

Freecooling datacenter

José-Pedro Machado – 26 juin 2017 @GreenDays
infrastructure manager @orange
josepedro.machado@orange.com

ICT shaping the world

usage du mobile (par seconde)

- 100 000 recherches sur internet
- 136 430 vidéos visionnées sur YouTube
- 7 424 tweets partagés
- 753 photos uploadées sur Instagram

trafic mondial de données mobiles

- 40 Tera-Octets de trafic internet par secondes
- en augmentation de 74% en 2015
- le trafic double tous les 2 ans
- et ce n'est pas fini : 5G, IoT, ...

quel impact environnemental

- énergie consommée pour les services web
~2 TWh (par jour)
- répartition de la consommation
 - ~40% utilisateurs
 - ~30% réseau
 - ~30% datacenter
- répartition dans le data centre
 - ~ 40% production
 - ~ 40% climatisation
 - ~ 20% tertiaire, autres, ..

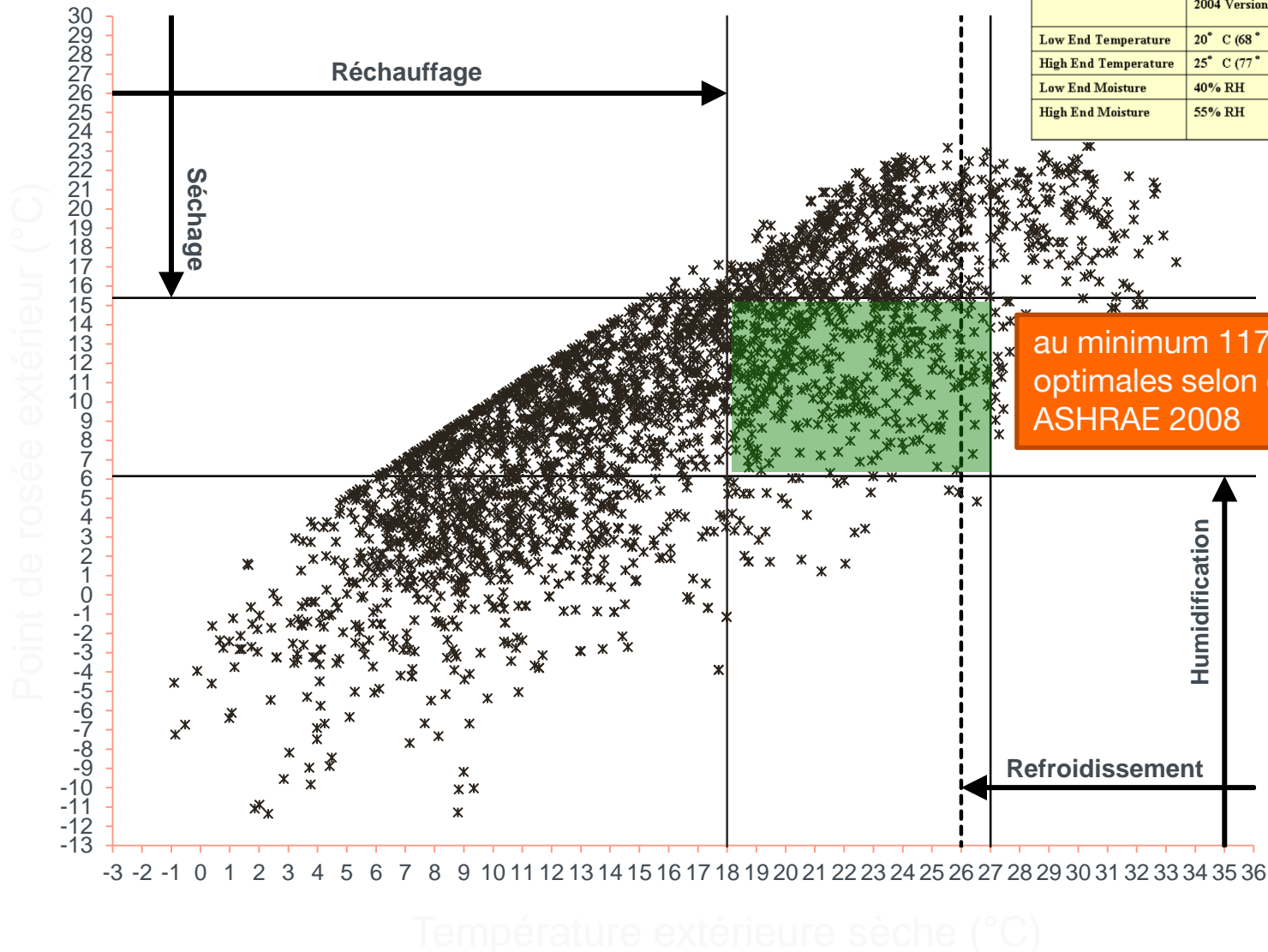
freecooling sur la côte d'azur



étude d'opportunité (réalisé en 2008)

