



Dossier de présentations: Projets ProKilowatt – Best Practice

Mercredi, 2 décembre 2015

Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)

Université de Genève | Uni Carl Vogt | 66 boulevard Carl Vogt | 1205 Genève

Table des matières

- 2 **Présentation des nouveautés du 7ème appel d'offres**
Dr. Peter Radgen | Office fédéral de l'énergie OFEN

- 13 **Cost-effectiveness in Energy Efficiency: Electric Motor Driven Systems and lighting**
Prof. Martin Patel | Chair for Energy Efficiency, Institute for Environmental Sciences and Forel Institute,
Université de Genève

- 32 **Coopérative Migros Neuchâtel-Fribourg : Remplacement de l'éclairage, portes vitrées aux meubles du froid**
Diana Mora | Energy Manager, Coopérative Migros Neuchâtel-Fribourg

- 49 **Services des Energies d'Yverdon-les-Bains : Eclairage public intelligent (sensoriel)**
Jean-Marc Sutterlet | Chef des réseaux électrique, éclairage public et fibre optique, Services des Energies d'Yverdon-les-Bains

- 79 **Cimo Compagnie industrielle de Monthey SA : Compresseurs fours industriels**
Blandine Maisonnier | Ingénieure gestion des énergies et déchets, Cimo Compagnie industrielle de Monthey SA

- 93 **Siemens : Remplacement d'un groupe de production de froid chez Merck Serono**
Stéphane Bovey | Ingénieur en efficacité énergétique, Siemens Suisse SA

- 104 **Société Industrielle de Genève : Free cooling**
Jérôme Cusin-Rollet | Responsable Domotique et Gestion énergétique



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN
Ufficio federale dell'energia UFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE

ProKilowatt

Appels d'offres publics 2016

Opportunités et potentiels pour votre entreprise



02.12.2015, Université de Genève



Appels d'offres publics

- Les appels d'offres publics encouragent la mise en œuvre de mesures d'efficacité électrique dans tous les secteurs
- Sont soutenues uniquement les mesures d'efficacité
 - qui ne seraient pas mises en œuvre sans contribution
 - qui ont du succès dans une procédure réglementée d'appel d'offres car elles présentent le meilleur rapport coûts-efficacité
- Les mesures dont la mise œuvre est légalement obligatoire ne peuvent pas être encouragées (par ex. remplacement des lampes à vapeur de mercure ou des fluides réfrigérants R12/R22)
- L'efficacité des coûts calculée représente le rapport entre les aides financières requises et les économies d'électricité obtenues sur la durée de vie
- Les appels d'offres publics sont régis par l'art. 4 de l'ordonnance sur l'énergie, OEne, RS 730.01



Différence entre projets et programmes

Projets

- Projets individuels importants ou mesures regroupées

(1 pour 1)

- Contributions d'encouragement comprises entre CHF 20'000 et CHF 2'000'000
- retour sur investissement > 4 ans
- au max. 40% des coûts de la mesure

Programmes

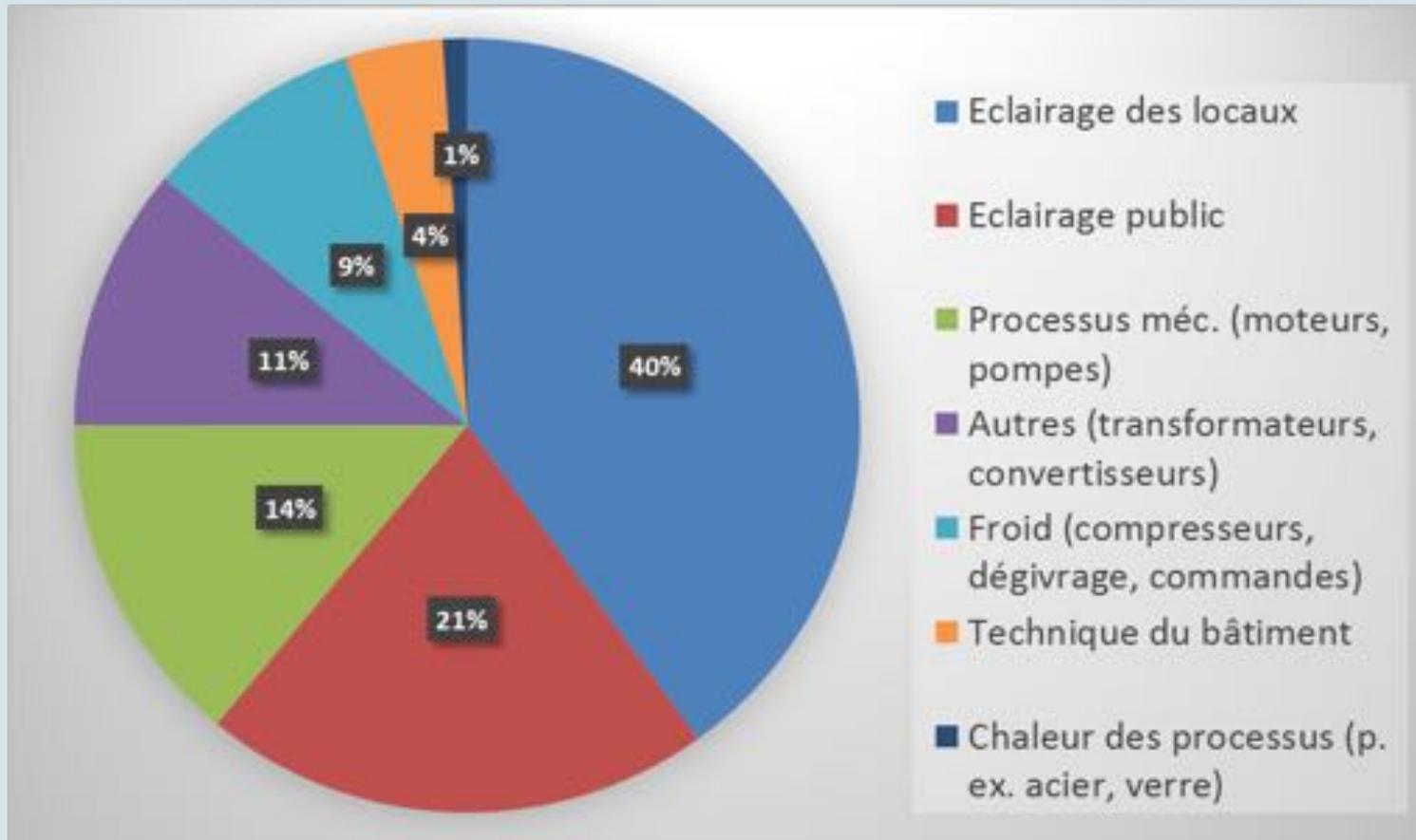
- Organismes porteurs: mesures pour un public cible plus large

(1 pour n)

- Contributions d'encouragement comprises entre CHF 150'000 et CHF 3'000'000
- retour sur investissement > 4 ans
- au max. 40% des coûts de la mesure



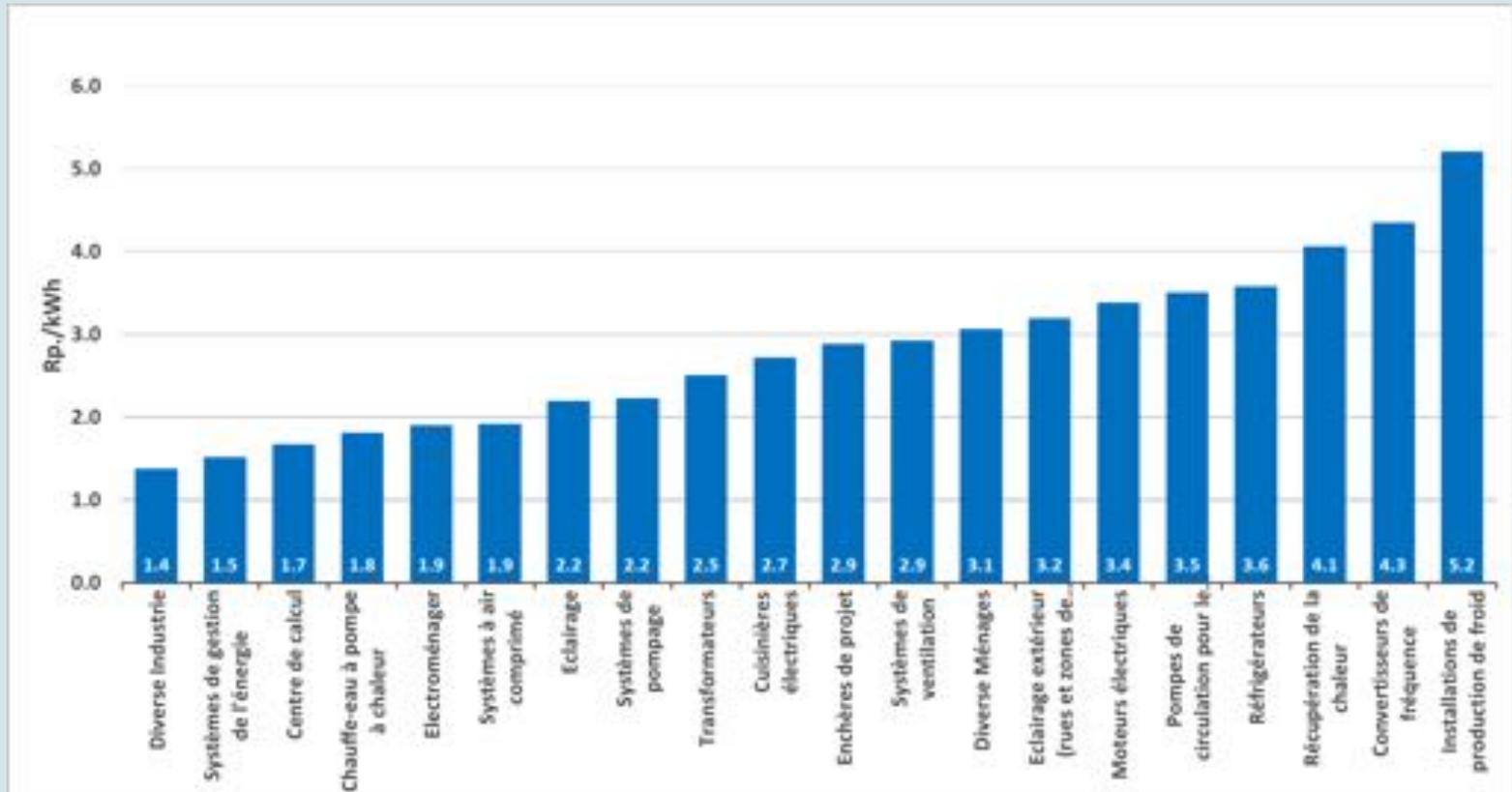
Partage des subventions pour les projets par technologie (2015)



Fonds d'encouragement d'env. CHF 8 millions; marge de 1,3 à 6,3 ct./kWh // Ø 3,9 ct./kWh



L'efficacité des coûts des mesures dans les programmes (2010-2014)





Informations sur l'efficacité électrique

Technologie	Aides (listes de contrôle / fiches d'information)
Air comprimé	www.suisseenergie.ch/fr-ch/entreprises/efficaciteenergetique/air-comprime-efficient.aspx
Froid	www.suisseenergie.ch/fr-ch/entreprises/efficaciteenergetique/froid-efficace.aspx
Moteurs	www.suisseenergie.ch/fr-ch/entreprises/efficaciteenergetique/entraînements-electriques.aspx
Pompes	www.suisseenergie.ch/fr-ch/entreprises/efficaciteenergetique/pompes.aspx
Ventilateurs / ventilation	www.suisseenergie.ch/fr-ch/batiment/ventilation.aspx
Bâtiments / infrastructure	www.suisseenergie.ch/fr-ch/entreprises/batimentsinfrastructure.aspx
Eclairage public	www.suisseenergie.ch/fr-ch/secteur-public/infrastructure-etbatiments/leclairage-public.aspx



Délais importants, budgets et liens

Projets	Programmes
Délai pour la soumission des demandes 1 ^{re} tranche: 01.02.2016 2 ^e tranche: 12.08.2016	Délai pour la soumission des demandes 18.02.2016
Budget 1 ^{re} tranche: CHF 10 millions 2 ^e tranche: minimum CHF 5 millions	Budget CHF 30 millions
Soumission en ligne	Soumission hors ligne

Dépôt de la demande et documents

https://prokw.ch/web/cportal/portal_dashboard#/

Dossiers des appels d'offres

<http://www.bfe.admin.ch/prokilowatt/>



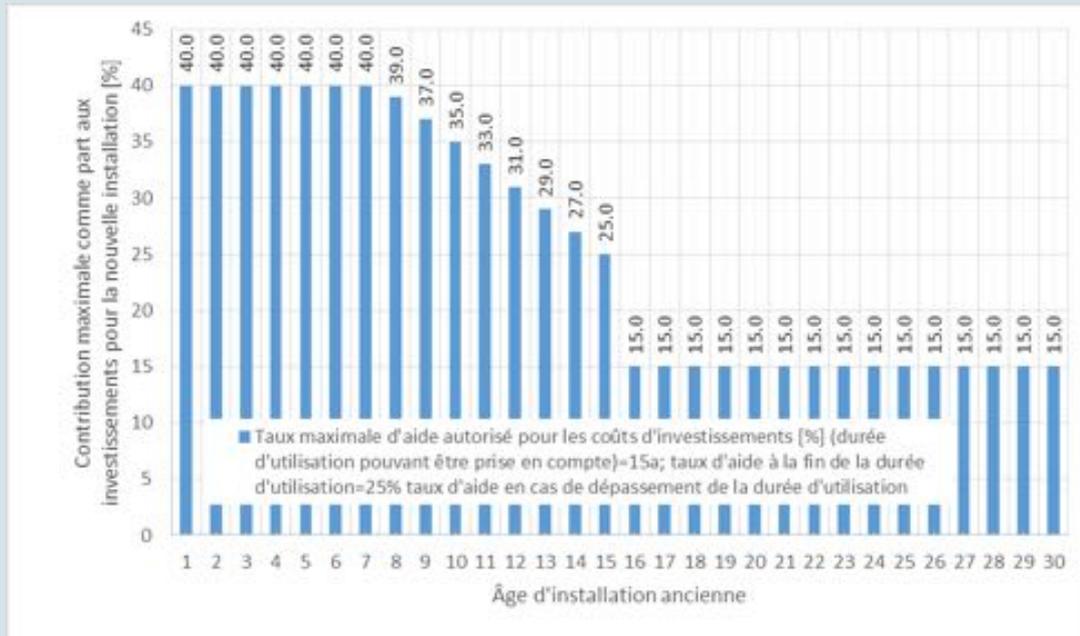
Nouveautés de la 7^e série d'appels d'offres publics 2016

- Abandon de la définition d'une technologie de référence pour la détermination des investissements et des économies d'électricité comptabilisables
- Le taux maximal de subventionnement sera désormais déterminé en fonction de l'âge de l'installation à remplacer et non plus en fonction de la durée d'amortissement
- Séparation des conditions applicables aux appels d'offres pour les projets et pour les programmes sur deux documents différents
- Relèvement des contributions maximales
- Les nouveaux investissements ne peuvent plus être encouragés
- Présentation transparente des critères d'exclusion
- Description améliorée des exigences relatives au monitoring visant à établir la preuve des économies d'électricité obtenues
- Aucune distinction entre investissement de remplacement, remplacement anticipé et investissement supplémentaire



Calcul du taux maximal de subventionnement pour les projets et les programmes

Concernant tous les appareils et toutes les installations, on applique en principe **une durée d'utilisation standard de 15 ans** pour le calcul du taux maximal et de l'économie de l'électricité



En 2016, en dérogation aux règles de principe, une durée de vie de 25 ans s'applique aux appareils et installations suivants:

- **éclairage** extérieur (rues et surfaces de dégagement)
- **moteurs électriques** d'une puissance égale ou supérieure à 20 kW
- **transformateurs** en dehors des réseaux d'alimentation publique
- **installations de redressement** de courant dans des applications industrielles d'une puissance égale ou supérieure à 50 kW
- **installations ORC** dans l'industrie destinées à la production d'électricité de rejets de chaleur non utilisables d'une autre manière pour la consommation propre
- **machine d'expansion du gaz naturel** dans l'industrie pour la production d'électricité



Calcul des investissements imputables et des économies d'électricité comptabilisables

Economies d'électricité annuelles comptabilisables

$$\Delta E_a \left[\frac{kWh}{a} \right] = (E_{anc. \text{ installation}} - E_{nouv. \text{ installation}}) \left[\frac{kWh}{a} \right]$$

Economies d'électricité annuelles comptabilisables pendant la durée d'utilisation N_S

$$\Delta E_N [kWh] = 0,75 * N_S[a] * \Delta E_a \left[\frac{kWh}{a} \right] = 0,75 * N_S[a] * (E_{anc. \text{ installation}} - E_{nouv. \text{ installation}}) \left[\frac{kWh}{a} \right]$$

Investissements imputables

$$Investissement I [CHF] = investissement_{nouv.installation} [CHF] - subventions_{diverses} [CHF]$$

$$Investissement I [CHF] = investissement_{mesure \text{ supplémentaire}} [CHF] - subventions_{diverses} [CHF]$$

Calcul de la durée d'amortissement des mesures

(doit être > 4 ans, prix de l'électricité standard dans l'industrie de 15 ct./kWh ou prix individuel attesté)

Durée d'amortissement [a]

$$= \frac{investissement I [CHF]}{économie d'électricité annuelle comptabilisable \Delta E_a \left[\frac{kWh}{a} \right] * prix \text{ de l'électricité (standard)} \left[\frac{CHF}{kWh} \right]}$$



Résumé

- ProKilowatt: réaliser facilement des économies d'électricité et bénéficier des fonds d'encouragement
- Une procédure de demande simple et une forte probabilité d'obtenir une aide
- Deux délais par année pour la soumission des demandes
- Encouragement possible dans les domaines des technologies transversales et des technologies des procédés

Vous pouvez aussi profiter de la possibilité de réaliser des économies d'électricité au sein de votre entreprise. Une durée d'amortissement de quatre ans représente un intérêt interne d'environ 25%.

