

2<sup>nd</sup> workshop TANGO, 13 mars 2013

# Le projet Cilex-Apollon

Jean-Luc Paillard, Jean-Luc Veray, Mickël Pina, Bastien Breteau,  
+ 2 apprentis ingénieurs : Alexandre Bonny et Jérémy Froment



- Le projet Cilex-Apollon en bref
- Le sous-système de contrôle-commande
- Développements autour de Tango
  - Outils de développement et architecture Tango
  - Retour d'expérience et stratégie/objectifs à venir

- **Le projet Cilex-Apollon en bref**
- Le sous-système de contrôle-commande
- Développements autour de Tango
  - Outils de développement et architecture Tango
  - Retour d'expérience et stratégie/objectifs à venir

## Cilex-Apollon : un projet à taille humaine

### CILEX- APOLLON

---

- **Quoi ?** : Installation laser et expérimentale à haute intensité : 150J/15fs (10PW) : 4 faisceaux et 2 salles d'expériences
- **Où** : CEA, l'Orme des Merisiers (Gif), ancien bâtiment de l'ALS
- **Qui ?** : 13 labos partenaires sur le Plateau de Saclay (91)
  - LULI (EP) : maître d'œuvre de la partie Apollon, infrastructure: CEA-DSM
- **Financement** : Etat, Région (CPER Apollon) et ANR(Cilex)
  - CPER 2007-2013 : laser : pilote, amplis, compresseur
  - Cilex (Equipex 2011-2015) : bâtiment, distribution faisceaux, salle d'expériences
- **RH** : 30 à 35 Equivalent Temps Plein sur le projet
  - Contrôle-commande : ~4,5 ETP ( matériel et logiciel)
- **Objectif** : fournir le 1<sup>er</sup> faisceau (1 PW) en 2015...

# Centre interdisciplinaire lumière extrême

## CILEX- APOLLON

---

### Objectif principal

Développer **CILEX** (Equipex)

un centre de recherche sur les lasers intenses , plasmas and applications

héberger les lasers les plus intenses

**CILEX-APOLLON**

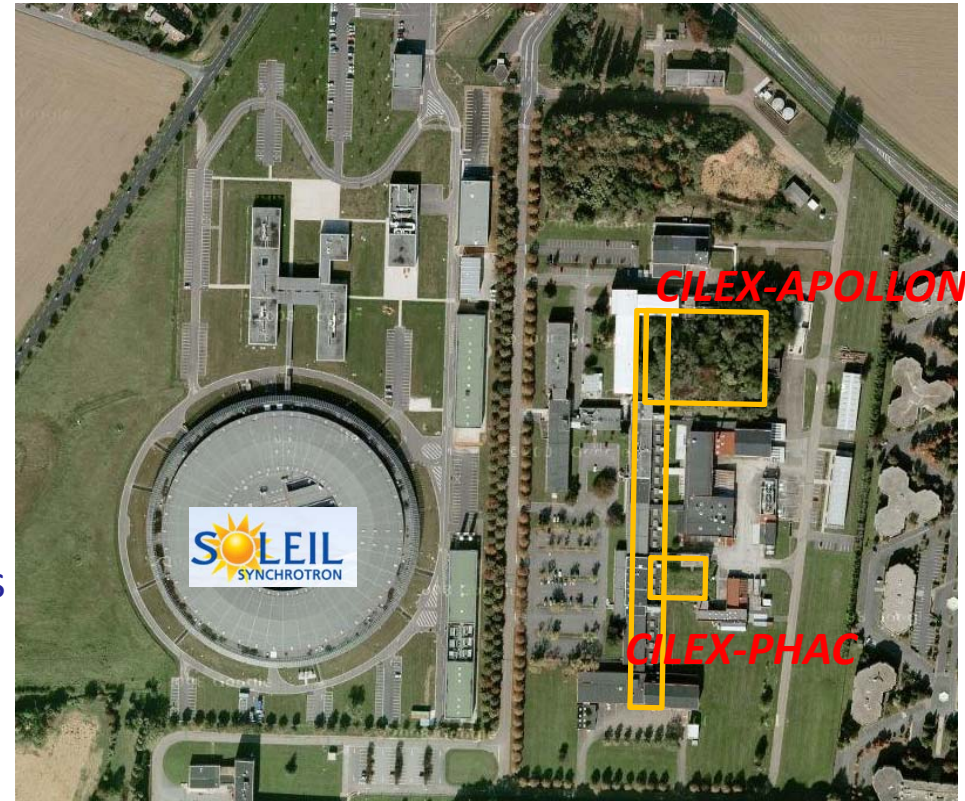
et des installations de plus petites tailles

**CILEX-PHAC**

pour des programmes pluridisciplinaires  
et former des scientifiques et des ingénieurs

