



**Inspection of  
HVAC systems  
through  
continuous  
monitoring and  
benchmarking**

**[www.iservcmb.info](http://www.iservcmb.info)**



# **Présentation du projet**

**ULg - Février 2012**

**Francois Randaxhe**

The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained here.

# Partenaires iSERV



<p><b>Welsh School of Architecture, Cardiff University</b> UK (Project coordinator)</p>		<p><b>K2n Ltd</b> UK</p>	
<p><b>MacWhirter Ltd</b> UK</p>		<p><b>National and Kapodistrian University of Athens</b> Greece</p>	
<p><b>University of Porto</b> Portugal</p>		<p><b>Politecnico di Torino</b> Italy</p>	
<p><b>Université de Liège</b> Belgium</p>		<p><b>Univerza v Ljubljani</b> Slovenia</p>	
<p><b>University of Pecs</b> Hungary</p>		<p><b>Austrian Energy Agency</b> Austria</p>	
<p><b>REHVA</b> EU</p>		<p><b>CIBSE</b> UK</p>	

# Projet précédent - HARMONAC



→ Projet européen de 3 ans (2007-2010): [www.harmonac.info](http://www.harmonac.info)

→ Budget: 1.8 M€

→ Objectif:

**Evaluer les économies d'énergie réalisées dans les systèmes de conditionnement d'air au moyen d'inspections/d'audits**



---

## Etats Membres Participants

---

Autriche

Belgique

France

Grèce

Italie

Portugal

Slovénie

Royaume-Uni

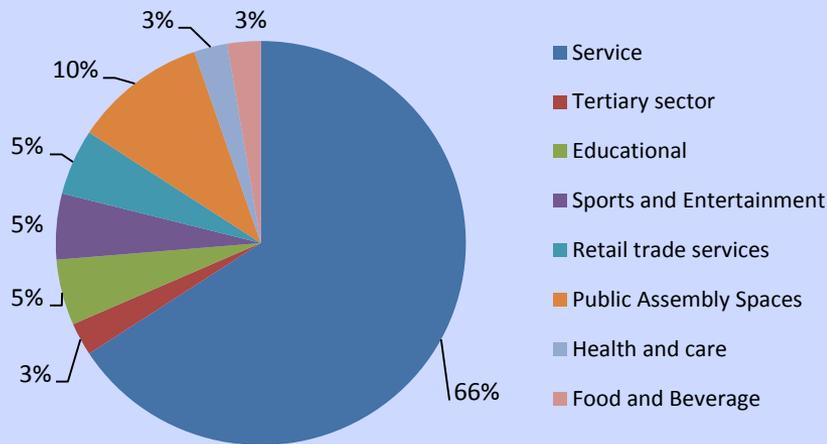
---

# Sources de données d'HARMONAC



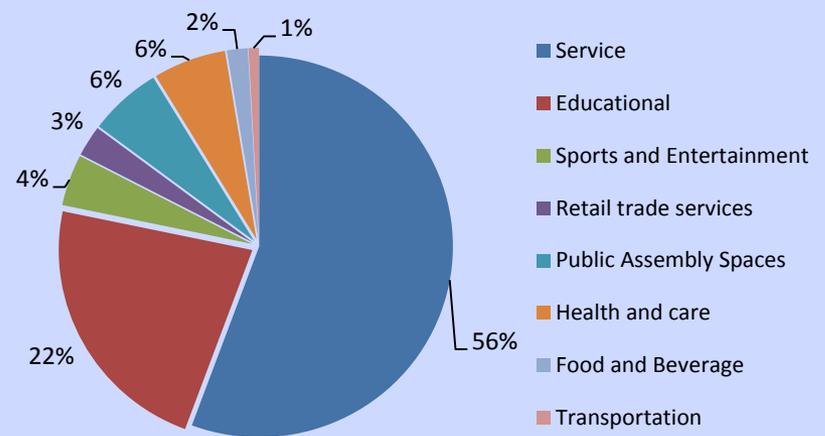
➔ Pendant le projet HARMONAC, 40 études de cas (CS) ont été réalisées et 400 campagnes de mesures sur site (FT).

Distribution par secteur d'activité - CS



8% des études de cas étaient des systèmes centralisés

Distribution par secteur d'activité - FT

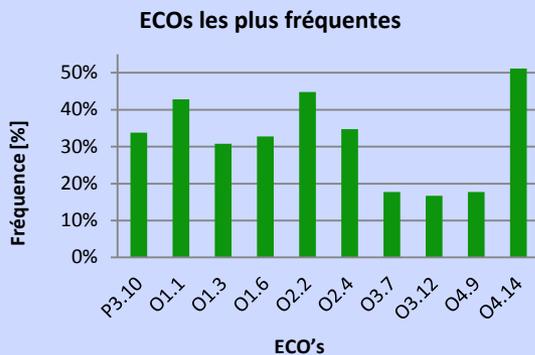


29% des campagnes d'inspections sur site étaient des systèmes centralisés

# HARMONAC – Opportunités de Conservation d’Energie (ECOs)



→ **141** ECOs (Opportunités de Conservation d’Energie) différentes ont été identifiées au cours du projet HARMONAC



## Enseignements:

- Les ECOs les plus fréquentes étaient liées aux « Systèmes » et à l’ « Exploitation et Maintenance »
- Le potentiel d’économie d’énergie par système étaient de 10% à 50% à travers l’Europe
- En terme d’économies d’énergie électrique ces chiffres correspondent de 9 à 47 TWh/an;
- En terme de réduction d’émission de CO<sub>2</sub> ces chiffres correspondent de 3.9 à 20.6 millions de tonnes/an.

