

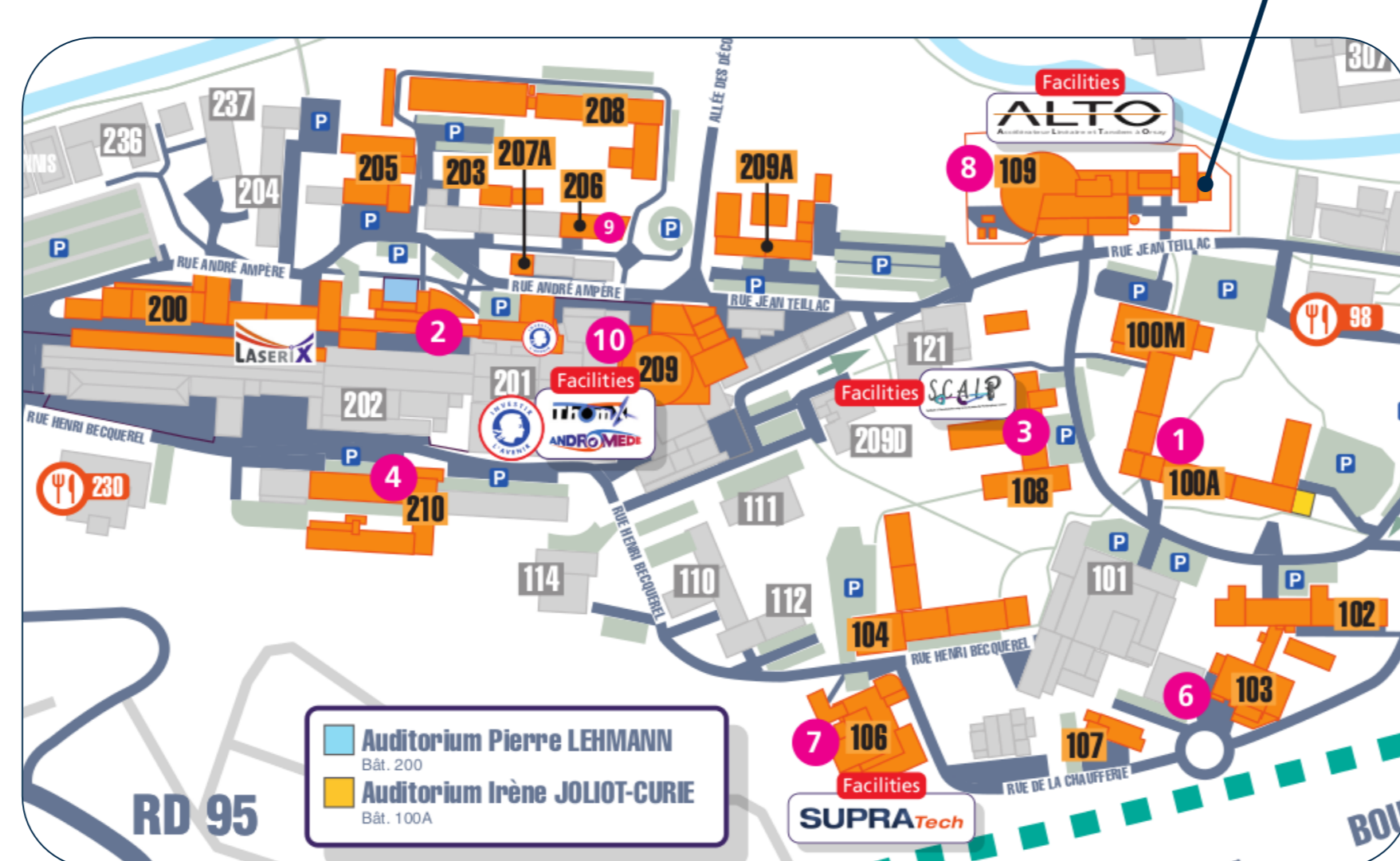
Caractérisation des Matériaux Irradiés ^{et/ou} Radioactifs



Salle d'expérience personnalisable

La **Salle d'expérience personnalisable** est un espace conçu pour permettre aux scientifiques de réaliser des expériences de détection et de caractérisation dans des conditions optimales. Cette salle, équipée d'un plan de masse de 3 mètres par 2 et d'un volume total de 15 m³ (3 m x 2 m x 2,5 m), dispose d'une baie équipée d'un châssis NIM. Sur demande, il est possible d'y installer un châssis avec acquisition FASTER et un ordinateur sous Linux pour les besoins spécifiques des utilisateurs. Un support modulaire fabriqué à partir de profilés aluminium NORCAN permet d'adapter facilement le montage expérimental. La salle est également dotée de prises électriques monophasées et triphasées, offrant ainsi une flexibilité supplémentaire pour l'installation des dispositifs expérimentaux.

