Journée de rencontres CEM
Le 11 Mars 2015, IPN Orsay

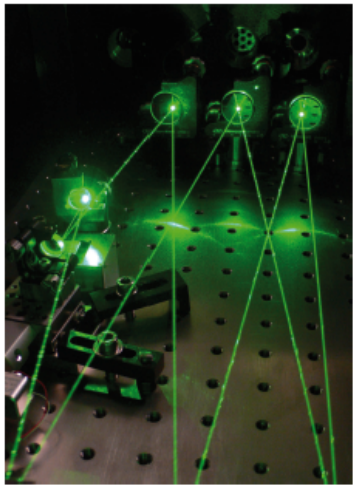
- **« Application de la CEM lors de la construction d'un bâtiment pour l'ISMO »**

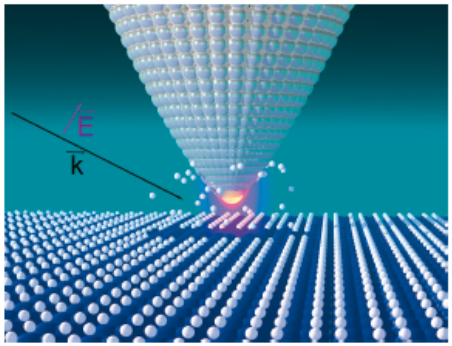
Marc Hilaire, Directeur technique ISMO

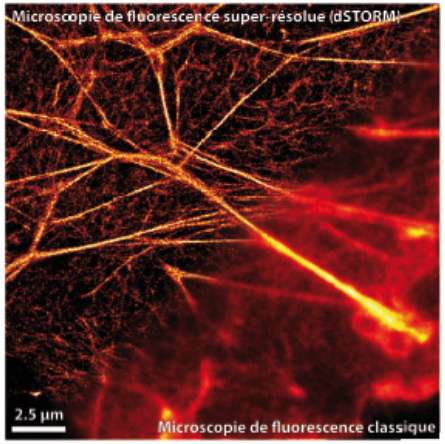
Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay

L'Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay est une unité associée au CNRS et à l'Université Paris-Sud, de recherche fondamentale, expérimentale et théorique, en physique et ses interfaces avec la chimie et la biologie.

- Matière diluée et optique
- Nanosciences
- Physique pour la biologie







40 chercheurs,
40 enseignants-chercheurs,
40 ingénieurs, techniciens et administratifs,
40 doctorants, postdoctorants et visiteurs

Techniques utilisées : spectroscopies, dynamique, imageries, aux échelles ultimes
Objets d'étude : milieux dilués (atmosphères, milieu interstellaire, milieux réactifs), surfaces, nano-objets, milieux biologiques
Applications : énergie, environnement, électronique moléculaire, nano-optique, chimie, santé.

VALORISATION
- Prise de brevets et création de spin-off : instrumentation scientifique, microscopie hyper-résolue, biomédical

ENSEIGNEMENT
- Masters : Physique, Chimie, Astrophysique, Erasmus Mundus, Polytech
- Ecoles doctorales : EDOM, chimie et ses interfaces
- 65% de doctorants étrangers.

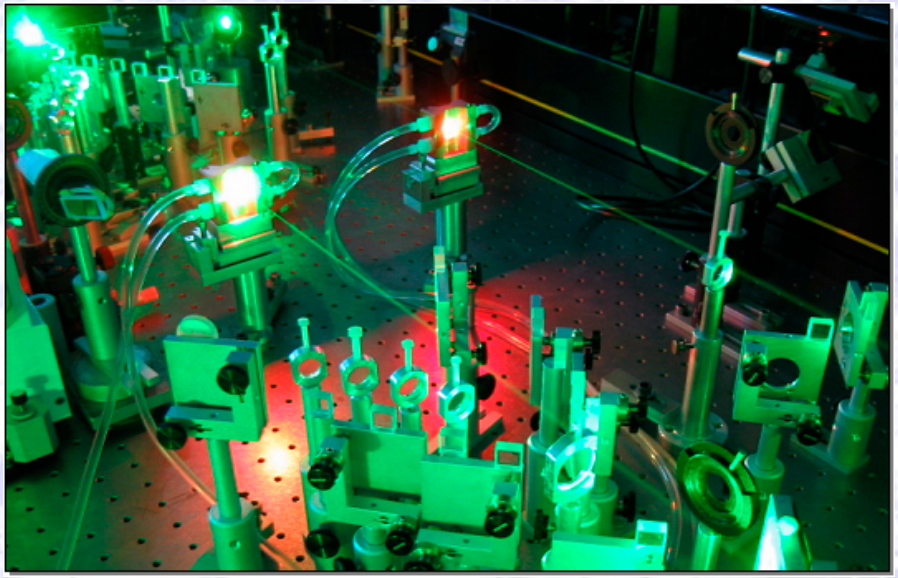
PARTENARIATS
- Expériences permettant l'accueil de chercheurs extérieurs sur les lignes de lumière de SOLEIL et du CEA
- Membre des fédérations LUMAT (plateformes instrumentales ouvertes) et CPPS
- Membre des LABEX PALM et NanoSaclay
- Partenaire du Centre de Physique Matière Rayonnement (CPMR)

ENJEUX SOCIETAUX
- Environnement (dépollution, télédétection, analyse atmosphérique)
- Energie (photosynthèse artificielle)
- Information (électronique et nanophotonique du futur)
- Santé (bioadhésion-biofilms bactériens, maladies neurodégénératives, instrumentation pour le biomédical, théranostique pour le cancer)

