

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea



www.cea.fr

Tango et le contrôle commande des diagnostics plasma du Laser MegaJoule

Workshop TANGO | Stéphane PEREZ

13 Mars 2013



Direction des applications militaires



Màj : janvier 2010

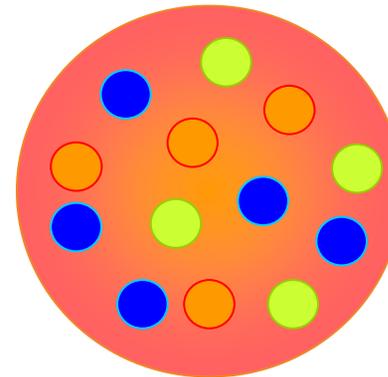
CEA



5 Pôles
10 Centres
9 Directions fonctionnelles

15 900 salariés
4,3 G€

DAM



4 Directions d'objectifs
5 Centres (Directions opérationnelles)
4 Directions fonctionnelles

4 700 salariés
1,8 G€

Des expériences diverses :

- Expériences pour la fusion
- Expériences pour la physique des armes
- Expériences ouvertes

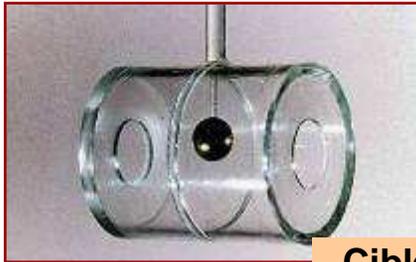
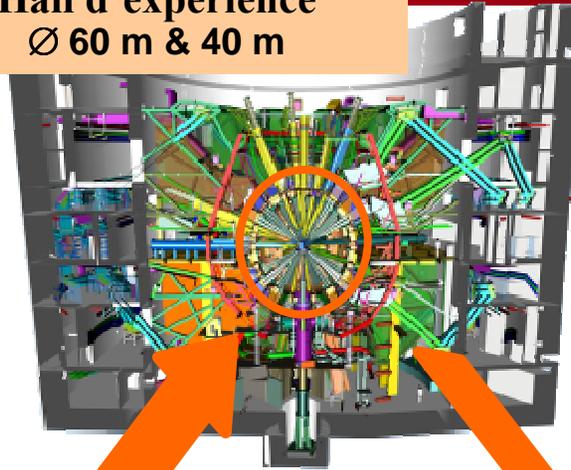
Des thèmes de physique variés :

- Interaction laser matière
- Mesure d'équation d'état de la matière
- Hydrodynamique radiative
- Utilisation de la Fusion

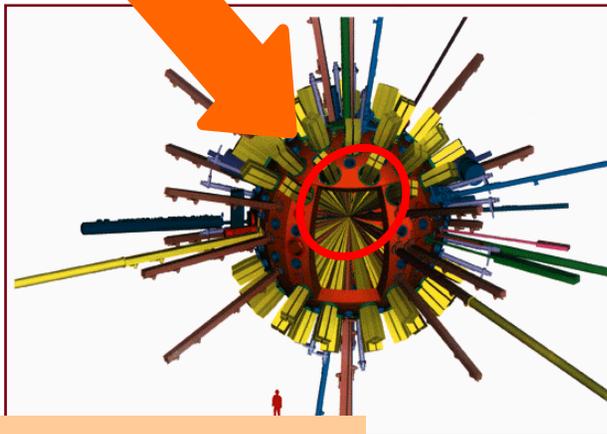


Les échelles du LMJ

Hall d'expérience
Ø 60 m & 40 m



Cible
Ø 2mm

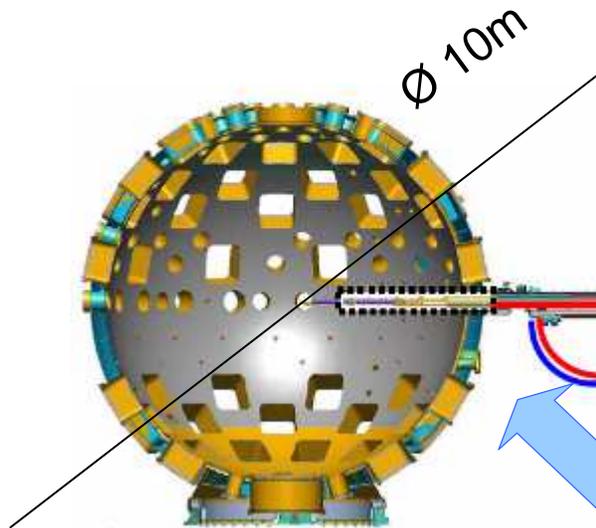


Chambre d'expérience
Ø 10 m

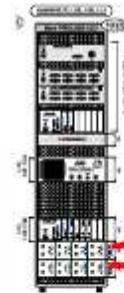


Laser Mégajoule
150 x 300 m
(H : 35 m)