Localisation du plateau technique CaMaIRRa Dans les locaux de la plateforme ALTO



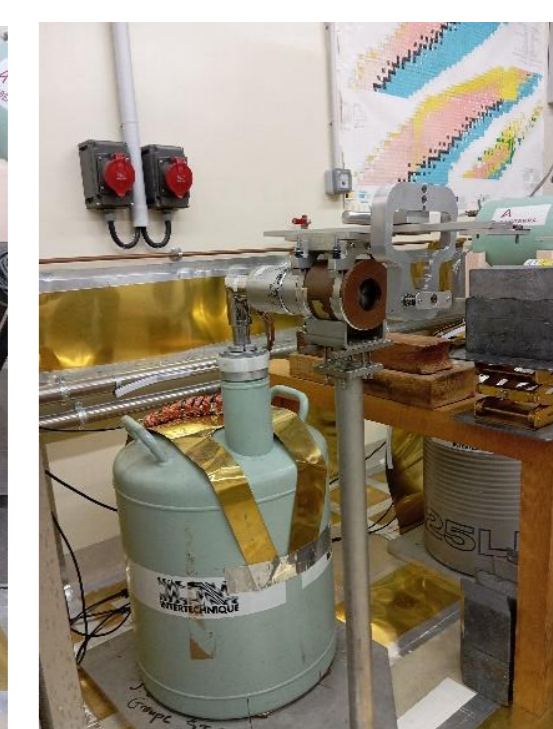
Système d'acquisition
CAEN DT5780N



Détecteurs Ge(HP)



Détecteur avec le
positionneur de source



Banc de mesure spectrométrie γ

Le **Plateau** est équipé de deux détecteurs Ge(HP) coaxiaux de type N de 20 % d'efficacité relative et d'un détecteur X permettant d'effectuer des mesures de très bonne résolution sur les transitions de faible énergie (<100keV). Chacun d'entre eux est entouré d'un blindage en plomb doublé de cuivre destiné à les protéger du bruit de fond ambiant engendré par la radioactivité naturelle. Des positionneurs de source spécialement conçus pour ces expériences de mesure de production, permettent de placer les échantillons irradiés ou les sources étalonnées de manière très précise et reproductible. Ils sont fixés sur les protections de plomb et comprennent un porte-échantillon qui se déplace sur un rail. Le porte-échantillon est solidaire d'une règle de mesure électronique qui permet de mesurer sa position par rapport à la face avant de la protection de plomb avec une précision de 0,05mm. Les détecteurs sont reliés à un système d'acquisition CAEN (type DT5780N) contrôlé par un ordinateur équipé du logiciel MC² permettant le traitement du signal. L'efficacité d'un détecteur Ge dépend directement de son volume, elle est donnée par le constructeur sous forme de pourcentage par comparaison à l'efficacité d'un cristal de NaI de forme cylindrique de 3 pouces de diamètre et de longueur.

