

液体キセノンTPC-R&Dの展望

(1) 測定器開発室でのR&D : 2014年度中の予算計画

<1ppbの純度の達成

ASICによる読みだし (chamber外の真空中に設置)

電荷とシンチレーション光シグナルの検出の基本性能の測定

(2) 外部資金でのR&D : 2015年度以降

PETプロトタイプの製作と試験研究

(3) 日仏共同研究 : 2014年 - 2018年

XEMIS2 (小動物用のPET)の製作と試験

三原氏・ハマホト開発のPMT(2"x2")の評価試験とXEMIS2での使用

GATE・GEANTシミュレーションによる性能評価

田内利明

2014.5.19

TPCX : 今年度実績 (含予定)

1. ASICチップ(TPCFE09 by Open-IT)のchamber内設置によるシグナルの読み出し (16ch)
2種類ボード (FR4, LTCC)製作と常温での試験とパラメータ決定
 - ASIC出力の各チャンネルをAC結合でバッファアンプ (20倍) に接続
 - FR4で問題ないが、LTCCで出力のロードを増やすと不安定な出力
 - 常温ではパソコンの積層セラミックコンデンサ100uFを330uFx2に交換してOK
 - 低温 (液体キセノン温度) で『再発』
2. LTspiceによる回路シミュレーション : 上記の不安定『再発』の理解 : 進行中
3. アノード・パッドボード、ASICボード、バッファボードの3つに分けたフロントエンドボードの製作
 - ボード素材としてRogers (2014年1月発注予定)
4. 真空断熱の熱交換器と補助冷凍機システムの製作 (2014年1月発注) : 純化速度の大幅な向上を期待
5. フランス・Subatechグループとの日仏協力 : Small animal PET R&D, 交換学生

TPCX : 2014年度以降の計画

- (1) ASICのフロントエンドエレキによる16chのシグナル読み出しと断熱・熱交換器を使用したXe純化の効率化の試験を行い、電荷シグナルの飽和 (ppbレベルの純化達成) を実証する。
- (2) ASICプリアンプなどのエレクトロニクス部品をXe-chamberの外に設置し、シグナルの読み出し試験を行う。アノードパッド (少なくとも16ch)はエンドプレート上に配置し、このプレートでXeと真空を分離する。この配置により、Xe純化のさらなる効率化を実証する。これは、科研費など外部資金獲得によるPETプロトタイプ製作 (添付図) のためのTPCの準備研究である。
このとき、TPCの電極を形成するフィールドケージをシンチレーション光を遮蔽しない構造とする。
電荷とシンチレーションシグナルによるエネルギー分解の測定 (^{22}Na -陽電子線源使用)
- (3) Subatechとの日仏協力を継続 : Small animal PET R&D (参考資料を添付)

