

Atelier Utilisation Rationnelle de l'Energie

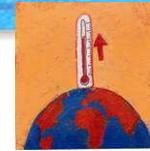
Froid industriel

Ile Maurice

6 juin 2012



**SORELAIT/ SOREFROID/
ADEME**



Environnement réglementaire et professionnel des industries

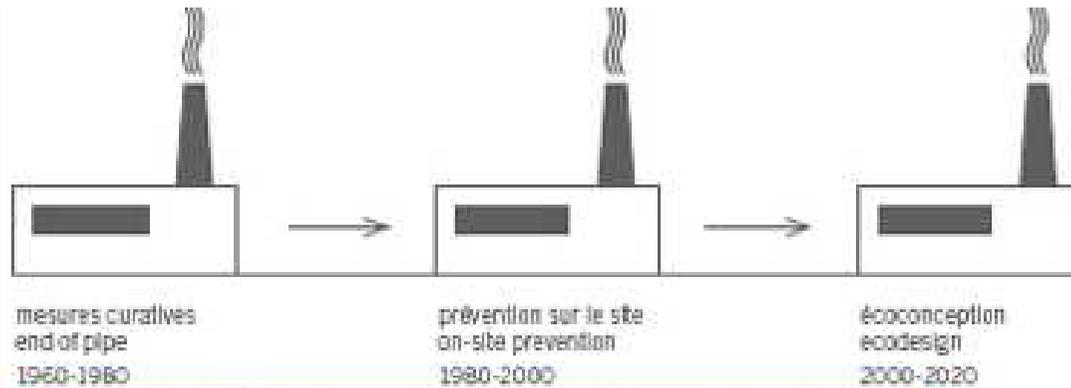
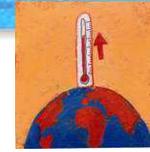


FIGURE 1. VERS L'ÉCOCONCEPTION — ÉVOLUTION DE LA PRISE EN COMPTE

DE L'ENVIRONNEMENT DANS L'ENTREPRISE

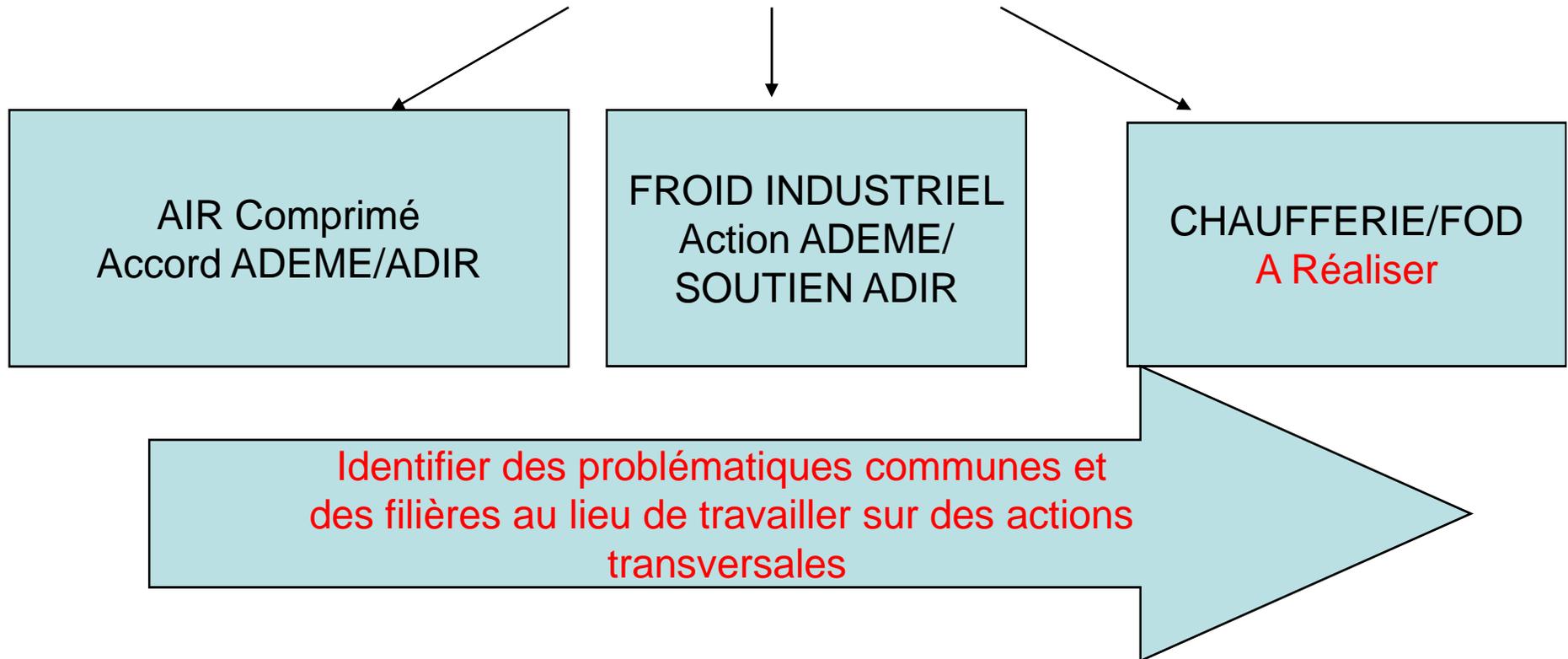


► Décalage fort entre la prise en compte de la problématique énergie sur les sites industriels, le passage à l'action (URE), passe après la production et la maîtrise du risque !