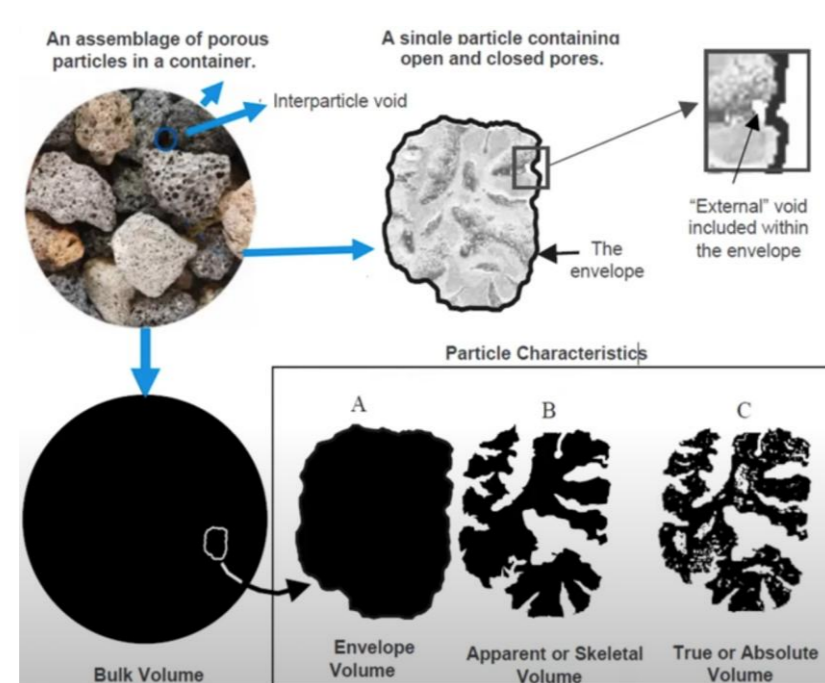


DEL de contrôle
Écran de contrôle
Clavier de commande
Cuve d'analyse

Pycnomètre à hélium

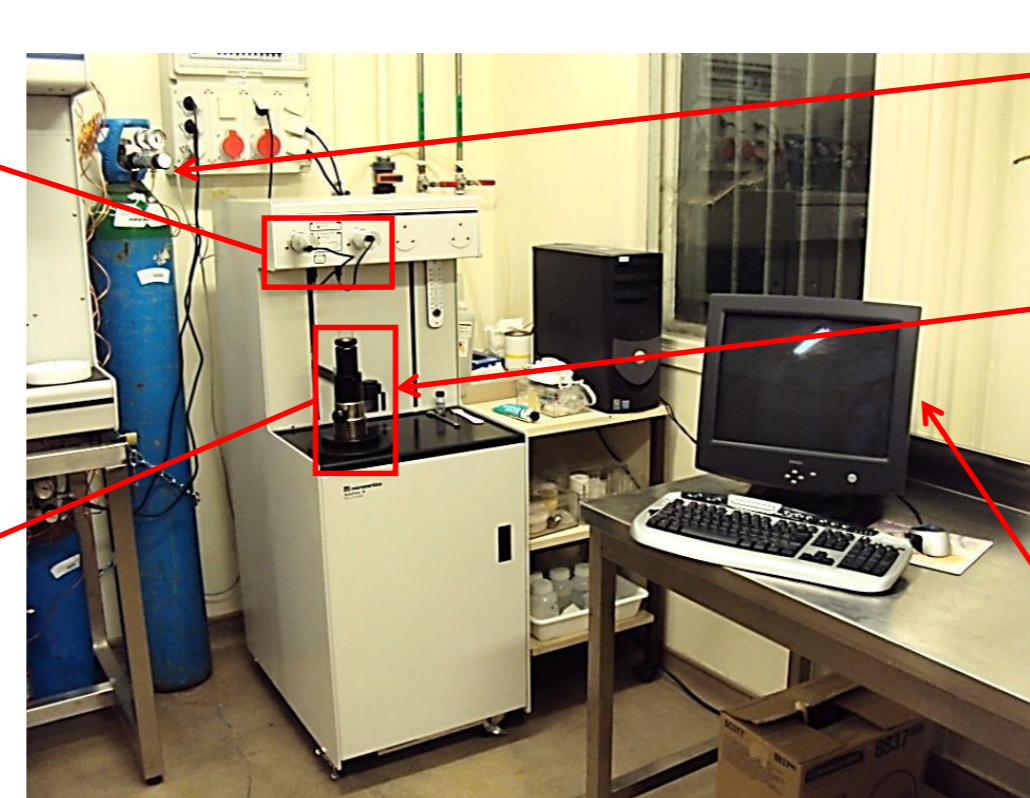
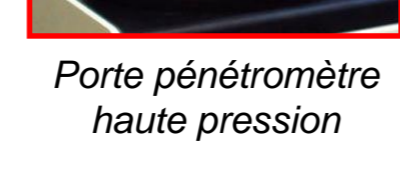
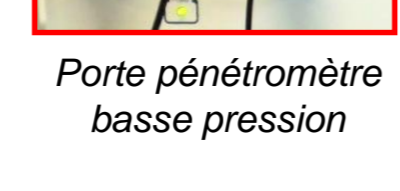
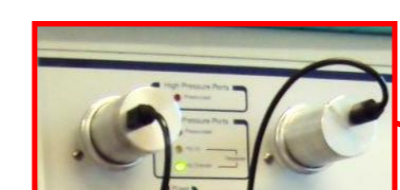
La **Pycnométrie à hélium** permet de mesurer avec précision le volume des pores ouverts d'un échantillon. Celui-ci, dont la masse et le volume sont connus, est placé dans un récipient de volume également connu à l'intérieur de l'appareil. Un flux d'hélium, un gaz inerte doté d'un très faible volume atomique (~6 Å), est ensuite injecté dans le récipient.

Grâce à la petite taille des atomes d'hélium, le gaz pénètre dans les pores de l'échantillon, même ceux d'une taille d'environ 10 Å. L'appareil mesure ensuite le volume restant (récipient et échantillon combinés) avec une grande précision, ce qui permet de déterminer le volume des pores et de calculer la densité effective de l'échantillon.



