

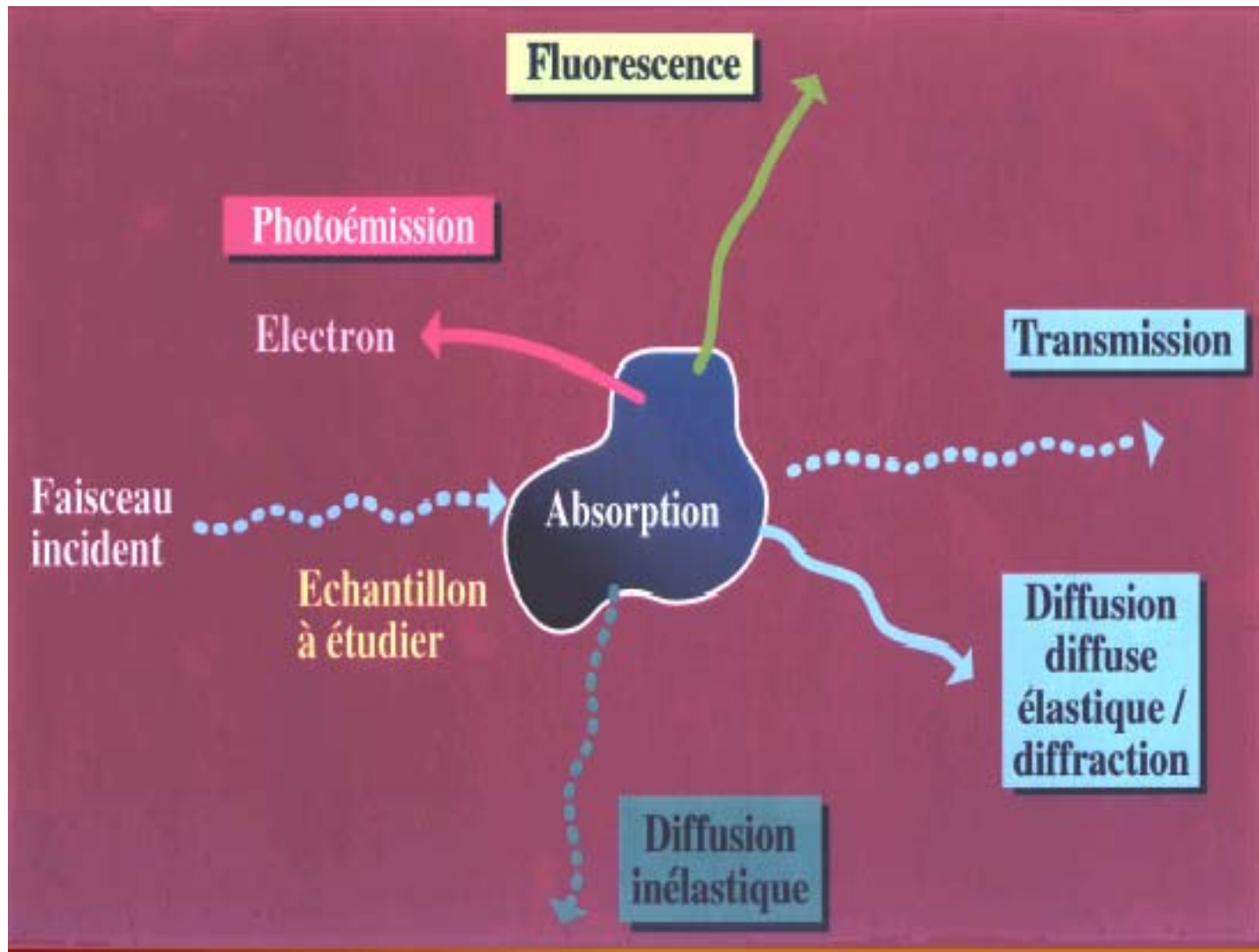


# **SOLEIL, un TGE pluridisciplinaire**

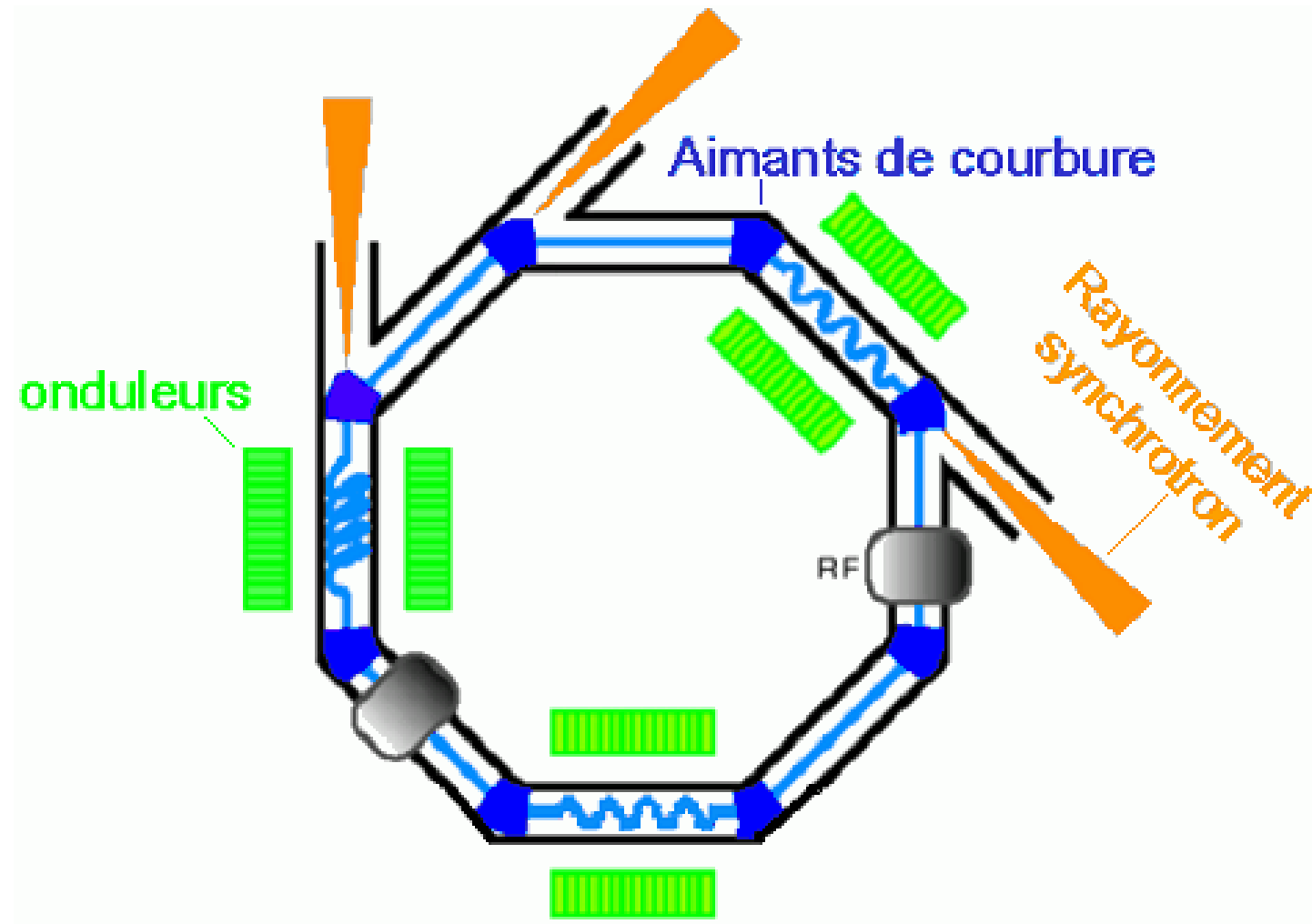
**Roger Fourme**

*roger.fourme@synchrotron-soleil.fr*

# Les interactions lumière/électrons de la matière



# Schéma de principe d'un anneau de stockage



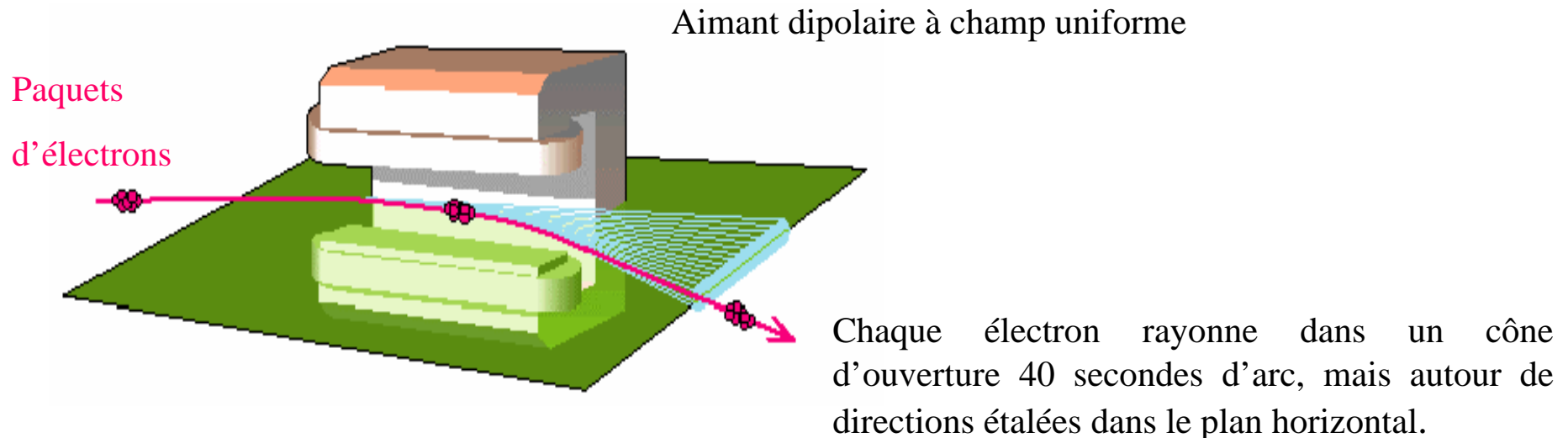
# Le rayonnement synchrotron

Le rayonnement est produit lors du passage du paquet d'électrons dans les aimants de courbure ou les onduleurs.

Son spectre va de l'infrarouge lointain aux rayons X durs

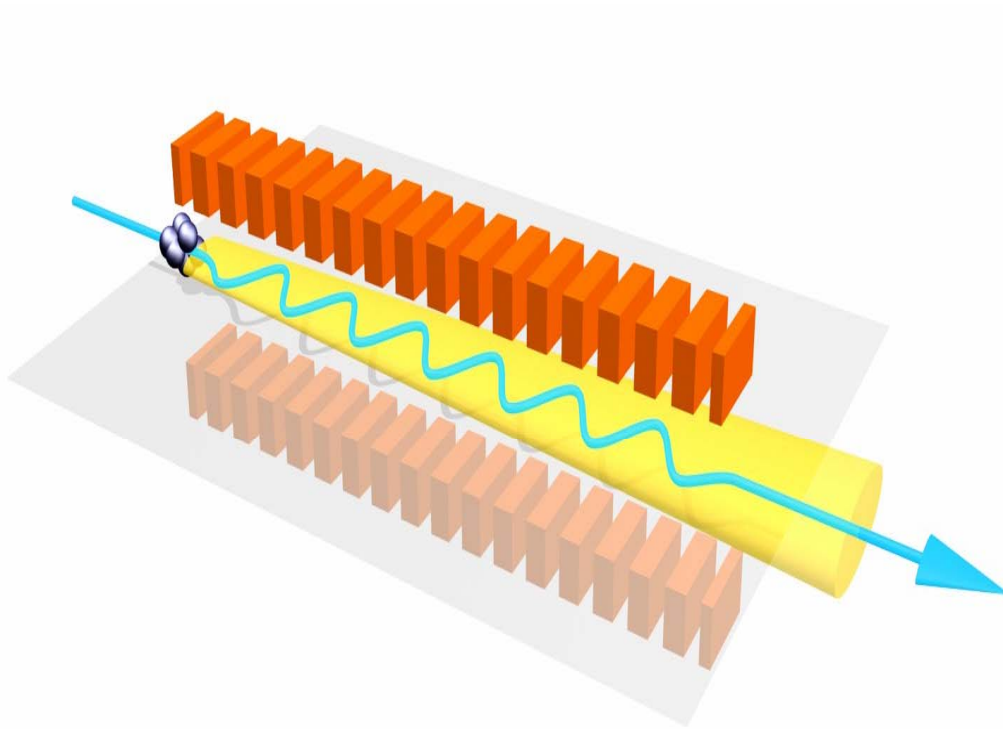
Source de lumière pulsée : à SOLEIL flash de 30 ps toutes les 148 ns en mode 8 bunches

## Les aimants de courbure de l'anneau de stockage



# Le rayonnement synchrotron

## Les onduleurs dans les sections droites



### Interférences le long des $N$ périodes magnétiques

- raies discrètes de largeur spectrale en  $1/N$  et d'intensité au pic en  $N^2$
- longueur d'onde émise à l'harmonique  $n$  :

$$\lambda_n = \lambda_u (1 + \gamma^2 \theta^2 + K^2/2) / (2n \gamma^2)$$

$\lambda_u$  est la période de l'onduleur et

$$K = B \lambda_u$$

- émission dans un cône d'ouverture en  $1/(\gamma N^{1/2})$ , donc brillance accrue

# Les synchrotrons en France avant SOLEIL



**L'ESRF** (European Synchrotron Radiation Facility), laboratoire européen implanté à Grenoble :

- énergie de fonctionnement de 6 GeV,
- temps de faisceau réparti entre différents pays partenaires ; ne permet pas de couvrir l'ensemble des besoins de la communauté scientifique française. De plus, certains domaines scientifiques ne sont pas couverts.

**Le LURE**, laboratoire national de rayonnement synchrotron situé à Orsay (Essonne) :

- deux anneaux de stockage (DCI et SUPER-ACO) produisaient des photons d'énergie allant de l'infrarouge aux rayons X.
- fourniture de faisceau arrêté depuis fin 2003. SOLEIL prend le relais après 3 années « noires ».



# Principaux synchrotrons de 3eme generation

## EUROPE



Berlin (Allemagne)



Trieste (Italie)



Grenoble (France)



Villigen (Suisse)



- DIAMOND (GB)
- SOLEIL (France)

## ALS



Berkeley



Canadian Light Source Inc.

## AUSTRALIE



AUSTRALIAN  
SYNCHROTRON  
RESEARCH  
PROGRAM

## JAPON



## USA

Advanced  
Photon  
Source

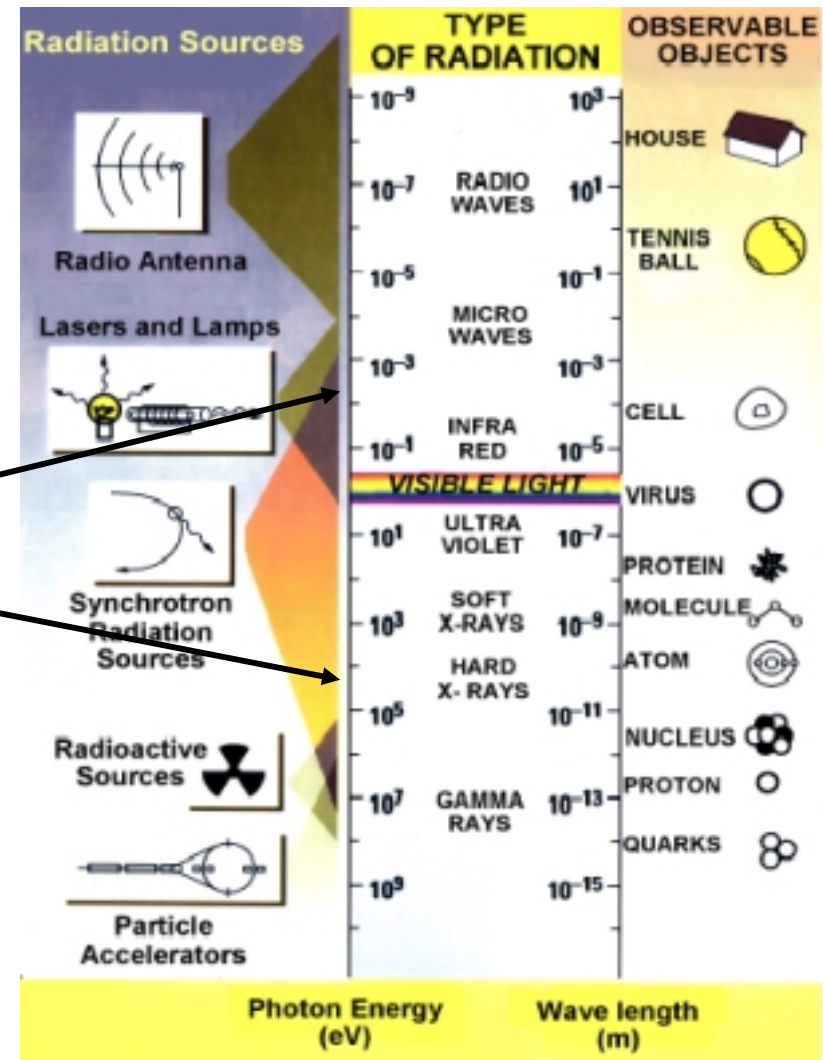


Chicago



# Une gamme spectrale étendue

De l'infrarouge lointain  
aux rayons X durs

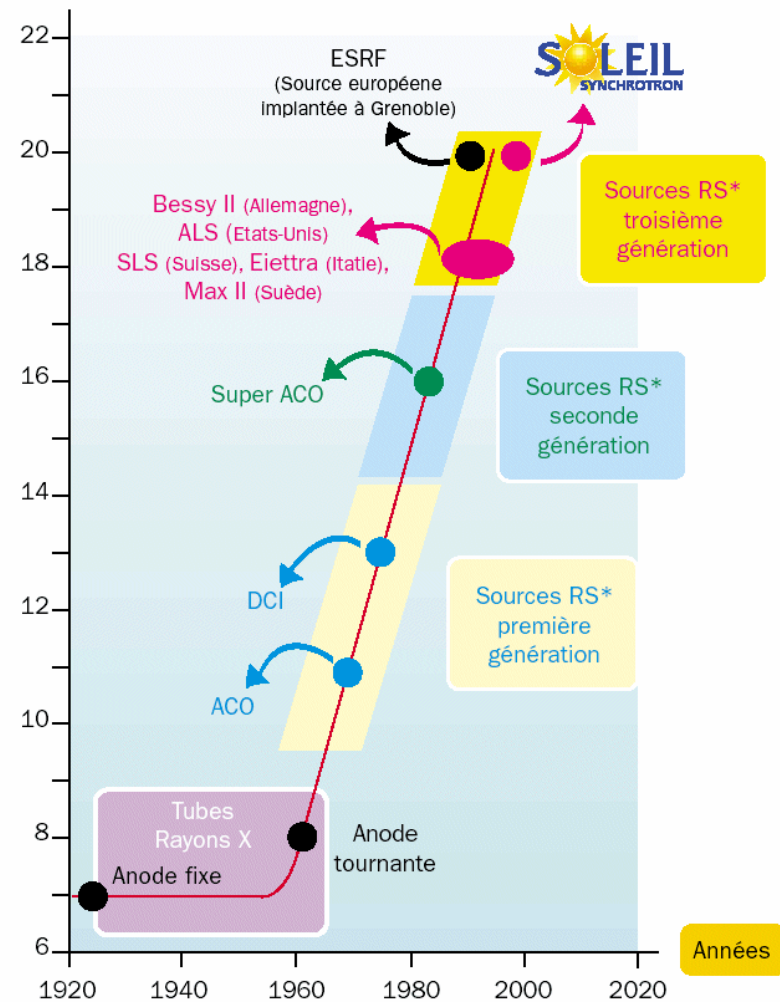




# Progression de la brillance des sources de rayonnement électromagnétiques

En terme de brillance (flux de photons émis dans une certaine bande passante d'énergie divisé par la surface de la source et l'angle solide d'émission), **SOLEIL surpassera les installations du LURE (SUPERACO et DCI) de 4 à 7 ordres de grandeur.**

