

Monitoring Energétique Gestion de sites à distance

Séminaire:
« Maitriser ses coûts de fonctionnement énergétiques »

JP Puissant, 28 mai 2015



- 2011
- Expertise en gestion de projets d'efficience en industrie/bâtiment
- Quick scan
- Audits énergétique AMURE, UREBA
- Spécificité Renouvelable: solaire, biomasse
- Monitoring énergétique, télégestion à distance
- Responsabilité PEB



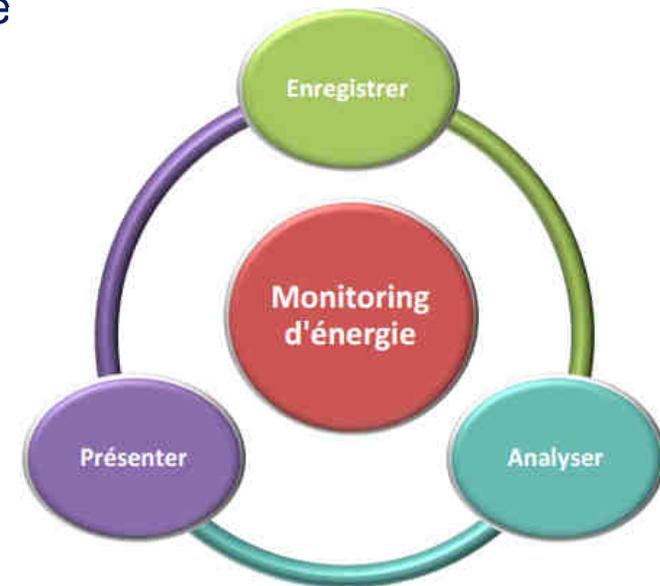
Structure : Monitoring Energétique

1. Définition
2. Pourquoi
3. Pour Qui
4. Comment: Infrastructure, solutions Hardware
5. CPE: Contrat de Performance Energétique
6. Que permet le Monitoring: exemples
7. Campagne de mesure ponctuelle
8. Monitoring: synthèse
9. Aides régionales AMURE
10. Monitoring Enersol: exemples



« Connaître précisément ses consommations, c'est comprendre ses besoins afin de mieux les gérer »

- Mesurer des énergies
 - Électrique: approvisionnée, autoproduite
 - Thermique
 - Utilités: vapeur, air comprimé, ...
- Collecter/archiver
- Présenter de manière accessible
- Surveiller états de fonctionnement



→ Efficience Energétique

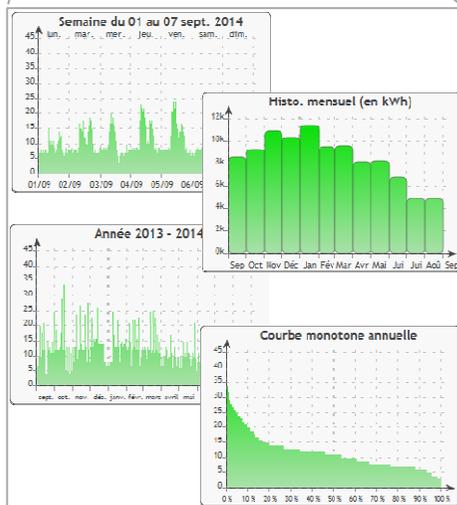
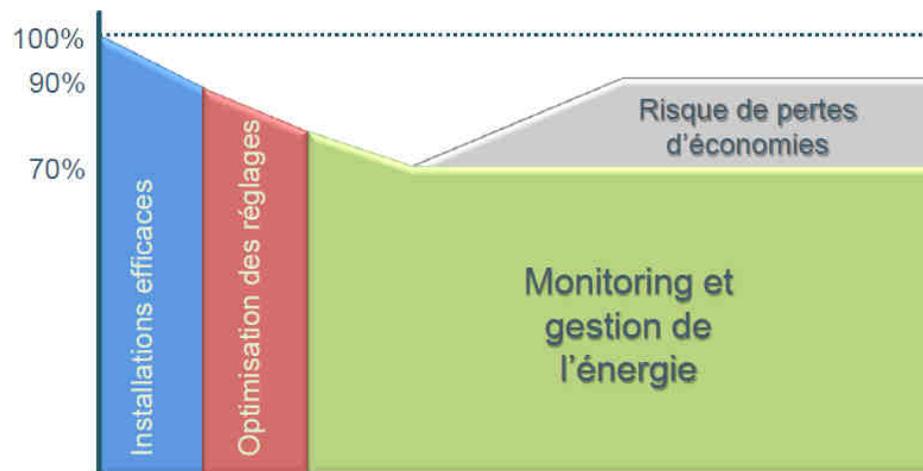
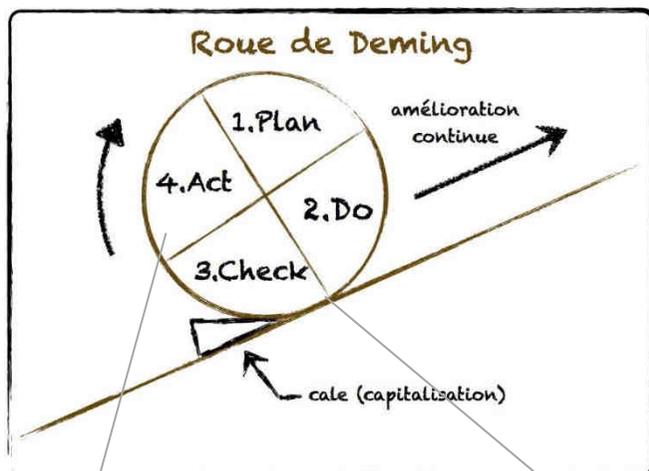