**Destinée à être exploitée pour une  
communauté d'utilisateurs**

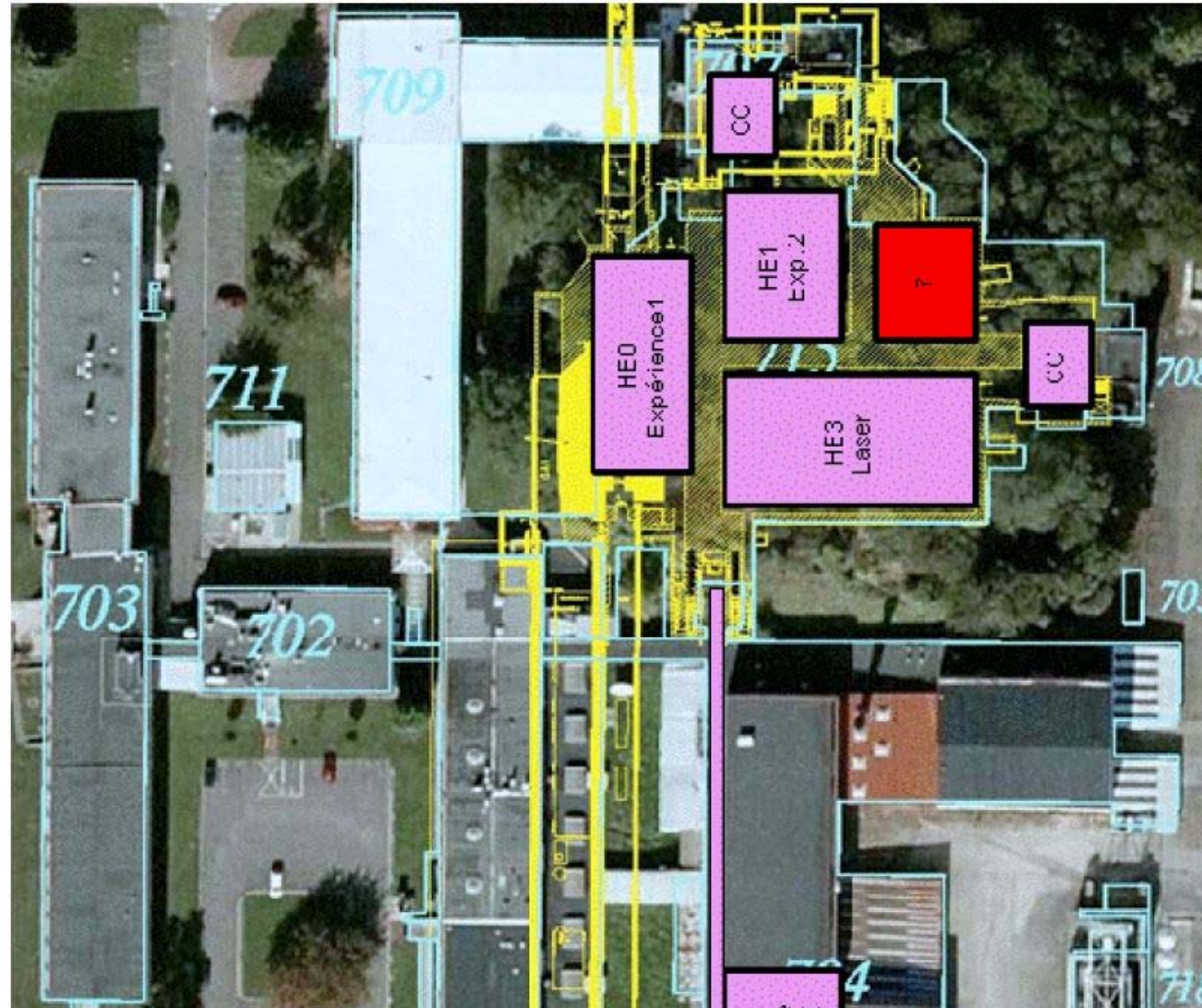
**Cilex-Apollon : 3<sup>ème</sup> installation du TGIR LULI du CNRS**