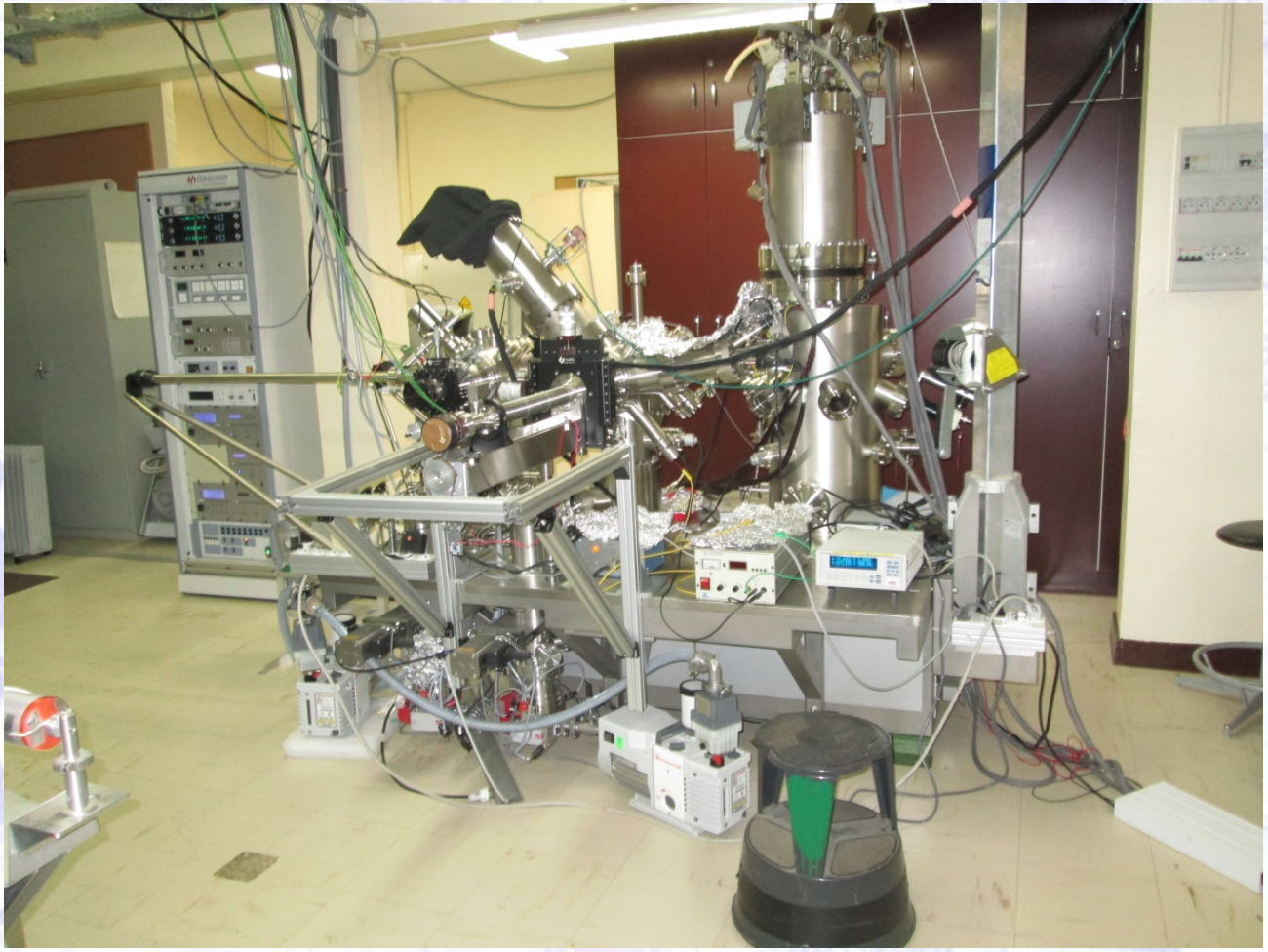
L'ÉTABLISSEMENT PUBLIC PARIS-SACLAY AMÉNAGE LE CAMPUS URBAIN

Instruments les plus sensibles

- STM
- AFM
- Détection Infrarouge
- Temps de vol
- Montages optiques