Savoir pour pouvoir agir

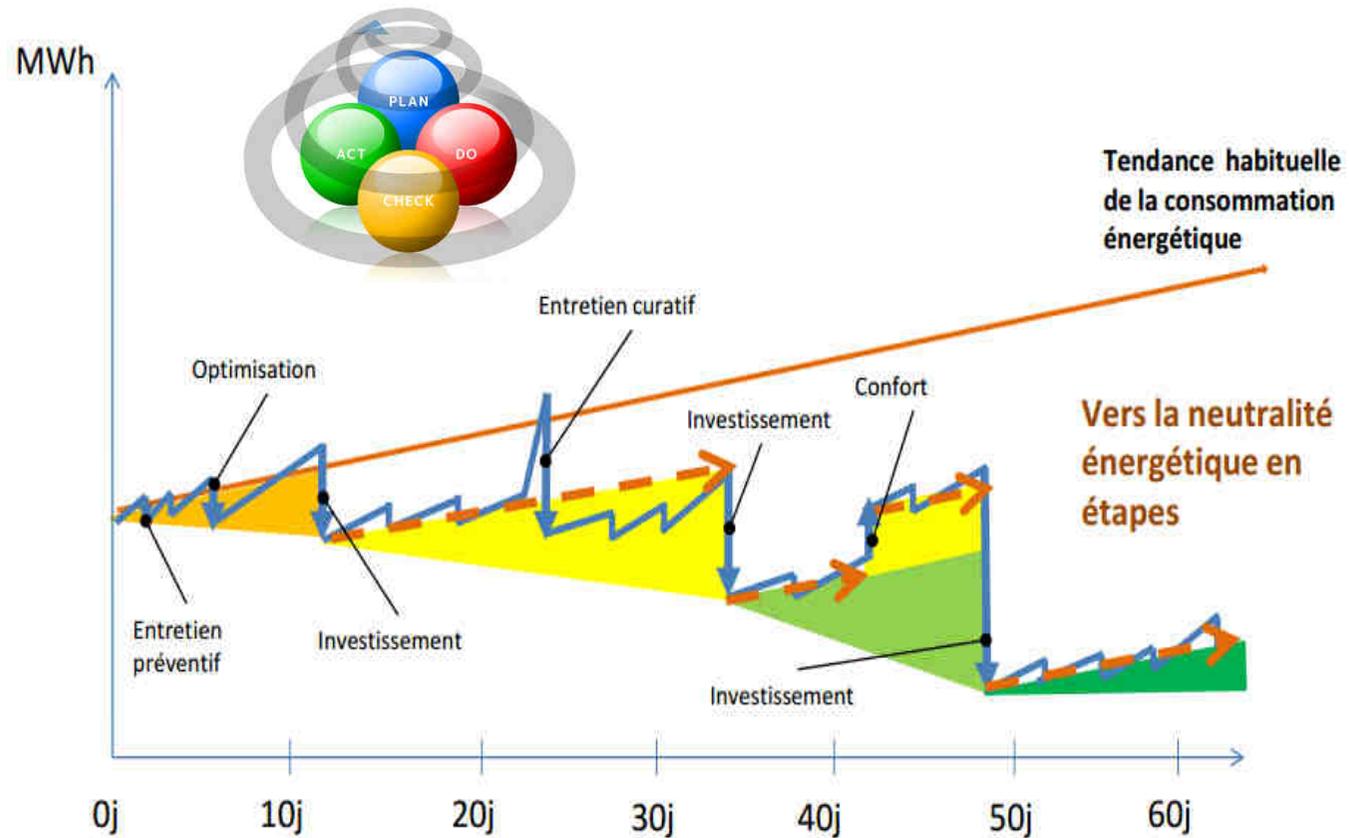
- Comprendre/vérifier facture énergétique
- Détecter/éviter dérives
- Stratégie énergétique
 - « quickwin »
 - Cibles à « gros potentiels »
 - Indicateurs de performance
 - Etude technico-économique de projets
- Rentabilité projets
- Maintenance machines
- Conscientiser/sensibiliser
- Signature énergétique - Benchmarking énergétique
- Indice d'efficacité (indicateurs d'activité)
- Base CPE: « Contrat Performance Energétique »



Elément indispensable à la stratégie d'« Efficience énergétique »



Prévenir les dérives → suivi et amélioration continue



Monitoring énergétique: Pour qui

- Résidentiel et logement collectif
- Secteur Tertiaire (parc de bâtiments : banques, distribution & commerces,...)
- Maisons de Repos et de Soins
- Administration et communes
- Industrie

