPEC, BIFROST, (NMX)
CRG-ILL	: SHARP (accord signé en 2017)
SONATE	: prototype (coll. IRFU) – fonds CEA et région IDF

Projets instrumentaux en discussion :

CRG-PSI	: PA20 (à négocier...)
other CRG-ILL	: SAM, GAPS



Présentation du LLB

Effectifs

Production Scientifique

Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

Instrumentation (renforcer et diversifier)

Rôle du LLB dans les instruments ESS

Programme de formation/cours débuté en 2016 : “NeutronTech”

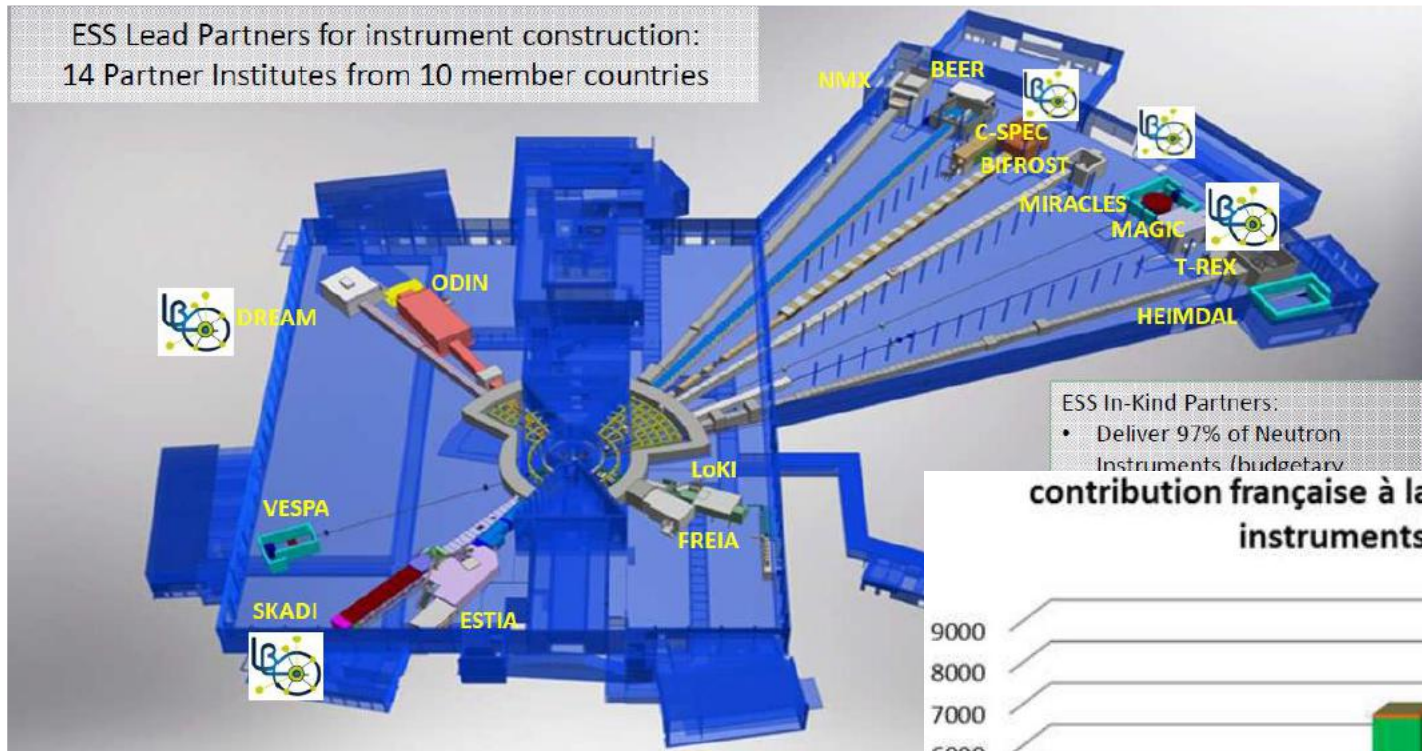
Participation du LLB à ESS

DREAM	25% LLB	75% JCNS
SKADI	50% LLB	50% JCNS
MAGIC	60% LLB	24% JCNS, 16% PSI
BIFROST	20% LLB	30% DK, 27% PSI, IFE 21%
CSPEC	50% LLB	50% TUM

Budget : 35M€ avec rôle clé dans la moitié des instruments de la première vague.