**Constatant que de nombreuses ECOs étaient identifiables uniquement par monitoring continus des installations, cela a directement conduit au projet :**

Catégorie	N° of ECO's	Description de la Catégorie
<b>E – Enveloppe and Charges</b>		
E1	7	Réduction des gains solaires / amélioration du contrôle de la lumière naturelle
E2	8	Amélioration de la Ventilation / Flux d’air / Fuites d’Air
E3	9	Isolation de l’Enveloppe
E4	10	Autres actions visant à la réduction de charges thermiques
<b>P – Installation (Plant)</b>		
P1	8	GTC et contrôles / Accessoires
P2	14	Equipement de production de froid / Free cooling
P3	15	Traitement de l’Air / Récupération de Chaleur / Distribution d’Air
P4	5	Traitement des Eaux / Distribution d’Eau
P5	5	Unités Terminales
P6	2	Remplacement des systèmes (dans certaines zones limitées)
<b>O – Exploitation et Maintenance</b>		
O1	7	Gestion des installations
O2	9	Systèmes HVAC général
O3	20	Equipement de production de froid
O4	22	Traitement et distributions des fluides (air et eau)

# IEE iSERV – Background



→ Durée: 3 ans (Mai 2011 - Avril 2014)

→ Budget: 3.3 M€ (La plus importante subvention attribuée l'EACI pour un projet, le second étant le plus grand HARMONAC)

→ Les Systèmes HVAC comptent pour 2,843 TWh de la consommation électrique des états membres de l'Europe (2007):

→ Participants:

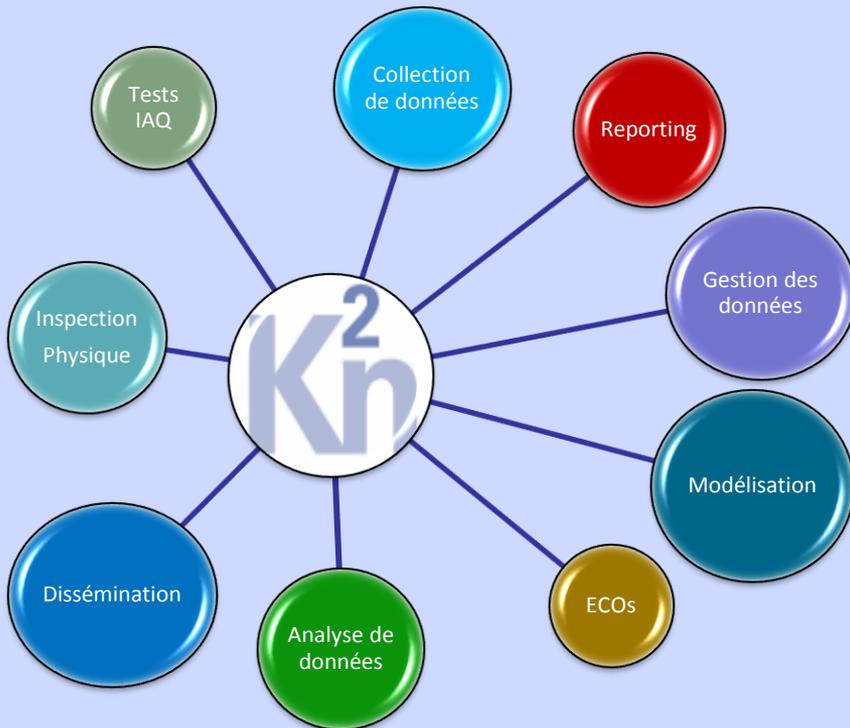
- PME
- REHVA et CIBSE
- Fabricants d'HVAC
- Décideurs Politiques
- Inspecteurs and designers
- Universités
- Etablissement R&D

Equipement	Distribution des consommations électriques (%)
Systèmes de conditionnement d'air	0.75
Systèmes de ventilation	3.34
Pompes	1.81
Chauffage (Ambiance & ECS)	5.23

*[EC Joint Research Centre, Institute for Energy, 2009]*

**Ce projet répond au besoin d'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de HVAC à travers l'Europe pour répondre à l'objectif ciblé de l'UE de réduction d'énergie pour 2020**

# iSERV – Objectifs



- ➔ Tester le monitoring continu comme alternative aux audits et inspections traditionnels
  - Eviter des futures audits/inspections
- ➔ Etablir des Benchmark pour différents systèmes HVAC et différentes types d'activités
- ➔ Evaluer les économies réalisées par monitoring continu par rapport aux économies obtenues par Audits/inspections
- ➔ Etablir les avantages réelles pour des systèmes HVAC plus efficaces, en encourageant ainsi l'investissement lorsque cela est justifié



# iSERV – Collection des données



La définition pour qu'un Système HVAC puisse être accepté dans le projet iSERV est :

*“ Le système HVAC doit être capable de comptabiliser de façon séparée pour l'ENTIERETE de sa consommation électrique utilisée pour répondre à ces exigences en matière de ventilation et de climatisation dans les espaces que ce système dessert. En outre, il doit fournir des détails pour ces espaces le (s) type(s) d'activité desservie(s) ainsi que la superficie occupée.”*

## Données principales:

### → Systèmes HVAC:

- Fabricants
- Modèles
- Types de composant
- Quantités de composant
- ...