Tous nos vœux
de succès pour
votre demande!





**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

Cost-effectiveness in Energy Efficiency: Electric Motor Driven Systems and Lighting

Martin K. Patel (Chair for Energy Efficiency)

Jibran Zuberi

Idelette Floret

Anton Tjldink

Andrea Palacios

Mahbod Heidari

Meinrad Bürer

Projets ProKilowatt – Best Practice, Geneva, 2 December 2015

University of Geneva

Institute for Environmental Sciences and Forel Institute

Boulevard Carl-Vogt 66, 1205 Geneva, Switzerland

Tel +41 (0) 22 379 0658 - Mobile +41 (0) 789 679 033

martin.patel@unige.ch

Energy Research at UNIGE

Groups

- Prof. Martin Patel
Chair for Energy Efficiency, Areas 1, 2, 3, 5
- Prof. Bernard Lachal
Groupe Energie, Areas 1, 2, 4
- Dr. Franco Romerio-Giudici
Group Energy, Policy and Economics, Areas 2, 4, 5
- Prof. Andrea Moscariello
Reservoir Geology, Area 6
- Prof. Tobias Brosch,
Centre for Affective Sciences/Psychology, Area 7

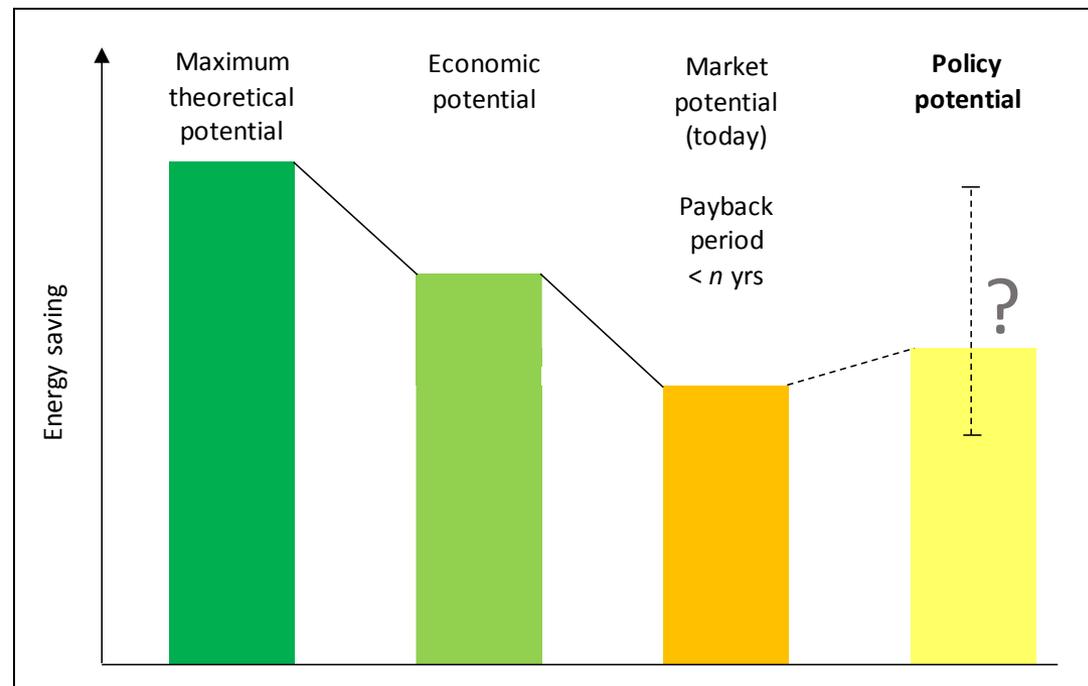
1		Built environment <ul style="list-style-type: none">- Insulation- Heating system
2		Demand/Supply infrastructure <ul style="list-style-type: none">- CHP, District heating- Energy storage
3		Industrial systems and materials² <ul style="list-style-type: none">- Industrial energy efficiency- Bio-based materials
4		Renewable energy <ul style="list-style-type: none">- Solar energy- Hydropower
5		Policy and economics <ul style="list-style-type: none">- Liberalization- Tariff design
6		Subsurface energy resources
7		Affective sciences

Objectives

1. Bottom-up modelling of energy efficiency measures

Scope of analysis:

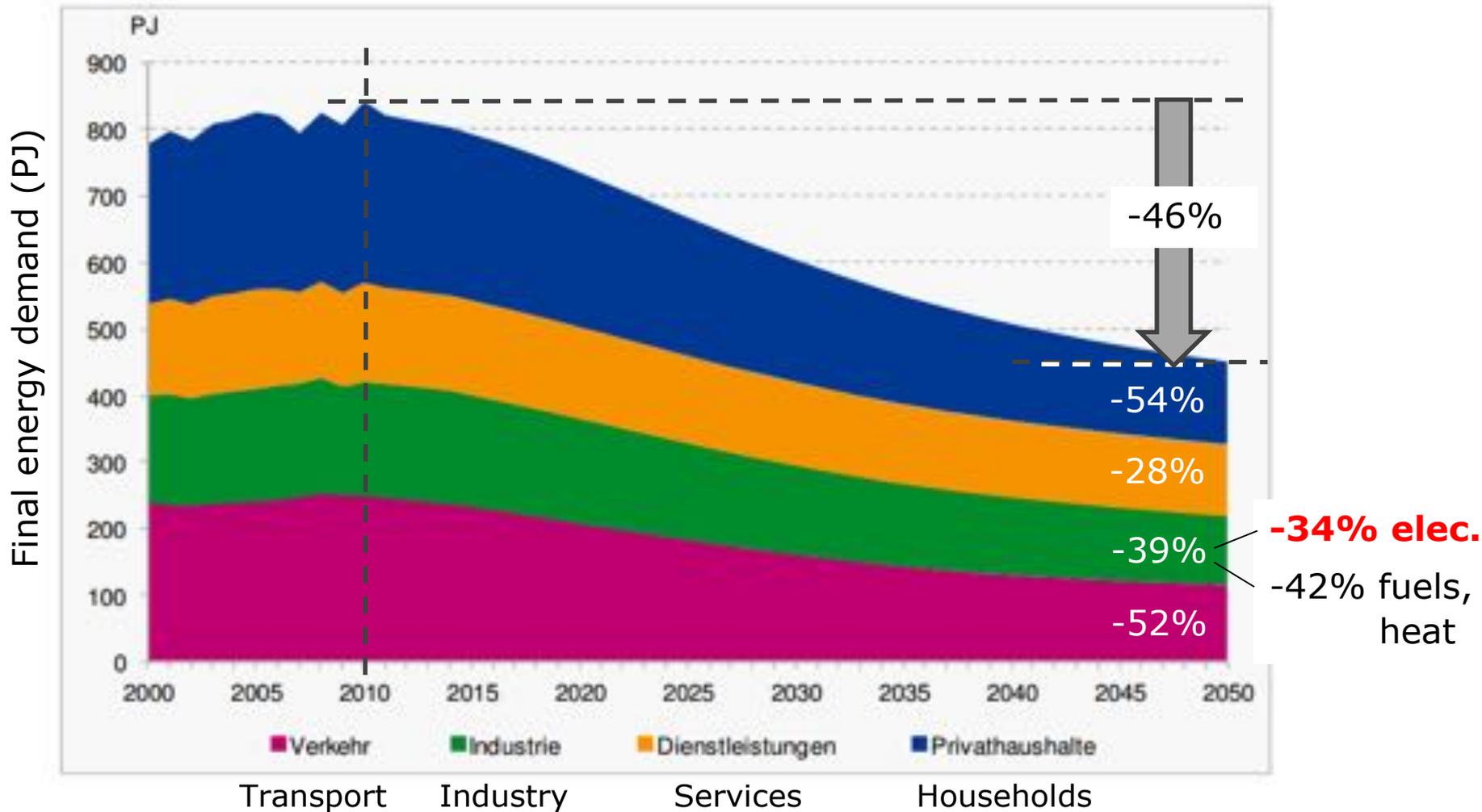
- Selected sectors
- 2010, 2015, 2035, 2050
- Analysis of current & future
 - * heat
 - * electricity use
- Energy efficiency measures
 - * cross-cutting
 - * process-specific



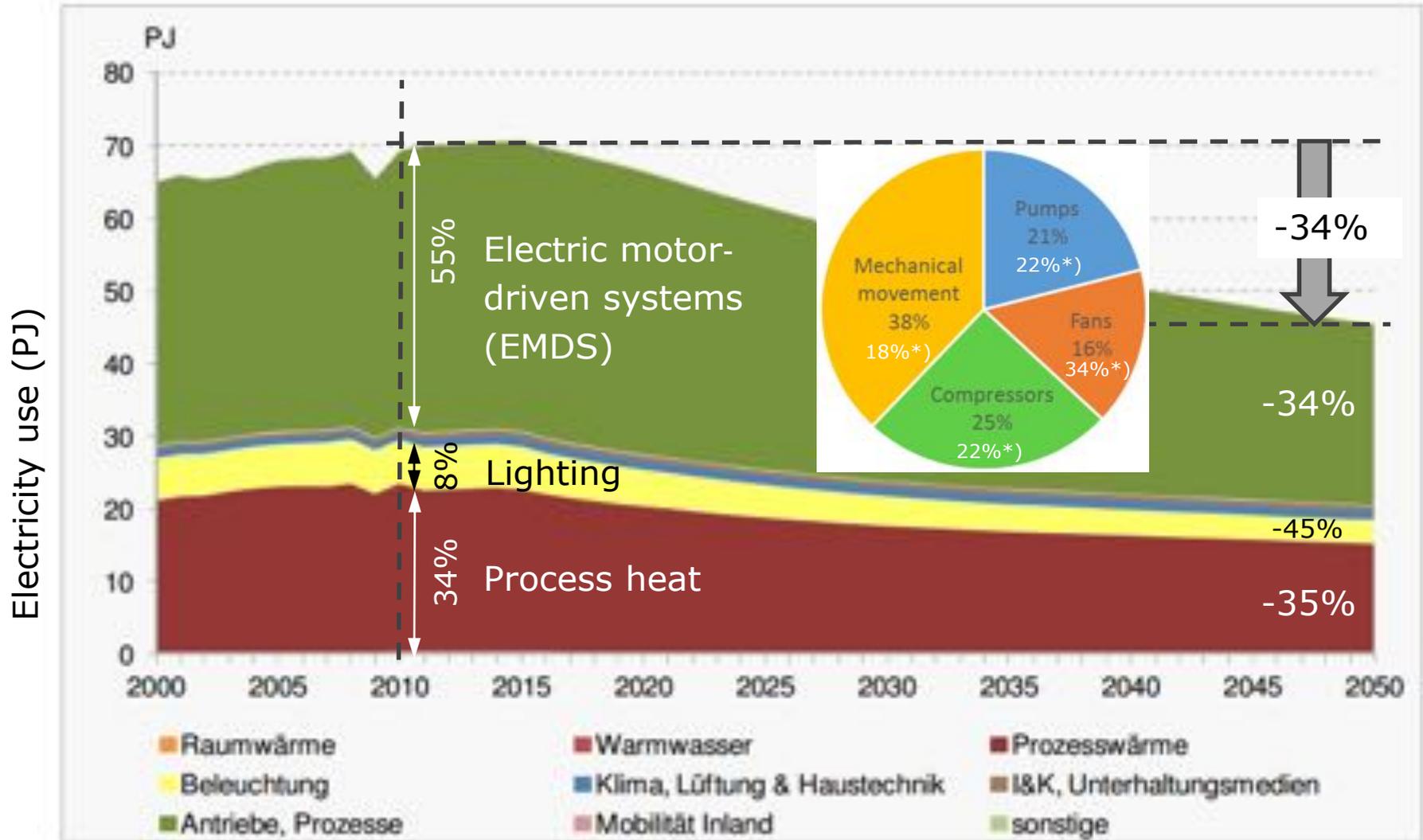
2. Deliverables

- Database
- Simulation model
- Scenario analysis

Energy savings by sector (Prognos 2012)



Electricity savings in industry (Prognos 2012)



Scenario projection based on Prognos 2012 (Scenario "New Energy Policy", Figure 8-15).

Pie diagramme with global values (printed black) based on IEA 2011 (Energy-eff. policy opportunities for electric motor-driven systems)

*) Values printed in white in pie diagramme: Swiss values from Werle, Brunner and Tieben (2015, at ACEEE) for sample of 4142 motors



Methodology

$$\text{Payback time} = PBT = \frac{I}{B - C}$$

$$\text{Specific costs (CHF/GJ saved)} = \frac{\text{Annualized cost}}{\Delta E} = \frac{NPV \cdot \alpha}{\Delta E}$$

$$\text{Annualized cost} = \alpha \cdot I - B + C$$

$$\alpha = \text{Annuity factor} = \text{Capital recovery factor} = \frac{r}{1 - (1 + r)^{-L}}$$

I = Investment (equipm., installation)

B = Annual Benefits = $\Delta E \cdot P$

C = Annual operational Costs

ΔE = Annual energy savings

r = real discount rate = $R - i$

R = actual discount rate

i = inflation rate

L = (technical) Lifetime of measure

P = electricity price industry (incl. VAT) 2010
= 39.7 CHF/GJ (= 14.3 Rp./kWh)
and Prognos' price scenarios BAU

r = real discount rate
= 10.5% p.a. (= 12.0% – 1.5%)

L = mostly 15 years (sometimes 5 yrs)

Input data

Data sources

- ProKilowatt – Swiss Federal Office of Energy (SFOE)
- L'Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC)/En.-Agentur d. Wirtsch. (EnAW)
- Services Industriels de Genève (SIG)

Electric Motor Driven Systems

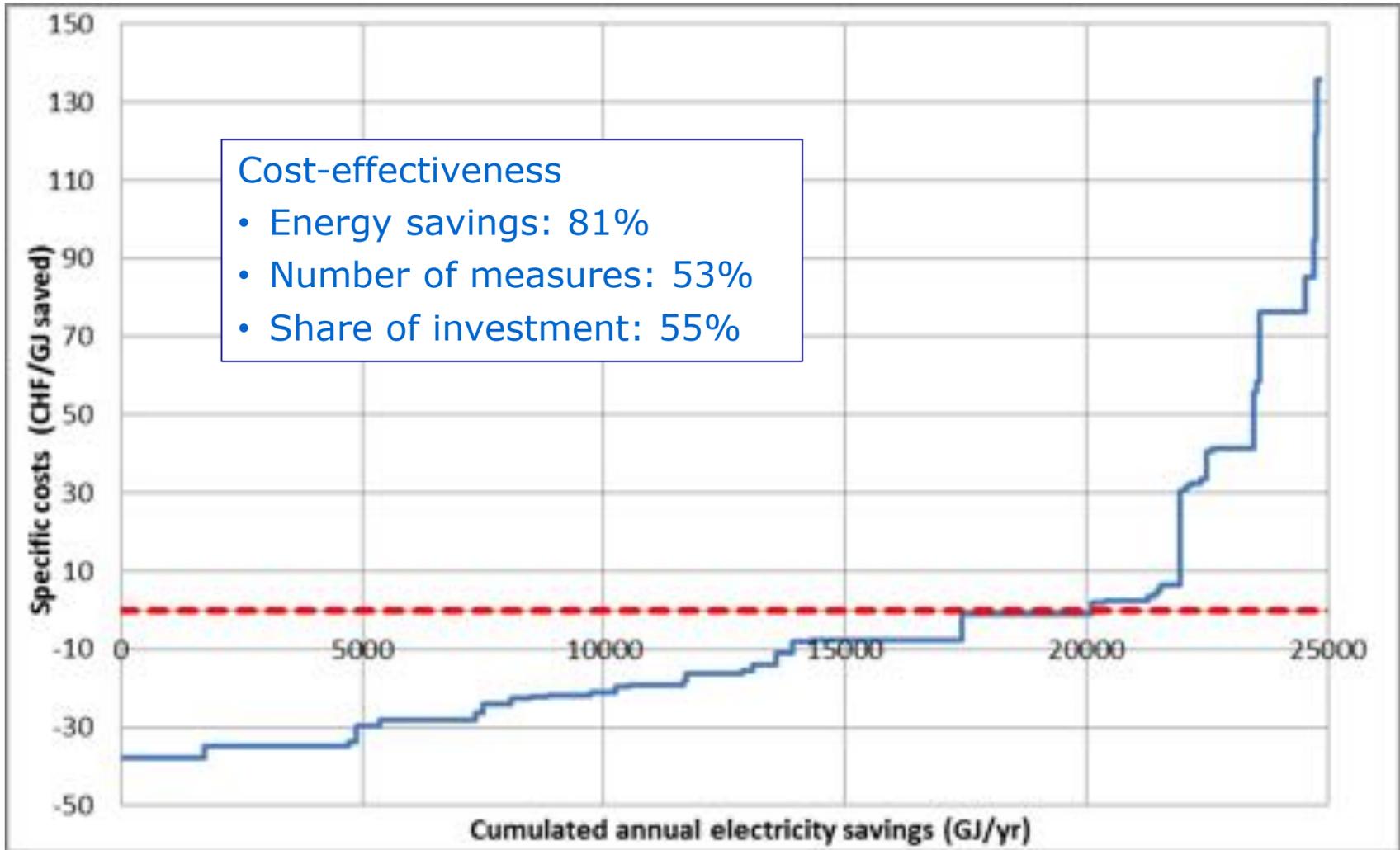
System	Compressed air	Pump	Fan	All others
No. of measures	293	210	50	43
- of which ProKilowatt	44	125	11	-
- ProKilowatt programs & projects	ProEDA (2011), (ProEDA2, 2014) 3 projects	PumpIND (2013) 6 projects	2 projects	ProEDA, PumpIND and projects
No. of companies	205	64	28	33

