



# **Diffraction de poudres à Soleil**

**Erik Elkaïm**

- **Propriétés du Rayonnement Synchrotron**
  - Forte intensité et Brillance
    - Expériences résolues en temps
    - microfaisceaux
  - Parallèle (haute résolution)
  - Accordable

# Principalement 4 lignes de lumière pour la diffraction de poudres

- **Diffabs** (D.Thiaudière, A.Somogyi, F.Alves, M.Ribbens)
- **Cristal** (S.Ravy, E.Elkaïm, P.Fertey, F.Legrand, D.Dallé, P. Feret, F.Picca)
- **MARS** (B. Sitaud, H. Hermange, J.C. Savet)
- **Hautes Pressions** (J.P. Itié)

# Diffabs

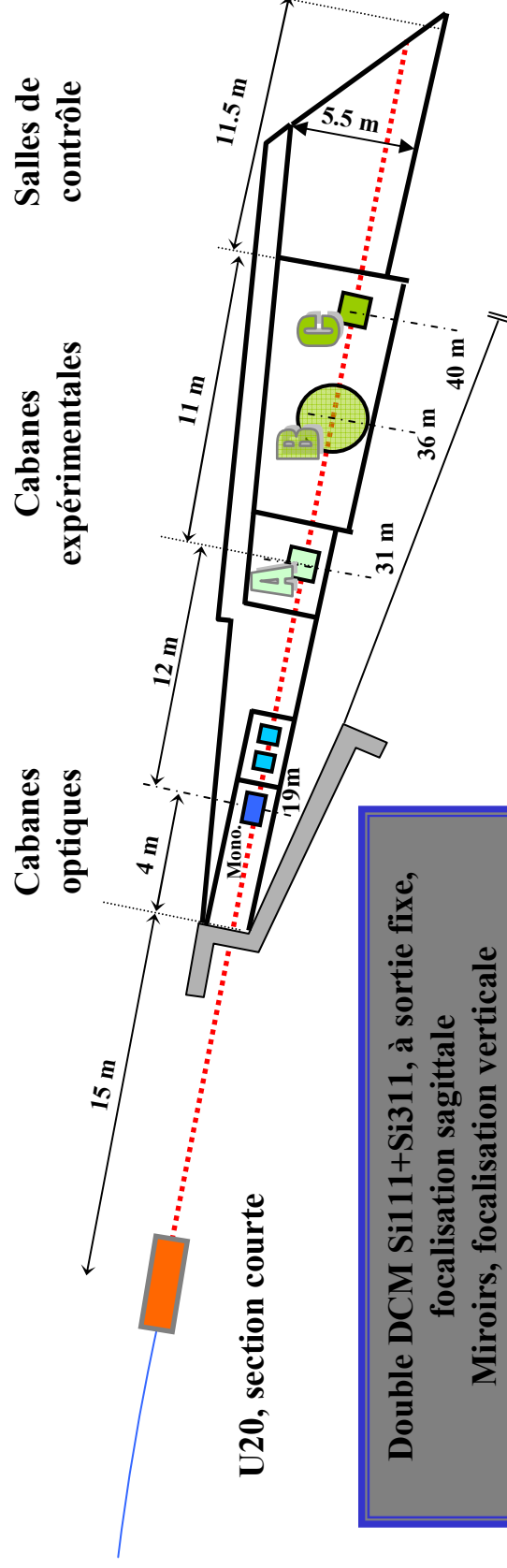
- Source: Aimant de courbure
- Domaine 3-23keV
- Diffractomètre 6 cercles
- Détecteurs ponctuels, courbes, analyseur, 2D XPIX
- 2 modes
  - Faisceau millimétrique
  - Microfaisceau (utilisation d'un KB)

- Hautes températures (jusqu'à 3000°C)  
Association avec CRMHT(Orléans)
  - Etudes de transition solide-liquide
    - Lévitation de l'échantillon
    - Lasers de puissance, Four jusqu'à 1800°C
- Mesures de déformation pour détermination des contraintes
- Microstructures
- Diffusion anormale et DAFS
- Suivi de réactions à l'état solide: résolution temporelle de qq ms