Stratégie proposée dans le secteur industriel par flux

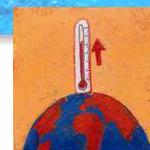
- Identifier des actions filière par flux





Action sur la filière froid – cadre de la restitution

- Appel à projet pour une action d'accompagnement pendant 1 an sur le froid industriel sur 3 sites pilotes : **SICABAT(abattage porc)**, **SORELAIT (produits laitiers)**, **Carrefour**,
- 1 prestataire retenu : Optinergie,
- Favoriser la bonne gestion des équipements : Carrefour/ Sicabat
- Favoriser le comptage et le suivi énergétique : Carrefour/ Sicabat
- Faire émerger un contrat type facilitant l'entretien des systèmes et allant dans le sens de la performance
- Favoriser la transition vers des technologies utilisant des fluides à faible impact TEWI (ammoniac, CO2) : cas de Sorelait
- 1ère restitution/ échanges : juin 2010
- **Restitution finale : septembre 2011**



Calendrier de l'opération

Juillet/ août 2009 : appel à propositions	Octobre 2009	Novembre- avril 2010	Mai – octobre 2010	Nov.-avril 2011	Sept. 2011
3 candidats retenus : SICABAT, SORELAIT, CARREFOUR	Contrat ADEME , avec Optinergie	Etat des lieux et diagnostics des installations	Prop. d'actions	Négociation et financement	Premiers éléments de bilan

► 1 programme froid aboutit dure 3 ans !!!

► Nécessité d'identifier et déterminer des partenariats sur l'ensemble de la filière : maître d'ouvrage, frigoriste, équipementier, financeur, législateur (autorisation).



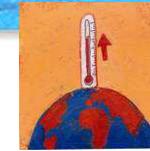
Le cas de SORELAIT au Port



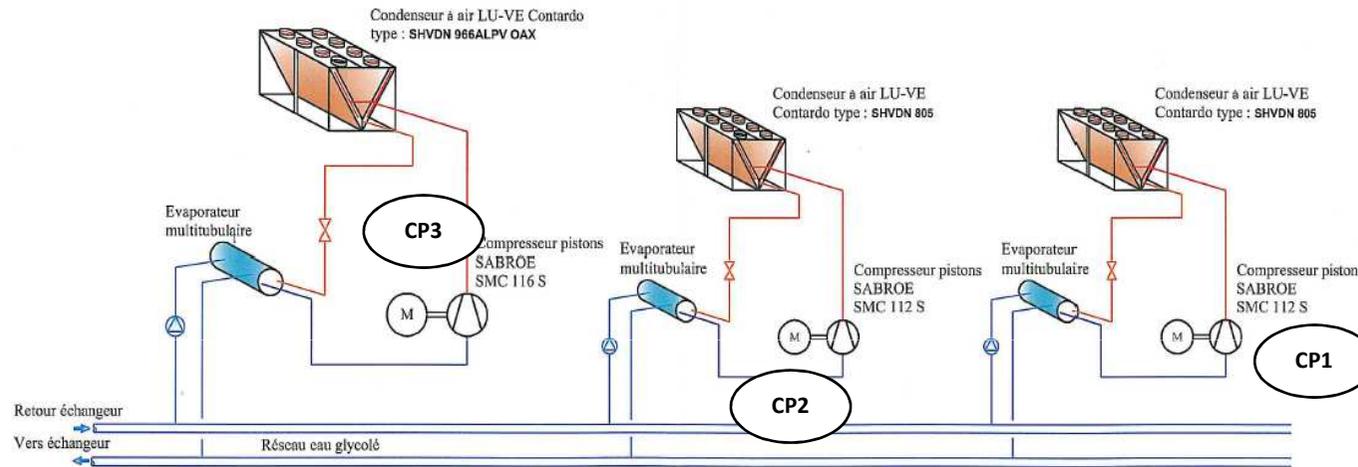
RESULTATS – FEVRIER 2012



Retrait du R22 en salle
des machines - transition NH3



L'installation avant le projet



Production CP1 et CP2 (identique)