Lighting

System	Industry – Indoor	Industry – Outdoor	Household-Indoor
No. of measures	17	2	22
ProKilowatt programs & projects	6 Projects - Bel. Halle 1+2 (2011) - Fabbrica Regazzi Gordola (2012) - LIEB_ASS_ECL_ZPROD (2013) - Rivella_Lumina (2013) - Neubau Nencki AG (2013) - Werder (2014)	1 Project - ECLP (2014)	Program Smart Solution (2011-2014)
No. of companies	6	1	1

Compressed air systems in Swiss industry

ProKilowatt only (SMEs & some large companies), by individual measures

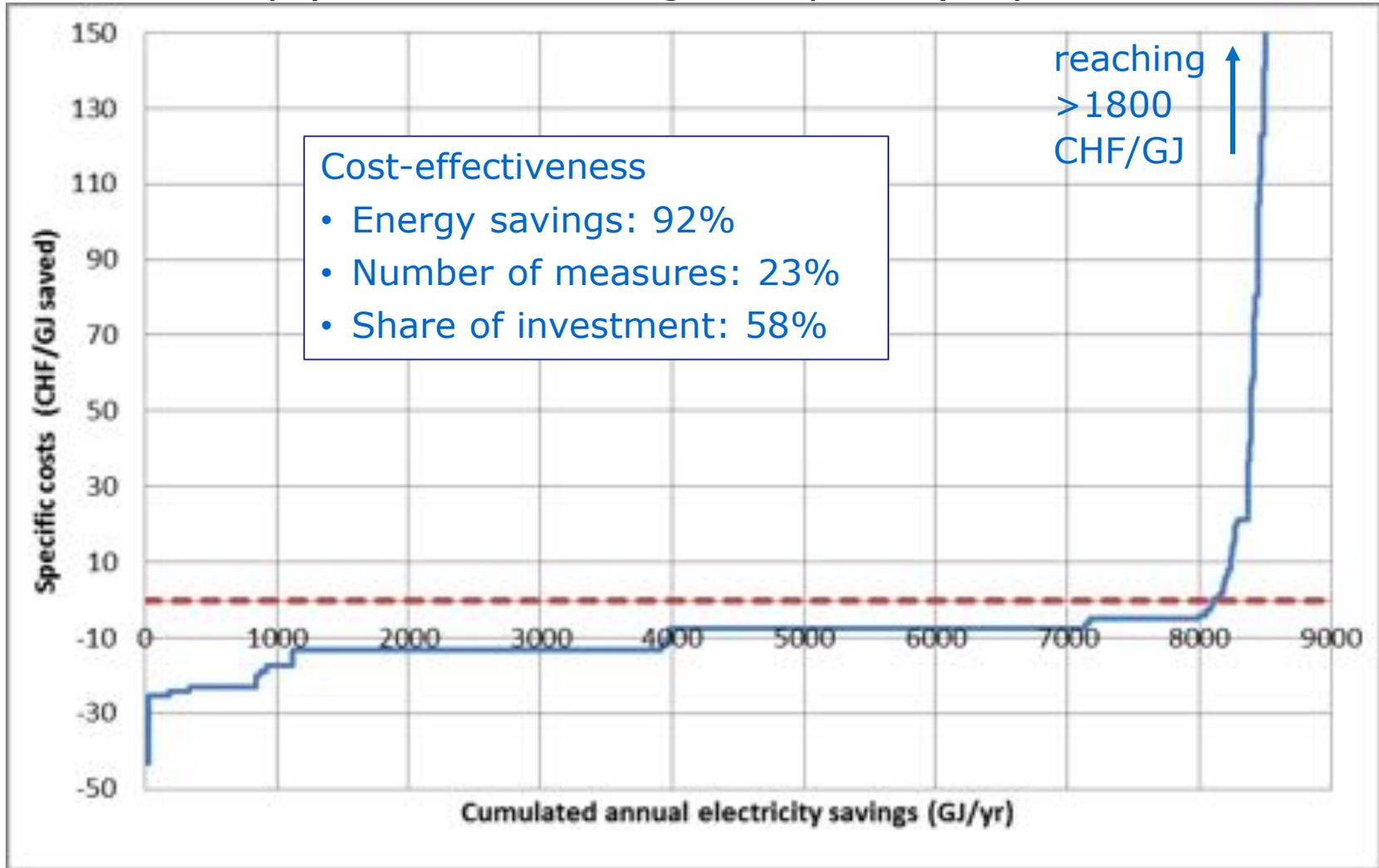


Attention: Calculated with Total investment, i.e. not energy relevant investment. VAT is included.

Preliminary results - Analysis based on ProKilowatt's program "ProEDA" (44 measures) and three ProKilowatt projects (3 measures) in the period 2002-2010

Pump systems in Swiss industry

ProKilowatt only (SMEs & some large companies), by individual measures

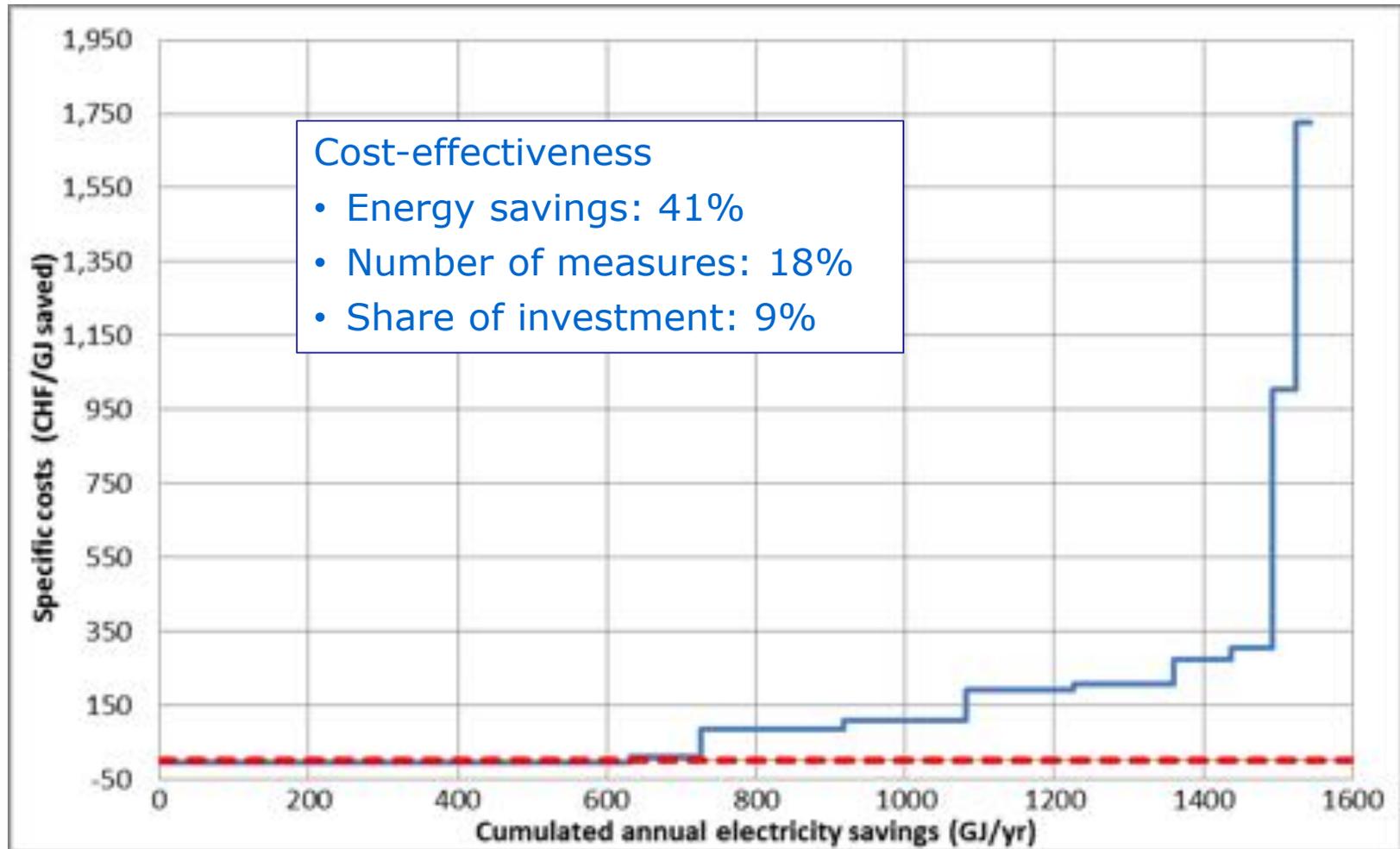


Attention: Calculated with Total investment, i.e. not energy relevant investment. VAT is included.

Preliminary results - Analysis exclusively based on ProKilowatt's program "PumpIND" (106 measures) and some six projects (31 measures) implemented in the period 2002-2010

Fans in Swiss industry

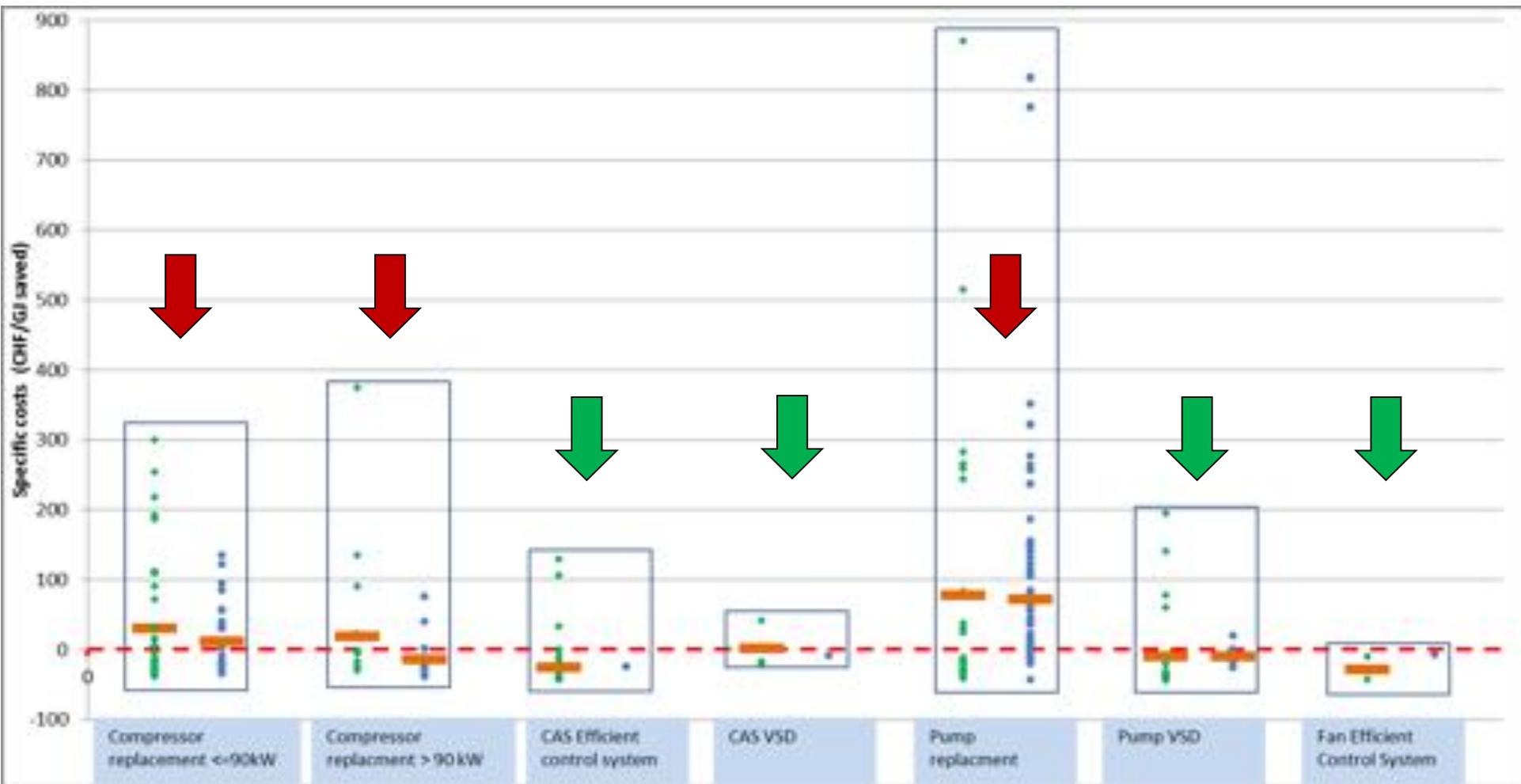
ProKilowatt only (SMEs & one large company), by individual measures



Attention: Calculated with Total investment, i.e. not energy relevant investment. VAT is included.

Preliminary results - Analysis exclusively based on ProKilowatt's program "PumpIND" (106 measures) and some six projects (31 measures) implemented in the period 2002-2010

Cost-effectiveness ENAW/AEnEC (◆) versus ProKilowatt (●)



Preliminary results

Attention: Calculated with Total investment, i.e. not energy relevant investment. VAT is included.

EnAW/AEnEC investment costs are estimated, not accounted (invoiced).

Possible reasons for...

Payback < 5 yrs for ProKilowatt

- Packages of measures (disentangled by UNIGE)
- Standard electricity price of 0.15 CHF/kWh may be overestimated for some large companies
→ $PBT_{\text{calculated}} < PBT_{\text{real}}$

Payback > 8 yrs for ENAW

- Possibly conservative estimate of energy savings
- Uncertainty of factor for converting total investment to energy relevant investment
- Calculations based on energy savings only and not accounting for co-benefits.