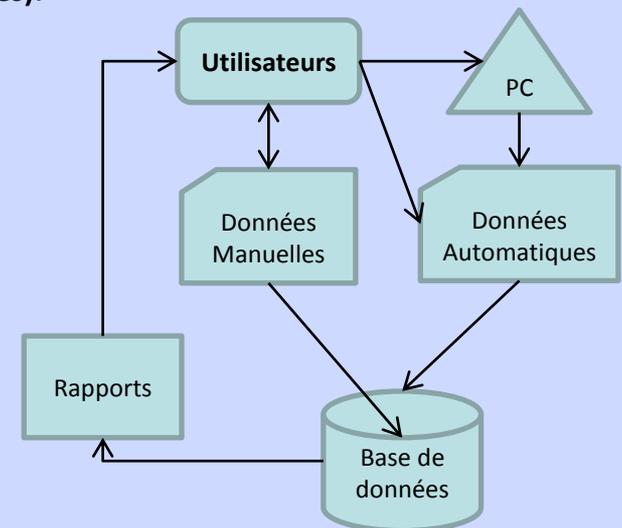
### → Espaces:

- Identifiant unique
- Superficie
- Situation géographique
- Type d'activité
- ...

## Données complémentaires (optionnelles):

### → Composants

- Fabricants
- Modèles
- Types de composant
- Puissance nominale
- ...



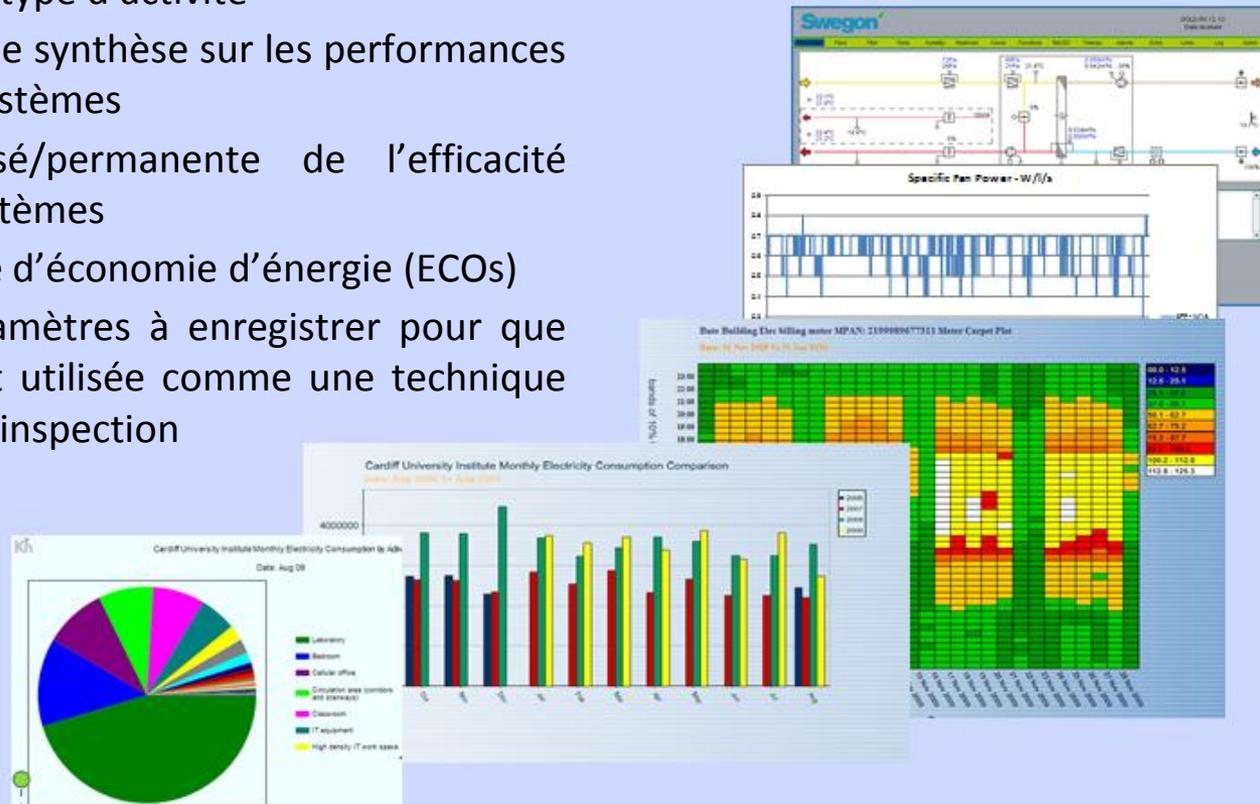
**Les circuits primaires comme les générateur de froid DOIVENT avoir des compteurs dédiés**

# iSERV – Analyse des données



## Résultats attendus d'iSERV?

- Analyse comparative via les Benchmark pour les systèmes HVAC par type d'activité
- Plusieurs rapports de synthèse sur les performances énergétiques des systèmes
- Evaluation actualisé/permanente de l'efficacité énergétique des systèmes
- Listing de possibilité d'économie d'énergie (ECOs)
- Accord sur les paramètres à enregistrer pour que cette approche soit utilisée comme une technique complémentaire à l'inspection