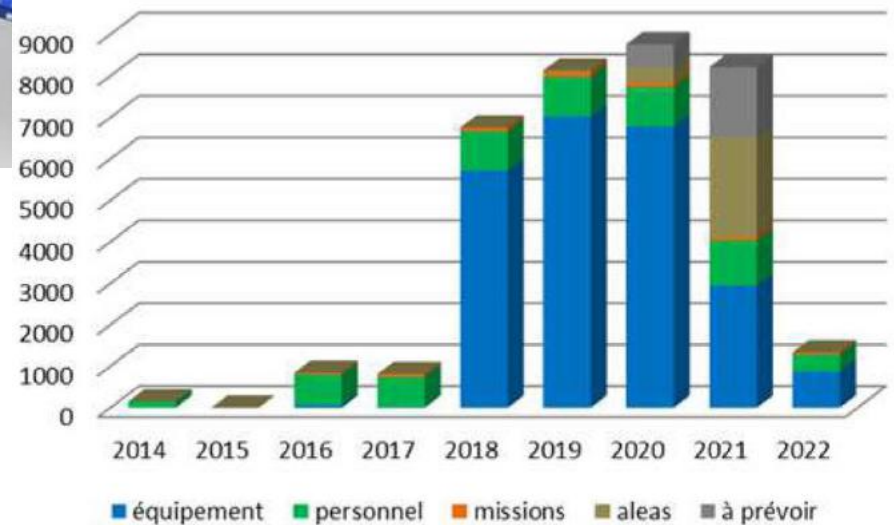
Neutron instrumentation ESS

ESS Lead Partners for instrument construction:
14 Partner Institutes from 10 member countries



ESS In-Kind Partners:
• Deliver 97% of Neutron Instruments (budgetary)

contribution française à la construction des instruments ESS



Cf. présentation de Xavier Fabrèges



Présentation du LLB



Effectifs

Anticiper l'arrêt du réacteur Orphée (fin 2019)

Production Scientifique

Modification de la convention entre le CEA et le CNRS suite à l'arrêt d'Orphée

Offre instrumentale

Contribution aux projets CRG (1^{er} : SHARP à l'ILL)

HCERES 2018

Construction de CRG à l'ILL et ailleurs en fonction des besoins exprimés et des contraintes techniques et financières

Nouvel organigramme

Les différents groupes

Réhabilitation des instruments et des locaux (cf CRG, cf Sonate)

**Instrumentation
(renforcer et diversifier)**

Développement de partenariats internationaux (Amsud, Chine)



Présentation du LLB

Effectifs

Production Scientifique

Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

**Instrumentation
(renforcer et diversifier)**

Propositions 2017 qui s'inscrivent dans la dynamique du programme ENDURANCE de l'ILL (2020-2022)

Pour le moment:

1. **GAPS: trois-axes « froid » polarisé.** Systèmes magnétiques et fortement corrélés, supraconducteurs,...
2. **SAM :** instrument DNPA avec modulation du faisceau (combinaison de DNPA et de spin-écho): matière molle, bio, matériaux, magnétisme.

En stand-by:

SCALP : diffractomètre à haute-résolution (temps de vol avec grands détecteurs PSD)

Ces projets ont été soutenus par la Fédération française de diffusion neutronique (2FDN)



GAPS

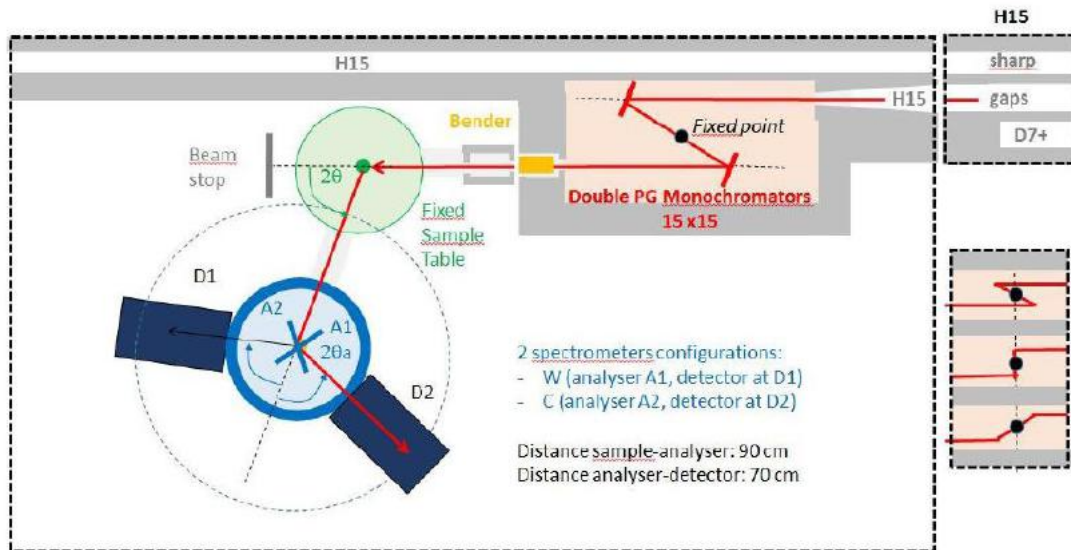
3-axis spectrometer with Polarisation Analysis