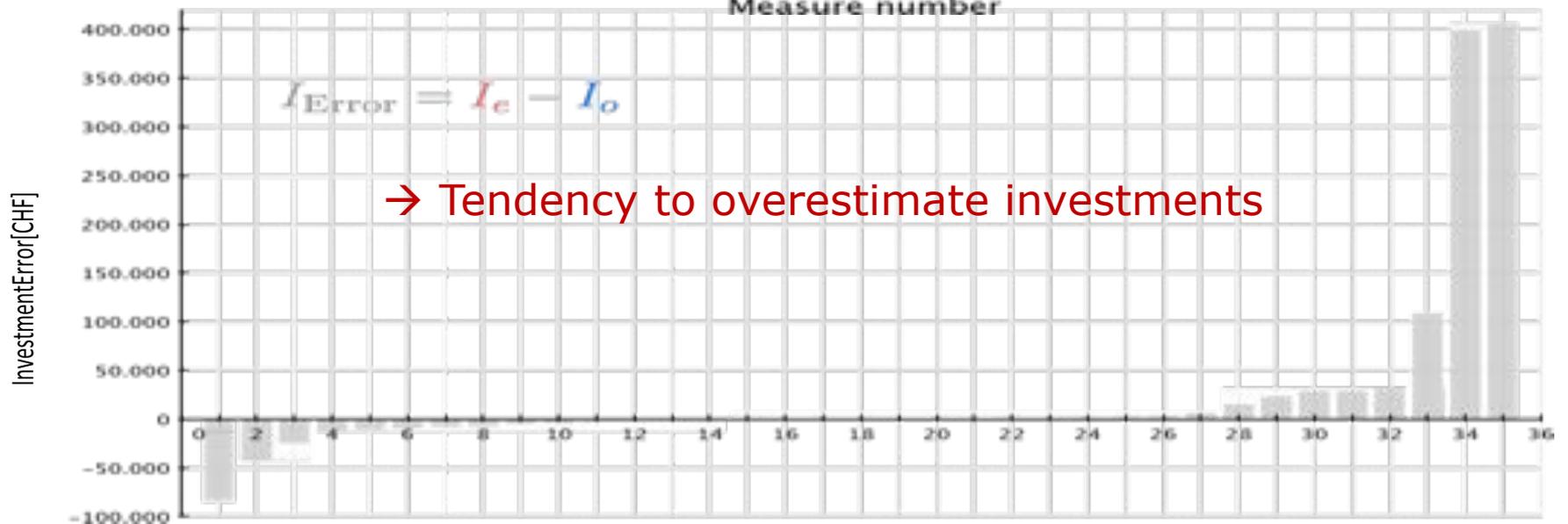
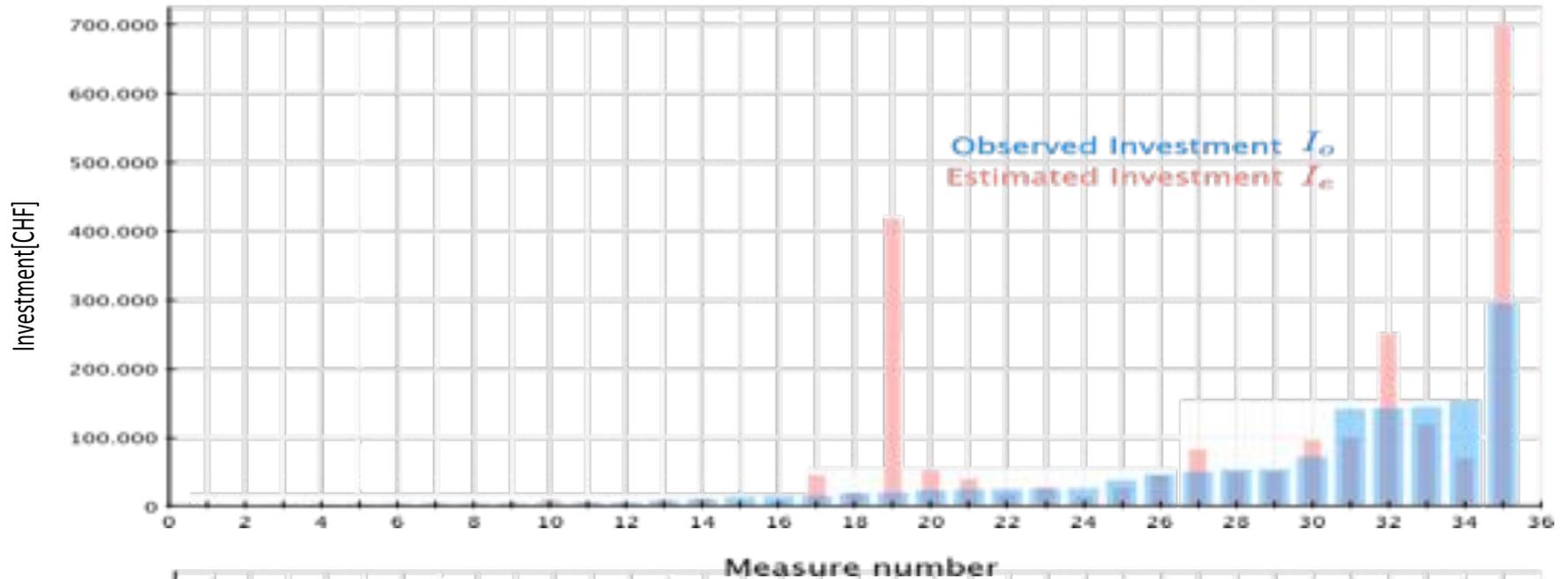
Some possible reasons for very high payback times

- (Partial load → VSD; Overdimensioned motors with low average operating efficiency)
- Low number of operating hours in some applications (e.g. batch processes)
- Small motor systems tend to be less efficient than large ones (small scale industry)
- Some highly efficient motors (e.g., IE4 motors) still represent niche markets and are rather expensive

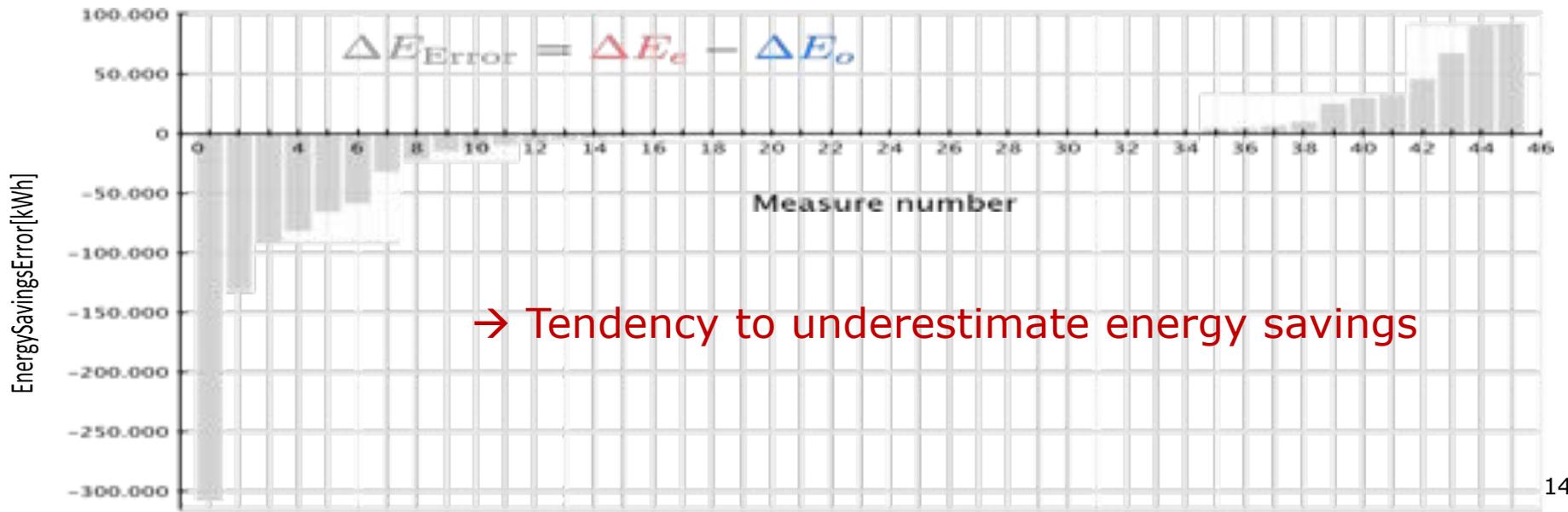
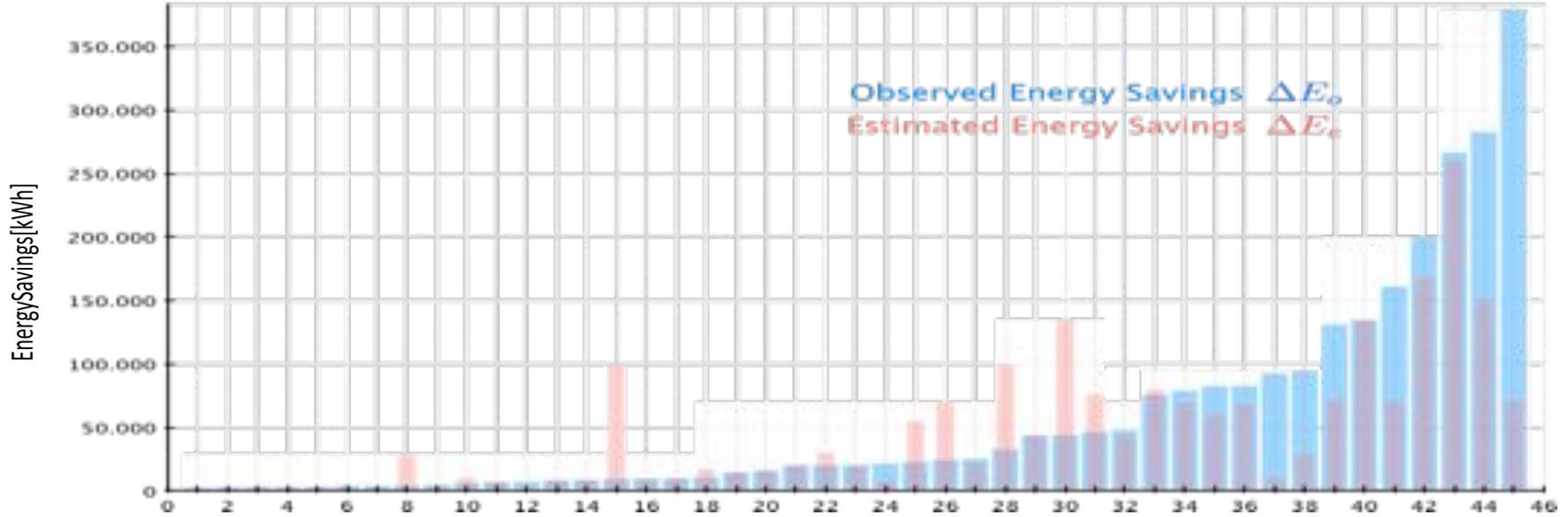
Table 11: Default pump efficiencies for pumping incompressible fluids

Pump type	flow m ³ /s	Efficiency
Centrifugal pump	0.0063	45%
	0.0315	70%
	0.63	80%
Axial pump	all	75%
Rotary pump	all	65%
	Power (kW)	
Reciprocating pump	7.46	70%
	37.3	85%
	373	90%

Estimated vs. Real investment (SIG data)



Estimated vs. Real energy saved (SIG data)



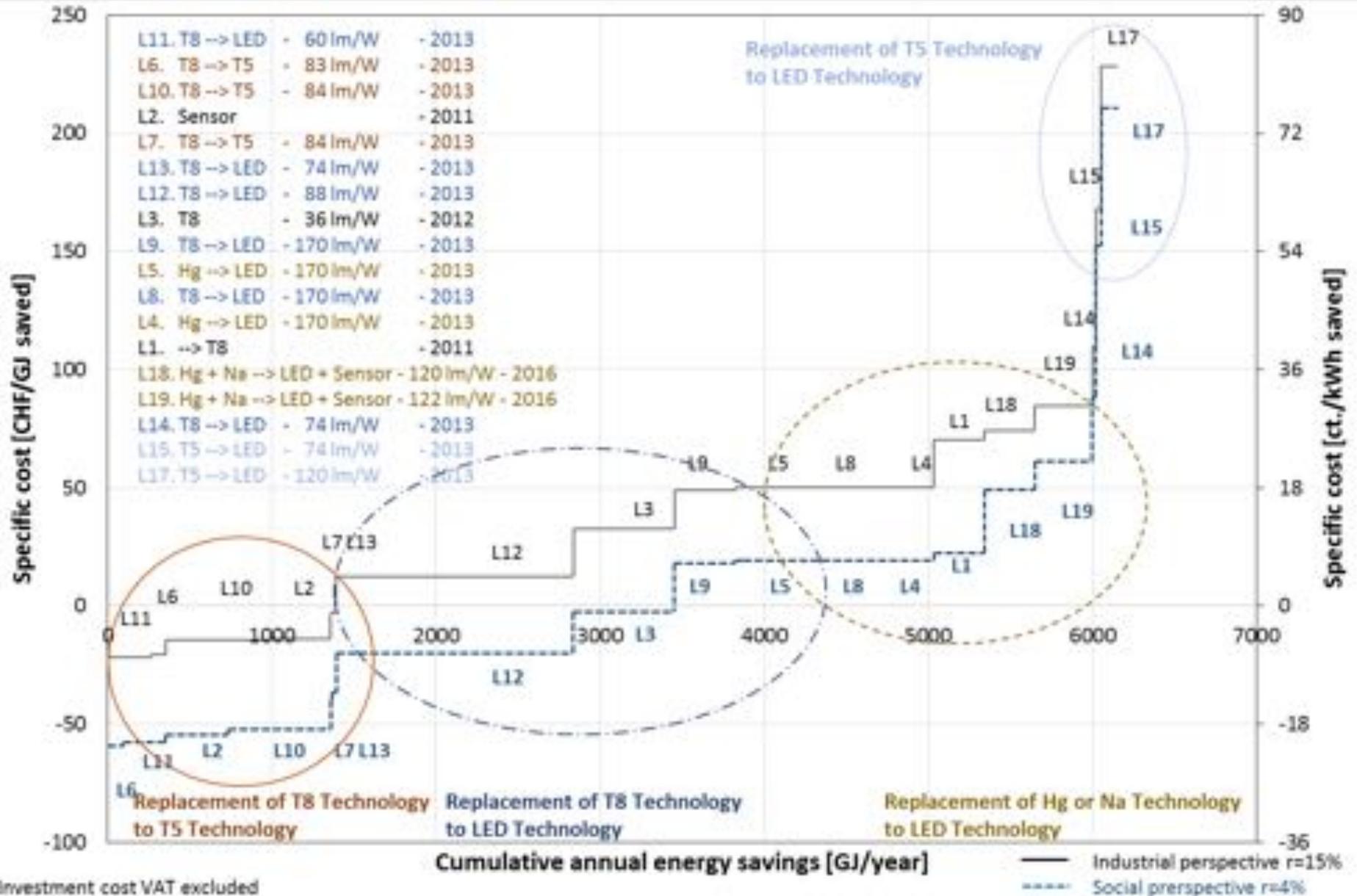
→ Tendency to underestimate energy savings

Industrial lighting – 6 ProKilowatt projects

Preliminary results



UNIVERSITÉ DE GENÈVE



Conclusions (1/3)

Methodological

- Different approaches to account for additionality (challenging)
 - ENAW/AEnEC accounts for early replacement in simplified manner
 - ProKilowatt so far does not apply any comparable approach (instead based on total investment and energy efficiency gains between old and new equipment)
- Further harmonisation on data collection
 - New Prokilowatt rules call for knowledge about equipment age
 - need to collect and report everywhere (to allow comparability)
 - Estimate efficiency of standard technology



Conclusions (2/3)

Empirical findings

- Installation costs differ very substantially; but do not seem to be key driver for cost effectiveness
- Motors & drives: Control systems tend to be low-hanging fruits, VSD tends to be in medium range while equipment replacement tends to be expensive (with exceptions)
- Lighting: Especially LED lighting in households is cost-effective.
- Analysis of SIG data ex-ante and ex-post: energy savings underestimated and costs overestimated
- Top 20% of all measures typically show high payback times (caveat: calculated for total investment)
- Consider upper limit on payback times? (or monitor or assume existence of co-benefits)

Conclusions (3/3)

Dilemmas and some policy conclusions

- Results seem to indicate rationality of keeping on using old motors
- Equipment cost is typically a fraction of total costs, speaking for implementation of highly efficient equipment during retrofit
- Energy efficiency indicators should hence be systematically included in tendering procedures

Challenges and some next steps

- 'Noise' in data, Number of measures
- Additionality
- Inclusion of more expensive measures, Technological progress and temporal scope
- Further analysis at level of
 - i) technical measures 
 - and
 - ii) programme



Thank you !

**Jibran Zuberi
Idelette Floret
Anton Tjldink
Andrea Palacios
Mahbod Heidari
Meinrad Bürer**

Martin K. Patel (Chair for Energy Efficiency)

Projets ProKilowatt – Best practice

Université de Genève, mercredi 2 décembre 2015

Société coopérative Migros Neuchâtel-Fribourg

Département Expansion, Logistique, Gastronomie

Section Immeubles-Energie

Diana Mora

Contenu

- 1 Migros
- 2 Génération M
- 3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg
- 4 Questions

Migros

1 Migros: une partie du Groupe...

- Fédération des coopératives
- 10 coopératives



Migros Genève



Migros Neuchâtel-Fribourg



Migros Vaud



Migros Valais



Migros Aar



Migros Bâle



Migros Lucerne



Migros Suisse orientale



Migros Tessin



Migros Zurich

- M-Industrie



Génération M

2 Génération M

<http://www.migros.ch/generation-m/fr.html>



«Nous nous engageons pour la génération de demain en faisant des promesses concrètes au point de vue santé, consommation, collaborateurs, environnement et société»

Nous promettons à ...



Projets Migros Neuchâtel-Fribourg

3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg

- **Subventions ProKilowatt**
 - ROI
 - Efficacité des moyens : montant subvention / économies réalisés sur l'exploitation
- Projets MNF soumis : éclairage et froid commercial

3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : éclairage

2012 : MMM Bulle

Remplacement de l'éclairage de type conventionnel par un éclairage de type LED. L'éclairage existant devenait vétuste et n'apportait plus la luminosité souhaitée dans la surface de vente.

- consommations annuelles :
 avant : 44.77 kWh/m²
 LED : 33.04 kWh/m²
- économies d'électricité/an : 154'021 kWh
- contribution : CHF 257'822.-
- efficacité des moyens : 8.4 ct./kWh

3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : éclairage

2012 : MMM Bulle

- 2011



- 2013



3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : éclairage

2013 : MM Fleurier

Remplacement de l'éclairage de type conventionnel par un éclairage de type LED. La température de la surface de vente étant élevée, les principales charges thermiques étaient représentées par l'éclairage. Une valeur résiduelle relativement importante monte le ROI à plus de 10 ans.