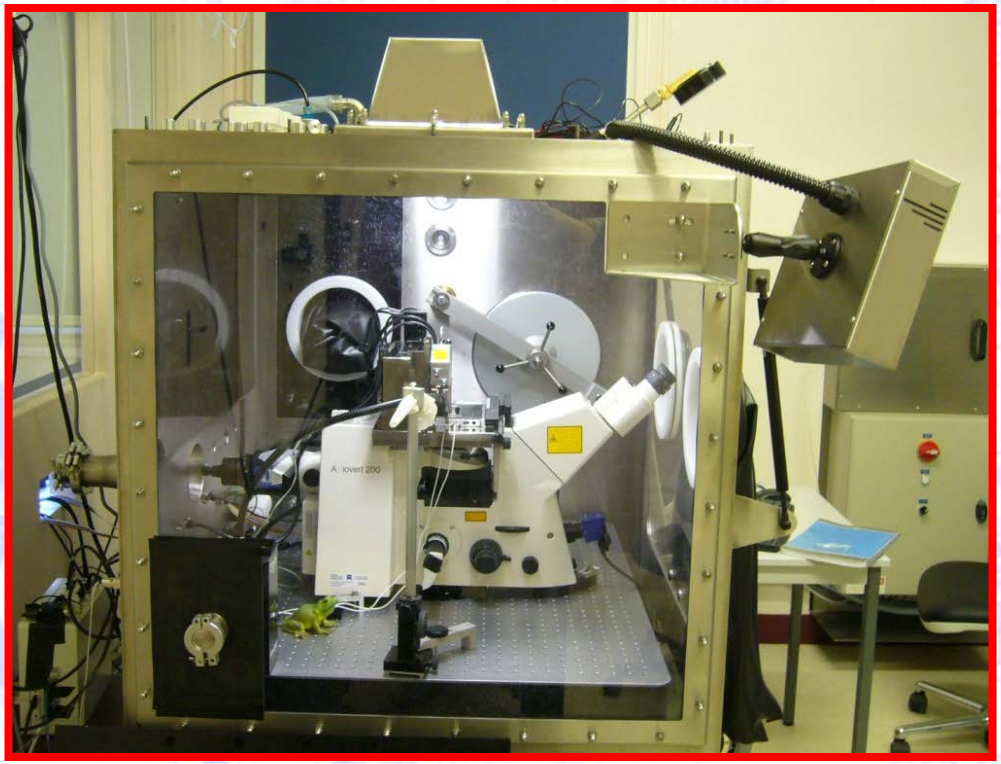


Instruments les plus sensibles : Microscope à Effet Tunnel



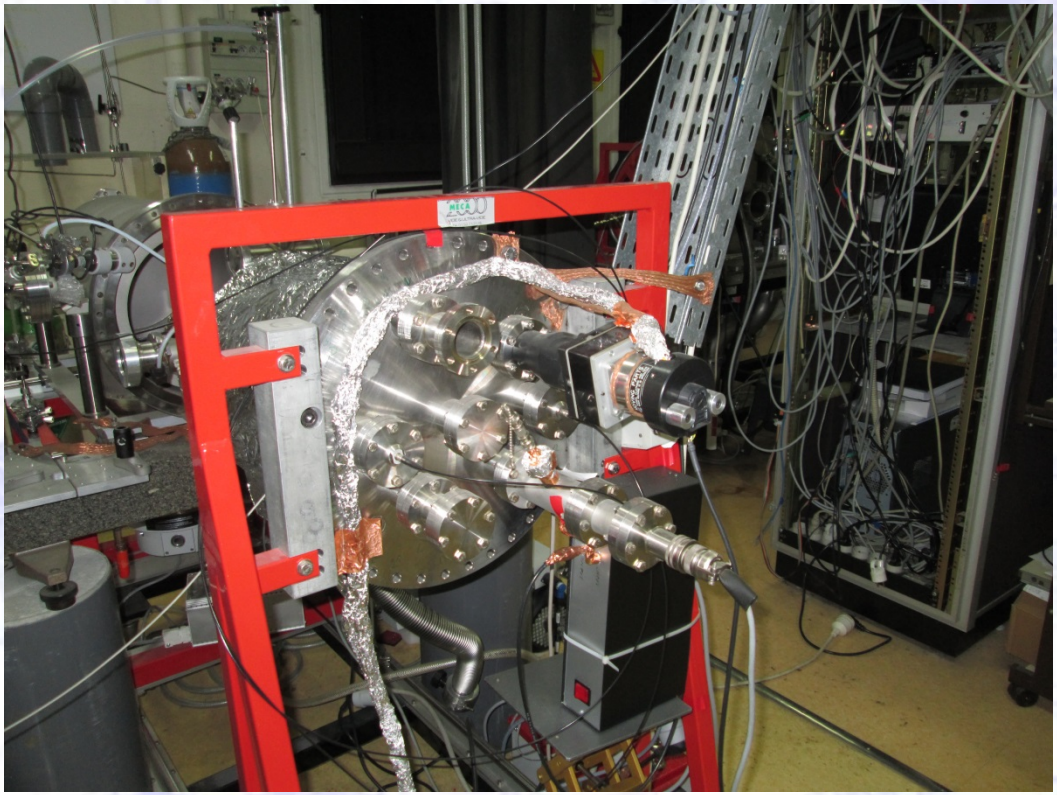
Détecteur :
Pointe STM
Fréquences gênantes :
1 Hz à 50Hz

