



Réseau Contrôle & commande présentation rapide

Journées informatiques 2016

Eric Chabanne / LAPP

Objectifs de la Direction Technique

- ▶ Optimiser la R&D des détecteurs
- ▶ Partage d'information entre les laboratoires et les disciplines,
- ▶ Favoriser les échanges entre les différents experts et mettre en commun les meilleures pratiques et savoir-faire à travers tout l'Institut.
- ▶ 9 réseaux instrumentation ont été créés pour une durée de 2 ans renouvelable.
- ▶ Des évènements annuels « fédérateurs »
 - ▶ Journée dispositifs et installations instrumentales orientés détecteurs (fabrication, tests, calibration) juin 2015
- ▶ Une page : <http://www.in2p3.fr/actions/instrumentation/instrumentation.htm>

Les 9 réseaux et leurs coordinateurs

Certains sont plus thématiques et d'autres plus transverses:

Réseaux	Coordinateurs
Photodétecteurs	Véronique Puill / 01 64 46 84 23(LAL)
Détecteurs gazeux	Jean Peyré / 01 69 15 51 28 (IPNO)
Détecteurs semi-conducteurs	Jean-Claude Clémens / 04 91 82 72 90 (CPPM)
Détecteurs cryogéniques	Michel Piat / 01 57 27 60 96 (APC)
Radiodétection	Patrick Stassi / 04 76 28 40 56 (LPSC)
Microélectronique	Claude Colledani / 03 88 10 61 11 (IPHC)
DAQ/xTCA	Jean-Pierre Cachemiche / 04 91 82 72 38 (CPPM)
R&D mécanique	Daniel Vincent / 01 44 27 75 39 (LPNHE)
Contrôle commande	Eric Chabanne / 04 50 09 16 10 (LAPP)

Quelques outils

- ▶ Indico pour les événements

<https://indico.in2p3.fr/category/569/>

- ▶ + tout ce qu'on veut pour organiser notre réseau

wiki, forum, mailing list, pigeon voyageur, signaux de fumée , terrasses de Kfet, etc

- ▶ Atrium pour la documentation

The screenshot shows the Atrium web application interface. At the top, there is a navigation bar with the Atrium logo and links for HOME, ARBORESCENCE, TICKET SUPPORT, and DÉCONNEXION. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: > Atrium > Publications > Activités > Réseaux Instrumentation. The main content area is titled "Réseaux Instrumentation" and has tabs for "Contenu", "Résumé", and "Historique". A search bar with a "Filtrer" button and a dropdown menu is present. Below the search bar is a table with columns "Type", "Titre", and "Atrium ID". The table contains the following entries:

Type	Titre	Atrium ID
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D Mécanique	R&D Mécanique
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> DAQ	DAQ
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Contrôle Commande	Contrôle Commande
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Microélectronique	Microélectronique
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Photodétecteurs	Photodétecteurs
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Semiconducteurs	Semiconducteurs
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Bolomètres	Bolomètres
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Détecteurs Gazeux	Détecteurs Gazeux

At the bottom of the table, there are buttons for "Supprimer", "Dépublier", and "Comparer". On the left side of the interface, there is a navigation tree with the following structure:

- Atrium
 - Publications
 - Grand Public
 - Laboratoires
 - Projets
 - Activités
 - Formation Permanente
 - Outils Communs
 - Projets et Qualité
 - Réseaux Instrumentation
 - R&D Mécanique
 - DAQ
 - Contrôle Commande
 - Microélectronique
 - Photodétecteurs
 - Semiconducteurs
 - Bolomètres
 - Détecteurs Gazeux
 - Réseaux de Recherche
 - Laboratoires
 - Projets
 - Activités

Positionnement du réseau C&C

- ▶ **Créé fin 2014**
- ▶ **Transverse par nature et potentiellement vaste**
- ▶ **Recouvrant de nombreuses thématiques**
 - ▶ De la carte électronique custom aux matériels industriels sur étagère
 - ▶ Du fonctionnement en ligne de commande au SCADA*
- ▶ **Tous les labos sont concernés**
 - ▶ Et tous ont répondu présent !
- ▶ **Les interactions sont évidentes avec tout le monde**
 - ▶ Que ce soit au sein du réseau Instrumentation qui n'a pas besoin de piloter sa carte SiPM , son testbench, son châssis ?
 - ▶ Ou avec les réseaux RdE et Devlog ...
 - ▶ ... et pourquoi pas Méca(tronique)?