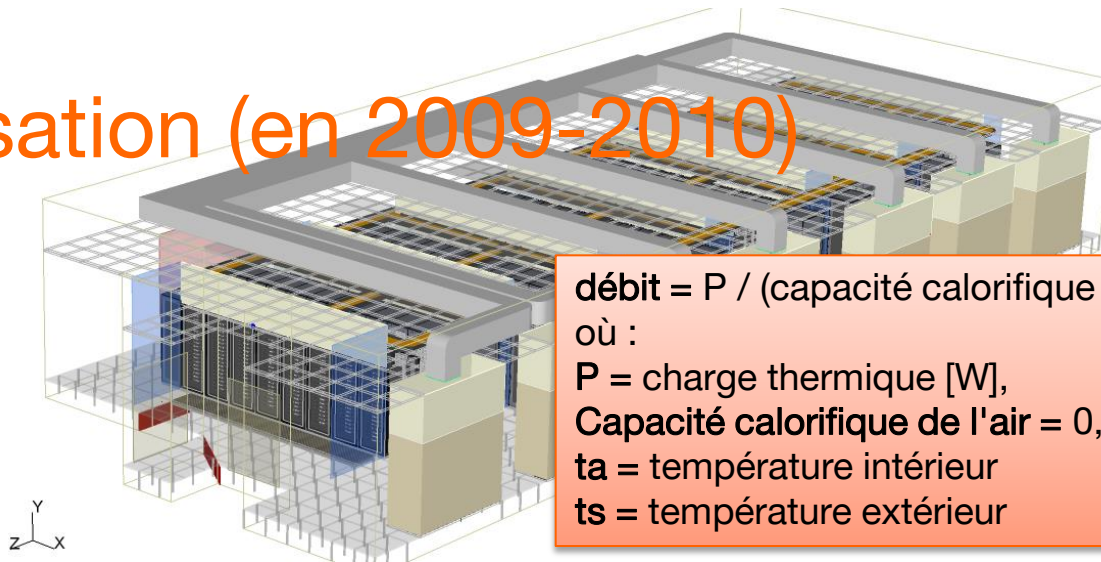
Conditions ASHRAE 2008

	2004 Version	2008 Version
Low End Temperature	20° C (68° F)	18° C (64.4° F)
High End Temperature	25° C (77° F)	27° C (80.6° F)
Low End Moisture	40% RH	5.5° C DP (41.9° F)
High End Moisture	55% RH	60% RH & 15° C DP (59° F DP)



au minimum 1170 heures (50 j.)
optimales selon conditions
ASHRAE 2008

réalisation (en 2009-2010)



débit = $P / (\text{capacité calorifique} * (t_a - t_s))$ [m³/h]

où :

P = charge thermique [W],

Capacité calorifique de l'air = 0,34 [Wh/m³.K]

t_a = température intérieur

t_s = température extérieur

Installation de 2 CTAs (Centrales de Traitement d'Air) d'une capacité de 80 000 m³/heure d'air frais filtré

Pour un meilleur rendement, le choix du freecooling direct avec mélange de l'air frais extérieur avec l'air chaud produit par la salle au niveau du plénum (faux plafond)