Brillance de la source (en logarithme)





## Site de SOLEIL

Orme des Merisiers, Saint Aubin

*Séminaire LAL/IPN 28-01-2007*

# Quelques étapes

- La tradition d'Orsay: LAL, IPN
- LURE depuis les années 70: ACO, DCI, SUPERACO
- Début réflexion sur le projet: LURE, années 1990
- Avant-projet détaillé (APD) (J.L. Laclare)
- Feu rouge, accord franco-anglais pour opération conjointe sur Diamond (C. Allègre)
- Feu vert (R.G. Schwartzenberg) 11/09/2000 - SC créée le 16/10/2001
- Reprise d'APD (*dure 9 mois de plus que prévu*)
- Début des travaux 8/2003 (*7 mois de retard*)
- Premier tour des électrons dans l'anneau 14/05/2006
- Performances nominales anneau atteintes 25/09/2006 (2.75 GeV, 300 mA)
- Premiers photons sur une ligne de lumière 13/09/2006
- Photons sur 5 lignes de lumière fin 2006
- Inauguration par J. Chirac 18/12/2006
- Ouverture graduelle de 12 lignes de lumière aux utilisateurs externes à partir de 5/2007
- En tout 25 lignes en 2009-2010

→ *12 mois de retard sur l'accueil des utilisateurs, dus principalement à la reprise d'APD et aux bâtiments/infrastructure.*

**Septembre 2003**



**Fevrier 2004**



## La meilleure machine d'énergie intermédiaire?

### ■ Une source de très haute brillance

petites dimensions transverses des paquets d'électrons:  $\sigma = 8 \mu\text{m}$  (V) et  $182 \mu\text{m}$  (H)  
dans les onduleurs des sections moyennes

Dans un onduleur, la distribution angulaire des vitesses des électrons doit être inférieure à  $18 \mu\text{rad}$  ( 4 secondes d'arc)

Cela implique : une extrême focalisation, avec 280 aimants de focalisation  
une stabilisation sub-micron du faisceau sur les 354 m

### ■ Une stabilité exceptionnelle des faisceaux à court et long terme

Stabilité du sol de  $1 \mu\text{m}$  sur 10 m sur une heure!

Opération en injection continue (top-up) → intensité et charge thermique constantes

### ■ Des solutions techniques innovantes sur les machines

Cavité RF supraconductrice, générateur RF modulaire, utilisation généralisée du revêtement NEG, onduleurs électromagnétiques de conception nouvelle, contrôle-commande TANGO, moniteurs de faisceaux innovants.

### ■ Une compacité record: 30% de la circonférence en onduleurs

## 2.75 GeV BOOSTER

2 super periods

**Circumference: 157 m**

**36 Dipoles :**

0.67 T / 2.17 m

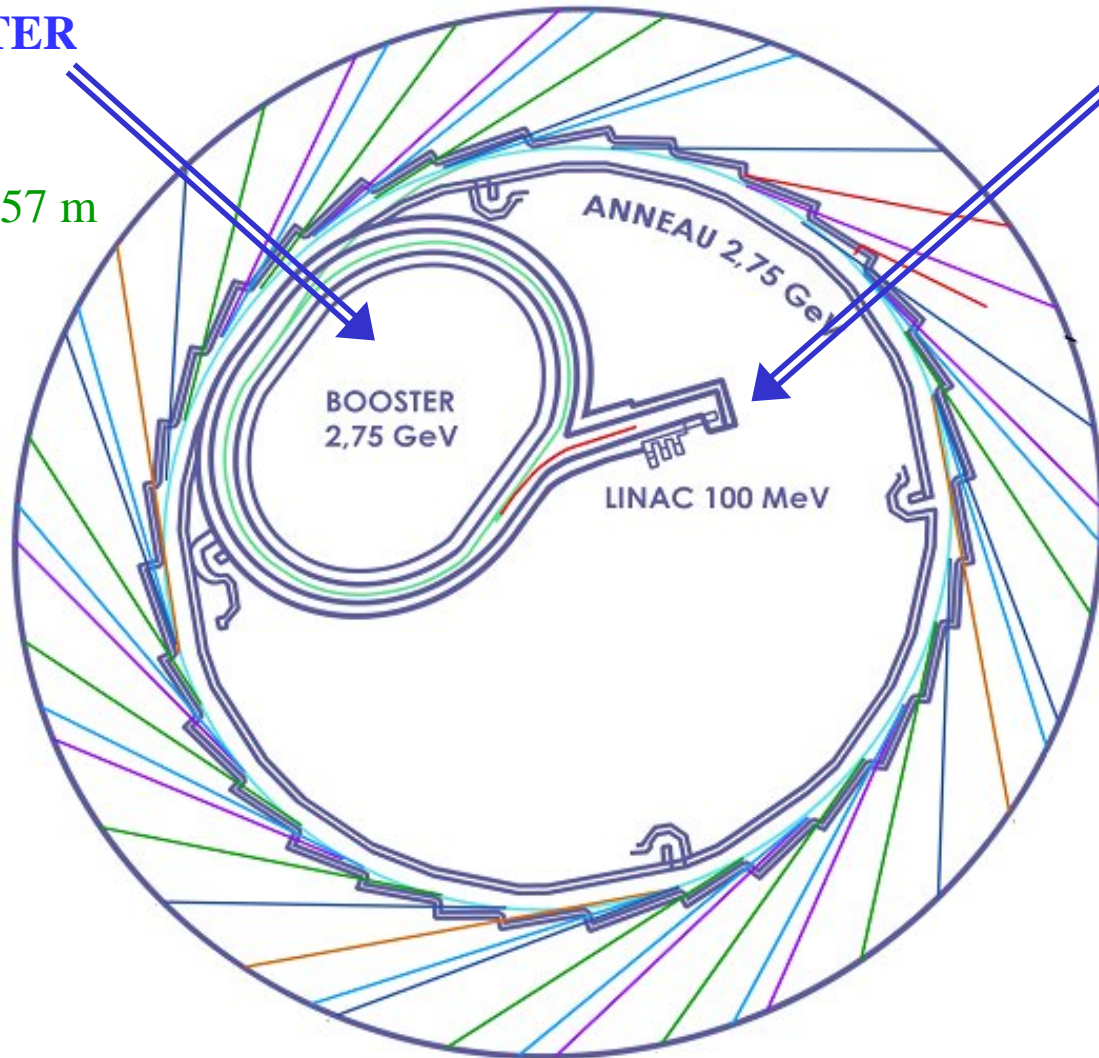
**44 Qpoles:**

10.3 T/m - 0.4 m

**Emittance:**

110-150 nm.rad

**Power supplies  
cycling at 3 Hz**



## LINAC

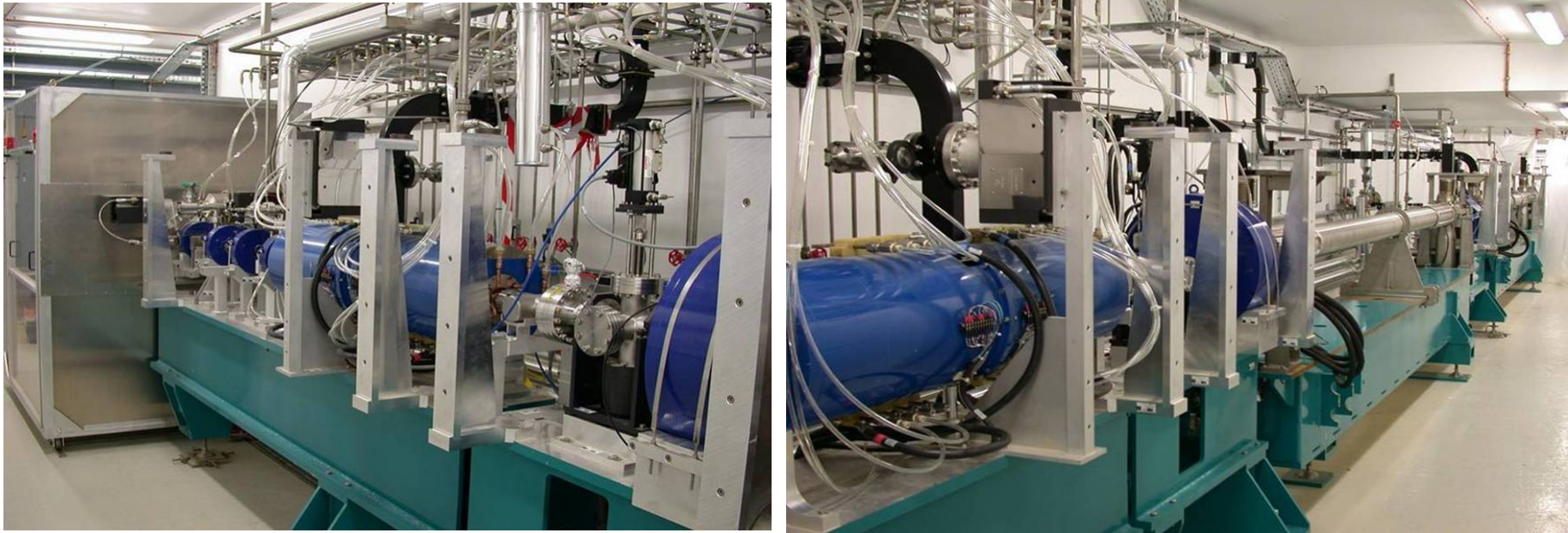
100 MeV

3 Hz rep Rate

Output charge :

**8 nC in 300 ns**  
in multibunch mode  
(500 mA in SR)

# Linac



**Collaboration Thales/SOLEIL. Turn-key by Thales**  
**Transfer line linac=>booster : built by SOLEIL**

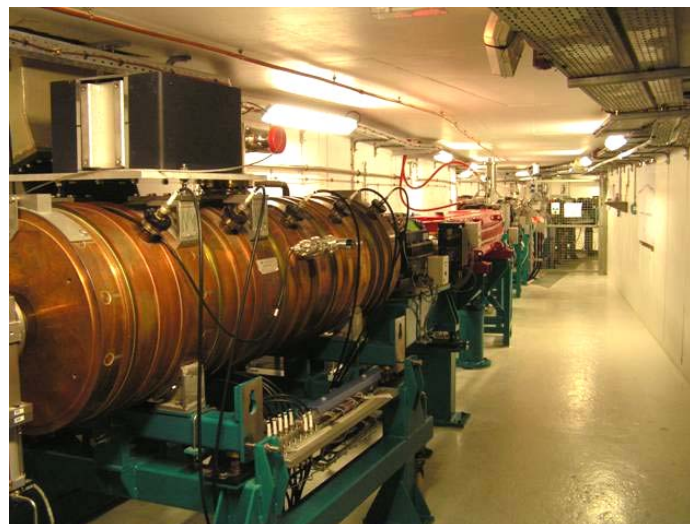


# Booster

Arcs



RF Cavity  
(LEP)



Injection



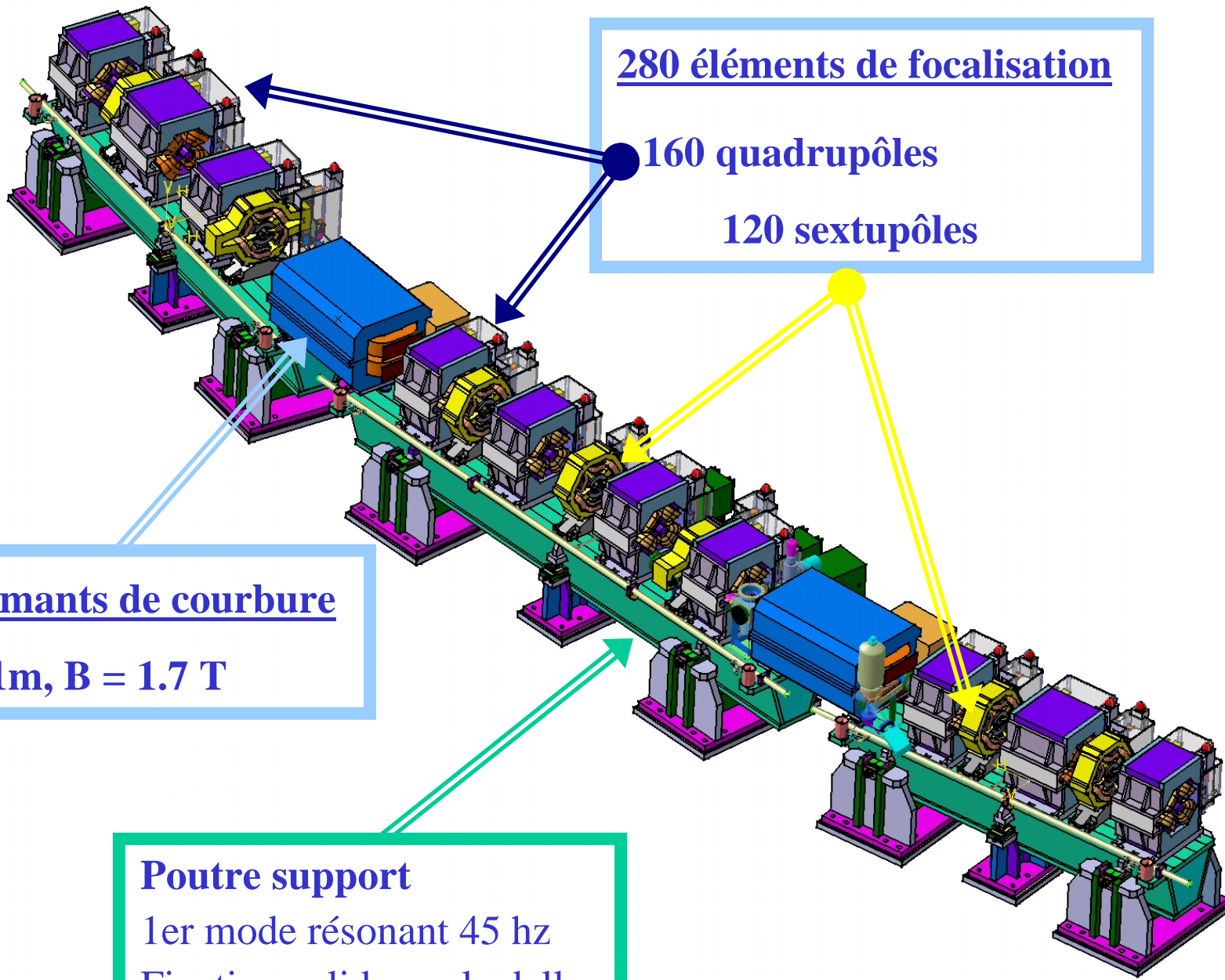
Extraction



**Booster commissioning completed spring 2006**

# Storage Ring parameters

<b>Energy</b>	<b>2.75 GeV</b>
<b>Circumference</b>	<b>354 m</b>
<b>Number and length of straight sections</b>	<b>4 x 12 m 12 x 7 m 8 x 3.6 m</b>
<b>Horizontal emittance</b> <b>Vertical emittance (coupling 0.3%)</b>	<b>3.7 nm.rad</b> <b>11 pm.rad</b>
<b>Energy spread</b>	<b><math>1.16 \times 10^{-3}</math></b>
<b>Multibunch mode</b>	<b>500 mA</b>
<b>Lifetime</b>	<b>18 h</b>
<b>8 bunch (30 ps every 148 ns)</b> <b>Lifetime (10% coupling)</b>	<b>90 mA</b> <b>18 h</b>
<b>Top-up</b>	<b>Intensity stability <math>10^{-3}</math></b>