Compresseur SMC 112 S

ETAGE 1 + 2

Puissance absorbée 84,6 kW_{ELEC}

Puissance frigorifique : 209 kW_F

Condensation air

1 évaporateur multitubulaire

Régulation /compresseur : EKC 531

Supervision DANFOSS ADAP - KOOL + alarmes températures

Production CP3

Compresseur SMC 116 S

ETAGE 3

Puissance absorbée 186 kW_{ELEC}

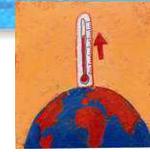
Puissance frigorifique : 445 kW_F

Condensation air

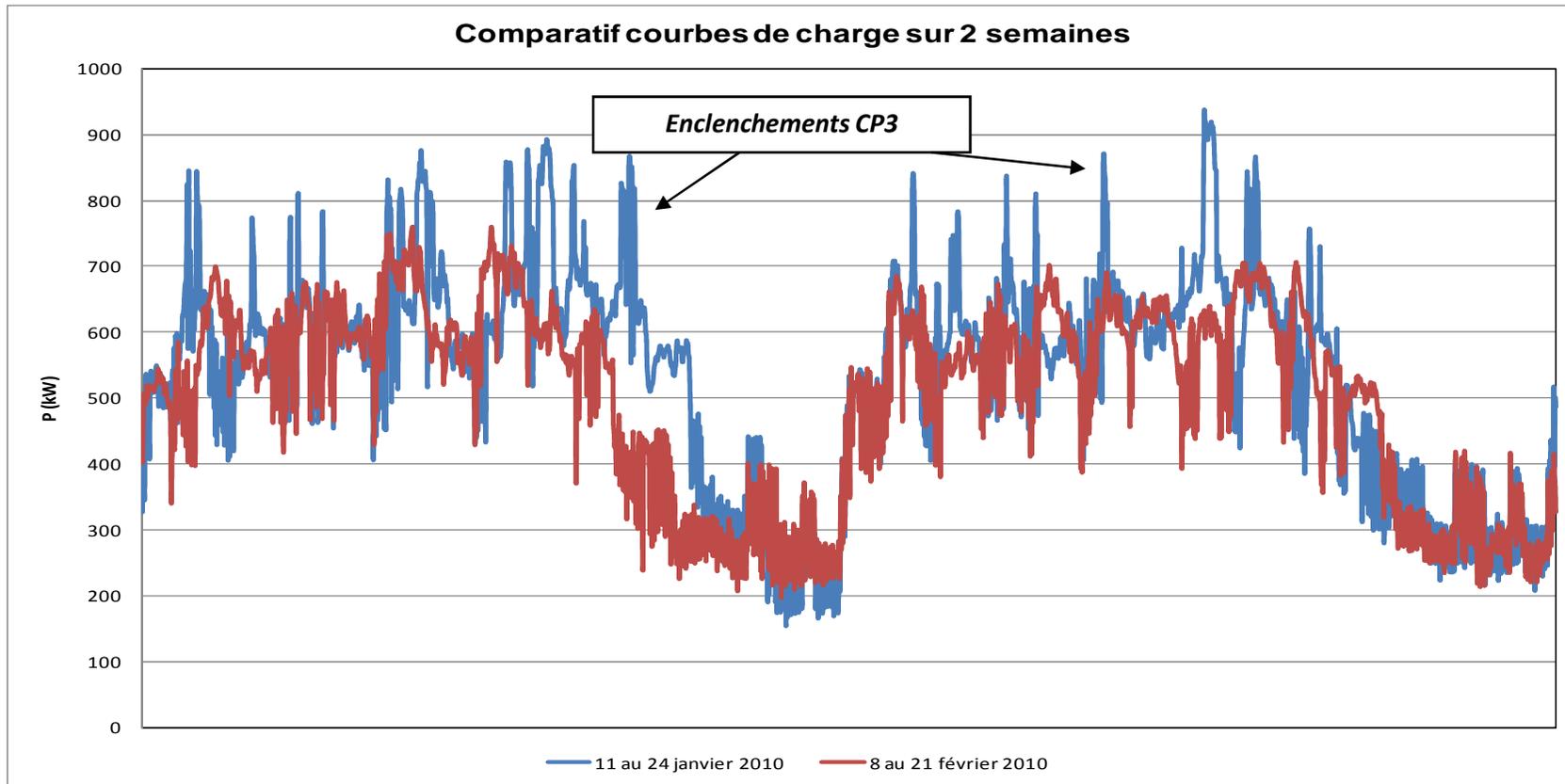
Fonctionnement en régime noyé

1 évaporateur multitubulaire

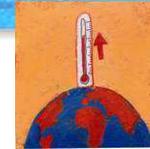
Régulation: EKC 25H7



Auditer pour agir !



► Problèmes d'étagements de puissances suite à des mesures



Aspects réglementaires sur les fluides

AUJOURD'HUI

PLUS DE R22 vierge, seulement du recyclé

Diminution de la disponibilité du fluide sur l'île

Augmentation du kg R22

Prévisions : 30 €/kg (2010) à 150 €/kg (2015) => 35 à 45 €/kg en 2011

01/01/2015

SI FUTES SUR INSTALLATION

RECHARGE R22 INTERDITE

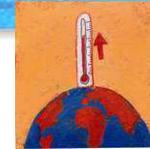
ARRET DE L'INSTALLATION

Retrofit de l'installation par un ISCEON, pertes production...



Réflexions SORELAIT, quelles options ?

- 1) Ne rien faire et conserver l'installation R22=> plus de garanties en au 01/01/2015 : si problème, arrêt totale de l'installation. Disponibilité du fluide non garantie entre 2010 et 2015 (investissement obligatoire en 2014 sur un retrofit tel MO29)
- 2) Convertir l'installation avec un HFC type MO29 : faible investissement, pertes de puissance, augmentation des consommations électriques et des frais d'exploitation => **AUCUN RENTABILITE SUR INVESTISSEMENT**
- 3) Convertir l'installation avec un HFC type R404: investissement plus élevé que le MO29, puissance conservée, augmentation des consommations électriques et des frais d'exploitation=> **AUCUN RENTABILITE SUR INVESTISSEMENT**



Stratégies possibles : 4 solutions possibles

	R22	MO29+R4 04A	R404	NH3
Règlementation fluides	☹☹☹	☹	☹	☺
Frais d'exploitation	↗ ↗	≈	≈	↘
Mise en œuvre	-	☺	☹	☹
Pressions de service	-	↗	↗ ↗	≈ ↗
Puissance frigo	-	↘ ↘	≈	↗
COP	-	↘ ↘	↘ ↘	↗ ↗
Facture EDF	-	↗ ↗	↗ ↗	↘ ↘
Aides à l'investissement (FEDER, CEE...)	-	NON	NON	OUI
Amortissement	☹	☹	☹	☺