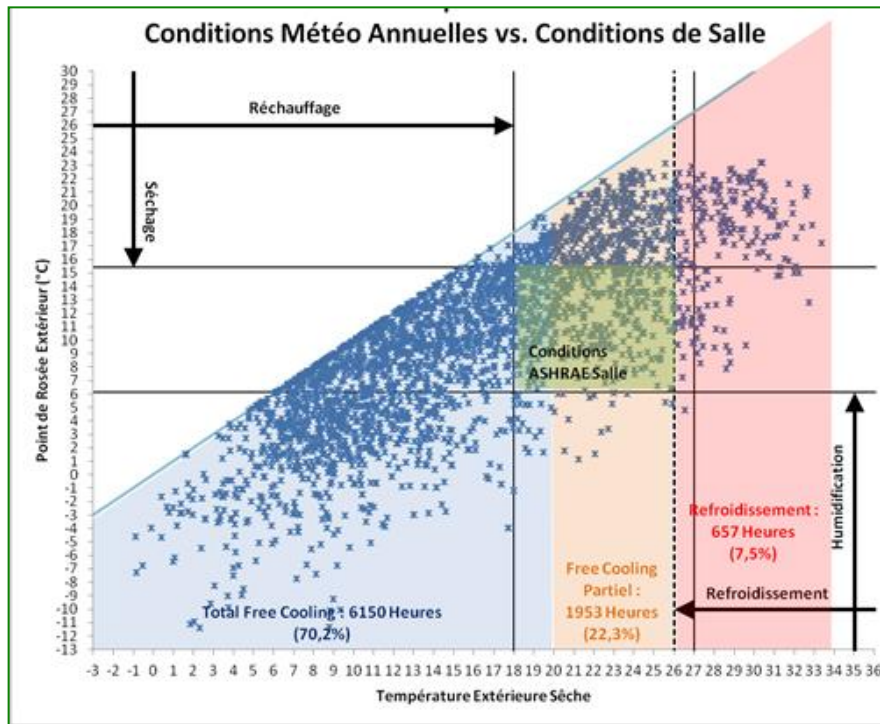
Installation d'une station météo sur le toit, de plusieurs dizaines de sondes de température, d'humidité, de mesure du point de rosée et de vitesse de l'air

Les CTAs n'ont pas de production frigorifique, la vitesse de leurs ventilateurs est asservie selon la température extérieure indiqué par la station météo

résultat observé en 2011

fonctionnement du data centre en freecooling +70% du temps

- un apport frigorifique partiel est nécessaire 22% de l'année
- un apport frigorifique total est nécessaire 8% de l'année



Heures Annuelles par Zone

Réchauffage et Séchage	Séchage	Refroidissement et Séchage
75	1410	492
Réchauffage	Conditions idéales ASHRAE 2008	Refroidissement
3000	1170	162
Réchauffage et Humidification	Humidification	Refroidissement et Humidification
2346	102	3

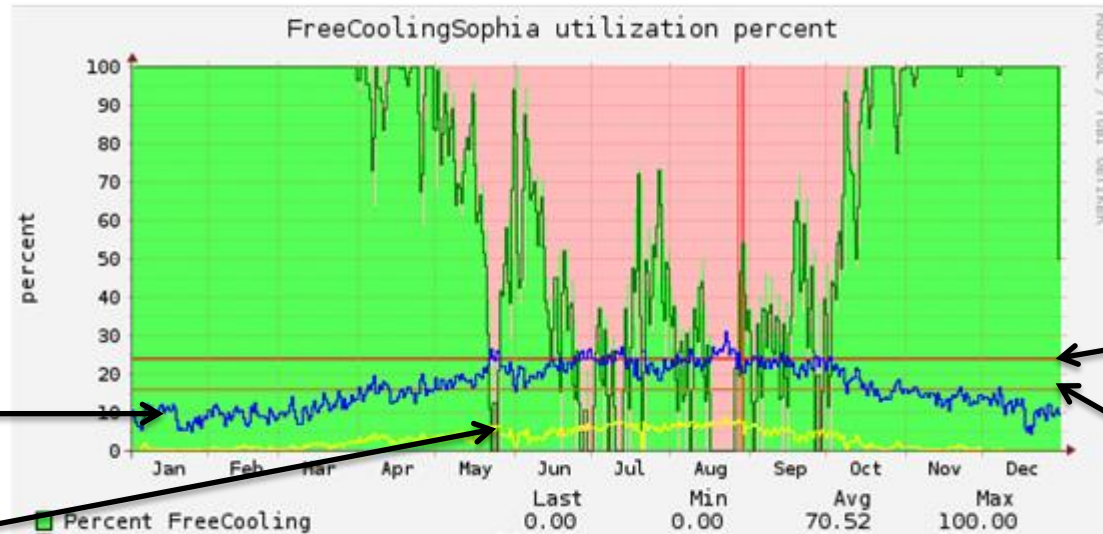
Total Heures Annuelles en "Free Cooling" sans Gestion d'hygrométrie