- puissances:
 - avant : 49.59 kW
 - LED : 19.88 kW
- économies d'électricité/an : 98'400 kWh
- contribution : CHF 38'995.-
- efficacité des moyens : 2.6 ct./kWh

3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : éclairage

2014 : Marin Centre SA

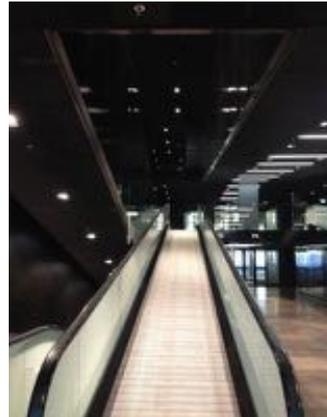
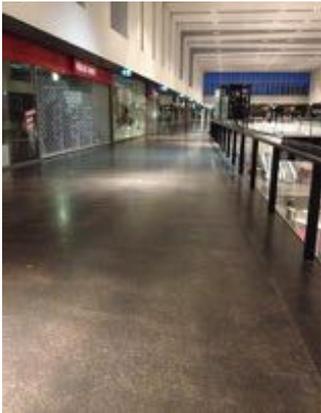
Remplacement anticipé de l'éclairage de type conventionnel par un éclairage LED. L'éclairage se situe dans les zones communes du bâtiment : mall, couloirs de circulation, connexions au parking dans le centre commercial «Marin Centre»

- consommations annuelles :
 - avant : 316 MWh
 - LED : 156 MWh
- puissances:
 - avant : 78 kW
 - LED : 38 kW
- économies d'électricité/an : 160 MWh
- contribution : CHF 100'000.-
- efficacité des moyens : 4.2 ct./kWh

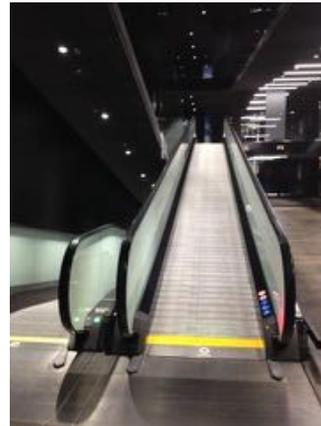
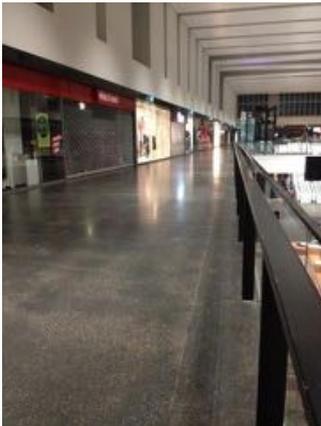
3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : éclairage

2014 : Marin Centre SA

- 2013 :



- 2015:



3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : froid commercial

2012 : multisites, fermeture vitrines froid positif

L'ajout de portes sur les meubles positifs permet de diminuer la consommation électrique de manière significative. Ces économies sont principalement dues à la diminution de la production de froid nécessaire à maintenir les produits réfrigérés à la température souhaitée.

- consommations annuelles 2011 : 1'659'615 kWh
- économies d'électricité/an : 497'885 kWh
- contribution : CHF 305'185.-
- efficacité des moyens : 5.1 ct./kWh

3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : froid commercial

2012 : multisites, fermeture vitrines froid positif

Mesures prises :

- pose de portes vitrées isolantes
- remplacement éclairages vertical et horizontal
- réglage des paramètres de fonctionnement frigorifiques et optimisations :
 - augmentation des valeurs de consigne température;
 - augmentation des pressions d'évaporation;
 - diminution du nombre de dégivrages;
 - coupure et fermeture des doubles rideaux d'air des vitrines;
 - remplacement des ventilateurs des vitrines par des modèles à basse consommation.



Economie annuelle en kWh **1'000 kWh / ml*an**

3 Projets Migros Neuchâtel-Fribourg : froid commercial

2012 : multisites, fermeture vitrines froid positif

Economies:



Site	Vitrines [ml]	Gain annuel par ml [kWh/m²*an]					Gain %
		jan-mar	avr-juin	juil-sept	oct-déc	TOT	
KE	37.5	722	1'072	890	761	861	32%
CD	66.25	335	661	1'524	558	707	35%
TT	60.95	912	975	1'622	1'112	1'024	27%
MY	51.25	205	743	1'395	-92	483	11%
CR	37.5	1'571			1'379	1'435	24%
AE	42.5	973	1'012	1'181		1'061	35%
CN	57.5		1'351	1'254		1'402	48%
SA	43.75		917	1'018		920	35%
TA	38.75		1'067	1'489		1'267	40%
SE	45			873		873	41%
Total	481	786	975	1'297	744	1'018	

4 Questions



diana.mora@gmnefr.migros.ch

Tel. 058 57 48 307



Yverdon-les-Bains : éclairage dynamique

ProKilowatt
UNI-GE

2 décembre 2015



« En toute sécurité la lumière, là où il le faut, quand il le faut ! »

- Eclairage dynamique à Yverdon-les-Bains
Historique et situation
- Conséquences au niveau du projet
Choix techniques
Fil pilote, télégestion, ...
- Conclusions



Intuition de départ :

Pourquoi ne pas gérer l'éclairage des rues **résidentielles** comme nos corridors ou nos devantures de maison ?

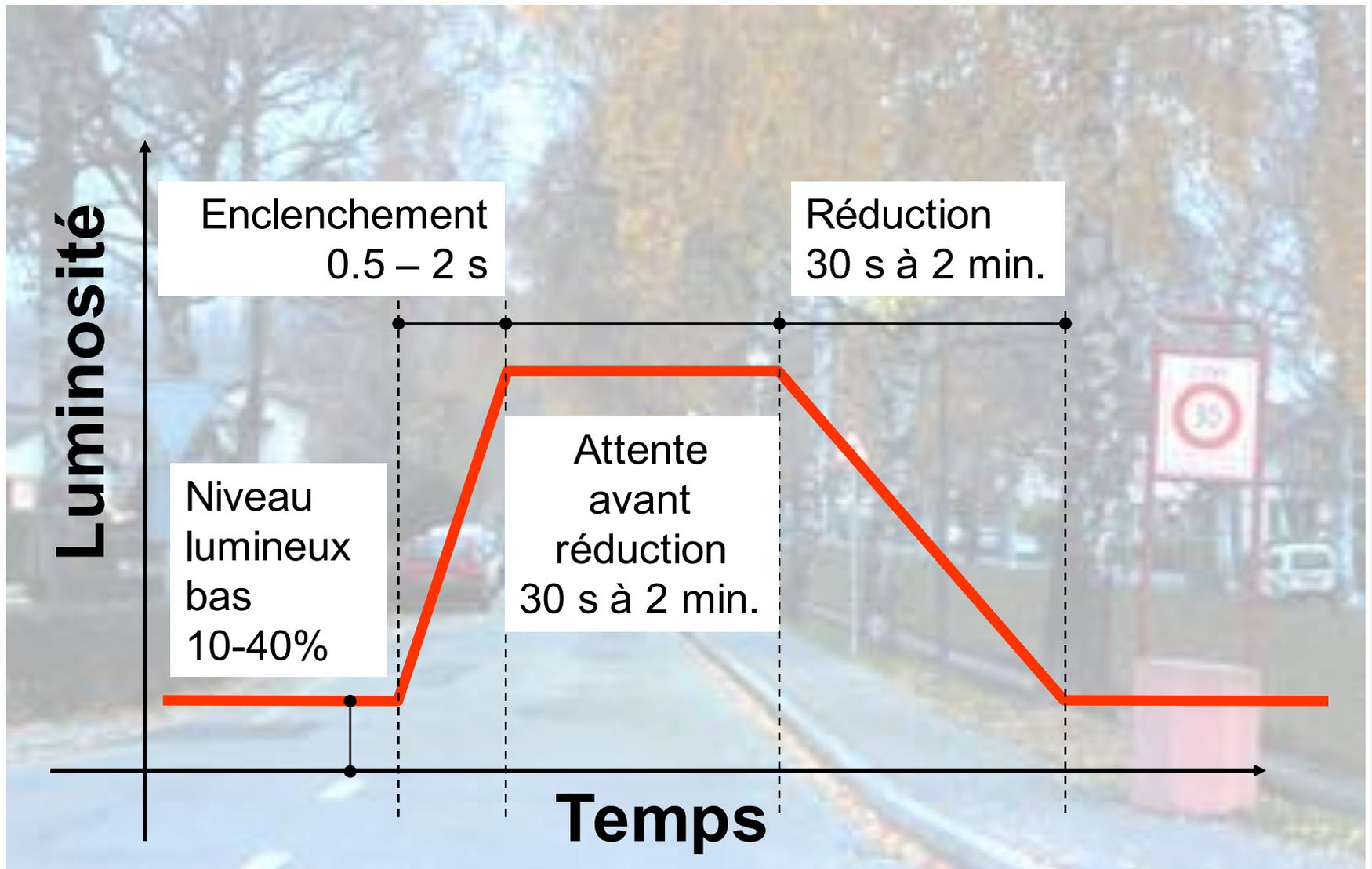


Dès 2008, la LED devient une source utilisable



Acceptation par les riverains :

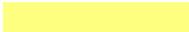
- Intuition : si la lumière s'enclenche au passage, pas de sentiment d'insécurité
- Attention à « l'effet discothèque » : enclenchements/extinctions graduels
- Commencer par une rue en bordure d'un canal
- Soigner l'information





Quartier test :

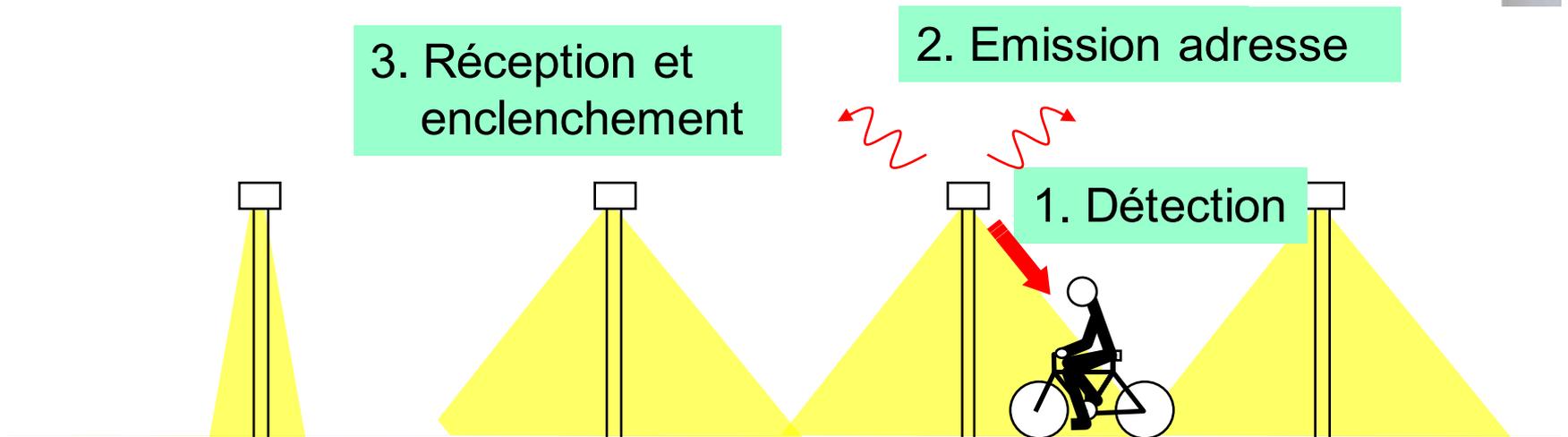
- ~ 60 points lumineux
- 6 rues

-  **Rue du Mujon**
Mise en service
Avril 2010
-  **Mise en service en**
Avril 2012
Inauguration en
14 septembre 2012





- Détection IR (infrarouge) pour zone résidentielle
- Nécessité d'un enclenchement anticipé
→ communication entre détecteurs
- Eloigner le détecteur du driver de la lampe (perturbations de la communication)





2010
Projet iLux

Rue du Mujon
11 lampadaires



2012
Projet iDir

Quartier Coin-de-Terre
62 lampadaires



2013
Projet eDyn

Concours ProKilowatt
500 lampadaires

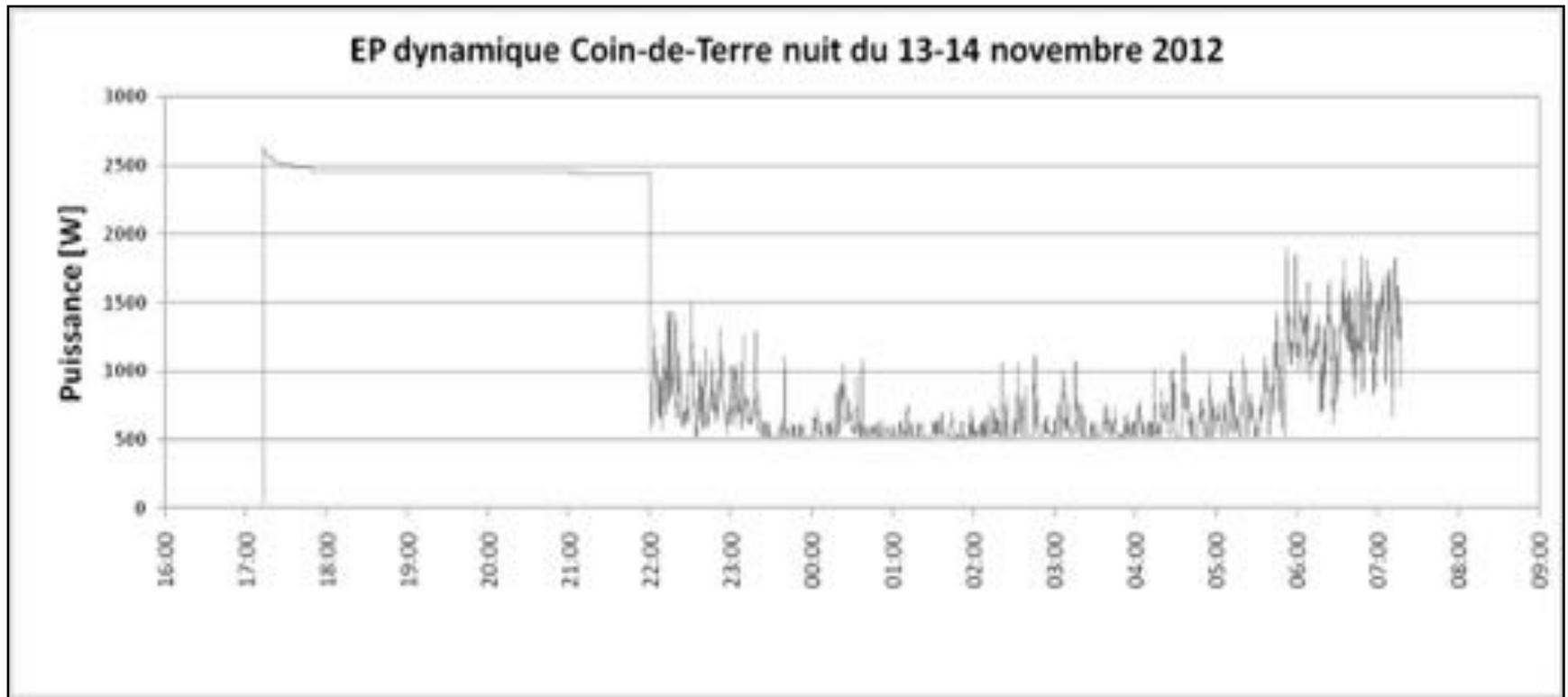


Récepteur TCC
pour chaque lampe

Avec ou sans
fil pilote



Mesures : 62 lampes à ~ 40 W : env. 2'500 W





Illumination à 100%



Illumination à 20%
(Pourrait être encore réduite à 15 ou 10%. Eventuellement à 0% ?)