# Une installation enterrée

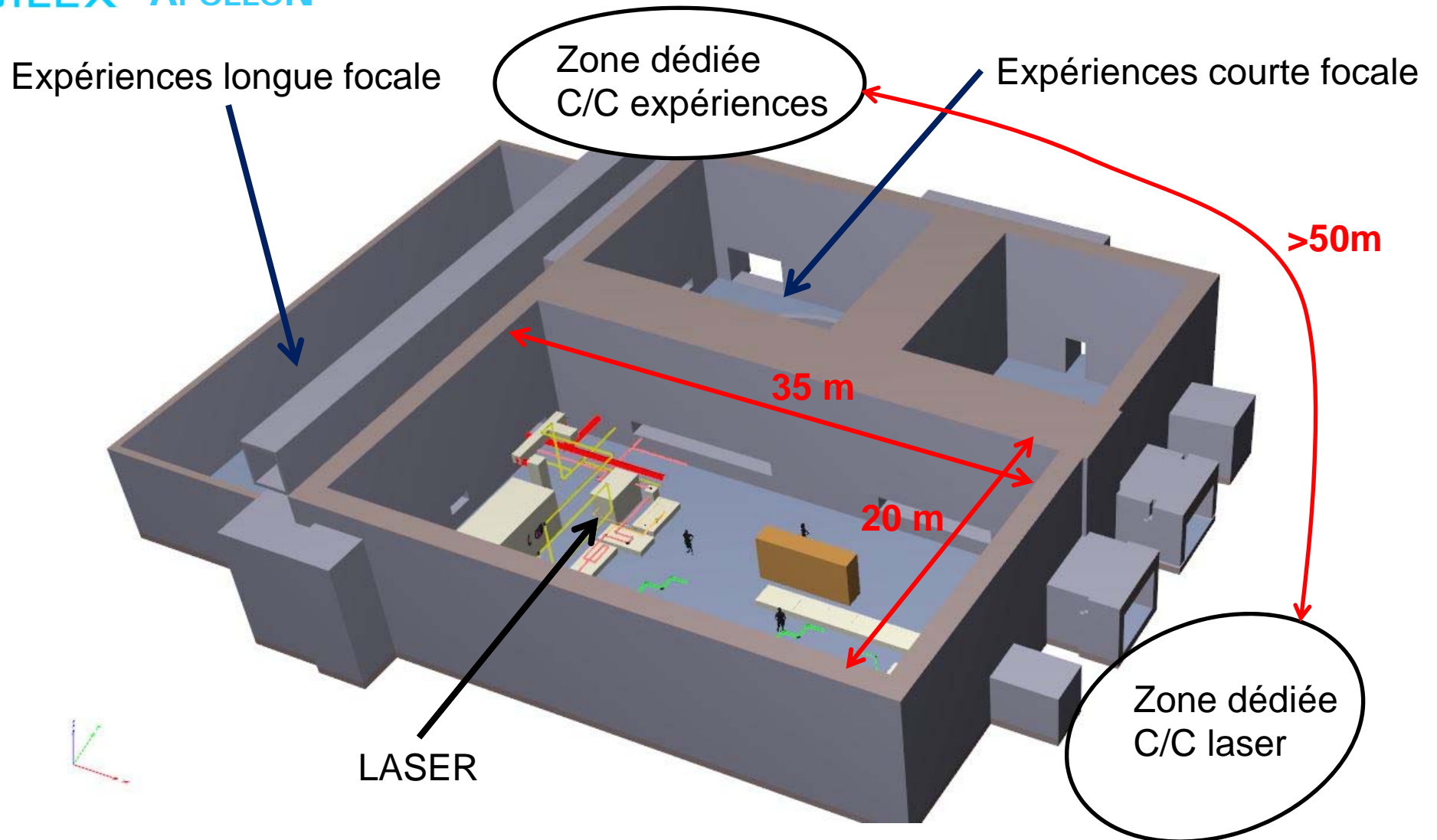
CILEX- APOLLON

Nord



# APOLLON: Laser "10 PW" laser et deux salles d'expériences

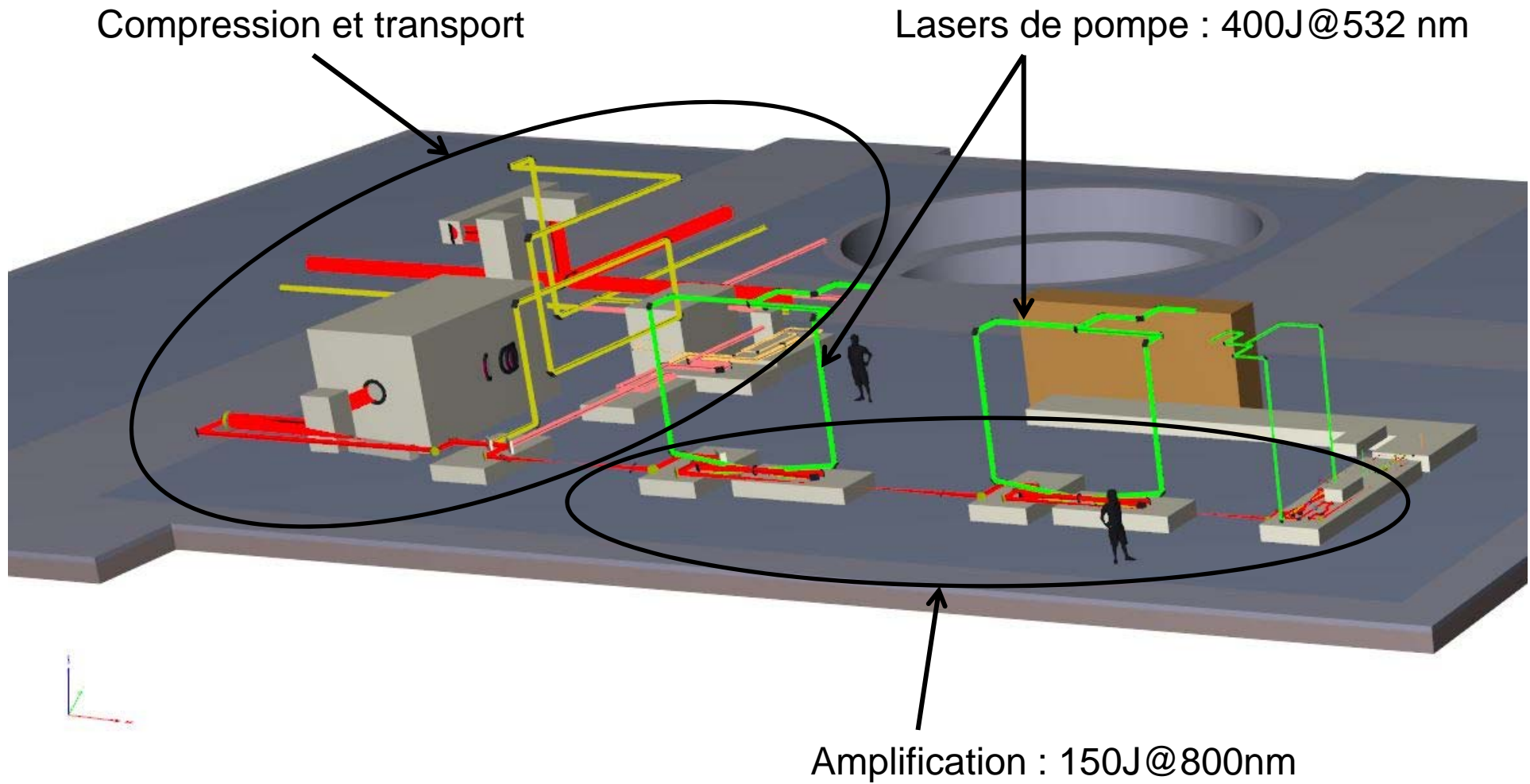
CILEX- APOLLON



10 PW : cad 150 J en 15 fs, *seulement*  $\approx$  75 J financés

# Apollon : partie laser

CILEX- APOLLON

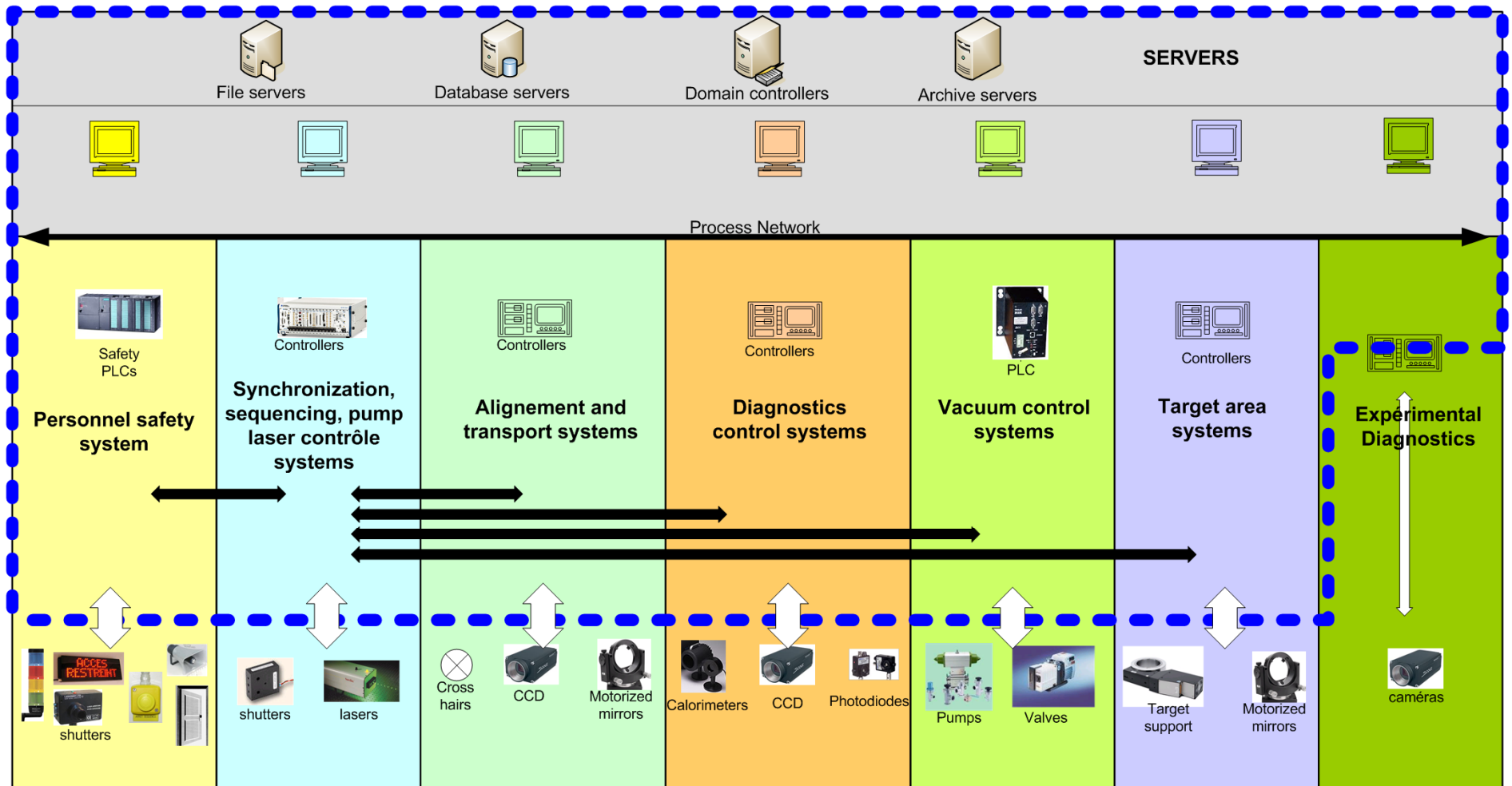




- Le projet Cilex-Apollon en bref
- **Le sous-système de contrôle-commande**
- Développements autour de Tango
  - Outils de développement et architecture Tango
  - Retour d'expérience et stratégie/objectifs à venir

# Vision du périmètre par processus

ILEX- APOLLON



## Domaines couverts par notre lot de travaux C/C

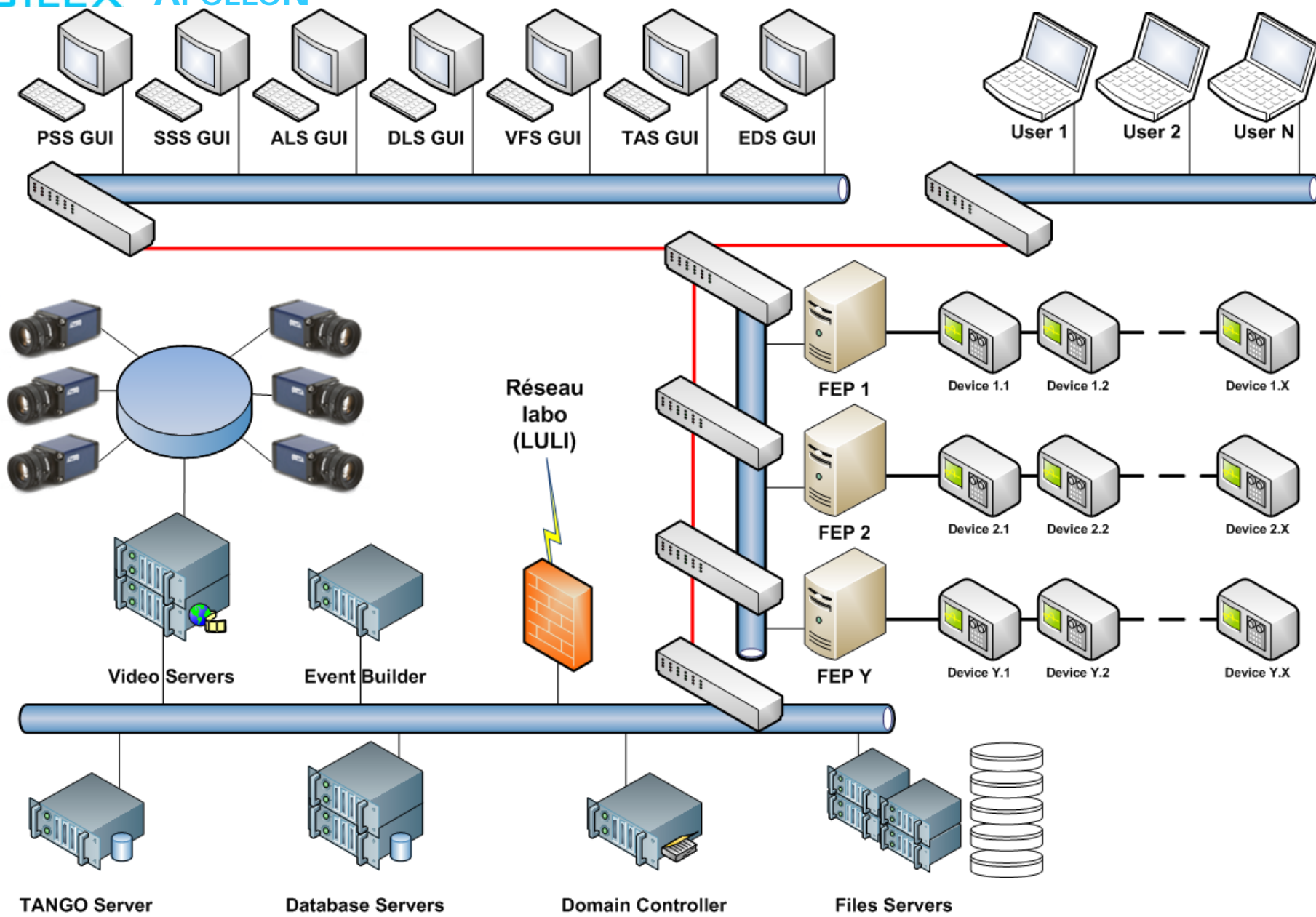
### CILEX- APOLLON

---

- Réseau machine : réseau EP avec liaison directe via Saphir (FO)
  - PSS : définition -> mise en service (HW & SW)
  - Syst. Synchronisation : définition -> livraison (HW & SW)
  - Syst. C/C distribué : définition -> livraison (HW & SW) basé sur Tango
    - Pilotage Moteurs : pas à pas, piezo, CC,
    - Acquisition codeurs : relatifs, absolus
    - CCDs : FireWire, GigE (Basler), autres cams scientifiques
    - Acq. données spectros
    - Acq données mesureur d'énergie
    - Autres diags et systèmes spéciaux (Dazzler, Wizzler, SID4, HASO)
  - Syst de C/C du vide : LULI ou implication de Soleil ?
  - Bases de données : STB -> livraison (HW & SW)
  - Partie système (admin serveurs et stations) : Equipe syst. du LULI
-