Free Cooling Total	Free Cooling Partiel	Refroidissement
6150	1953	657
70,2%	22,3%	7,5%

résultat observé en 2011

devise de Lord Kelvin :

“If you cannot measure it, you cannot improve it”



température externe

nb. compresseur actif

seuil arrêt FC (24°C)

seuil 100% FC (16°C)

environnement



25% d'économie d'énergie globale sur le site
13% d'économie sur la maintenance (moindre sollicitation)

réutilisation des calories produites par l'IT pour réchauffer 40 postes de travail => nos clients chauffent nos bureaux 😊

datacenter labélisé et participant au « **code of conduct** » de la commission européenne

environnement 7 ans de freecooling à Sophia

☐ réduction de la consommation d'énergie



✓ 25% en entrée de site

✓ 5 GWh

✓ consommation **annuelle** d'un ville de 14k habitants

☐ réduction de l'empreinte carbone

✓ 300 tonnes d'équivalent CO₂ (*)

✓ 3 millions de kms parcourus par un petit véhicule (100 g/km)

✓ 75 fois le tour de la terre (40 075 kms)



(*) 1 kWh = 0,06 kg CO₂

Ref: « Note de cadrage sur le contenu du kWh par usage en France » de l'ADEME

expérimentation « Oil Cooling »



rappel sur la technologie

- teste d'une solution technique commercialisée par GR Cooling (USA) pour réduire les coûts liés au refroidissement d'un centre de calcul
- cette solution se compose d'un container rempli d'un liquide oléagineux dans lequel sont immergés les équipements
- ce liquide circule à travers une pompe et un système de refroidissement relié à un radiateur extérieur
- elle permet de s'affranchir de toute climatisation sur le parc de serveurs immergés
- en matière de puissance, les plus gros containers peuvent monter jusqu'à 100KW de puissance serveur
- la solution comporte en outre son propre système de mesures et de contrôle