# Diffractionmètre 6 cercles Diffabs



# Cristal



Trois instruments distincts et fixes

**A** Diffractomètre 4-cercle (commercial)

Détermination de structure

**B** Diffractomètre 6-cercle

Diffusion diffuse, Cohérence, Diffusion anormale

**C** Diffractomètre 2-cercle

Diffraction de poudres

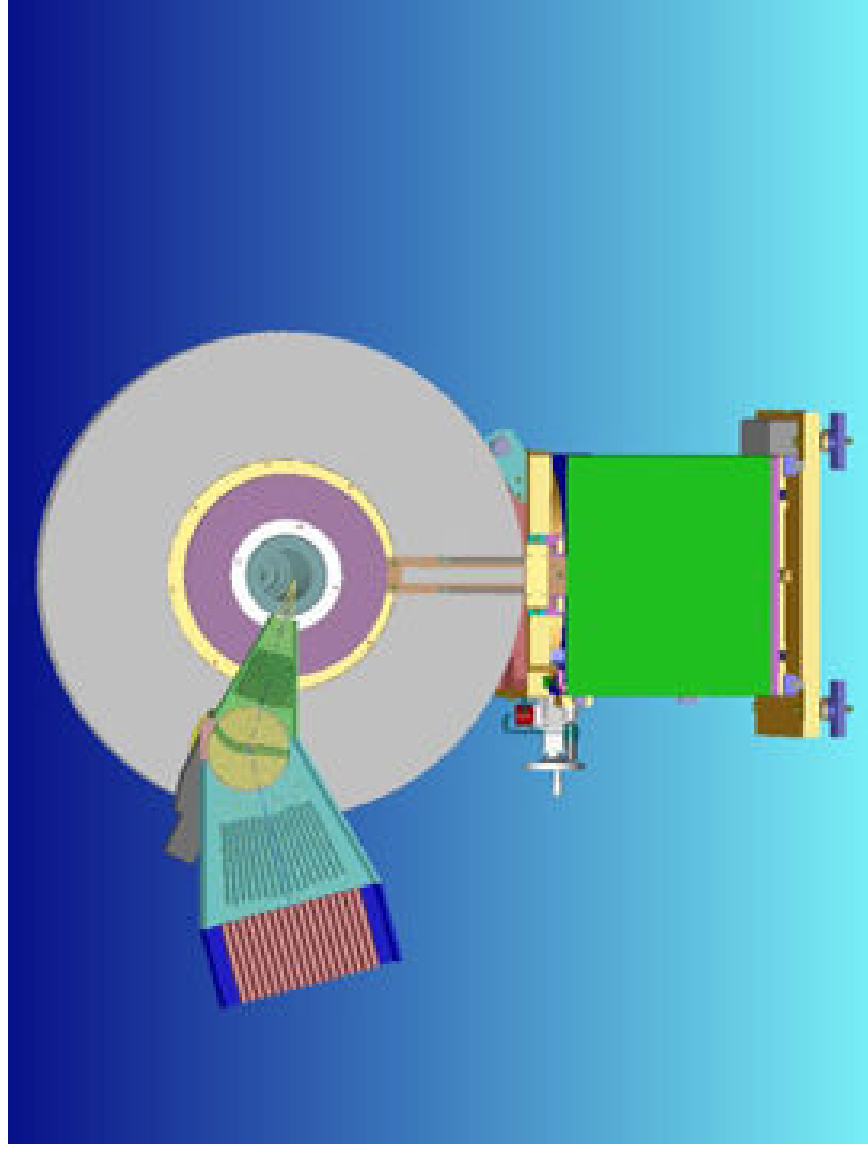
# Cristal

- Source: Onduleur U20
- Domaine 4-30keV
- 3 Diffractomètres
- Détecteurs ponctuels, Multi-analyseur et caméras X
- 2 Instruments adaptés à la diffraction de poudres

- Diffractomètre 6-cercles identique à Diffabs
  - études d'échantillons texturés
  - Microstructures
- Diffractomètre 2-cercles dédié poudres
  - Diagrammes haute résolution
    - Résolution de structures ab-initio
  - Suivi de transitions
    - Cryostat 5K, Soufflette N2/He
    - Soufflette air chaud (800°C)
    - four (800°C)