Instruments les plus sensibles : Microscope à Force Atomique



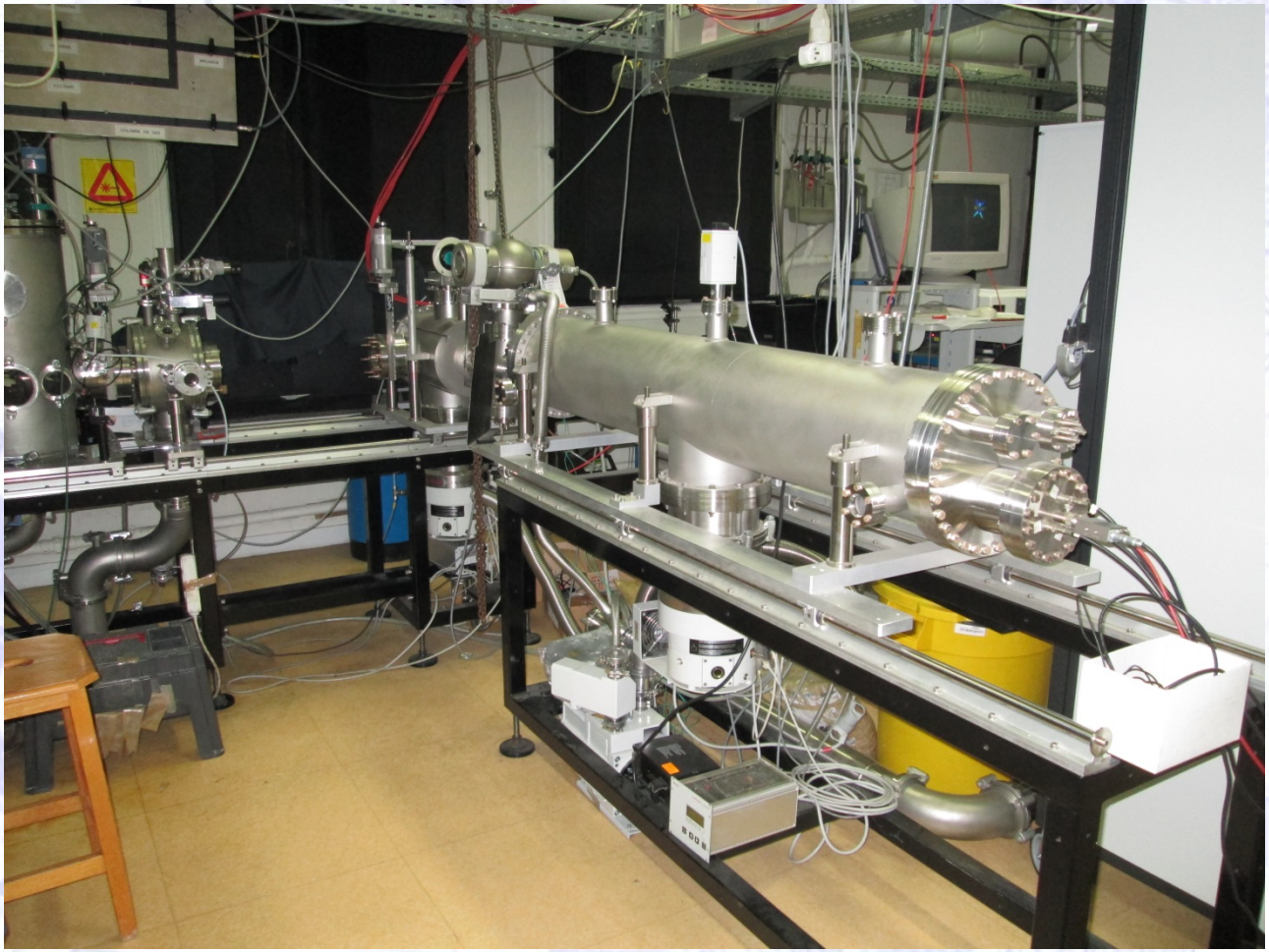
Détecteur :
Pointe AFM
Fréquences gênantes :
Acoustique (qq kHz)

Instruments les plus sensibles : Spectromètre IR



Détecteur INSB refroidi
Ampli non adapté (low noise)
Fréquences gênantes : Large bande

Instruments les plus sensibles : Temps de vol, détection fragments.



Détection PAH par temps de vol.

Détecteur : galette microcanaux, PM..

Fréquences gênantes : **parasites HF**

Sources présentes

- Externes :

Vibrations de tout type, ondes radio..

- Internes
- Lasers impulsionnels fortes puissances
- HT, Canon e…
- Variation température (montages optiques, chaînes lasers femtosecondes..)
- Mise en œuvre règles CEM, mise en place systèmes antivibrations, pièges à sons, régulations températures précises

ISMO : le projet architectural

Un bâtiment moderne

Surface générale 10000 m² SHON, 6500 m² utile, traitement Haute Qualité Environnementale (HQE)

Un bâtiment pour la science

2400 m² de salles d'expériences avec traitement CEM, dalles antivibratiles, réseaux de gaz et d'eau réfrigérée, récupération d'hélium...
800 m² d'ateliers : mécanique, électronique, instrumentation, biochimie....
230 m² pour l'enseignement master et école doctorale.

Tunnel ultravide de transfert d'échantillons (14 m de longueur)

Planning de l'opération

Début des travaux en juillet 2014 pour une durée de vingt mois.
Les travaux démarrent par le déboisement de la parcelle. Dans le cadre de l'aménagement du plateau de Saclay, les espaces naturels modifiés seront compensés et leurs fonctionnalités écologiques seront reconstituées.

L'ÉTABLISSEMENT PUBLIC PARIS-SACLAY AMÉNAGE LE CAMPUS URBAIN

Projet point de vue CEM et antivibration : phase d'étude

- Démarche phase d'étude du projet :

visite LULI, Tandem IPNO, IOGS

Contact expert …. Alphonse

Volonté d'appliquer toutes les règles :

l'alimentation du bâtiment : TN-S

maillage masses métalliques et « plancher CEM »

En passant dalles antivibratiles pour instrument ou salles d'expériences

- Phases: programme, Esquisse, APS, APD, PRO, DCE

Projet point de vue CEM et antivibration : phase réalisation

- L'université Paris Sud est le maitre d'ouvrage, MOA
- Cabinet KAAN est le Maitre d'œuvre, MOE

Deux entreprises chargées de participer à la validation des process et d'effectuer des contrôles.