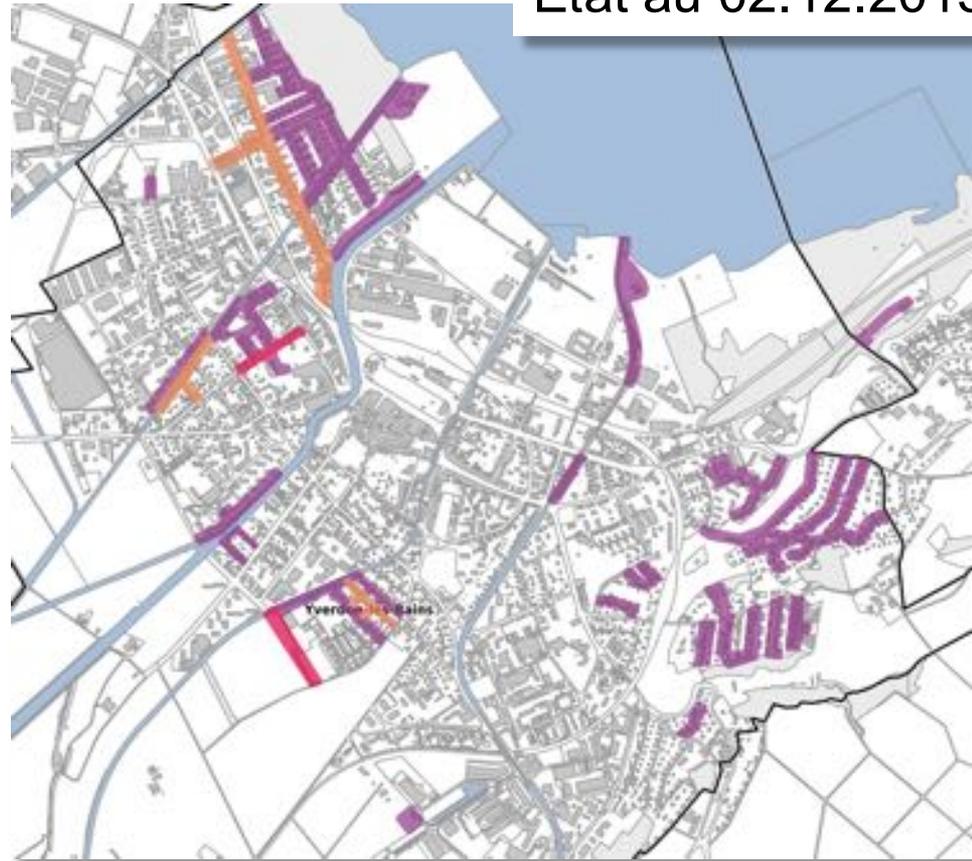


Remplacement
des 500 dernières
lampes au
mercure
par LED
dynamiques

Concours
ProKilowatt :
la Confédération
finance 24% du
projet

Réalisation :
de 2013 à 2015

Etat au 02.12.2015





Extension aux rues « non résidentielles »

➔ des produits sont désormais disponibles sur le marché

- Test à la rue de Chamblon :
8 points lumineux
- Réglages :
 - 100% : voitures ~ 50 km/h
 - 50% : cyclistes, piétons
 - 20% : repos
- Dynamique permanent
- Economie d'énergie :
 - Mesures en cours...
 - Estimation 30-50%/an/point





La fin d'une légende :

**NON, la LED ne diminue pas
les salissures dues aux
insectes !!!**



Quelques questions à se poser :

- L'éclairage dynamique est-il adapté à cette rue, ce quartier ?
- Quel type de détection ?
- Détection intégrée au luminaire ? Dissociée ?
- Quel scénario d'enclenchement ?
- Quel scénario de gradation ?
- Quels outils (et leur maîtrise) de programmation ?
- Comment vérifier le fonctionnement, l'efficacité ?
- Faut-il une télégestion ?
- Quelles données archiver ?
- Comment assurer la pérennité ?
- ...
- Qui informer et comment (autorités, usager





Conséquences au niveau du projet



En plus de la répartition lumineuse, penser aux zones de détection





Le marché offre aujourd'hui une large palette de solutions pour la détection et la régulation





Gradation de lumière : Dali ?, 1-10 V ? Autre ?

- Ne pas confondre les besoins de gestion de bâtiments (10, 100, ... objets par étage) avec ceux de l'éclairage public (1 objet tous les 25-50 m)
- Opter pour un standard reconnu
- Certains fournisseurs n'offrent que du Dali !

Protocole de commande	Idée d'utilisation	Type	Perturbations	Complexité	Performance
1-10V	Application très localisée	Analogique	Sensible	Faible	Faible
Boosteur Poussoir	Lampadaires, petit bâtiment		Peu sensible	Moyen	Moyen
DSI	Bâtiment de taille moyenne	Numérique	Peu sensible	Moyen	Bon
DALI broadcast					
DALI	Bâtiment de grande taille	Numérique adressable	Peu sensible	Forte	Très
DMX	Gestion dynamique de la couleur	Numérique adressable	Peu sensible	Forte	
Sans fil	Variable		Variable	Variable	
Courant Porteur en Ligne	Eclairage extérieur	Numérique adressable	Très sensible	Moyen	
Power Over Ethernet	Bâtiment du futur ?	Numérique adressable	Peu sensible	Forte	Très bonne



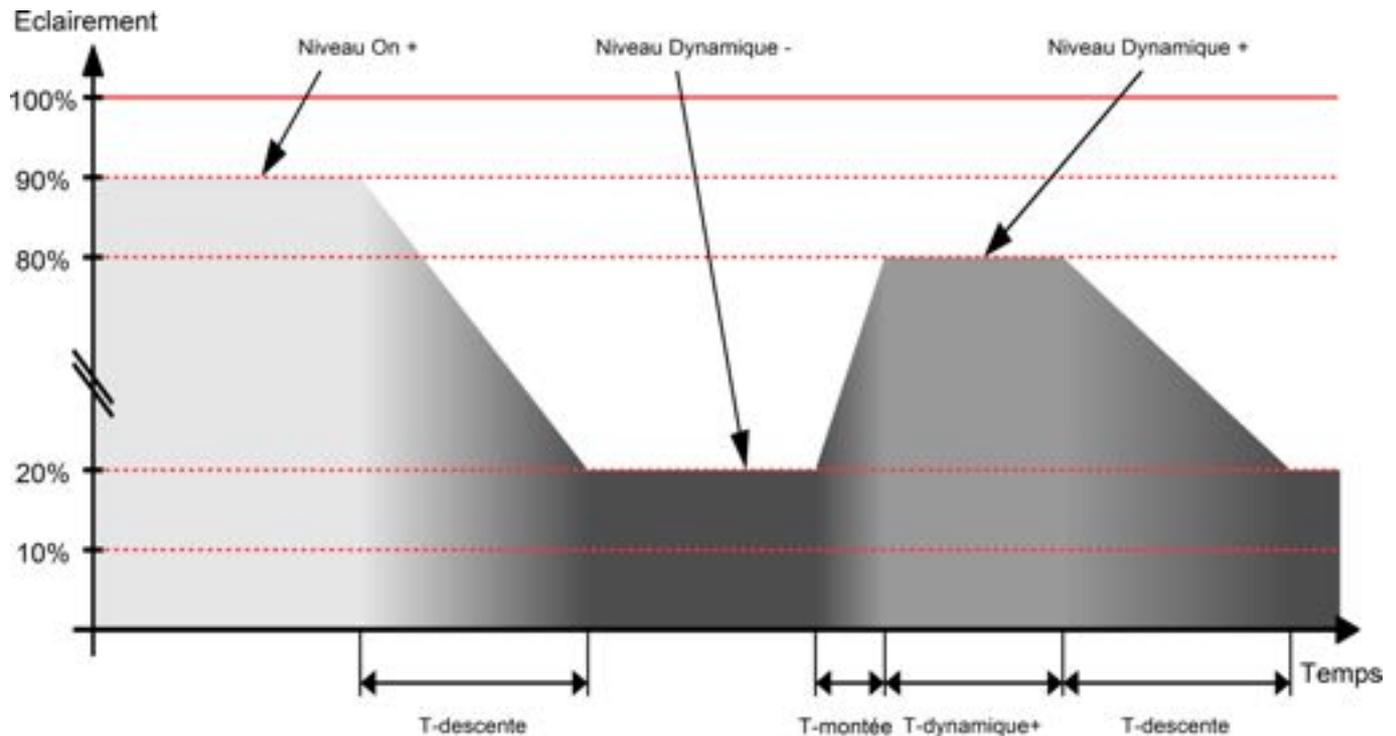



Cher
 Variable
 Moyen



Définir un scénario de gradation :

- Temporisations montée, maintien, descente
- Niveaux



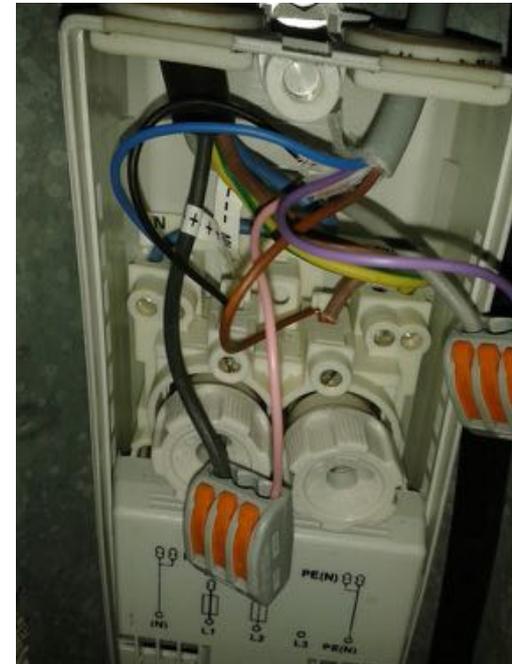
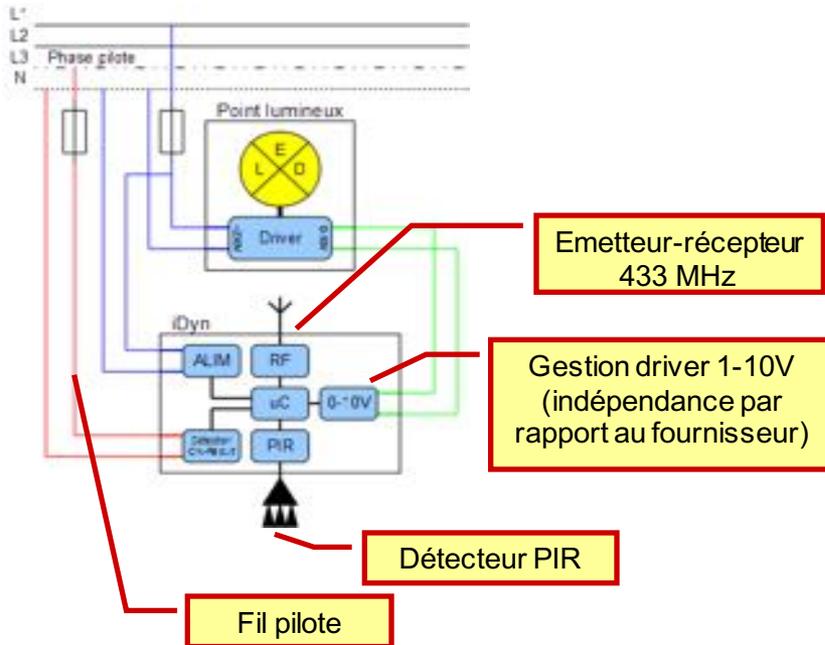


L'interface de paramétrage doit être simple, intuitive et mise à disposition gratuitement par le fournisseur !





- Schéma de principe
- Fixation du détecteur
- Les détecteurs sont numérotés !
- Porte fusible, câblage du bus 1-10V
- Test de fonctionnement





Pour les gestionnaires de réseau d'éclairage public :

- Ai-je la maîtrise du « système » ?
- Le produit est-il pérenne ?
- Les données de configuration sont-elles archivées ?
- Ai-je un plan B en cas de défaillance ?

Pour les installateurs :

- Si je n'offre pas la réduction, vais-je perdre des marchés ?
- Suis-je à même de conseiller les clients ?
- Quelle garantie offrir ?



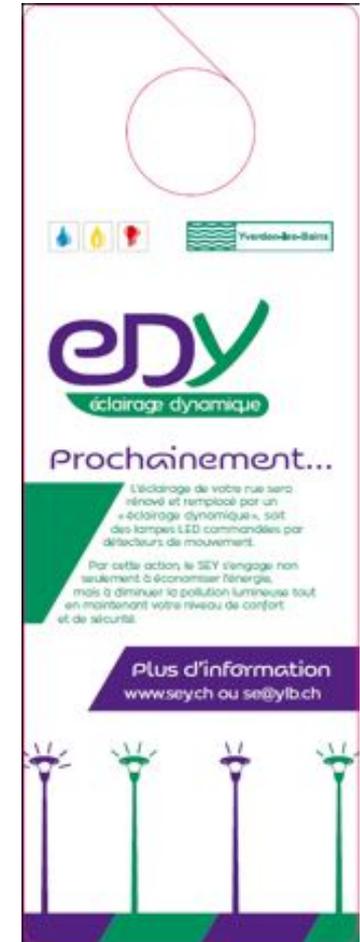


Nécessité de bien informer :

- Les autorités
- Les riverains
- Le public en général
- La presse

L'expérience yverdonnoise montre un très bonne réceptivité des habitants concernés

(accroche porte placé chez les riverains lors des travaux)





Difficile de mesurer l'impact réel...
mais chaque lampe qui est réduite diminue l'impact
sur l'environnement...





Economie d'énergie	Economies financières	Energie grise
<p>Fonct. dynamique :</p> <ul style="list-style-type: none">• 4 h/j à 100%• 8 h/j à 20%• Economie > 50%	<p>1 W installé :</p> <ul style="list-style-type: none">• 1 CHF/an-permanent• ½ CHF/an-dynam.• Lampe 40 W : économie = CHF 20.-/an• ROI sur ~ 15 ans	<p>100 à 200 kWh « investis » pour la fabrication du détecteur</p> <p>Ex. lampe de 40 W en dynamique :</p> <ul style="list-style-type: none">• moins 80 kWh/an

Potentiel pour Yverdon en « full LED dynamique » :

- diviser par 2 la puissance installée
- diviser par 4 l'énergie d'éclairage

Ceci est possible à l'échéance 2020-25



Effet didactique important sur le citoyen :

- **On peut faire des économies d'énergies sans diminuer le confort**
- **La Commune donne une image positive**
- **JE (citoyen) participe à un effort collectif pour réduire la consommation d'énergie**



Faut-il regretter le bon vieux temps ?





C'est une goutte d'eau dans la mer...

...mais la mer n'est-elle pas faite de gouttes d'eau ?



Service des Energies

Merci de votre attention

Jean-Marc Sutterlet

Chef de section du réseau électrique et éclairage public

jms@ylb.ch

024 423 65 30



Prokilowatt : Retour d'expérience

Remplacement des compresseurs du four d'incinération

Blandine Maisonnier

Ingénieure gestion des énergies et déchets





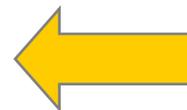
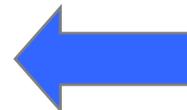
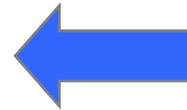
Synthèse et conditionnement de pigments haute performance, azurants optiques



Synthèse et conditionnement de produits phytosanitaires et de produits chimiques de base



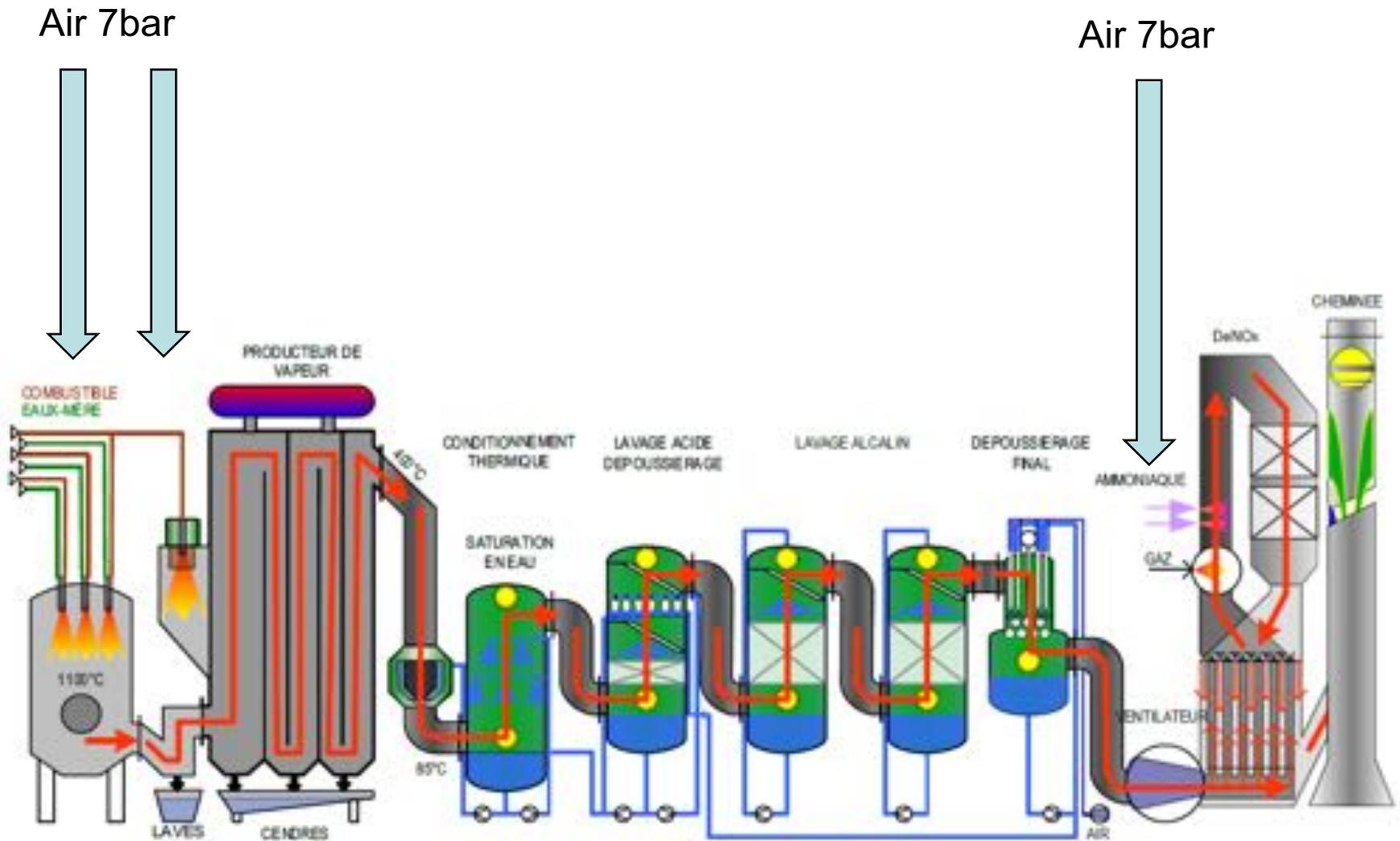
Synthèse et conditionnement de polymères



Assure l'infrastructure et les services généraux sur le site :

- Médecine du travail, centre médical
- Gestion de la sécurité et de l'environnement
- Pompiers professionnels et surveillance du site
- OSites
- Fourniture et distribution vapeur, gaz, électricité, air, eau
- Traitement des déchets (OVH, Step, Incinérateurs)
- Ingénierie, automation et CAD
- Ateliers mécaniques
- Centre de formation
- Service généraux aux employés du site (restaurant d'entreprise, ...)