# C/C architecture matérielle globale

ILEX- APOLLON



TANGO Server

Database Servers

Domain Controller

Files Servers

ILE PP1 05.pptx / DH/20110829

## Repères chiffrés

**ILEX- APOLLON**

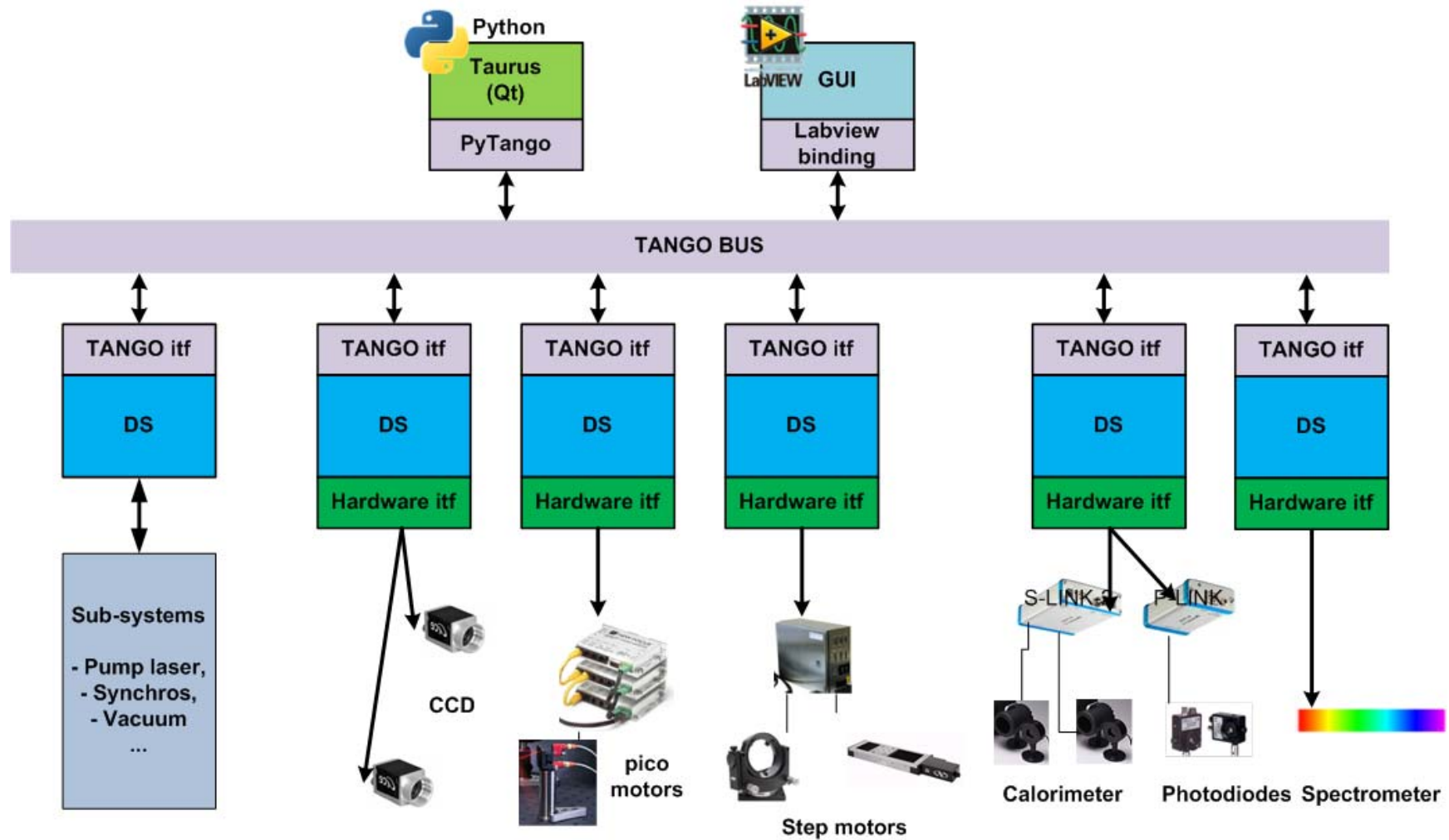
---

Equipements	Qté dans version 1	Estimation 3 à 5 ans
Voies moteurs pas à pas et CC	40	> 100
Voies moteurs piezzo (New Focus et Agilis)	30	~50
CCD Basler (GigaE série ACE)	48	~100
E/S TOR & ANA	>1000	>3000
CCD FireWire (Imagine Technology)	16	?
Autres types de caméras (Andor, Princeton)	~10	?
Voies de synchros retardées	80	>100
Voies de mesure d'énergie	15	>30
Voies spectromètre	12	
Pompes, vannes, jauges	~50	?
Hosts, serveurs	25	>50
Stations GUIs	16	~20

- Le projet Cilex-Apollon en bref
- Le sous-système de contrôle-commande
- **Développements autour de Tango**
  - **Outils de développement et architecture Tango**
  - Retour d'expérience et stratégie/objectifs à venir