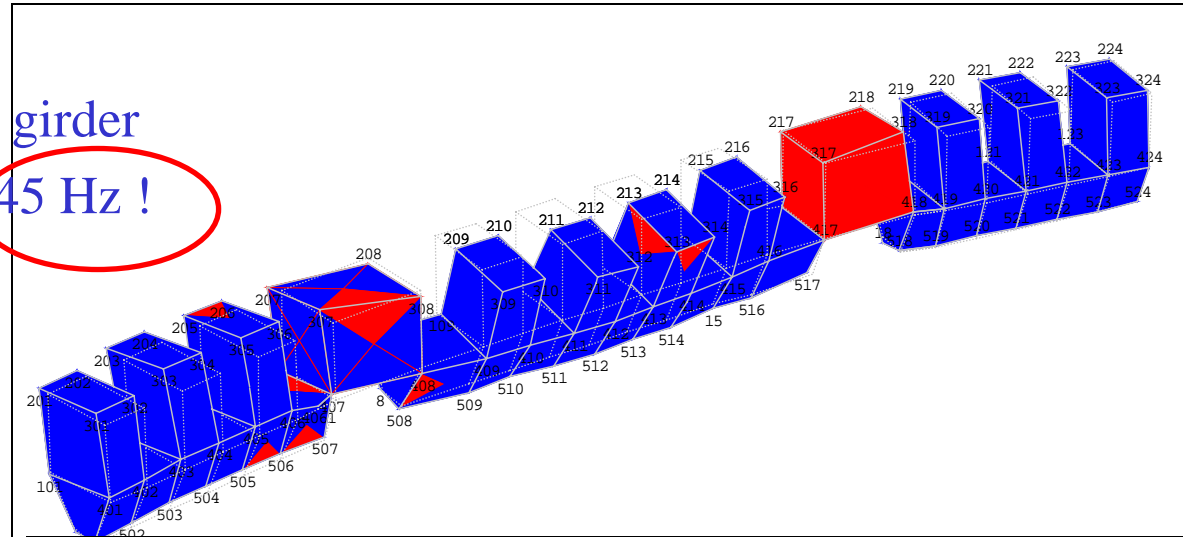
280 éléments de focalisation  
● 160 quadrupôles  
● 120 sextupôles

32 aimants de courbure  
L = 1m, B = 1.7 T

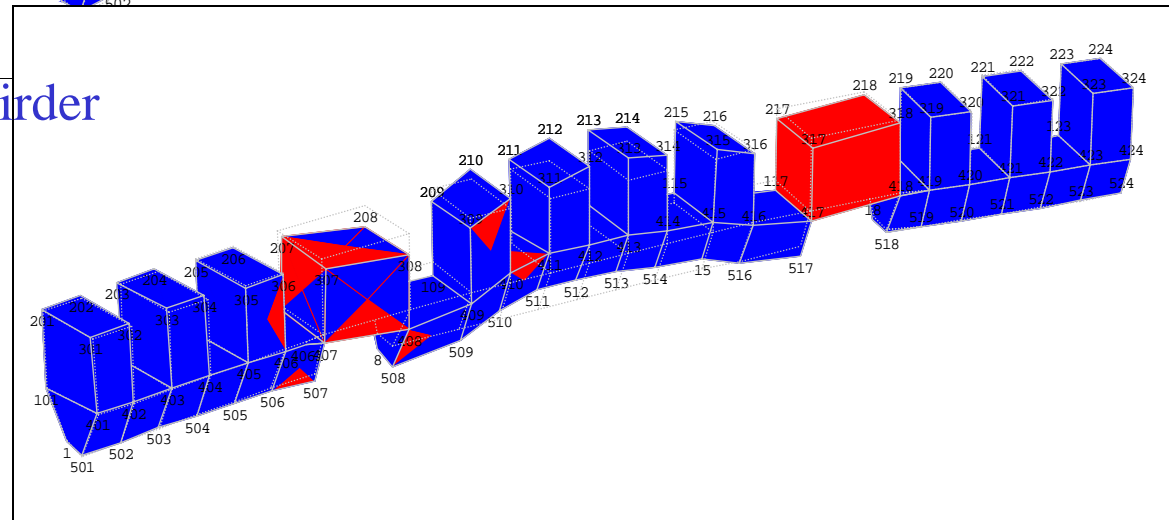
**Poutre support**  
1er mode résonant 45 hz  
Fixation solide sur la dalle

# Vibration measurements on storage ring girders

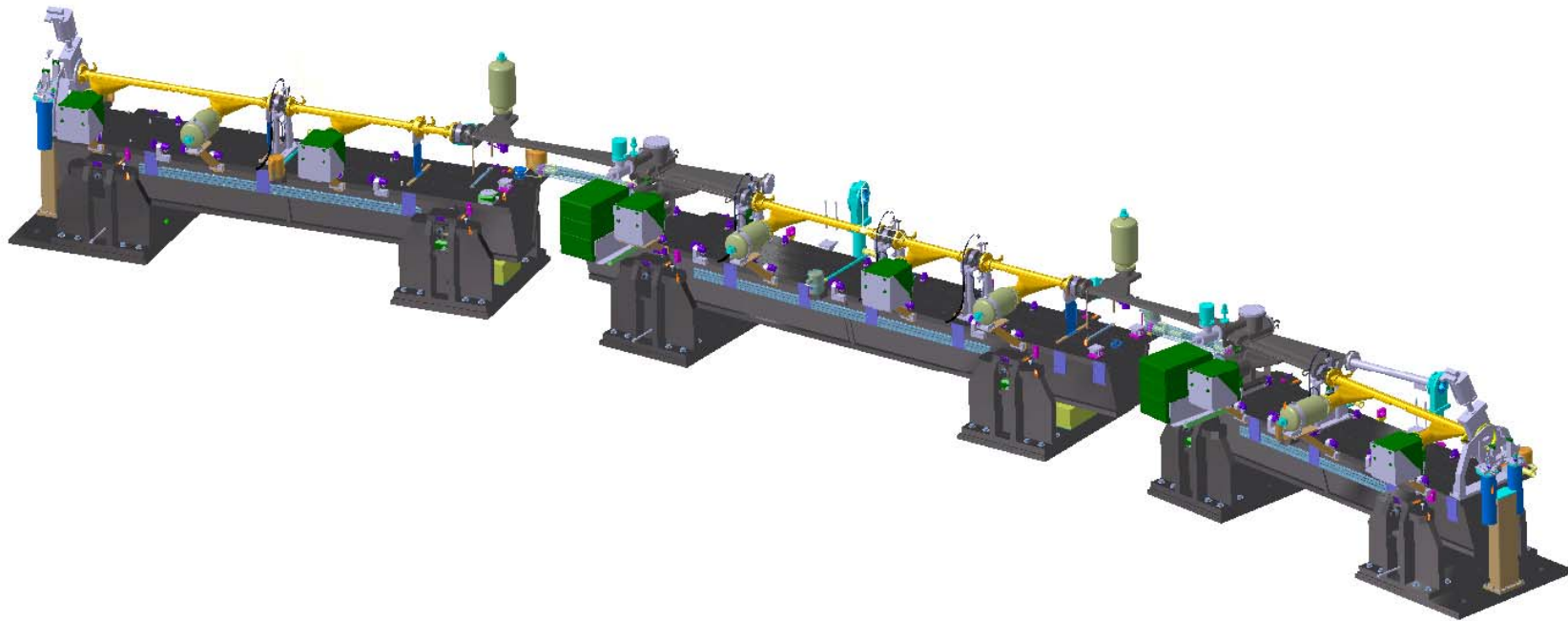
- 1<sup>st</sup> mode on quadrupole girder
- (transversal flexion) at 45 Hz !



- 2<sup>nd</sup> mode on quadrupole girder
- (vertical flexion) at 56 Hz



# Storage ring vacuum system

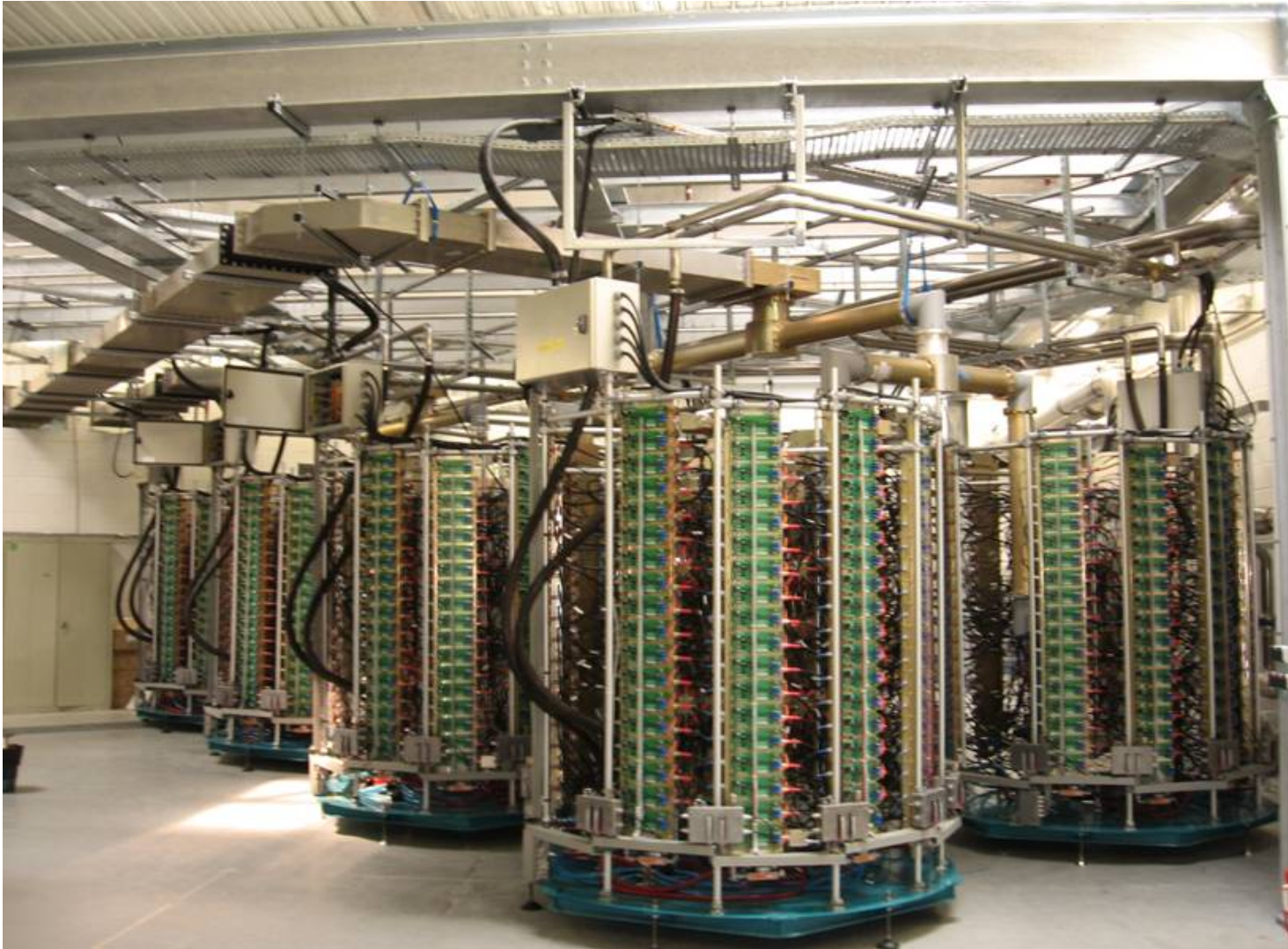


Together with the straight sections chambers,  
~200 m of NEG coated aluminium chamber (56% of the ring)

# Dedicated superconducting RF cavities



**1<sup>st</sup> cryomodule CERN/SOLEIL/ESRF enables alone operation up to 300 mA.  
2<sup>nd</sup> cryomodule is being built by ACCEL for operation at 500 mA (2<sup>nd</sup> half of 2007)**



Storage ring radiofrequency plant 0.76 MW.  
Based on modular solid state electronics (4 x 190 kW).

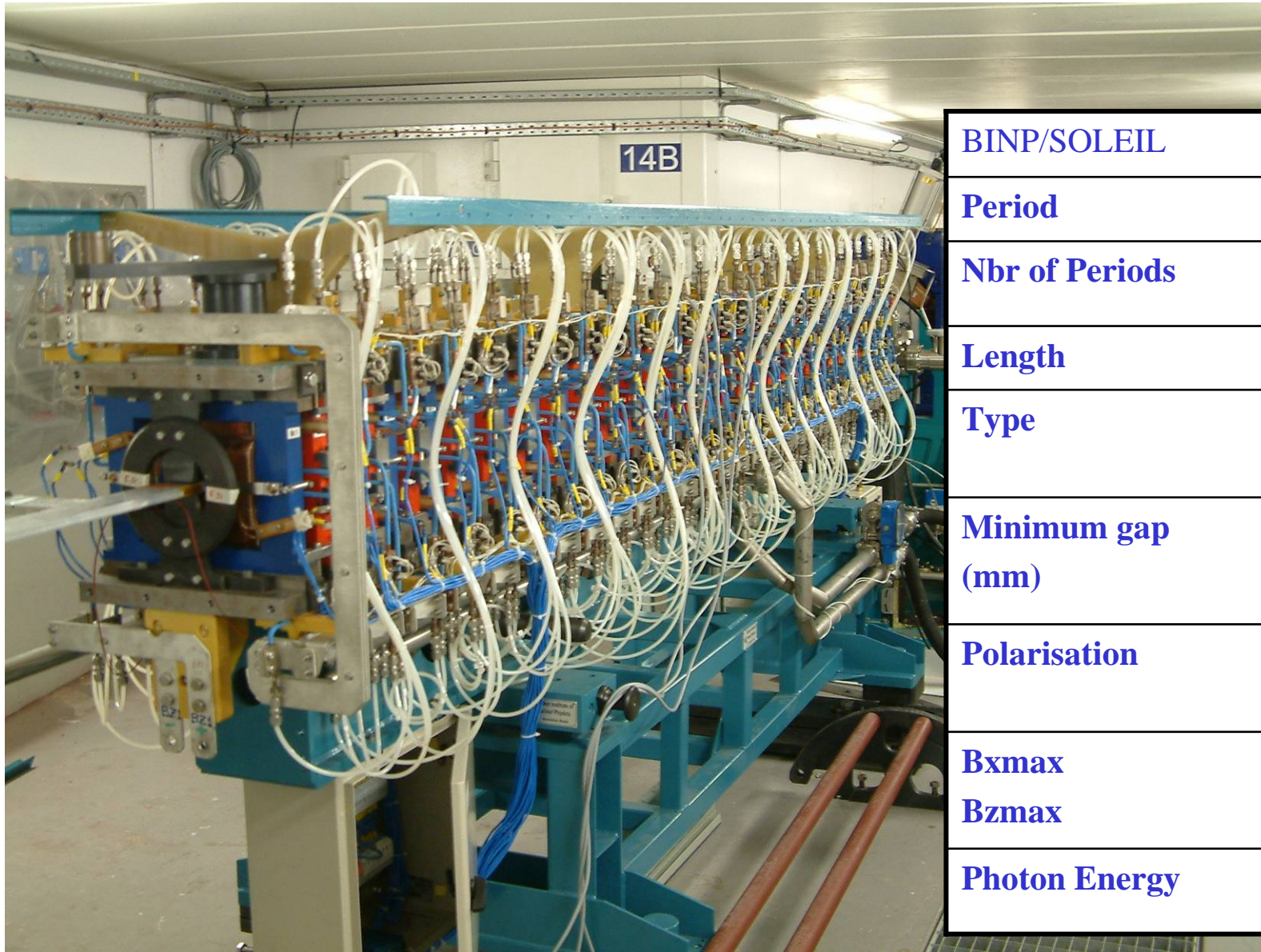
# Electromagnet helical undulator HU640



<b>DanFysik</b>	<b>HU640</b>
<b>Period</b>	<b>640 mm</b>
<b>Nbr of Periods</b>	<b>14</b>
<b>Length</b>	<b>10.0 m</b>
<b>Type</b>	<b>Electro-magnetic</b>
<b>Min. gap (mm)</b>	<b>19</b>
<b>Polarisation</b>	<b>Circ./Lin. adjustable</b>
<b>Bxmax</b>	<b>0.09 T</b>
<b>Bzmax</b>	<b>0.11 T</b>
<b>Photon Energy</b>	<b>5 – 40 eV</b>



# Electromagnet helical undulator HU256



<b>BINP/SOLEIL</b>	<b>3 x HU256</b>
<b>Period</b>	<b>256 mm</b>
<b>Nbr of Periods</b>	<b>12</b>
<b>Length</b>	<b>3.6 m</b>
<b>Type</b>	<b>Electro-magnetic</b>
<b>Minimum gap (mm)</b>	<b>15 (V) 50 (H)</b>
<b>Polarisation</b>	<b>Circ./Lin. H et V</b>
<b>Bxmax Bzmax</b>	<b>0.275 T 0.400 T</b>
<b>Photon Energy</b>	<b>10 – 1000 eV</b>