# Diffractomètre 2-cercles

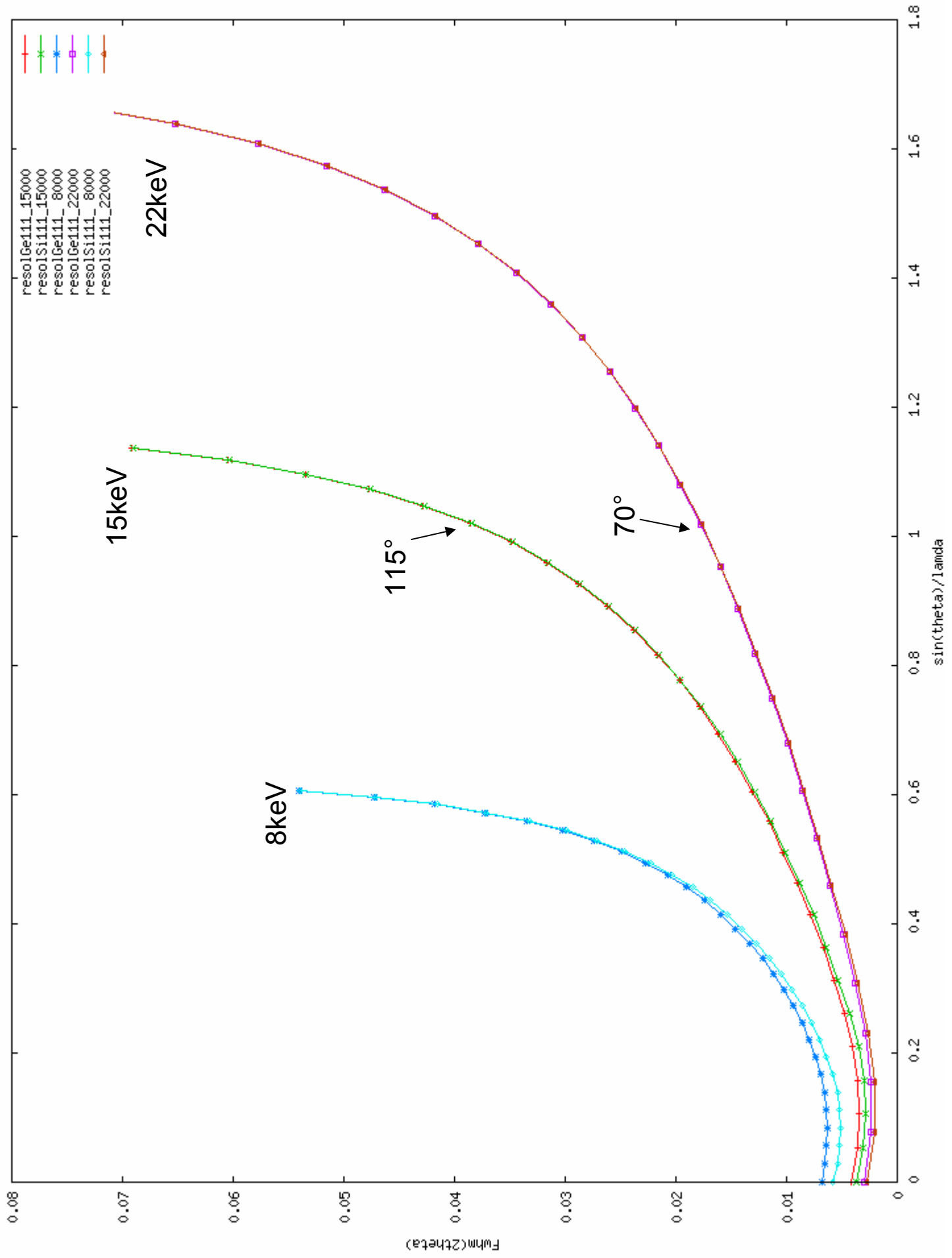


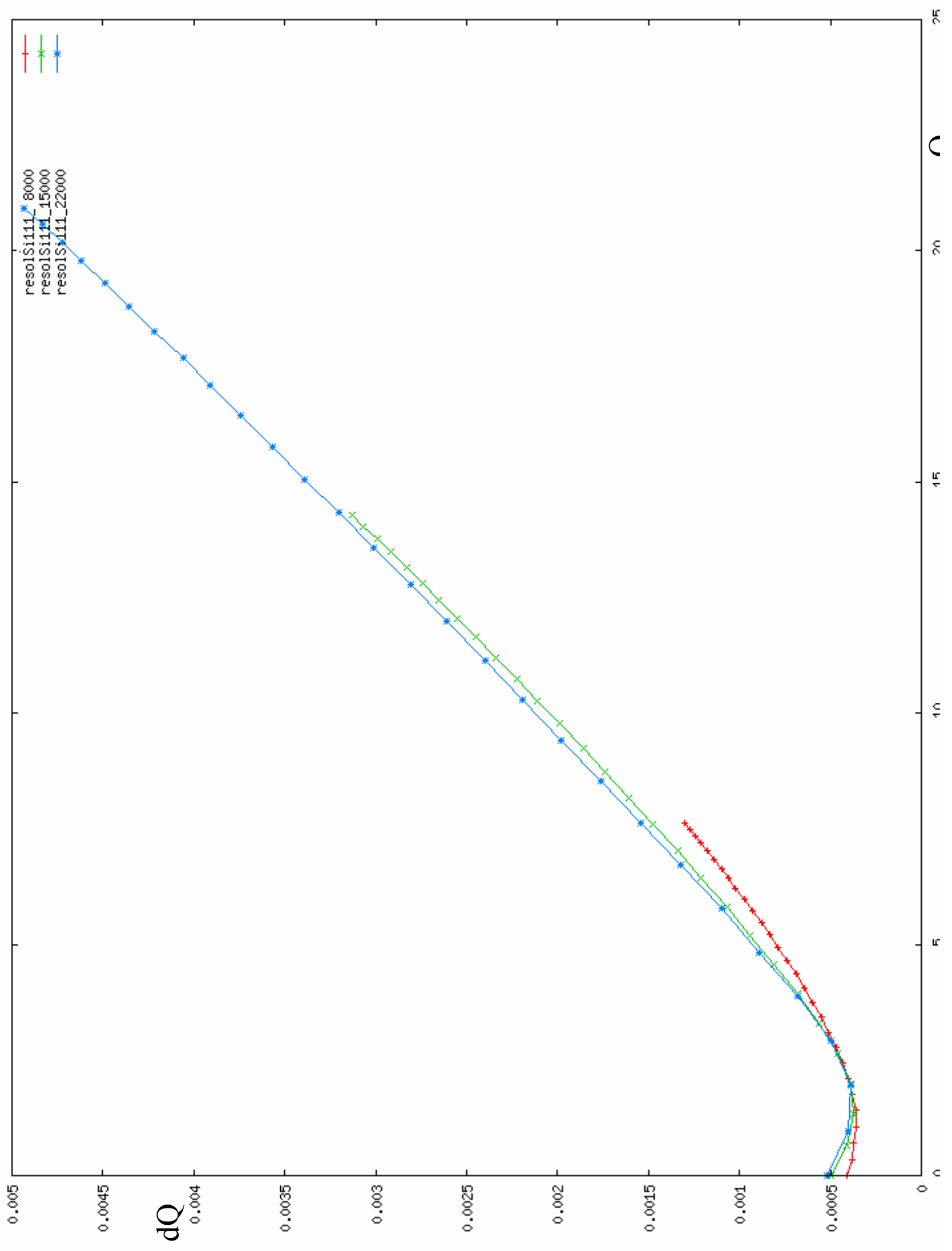
Précision:  $\pm 1$  arcsec

Résolution:  $\sim 10^{-4}^\circ$

Fortes charges:  $\sim 75$ kg

- Multianalyseur à 21 cristaux
  - Si111 séparés de  $1.3^\circ$
  - Réduction du temps de collecte
  - Géométrie capillaire
- Détecteur 2D XPIX
- Passeur d'échantillons ou robots
- Translation TX
  - Limite effets de dégradation échantillons sous faisceau
- Table de support XYZ+RZ
  - cryostat
  - Autres environnements utilisateurs lourds





