Le bâtiment ADREAM dans l'infrastructure système & réseaux du LAAS

Retour d'expérience

Christelle Ecrepont
LAAS/IDEA

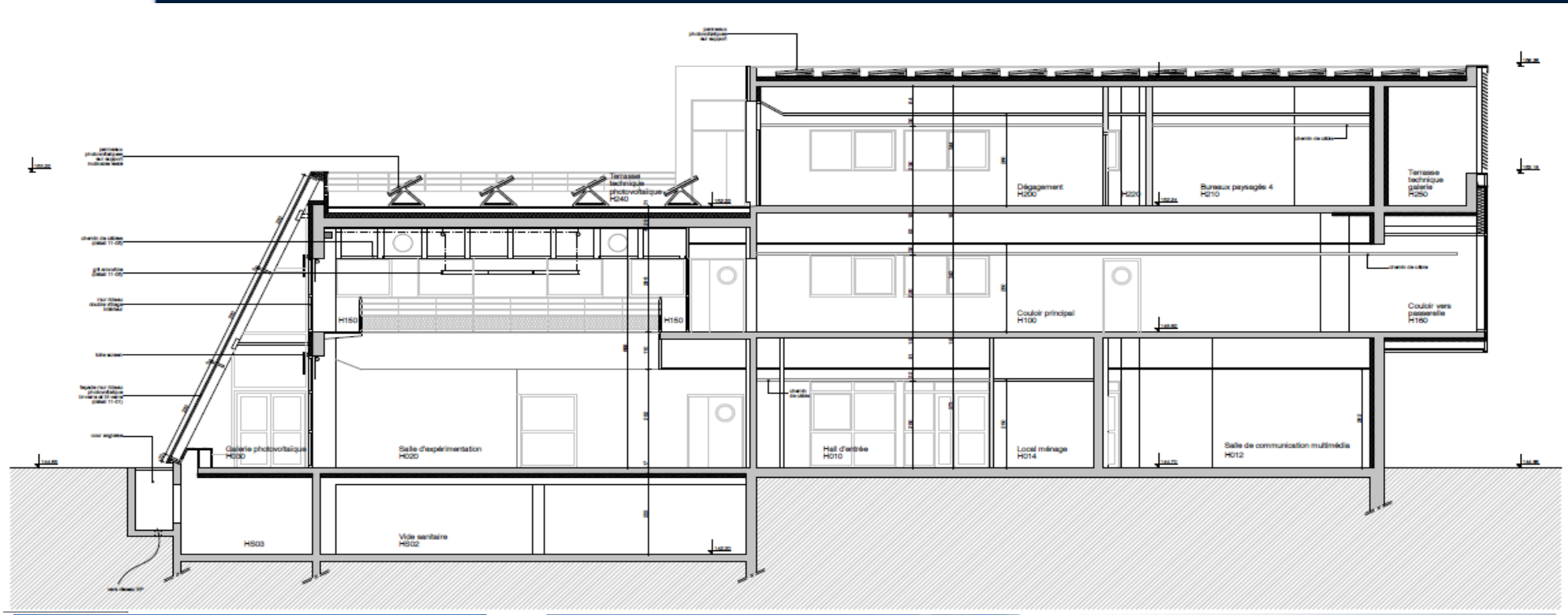
ADREAM Bâtiment à énergie optimisée (12/2011)

- Superficie : **1 700 m²**
  - Plateau technique : 500 m²
  - Bureaux : 700 m²
- Installation photovoltaïque : **100 kWc** (panneaux PV: 720 m²)
- Eclairage adaptatif (capteurs de luminosité, détecteurs de présence, programmation horaire)
- 3 Pompes à Chaleur réversibles optimisées par des ballons tampons et une installation géothermique.
- Centrale de traitement d'air optimisée par un puis canadien.
- 8 Compteurs electriques pour un suivi fin consommation/production