*mot barbare résumant le monde des logiciels de supervision/contrôle et d'acquisition

Objectifs et moyens

- ▶ **circulation d'info entre les labos**
 - ▶ **partage d'expérience**
 - ▶ **partage d'outils/ fiches techniques (outils / méthodes)**
 - ▶ **Constituer un noyau de référents thématiques**
-
- ▶ **réunions téléphoniques**
 - ▶ **réunions « en présentiel »**
 - ▶ **forum pour les questions techniques et méthodes**
 - ▶ **Mailing list et wiki sur la Forge**

Les actions du réseau C&C

- ▶ **Continuer à recenser les équipements/plateformes/outils pour organiser des présentations thématiques**
- ▶ **Visioconf par thème : présentation / retour d'expérience + débat dans un but de mutualisation/ généralisation/ dissémination d'outils**
- ▶ **Continuer à identifier les attentes du réseau**
- ▶ **Recenser les besoins de formation / relayer les annonces**
- ▶ **Organiser et/ou participer aux journées rencontre inter-métiers , inter-réseaux**
- ▶ **Favoriser le prêt de matériel entre labos**
 - ▶ mini PLC(?) , cartes de développement SoC FPGA par exemple, Raspberry Pi
 - ▶ expérimenter le tutorat / TP en ligne (?)

Les actions (suite)

Quelques idées lors de la dernière journée du réseau C&C ont été lancées :

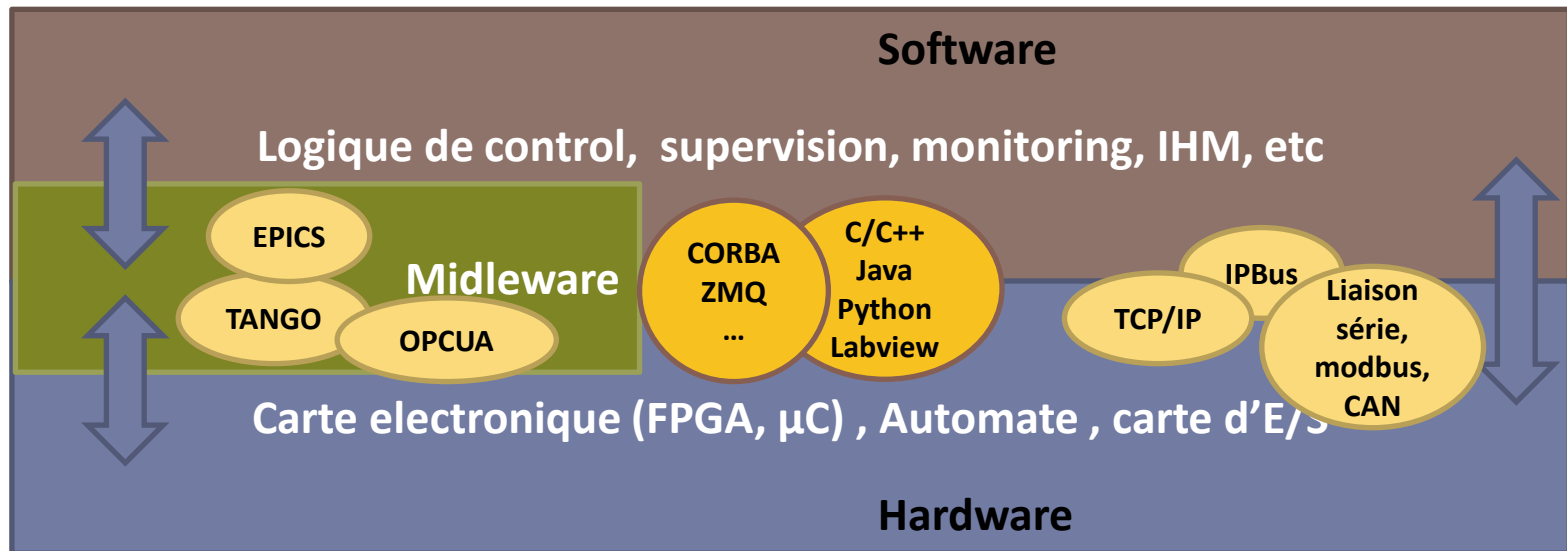
- ▶ **Réflexion sur l'identification des points communs dans l'approche et la conception d'un système de control commande.**
 - => élaborer une sorte de référentiel IN2P3 du Control-Command.**
- ▶ **Proposition (unanime) d'ouverture du réseau « au-delà de l'IN2P3 /IRFU»**
- ▶ **Faire que les outils utilisés dans les labos sortent des labos;**
 - ▶ Chaque outils a été développé pour répondre à un besoin et donc pas de réelle volonté d'en changer pour un autre **mais faire qu'ils puissent éventuellement s'interconnecter.**

Réseau Control-Command Mais comment faisons-nous avant ?

Comment font les labos?