- PEUTZ pour les dalles antivibratiles
- AEMC pour les aspects CEM
- réunions spécifiques avec entreprises concernées (20 lots)

Dalles antivibratiles

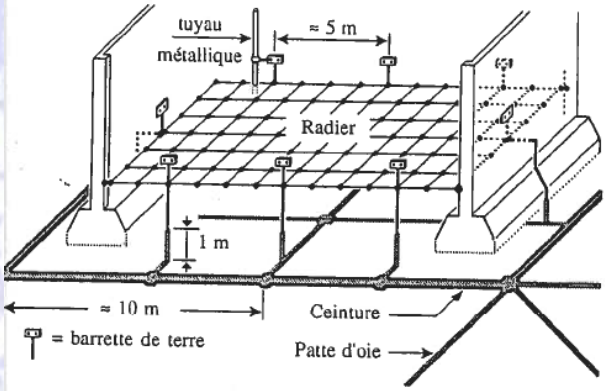
- 7 Massifs : 4 pour des STM et AFM, 3 pour des montages optiques

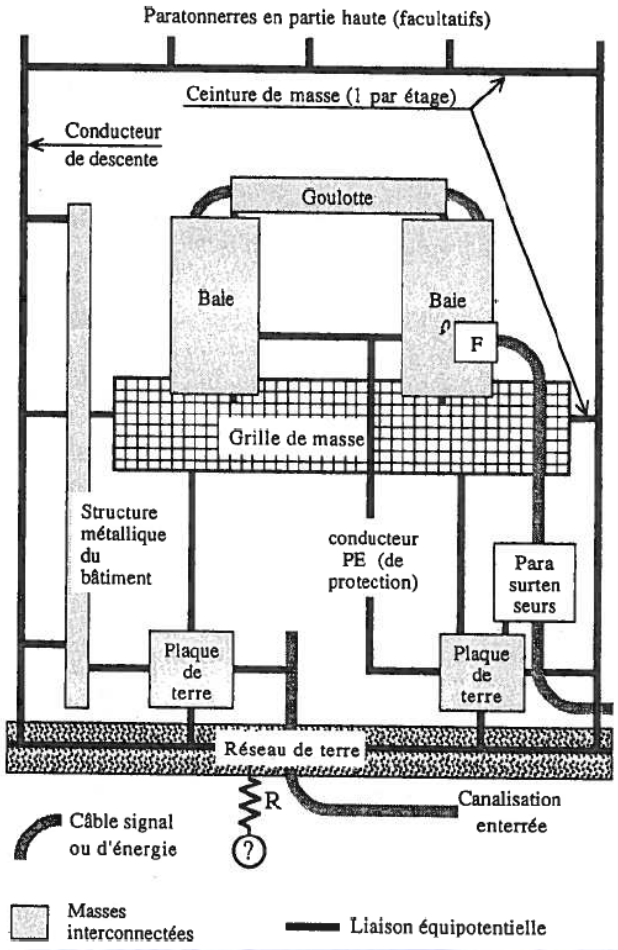
+ 6 dalles labos avec joints de désolidarisation.

Schéma général Terre et Masse(s) Equipotentialité……

Distribution en TN-S
(Un conducteur pour le neutre et un conducteur pour la protection)

Images : Auteur A. Charoy





Descentes paratonnerre par ferraillage voiles escaliers

Schéma général Terre et Masse(s)

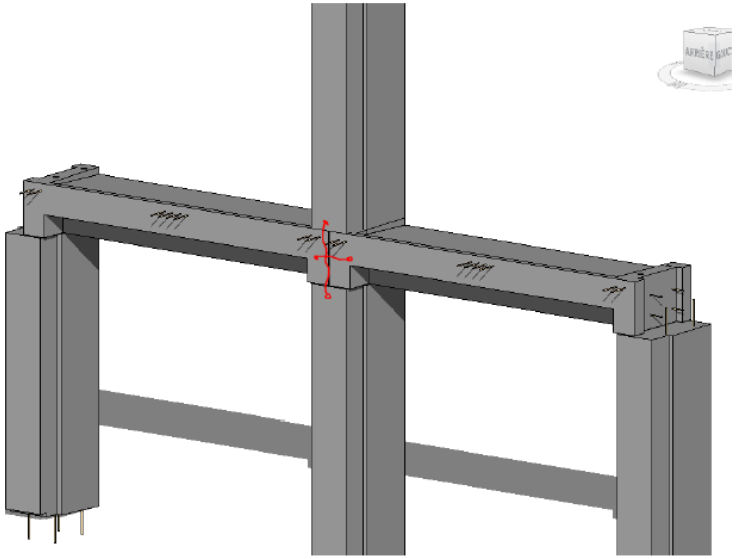
Poteaux soudés à la ceinture de terre

Soudures tous les mètres par Aluminothermie

Liaisons entre dalles

- Les ferraillages des dalles de deux salles d'expériences voisines séparées par un joint doivent être connectées (connexions souples) **tous les mètres**.
- Les ferraillages des massifs antivibratiles doivent être connectées (connexions souples) **tous les mètres** avec les masses des dalles environnantes.
- Dans le cas d'une salle d'expérience séparée d'un couloir par un joint on doit interconnecter (connexions souples) le ferraillage de la dalle et celle du couloir **tous les trois mètres** à minima.
- Pour les dalles qui ont un coté séparé d'un mur extérieur par un joint les connexions (connexions souples) du ferraillage de la dalle et celle du mur doivent être à minima **tous les trois mètres.**