Un Imageur X est un microscope géant



Ø 10m



Analyseur
Optique

Réseau
d'Exploitation
Classé

Réseau
d'Exploitation
Ouvert

Système d'Insertion de Diagnostic

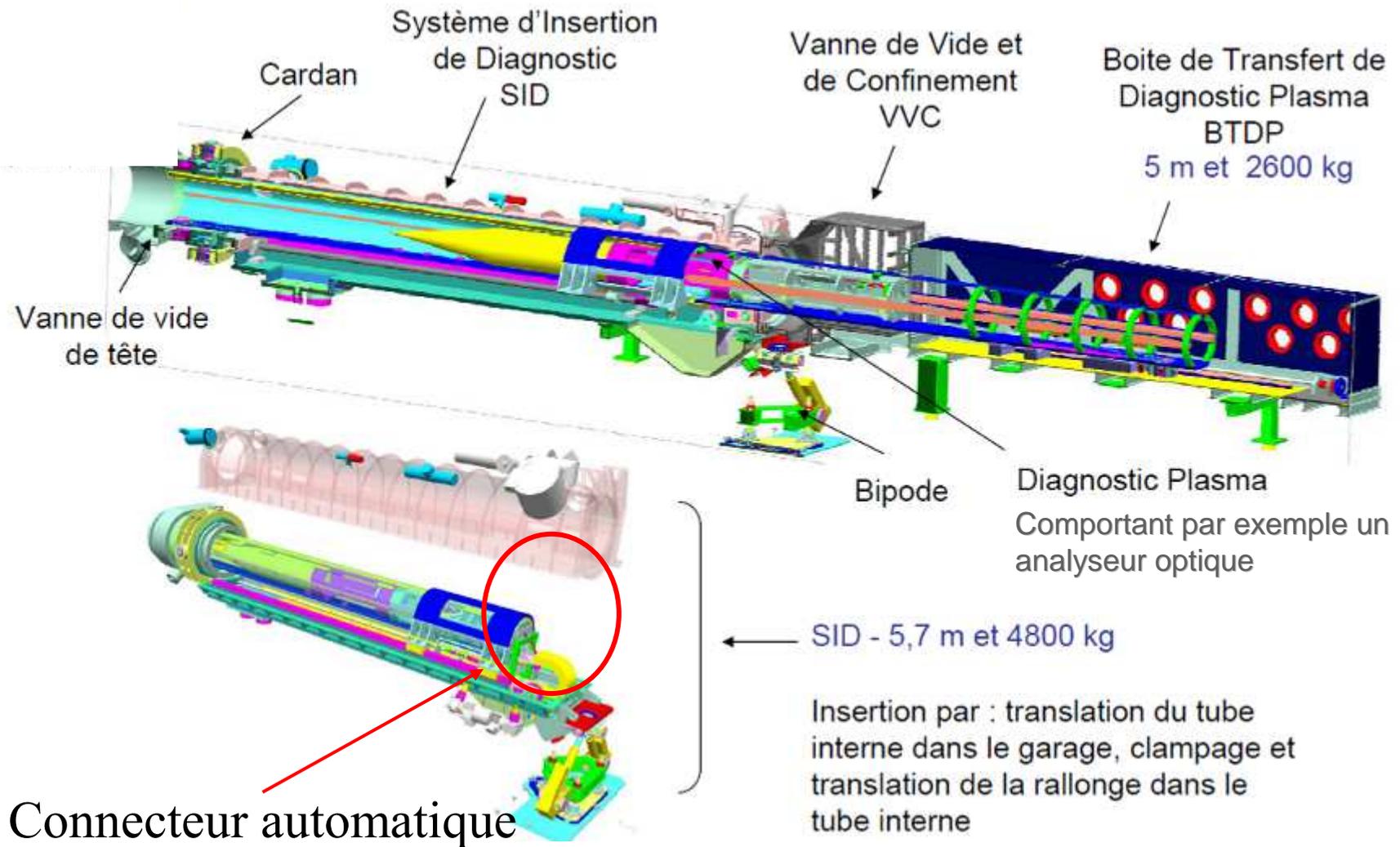
Bras télescopique

Dispositif d'alignement

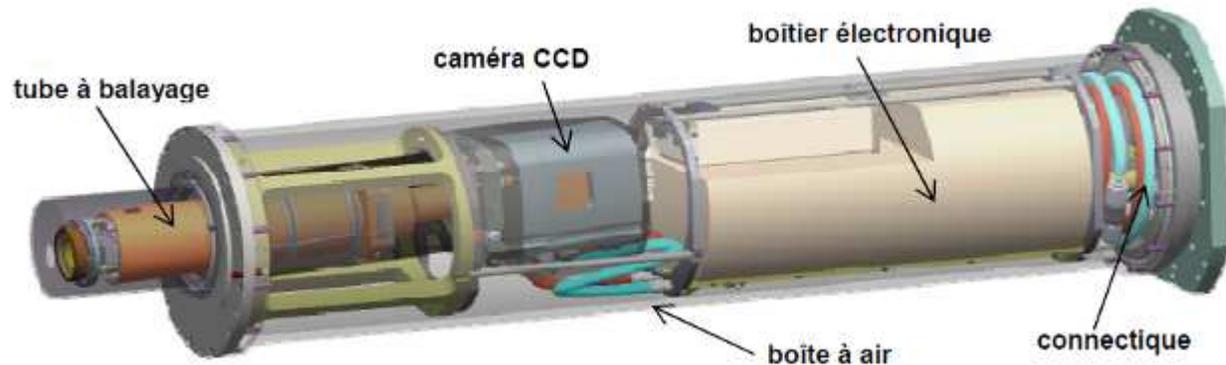


10m

Le Système d'Insertion de Diagnostic (SID)

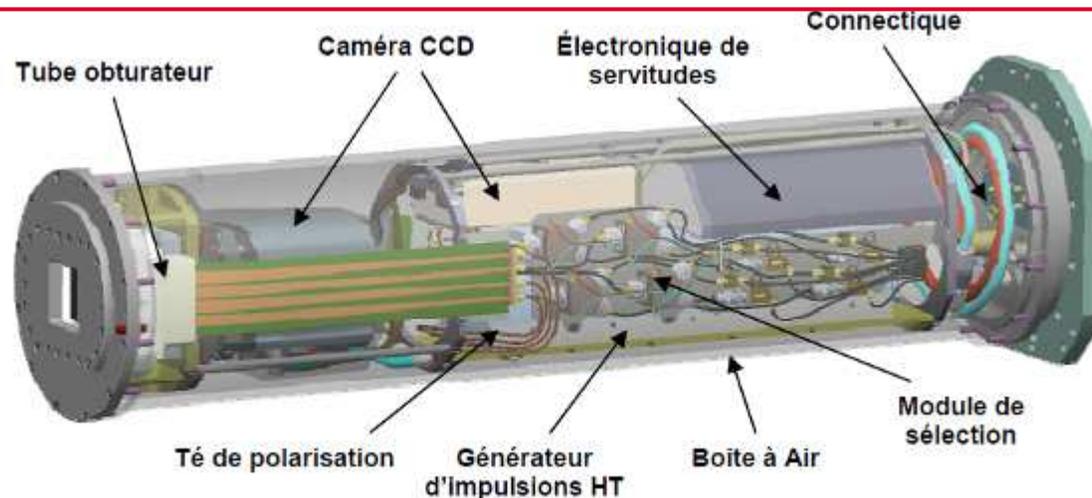


Evolution temporelle
d'une image sur un
axe d'analyse (Fente
1D)