Consommation d'air aux fours d'incinération 1/2

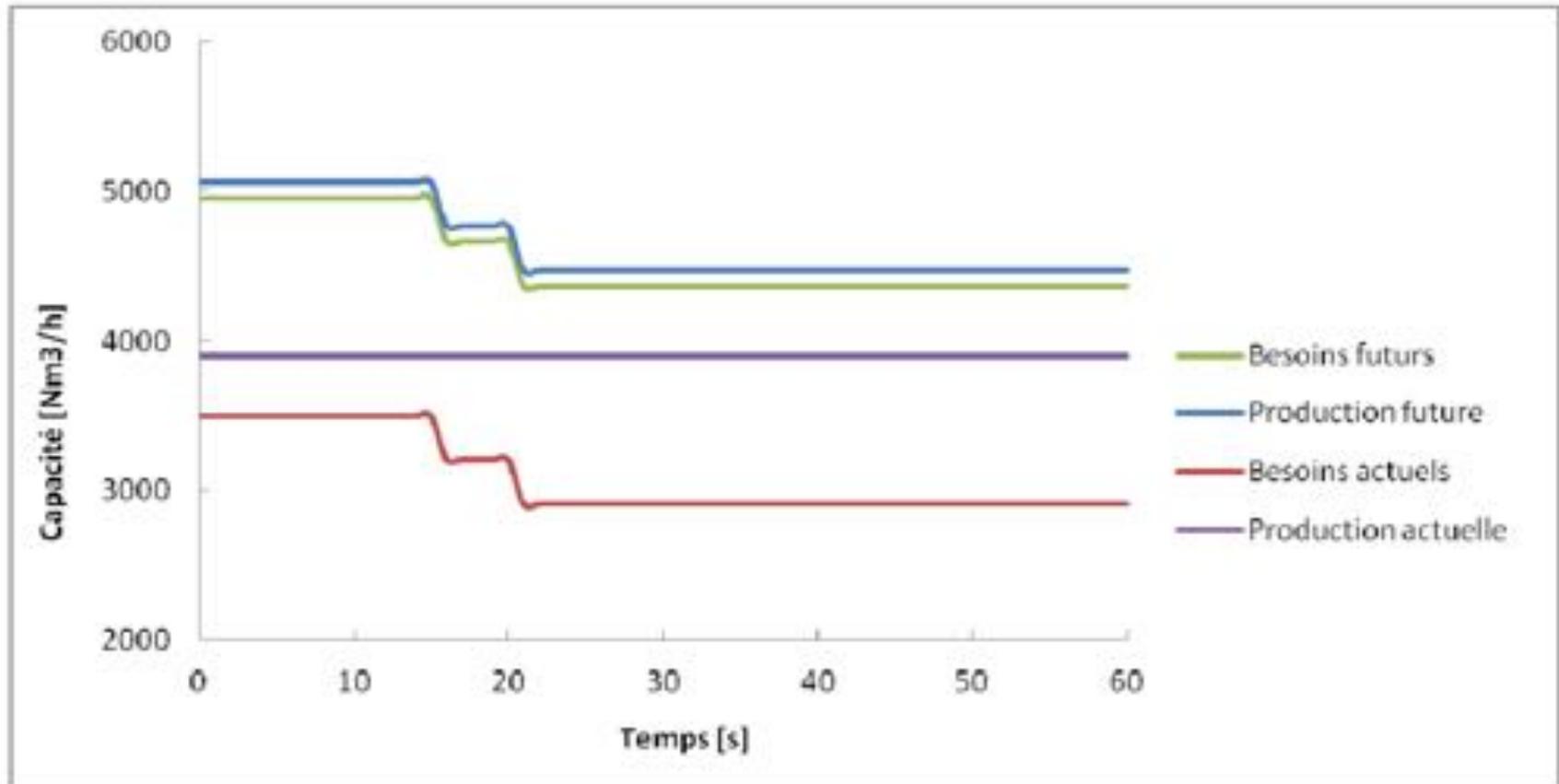


Consommation d'air aux fours d'incinération 2/2



Besoins actuels et futurs des fours				
Installation	Nom	Débit actuel	Débit futur	Remarques
		[kg/h]	[kg/h]	
388B	Pulvair EM	1'800	1'800	Pulvérisation Eaux Mères 600kg/h / lance
	Pulvair comb	330	330	Pulvérisation Combustibles 110kg/h / lance
	Pulvair 2700	110	110	Pulvérisation pour le brûleur central
	Pulvair E20	300	300	Pulvérisation E20
	D28 (NH3)	22	22	Injection d'ammoniaque
	P980 pada	360	360	Amorçage pompe à membrane P980 (seulement au démarrage)
	2700 pada	36	36	Envoi dans la lance du brûleur central
	9500 pada	66	66	Vidange du réservoir 9500 par le haut (en continu)
	Divers	N/a	N/a	N/a
423	Pulvair EM	330	1'800	Pulvérisation Eaux Mères pour 3 lances
	Pulvair comb	330	330	Pulvérisation Combustibles 110kg/h / lance
	Pulvair 2700	110	110	Pulvérisation pour le brûleur central
	Pulvair E30	0	300	Pulvérisation E30
	Démarrage	350	350	Forcer flux de fumée dans le bon sens durant 15s au démarrage
	2700 pada	36	36	Envoi dans la lance du brûleur central
Totaux		4'180	5'950	En fonctionnement, une moyenne de 5'450kg/h a été prise pour les calculs en prenant en compte les demandes qui n'interviennent qu'au démarrage.

- Augmentation de capacité du four d'incinération : nouvelle chaudière, oxycombustion, brûleur additionnel
 - Besoin supplémentaire en air
- Plutôt que de rajouter un seul compresseur neuf, remplacement anticipé de l'ensemble du parc de compresseur
 - 4 nouveaux compresseurs
 - 2 fixes
 - 2 sur VSD
 - Système de gestion pour optimiser le rendement



- Solution standard : ajout d'un compresseur / conservation des anciens compresseurs pendant encore 7 ans – sans variateur
- Solution efficiente : remplacement de tous les compresseurs avec variateurs et système de gestion
- Économies d'électricité :
 - 11'155 MWh sur 15 ans (conso moyenne des fours 13 GWh/an)
environ 700-500 MWh / an
- Projet compresseurs de 840'000 CHF
 - soutien de Prokilowatt de 336'000 CHF - 3 cts/kWh

Bilan consommation actuelle				
Compresseurs Installés				
Position	Fabricant	Débit	Débit	P. électrique
		[Nm ³ /h]	[kg/h]	[kW]
388B-LF7-V1	MATTEI	690	828	75
423-LF7-V3	ATLAS COPCO	380	456	45
423-LF7-V4	ATLAS COPCO	1'100	1'320	132
441-E86-V1	ATLAS COPCO	660	792	75
441-E86-V2	ATLAS COPCO	660	792	75
441-E86-V3	ATLAS COPCO	630	756	75
Totaux		4'120	4'944	477

Bilan consommation solution efficiente				
Nouveaux Compresseurs				
Position	Fabricant	Débit	Débit	P. électrique
		[Nm ³ /h]	[kg/h]	[kW]
A renommer	ATLAS COPCO	336-1'944	2'333	204
A renommer	ATLAS COPCO	1'818	2'182	160
A renommer	ATLAS COPCO	1'818	2'182	160
A renommer	ATLAS COPCO	1'818	2'182	160
Totaux		7'398	8'878	684

Consommation future "Cas 1" = évolution de référence après la fin de vie des compresseurs (après année 3)			
Libellé	[unité]	Valeur	Remarques
Besoins en air comprimé *	[kg/h]	5'450	Selon tableau besoins actuels et futurs des fours
Puissance consommée pour répondre aux besoins	[kW]	480	Somme des compresseurs sans variateur de fréquence pour couvrir les stricts besoins du projet au coût minimum= (3*160kW)
Taux de fonctionnement four 423	[%]	95%	Y compris arrêts de maintenance
Taux de fonctionnement four 388B	[%]	95%	Y compris arrêts de maintenance
Heures de fonctionnement/an	[h]	7'906	N/a
Consommation électrique/an	[kWh]	3'794'832	N/a

Consommation future "Cas 2" = solution optimisée pour fournir le nouveau besoin (année 2 à 7)			
Libellé	[unité]	Valeur	Remarques
Besoins en air comprimé	[kg/h]	5'450	Selon tableau besoins actuels et futurs des fours
Puissance consommée pour répondre aux besoins *	[kW]	410	Pour couvrir le débit, il faut deux compresseurs standards (2x160kW) + la consommation du compresseur sur variateur pour $(5'450 - 2'182 - 2'182 = 1'086 \text{ [kg/h]})$, soit selon la table fabriquant une puissance absorbée à l'axe d'environ 90[kW]
Taux de fonctionnement four 423	[%]	95%	Y compris arrêts de maintenance
Taux de fonctionnement four 388B	[%]	95%	Y compris arrêts de maintenance
Heures de fonctionnement/an	[h]	7'906	N/a
Consommation électrique/an	[kWh]	3'241'419	N/a





Mesures de consommation
électriques à venir...

Compresseurs standard	70'400	2	[-]	140'800
Compresseur avec variateur de fréquences	106'500	1	[-]	106'500
Système de gestion	3'500	1	[-]	3'500
Câblage et programmation	12'000	3	[-]	36'000
Prolongement de garantie	2'700	3	[-]	8'100
Coût de transport	950	3	[-]	2'850
Purge, filtration et déshumidification	3'340	3	[-]	10'020
Alimentation électrique	235'000	1	[-]	235'000
Tuyauterie	84'562	1	[-]	84'562
Démontage anciens compresseurs	4'000	3	[-]	12'000
Aménagements des locaux (ventilation)	20'000	1	[-]	20'000
Aménagements des locaux (maçonnerie)	30'000	1	[-]	30'000
Ingénierie	87'500	1	[-]	87'500
				776'832
Divers et imprévus (8%)	-	-	-	62'147
				838'979

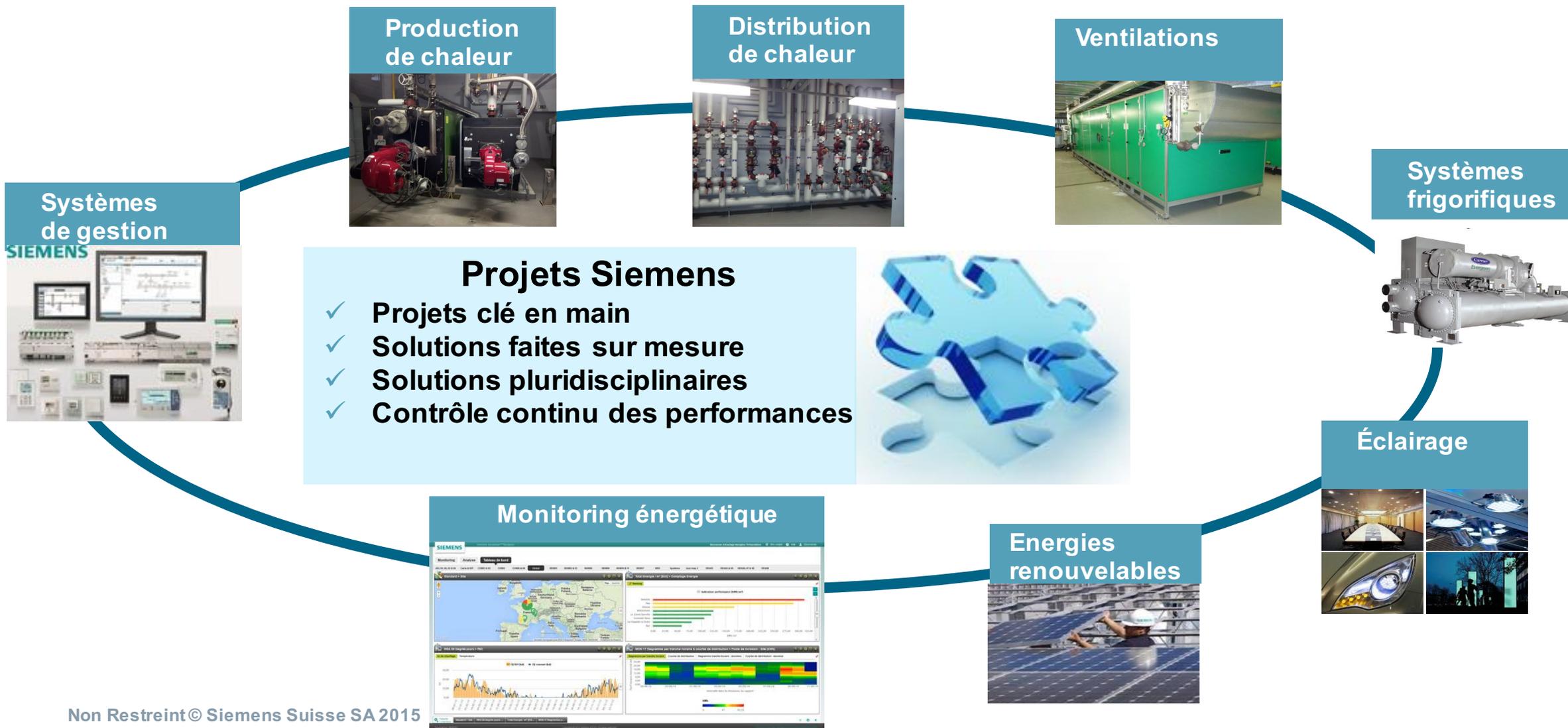
SIEMENS

Projets ProKilowatt – Best Practice Remplacement d'un groupe de production de froid

2.12.2015 • Université de Genève, Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)



Les domaines d'activité de Siemens BPS



Projets ProKilowatt – Best Practice BPS Area Lausanne : Merck Serono Aubonne



Client :

Merck Serono est une entreprise biopharmaceutique mondiale spécialisée dans des produits innovants et de qualité supérieure dans les segments Healthcare, Life Science et Performance Materials.

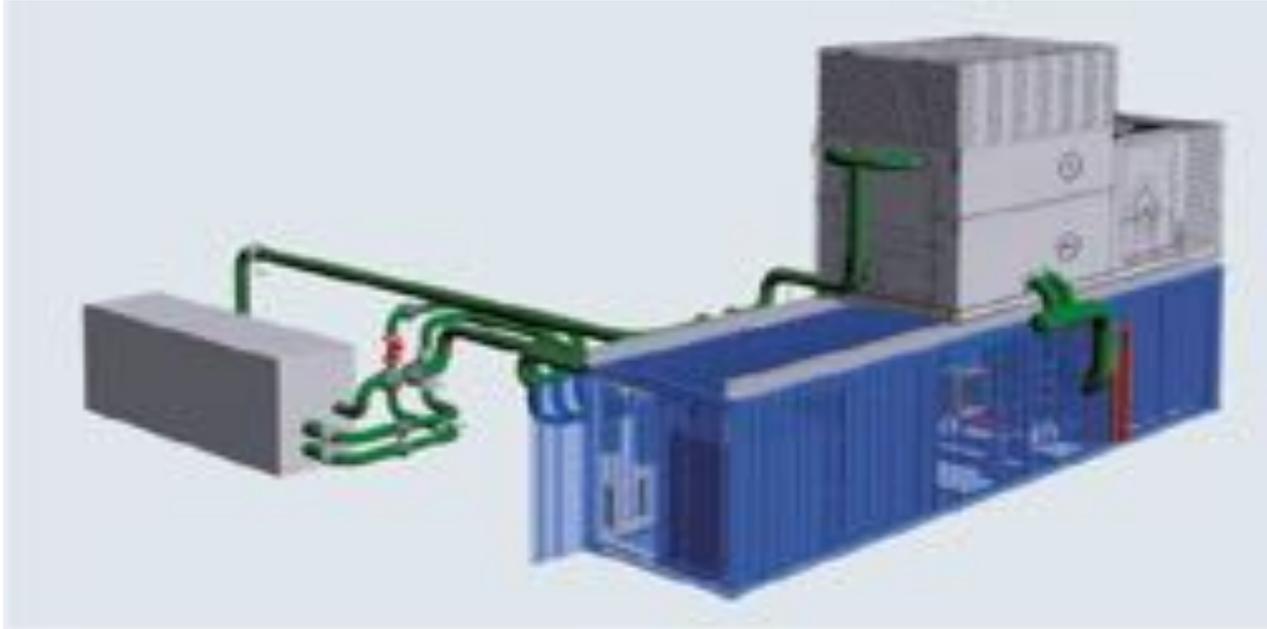
Contexte :

L'entreprise s'est engagée à réduire les émissions de CO2 de 20% d'ici 2020 par rapport aux valeurs de 2006 !

Pour atteindre ses objectifs, Siemens a été choisi comme partenaire expérimenté pour un audit énergétique complet

13 opportunités d'amélioration ont été identifiées

Projets ProKilowatt – Best Practice BPS Area Lausanne : Merck Serono Aubonne



Le nouveau système Free-Cooling temporise les charges thermiques accrues du sites.