GAPS: cold polarized 3-axis spectrometer (alike 4F1, with mupad [polarisation analysis])

Topics : magnetism, correlated electrons, superconductors, material sciences.

Dedicated to polarized neutrons (major strength) that will fill the coming « neutron gap » and will take full advantage of the ILL flux.



ILL : 2 cold (TAS) equipped with polarized option Thales + IN12 (CRG) - already overbooked !!!

ESS : polarized neutrons not in Day 1 options for all inelastic instruments (such as CSPEC, TREX or BIFROST).

MLZ : KOMPASS, new cold-TAS on guide hall, still at a development stage.

LLB : Shutdown ...

Concept close to cold-TAS 4F1 at LLB (partial transfer) : **Compact and very cost effective instrument**

Users: support from French/European communities of polarized neutron users.

Hot topics: quantum / frustrated / chiral magnetism, superconductivity, multiferroics, spin-phonon coupling...

SAM

Small-Angle Modulated beam instrument

SAM: « compact » SANS instrument with polarized beam, equipped with MIEZE module.

Topics: soft matter, complex systems, biology, materials, nanomagnetism.

Mieze (modulated neutron beam) offers a unique add-on: dynamics!

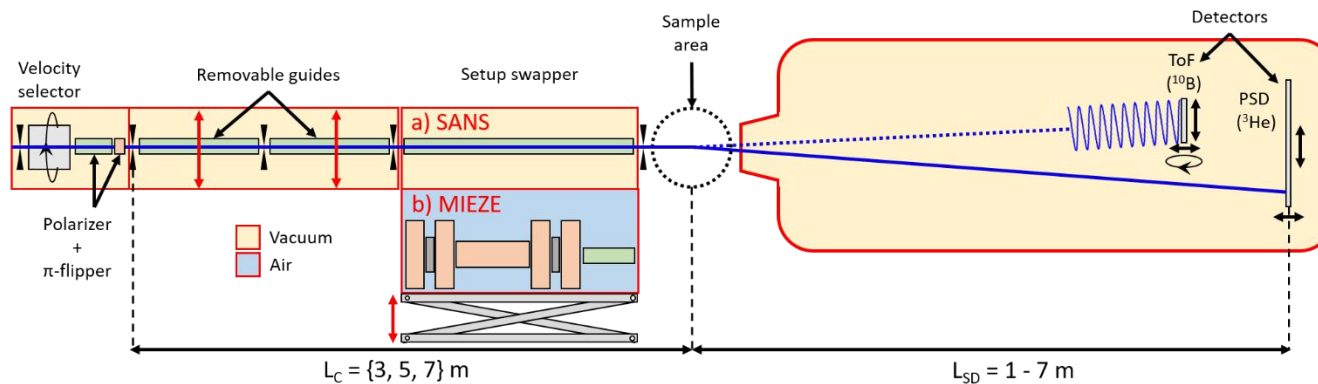
Concept & Parameter Range:

Compact” polarized SANS to serve a broad community.

Momentum transfer range: $5 \cdot 10^{-3} < Q < 0.1$ or 1.0 \AA^{-1} .

“MIEZE” option: Sensitivity to intrinsic dynamics at low-Q (‘spin-echo’ mode), resolution $0.01 \text{ ps} < \tau < 100 \text{ ns}$.

Measurements of stimulated periodic dynamics (‘stroboscopic’ mode), frequency $1 \text{ Hz} < f < 1 \text{ MHz}$.



Offers simultaneous access to large scales and long times!

Cost: in-kind participation (partially new).

Science: magnetic (topological) defects & nano-structures, molecular magnets, long-period magnetic structures, quantum phase transitions, dynamics of (confined) liquids, etc.