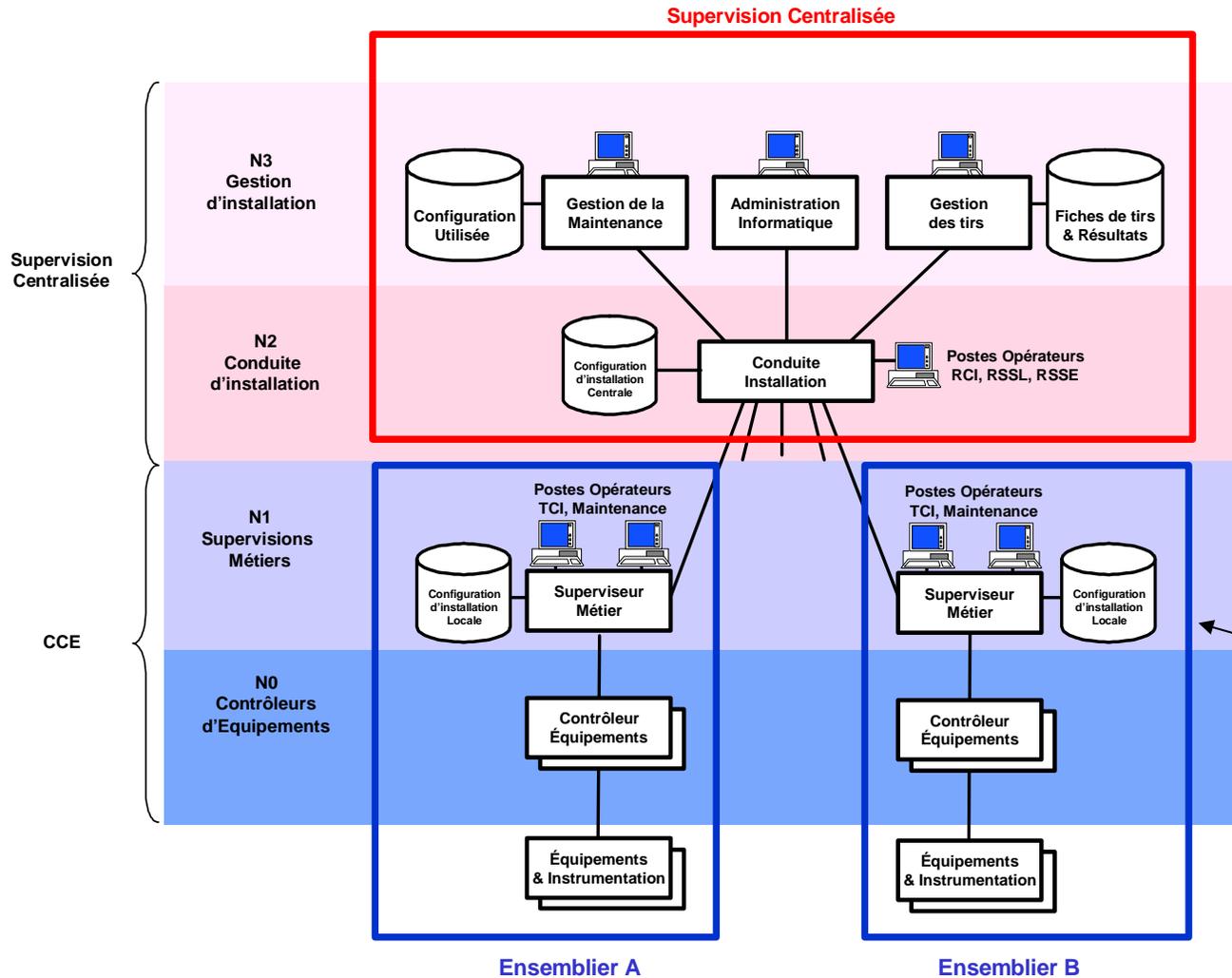
Caméra à Balayage de Fente (CBF) X

Acquisition de 12 images à
deux dimensions spatiales
séparées en temps, avec un
temps de pose de quelques
dizaines à quelques centaines
de picosecondes.



Caméra à Images Intégrales (CII) X

Les 4 couches du contrôle commande



Des interfaces avec :

- Supervision
- Synchronisation
- Alignement
- Vide
- Le traitement des données
- Sécurité informatique

← Contrôle Commande Ensemble

Ex. Diagnostics Plasma

Ex. Synchronisation

Les contraintes imposées pour les développements

- L'utilisation de Tango pour le pilotage bas niveau (**CCN0**)
- L'utilisation d'outils OpenSource
- L'utilisation de Python (basé sur la distribution Python x,y) comme langage de programmation
- L'utilisation d'un mode simulé pour chacun des drivers d'équipements
- Une maintenance gérée par des Outils d'Intégration et de Qualification (**OIQ**) basés sur QT/Taurus et Passerelle
- Un développement homogènes de drivers au sein de l'installation, basés sur une spécification générique d'écriture des Device Servers (**DS**)
- Panorama E² en tant que Superviseur **CCN1**