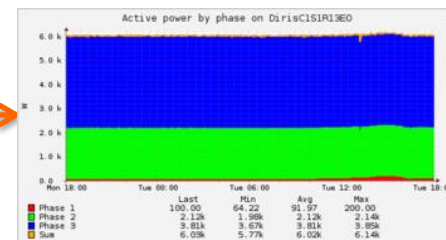
schéma de l'alimentation électrique



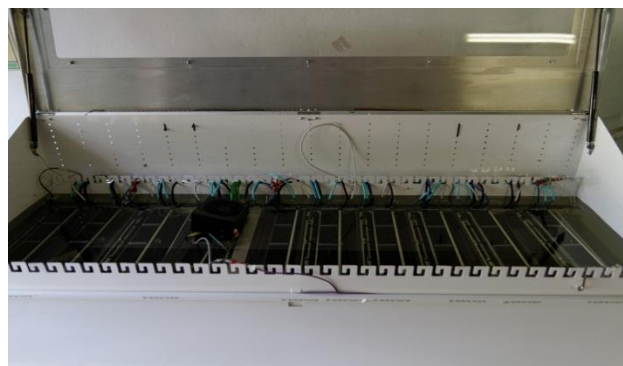
TDHQ



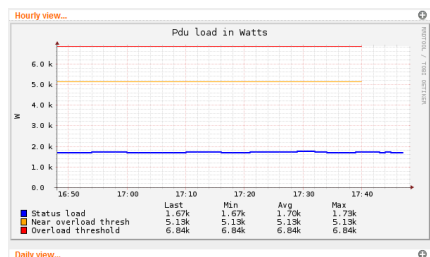
DIRIS



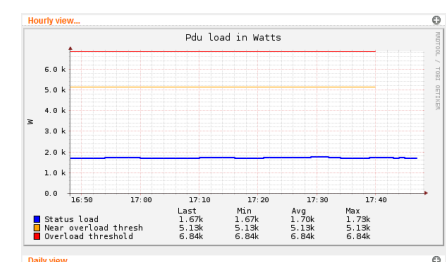
Echangeur



PDU A



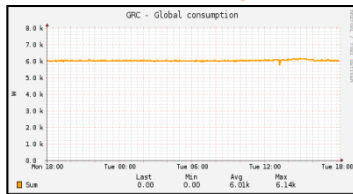
PDU B



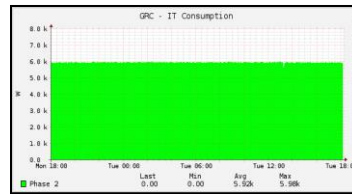
efficacité énergétique / résultat

- 10 serveurs d'une puissance de 6 kW sont immergés
- on a pris soin au préalable de retirer les ventilateurs ☺
- puis nous les avons mis en production

consommation globale

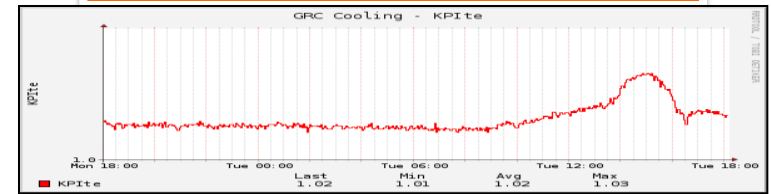


consommation IT



=

PUE (KPI_{TE}) : min 1,01 / av. 1,02 / max 1,03



- solution facile à installer et rapidement opérationnel
- pas besoin d'infrastructure complexe pour héberger un container
- 10 minutes sont nécessaires pour préparer un serveur à l'immersion
- les premières mesures démontrent un impressionnant résultat sur le PUE
 - ~30% d'économie d'énergie dans un data centre avec un PUE de 2
- faible quantité d'énergie requise pour le refroidissement < 10%
- les mentalités doivent encore évoluer : volontariat rare pour remplacer une mémoire défailante ☺

Indicateur global data centre durable

DC Name : Orange Cardoulines
 Company : Orange FT Sector : Telecom
 Zip Code : 6560 Country : France
 Built age : 2001 DC Area : 340 m²
 Tier Class : Tier II CR_s : 85 m²
 Assessment : measured Ref. Year : 2001 date : 25/04/2013

W_{CRS} : 1
 W_{REUSE} : 0,5
 W_{REN} : 0,5

ENERGIES CONSUMPTIONS

KPI_{EC1} : 39

KPI_{EC} :

3 355

gauge

M

Class

DC_P :