Mise à la masse
Elements préfabriqués



CHANTIER I.S.M.O

SARL SN BLOCH

52 r André Boulle,
41000 BLOIS

Tel : 02 54 74 55 65
fax : 02 54 78 27 92

principe de soudage des armatures des différents ouvrages

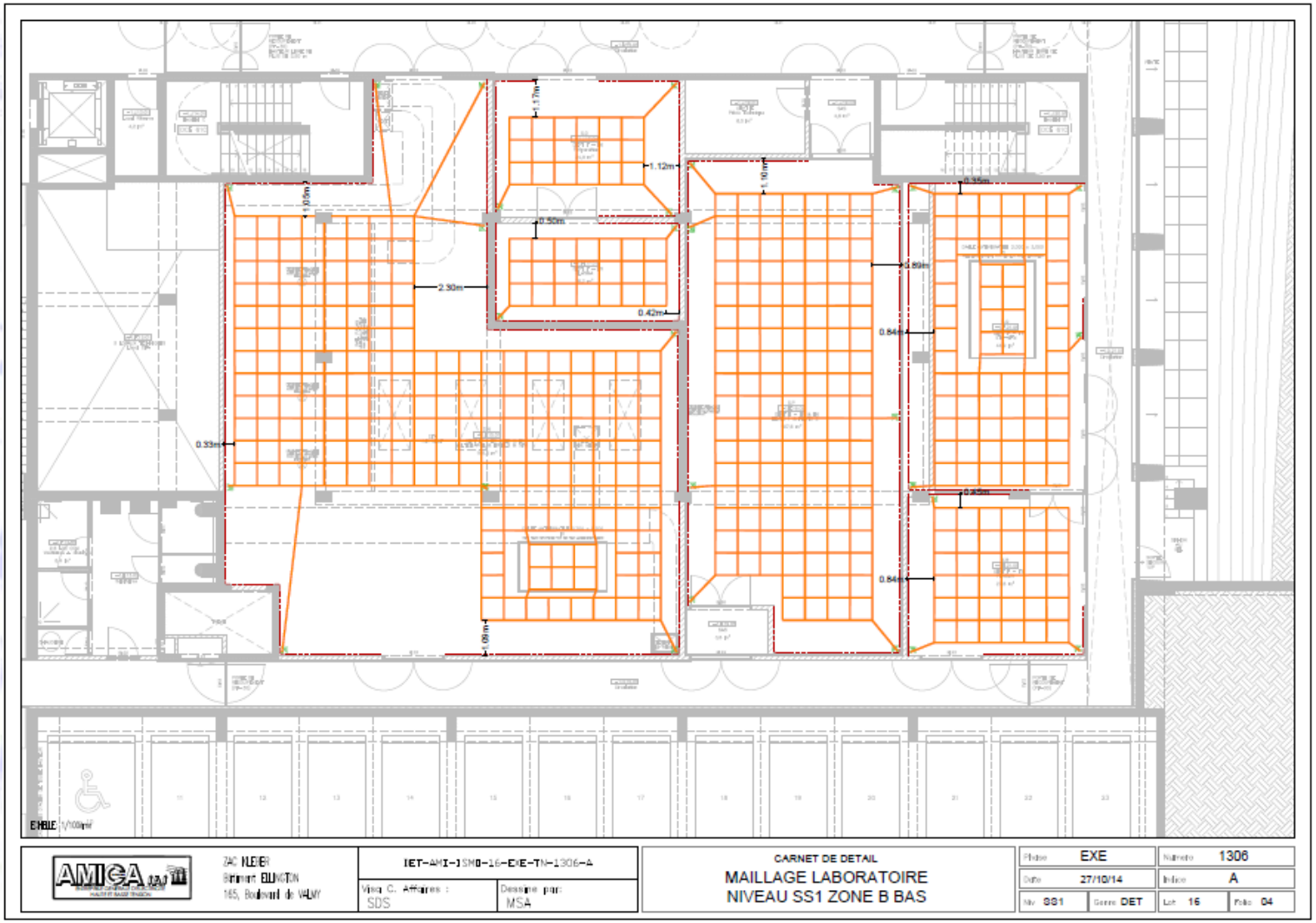
- JONCTION DE VOILE PREFABRIQUE

- JONCTION DE VOILE PREFABRIQUE, FONDATIONS, PLANCHERS

- JONCTION BOITE D'ATTENTE TRREILLIS

- RECOUVREMENT DU TREILLIS, LIAISON ATTENTE TRELLIS, ABOUT DE VOLE TREILLIS.