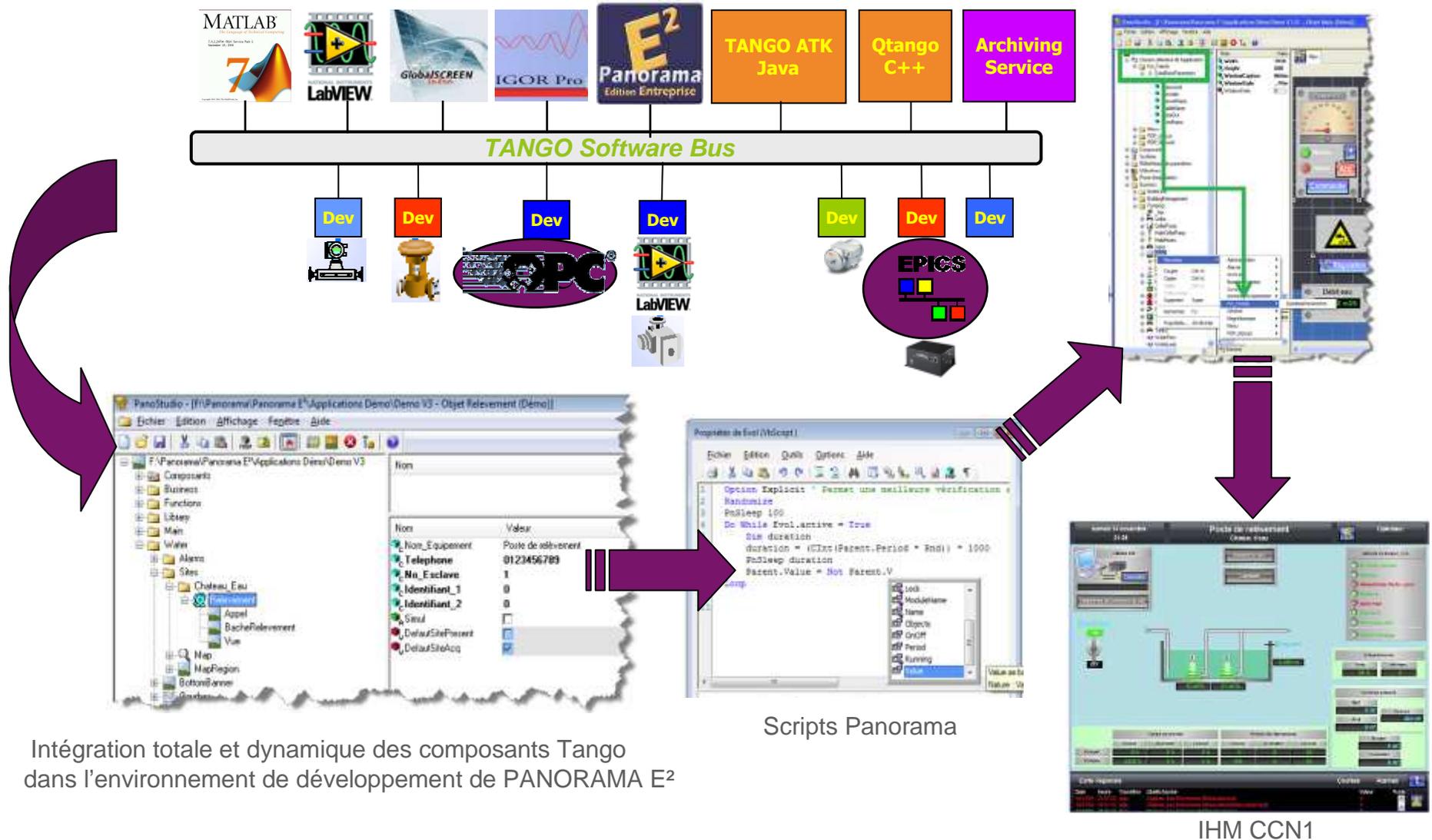
Notion de ressource pour le LMJ



**Une ressource :
Un Device Server Tango**

L'interface N0/N1 (Binding Tango/Pano)