RENOVATION : TENTER DE S'ORIENTER VERS DES FLUIDES NATURELS





Orientation NH3 : consultation des entreprises

1) Trois entreprises consultées => CLAUGER, FRIGOR SERVICES ET SOREFROID (entreprise retenue)

2) Deux type de solutions proposées:

- **Remplacement des compresseurs par 3 chillers NH3 (configuration identique) avec conservation et conversion des condenseurs pour une condensation NH3/Eau/Air**
- **Remplacement des compresseurs par une centrale avec 2 vis et remplacement des condenseurs pour une condensation NH3/Air**

3) Orientations Techniques: Puissance frigo équivalente, arrêt installation < 48 h, implantation dans SDM existante, conservation de la distrib. hydraulique, système GTC capable de gérer les postes froid et appels de puissance

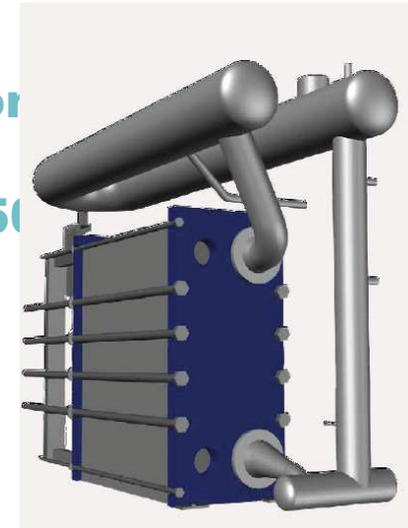
4) Orientations MDE: Variation de puissance sur compresseurs

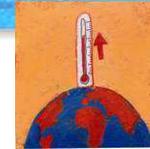


Orientation NH3 : solution retenue

1) Centrale à vis NH3 :

- **2 vis BITZER OSKA8591-K + ECO sur variateur
P = 403 kW (-12/43°C)**
- **Bouteille « U-TURN », évaporateur à plaques NH3/MEG
800 kW (190 m³/h)**
- **Centrale, armoire, régulation, supervision**
- **Charge NH3 = 300 kg (« déclaration » 150)**
- **Pabs < 300 kW (« déclaration »)**





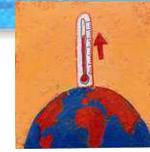
Orientation NH3 : solution retenue (suite)

**2) Condenseurs air/NH3 => Nouveau condenseur ALFA
LAVAL NH3 930 kW**

**3) Refroidissement d'huile => Récupération condenseur R22
existant pour refroidissement NH3, récupération de
chaleur sur désurchauffe (circuit existant) pour
préchauffage cuves lait**

**4) Circuit hydraulique => Conservation du circuit MEG et
station hydraulique existante**

**5) Salle des machines => cloisonnement pour régime
déclaratif (hors pompes hydrauliques et compresseurs
d'air dans même local « compression de fluides »), mise en
sécurité et en conformité de la nouvelle salle (extraction,
détection, éclairage ATEX, EPI)**