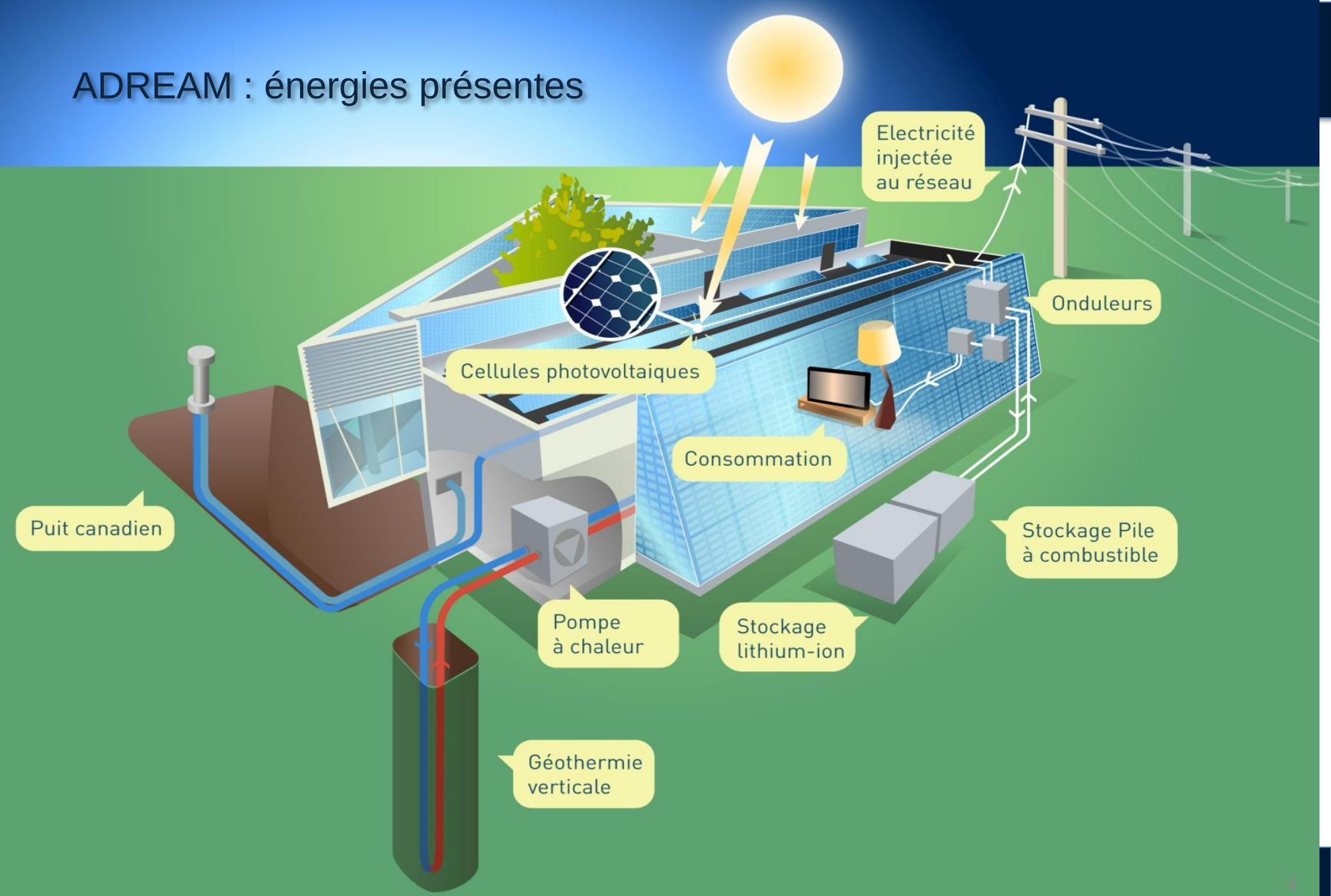
Objectif LAAS = systèmes de données ouverts et d'outils libres pour monitorer et agir mais ……

1. « Incompréhension » des sociétés sur la terminologie.
2. Difficultés à concilier confort/vie privée occupants et recherche

ADREAM Constitution de l'installation



ADREAM : énergies présentes



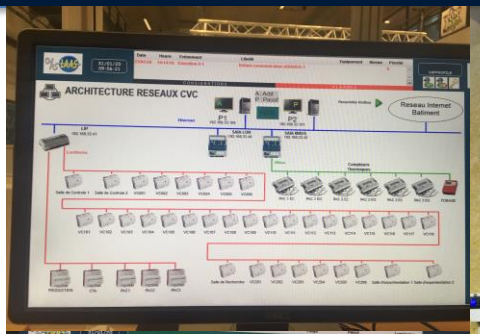
Spécificités automatismes et GTB du bâtiment ADREAM

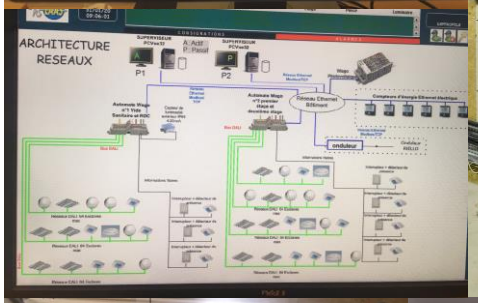
1 système, 3 fonctions …. Outre l'aspect suivi/paramétrage du fonctionnement, le coté recherche expérimental de suivi du bâtiment

> But : monitoring du bâtiment
  - Etude de la production des différentes sources
  - Etude de la consommation des différentes charges
  - Etude de l'interaction Homme – Bâtiment – Energie

> Centrale de données avec 3 fonctions :
  - Paramétrage fonctionnement du bâtiment
    - Définition plages horaires, mode de fonctionnement lumière, actionnement de certains équipements CVC..
  - Supervision du bâtiment
    - Alarmes sur les équipements
    - Suivi fonctionnement
  - Enregistrement périodique (toutes les 1 à 5 min) des **7000 données de capteurs intégrés au bâtiment**
    - Vivier de données pour les chercheurs
    - Alimente une base de données

500000 données par jour





Contexte

Avoir des (bonnes) données sur le bâtiment et avoir un bâtiment qui « fonctionne » pour la logistique : Pas la même problématique.