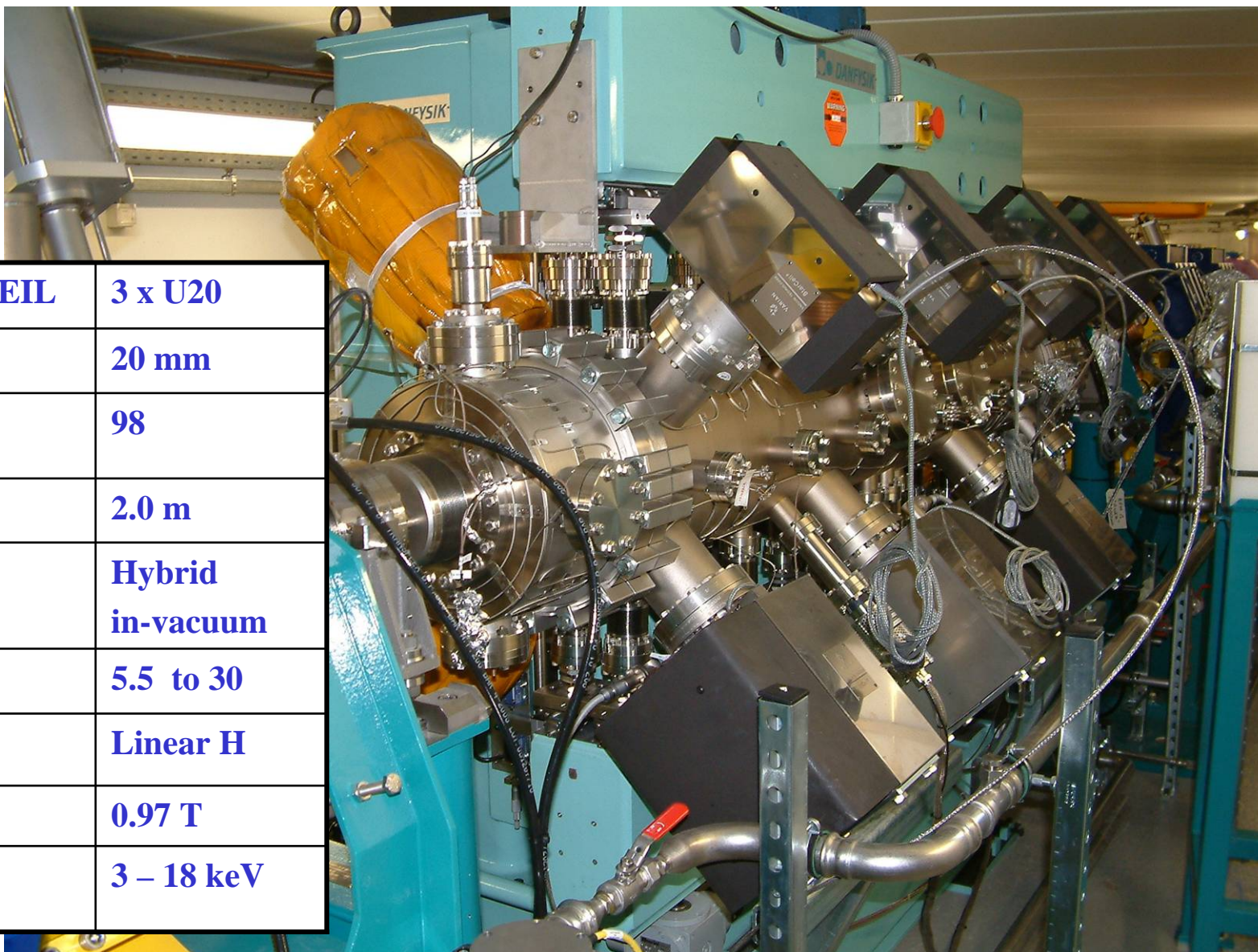
# Apple-II type helical undulator HU80

<b>ELETTRA/SOLEIL</b>	<b>3 x HU80</b>
<b>Period</b>	<b>80 mm</b>
<b>Number of Periods</b>	<b>19</b>
<b>Length</b>	<b>1.65 m</b>
<b>Type</b>	<b>Apple-II</b>
<b>Minimum gap (mm)</b>	<b>15 to 250</b>
<b>Polarisation</b>	<b>Circ./Lin.</b>
<b>Bxmax</b>	<b>0.76 T</b>
<b>Bzmax</b>	<b>0.85 [1.0] T</b>
<b>Photon Energy</b>	<b>80 [35] – 1500 eV</b>

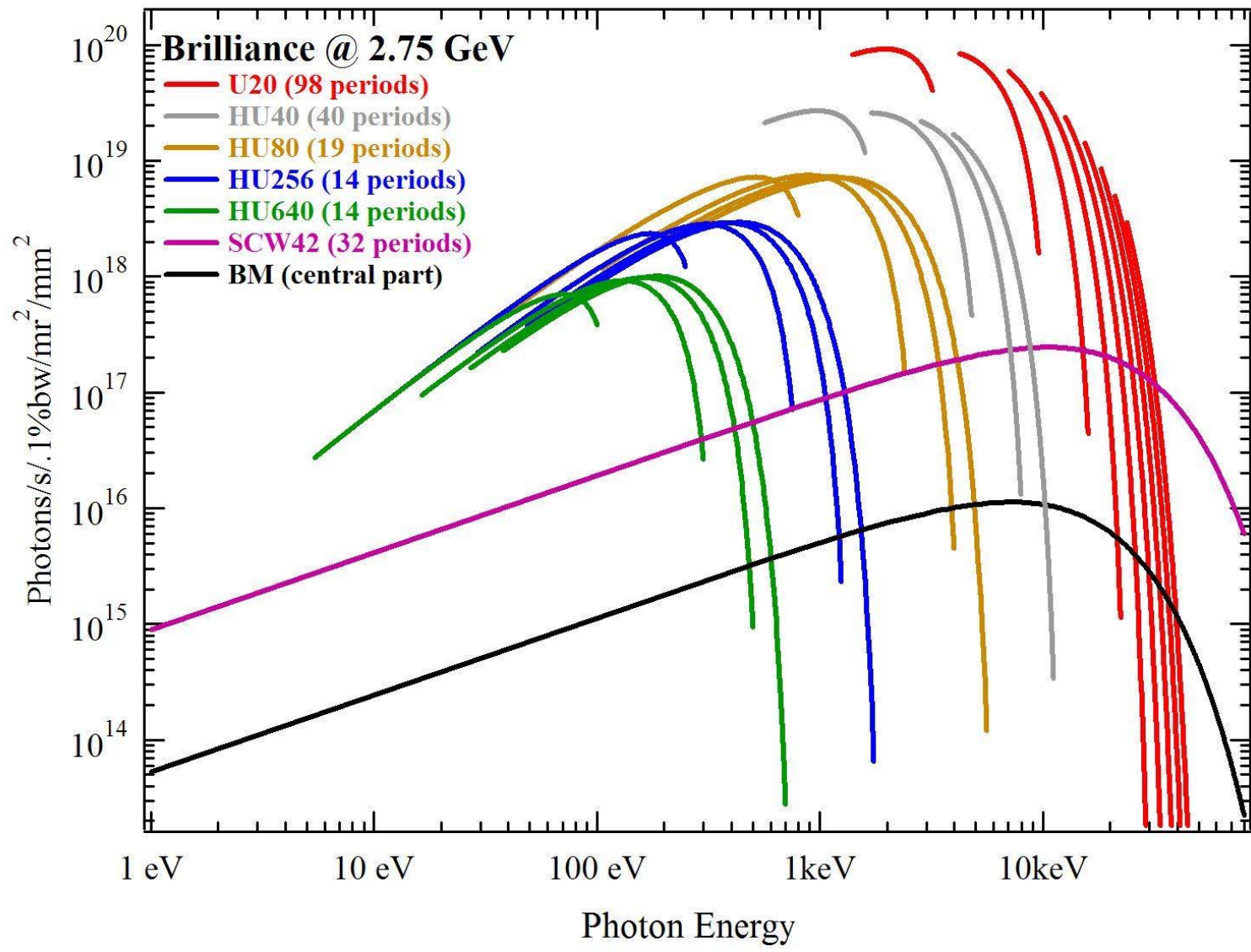


*Séminaire LAL/IPN 28-01-2007*

# In-vacuum undulator U20, an X-ray source



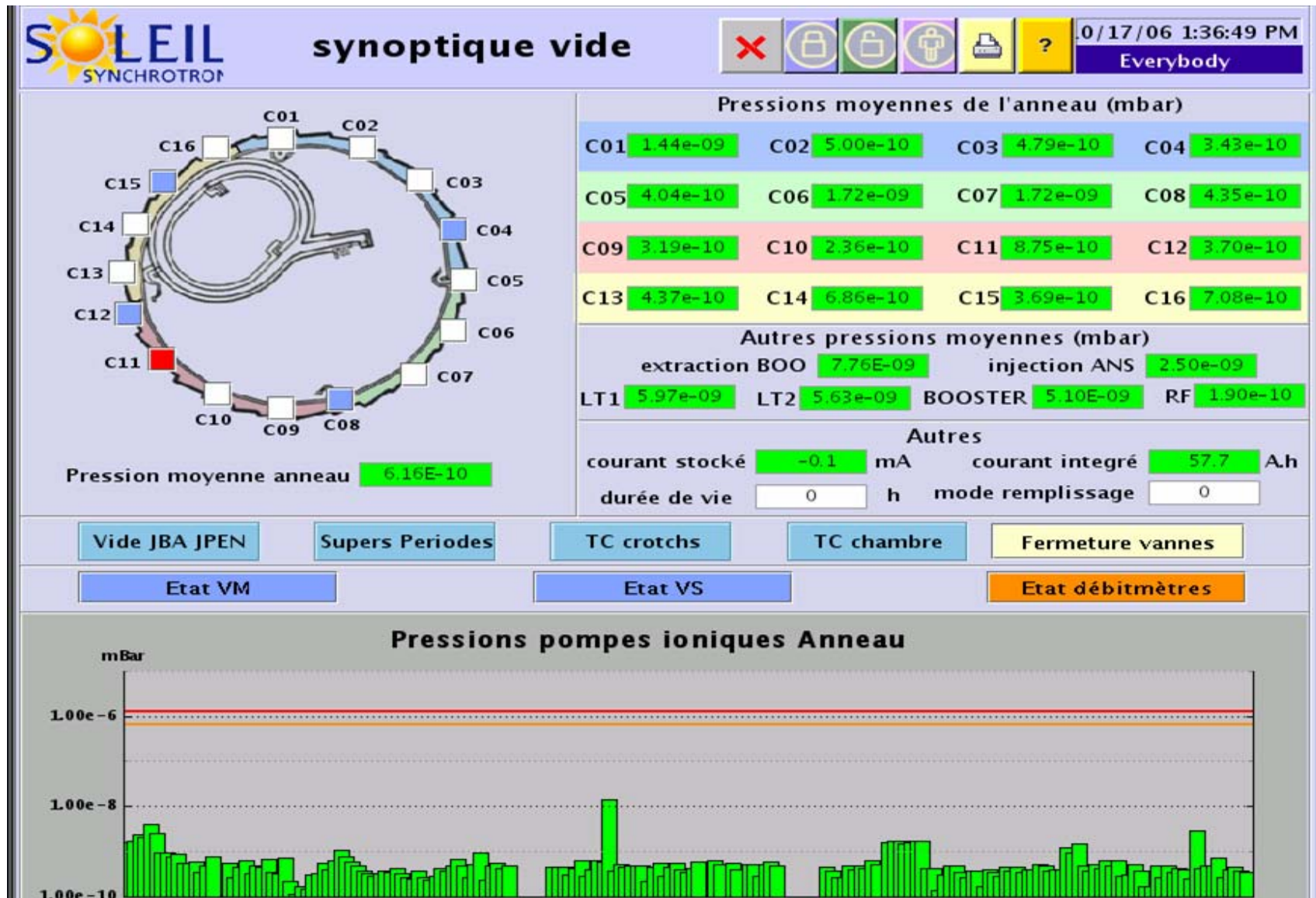
<b>DANFYSIK/SOLEIL</b>	<b>3 x U20</b>
<b>Period</b>	<b>20 mm</b>
<b>Nbr of Periods</b>	<b>98</b>
<b>Length</b>	<b>2.0 m</b>
<b>Type</b>	<b>Hybrid in-vacuum</b>
<b>Min. gap (mm)</b>	<b>5.5 to 30</b>
<b>Polarisation</b>	<b>Linear H</b>
<b>Bzmax</b>	<b>0.97 T</b>
<b>Photon Energy</b>	<b>3 – 18 keV</b>



# Unified command control

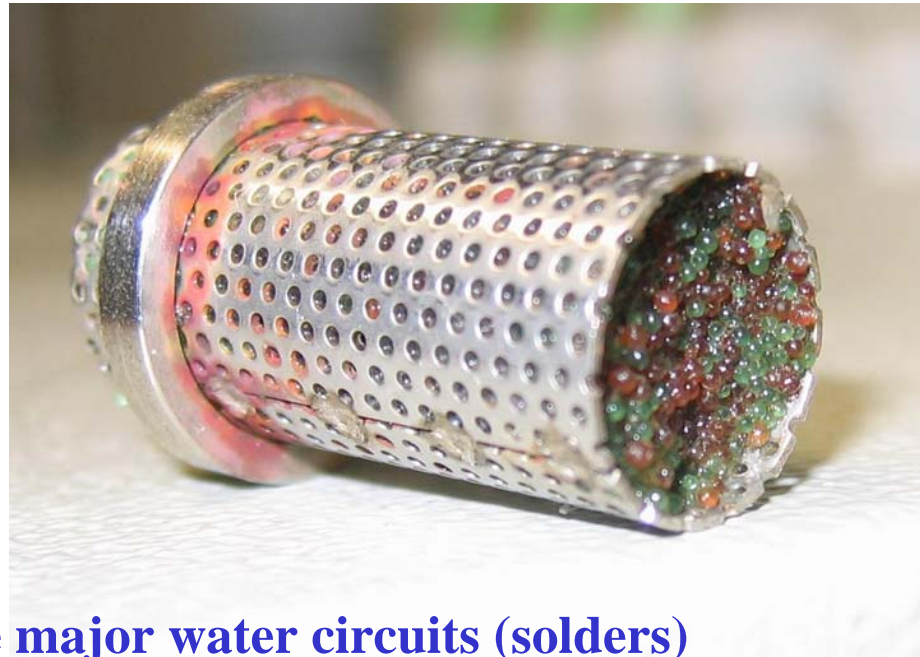
- ❖ **TANGO** is used as a **full** control system on machines and beamlines
  
- ❖ **Control applications** for commissioning and operation have been developed using two major tools:
  - the **Matlab Middle Layer** adapted from ALS and Spear3,
  - **GlobalSCREEN**, a commercial SCADA software.
  
- ❖ An **Electronic Logbook** to record commissioning results.

# Example of Globalscreen application: SR vacuum



# Low tech problems

- **Problem of reduced flow due to small resin balls contaminating the water cooling circuit due to a human mistake**
  - ⇒ Blocking of the filters on the magnets
  - ⇒ Blocking of the filters on some power supplies
  - ⇒ Blocking of the crotch cooling circuits



- **Problems on three major water circuits (solders)**

# Le TGE SOLEIL, c'est :

- **Une source synchrotron de troisième génération**

Une source de lumière extrêmement brillante, allant de l'infrarouge aux rayons X, avec des faisceaux micrométriques

- **Pour les sciences de la matière et du vivant**

Un outil de recherche **interdisciplinaire** aux multiples utilisations **en recherches fondamentales et appliquées** (physique, chimie, nouveaux matériaux, nanotechnologies, biologie, médecine, sciences de l'environnement, sciences de la terre).

- **Ouvert aux applications industrielles ou sociétales,**

- **Un centre national, d'envergure internationale, mais inséré dans son environnement régional**