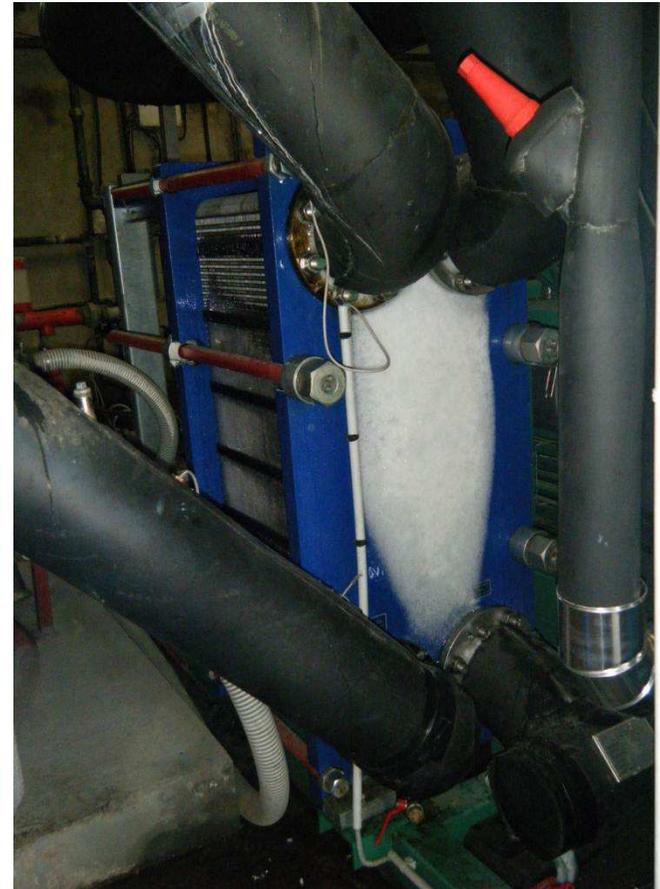


1) Centrale à vis NH3





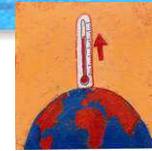
1) Centrale à vis NH3





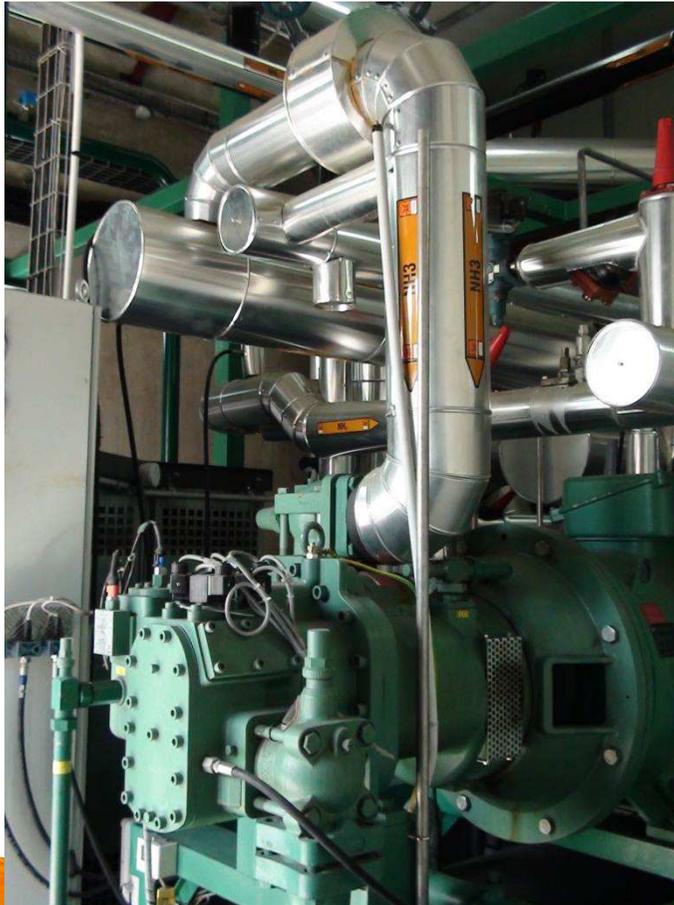
2) et 3) Condenseur + refroidisseur d'huile :