- A la construction du bâtiment 2010/2011 :
  - Entreprises du bâtiment : automatismes et GTB assez récents
  - Bureau d'étude : pas de connaissance des automatismes de bâtiments
  - LAAS pas anticipé impacts de gestion du bâtiment en terme d'évolution de métiers (pas logistique, pas informatique …et complexité)
- Entreprises pas du tout habituées à ce que l'on utilise les données produites.
- Nombre d'équipements / Capteurs et automates en font un système plus complexe que dans un système de GTB classique.
- Partie Supervision/Données non incluse dans la livraison du bâtiment (commande passée à part, sans cahier des charges)
- Entreprises pas prêtes à jouer le jeu, LAAS pas (assez) associé aux choix de mises en œuvre. (Choix de nommage, ….). Compétences nouvelles pour le LAAS

Les Acteurs intervenants sur les systèmes du bâtiment ADREAM

Equipe Logistique LAAS
Suivi du fonctionnement du bâtiment

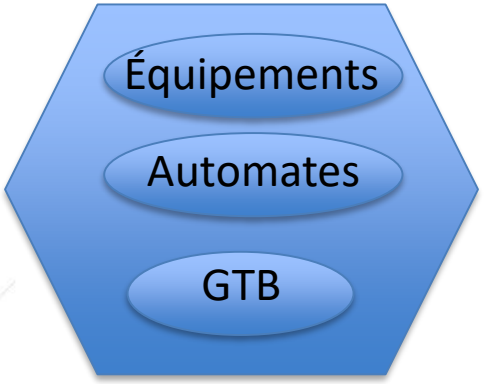
Sociétés de maintenance

Problèmes de méconnaissance d'ensemble, pertes d'infos suite à changements de prestataires;

Coordinatrice technique bâtiment

Contact avec les chercheurs pour les données,
Cohésion et fonctionnement des systèmes du bâtiment …
informaticienne

Experts technique PV et automates LAAS



Responsable immobilier DR

Finance les travaux
et souhaite bon fonctionnement du bâtiment.
Lien privilégié avec les entreprises et le service logistique

Impacts et choix d'implémentation

- Dans les sociétés du bâtiment : intervenants différents pour les équipements, les automates et la GTB……
  - Pas de vision d'ensemble : Problème (ex : changement d'équipement pas répertorié dans les automates…)
  - 6 entreprises sont intervenues sur les systèmes du bâtiment
  - Et les automaticiens et personnes en charge de la GTB ne se considèrent pas du tout comme informaticien : Pas sensibilisés ni aux problèmes engendrés par les données, ni à la disponibilité du service, ni à la sécurité…..
  - Pas de langage commun ….. Pas de connaissance des impacts sur les modifications

Essayer d'avoir en interne une certaine maîtrise d'ensemble ….

- Equipements connectés, Automatismes et GTB (PCVUE) dans un VLAN dédié non visible de l'extérieur.
  - Les sociétés de maintenance n'ont pas d'accès depuis l'extérieur
- Postes PCVUE et base de données propriété/gestion LAAS.

ADREAM – Equipements du bâtiment -

Réseau privé Bâtiment (VLAN GTB)

PCVUe, programmes et Base de données

Lonworks + Modbus + Mbus

Automates TAC CVC
Passerelle de COM,
config LON

Capteurs de T°, pression, VC, Adiabox, UTA, CTA, PAC, Compteurs ...

Automates WAGO Photovotaique

Onduleurs, Centrales de mesures, météo

RS485
(sauf SMA ascii http)