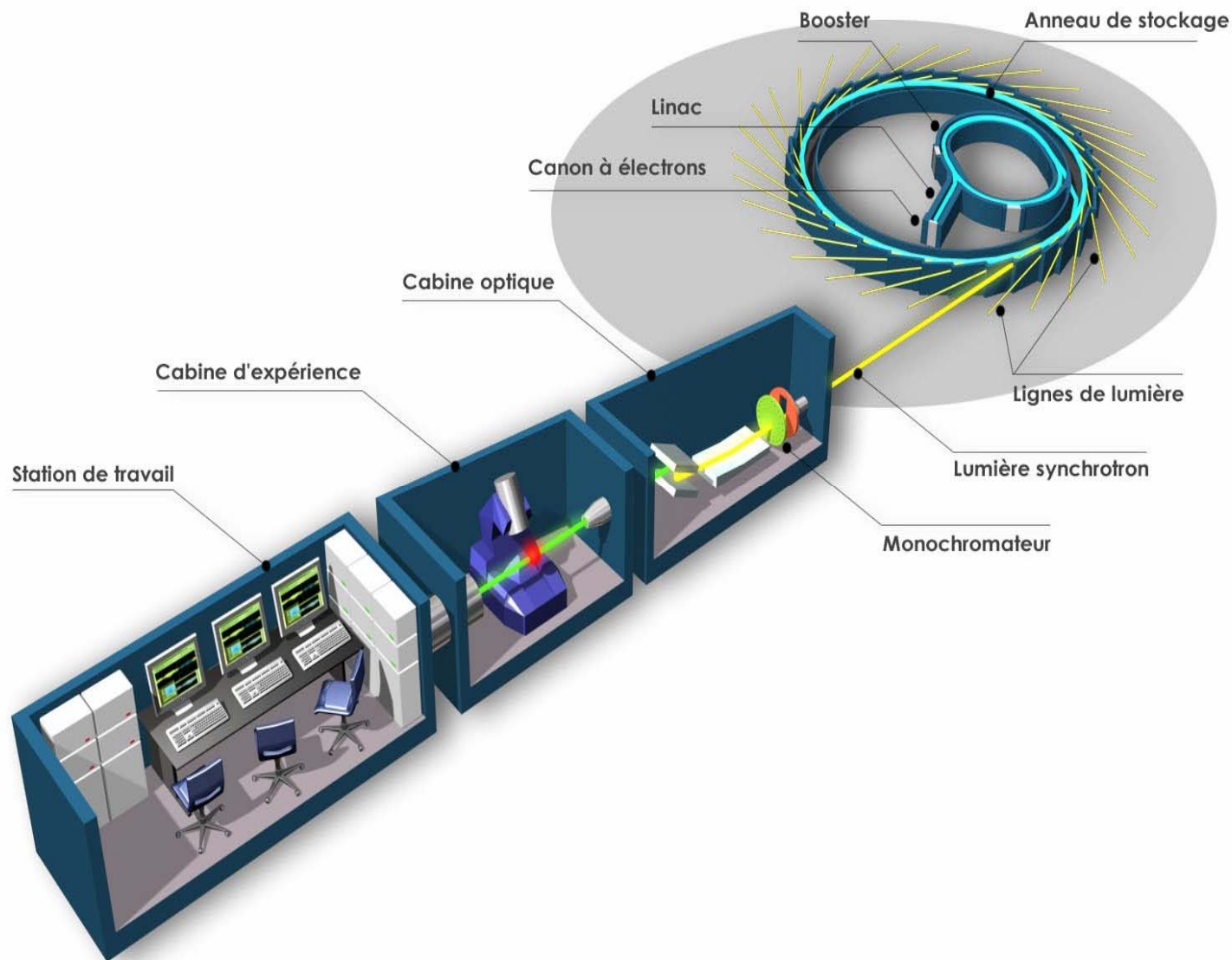
- **Doté d'un statut particulier**

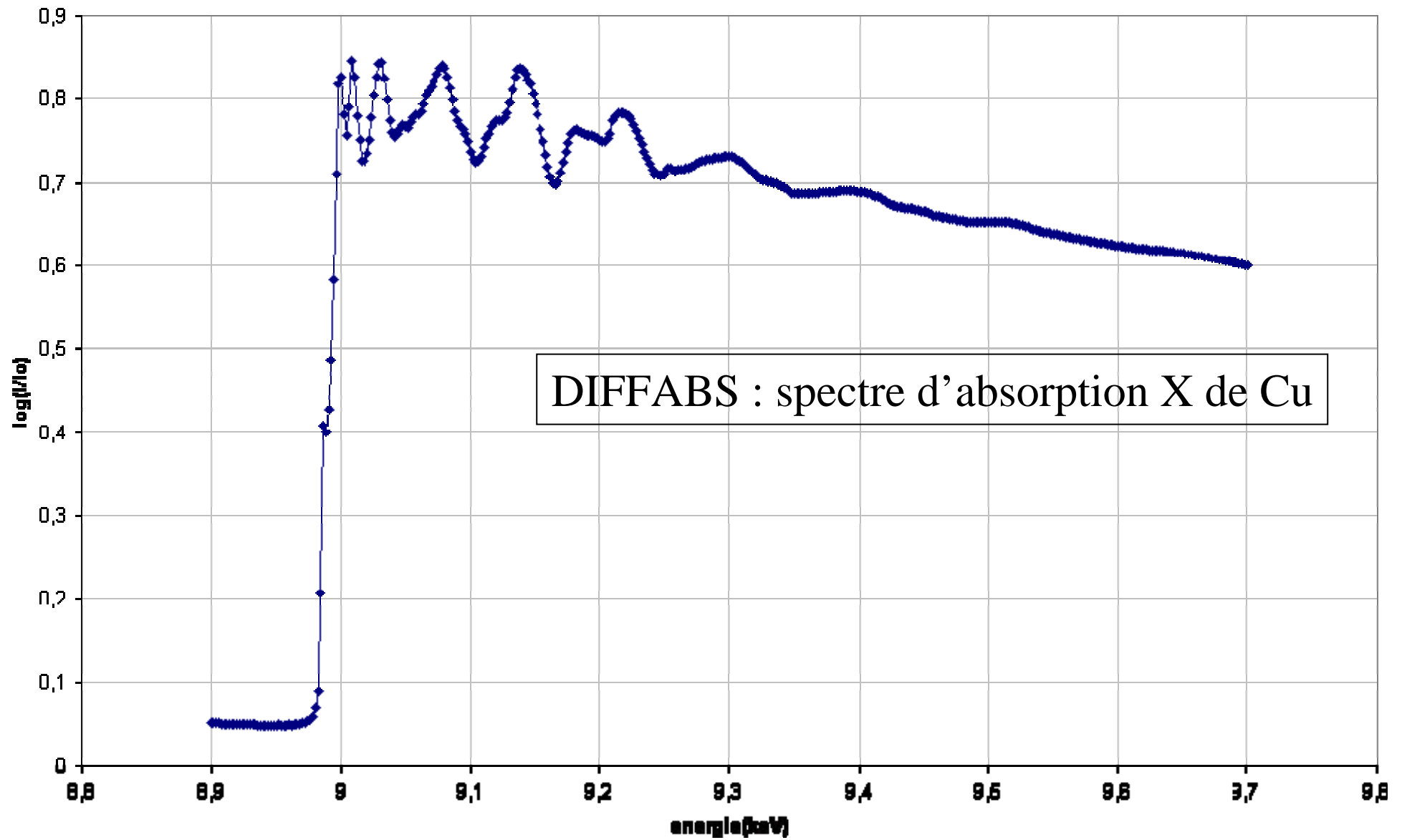


# Chiffres clefs

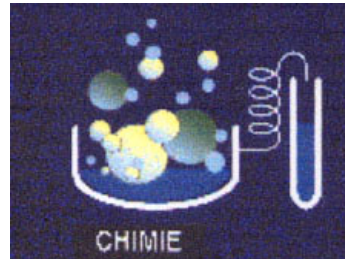
- Une coopérative scientifique, 2500 utilisateurs par an, dont au moins un quart d'étrangers
- 12 «lignes de lumière» à l'ouverture au printemps 2006
- 25 lignes de lumière en 2009-2010, avec une ou deux installations expérimentales par ligne
- En tout, 43 lignes possibles, dont 21 sur onduleurs

# Une ligne de lumière





# Les principaux domaines d'application



Réactivité; catalyse  
Structure de nouveaux matériaux  
Photochimie



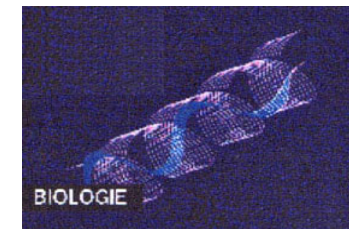
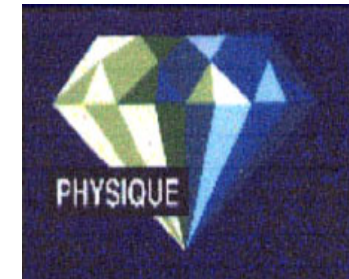
Matériaux du manteau et du coeur de la terre  
Spectroscopie moléculaire, molécules stellaires



Substances polluantes dans les sols et les poussières; spéciation chimique

Structure et propriétés électroniques et magnétiques des matériaux, couches minces et nano-structures

Biophysique, structure des macromolécules biologiques, recherche de nouveaux médicaments, imagerie des tissus osseux, diagnostics...



Dans de nombreux domaines, recherche fondamentale et ouverture vers les applications industrielles et pour les enjeux de société

# **Le programme scientifique des lignes ouvertes en 2007-2008**

## **9 lignes dans le visible et l'ultra-violet (<1.3 KeV) pour l'étude des propriétés électroniques**

(Supra) Conduction; magnétisme

Surfaces et interfaces; adsorbats; nanostructures; chimie des surfaces

Physique et chimie des ions et molécules; astrophysique; plasmas; biophysique

Chimie de l'état solide; verres

Géochimie

## **Et 9 lignes dans les rayons X mous et durs pour les études structurales**

Cristallographie

Matière molle, polymères

Matière condensée dure; interfaces; nanostructures, magnétisme

Chimie de l'état solide ; réactivité; catalyse

Biophysique

Sciences de la Terre

Environnement

## Repartition entre disciplines

**Physique incluant les nanosciences 25 %**

**Chimie 15.5 %**

**Science des matériaux 15.5 %**

**Total 56 %**

**Sciences de la vie 20.5 %**

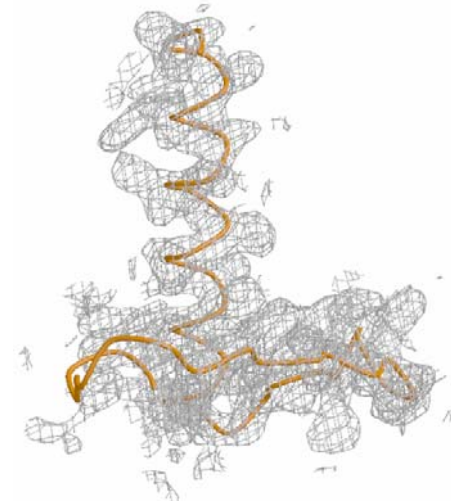
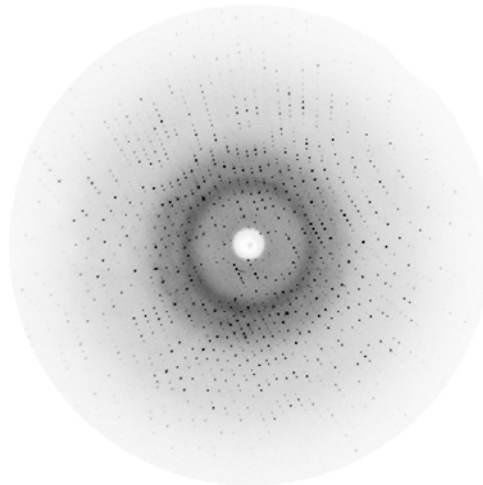
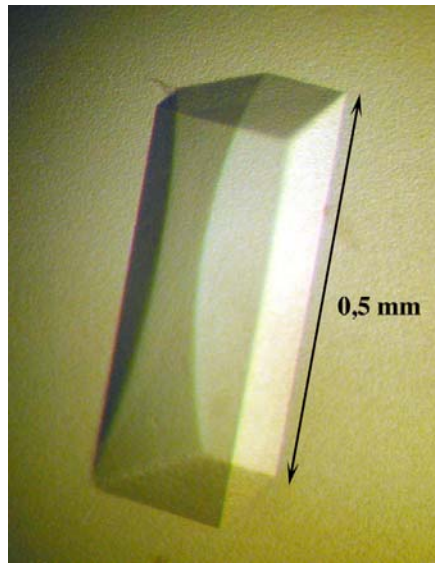
**Geosciences et astrophysique 11 %**

**Environnement 10 %**

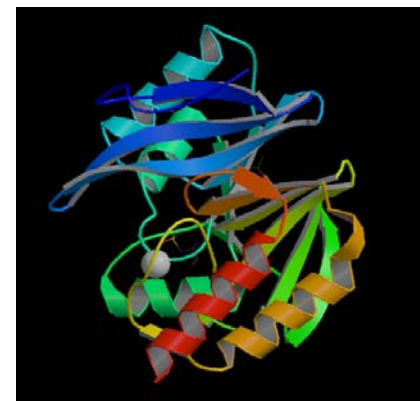
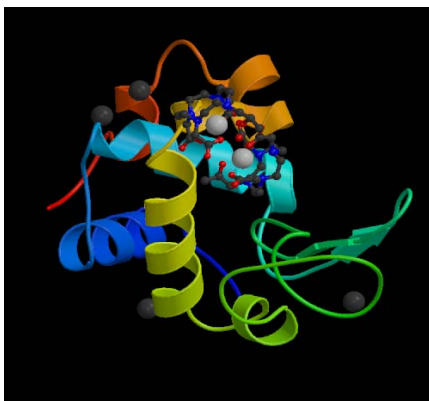
**Métrologie 2.5 %**

Du cristal de protéine

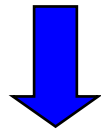
# Biocristallographie



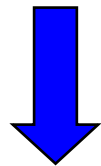
A la reconstruction 3D



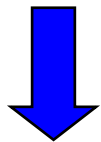
Analyse du génome



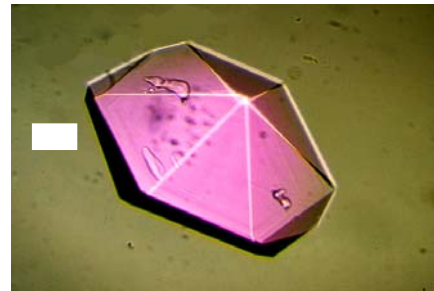
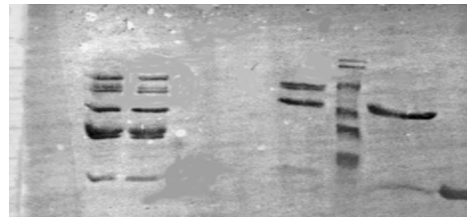
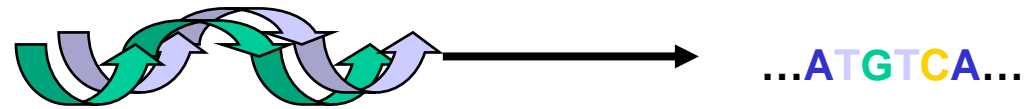
Protéomique



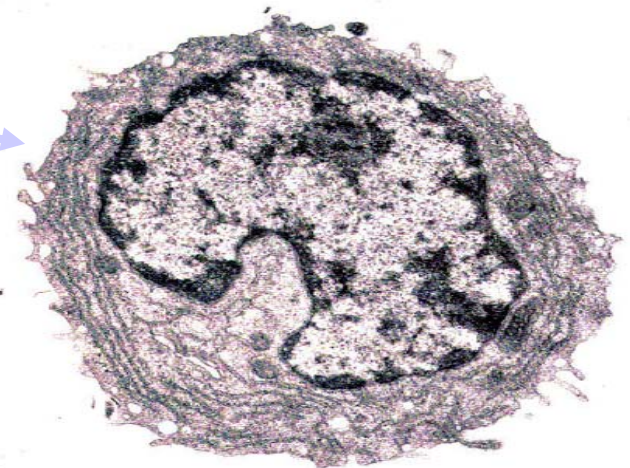
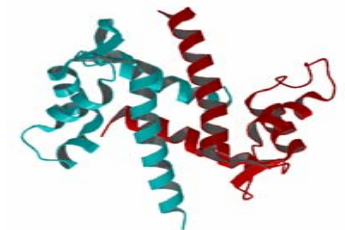
Biologie Structurale