Froid

Chaleur

Eau

Electricité



SAUVEGARDE ET RESTAURATION



TELERELEVE DES COMPTEURS ET CAPTEURS



ACCES AU SERVEUR HEBERGE

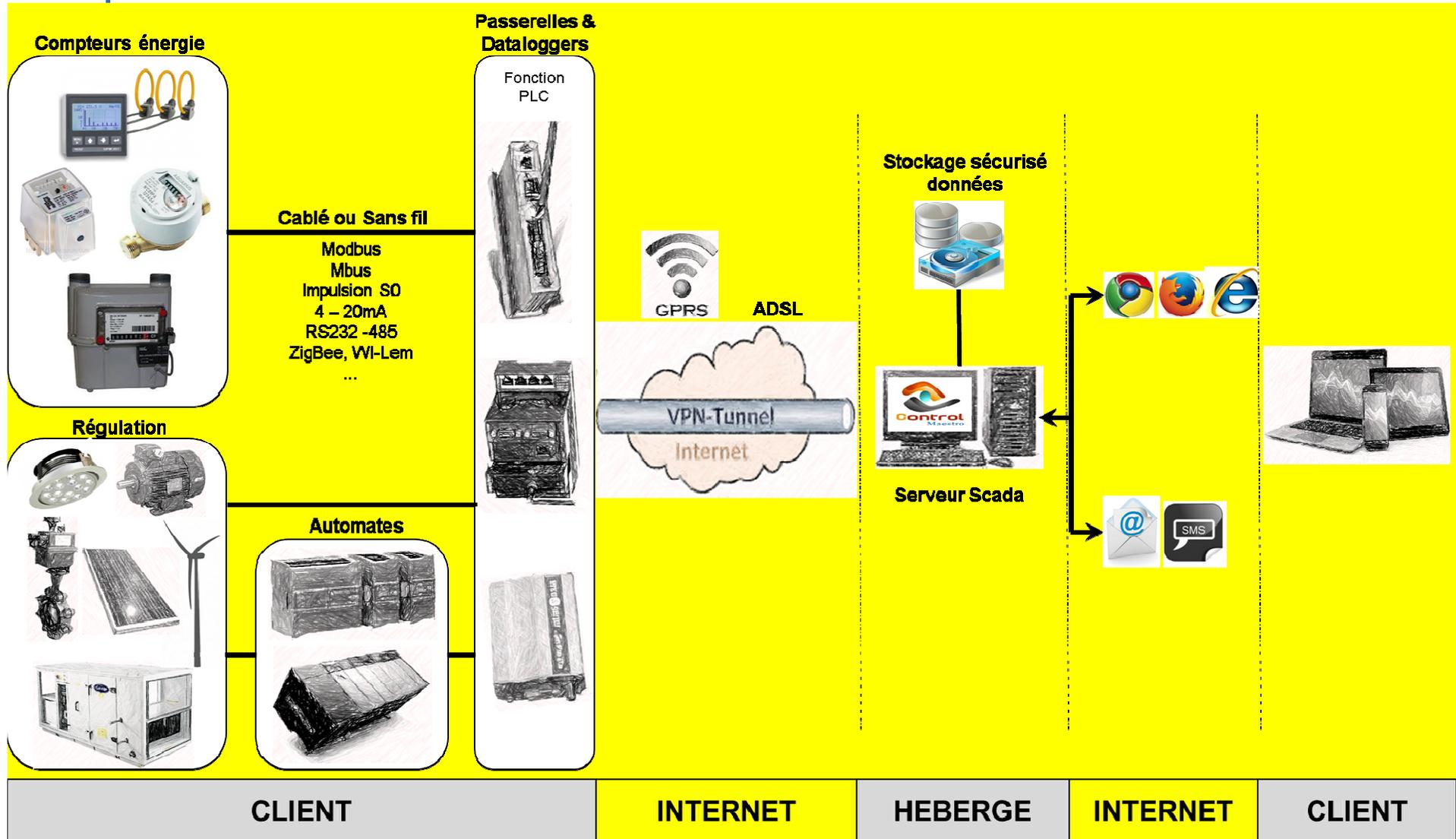


DIFFUSION PAR MAIL DES ANALYSES



DIFFUSION PAR MAIL DES ALARMES





- Capteurs/compteurs
 - Intrusif ou non
 - Filaire ou Radio
 - Pulse, MBUS, ModBus
- Connexion au RTU
 - GPRS/UMTS
 - LAN
- Transfert données
 - FTP
 - Mailing
 - Sur serveur dédié
- Fonction Gestion à distance par PLC
- Tous types de fluide et d'énergie
 - Gaz, mazout, eau, vapeur, air, huile, ...
 - Electricité
- Données de production, Degrés jours, facturation
 - Nécessaire pour indicateurs normalisées/spécifiques
 - Vérification facturation



Local ou via RTU (internet) ?

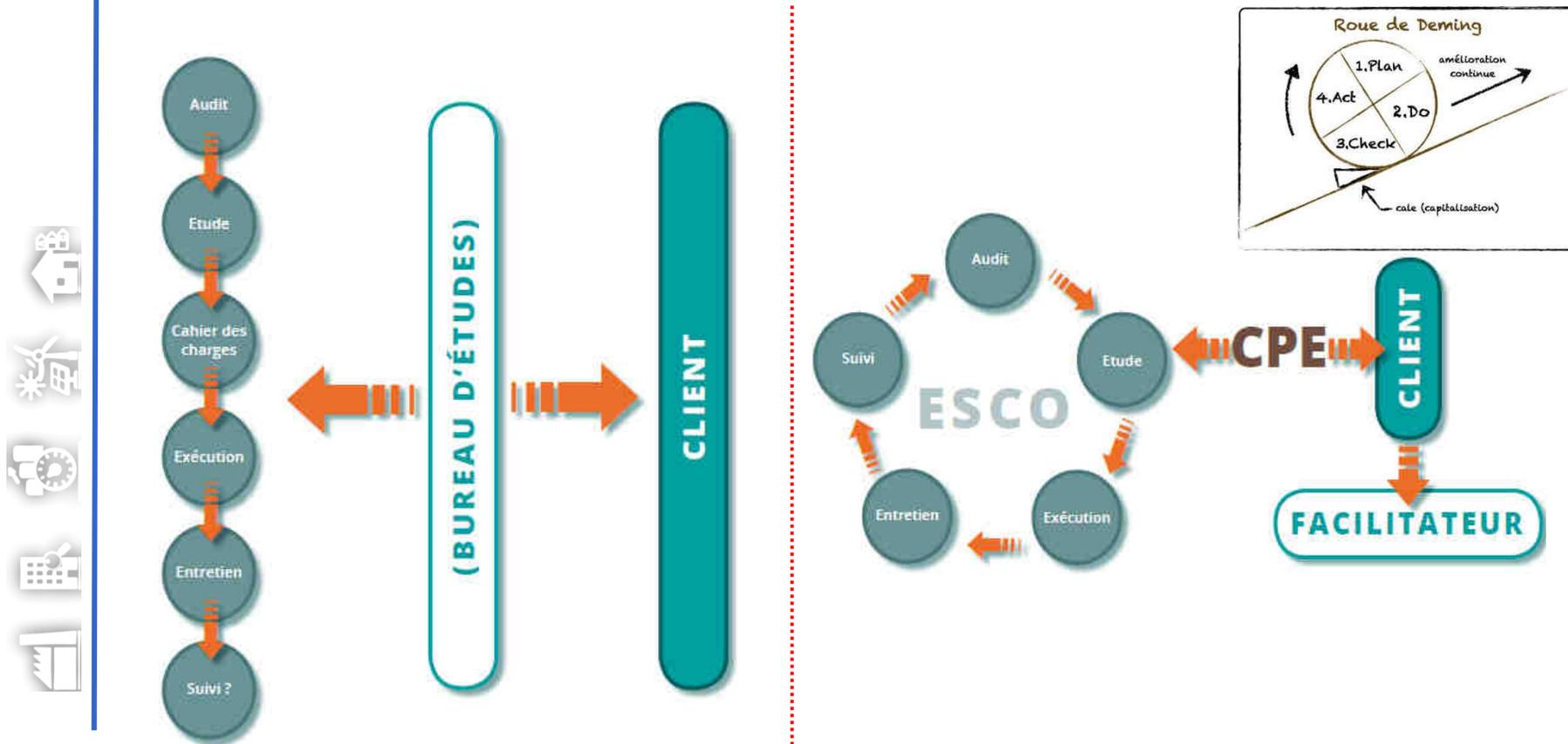
	Local	RTU (Internet)
Impact financier	Capex	Capex/Opex
Licence logiciel	Unique	Mensuelle/unique
Reporting/alarmes		
Multisources (factures, comptage, production)		
Multi-utilisateurs		
Multi-sites		
Complexité intégration		