Automates WAGO Luminaire

Capteurs de luminosité, ballast, lampes

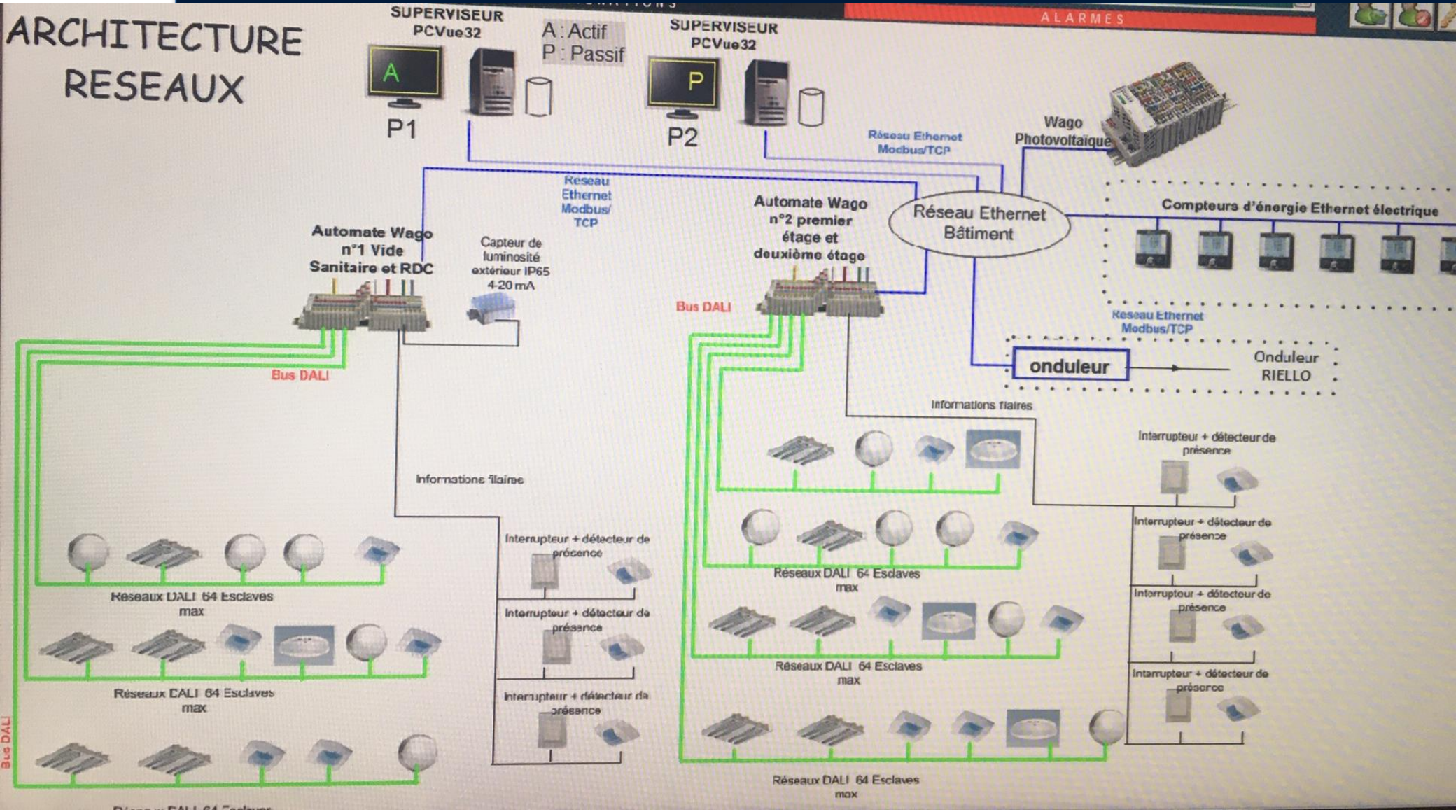
Dali + filaire

ip

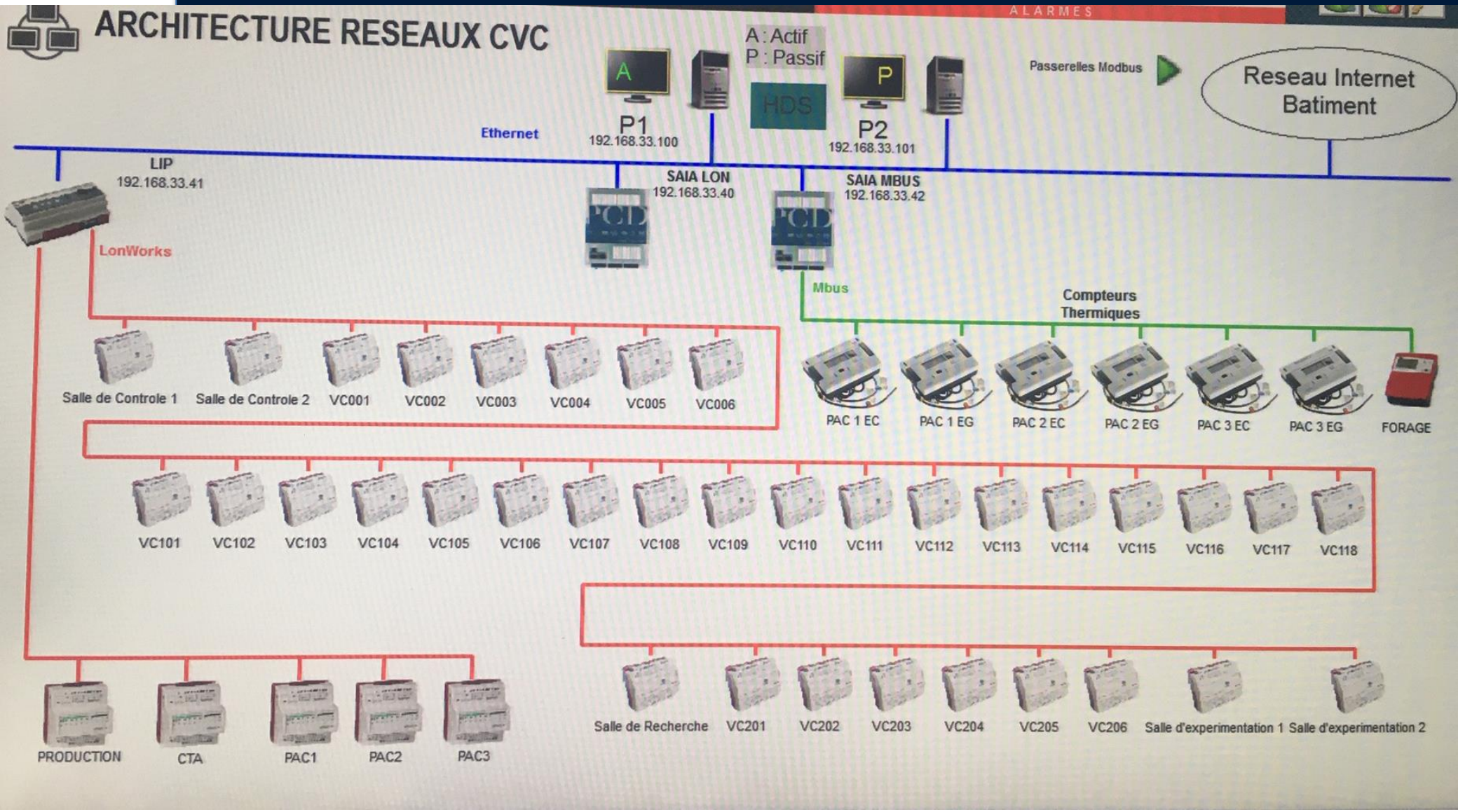
Centrales de mesures ELEC ;
onduleur secours