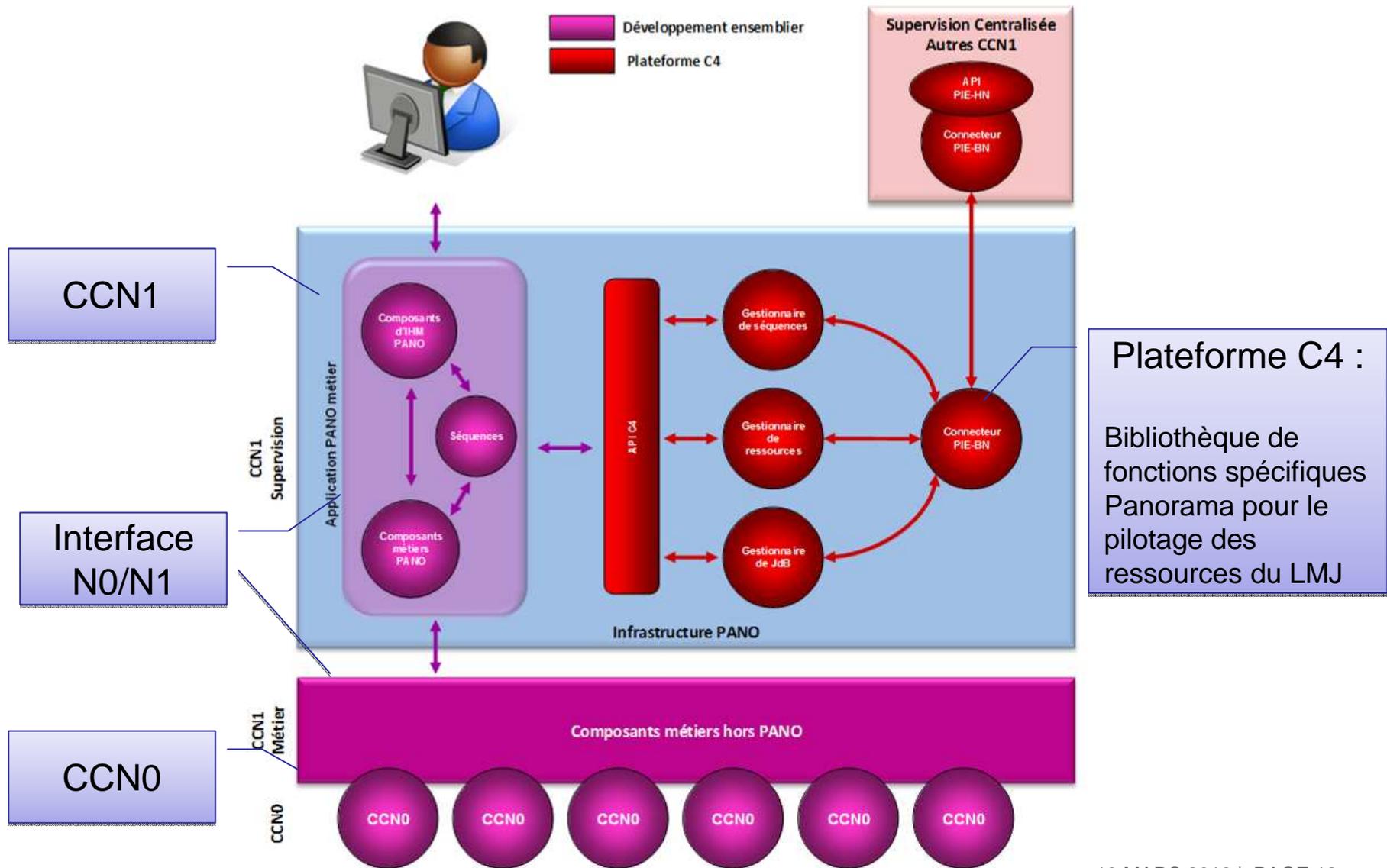
Edition graphique



Intégration totale et dynamique des composants Tango dans l'environnement de développement de PANORAMA E2

Image ISO de l'interface N0/N1 disponible sur le site : www.tango-controls.org

Décomposition du Contrôle Commande



Plateforme C4 :
Bibliothèque de fonctions spécifiques Panorama pour le pilotage des ressources du LMJ

Le mode Réel

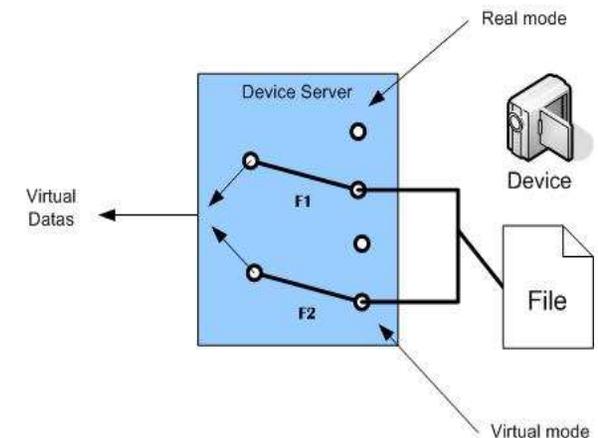
- Il pilote **directement** l'équipement
- Il récupère les données acquises à partir de **l'équipement physique**.
- Il est le mode **principal** d'utilisation de l'équipement au sein de l'installation.

Le mode Simulé

- Il récupère les données d'un équipement au travers d'un **fichier externe**
- Il autorise le **test** complet du driver sans nécessiter la disponibilité de l'équipement physique
- Il peut être utilisé pour **concevoir un diagnostic** « virtuel »

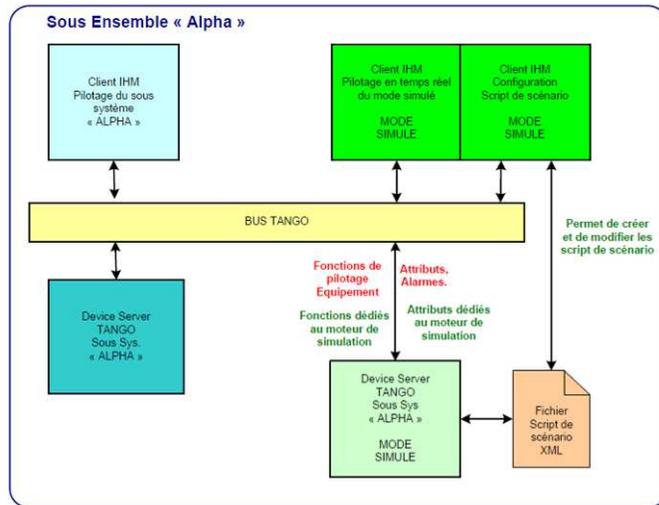
Implémentation :

- Accès par un Booléen au sein d'un métadriver
- Sélection du mode pour chacune des fonctions du driver
- Données simulées au format HDF5, configuration en XML