# Problématique générale d'interface Tango sur Apollon

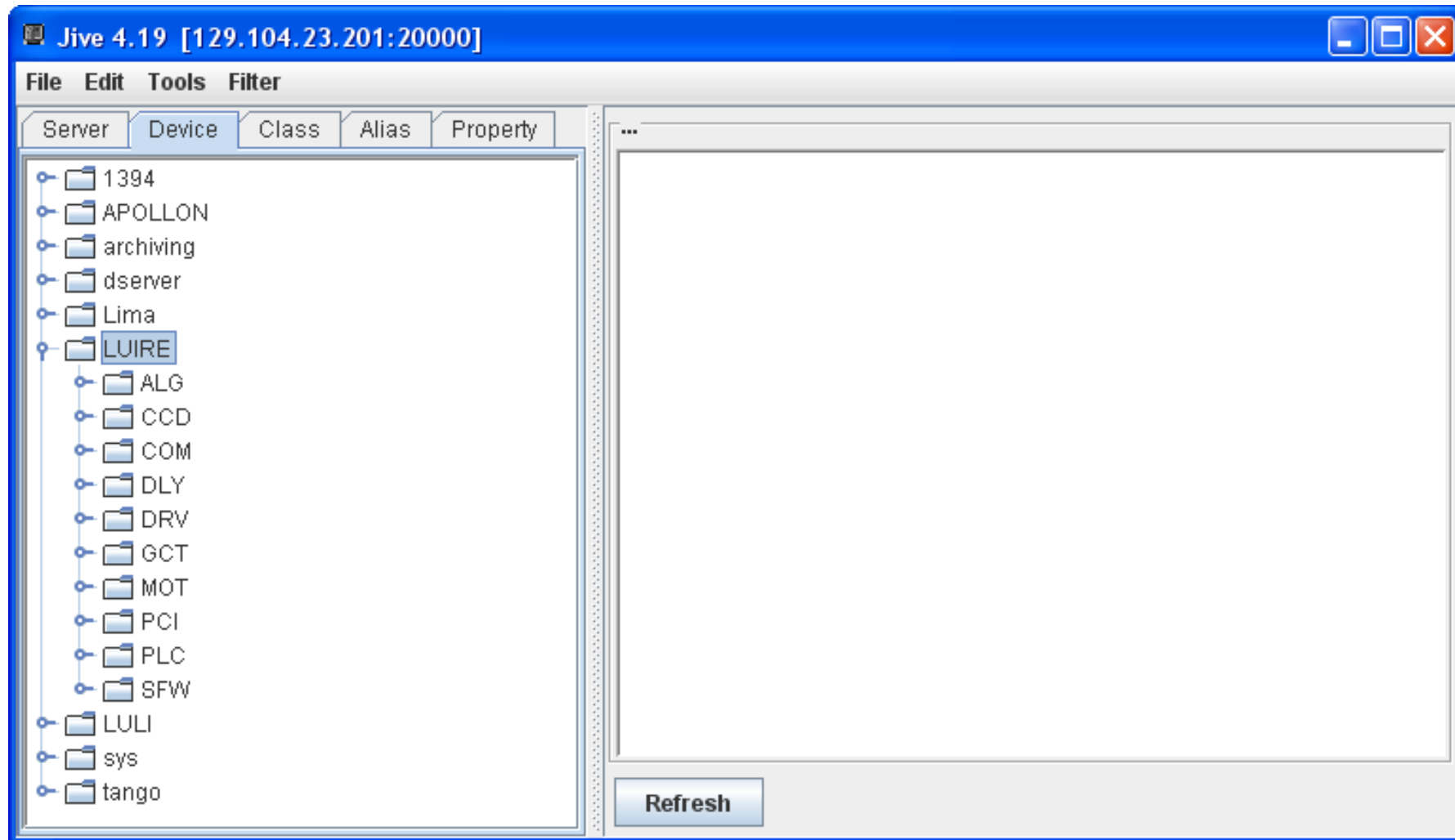
CILEX- APOLLON



# Etat des lieux de la base sur Apollon-Luire

CILEX- APOLLON

Luire : installation à échelle réduite de Cilex-Apollon (sorte de démonstrateur)





# Devices servers

FILEX- APOLLON

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - mysql -h 129.104.23.201 -u root -p