Organisation et fonctions de la cellule

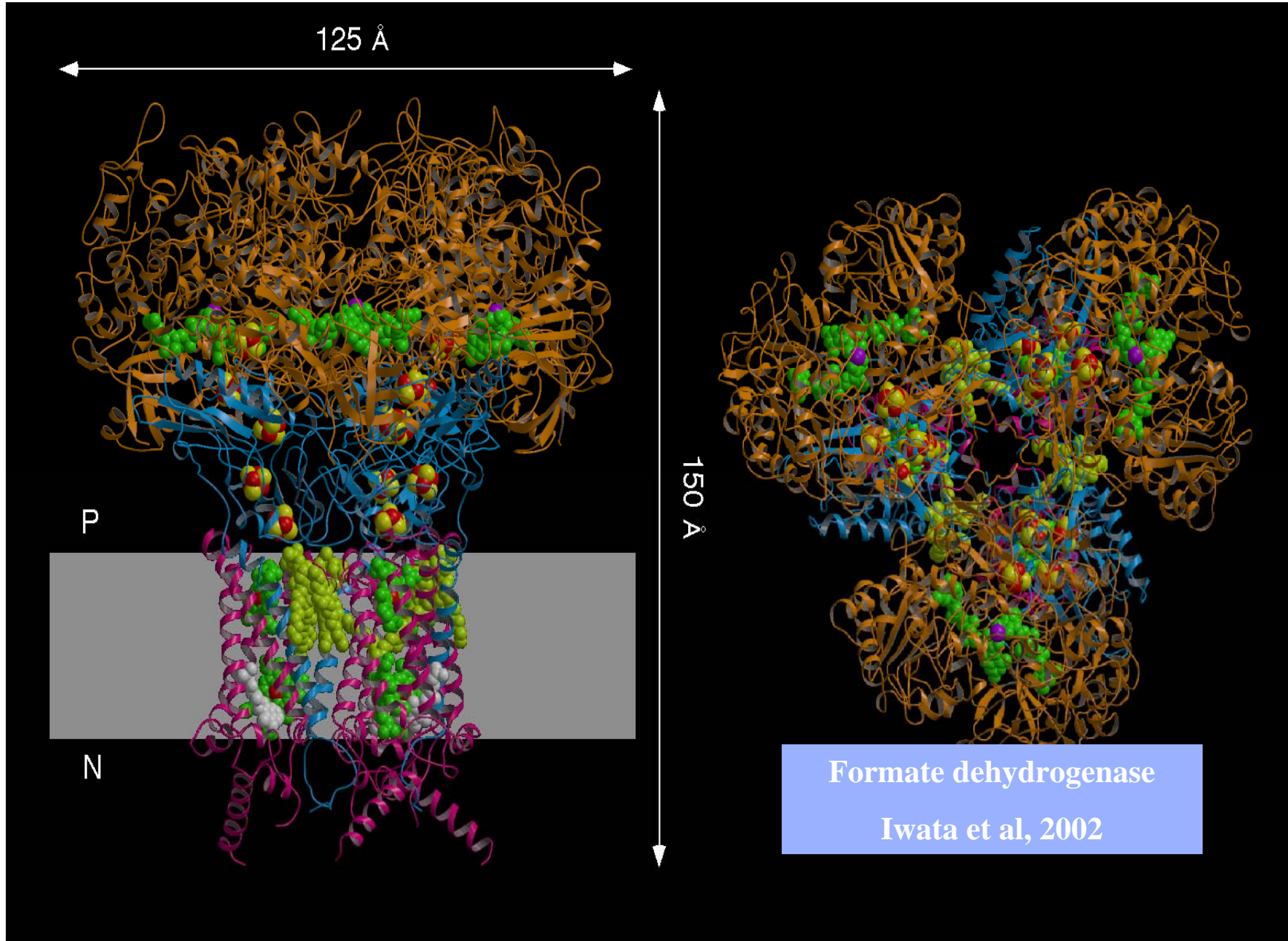


SYNCHROTRONS

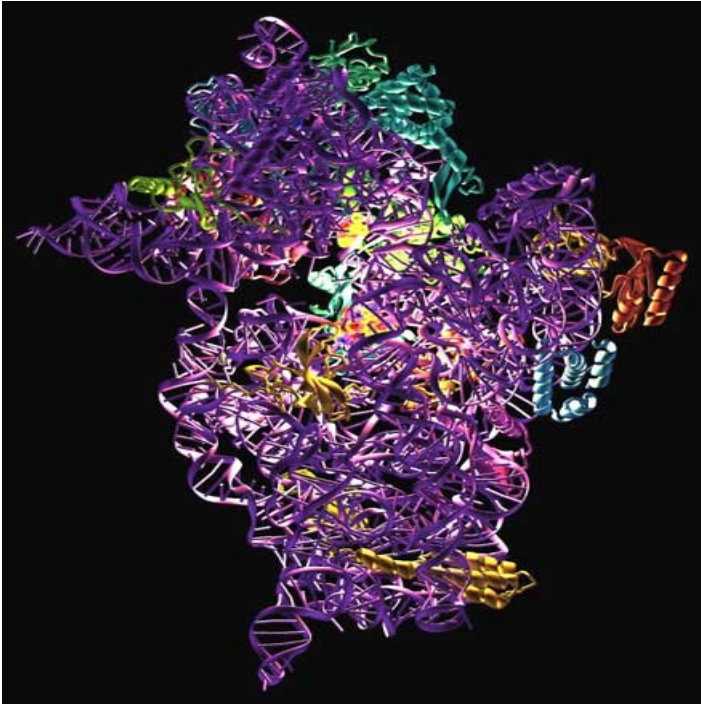




# La structure 3D d'une protéine de membrane



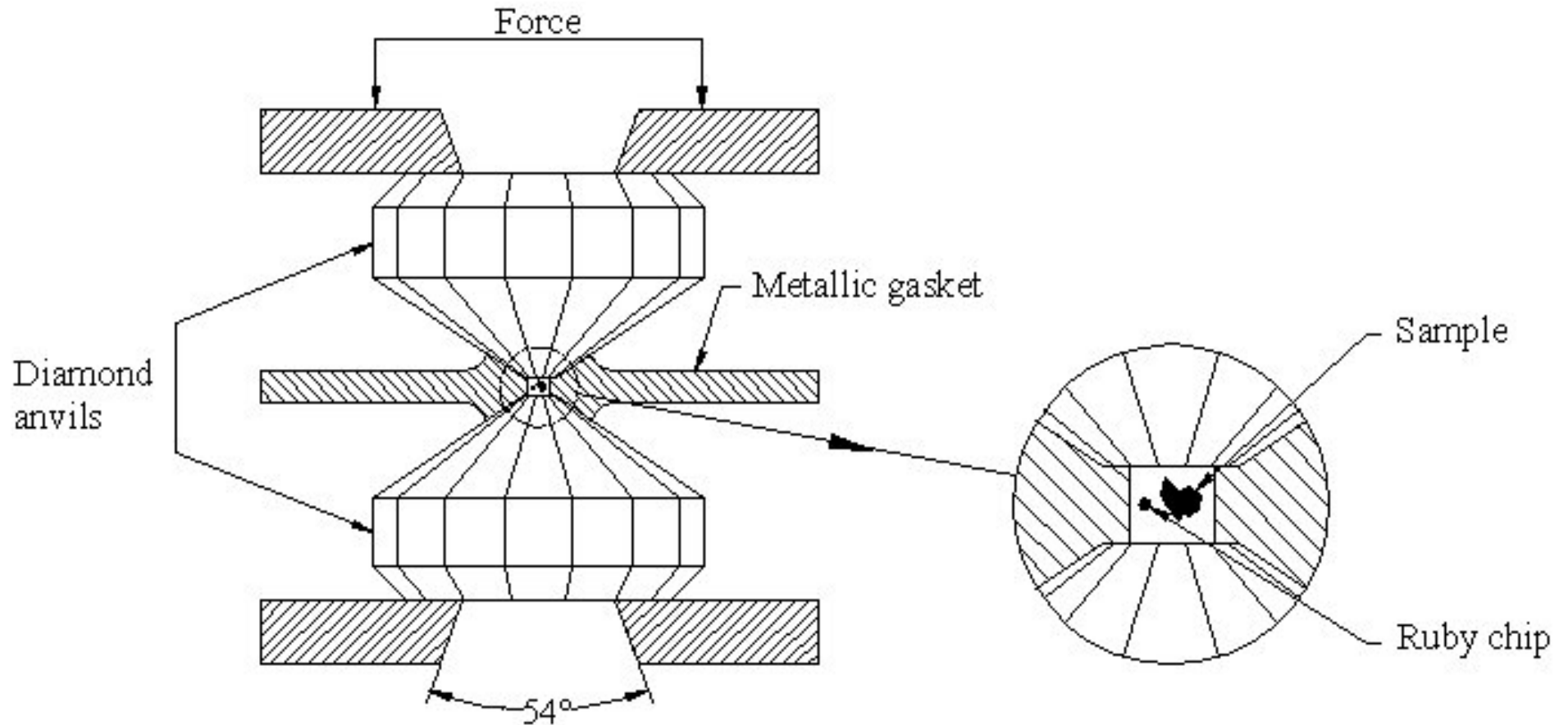
## La structure 3D d'une nanomachine: le ribosome



- **Le ribosome fabrique les protéines dans les cellules**
- **La structure spatiale de cette nanomachine (200000 atomes), résolue par cristallographie, permet d'en comprendre les fonctions**

A SOLEIL : deux lignes dédiées sur onduleurs, automatisées  
« haut débit », dont une adaptée aux microcristaux (10 $\mu$ m)

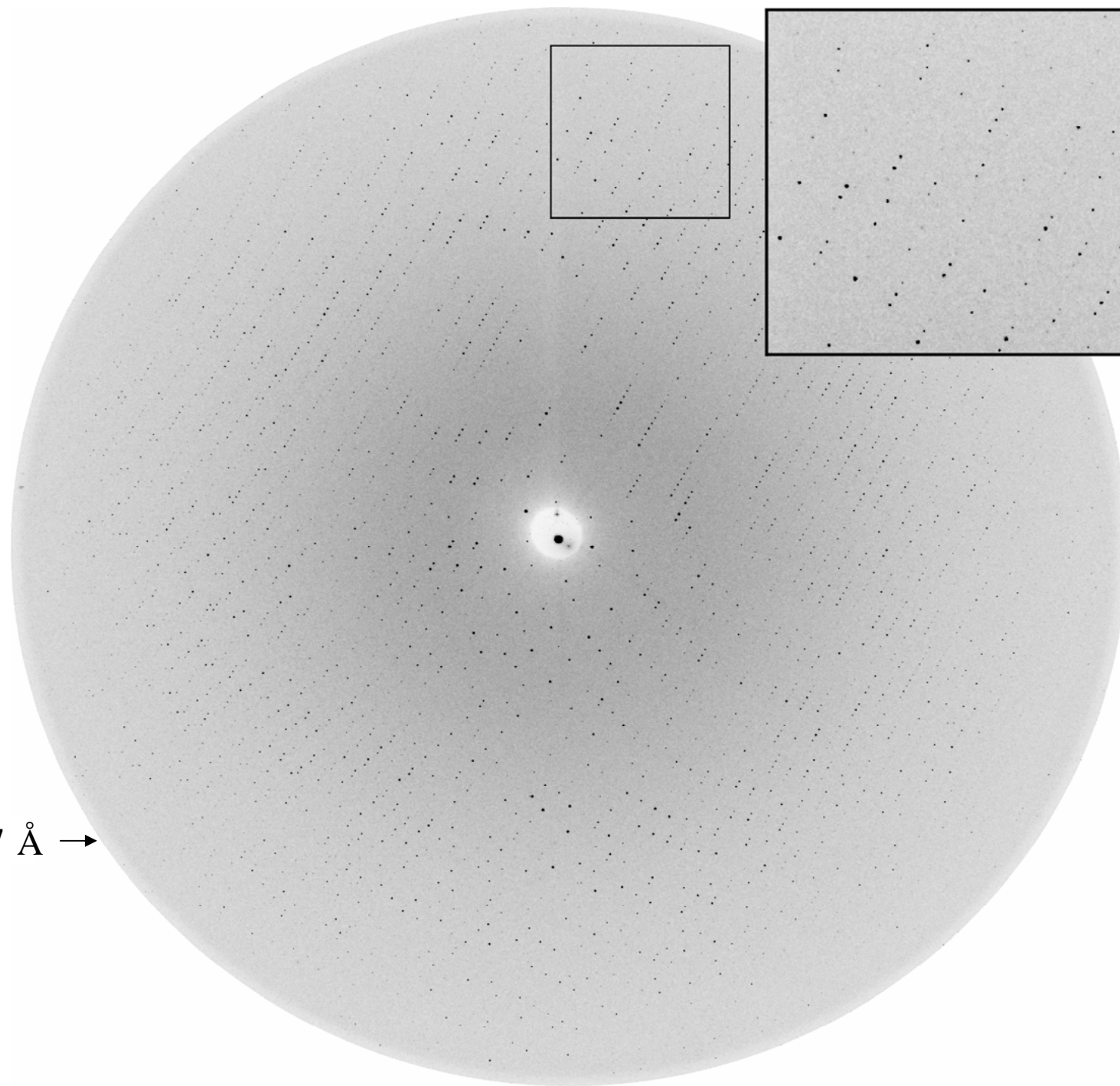
# Etudes sous haute pression

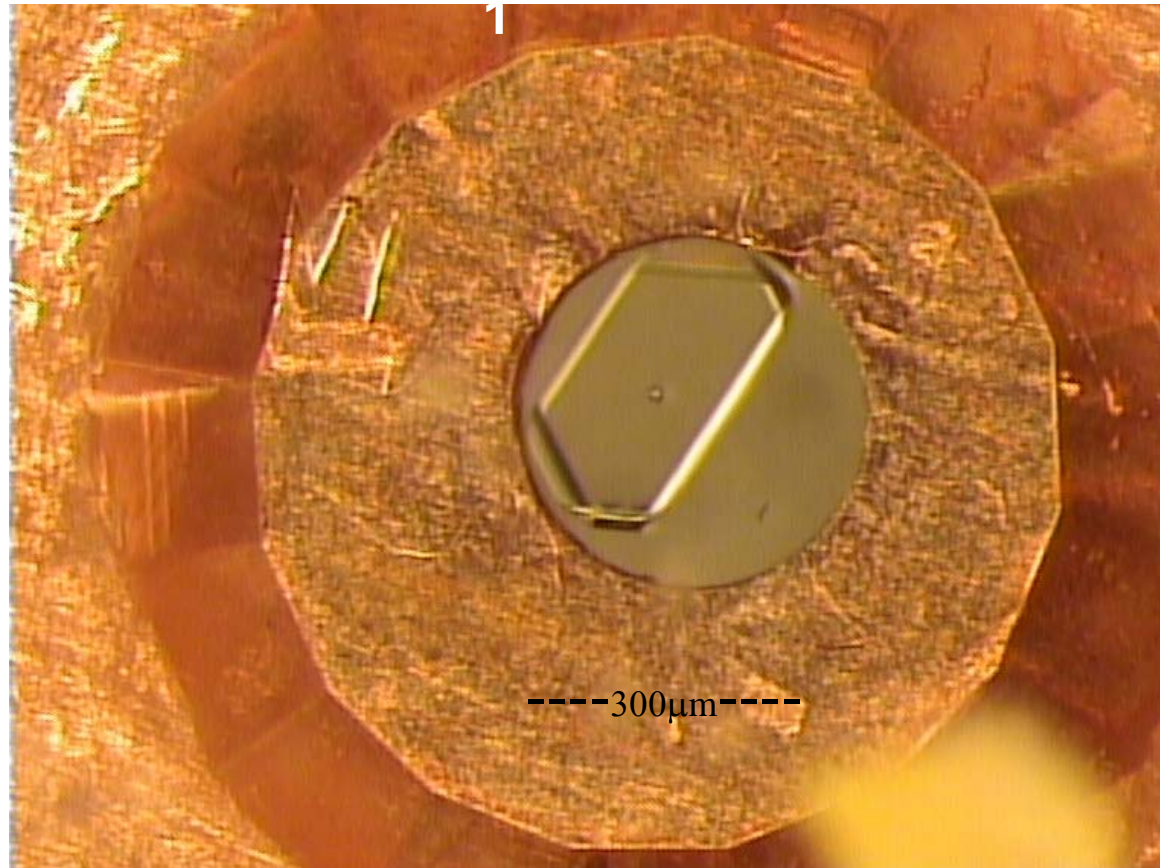


Principe de la cellule HP à enclumes de diamants. La pression maximale peut atteindre plus de 2 millions d'atmosphères. Couplage avec chauffage laser.

Diffraction par un  
cristal de virus de  
plante sous 330 MPa  
(3300 atmosphères)

2.7 Å →

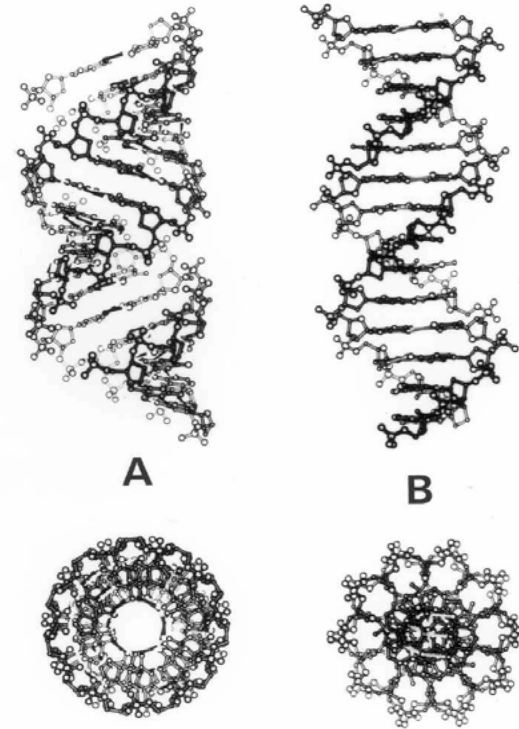
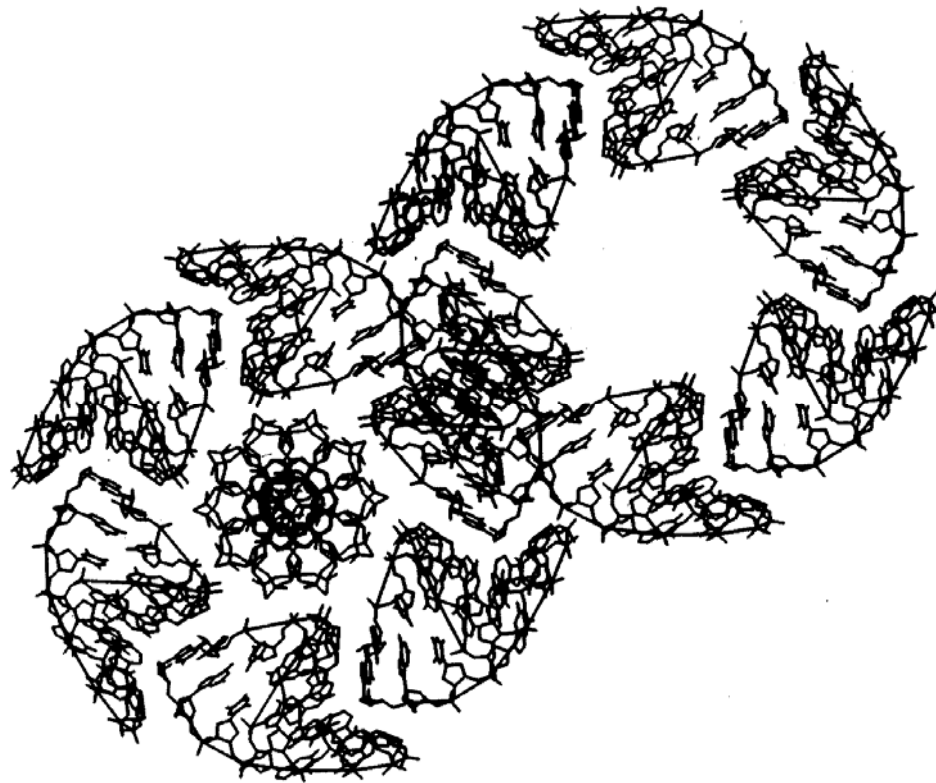




**Cristal de protéine dans la solution de cristallisation, comprimé hydrostatiquement dans la cavité du joint métallique inséré entre les deux diamants.**

**La section du faisceau X est  $40 \times 40 \mu\text{m}^2$**

**La pression maximale peut atteindre 20 kbars (20000 atmosphères).**

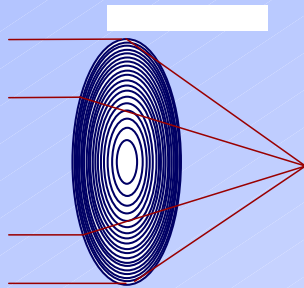


Crystal structure of the nucleotide GGTATACC  
in the A-DNA form

# Les micro-optiques

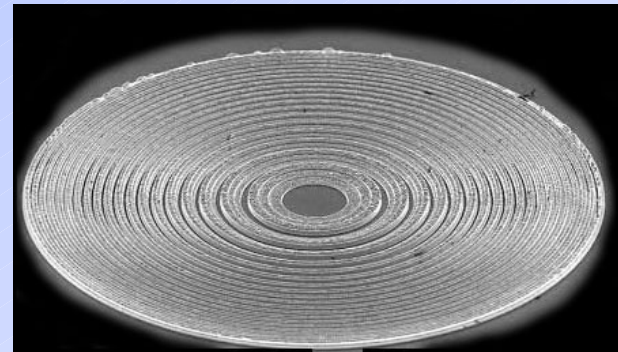
## Lentilles diffractives

### Micro-lentilles de Fresnel



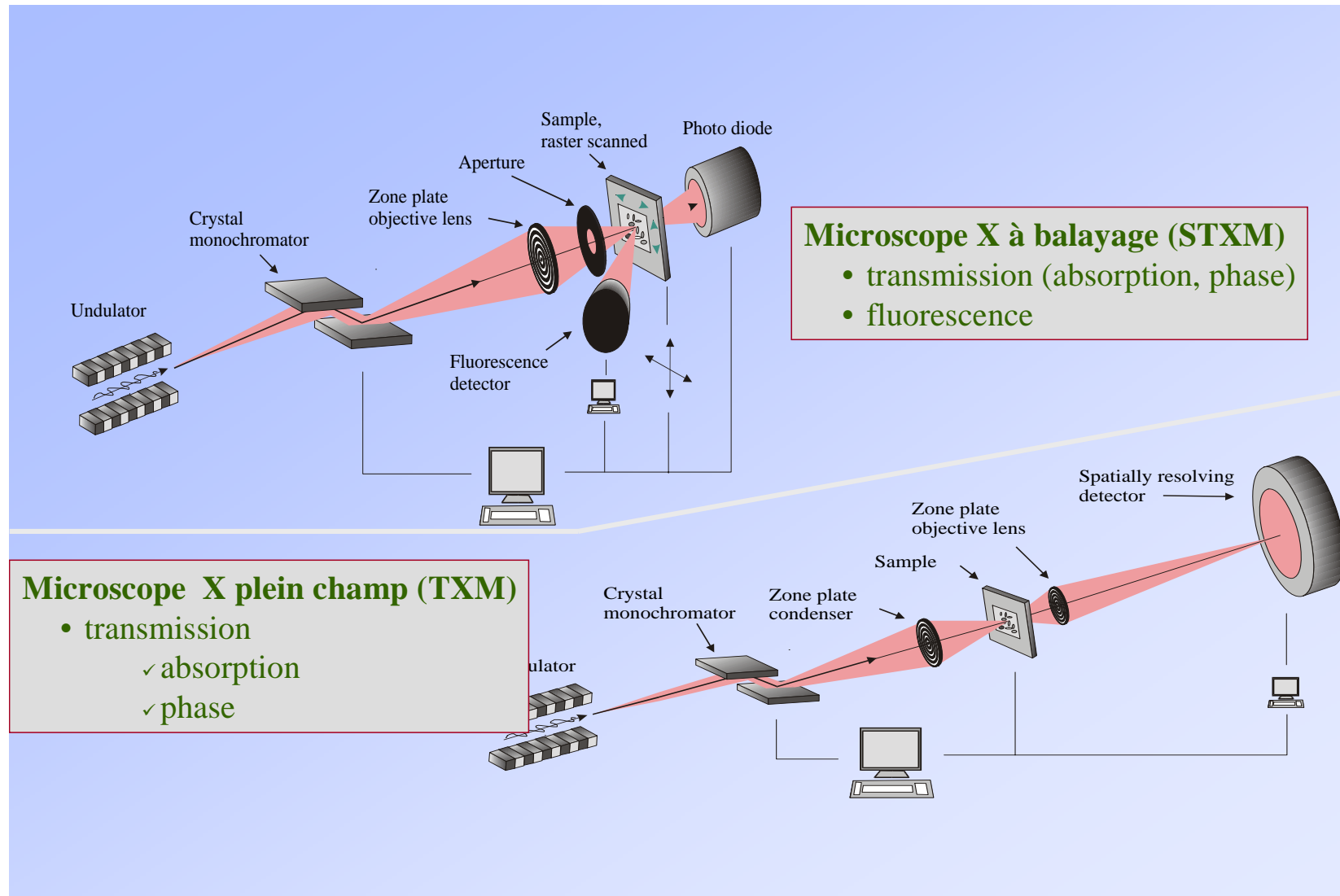
$\sim 0,1 \times 0,1 \mu\text{m}^2$

David *et al.*, *APL*, 77(23), (2000)