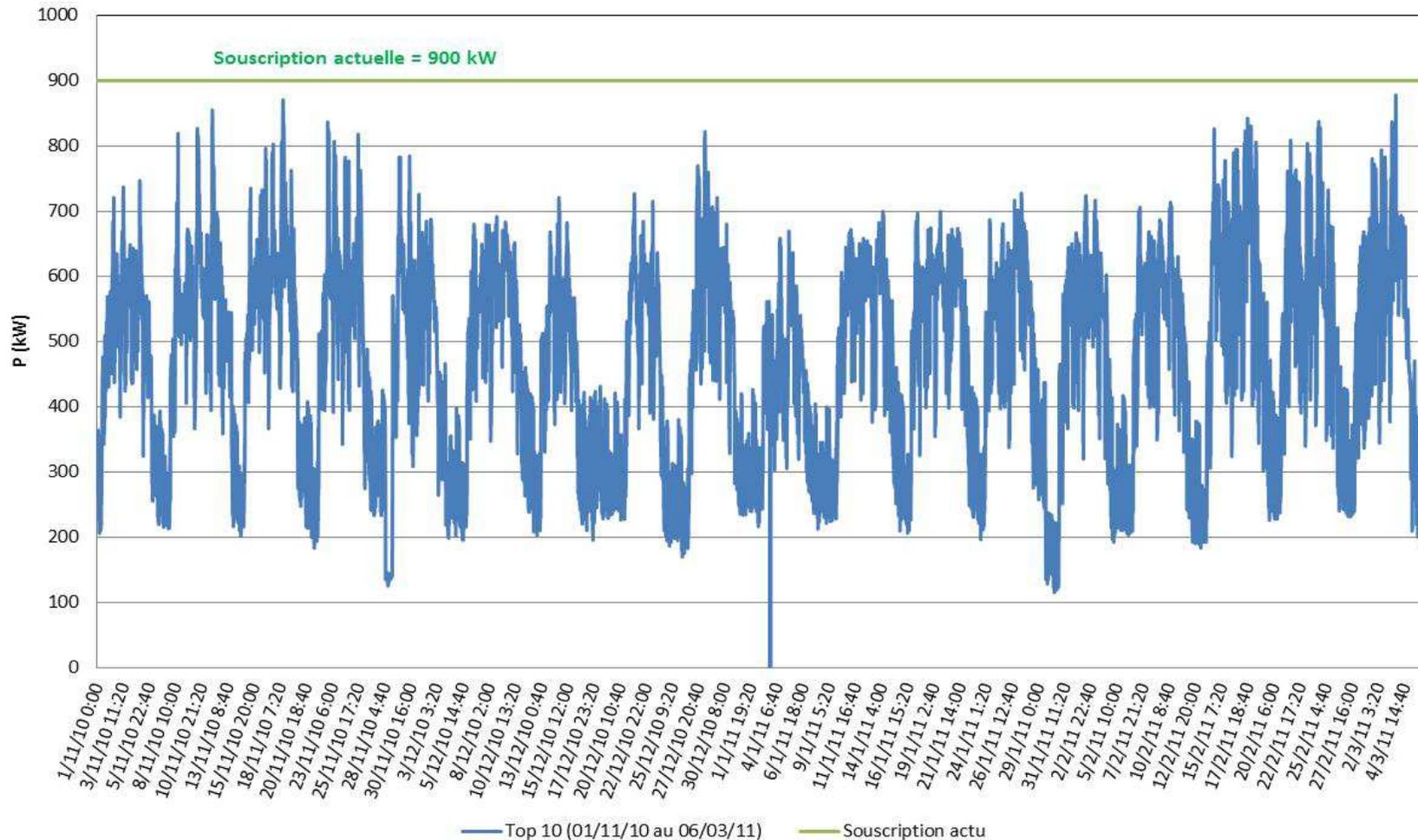
Résultat final

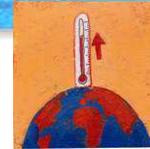




Analyse des résultats février 2012 - comparatif des courbes de charges

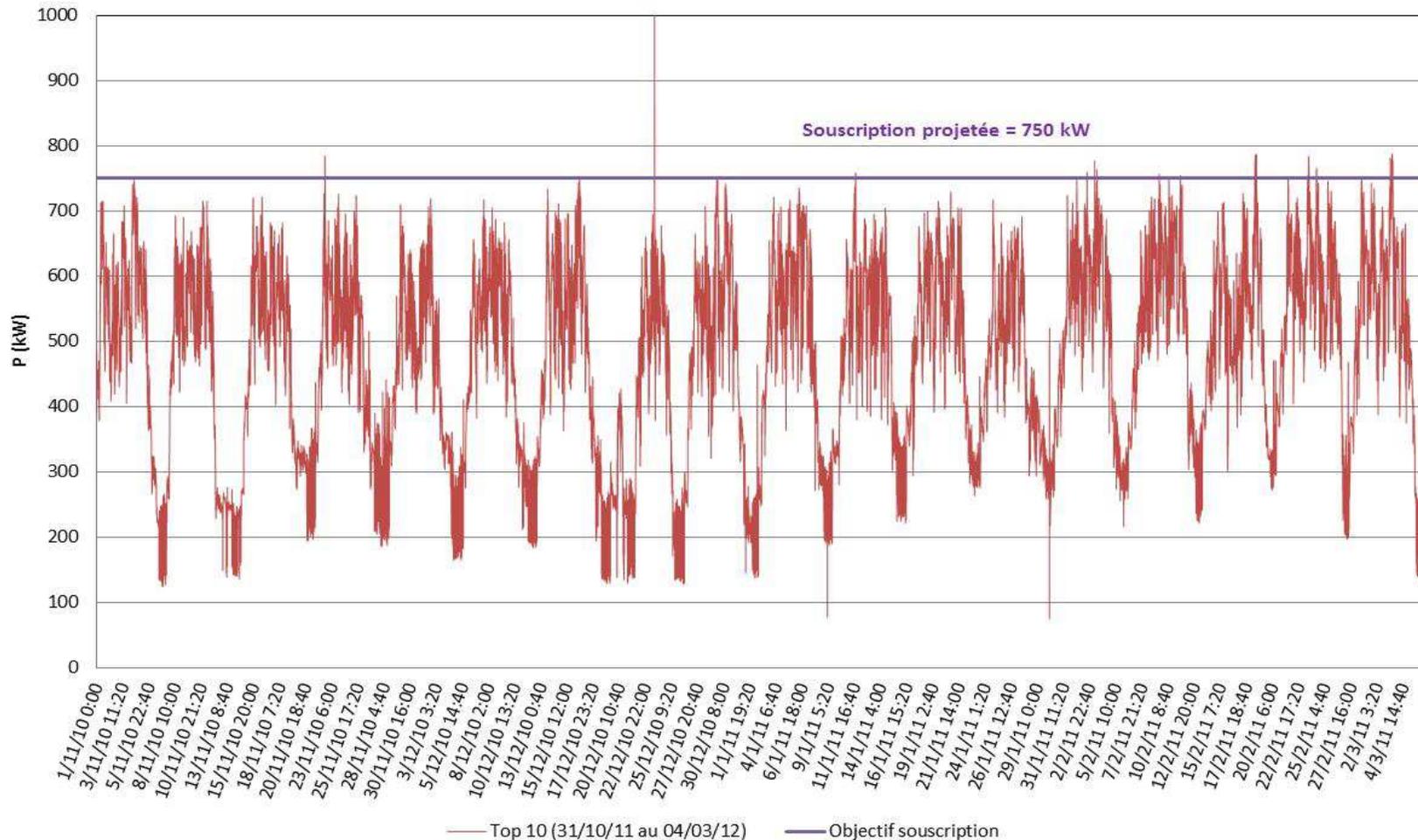
Courbe de charge 2010-2011 (novembre - février)