Description du projet

La mesure MSA_ME-11 propose :

- Le remplacement d'une machine de production de froid complète existante par une nouvelle plus efficace.
- Installation d'une tour de refroidissement
- Adaptation de l'hydraulique
- Installation d'un système de pompe, de vannes et d'un échangeur de chaleur par *Free-Cooling*.
- Installation d'un système de gestion et intégration dans l'existant.
- Installation des compteurs d'énergie et intégration dans notre outil de monitoring énergétique

Projets ProKilowatt – Best Practice BPS Area Lausanne : Merck Serono Aubonne



Démontage et évacuation de l'ancienne machine de froid.

Défis du projet

Timing très court pour un tel projet

Un des défis du projet a été de réaliser les travaux dans un laps de temps très court tout en assurant la sécurité sur le site.

En effet, nous avons reçu la commande du client à la mi-septembre 2014 et la mise en service a été réalisée dans la deuxième semaine de janvier 2015.

Projets ProKilowatt – Best Practice

BPS Area Lausanne : Merck Serono Aubonne



Projets ProKilowatt – Best Practice

BPS Area Lausanne : Merck Serono Aubonne



Défis du projet

L'aventure commerciale

Entre l'analyse détaillée et l'implémentation, la réglementation sur les réfrigérants a changé pour les nouvelles machines d'une certaine puissance.

Il a donc fallu utiliser le nouveau fluide frigorigène R1234ze, ce qui ménage l'environnement mais qui est plus cher.

Projets ProKilowatt – Best Practice BPS Area Lausanne : Merck Serono Aubonne



Grâce à leur construction compacte, les composants ne nécessitent que peu de place.

Temps de retour sur investissement : 4.5 ans

Subventions

L'apport de Prokilowatt

Siemens a annoncé le projet auprès de Prokilowatt pour le client.

Grâce aux excellents résultats, le projet a bénéficié d'une subvention de **CHF 177'000**.

Résultats énergétiques :

Consommation pré-projet : 3'000'000 kWh

Economies : 1'200'000 kWh. **Env. 40%**

Jusqu'à 60% d'économies pendant la saison froide grâce au système Free-Cooling

Projets ProKilowatt – Best Practice

Expériences à retirer

- **C'est un projet pluridisciplinaire qui touche un grand nombre de corps de métier. Il est important d'avoir un planning bien structuré afin de laisser que peu de place aux surprises.**
- **Une excellente coopération avec le client final sans quoi il est difficile de réaliser de tels projets.**
- **Le facteur décisionnel peu déstabiliser la bonne marche du projet. Nous avons réalisé ce projet dans un laps de temps très court. Il faut donc que le client soit proactif et prenne des décisions.**
- **Ce projet a été un succès autant sur le plan de sa réalisation que ses économies d'énergie réalisées !**

- **Effectuer un assainissement judicieux des installations techniques en optimisant leur rendement, leur fiabilité, leur sécurité.**
- **Les bâtiments existants subissent en général des rénovations dans l'urgence ! Soit peu de temps à la réflexion !**
- **Notre approche : La planification de grands investissements à l'avance en permettant la mise en place par étape d'une technique d'approvisionnement durable !**

Confort des clients

Feuille de route pour
les investissements

Siemens devient
un conseiller

Merci pour votre attention



Source : <https://laineraphael.files.wordpress.com/2015/05/economie-d-energie-bureau.jpg>

Stéphane Bovey

BPS Sales Manager

Area Lausanne

Siemens Suisse SA
Building Technologies Division
RC-CH BT LSN CMT

Téléphone +41 585 575 403
Mobile: +41 79 876 7804

stephane.bovey@siemens.com

Rencontre ProKilowatt

Freecooling hydraulique

2 décembre 2015

Jérôme Cusin-Rollet

Resp. Domotique et gestion énergétique



Programme

 **Le freecooling**

 **Le projet**

 **Les résultats**

 **En résumé**

Le freecooling

Définition



« (...) méthode **économique** qui utilise la **différence de température** entre l'**air intérieur** et la température de l'**air extérieur** (...) »

Source Wikipedia

Exemple



Le freecooling

Les températures à Genève



< 20°C

90%

du temps



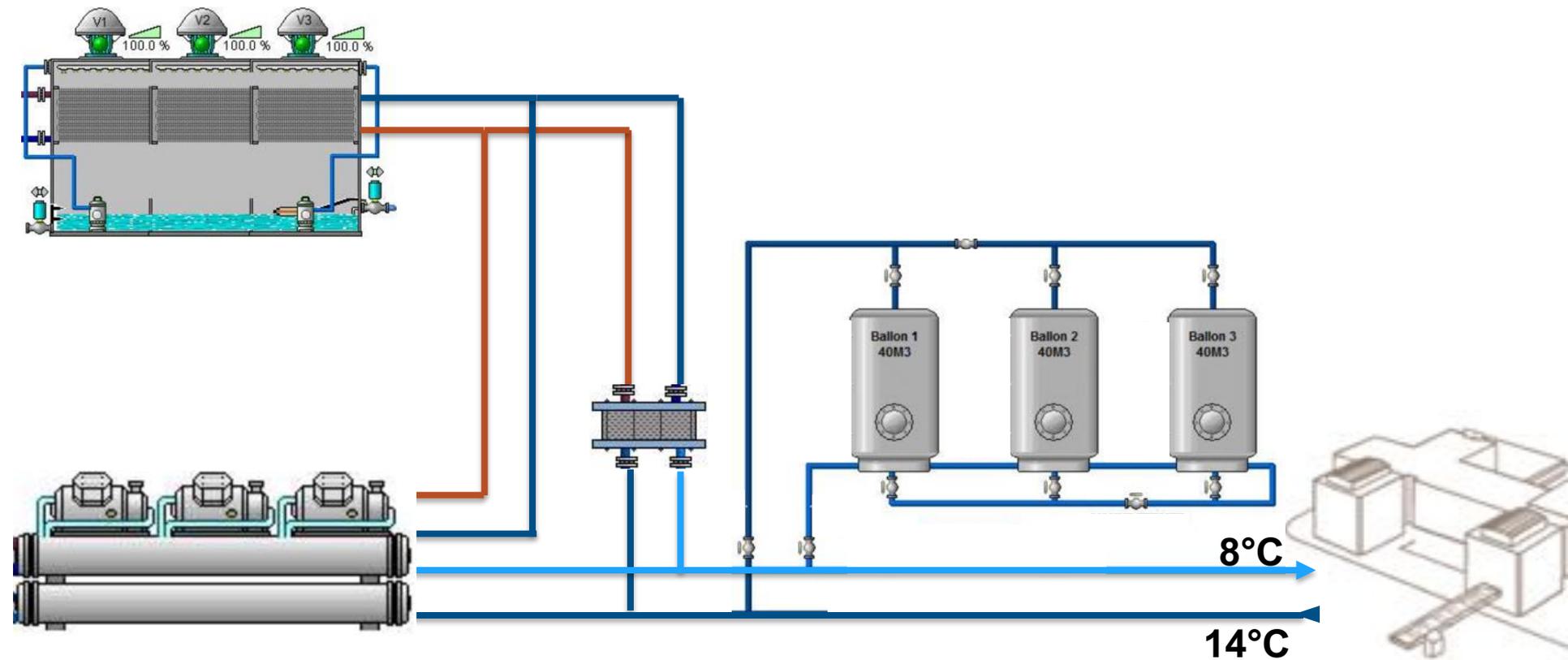
< 8°C

50%

du temps

Le projet

Schéma de principe

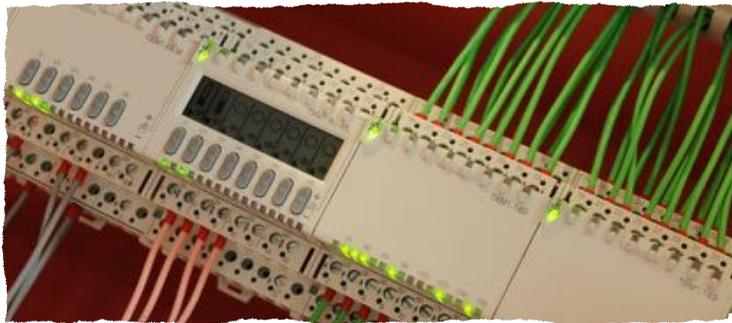


Le projet

La régulation

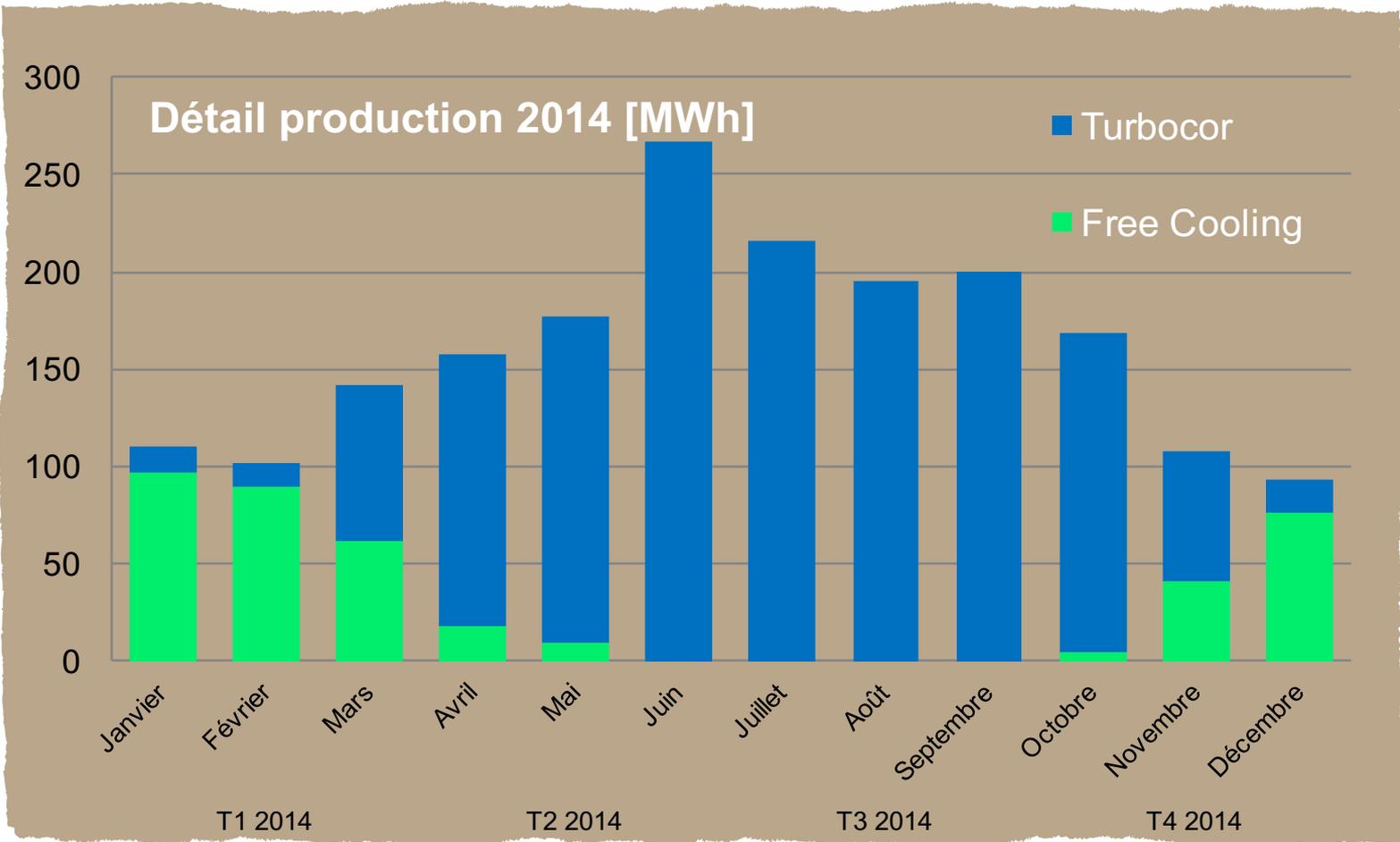


- L'eau glacée nécessaire à la climatisation des installations informatiques et au rafraîchissement des bâtiments produite de différentes façons

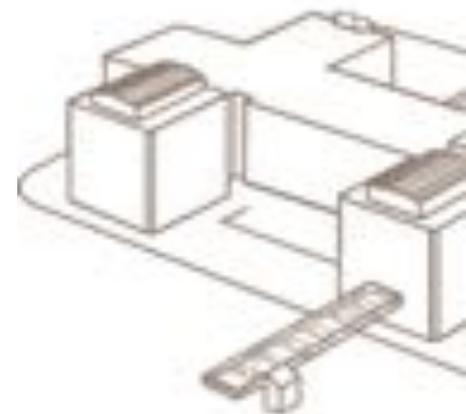
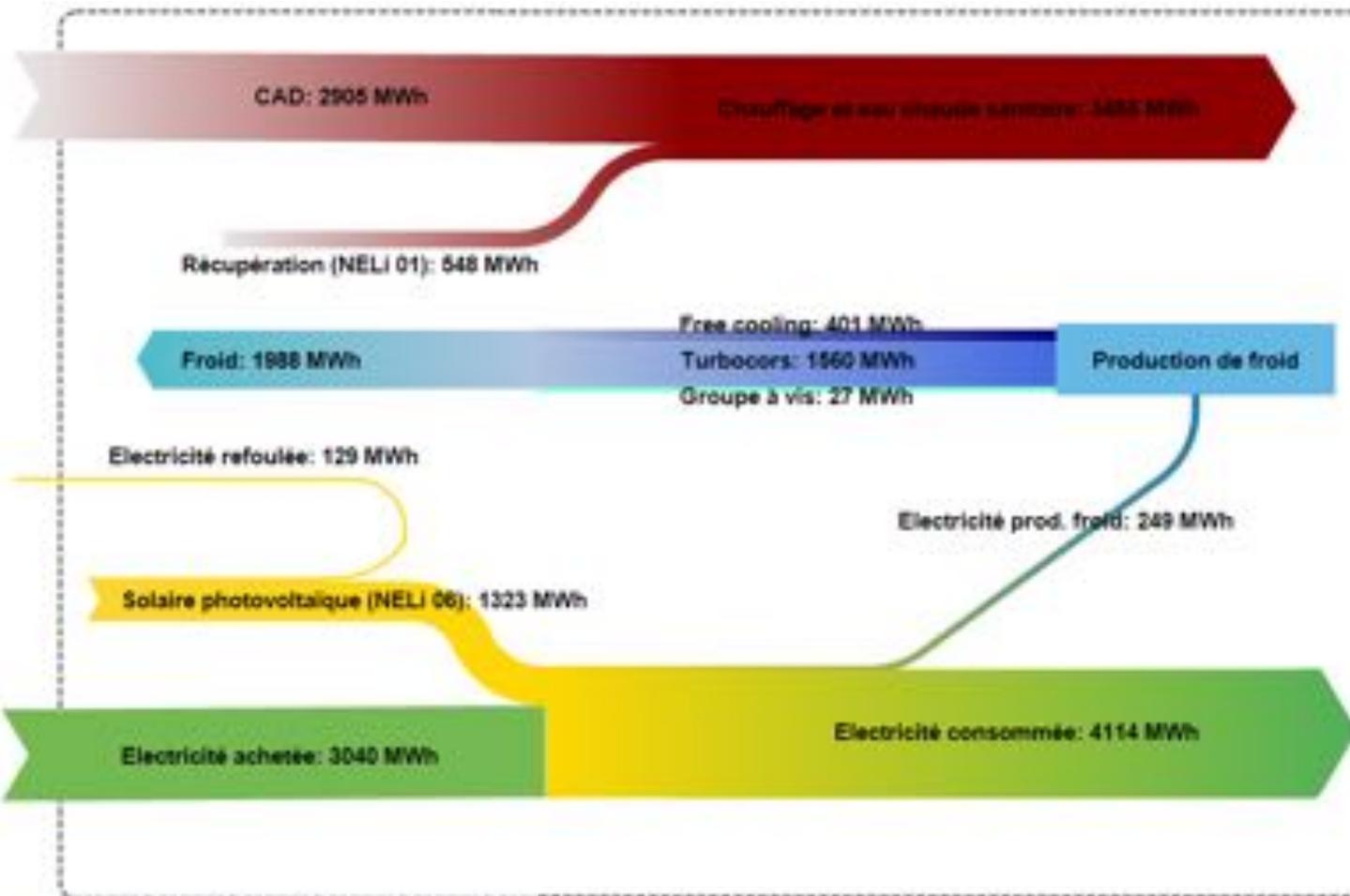


- Par ordre de priorité de fonctionnement :
 - 🌀 Freecooling hydraulique
 - 🌀 Par deux machines Turbocor
 - 🌀 Par un groupe à vis en secours





Périmètre du site



- ✉ Environ **25%** de l'énergie pour le rafraîchissement produite
«gratuitement»
- ✉ Possibilité d'atteindre environ **40 %** en **augmentant la température**
d'eau glacée de 8 à 12°C
- ✉ **300 MWh/an** d'électricité économisée soit **7%** des besoins du site SIG-
Lignon
- ✉ Payback d'environ **9 ans** ramené à **moins de 7 ans** grâce au soutien de
l'OFEN et de Prokilowatt



Merci de votre attention