Les labos travaillent selon 2 mainstreams de développement/intégration

- ▶ **En direct : HW <-> SW**
- ▶ **Via un ou plusieurs frameworks d'intermédiation**
 - ▶ Couche d'abstraction entre le HW et le SW
 - ▶ Les 2 modes sont bien évidemment utilisables en simultanément



- ▶ **Une même problématique : le modèle d'information et format des données à échanger !**
- ▶ **Pas de réel verrou technologique identifié, plutôt une ouverture constatée à tous les niveaux**

Premier constat : du matériel hétérogène partout

- ▶ **Cartes électroniques custom FPGA / microcontrôleur**
- ▶ **Boitiers d'entrées/sorties déportées**
- ▶ **National Instrument (PXI, CompactRIO, EtherRIO)**
- ▶ **Automates Programmables Industriels PLC (de Siemens à Wago voire Beckoff !)**

Les interfaces de communication sont un peu plus communes

- ▶ **Port Série et émulation sur port USB**
- ▶ **Port Ethernet + IP sur UDP et TCP**
- ▶ **Mais aussi des réseaux de terrain ModBus, CAN (CANOpen), ProfiNet (PLCs)**

L'utilisation de liaisons très haut débit pour l'acquisition nous oblige à nous interroger sur leur opportunité pour le Slow control (mix readout et slow control)

Deuxième constat : pas mieux coté software!

- ▶ **Développements très disparates et très liés au contexte de l'instrument /manip**
 - ▶ Utilisation d'un framework /middleware imposé par la collaboration (EPICS, TANGO, Panorama, etc)
 - ▶ Soit « *from scratch* » pour des développements locaux
- ▶ **Certains labos ont développé leurs propres outils**
 - ▶ Pyrame (LLR)
 - ▶ IPBus (protocole OpenHW, UDP avec QoS renforcée - uHAL) (CPPM, LAPP, ...)
 - ▶ ENX + NARVAL => DCOD (CSNSM, GANIL, IPNO)
 - ▶ CCS dans le LSST framework modulaire java (APC, LPNHE)
 - ▶ MFM : MultiFrameFormat (Shebli Anvar)
 - ▶ MOS OPCUA multipurpose opcua server (lapp)
 - ▶ D'autres probablement ?
- ▶ **Les langages de développement et d'IHM sont quant à eux plus classiques:**
 - ▶ C/C++
 - ▶ Java,
 - ▶ LabView
 - ▶ Python, PyQt, wxPython
 - ▶ ADA
- ▶ **Et coté IHM ?**
 - ▶ Idem pour faire du ligne de commande + scripts, du GUI
 - ▶ progiciels commerciaux

Troisième constat

- ▶ **Un fonctionnement assez séquentiel entre électroniciens et informaticiens**
- ▶ **La première chose qui nous lie : la représentation des grandeurs physiques et l'échange des données (Control&Monitoring)**
- ▶ **Cycle de vie de la carte proto et proportion électronique/info : 90/10 puis 10/90 ...**

- ▶ **Attentes exprimées pour une collaboration plus en amont entre les métiers , accompagnement au plus tôt dans le design.**
- ⇒ **De la définition des exigences (cahier des charges) à celle des Use Cases et contrats d'interfaces!**

- ▶ **Les automaticiens et les ASR ont également leurs mots à dire**
 - ▶ Dimensionnement réseau, mode de marche et d'arrêt, sécurité, ...
- ⇒ **Tendre vers une approche plus systémique (co-design?)**

conclusions

**faire que les électroniciens, informaticiens et automaticiens
échantent mieux et partagent plus!**

conclusions

- ▶ **À tout niveau le contrôle-commande est essentiel**
- ▶ **Cela peu très vite se compliquer et peut nécessiter une expertise en sécurité, mécanique, réseau.**
- ▶ **Les FTE diminuent chaque année, les budgets aussi !**
- ▶ **Nos compétences sont vastes et pas toujours bien identifiées**
- ▶ **les nouveaux collègues comme les aguerris peuvent avoir du mal à cerner la thématique**
- ▶ **On peut continuer comme avant ou bien tenter de s'organiser**
- ▶ **Identifier des référents thématiques pour travailler par domaine du ctrl/cde**
- ▶ **Plusieurs chantiers possibles tant sur les outils que sur les méthodes**
- ▶ **<https://forge.in2p3.fr/projects/slowcontrol-4-instru-le-reseau-controle-commande-in2p3>**
- ▶ **<http://listserv.in2p3.fr/cgi-bin/wa?A0=INSTRUM-CONTROL-COMMAND-L>**

et ailleurs, que se passe-t-il ?

ICALEPCS : LA conférence du monde du Control & Command!