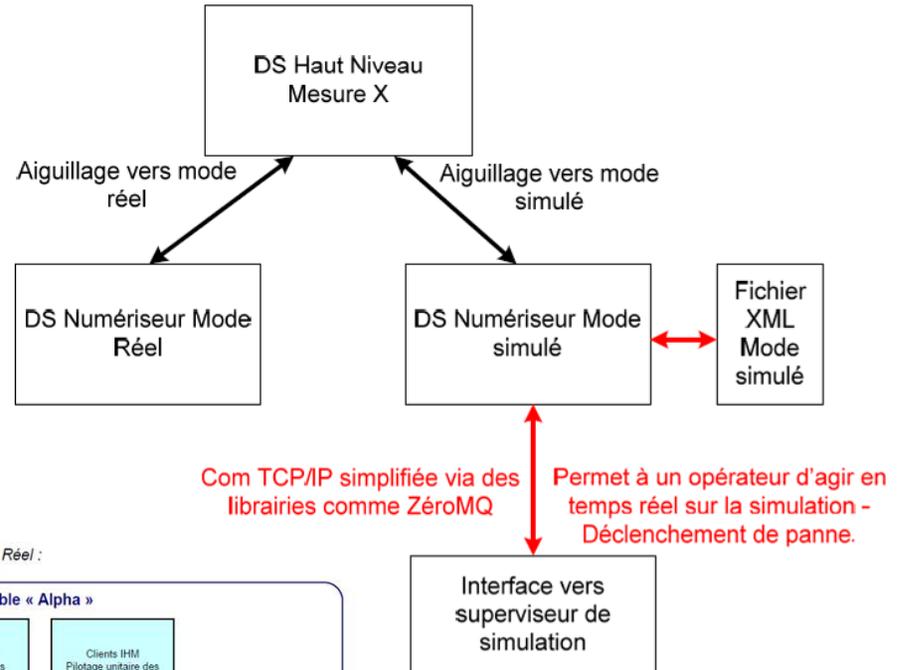
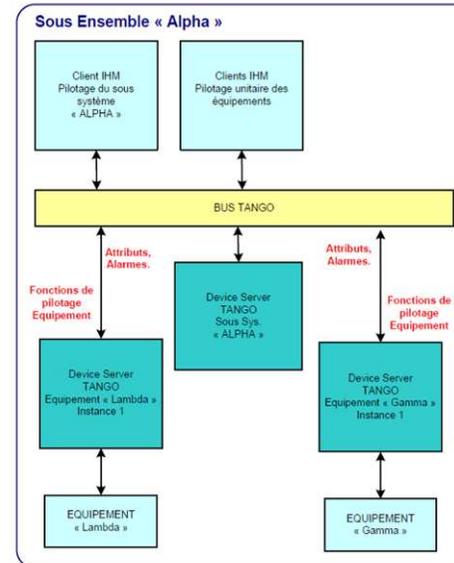


Gestion des modes réel et simulé

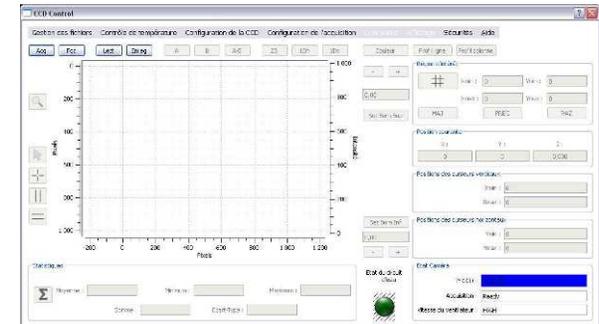
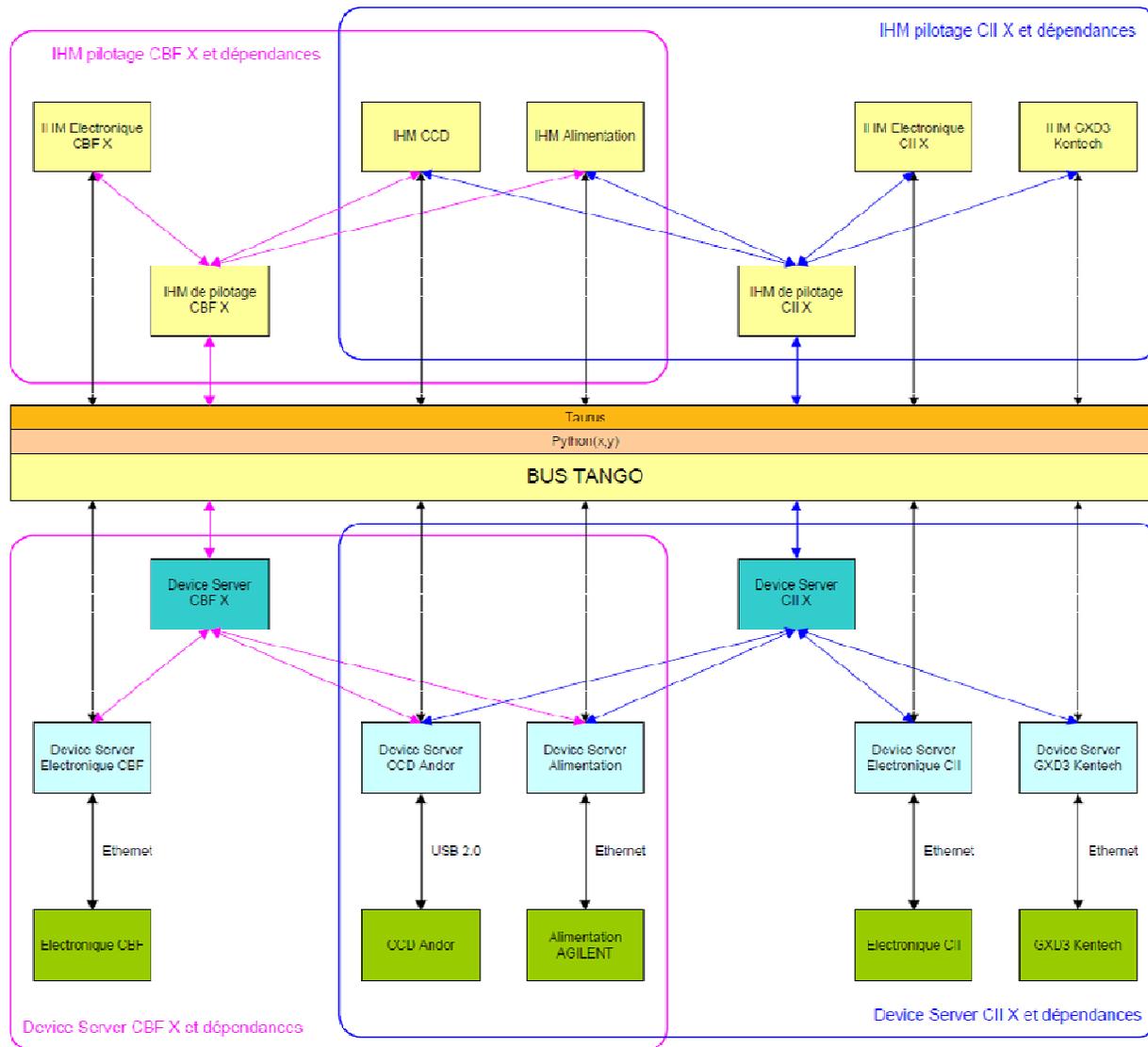
- Fonctionnement en mode Simulé :