Porosimètre à mercure

La **Porosimétrie au mercure** est une technique permettant d'étudier les milieux poreux. Le principe repose sur l'injection progressive de mercure dans les pores d'un matériau sous une pression croissante. Contrairement à la plupart des liquides, le mercure est un fluide non mouillant, ce qui signifie qu'il ne pénètre pas spontanément dans les pores du matériau, comme le ferait l'eau. Cela permet de contrôler précisément l'injection grâce à la pression appliquée. À mesure que la pression augmente, le mercure envahit des régions de plus en plus petites de la structure poreuse, remplissant ainsi des pores de plus en plus fins. Les équipements les plus performants peuvent générer des pressions allant de 3 kPa à 400 MPa, permettant ainsi d'explorer des pores dont la taille varie de 400 micromètres à environ 3 nanomètres.



Bouteille de gaz d'argon

Bec de remplissage du bac de mercure

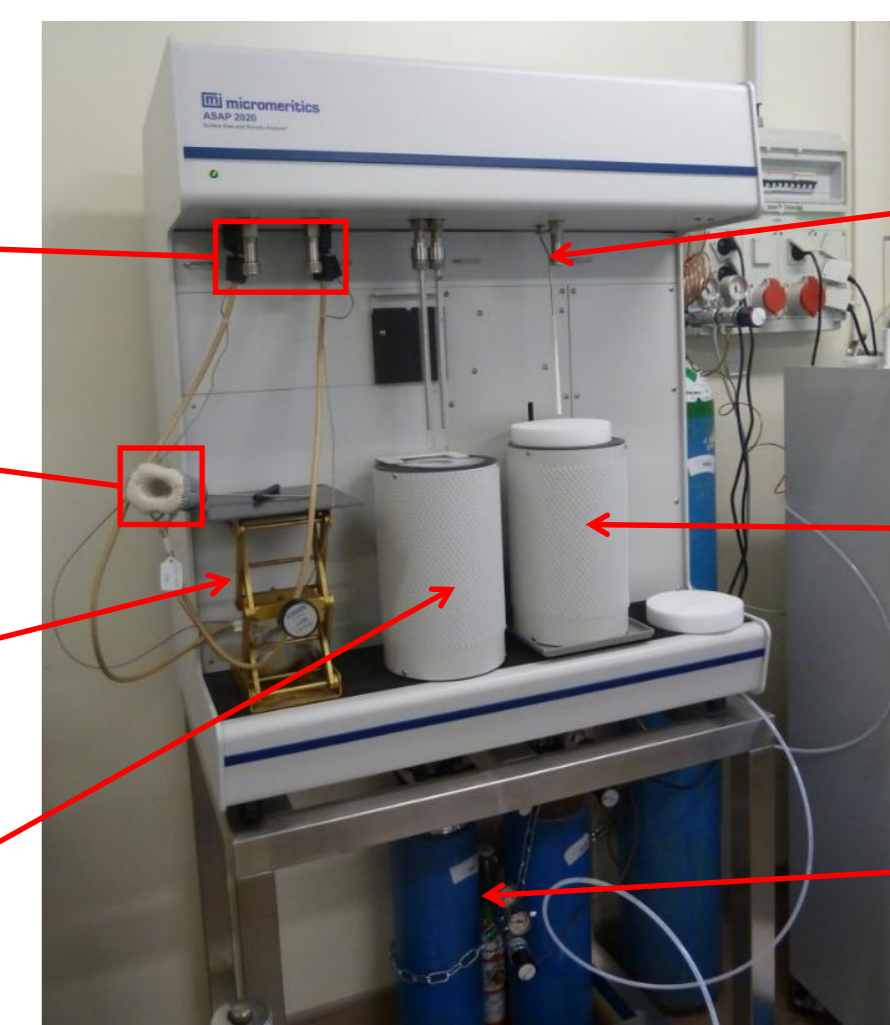
Ordinateur relié au porosimètre et équipé du logiciel Autopore IV 9500

Portes folies de dégazage

Chausssette chauffante

Élévateur

Dewar Piège



Portes folies d'analyse

Dewar Analyse

Bouteilles de gaz N₂, Kr, He

Appareil de mesure de la surface spécifique

L'**Instrument d'investigation des milieux poreux** repose sur le principe de la mesure BET et permet d'étudier ces milieux poreux en mesurant la surface spécifique des matériaux. La méthode tire son nom des scientifiques Brunauer, Emmett et Teller. Elle repose sur l'adsorption et la désorption de molécules de gaz, telles que le diazote, l'argon ou le krypton, sur la surface du matériau. Ces phénomènes d'adsorption et de désorption permettent de tracer des courbes d'isothermes. L'isotherme d'adsorption est utilisée, grâce à la théorie BET, pour déterminer la surface spécifique de l'échantillon. L'isotherme de désorption, quant à elle, est exploitée avec la méthode BJH (Barrett, Joyner et Halenda) pour estimer la distribution des tailles des mésopores. La classification des pores est la suivante :

Macropores : largeur > 50 nm
Mésopores : 2 nm < largeur < 50 nm
Micropores : largeur < 2 nm