mysql> select family, count(*) from device where domain="luire" group by family;
+-----+-----+
| family | count(*) |
+-----+-----+
| ALG    |         2 |
| CCD    |        12 |
| COM    |        10 |
| DLY    |         8 |
| DRU    |         1 |
| GCT    |         3 |
| MOT    |        62 |
| PCI    |         1 |
| PLC    |         1 |
| SPW    |        14 |
+-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
```

Luire : 114 devices dans 10 familles

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - mysql -h 129.104.23.201 -u root -p

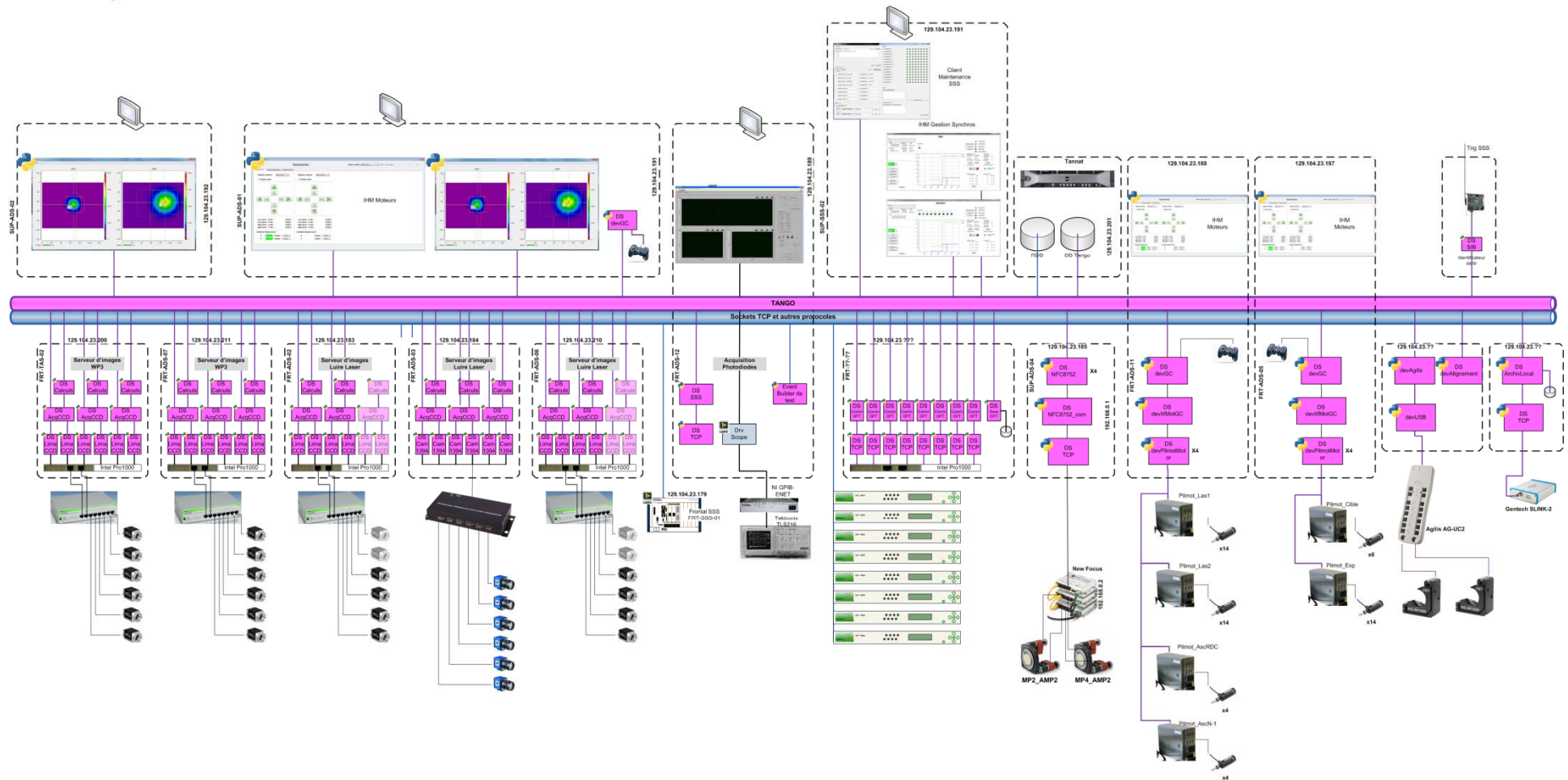
mysql> select family, count(*) from device where domain="luli" group by family;
+-----+-----+
| family | count(*) |
+-----+-----+
| ACQ    |         1 |
| ALG    |         2 |
| CCD    |         3 |
| COM    |         4 |
| DRU    |         1 |
| GCT    |         1 |
| MOT    |        10 |
| SPW    |         8 |
+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

Plateforme : 30 devices dans 8 familles

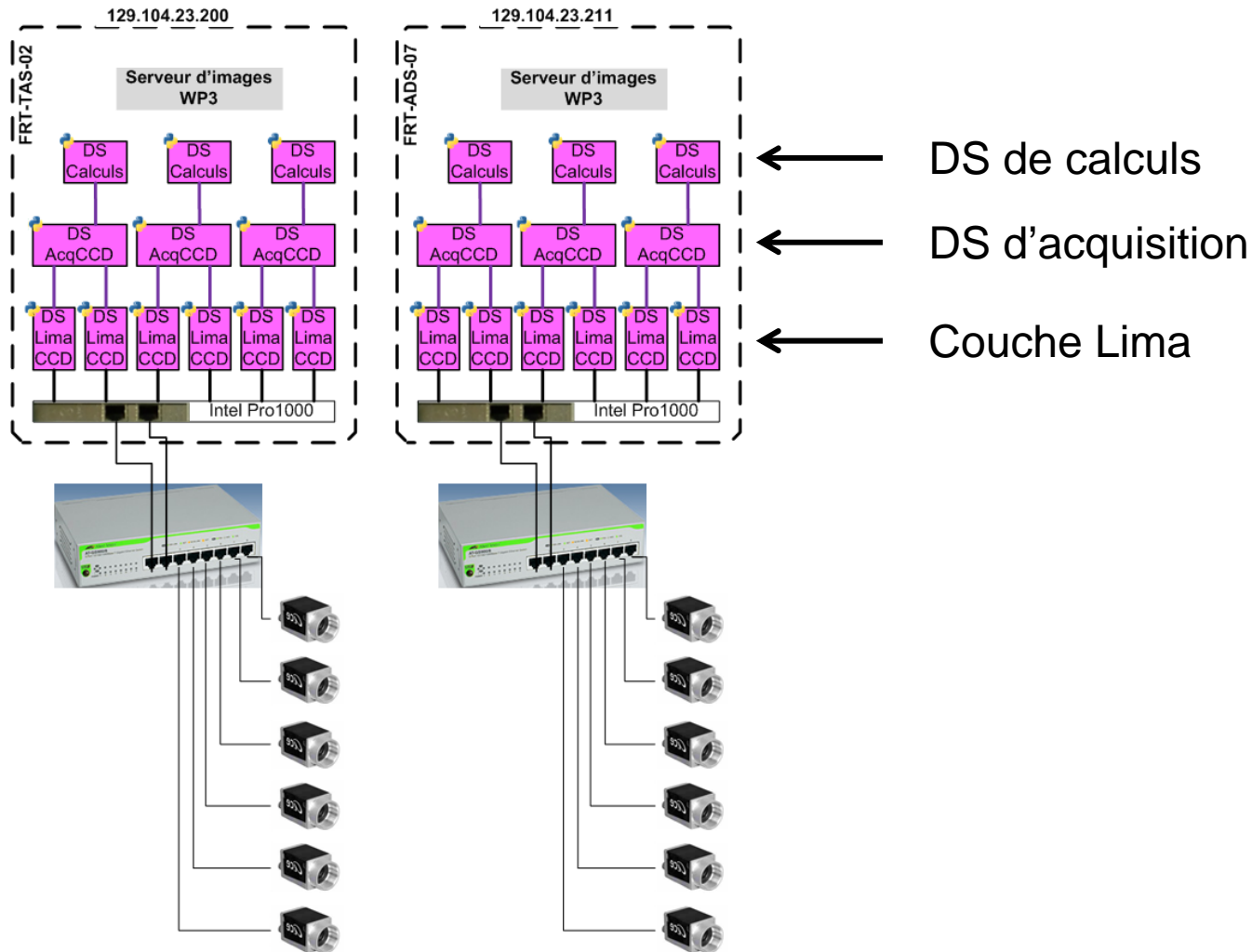
# Architecture

CILEX- APOLLON



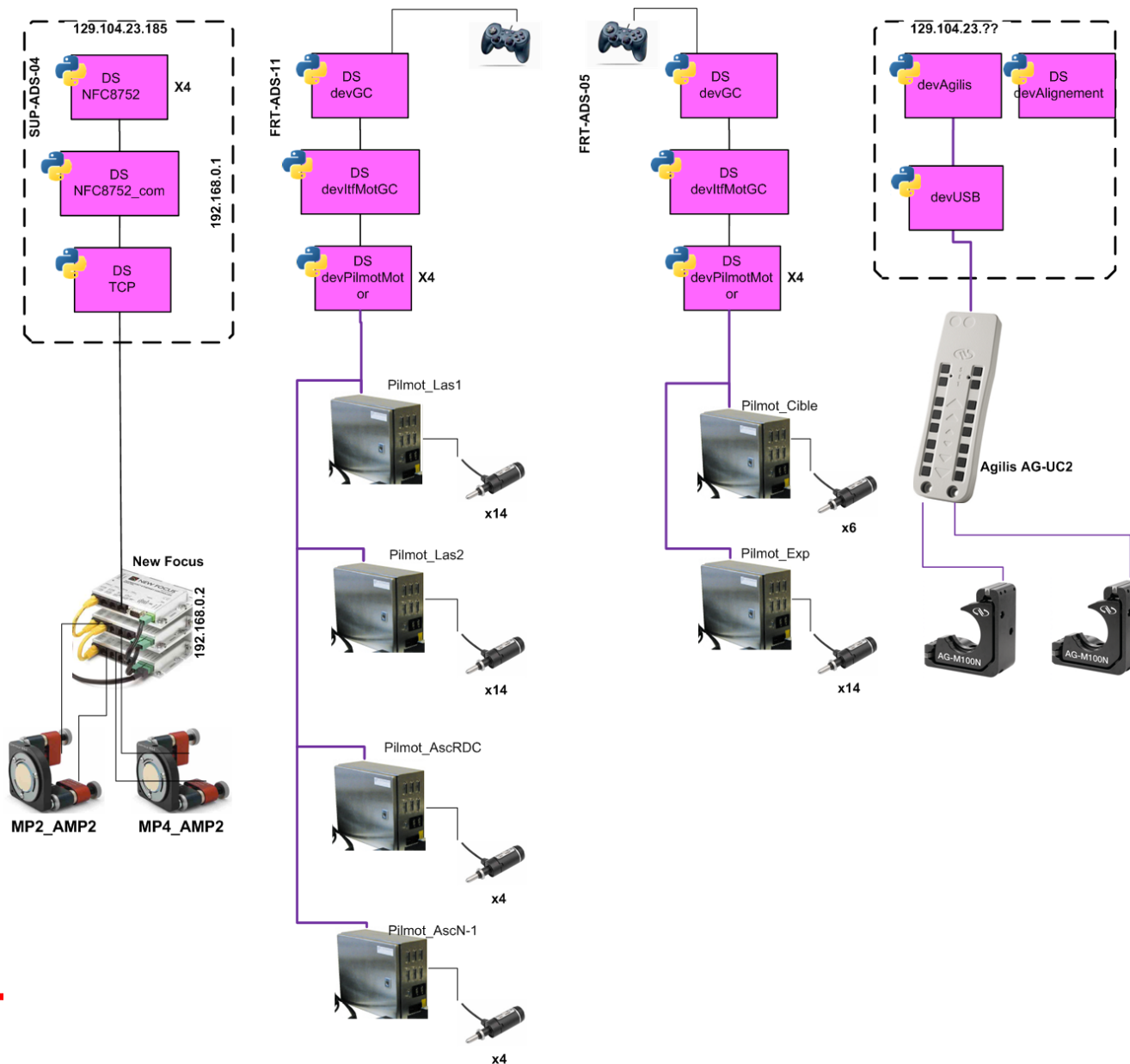
# Architecture logicielle des serveurs d'images

CILEX- APOLLON



# Architecture des DS de pilotage moteurs

CILEX- APOLLON



## Etat des lieux autour de Tango

CILEX- APOLLON

---

- 4 serveurs d'images en exploitation (24 CCDs)
- V1 des DS de pilotage de moteurs déployée (62 moteurs)
- DS de calculs sur les images (centroïd...)
- Plusieurs IHM pour la visu des images et pilotage moteurs et systèmes de synchros
- Des DS en attente de déploiement (SLINK, archivage data...)
- Développement d'un nouveau DS moteur : qq jours
- La phase de déploiement est importante
- Attention au contenu de la BD Tango, supprimer attributs inutiles (table « history » pour les attributs et paramètres)

- Le projet Cilex-Apollon en bref
- Le sous-système de contrôle-commande
- **Développements autour de Tango**
  - Outils de développement et architecture Tango
  - **Retour d'expérience et stratégie/objectifs à venir**

## Hardware devices servers status (en mai 2012)

ILEX- APOLLON

Supplier	Hardware	Device server	Interface
National Instruments	PCI6520 (timer) PCIe6519 (industrial I/O) CompactDAQ	developed developed developed	driver DAQmx, DLL windows
Greenfield Technology	GFT1004 (delay generator) GFT3001 (masterclock) Config management	developed developed developed	Ethernet, socket TCP
RSAI	Pilmot (step motors)	in operation	Ethernet, DLL windows
ISP	Pilmot (CC motor & I/O) Ref ??	to be developed to be developed	Ethernet, DLL windows