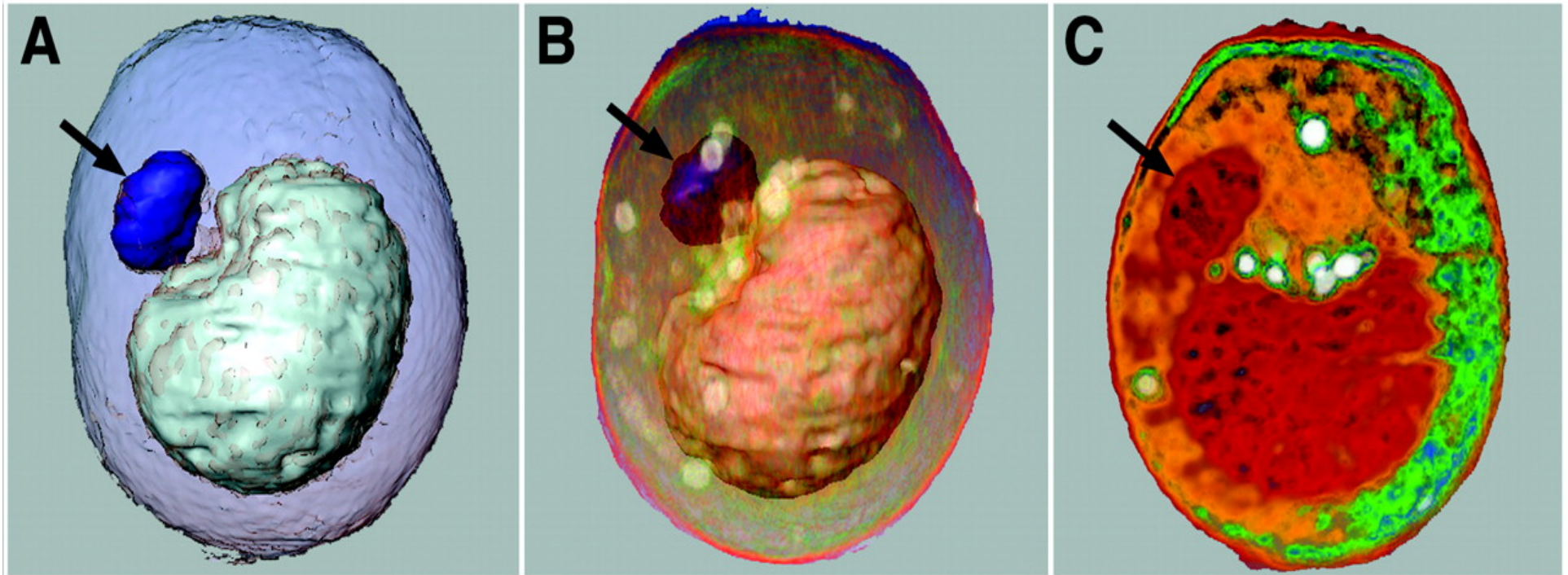
$n$  ( $< 200$ ) zones concentriques opaques (ou semi-opaques) sur support transparent. Interférence constructive du rayonnement émis par les zones transparentes. Interférence destructive des autres zones, bloquée par la non-transparence. Une telle lentille focalise le rayonnement ponctuellement en un point qui dépend de la longueur d'onde. Pour améliorer l'efficacité, lentilles à zones constituées de plusieurs marches approxinant un profil en dent de scie ou zones planes avec gradient d'indice radial

# Ligne de microscopie à rayons X mous



La résolution est limitée par la technologie de fabrication des micro-zones de Fresnel et non par la limite de diffraction. Actuellement 15 nm.

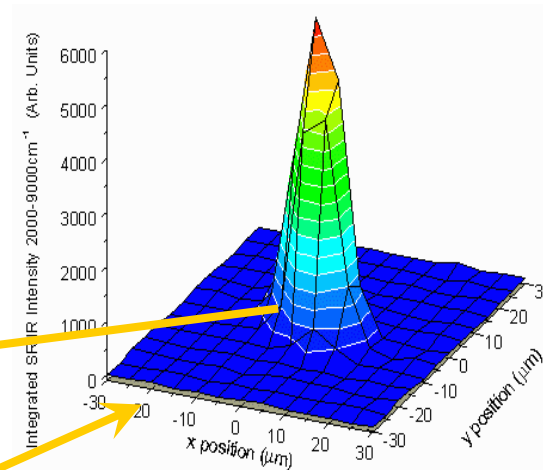
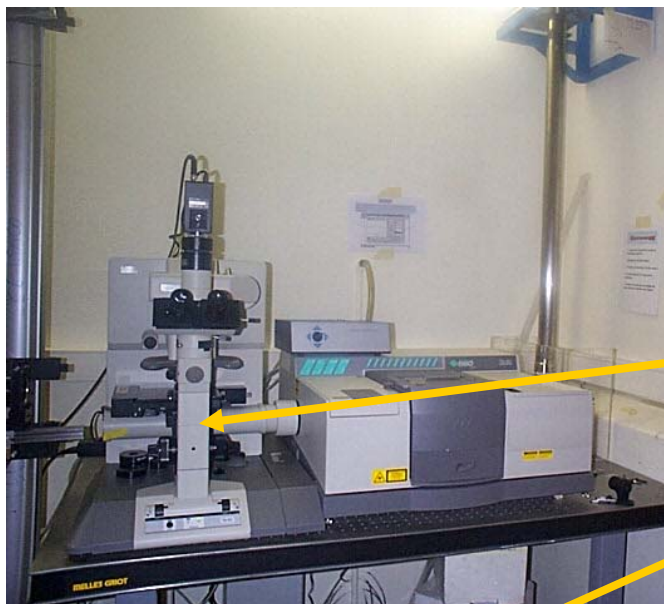




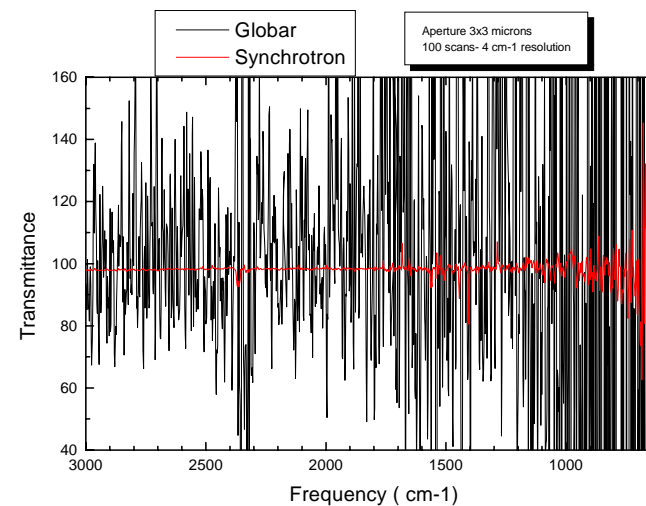
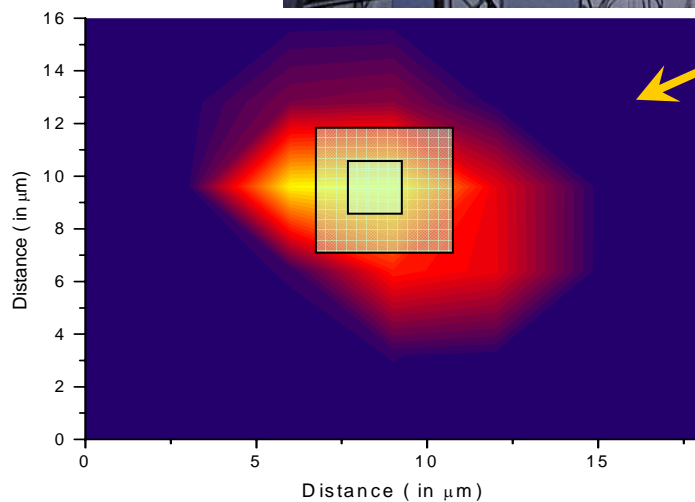
**Cryo X-ray tomography of whole yeast cell, 5  $\mu\text{m}$  diameter**, viewed using several processing algorithms after reconstruction (*Larabell et al., ALS Berkeley*)

- (A) combination of translucent outer surface and opaque surfaces that demark internal organelles; arrow points to nucleus that has been color-coded blue;
- (B) surfaces from A combined with volume rendering; arrow points to nucleus that is colored blue, lipid droplets appear white, and the surface of a large vacuole in the center of the yeast is color-coded pink;
- (C) 0.5- $\mu\text{m}$ -thick section that had been volume-rendered according to the amount of X-ray absorption; lipid droplets are white, the internal structures of the vacuole and nucleus (arrow) appear red, and other cytoplasmic structures appear green and orange.

# Microscopie infrarouge (IR) avec le rayonnement synchrotron

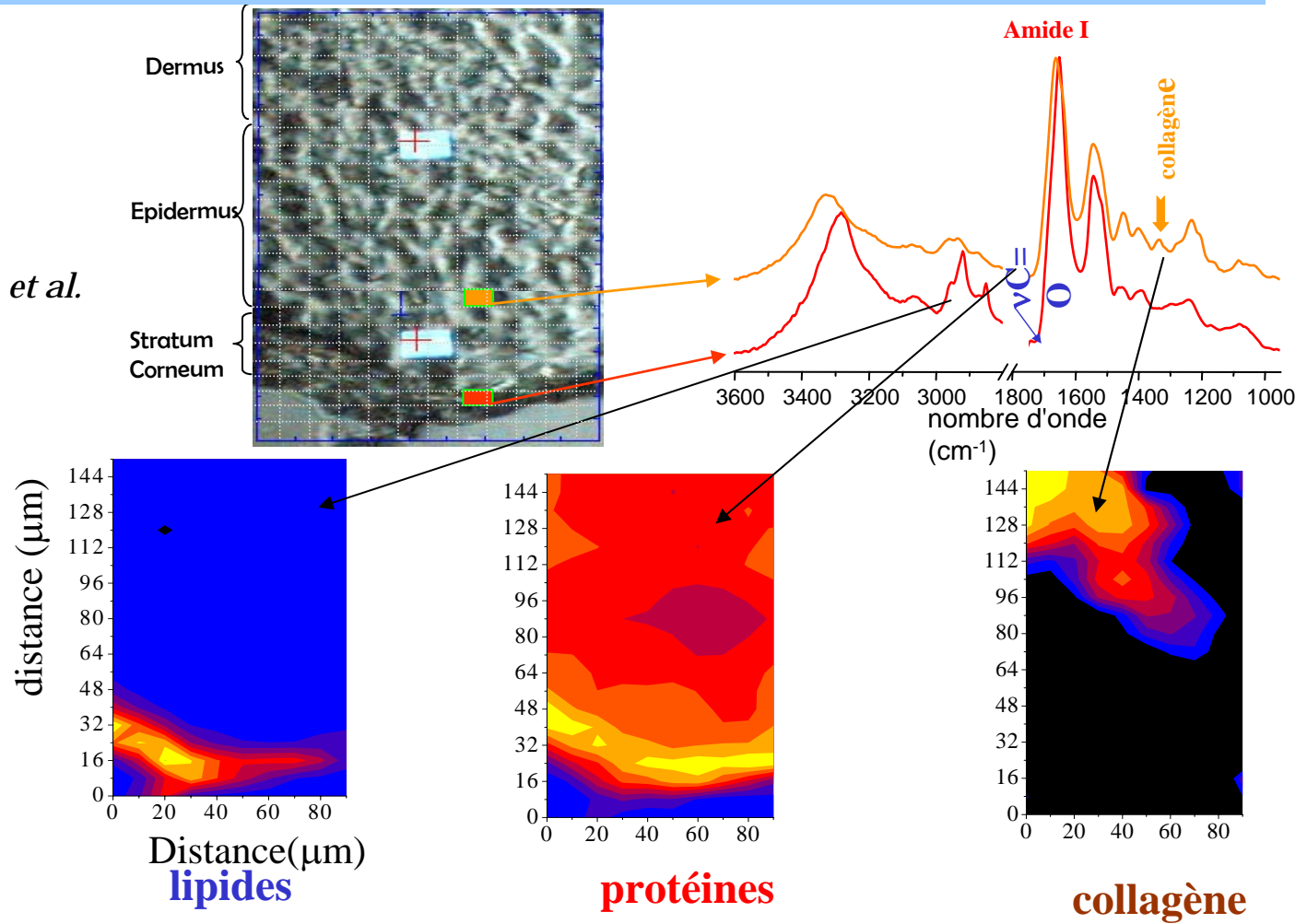


3x3 microns



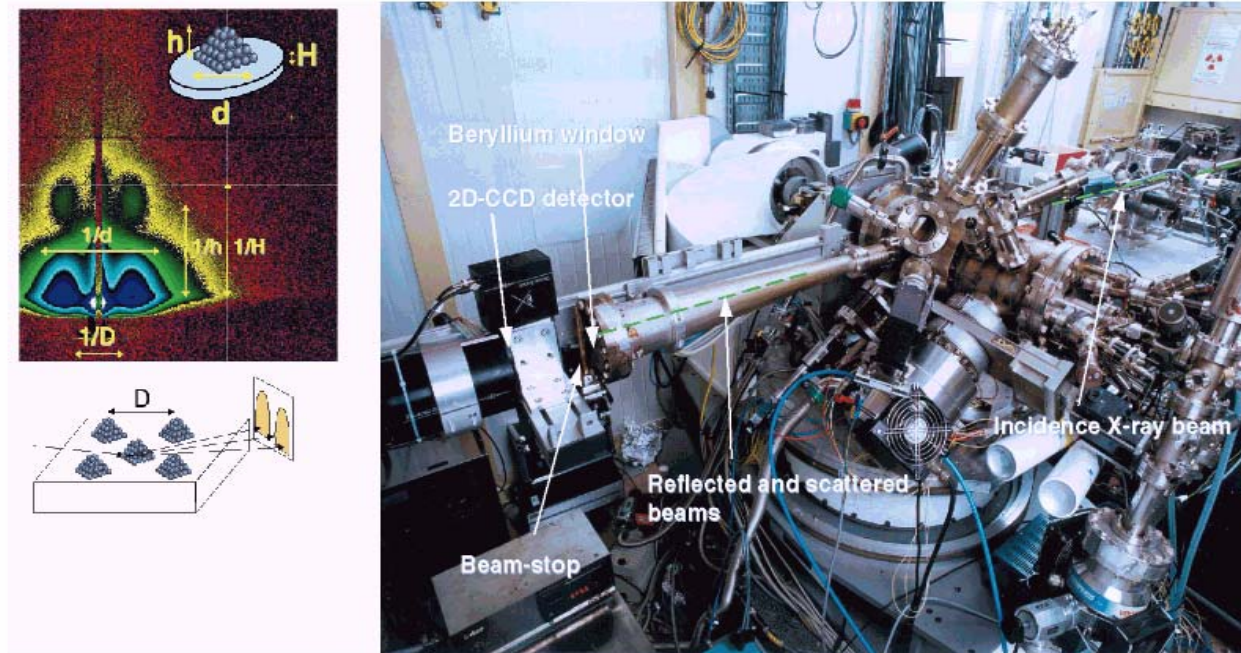
# Distribution des composants de la peau par microscopie IR

*N.Gross et al.*



# Nano-sciences : Diffusion X in-situ sur des agrégats

Gilles Renaud et al.  
ESRF Highlights 1999



A SOLEIL : deux lignes sur onduleur en phase II: une pour les nanosciences (ultravide) et l'autre pour la matière molle et les interfaces

# Microscopie des Photoélectrons X-PEEM

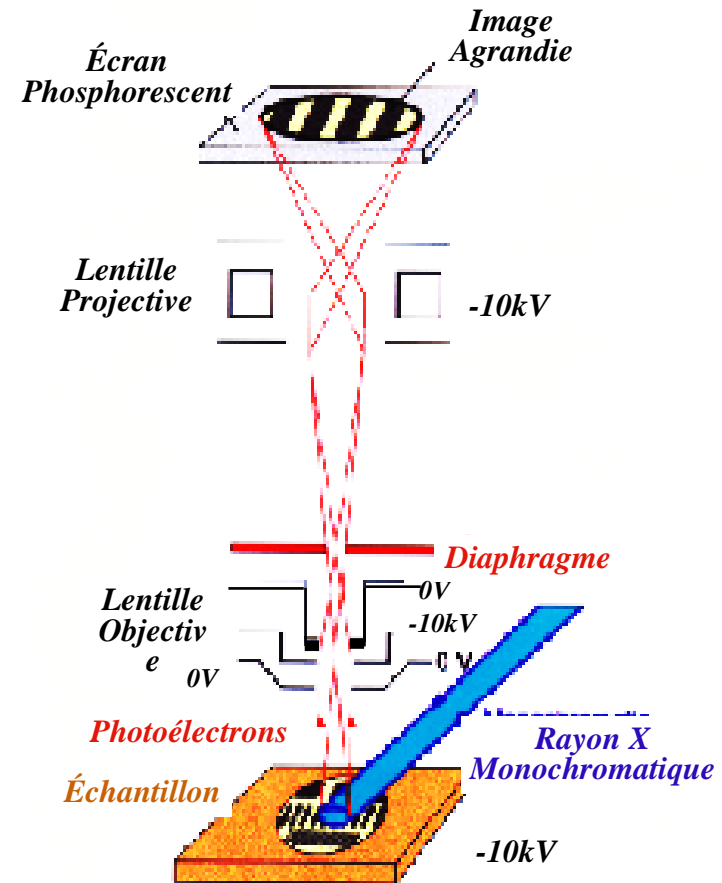
☞ Faisceau X monochromatique moyennement focalisé

☞ Image agrandie des électrons photo-émis

☞ Mode parallèle: absence de balayage

☞ Résolution spatiale: - 8nm UV (PEEM)  
- 22nm RX (X-PEEM)  
- 1-5 nm attendu

☞ Résolution en énergie: 300-500 meV.