1,63

C

TASK EFFICIENCY

KPI_{TE} : 1,64

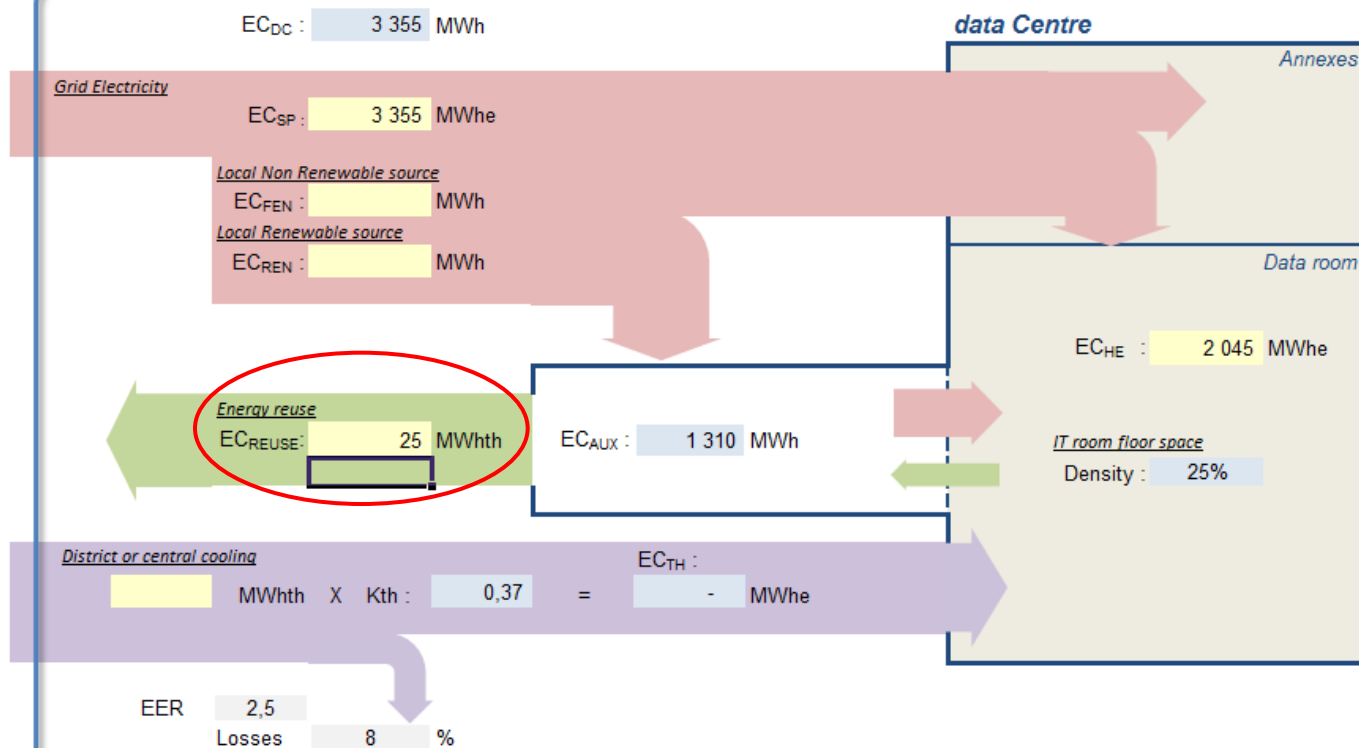
ENERGY REUSE

KPI_{REUSE} : 0,01

RENEWABLE ENERGY

KPI_{REN} : -

Site Boundaries



Indicateur global data centre durable

DC Name : Orange Cardoulines
 Company : Orange FT Sector : Telecom
 Zip Code : 6560 Country : France
 Built age : 2001 DC Area : 340 m²
 Tier Class : Tier II CRs : 85 m²
 Assessment : measured Ref. Year : 2001 date : 25/04/2013

W_{CRS} : 1
 W_{REUSE} : 0,5
 W_{REN} : 0,5

ENERGIES CONSUMPTIONS

KPI_{EC1} : 39

KPI_{EC} :

3 356

gauge

M

Class

DCp :

1,40

B

TASK EFFICIENCY

KPI_{TE} : 1,64

ENERGY REUSE

KPI_{REUSE} : 0,30

RENEWABLE ENERGY

KPI_{REN} : -

Site Boundaries

EC_{DC} : 3 356 MWh

Grid Electricity

EC_{SP} : 3 355 MWh

Local Non Renewable source

EC_{FEN} : 1 MWh

Local Renewable source

EC_{REN} : MWh

réutilisation
de l'énergie fatale

Energy reuse

EC_{REUSE} : 1 000 MWhth

EC_{AUX} : 1 310 MWh

data Centre

Annexes

Data room

EC_{HE} : 2 045 MWh

IT room floor space

Density : 25%

District or central cooling

MWhth X Kth : 0,37 = EC_{TH} : - MWh

EER

2,5

Losses

8

%

merci

