



La mesure précise des paramètres des faisceaux de particules chargées (taille, intensité) est cruciale pour leur utilisation dans un cadre médical. Une technique consiste à installer un détecteur sur la trajectoire des particules afin de quantifier l'émission secondaire d'électrons consécutive à l'interaction du faisceau avec la matière. Ce détecteur doit toutefois contenir le moins de matière possible pour limiter les perturbations du faisceau.

Le projet PEPITES porté par le Laboratoire Leprince-Ringuet vise à créer un tel outil compatible avec les standards cliniques, pour équiper dans le futur les machines médicales de thérapie.

Les lignes du cyclotron Arronax sont mises à profit pour tester des prototypes constitués de membranes très fines faites d'un matériau similaire aux voiles solaires, sur lesquelles sont déposées des bandelettes d'or de quelques dizaines de nanomètres. Divers échantillons sont soumis à des irradiations de durée variable afin d'évaluer le comportement et l'endommagement du matériau.

L'électronique du système de mesure doit aussi être développée en collaboration avec le CEA.

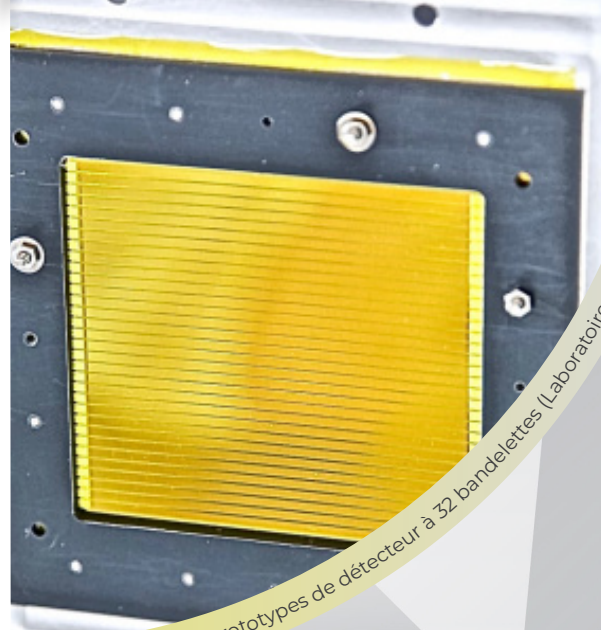
PÉPITES, UN DÉTECTEUR EN OR



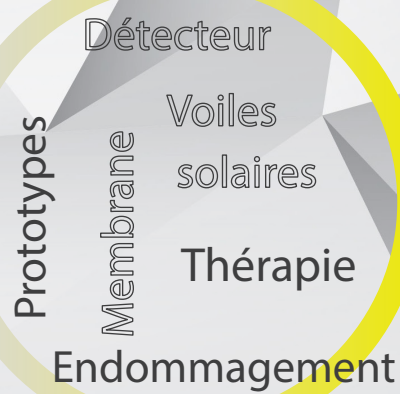
Comment quantifier avec précision les caractéristiques d'un faisceau d'ions ?

Comment perturber le moins possible le faisceau lors de ces mesures ?

Quels sont les matériaux les plus appropriés pour y parvenir dans un contexte d'utilisation médicale ?



L'un des prototypes de détecteur à 32 bandelettes (Laboratoire Leprince-Ringuet)



5 PEPITES, UN DÉTECTEUR EN OR

D₂

Pulsation : envoi d'irradiations pendant un temps très court (qq microsecondes)

Protonthérapie : technique de radiothérapie visant à détruire les cellules cancéreuses en les irradiant avec un faisceau de particules.

Emission secondaire d'électrons, ou émission induite par ions : électrons générés par l'interaction des ions avec la matière traversée

Quatre échantillons CPI sur ligne AX (C. Pipellier)



"PEPITES : un projet en or pour le faisceau d'Arronax"
Site internet Arronax Nantes, 2020



"Voiles solaires, l'espace prend le large"
Emission, France Culture, 2019



La protonthérapie
Fiche, Institut Curie, 2017

Objectifs

Elaborer un prototype à 32 bandelettes d'or, avec une électronique simplifiée, pour établir la preuve de concept du détecteur.

Irradier les matériaux candidats sur plusieurs accélérateurs d'énergies diverses pour étudier leur comportement.

Concevoir, fabriquer puis installer une enceinte de réception des prototypes PEPITES à Arronax.



"Les matériaux utilisés dans ce projet sont extrêmement fragiles. Une toute petite tension sur ces membranes suffit pour les déchirer. Même les chercheurs les plus experts ont dû prendre d'innombrables précautions et trouver des astuces pour les manipuler !"

Freddy

1 **2017**
Lancement du projet PEPITES financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR)

3 **2020**
Dépôt du brevet d'invention du détecteur PEPITES par le Laboratoire Leprince-Ringuet

4 **2022**
Installation au cyclotron Arronax d'un 1er prototype

2 **2018-2019**
Premières publications sur le projet

4 **Fin 2021**
Tests de translation du système de support

5 **2022**
Fin du projet financé par l'ANR