Basler	CCD GigaE (ACE series)	In operation	Lima, Gain adjustment issue
Logitech	Game controller	developed	Pygame
New Focus	Six-Axis Picomotor Driver (8752)	Development in progress	Ethernet, TCP
Imaging Source	DMK 21BF04 (CCD Firewire)	Development in progress	Firewire tango class under test
Gentech	S-LINK-2, PLINK	to be developed	Ethernet, USB, shared library
Ocean Optics	Spectrometers (many models)	to be developed	USB, shared library

## Hardware devices servers status (en mars 2013)

**CILEX- APOLLON**

Supplier	Hardware	Device server	Interface
National Instruments	PCI6520 (timer) PCIe6519 (industrial I/O) CompactDAQ	developed developed developed	driver DAQmx, DLL windows
Greenfield Technology	GFT1004 (delay generator) GFT3001 (masterclock) Config management	in operation in operation in operation	Ethernet, socket TCP
RSAI	Pilmot (step motors)	in operation	Ethernet, DLL windows
ISP	Pilmot (CC motor & I/O) Ref ??	developed cancelled	Ethernet, DLL windows
Basler	CCD GigaE (ACE series)	In operation	Lima, Gain adjustment issue
Logitech	Game controller	in operation	Pygame
New Focus	Picomotor Driver (8752)	in operation	Ethernet, TCP
Imaging Source	DMK 21BF04 (CCD Firewire)	in operation	
Gentech	S-LINK-2, PLINK	developed	Ethernet, USB,
Ocean Optics	Spectrometers	Dvt in progress (Nexeya)	USB, shared library
Newport	Agilis (piezo)	developed	USB, DLL
Agilent	53230A counter	To be developed	
Etc...			

12/03/2013



- Outils Tango : Jive, Astor, Pogo
- Distribution PythonXY
  - Qt, Eclipse, Qt Designer
- Taurus
- Pylint (qualité code)
- Labview RT
- Gestion de projet : TRAC (wiki + svn)

## Tango : retour d'expérience

CILEX- APOLLON

---

- On perd un peu en rapidité de dev. / Labview
- Mais :
  - C'est un véritable système distribué
  - Cela impose un cadre, une architecture,
  - A priori plus facile d'imposer la qualité qu'avec Labview
  - Jive, Starter, Astor, tous les outils sont très pratiques
    - vision globale et tests faciles
  - Python : très bien mais perfos limités sur calculs (→ C/C++)
- Différents profils de développeurs...
- Linux ou Windows ? Les deux mais la balance s'inverse...
  - Ubuntu 12.04 et Win7
- Encore beaucoup à apprendre
  - Gérer les upgrades applicatifs et systèmes
  - Passer au C/C++

- Continuer à déployer les serveurs d'images et DS des contrôleurs de moteurs
- Améliorer les IHM en fonction retour utilisateurs
- Développer les DS manquants pour les nouveaux matériels
- Déployer les DS et IHM avec le hardware
- Créer une plate forme d'intégration matérielle et logicielle à l'Orme : 2013-2014