Ethernet modbus IP

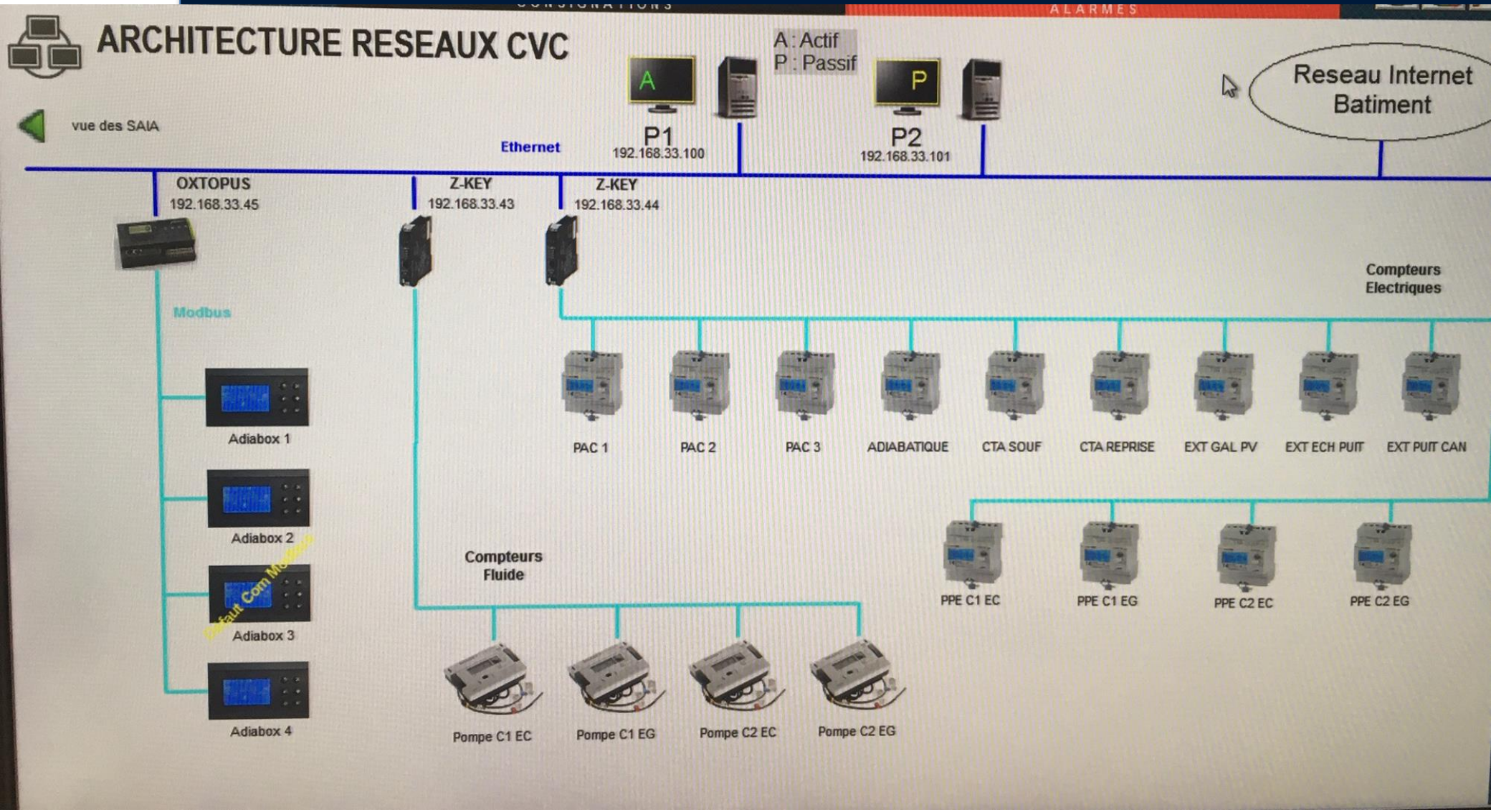
Architecture Installations Luminaires / Electricité / Photovoltaïque



Architecture Installations CVC (Lonworks et Mbus)



Architecture Installations CVC (Modbus)



Difficultés rencontrées ….

- Lors de la construction
  - Méconnaissance des systèmes mis en œuvre
  - Entreprises pas prêtes à jouer le jeu, LAAS pas (assez) associé aux choix de mises en œuvre. (Choix de nommage, ….). Compétences nouvelles pour le LAAS.