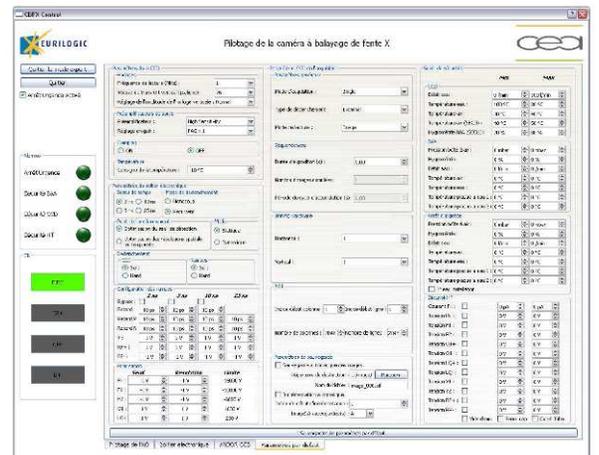
- Fonctionnement en mode Réel :



Architecture Tango pour Analyseurs Optiques



OIQ CCD



OIQ Caméra X

Zone N°5: Nom de l'IHM principale affichée

Zone N°4: Barres de menus et d'outils

Nom de menu

Zone N°3: IHM principale, différentes suivant l'organe surveillé dans la barre de navigation

Zone N°2: Barre de statuts. Affiche une synthèse des états des différents DS des différents organes

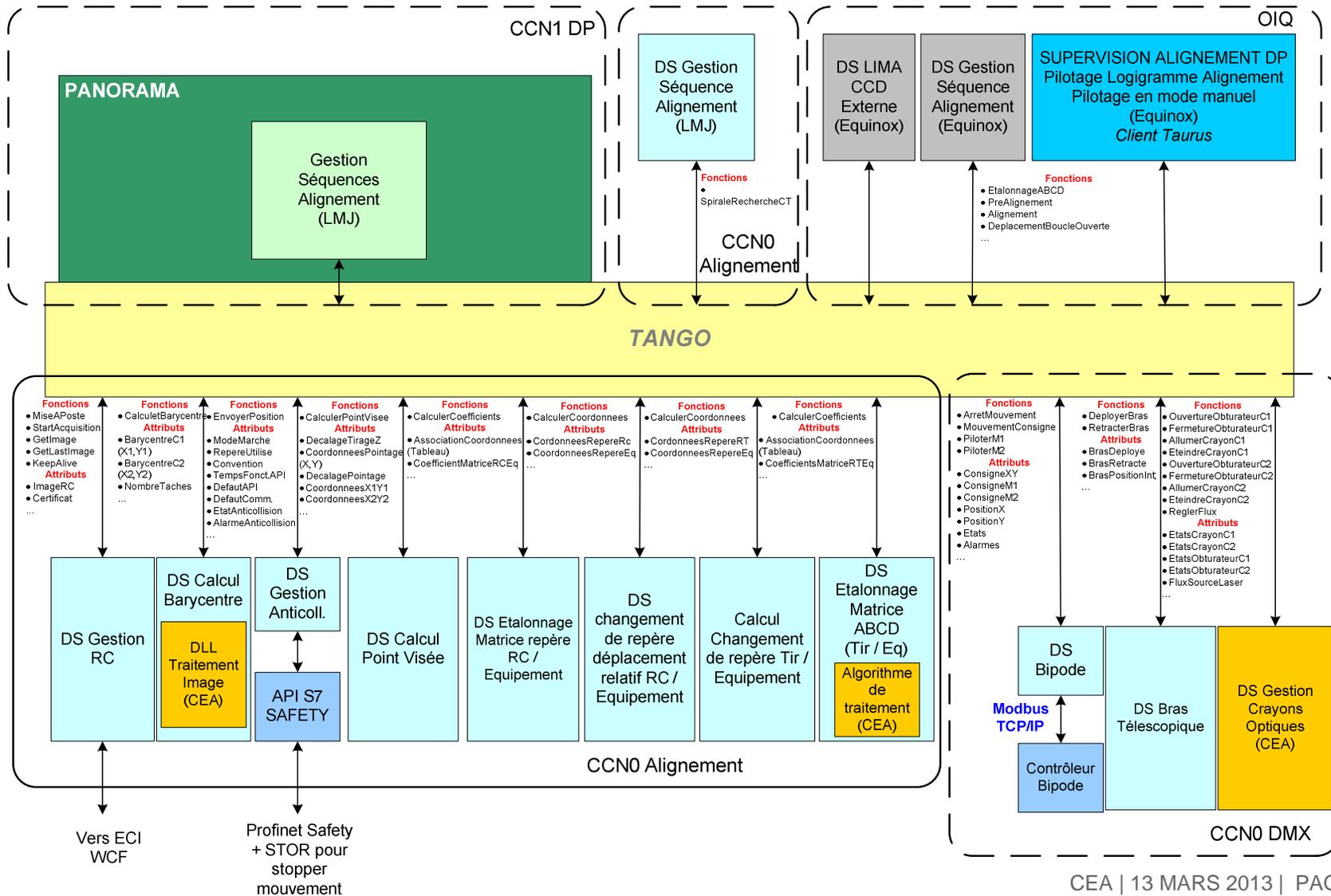
Barre de statut: Synthèse des Etats des DS