## Un programme pour les applications et les utilisations industrielles et sociétales

### ■ Des lignes dédiées aux applications industrielles:

Station de microscopie IR 2007

Ligne pour matériaux radioactifs 2007

Ligne LIGA (coll. Thalès/CNRS)

Station de micro-diffraction pour nanostructures (étude des contraintes) et l'environnement (ligne approuvée par le Conseil d'Administration sous réserve de financement partagé).

Ligne dédiée aux industries alimentaire, pharmaceutique et des cosmétiques (coll. UFR Pharmacie) (projet)

### ■ Des modes d'accès particuliers aux lignes standard de SOLEIL

Biocristallographie

Alimentation et cosmétiques

Science des matériaux et nano-sciences

Patrimoine (archéologie, oeuvres d'art): coll. Louvre, Musées de France

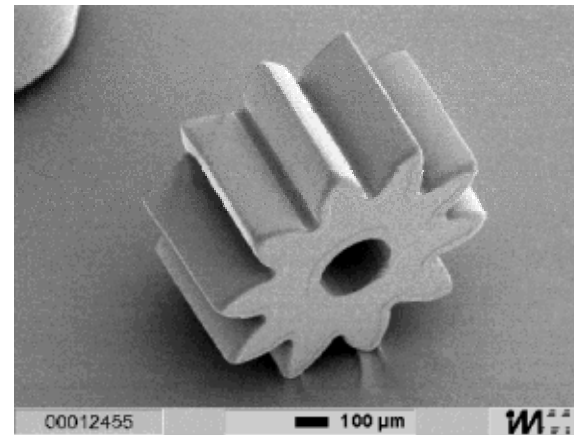
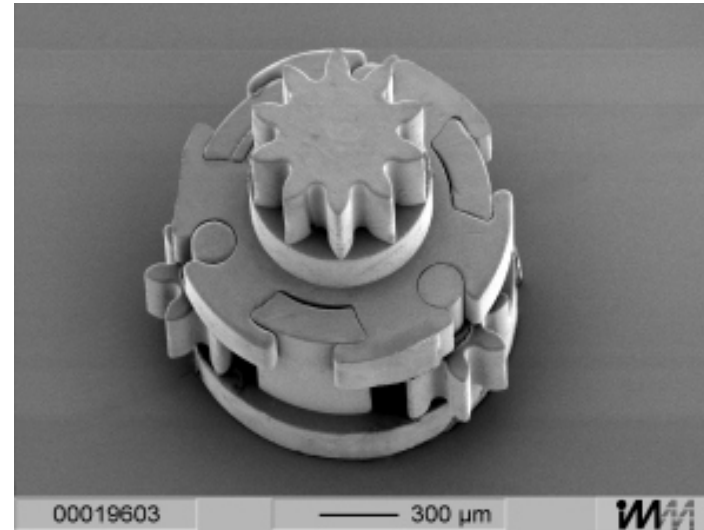
Environnement

## Recherche appliquée : micro-fabrications

**LIGA** : irradiation profonde par rayons X durs (0.1-0.4 nm) de résines photosensibles.  
Réplication de masques par ombre portée

Faisceau X parallèle → grande qualité du profil

Opération jointe avec Thales



# Patrimoine



*Une jeune et une vieille femme de Bergen-op-Zoom, Chantilly.*

**Le tracé des dessins du carnet de voyage d'Albrecht Dürer**



*Evêque trônant et homme au bonnet de fourrure, Berlin.*

**Une exception:  
la partie du dessin  
“homme au bonnet de fourrure” :  
13.0 % Cu, 5.3 % Zn et 81.7 % Ag**

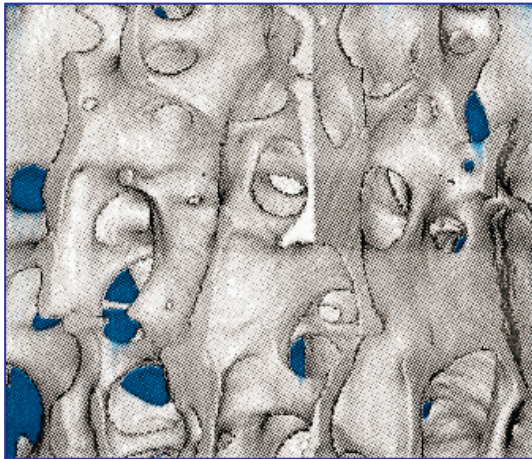


**Composition de la pointe utilisée : argent + cuivre  
Présence de mercure : phénomène d'altération**

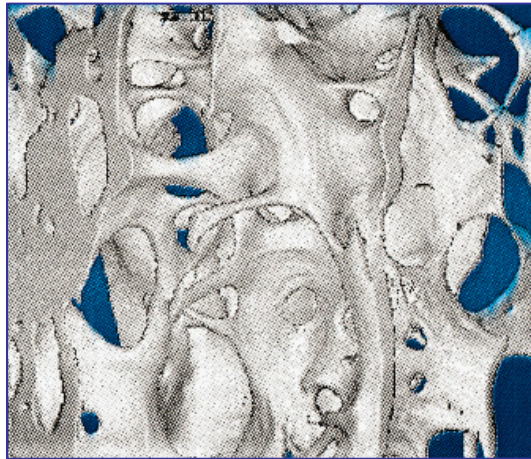


## Micro-tomographie des os

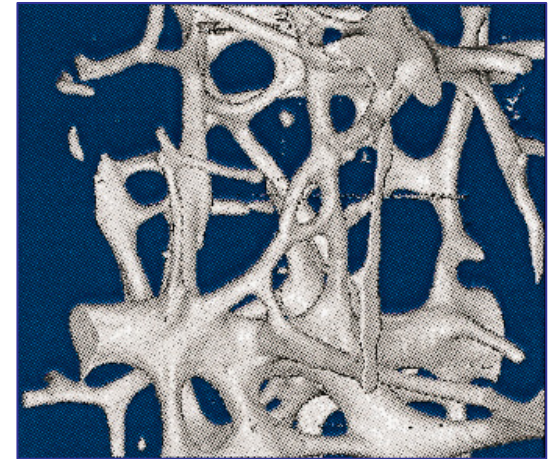
1mm



33 ANS



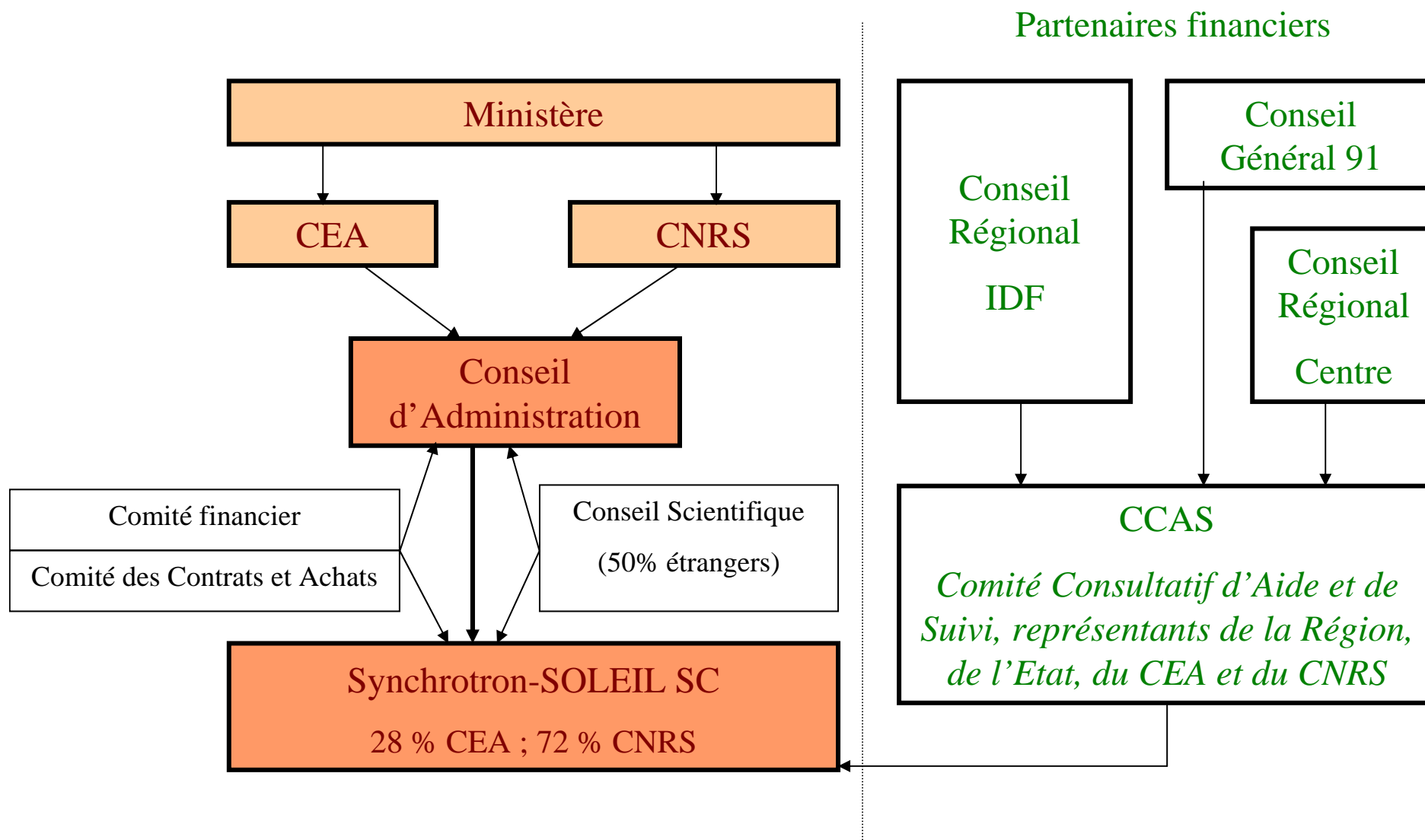
55 ANS



72 ANS

Evolution dégénérative des os due à l'ostéoporose

# SOLEIL: partenaires et statuts



# Synchrotron-SOLEIL SC

- Société Civile à partenaires publics (CNRS/CEA).

Droit privé, en conformité aux directives européennes.

- Procédures d'achat et de passage des marchés accélérées
- Procédures de sélection et de recrutement rapides. Publications de fiches de postes avec profil détaillé. Durée totale (publication → embauche) ~ 3 mois
- La SC héberge une Unité de Recherche CNRS dérogatoire (UR1 SOLEIL), où des agents CNRS peuvent être affectés, leurs salaires émargeant alors au budget SOLEIL.

→ *Une expérience à évaluer*

# Organisation de SOLEIL

Personnel SOLEIL  
(permanents): 350

## Direction

Inclut communication, sécurité et  
relations industrielles **17**

**138**

**61**

**29**

**40**

**65**

Science	Machines	Administration	Info. /electron.	Services techniques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rel. utilisateurs</li> <li>- Laboratoires (optique, détecteurs, surfaces, chimie, biologie)</li> <li>- 72 chercheurs, 6 ingénieurs, 24 techniciens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physique machine</li> <li>- Magnetisme et insertions</li> <li>- Radio frequence</li> <li>- Linac</li> <li>- Diagnostics</li> <li>- Alimentations</li> <li>- Fonctionnement machine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ressources humaines</li> <li>- Finances/budget</li> <li>- Achats et contrats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systèmes et réseaux</li> <li>- Bases de données</li> <li>- Stockage</li> <li>- Contrôle/commande et acquisition</li> <li>- Electronique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bâtiments et infrastructures</li> <li>- Conception et ingénierie</li> <li>- Alignement</li> <li>- Vide et cryogénie</li> </ul>

## Personnels

350 CDI + 50 docs et post-docs sur budget SOLEIL, à terme 2009.

Personnels CNRS affectés dans l'UR1. Grille, évaluation et évolution de carrière type CNRS.

Personnels détachés des organismes (CNRS, CEA...) pour 5 ans renouvelables. Grille type CEA.

Recrutements directs sur CDI par la SC Synchrotron-SOLEIL. Grille type CEA.

*→ Dans tous les cas ci-dessus, poste ouvert 2 mois sur le WEB avec fiche de poste détaillée. Sélection et concours.*

Possibilité d'affectation recherche de professeurs et maîtres de conférences. Prévu dans les conventions avec diverses universités, dont Paris 11.

Procédure des chercheurs associés (dans les deux sens).

<b>Budget total (2002 → 2009)</b>	<b>282.7</b>	<i>MEuros, valeur 2000, hors TVA</i>	
Salaires	63.0	machines	57.0
Investissements	203.0	dont -----experiences	60.0
		bâtiments	76.0
Fonctionnement	16.7		

<b>Recettes</b>	<b>282.7</b>	
Ile de France + Essonne	165.9	(58.6%)
Région Centre	2.9	
CNRS + CEA	108.2	
Ministère	3.0	
Autres ressources	2.7	

*Le budget est tenu à moins de 1% près de celui prévu initialement*

**Couverture du budget de fonctionnement ( 2010→) CNRS/CEA (72/28%)**

# Responsabilité et contrôle de SOLEIL

- Financement global fixé et garanti
- Responsabilité: unicité de la conduite du projet
- Contrôle
- ✓ *a priori*: limité à l'incontournable (réglementation française/européenne)
- ✓ en temps (quasi)-réel : multiforme
  - transparence dans l'organisation du labo : fonctionnement collectif de l'équipe de direction, info du personnel, rôle des syndicats, accès multiple aux infos par le WEB et les bulletins interne et externe (Rayon de SOLEIL).
  - comités consultatifs (aide/contrôle) : CCA, CF, Conseil Scientifique
- ✓ *a posteriori*: essentiel et très rigoureux
  - CA, CCAS, Cour des Comptes, media et citoyens

## Permet

- Large autonomie de l'équipe-projet, en particulier grâce au découplage budgétaire
- Raccourcissement des circuits de décision
- Usage souple et flexible des ressources, apte à s'adapter aux aléas, permettant leur démultiplication
- Développement d'une visée stratégique autour du projet



## Insertion nationale et internationale

- CNRS et CEA évidemment, mais aussi INRA (3 postes cadres mis à disposition)  
Examen de l'activité scientifique de SOLEIL par les commissions concernées du Comité National de la Recherche Scientifique
- Mise en place d'accords de collaboration avec des Universités partenaires : Orléans, Montpellier II, Paris 6, 11, 12, Cergy, UVSQ. SOLEIL souhaite former un Consortium de ces Universités et qu'il soit représenté au Conseil d'Administration
- Accord avec la Région Centre pour la construction et l'exploitation de 3 lignes de SOLEIL
- Partenariats avec les centres européens : SLS (LUCIA), Elettra (PEEM, onduleurs Apple II), Bessy, SRS Daresbury, Diamond  
et chinois (BSRF)

# Insertion en Ile de France

## ▪ Avec les Universités

Conventions pour affectation d'enseignants-chercheurs à SOLEIL, participation aux Ecoles Doctorales et intégration au système de formation

## ▪ Avec les laboratoires externes

Procédure des chercheurs associés directe et inverse

Collaborations scientifiques

Catalyse de nouvelles opérations : regroupements sur projets, antennes, plateformes techniques, HP, LIGA, simulateur spatial, Institut de Pharmacologie Moléculaire et Structurale.

## ▪ Avec les entreprises

Développements partagés, brevets (ex: Jobin Yvon)

Création d'entreprises de service

Usage industriel de lignes de lumière

## ▪ Avec les collectivités et l'environnement

Maillage des structures de recherche et d'enseignement supérieur en IDF

## ▪ Universités d'Ile de France

### U. Paris Sud

Physico-chimie phase vapeur (via une Fédération de laboratoires),

Nanosciences ( participation à Minerve)

Sciences de la Vie et projet de Centre de Pharmacologie Moléculaire et Structurale

Pharmacie et agro-alimentaire : projet d'une ligne de caractérisation

IAS: simulateur spatial, plateforme de calibration (CNES, ESA ..)

### U. Paris 6 : Hautes pressions: une antenne de Paris 6 à SOLEIL

Géophysique

Chimie moléculaire en phase vapeur et chimie des surfaces

### U. Cergy-Pontoise: magnétisme

- **Le pôle scientifique local** : U. Paris Sud, CEA-Saclay, CNRS Gif, X, INRA Jouy/Versailles
  - Optics Valley : SOLEIL comme plateforme de test d'optiques X et UV
  - RTRA Triangle de la Physique
  - INRA Jouy : environnement
  - Coll. CNRS/Thalès sur le LIGA
  - ICSN : coll. branche DISCO spectrométrie de masse
  - CEA Saclay (DEN) et Bruyère le Chatel (DAM) : ligne “chaude”
- **BNL** : ligne dédiée de métrologie
- **Musée du Louvre** : GDR CNRS-Chimie, Ministère de la Culture et SOLEIL , un post-doc Région affecté à SOLEIL
- **Institut Pasteur** : convention en discussion
- **Arts et Métiers, Groupe francilien sur les contraintes**

## Un outil pour faire de la science, mais aussi...

- Un lieu d'éveil scientifique pluridisciplinaire.
- Un lieu d'accueil et d'échange :
  - la création d'un bâtiment d'accueil du public,
  - un circuit de visite du synchrotron.
- Une priorité affichée :
  - pour l'information scientifique et la communication pédagogique en direction des lycées et des collèges. Plus de 2000 lycéens en 2006.