(1) 真空断熱の熱交換器と予備の冷凍機による純化速度の向上・効率化の試験

ガス循環サーキュレーター



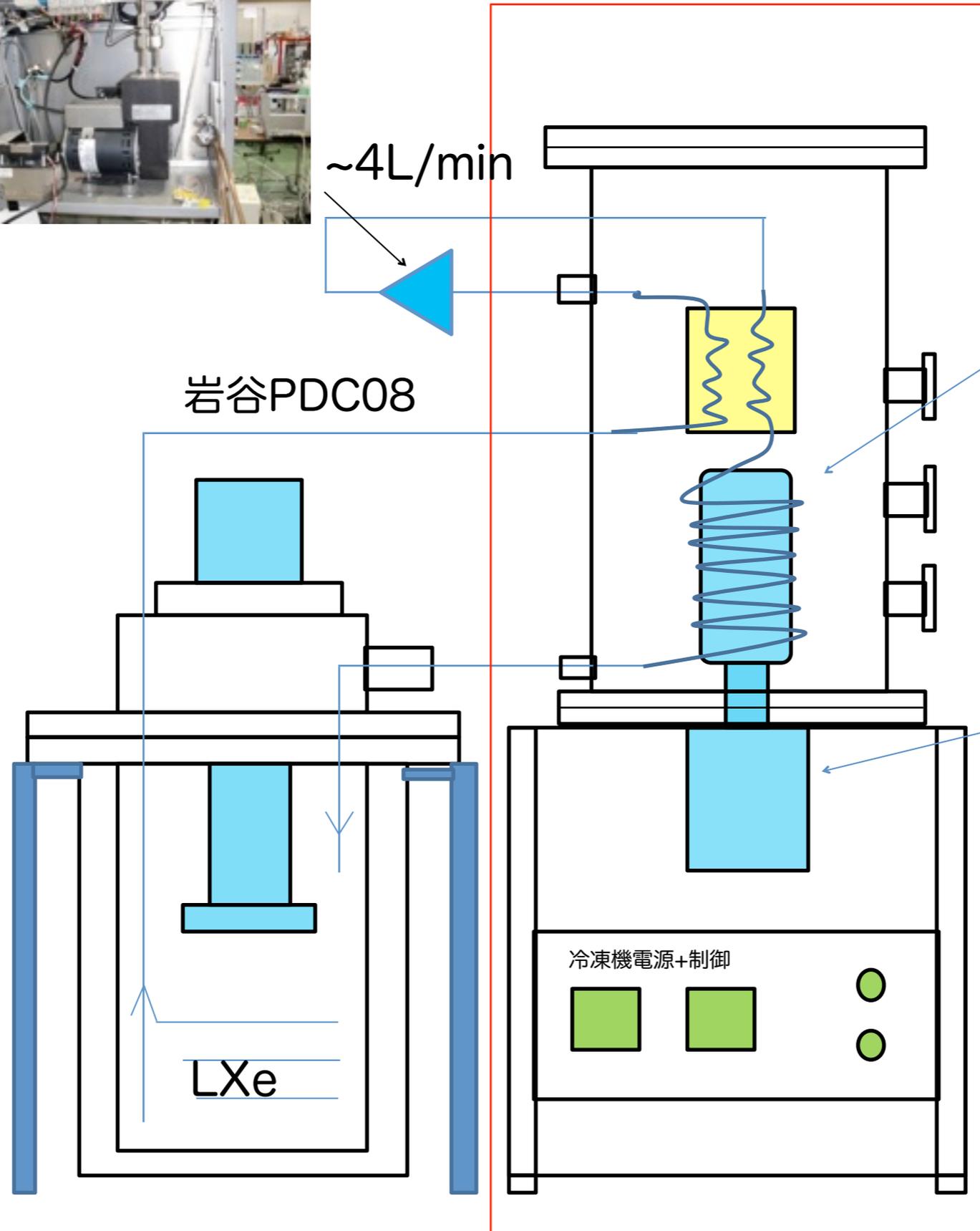
ガスハンドリングパネル



LXeクライオスタット



真空断熱・熱交換器



冷凍機インバーター
ノイズ大?。

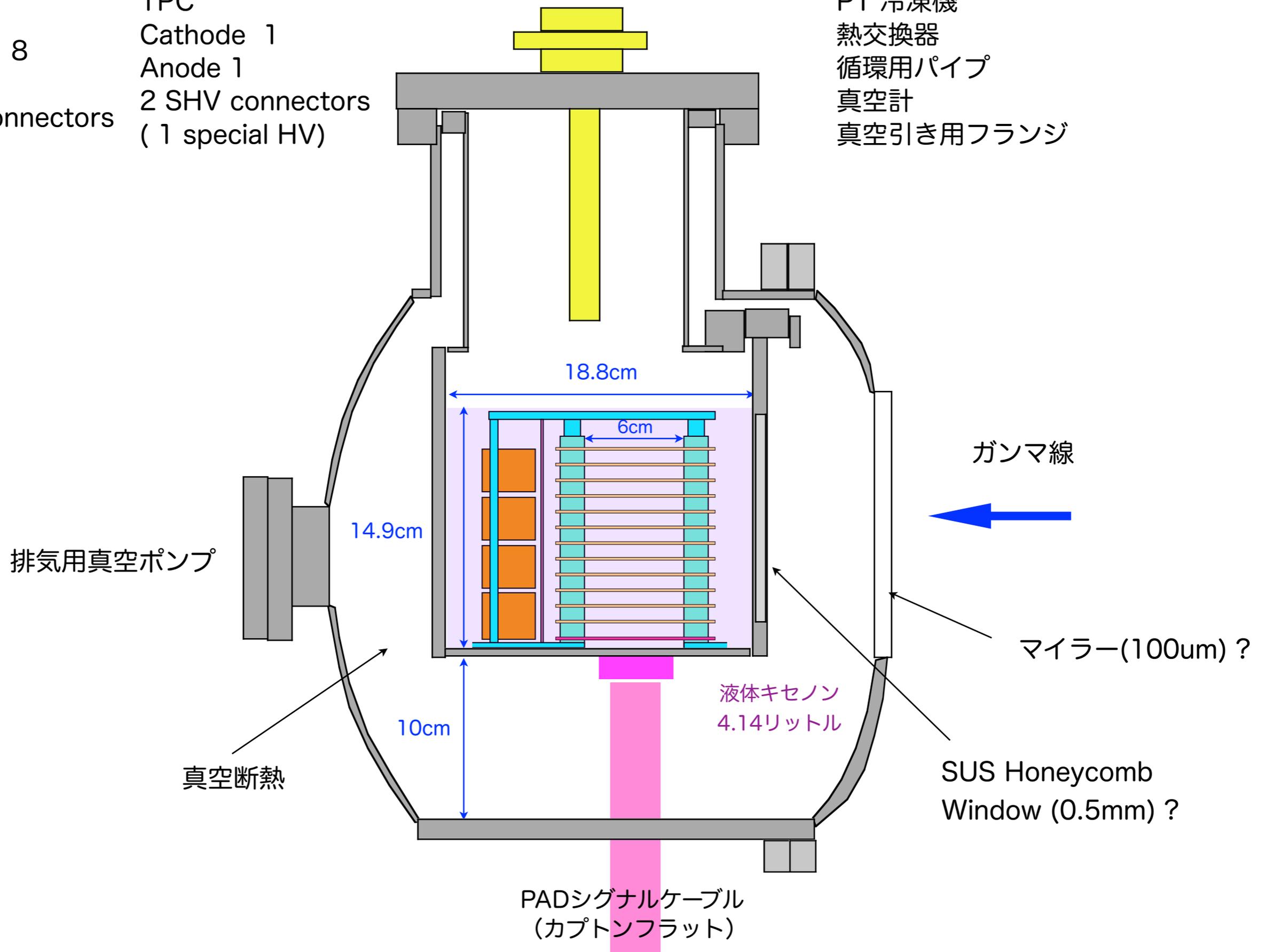
TWINBIRD SC-UE15
173K@30W

(2) PETプロトタイプ (最小ユニット)

PMT 8本
HV cables 8
signals 8
16 SHV connectors

TPC
Cathode 1
Anode 1
2 SHV connectors
(1 special HV)

PT 冷凍機
熱交換器
循環用パイプ
真空計
真空引き用フランジ



XEMIS2

Schedule

2012-2013 : R&D on XEMIS1

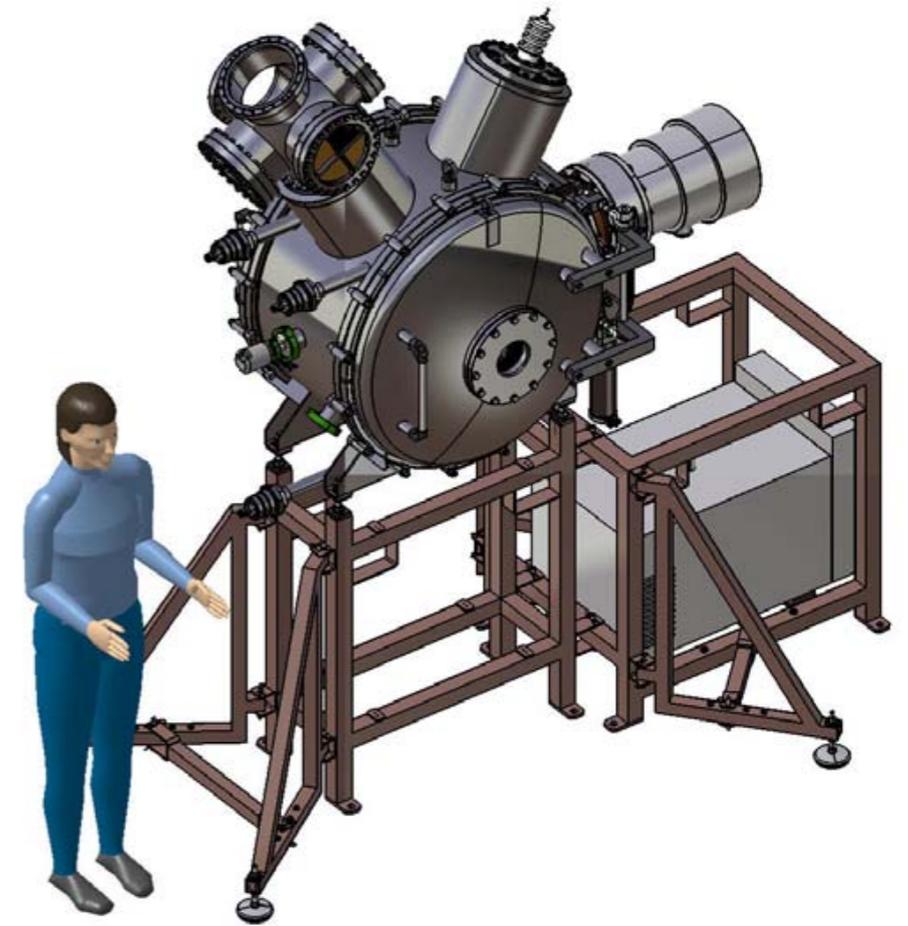
2013 : Design & study of XEMIS2

2014 : Construction of XEMIS2

2015 : Installation & tests of XEMIS2

2015-2016 : Installation @ CHU-Nantes

2015-2018 : Tests & analyses in collaboration with CRCNA-INSERM Nantes



Simulation funded by INCA (Istituto Nazionale del Cancro) Physique cancer

- PhD thesis started in march 2013 Lucia Gallego
- Post doc @ CRCNA starts on june 17th 2013
- The main goal of this 2 years program is to study by simulation the 3 γ imaging capability of XEMIS2 for small animal and to extrapolate to human body imaging

XEMIS2

Funding issues almost adressed
with the ARRONAXPLUS EQUIPEX

Improved reliability ^{Mohamad Hadi} and safety :
ReStoX (liquid xenon station)



Expected to run at Subatech in 2014-15
→ Nantes Hospital in 2015-16