- Lors de la mise en route
  - Pas de documentation fournie (sur l'architecture, ni les mots de passe des équipements…heureusement c'est ceux par défaut …..)
  - Pas de réelle vue d'ensemble (architecture, flux, gestion des accès) de ce qui a été installé et ni des licences nécessaires et logiciels fournis……
  - Pas de tests (Montées en charge, validation des équipements, vérification de l'analyse fonctionnelle)

- Phase de Mise aux points (Très longue…)
  - Pas de prise en compte des évolutions de bout en bout
    - Rajout de capteurs sans regarder si les passerelles de communication tiennent la charge
    - Évolution du logiciel de GTB sans regarder les impacts et terme de volume, de saturation….
  - Spécification des besoins dans le cahier des charges mais pas de prise en compte…..
    - Problèmes multiples interlocuteurs
    - Marchés aux mieux offrants….(Pas de phase de démarrage sérieuse ni de fin…)

Néanmoins seule voie d'amélioration : Meilleure connaissance des systèmes

Difficultés rencontrées impactant la partie Données/Automatismes/GTB….

- Problématique du nommage des variables ….
  - Modification des noms de variables photovoltaïque après 1 an de fonctionnement
  - Documentation pour remédier au problème

- Problématique de perte de connaissance de l'ensemble :
  - Lors des changements de prestataires notamment, surtout pour la partie « Boite noire »
  - Entreprise de maintenance a mis 3 ans pour accéder à l'automate CVC

- Sécurisation de l'ensemble pas facile
  - Dépendance Progiciel PCVUE et Windows
    - Mises à jour Windows, configuration BD (mot de passe imposé par PCVUE),
    - Accès web dépendant du logiciel PCVUE (config IIS « adaptée » mais pas documentée…..)
  - Implémentation faite ne permet pas gestion d'alarmes optimisée pour détecter les pannes d'équipement
    - Des solutions possibles en dehors du système de GTB étudiées
  - Cas de Saturation
    - CVC > Passerelle saturée dédoublée
    - Luminaires > Diminution fréquence des remontées de données
  - Modification Architecture >> Pas vues dans leur ensemble : Où/Qui est le pilote ??

Supervision facilitée avec meilleure connaissance du bâtiment ADREAM

- Du temps pour d'approprier l'ensemble.
- Faire remonter tous les problèmes en s'aidant des informations à disposition pour mettre en exergue les dysfonctionnements

  Courbes de données / Analyse fonctionnelle

Partie CVC reste globalement une boite noire (exécutable de l'automate TAC et des passerelles de communication SAIA) (Logiciels trop couteux) Mais :

- Ensemble des programmes CVC réécrit en 2016 afin de respecter les documents d'analyse Fonctionnelle
- Des capteurs et actionneurs rajoutés dans la GTB afin de pouvoir agir sur les consignes sans modifier les programmes TAC
- Acquisition du logiciel de suivi des équipements LONWorks (2016) pour pouvoir identifier les problèmes sur les équipements.

Mais difficultés pour s'approprier davantage les systèmes : Coût/temps de formation +++ et Dissuasion des intégrateurs….
Lorsque le produit a un soucis de sécurité ou d'incompatibilité avec le système : Pas prévenu
Pas possible d'appeler le support du progiciel sans passer par la société de maintenance..

Contrat de maintenance bâtiment ADREAM

- Dissociation automatismes/GTB dans un contrat à part (automatismes oubliés lors du premier contrat) ?
  Tests de différentes solutions mais rien de super….
  Problème de responsabilité entre les acteurs.

- Le contrat de maintenance n'est que sur une partie du périmètre et concerne surtout la partie « classique « de maintenance d'un bâtiment (filtres, vidanges….) + le coût de licence annuel de PCVUE.

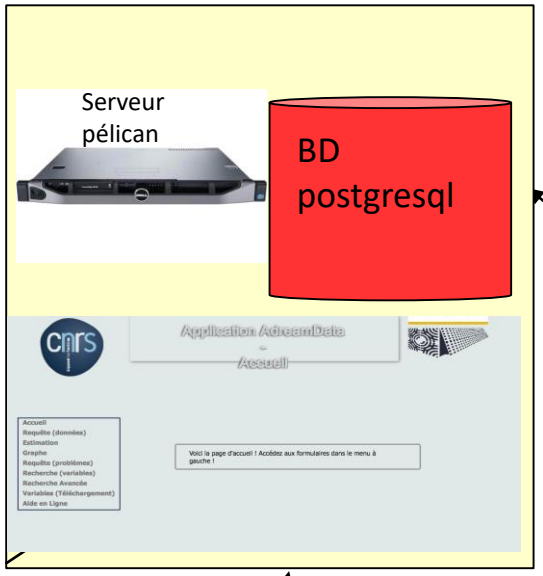
- Maintenance « Système GTB & Automatisme » = Faible coût, faible service….
  (Moins mauvaise offre…..)

- Possibilité de prestations supplémentaires au marché.