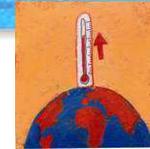




Analyse des résultats février 2012 - comparatif des courbes de charges

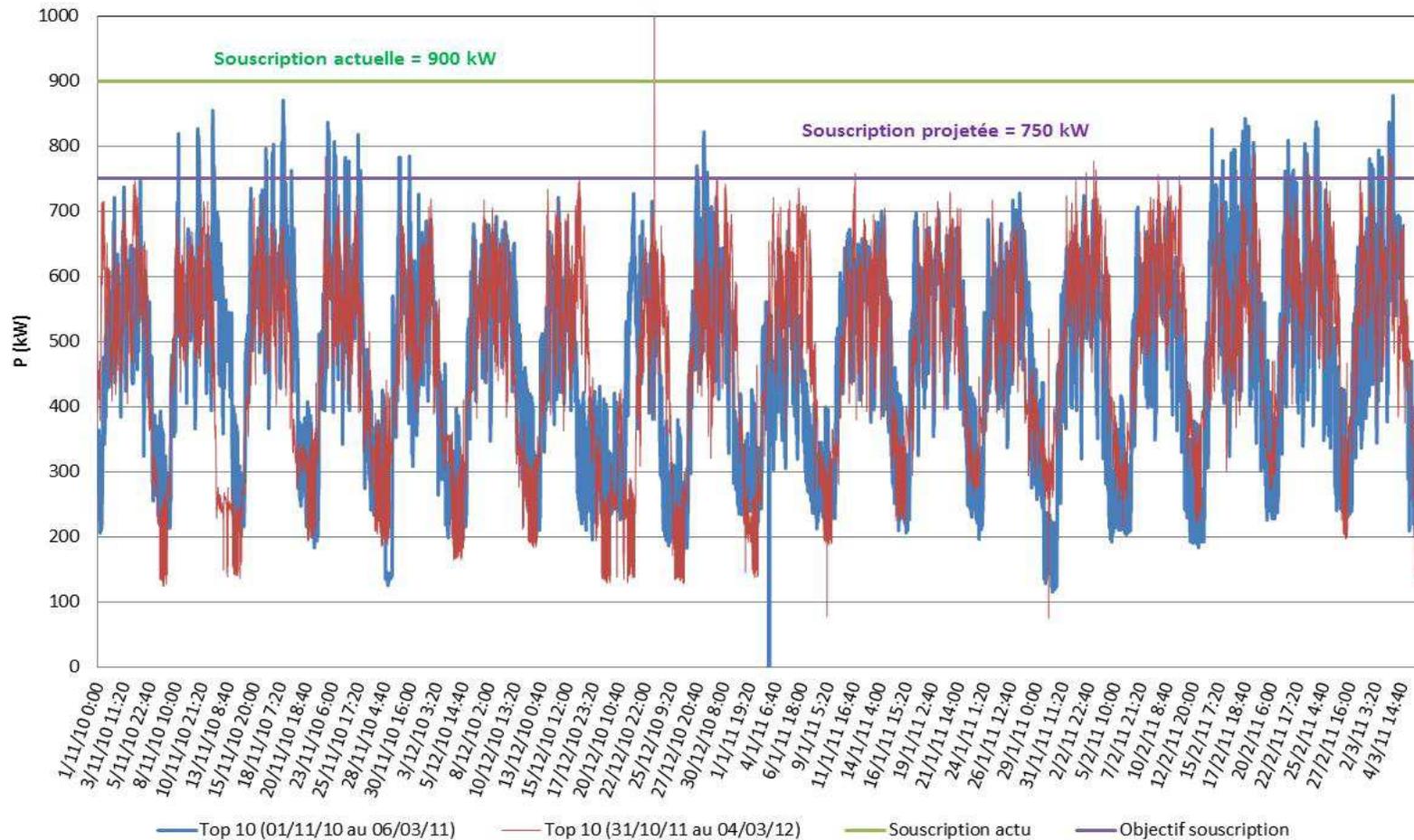
Courbe de charge 2011-2012 (novembre - février)





Analyse des résultats février 2012 - comparatif des courbes de charges

Comparatif courbes de charge (novembre - février)

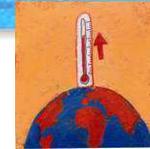




Analyse des résultats février 2012 - comparatif des courbes de charges

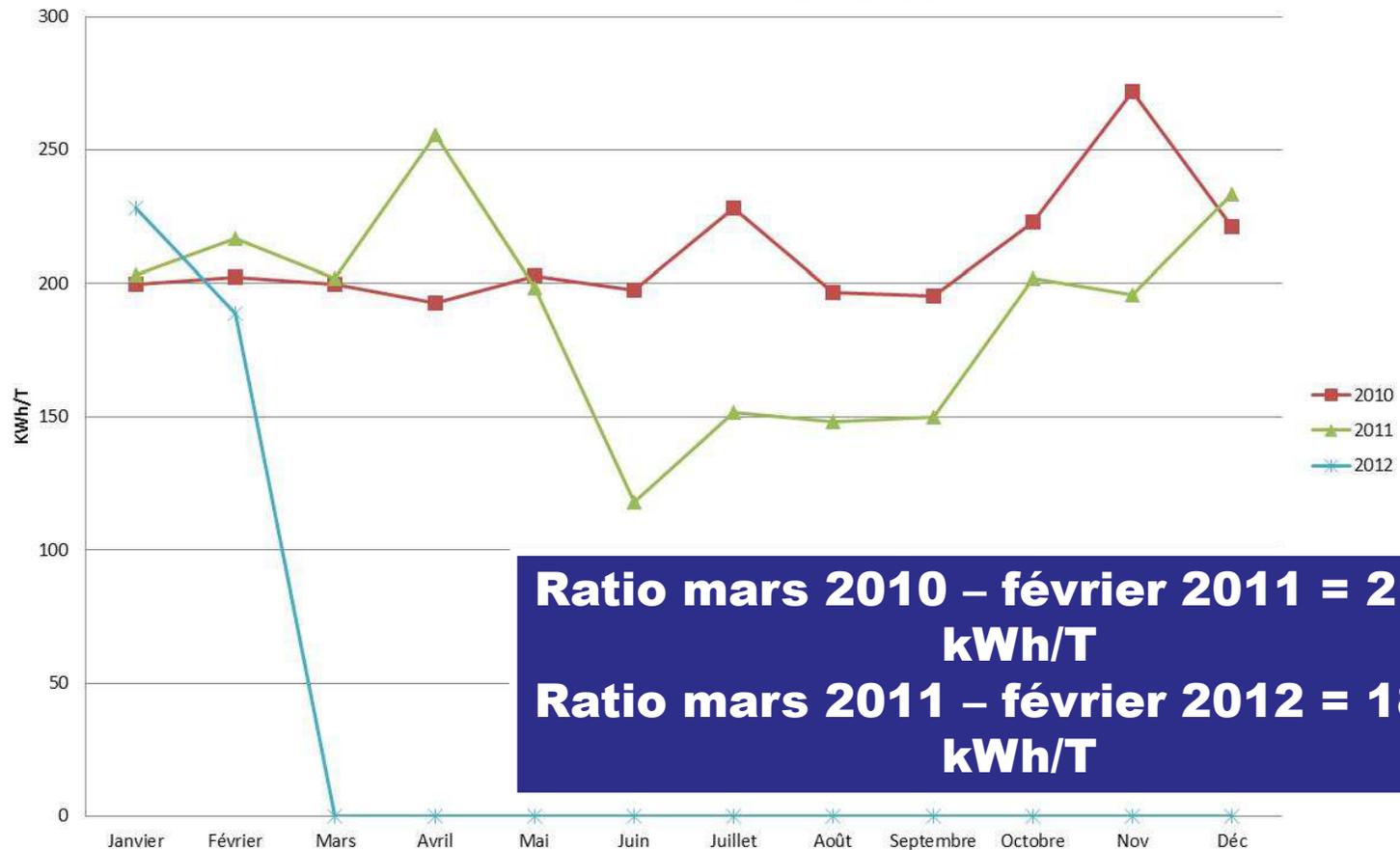
	Nov 2010-Fev 2011	Nov 2011-Fev 2012	Ecart
P max sur période	878 kW	788 kW	90 kW (soit -10%)
Nb d'heures supérieur à 750 kW	74,2 <i>(soit 2,5 % du temps sur période de 3 024 h)</i>	8,7 h <i>(soit 0,2% du temps sur période de 3 024 h)</i>	65,5 h (soit -88%)
Nb d'appels de puissance supérieur à 750 kW	445 appels <i>(moyenne = 3,5 appels/jour)</i>	50 appels <i>(moyenne = 2,8 appels/semaine)</i>	395 appels (soit -89%)