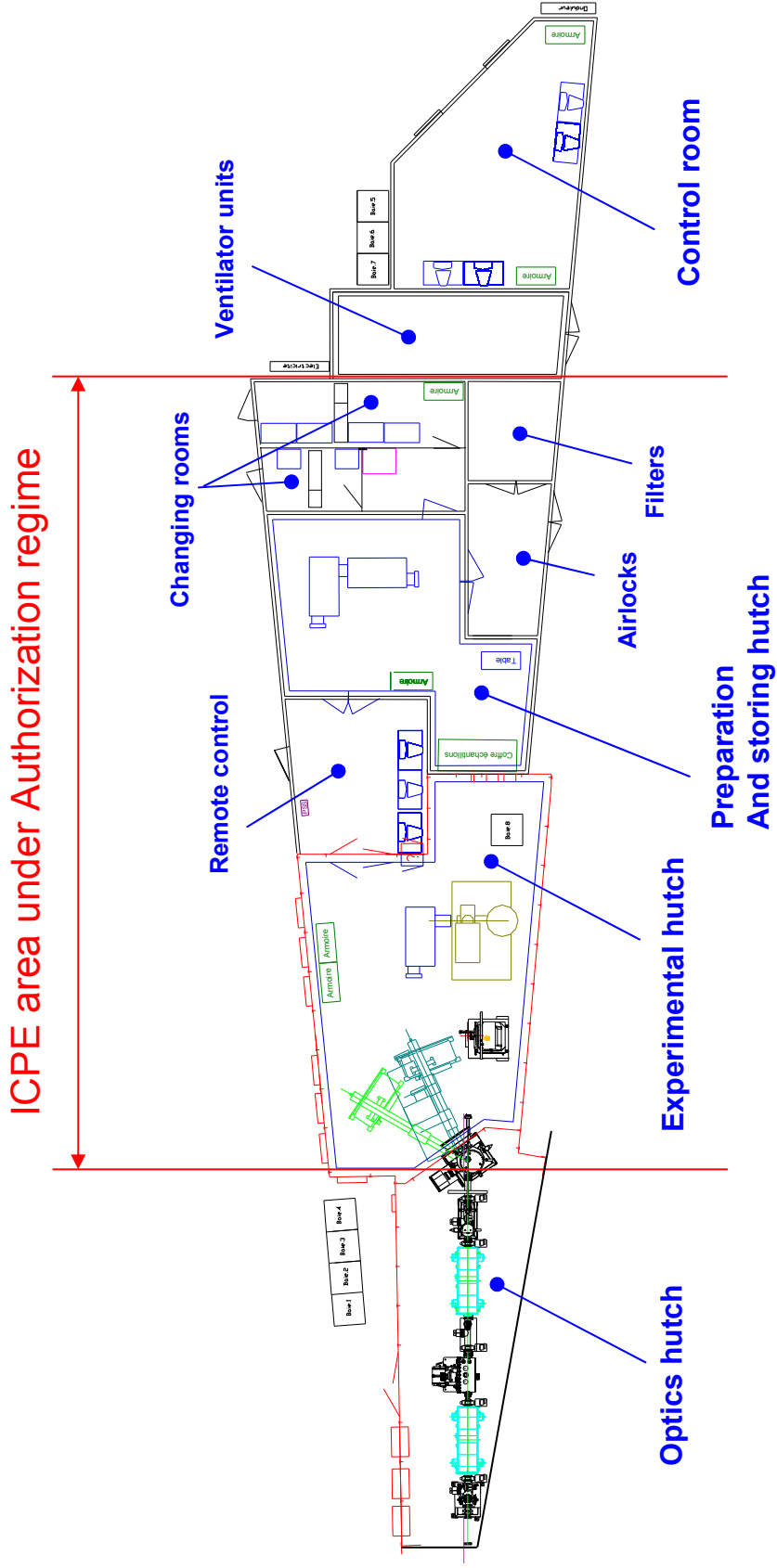
# MARS

## (Matière Radioactive à Soleil)

- Source: Aimant de courbure
- Domaine 3.5-36keV
- Diffractomètre 2 cercles identique Cristal
- Détecteurs ponctuels, Multi-analyseur et Image plates
- Installation prévue de 2 cercles (Chi, Phi) supplémentaires pour échantillons texturés.

- Etude de composés radioactifs
  - Environnements échantillons
    - Enceintes blindées (multi-barrières)
    - Cryostat, fours
    - Enclumes diamant (Hautes pressions)
  - Salles de préparation adaptées
    - Stockage matière
    - Précautions diverses

# Layout of the Mars beamline (exit port C03-1)



# Ligne hautes pressions

- Source: Wiggler
- Domaine 25-50 keV
- Conditions extrêmes: Hautes pressions, températures
- Détecteur bidimensionnel
- Utilisation du faisceau blanc: dispersion d'énergie



## Quelques caractéristiques des lignes citées

Ligne	Source	Energie (keV)	Taille vert. (mm)	Diverg. Vert. (mrad)	Résol dE/E	Flux (ph/s)
Diffabs Début 2007	Aimant	3-23	0.15	0.1 à 0.5	Si111 $\sim 10^{-4}$	$10^{12}$ à $10^{13}$
Cristal 2007	U20	4-30	1.	0.02 à 0.05	Si111 $\sim 10^{-4}$	$2.5 \cdot 10^{12}$ (22keV)
Mars	Aimant	4-36	0.13	0.1 à 0.3	Si111 $\sim 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{12}$ (10keV)
Htes pressions	W44	25-50	0.1	0.5	Si311 $< 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{11}$ (30keV)