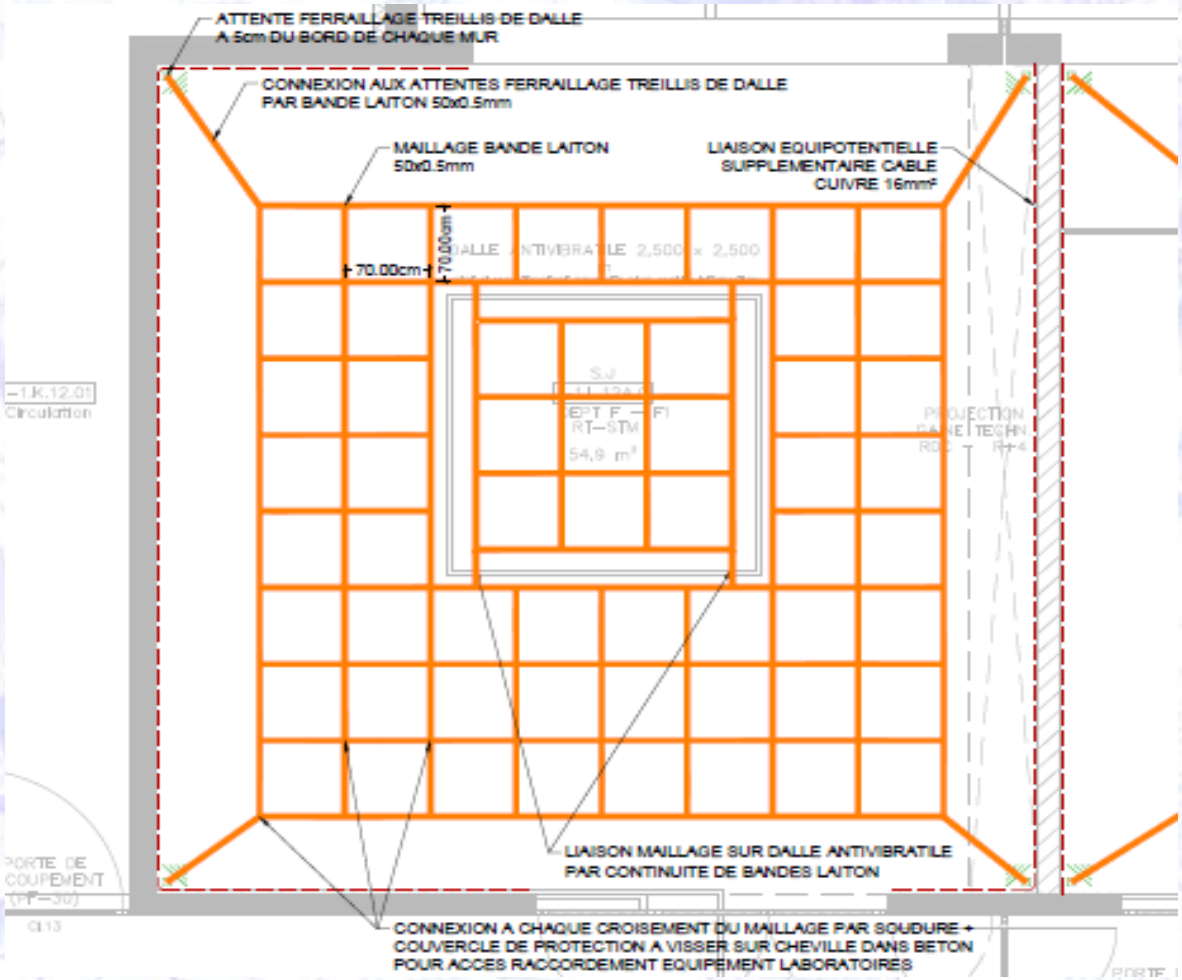
Plancher CEM laboratoires



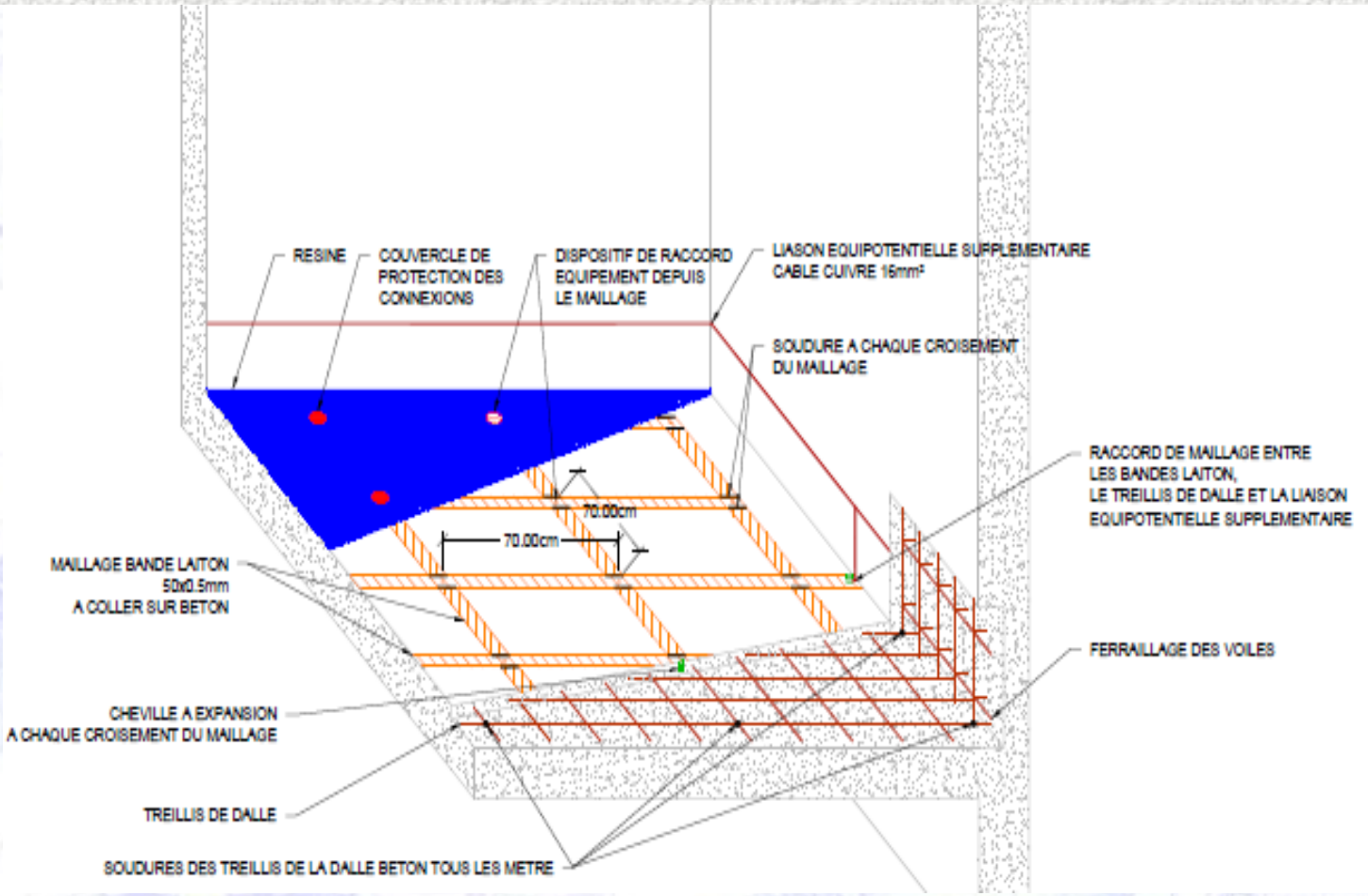
34 salles,
Surface totale
> 1000m2

Plancher CEM laboratoires

Equipotentialité des masses : raccordement des équipements + mise à la masse chemin de câbles …

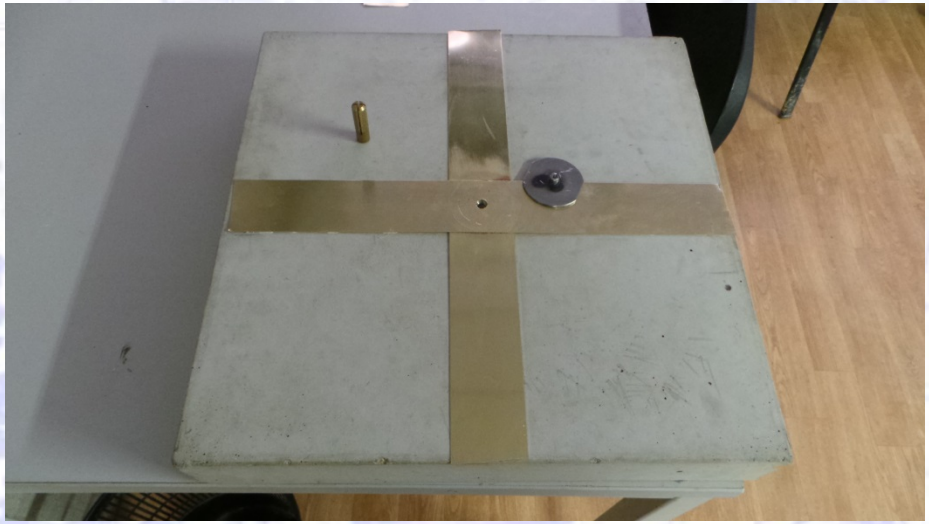


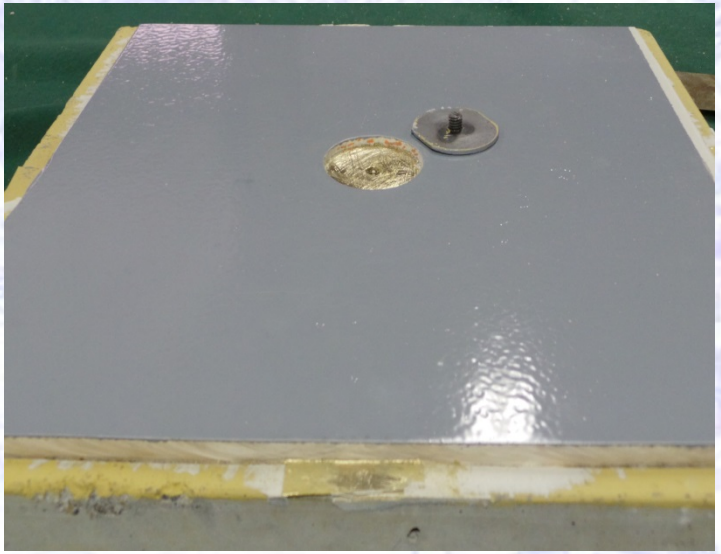
Plancher CEM laboratoires



Effet cage Faraday ?

Plancher CEM laboratoires





Essais en cours avec rondelle en Téflon
Environ 700 dispositifs de raccord

Les contrôles

- Tout le long du chantier contrôle par l'ISMO

- Contrôles antivibration par PEUTZ

+ rédaction notice acoustique

- Contrôles CEM par AEMC

+ validation de la méthodologie de la mise en oeuvre

Contrôles effectués par PEUTZ

- 1ère campagne : Dalles antivibratiles sur pieux propres et plancher sur terre-plein du laboratoire FEMTO :
- Sélection de 3 dalles antivibratiles parmi les 7 prévues.
- Plancher du laboratoire FEMTO.
- 2nde campagne : 5 planchers des laboratoires du RdC.
- 3ème campagne : 4 planchers des laboratoires du bâtiment répartis sur les autres niveaux.
- *Nécessité que le chantier soit arrêté*

Contrôles effectués par AEMC

1ère étape : Ferraillage du radier (mesure résistance)

2ème étape : Ferraillage de deux laboratoires (F1 et F2) équipés de dalle antivibratiles

3ème étape : Ferraillage d'un laboratoire situé au sous-sol R-1

4ème étape : Contrôle visuel (prise de photos) après mise en œuvre des lots courants forts, fluides et CVC.

5ème étape : Rapport de fin de mission

Le chantier en Février 2015