- De grandes latences pour corriger les problèmes ….. Même avec des courbes à l'appui mais mieux (et plus satisfaisant) si le problème est circonscrit… Mais nécessite une vision d'ensemble…. : Ne pas hésiter à investiguer soi même… Même si ca implique de comprendre globalement le fonctionnement (et va bien au delà de l'informatique ….)

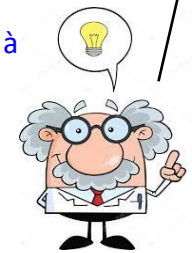
Accès aux données du bâtiment dissocié de la GTB

Script de récupération
de données
pour bilan de conso



- **500000 données**
- **recopiées chaque jour**

Récupération
données brutes
Affichage graphes données à
J+1



Chercheurs LAAS

Réseau LAAS

prestataires

Réseau privé GTB

BD
MSSQL

Poste1
(windows)

2 postes en
Actif / Passif

Poste2
(windows)

Ecran
hall

Automatismes du bâtiment

Équipe logistique

Supervision/Maintenance

ADREAM – Utilisations des données -

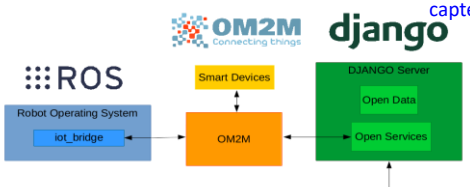
Internet

Partenaire/internaute

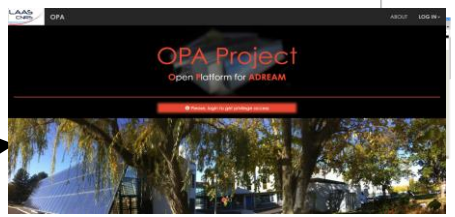
Les « données sensibles » ne sont pas accessibles

Réseau LAAS

Script
pour bilan de conso – Script récupération dernière valeur d'un capteur



Copie **d'une partie** et mise en dataset



Serveur pélican

BD postgresql

IHM AdreamData

Récupération données brutes
Affichage graphes données à J+1

Chercheur LAAS

Supervision/Maintenance

- 500000 données
- Copiées chaque jour

Réseau privé GTB – PCVUE

2 postes en Actif / Passif

Poste2

Poste1

BD MSSQL

VM Windows

Ecran hall

Problématiques déjà en cours et à venir ……

Gestion de l'obsolescence …

- Sur le matériel et la connectique :
  ex : Onduleurs photovoltaïques RS485 >> Wifi
  Station météo (calibration ?)

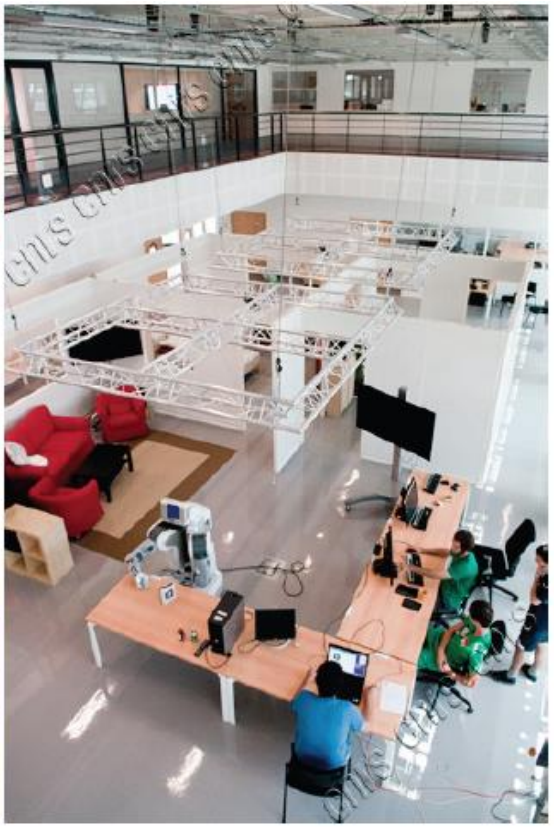
Impacts : Trouver un matériel de remplacement, mettre en œuvre nouvelles connexions, reprogrammer automates…

- Sur les protocoles d'adressage: Dali 1 remplacé par Dali 2 : Compatibilité des équipements ?

- Sur les automatismes ?

Dérive des capteurs …

- Traitement au cas par cas en fonction des besoins. Niveaux de criticité différents selon les cas.

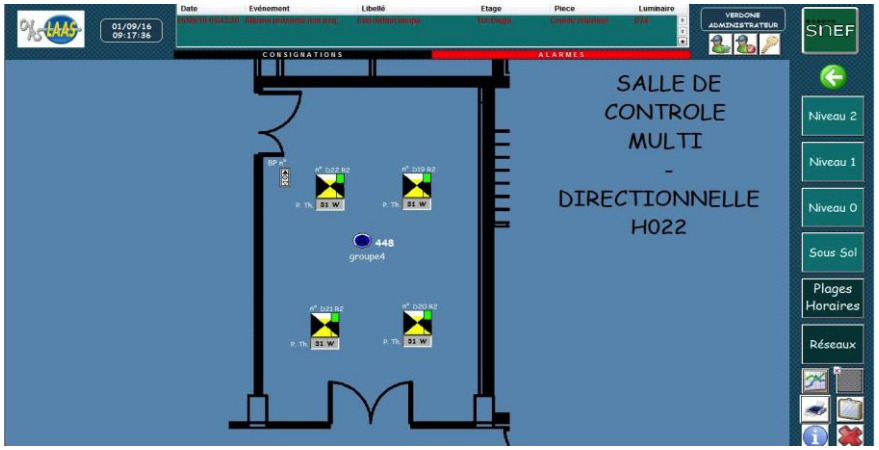


Merci !!!!