Investissement: 3000 – 3500€

- RTU (GPRS) + abonnement 5 ans
- PLC + Datalogger
- 2 compteurs électriques + TI
- 2 calorimètres intrusifs
- Installation compteurs/visuel dédié de base

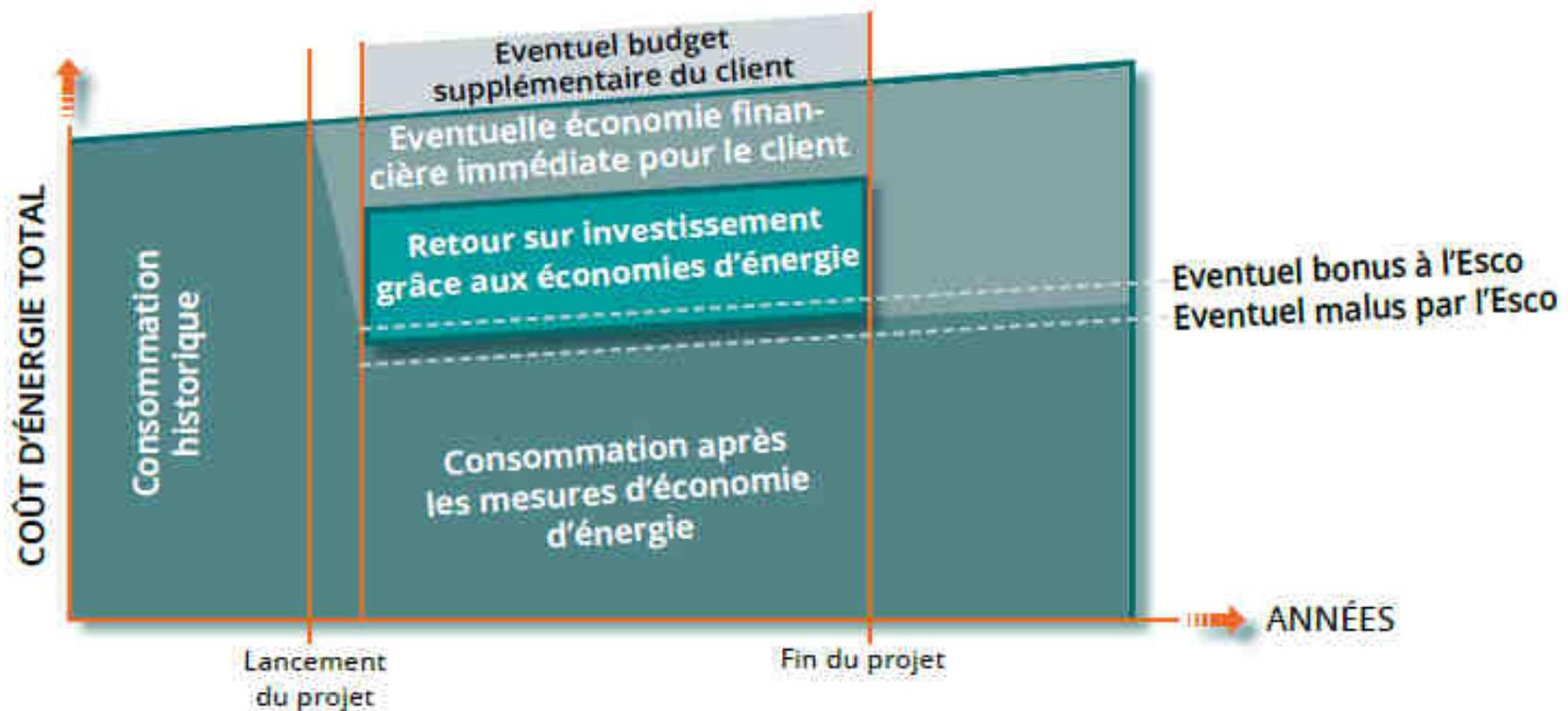
Contrat de Performance Energétique

- Investissements d'efficacité énergétique
 - comme moteur de réduction des consommations
 - sous la responsabilité d'un prestataire ;
- garantie d'amélioration à travers une diminution des consommations d'énergie pendant la durée du contrat