# Systeme iSERV – Bâtiment



**iSERV CMB Building** Home Asset Management Data Entry Reports logout energywarrior  
Cardiff University

**McKenzie House** - Cardiff University Estate Find | Add | Edit | Report

Address	30 - 36 Newport Road	Sector	Further Education / Universities	Property Reference	
Town	Cardiff	Control of HVAC Temperature	Return Air Temp Stat	Code	
Postcode	CF24 0DE	Construction Month	01/01/1989 00:00:00	GIA	0
Country	United Kingdom	GPS Lat	51.5N	Conditioned GIA	0
Description	The building is the main Administrative Office building on the Cardiff University Estate and houses the Estates Operation and Management staff.	GPS Long	3.2W	Schedule	
				Building Notes	

**Space**

Configuration Date: Jan 2012 Nov 2011

Building's Spaces

- 0.01
- 0.02
- 0.03
- 0.03A
- 0.05
- 0.07
- 0.09
- 0.1
- 0.11
- 0.12
- 0.13
- 0.14
- 0.15
- 0.16
- 0.17
- 0.18
- 0.19
- 0.21
- 0.21A
- 0.22
- 0.23
- 0.24
- 0.25
- 0.26
- 0.27
- 0.28
- 0.5
- 0.51
- 0.53
- 0.54

# Systeme iSERV- Espace



**iSERV CMB** Accounting Unit / Space Home Asset Management Data Entry Reports logout energywarrior Cardiff University

**0.01** - McKenzie House Find | Add | Edit | Report

Name	0.01	Sector	Further Education / Universities	Control of Temp	Return Air Temp Stat
Description	Reception Desk	Activity	Reception	Notes	
Floor Area m2	11.05	HVAC Schedule	Schedule 1 - Whole Building		

[HVAC Systems](#) | [Meters](#) | [Sensors](#) | [Meters Located Here](#) | [Components Located Here](#)

Configuration Date: Jan 2012 Nov 2011

Selected Systems

AHU 5

Available Systems

AHU 10  
AHU 11  
AHU 3  
AHU 4  
AHU 6  
AHU 7  
AHU 8  
AHU 9  
Main HVAC system

>>

>

<

<<

# Systeme iSERV – Compteur/Capteur



**iSERV CMB Meter** logout energywarrior  
Cardiff University

Home Asset Management Data Entry Reports

### 10th Floor CP

Find | Add | Edit | Report | Report

Meter Type	Electricity	Serial No	10th Floor CP	Meter Multiplier	1
Unit Type	kWh	Installation Date		Correction Factor	1
Description		Parent Meter	Main Incomer CP	Flip Value	0

**Building**

Configuration Date: Jan 2012 Nov 2011

Meter's selected buildings	Meter's available buildings
McKenzie House	

>>  
>  
<  
<<

**Save**

# Systeme iSERV - Systeme HVAC



File Edit View Favorites Tools Help

**iSERV CMB HVAC System** Home Asset Management Data Entry Reports logout energywarrior  
Cardiff University

### AHU 10

Find | Add | Edit | Report

Name	AHU 10	System Type	Heating and Mechanical Ventilation	Control of Flow Temperature	Outside air temperature
Description	Filtering, Pre heating, post heating, fan. Serves Lift lobbies	System Classification	Centralised System	Notes	
Main HVAC System	<input type="checkbox"/>	System Sub-Classification	All Air Single Duct CV		