International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems



- ▶ initiées en 1987 par des spécialistes du control system des labos d'accélérateurs, détecteurs, etc. du monde entier.
- ▶ Rythme biennal,
- ▶ Cette année, c'était au synchrotron australien de Melbourne 17-23 octobre
- ▶ En 2017 ce sera à Barcelone (ALBA)
- ▶ 360 participants sur 387 inscrits
- ▶ 29% Asia/Océanie, 53% Europe, Middle East et Afrique, 18% Amériques
- ▶ 405 abstracts, 128 talks et 277 posters + pré-workshops

The term "Control Systems" in ICALEPCS is broadly interpreted to include: all components or functions, such as processors, interfaces, field-busses, networks, human interfaces, system and application software, algorithms, architectures, databases, etc.

all aspects of these components, including engineering, execution methodologies, project management, costs, etc.

ICALEPCS : les themes 2015



List of Classifications

- ▶ Control System Infrastructure
- ▶ Control System Upgrades
- ▶ Could not be classified
- ▶ Data Management, Analytics & Visualisation
- ▶ Experimental Control
- ▶ Feedback Systems, Tuning
- ▶ Hardware Technology
- ▶ Integrating Complex or Diverse Systems
- ▶ Personnel Safety and Machine Protection
- ▶ Project Status Reports
- ▶ Software Technology Evolution
- ▶ Systems Engineering, Project Management
- ▶ Timing and Sync
- ▶ User Interfaces and Tools
- ▶ Workshop Summary

▶ workshops:

- ▶ EPICS Satellite Meeting,
- ▶ TANGO,
- ▶ Timing,
- ▶ Motion Controls Applications in Large Facilities,
- ▶ HDF5 plus a tutorial (standard for storing Photon and Neutron data),
- ▶ Free Software for Hardware
- ▶ Cyber Security.

<http://www.icalepcs2015.org/>

<http://icalepcs.synchrotron.org.au/>

ICALEPCS : les themes 2015

▶ **Les expériences représentées:**

- ▶ **LHC & Co**, CERN
- ▶ **Australian Synchrotron**, Australia
- ▶ **MeerKAT**, the 64-receptor radio telescope being built in the Karoo, South Africa,
- ▶ **University of Washington Clinical Cyclotron (UWCC)**, USA
- ▶ **SLAC National Accelerator Laboratory**, USA
- ▶ **Los Alamos Neutron Science Center (LANSCE)**, USA
- ▶ **Atacama Large Millimeter /sub millimeter Array (ALMA)**, Chile
- ▶ **the European XFEL**
- ▶ **China Initiative Accelerator Driven System(CIADS)**, China
- ▶ **High Intensity D-T Fusion Neutron Generator (HINEG)** , China
- ▶ **RIBF project** (RIKEN RI Beam Factory), Japan
- ▶ **X-ray Free Electron Laser (XFEL)**, Japan
- ▶ **T2K**, Japan
- ▶ **SuperKEKB Injector Linac**, Japan
- ▶ **Linear IFMIF Prototype Accelerator (LIPAc)**, Japan
- ▶ **Max IV Linac**, Sweden
- ▶ **ELI-ALPS** (euro-FEDER) , Hungary
- ▶ **European Spallation Source (ESS)**
- ▶ **China LEAd-based research Reactor (CLEAR-I)**, China
- ▶ **PERCIVAL** ("Pixelated Energy Resolving CMOS Imager, Versatile and Large") detector
- ▶ **Giant Magellan Telescope**, Australia
- ▶ **Canadian Neutron Beam Centre (CNBC)**
- ▶ **Free-Electron Laser in Hamburg (FLASH)**
- ▶ **Laser MegaJoule** , France
- ▶ **SOLEIL**, France
- ▶ **Taiwan Photon Source(TPS)**, Taiwan
- ▶ **Canadian Light Source(CLS)**, Canada
- ▶ **SESAME synchrotron light source**, Jordan
- ▶ **Keck Telescope** , Hawaiï

Tendances

- ▶ **Les mots clés qui reviennent le plus dans les présentations :**
 - ▶ EPICS,
 - ▶ TANGO,
 - ▶ White Rabbit,
 - ▶ μ TCA.4 / IPMI
 - ▶ Python,
 - ▶ ZeroMQ,
 - ▶ Web-Based User Interface, HTML5 , JS, JSON, Websockets

- ▶ D'autres en devenir ... et à surveiller (?):
 - ▶ Open Hardware (CERN),
 - ▶ Multi modal Human Machine Interface « minority report like » (DESY),
 - ▶ Monitoring in 3D (Alice)
 - ▶ Scalar Vector Graphics, SVG (MAX IV Laboratory)