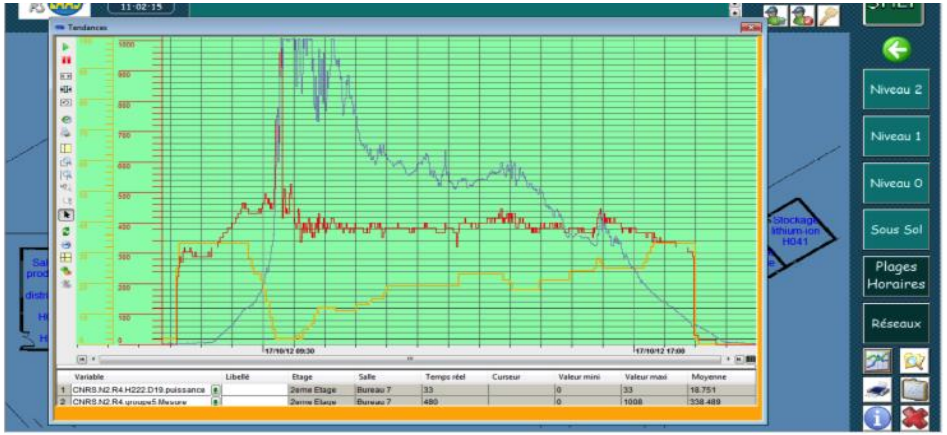
LAAS-CNRS

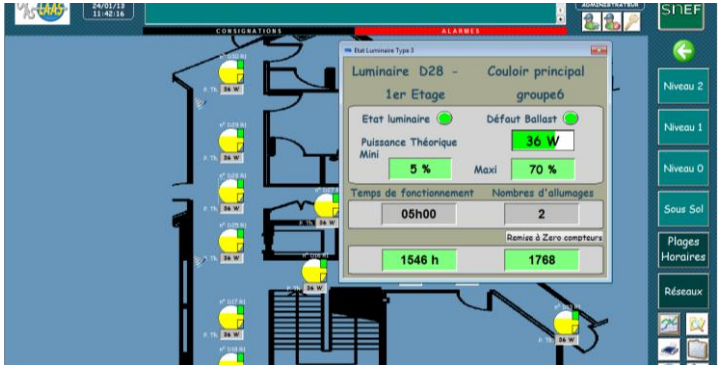
ADREAM – Luminaires 3400 points dans PCVUE

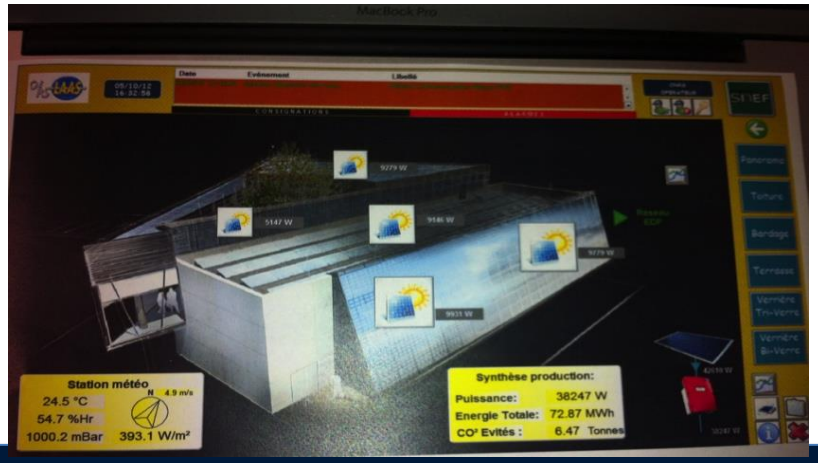
- Possibilité via PCVUE
  - Réglage des facteurs de luminosité des pièces
  - Réglage des lux souhaités par pièce.
  - Réglage des plages horaires
  - Réglage des groupes d'éclairage.



  - *Via l'Automate seulement.*
  - Remplacement d'un luminaire ou d'un équipement.
  - L'ajout de lampes nécessite d'intervenir dans PCVUe et l'Automate.
  - Attention aux limitations liées au bus DALI 1





Le système d'information d'ADREAM

- Logiciel de Gestion Technique Centralisé PCVUE
  - Couplage du logiciel à une base de données
  - Outil de commande/contrôle de données
    - Provenant de différents automates
- Système d'information ouvert conçu pour nos besoins avec les entreprises qui ont construit le bâtiment
  - Chauffage, Ventilation, climatisation (CVC)
  - Electricité
  - Luminaire
  - Photovoltaïque, centrale météorologique