#### HVAC Components

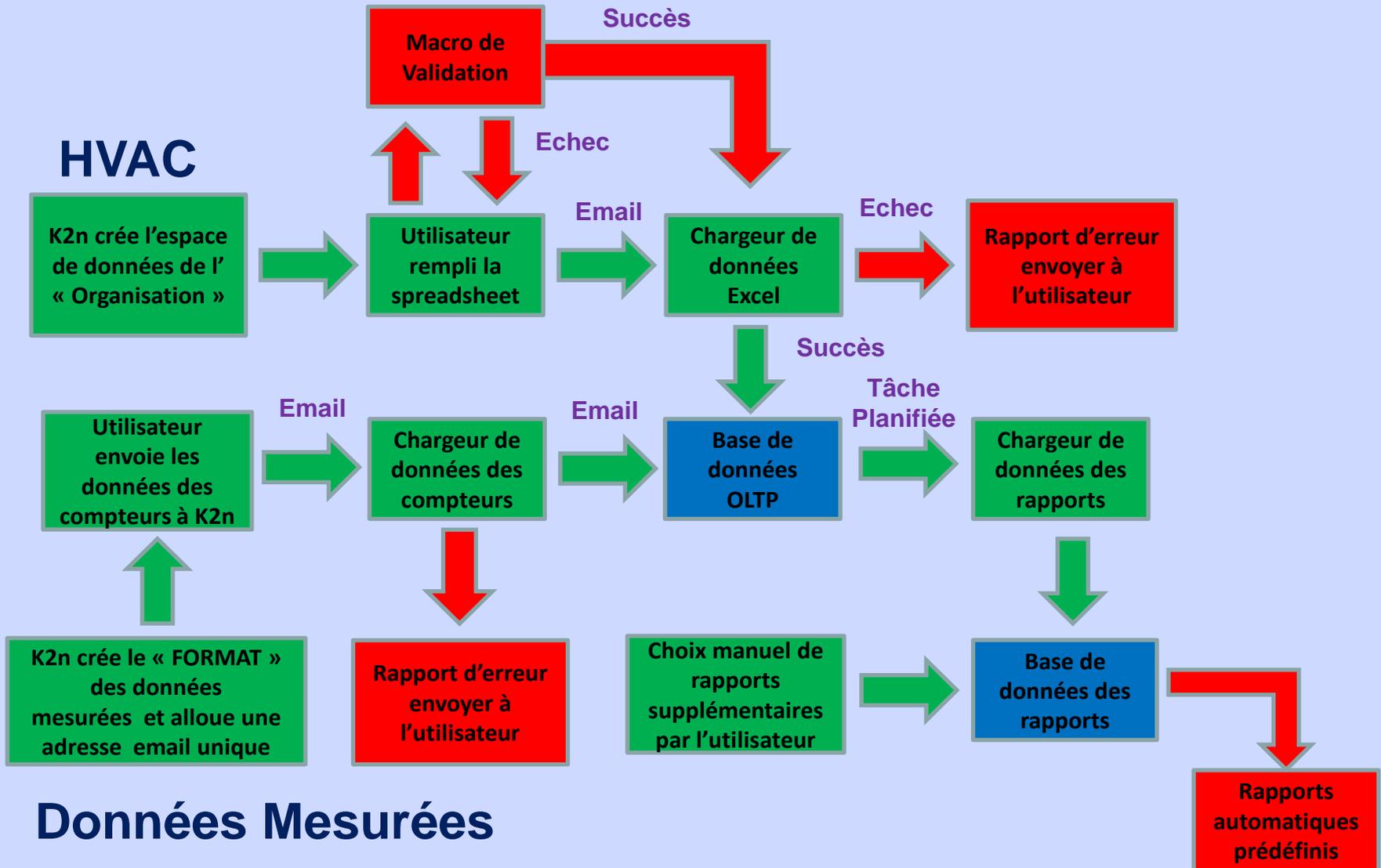
Configuration Date: Jan 2012 Nov 2011

Selected HVAC Components	Available HVAC Components
AHU 10 AHU CCT CW Pumps AHU CCT HW Pumps Boiler Room Supply Fans Chilled Water Primary Circulators Chiller 1 - Heat Rejection Fans Chiller 2 - Heat Rejection Fans Gas fired cast iron sectional boilers 1 Gas fired cast iron sectional boilers 2 Gas fired cast iron sectional boilers 3 Hot Water Primary Circulators Packaged chiller 1 Packaged chiller 2	AHU 11 AHU 3 AHU 4 AHU 5 AHU 6 AHU 7 AHU 8 AHU 9 DHW take off pumps FCU CCT CW Pumps Podium FCU HW Pumps VAV AHU 1 VAV AHU 1 and 2 HW Pumps VAV AHU 2 VAV AHU CW Pumps VAV Reheat HW Pumps