- ✓ **Action immédiate** : gain de 100 kW sur souscription EDF = $82,56 \times 100 = 8\,256$ € HT/an
- ✓ **Gain de 50 kW possible** comme envisagé initialement avec délestage sur centrale (pour éviter les dépassements) et comme il a été demandé à l'installateur
 - **Gain supplémentaire** = $82,56 \times 50 = 4\,128$ € HT
 - **Simulation EDF à réaliser** pour prendre en compte les dépassements et ajuster une souscription transitoire (se rapprocher du conseiller clientèle)

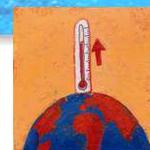


Analyse des résultats février 2012 - comparatif des gains au ratio

Evolution du ratio en kWh_{ELEC-PROD FROID}/T



Ratio mars 2010 – février 2011 = 211,8 kWh/T
Ratio mars 2011 – février 2012 = 188,1 kWh/T



A D E M E



Nos partenaires



Technopole Hélioparc
2 avenue Pierre Angot
64 053 PAU CEDEX 09

TEL : 05 59 82 90 80 – FAX : 05 59 84 42 96
MAIL : contact@optinergie.fr
SITE INTERNET : www.optinergie.fr

RCS PAU 502 065 063

SOREFROID

J METALLURGIE
 CHAUDRONNERIE, TUYAUTERIE
 FERRONNERIE, SOUDURE INOX, ALUMINIUM
 ZA LE PORT
 Tél/Fax : 0262 35 03 96 GSM : 0692 88 31 72

SARL BLAYE-REUNION



TUYAUTERIE - CHAUDRONNERIE - METALLERIE - SOUDURE
 INOX / ACIER
 4 Rue Des Grand Kiosques 97418 La Plaine Des Cafres
 Ile de la Réunion
 GSM/0692-867-986
www.blaye-reunion.re/ / blaye-reunion@orange.fr



Synthèse de l'expérimentation

- **Vu la sensibilité des investissements, il est que le maître d'ouvrage soit certain de ces investissements...**
- **Chaque projet de rénovation doit obligatoirement intégrer une étude énergétique, car le seules économies d'énergie annuelles ne permettront pas de justifier d'un investissement,**
- **Aléas nombreux, durée des projets longue (Ex : Sicabat, on ne saura jamais...)**
- **Régime juridique et normatif en mouvement avec l'arrivée du management de l'énergie (norme 16001, puis bientôt norme 50001)**
- **Rentabilité et stratégie spécifique à trouver sur les petits consommateurs**
- **Approche monocritère (énergie) qui doit être élargi à une approche plus globale**
- **De nombreux partenariats nouveaux et élargis suite à ce actions : Carrefour, Leclerc, Casino...**



Position Ademe Réunion - le conseil/l'étude

- **Mieux adapter la production aux besoin réels (diminution des charges, bonne gestion, organisation de production)**
- **Accompagner le changement de fluide (favoriser des solutions performantes CO2, Ammoniac) et intégrer le bilan des fluides frigorigènes au niveau du bilan environnemental régional,**
- **Travailler sur la définition de contrats d'exploitation garantissant les performances de la régulation (responsables de 50% des gains),**
- **« Avoir des bons bureaux d'études c'est bien , avoir des frigoristes compétents , c'est mieux... »**
- **Ne jamais négliger le suivi global, c'est encore mieux : climatisation, ventilation, éclairage...**