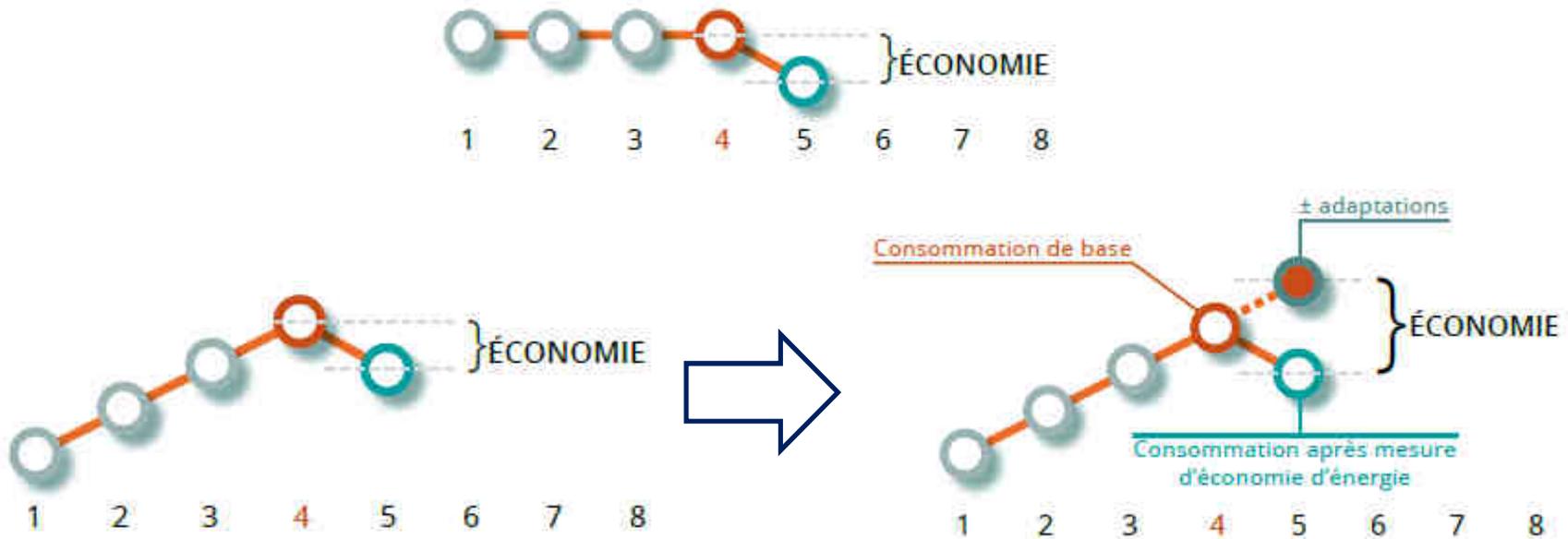
Contrat de Performance Energétique

Accord contractuel entre bénéficiaire et prestataire visant à améliorer l'efficacité énergétique selon lequel des investissements dans cette mesure sont consentis afin de parvenir à un niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique contractuellement défini. (directive 2006/32/CE).



Contrat de Performance Energétique

- Externalisation risque performantiel, garantie des économies pdt période contrat
- Service « clef sur porte »
- De l'Audit initial au suivi des performances en passant par installation, réception, maintenance ...
- Procédure rigoureuse d'évaluation des performances: IPMVP « International Performance Measurement and Verification Protocol »



- Accord sur état initial et consommation de référence = base de calcul des économies d'énergie.

Consommation énergétique connue et normalisée

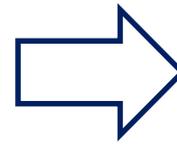
- Connu
 - Profils de consommation sur 3 années, Factures, ¼ horaires, monitoring énergétique, ...
- Normalisé
 - Bâtiment: degrés jrs, taux occupation, m², ...
 - PME: (degrés jrs), m², tonne produit, Quantité de produit ...

Si pas Connu: Campagne de mesure sur période de référence



Exemple Process

Refroidissement Bancs d'essai
« compresseurs frigo »



- 950 essais/an
- 150 MWh/an électrique
- 16.000 €/an

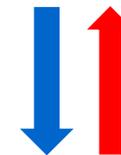
Chillers Air 3x160kW froid



Boucle eau froide 7°C: 200m



- Suivi COPréel
- Vérification fonctionnement process
- Affectation coût fonctionnement « froid »
- Détecter dérive/fonctionnement non utile
- Vérification capacité disponible

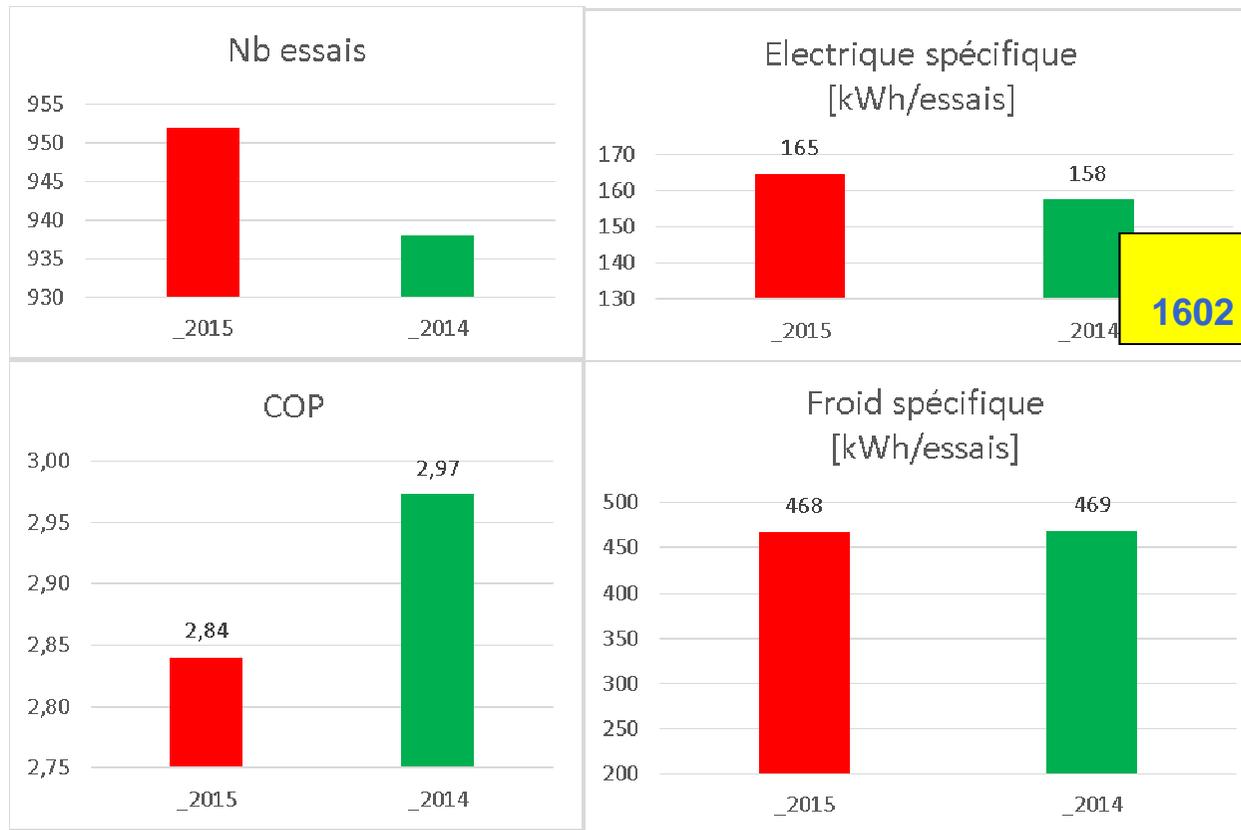


Laboratoire d'essais
20 bancs



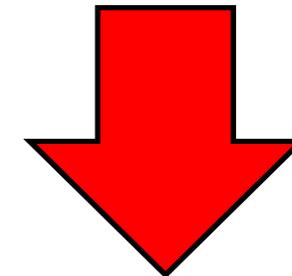
Exemple Process

Reporting annuel: consommations spécifiques +4,4%



- 2013-2014
- 150 MWh
 - 952 essais
 - 16.500€

Plus Chaud:
1602 (DJ2015) < 1861 (DJ 2014)