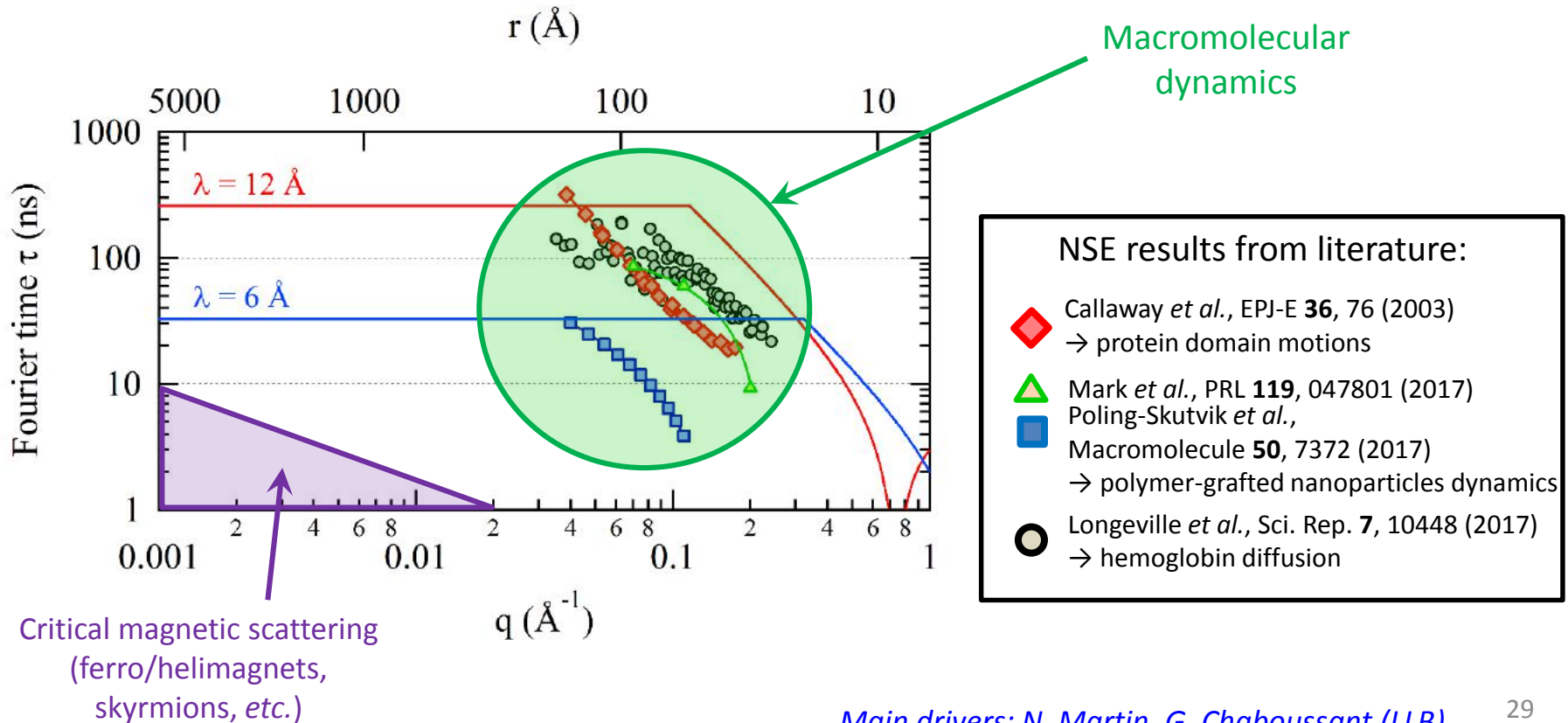
SAM

Small-Angle Modulated beam instrument



MIEZE-SANS

High-resolution (up to several 100 ns or down to some neV) QENS experiments in the SANS regime
 Fully competitive w.r.t. classical NSE (see below)
 But insensitive to depolarizing samples (hydrogen, disordered magnets) and/or environments (magnetic fields)!



PA20 vers SINQ (PSI)

CRG-SINQ: PA20



SINQ upgrade (2019-2020): new neutron guides, new instruments

Scientific collaboration agreement between LLB and SINQ/PSI

Includes moving PA20 to SINQ in exchange of beam time

MUST BE A WIN/WIN SOLUTION

LLB:

Gain 100 days of beam time for a certain number of years (>5)...

Maintain a fraction of the SANS beam time offered by Orphée.

Develop scientific exchanges (soft matter, magnetism).

SINQ/LNS:

Gain a complete set of hardware.

Offer the opportunity to strengthen activities in soft matter.

REQUIREMENTS

Mix of « in-house » and « open » beam time

Proper and sustainable staffing policy (strong support from CNRS/CEA)

Straightforward access procedure



Présentation du LLB



Effectifs

Production Scientifique

Offre instrumentale

HCERES 2018

Nouvel organigramme

Les différents groupes

**Instrumentation
(renforcer et diversifier)**