Zone N°1: Barre de navigation

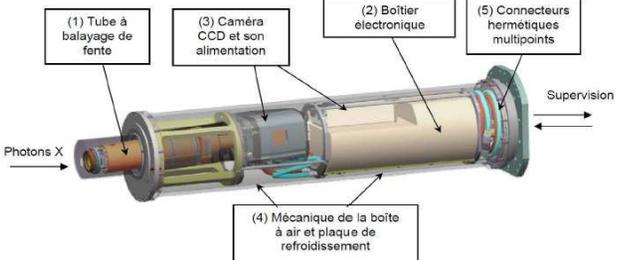
OIQ du barillet porte filtres

OIQ du bipode

Gestion spécifique de l'alignement des diagnostics



Architecture matérielle basée sur :

- Les contrôleurs BMAC de Midi Ingénierie pour le pilotage des moteurs 
- Automates SIEMENS S7-300 pour la gestion des servitudes vide. 
- Des équipements spécifiques :
 - Dispositifs d'alignement
 - Alimentations
 - Boîtiers porte-filtres
 - Atténuateurs
- Des équipements d'acquisition de données :
 - Oscilloscopes
 - Analyseurs Optiques X (base LIMA pour les caméras CCD)
- A ce jour :
 - 46 Device Servers unitaires (non instanciés) en cours de développement

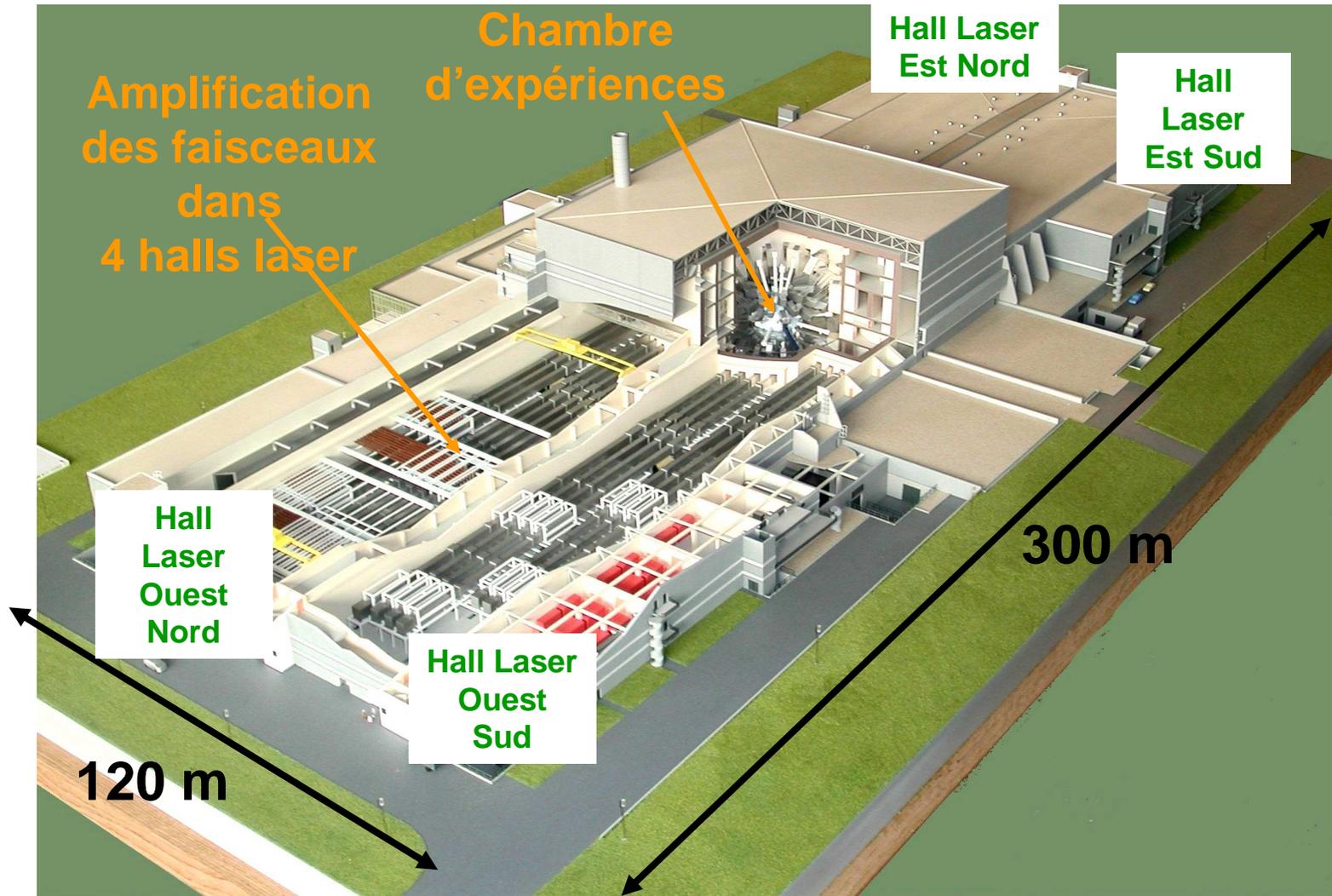
Intégration en 3 étapes :

- Validation des matériels et des logiciels en mode réel et en mode simulé sur l'installation de métrologie EQUINOX (Bruyères le Châtel)



- Validation des interfaces logicielles sur la plateforme d'intégration du LMJ (PFI)
 - Tests anti-virus
 - Test des interfaces au moyen de simulateurs d'interfaces externes
- Installation des matériels et des logiciels sur le LMJ
 - Fonctionnement en mode réel (la base de données Tango du mode simulé n'est pas installée)

Le bâtiment du Laser Mégajoule



LMJ : construction du bâtiment



Locaux servitudes



Vue aérienne du bâtiment début 2009



Hall laser n°1 : 5 chaînes laser montées



Décembre 2009



Mars 2010

Le Hall d'expériences, la salle de conduite



**Merci pour
votre
attention**

Avez-vous des
questions ?