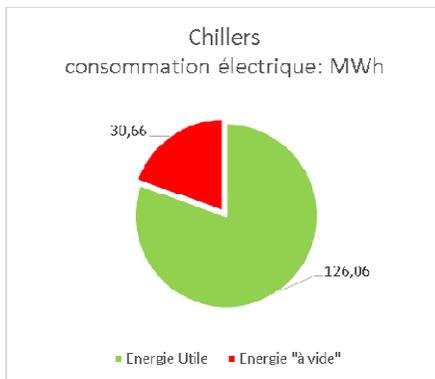
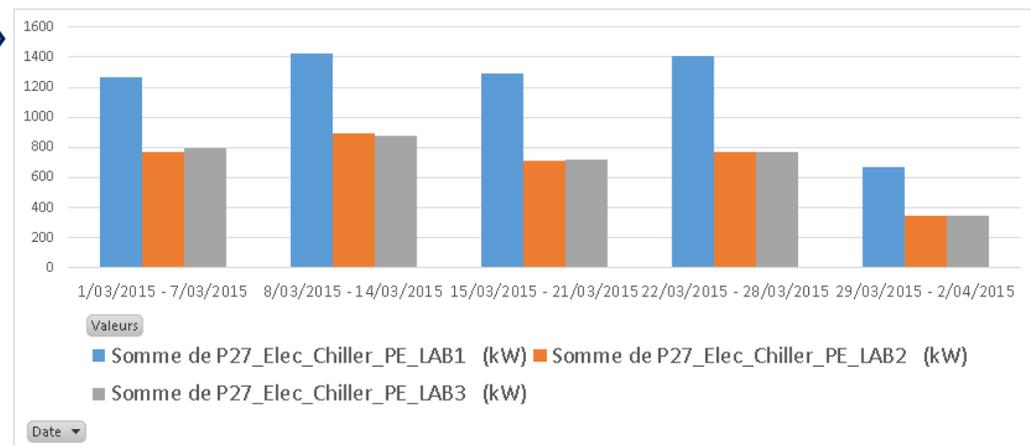
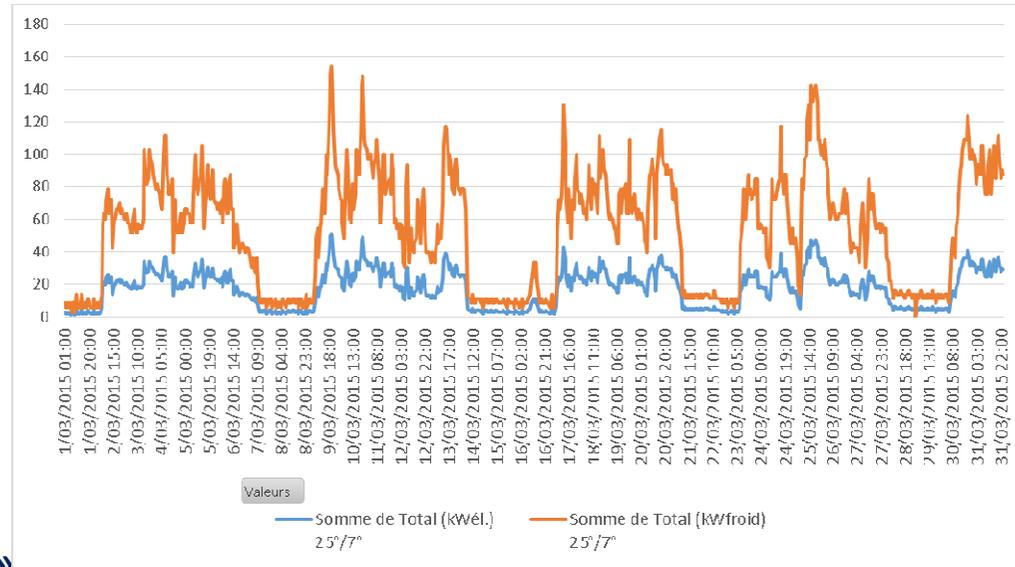
- 2014-2015
- 155 MWh
 - 938 essais
 - 17.050€



Exemple Process

Reporting mars 2015: Marche à vide = 19%

- COP du mois : 2,9
- P « à vide » : 3,5kW ?
- Défaut cascade?
- Hrs process: 550 hrs
- Hrs run chiller: 227 hrs
- Consommation électricité:
12,8 MWh Total
2,5 MWh « non utile »
- Coût électricité pour « froid » ..
1.710€/an Total
3.400€/an « non utile »



Reporting mars 2015: Marche à vide = 19%

Déperdition au travers des tuyaux non isolés

- DN100 – 200m
- Tamb.: 20°C
- Teau: 8°C

Diamètre du tuyau	DN100 - 4" - diam = 114 mm	
Longueur du conduit	200	m
T° moyenne de l'eau	8	°C
T° moyenne de l'ambiance	20	°C
Nbre heures fonct./an	8870	heures
Vecteur énergétique	Electricité	
Prix du kWh	0,11	Euro/kWh

Isolation DN100:

- Investissement isolation: 2000€
- Gain annuel: 2400€
- TRS < 1 an

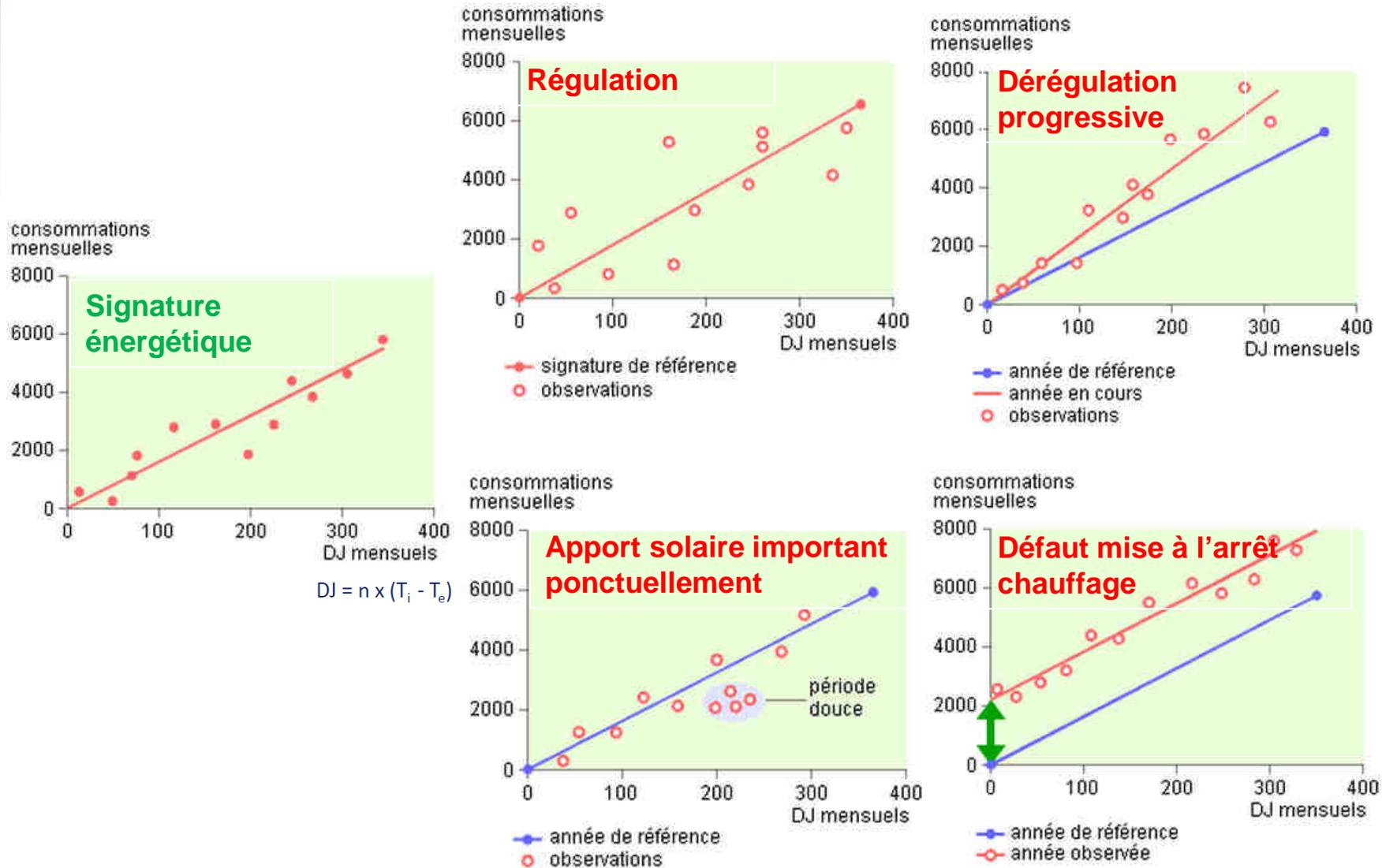
Solution 1

	aucun isolant	
Lambda Isolant	aucun	W/m.K
Epaisseur	0,000	m
Coût total de l'isolation	0	Euro/m
Coefficient k _L du tuyau	3,58	W/m.K
Puissance par mètre	-43,0	W/m
Déperdition annuelle	-76241,4	kWh
Coût annuel des pertes	-2795,52	Euro

Solution 2

	laine minérale	
Lambda Isolant	0,040	W/m.K
Epaisseur	0,03	m
Coût total de l'isolation	10	Euro/m
Coefficient k _L du tuyau	0,54	W/m.K
Puissance par mètre	-6,4	W/m
Déperdition annuelle	-11411,9	kWh
Coût annuel des pertes	-418,44	Euro

Exemple Bâtiment: dérive chauffage



$$DJ = n \times (T_i - T_e)$$

Monitoring: synthèse

- Plus que des compteurs
- Plus que des alarmes
- Ne résout pas les problèmes
- Véritable tableau de bord, mais nécessite un suivi
- Absolue nécessité pour stratégie d'efficacité énergétique
- Investissement rentable



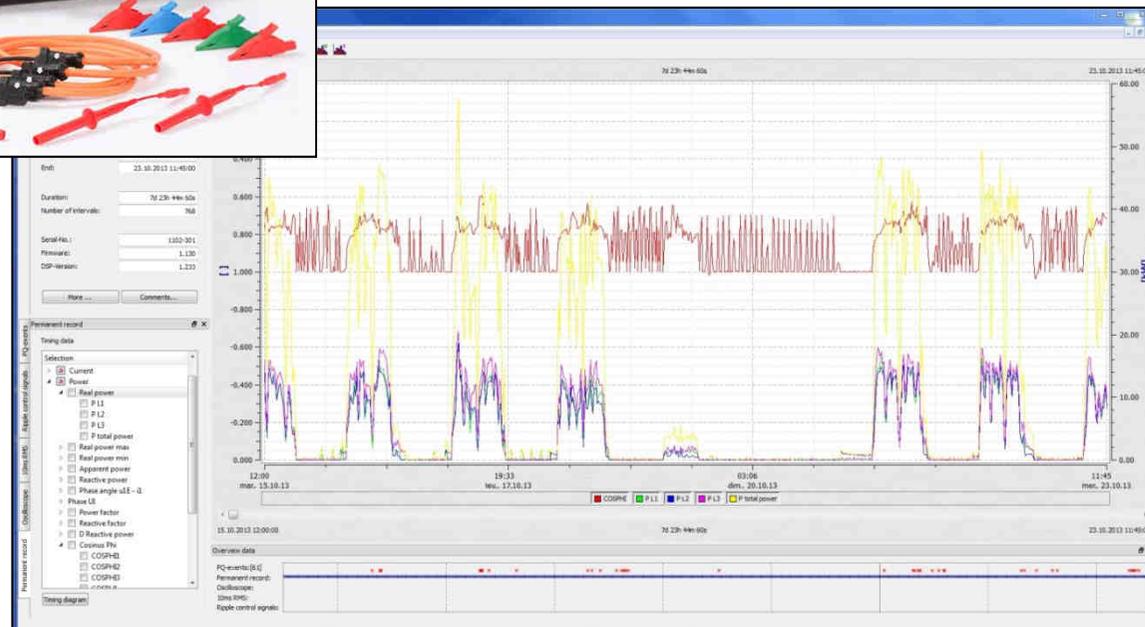
Monitoring: Aides régionales AMURE

- Montant: 50% des coûts hors TVA:
 - Fourniture
 - Installation
 - Raccordement des instruments de mesure
 - Accessoires, câbles, armoires électriques
 - Dataloggers
 - Logiciels d'acquisition
 - Formation au système
- Demande préalable à 1^{er} facture
- Personne morale, activité industrielle
- Respecter cahier des charges minimal
- Délai 2 ans pour terminer travaux