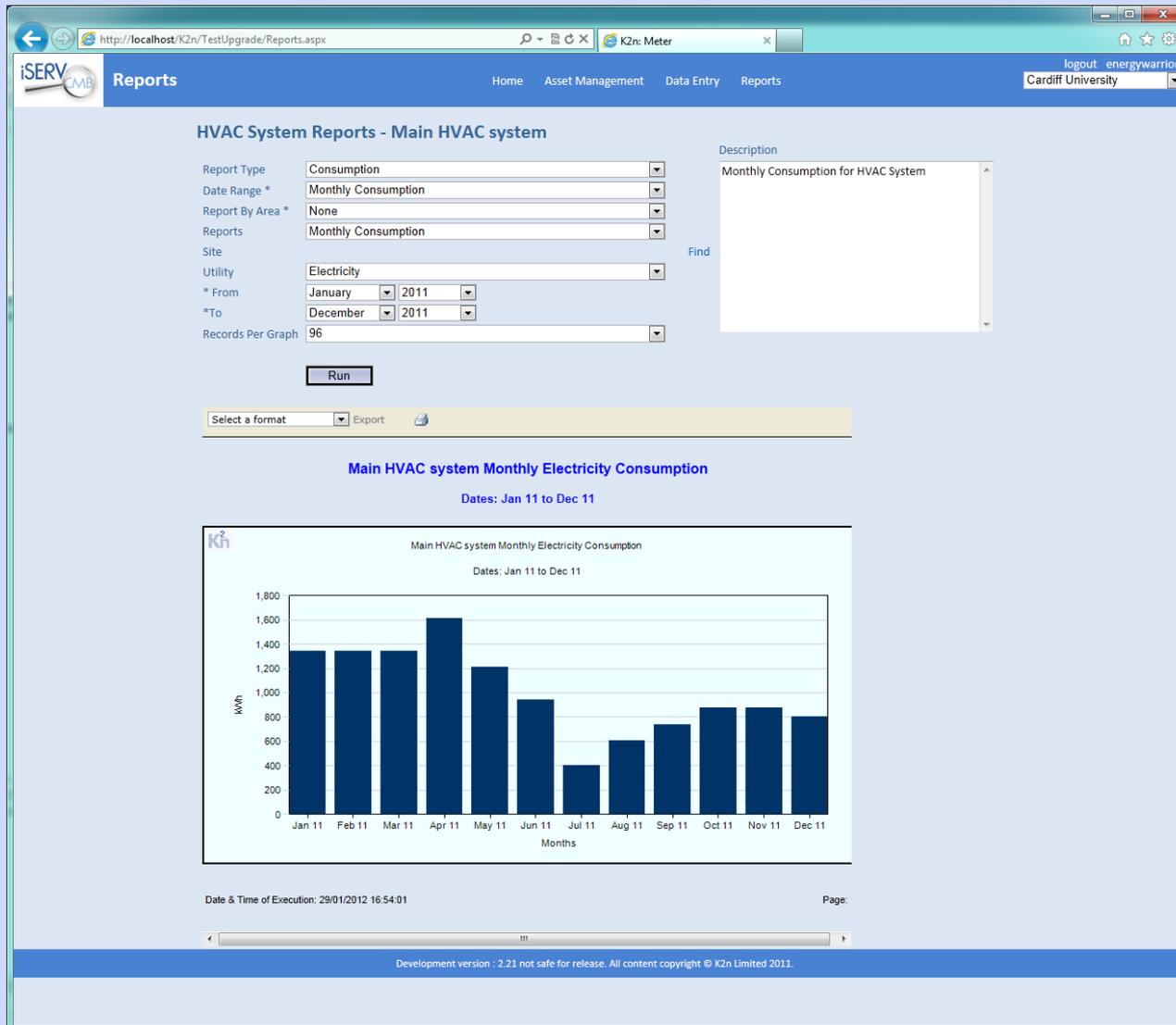
>> > < <<

Save

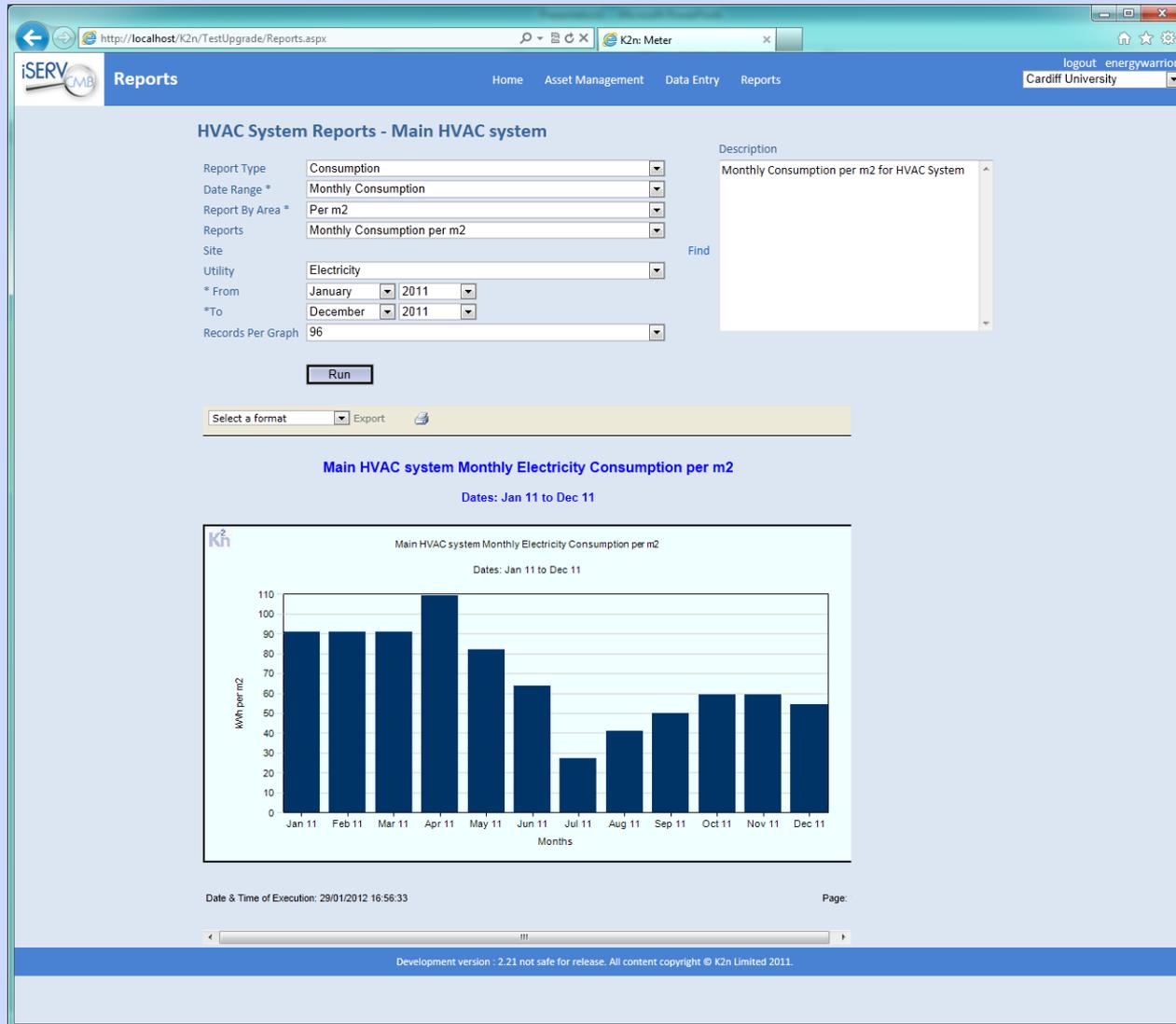
# Base de donnée: Processus complet



# Exemple de rapport - Consommation d'électricité HVAC



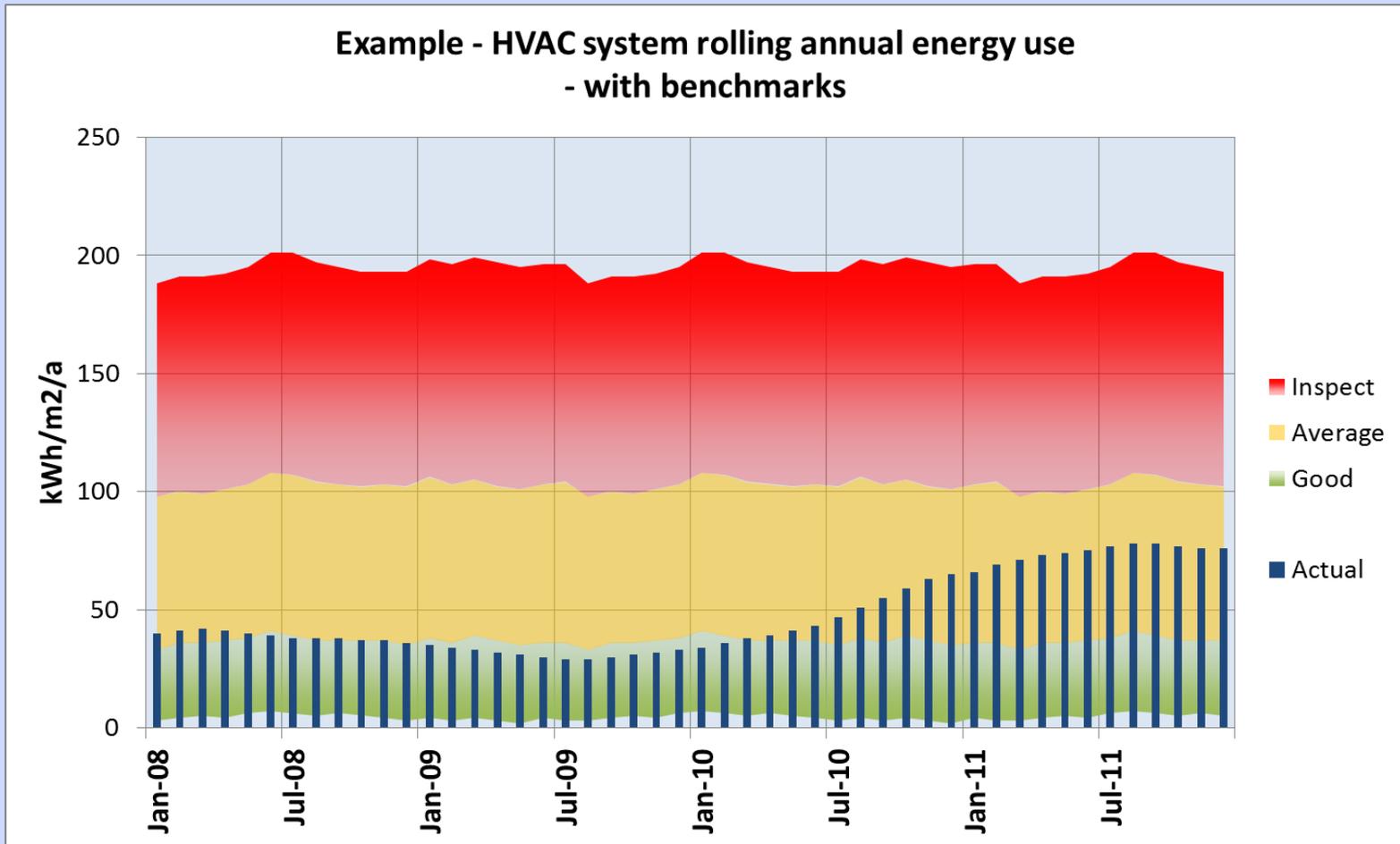
# Exemple de rapport - Consommation d'électricité HVAC par m<sup>2</sup>