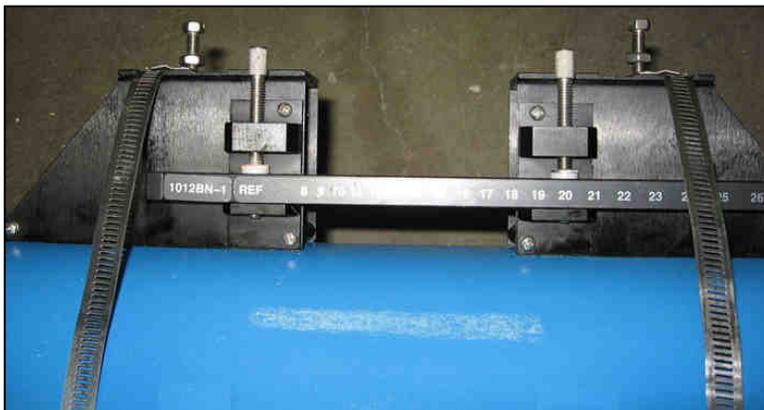
Campagne de mesure ponctuelle

- Electricité: Analyseur/Datalogger, IP65 de marque « KBR » pour Tétraphasé



Campagne de mesure ponctuelle

- Calorimètre Ultrasonique Siemens FUE1010 « Clamp ON » :
Analyseur/Datalogger, IP65



Monitoring: exemples

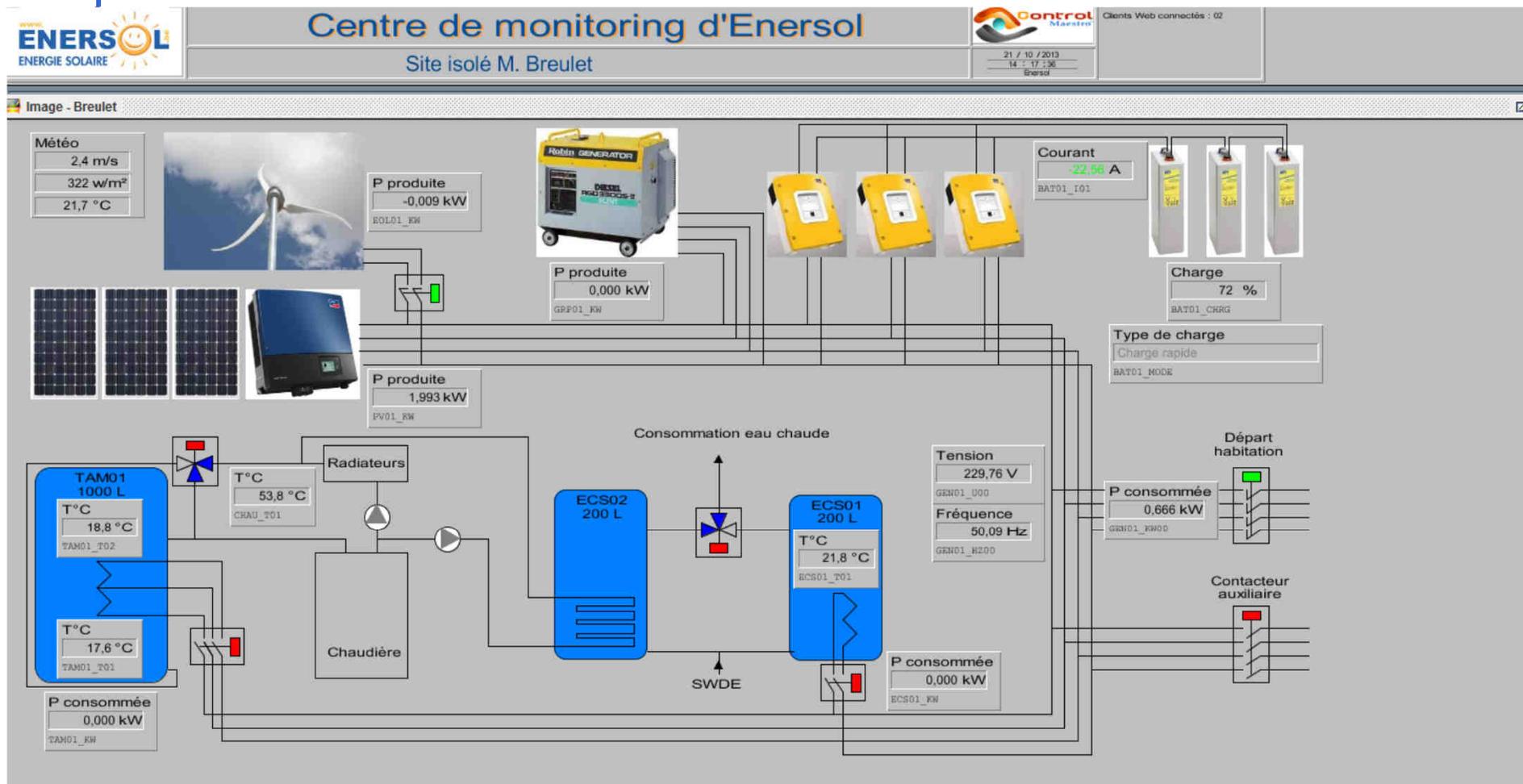
- Site Enersol: Chauffage – renouvelable
- Site Breulet: site isolé (non raccordé au réseau)
- Site Spa Francorchamps: renouvelable – cogénération - stockage



Monitoring: exemples



Monitoring: exemples



Monitoring: exemples