# Exemple de rapport - Benchmark



Example - HVAC system rolling annual energy use  
- with benchmarks

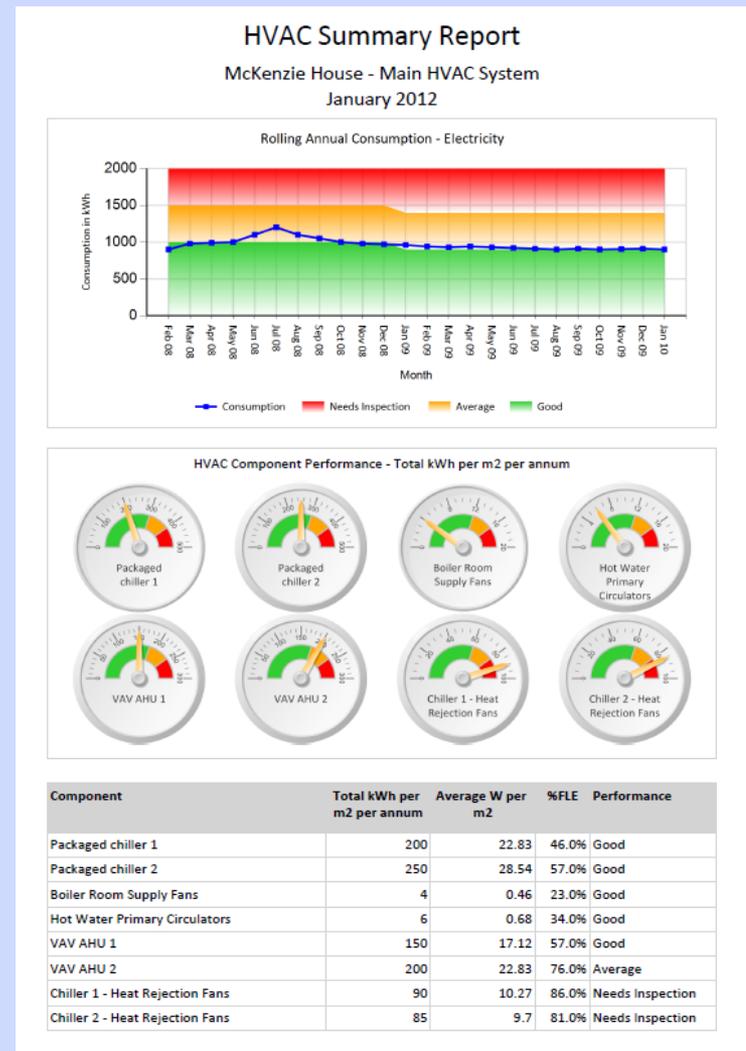


# Autre exemple de rapport



➔ Type de rapport possible à partir de iSERV:

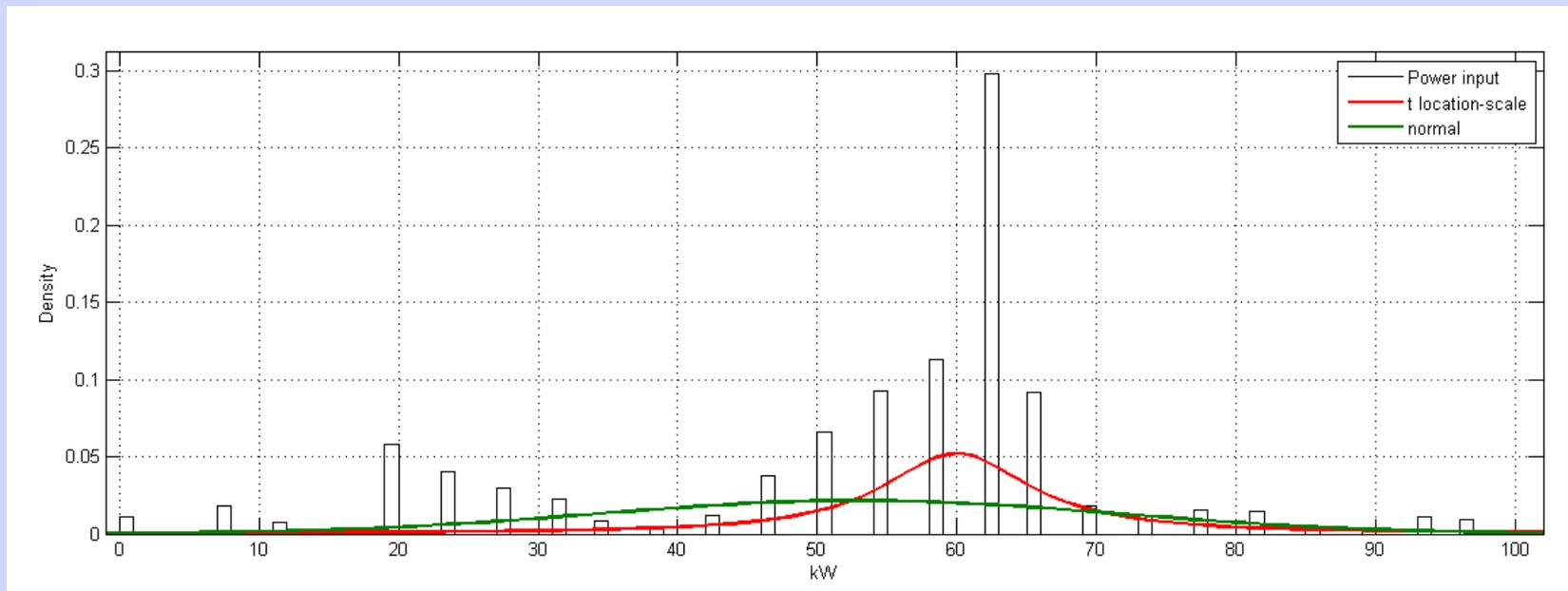
- Gamme de Benchmark comme fond de rapport au valeur réelle
- Performance de chaque composant par rapport aux Benchmark
- Information sous forme de tableau



# Diagnostiques automatiques



→ Analyse sur l'utilisation du système et sur les besoins réelles en énergie





**Inspection of  
HVAC systems  
through  
continuous  
monitoring and  
benchmarking**

**[www.iservcmb.info](http://www.iservcmb.info)**



# **Merci pour votre attention**

**Nous sommes impatients de travailler  
avec vous**

**Contact:**

**Email (Belgique/P-B/Lux/France)**

**[iserv@ulg.ac.be](mailto:iserv@ulg.ac.be)**

**Tel: +32 (0)4 366 48 02 - Randaxhe Francois**

**Email (Autres Etats Membres)**

**[knight@cf.ac.uk](mailto:knight@cf.ac.uk)**

**Site iSERV:**

**[www.iservcmb.info](http://www.iservcmb.info)**

**Site ULg – iSERV:**

**<http://www.labothap.ulg.ac.be/cmsms/index.php?page=iserv>**

The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained here.