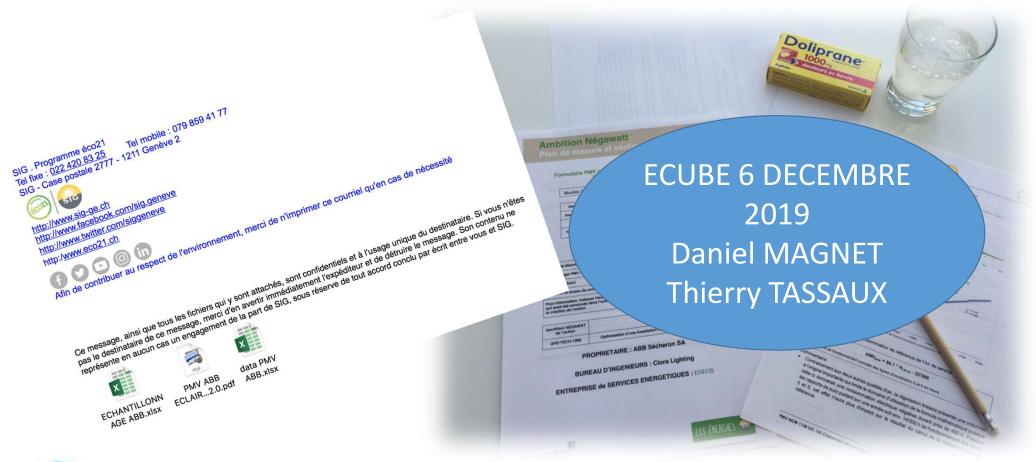
### Les M&V et le protocole international IPMVP

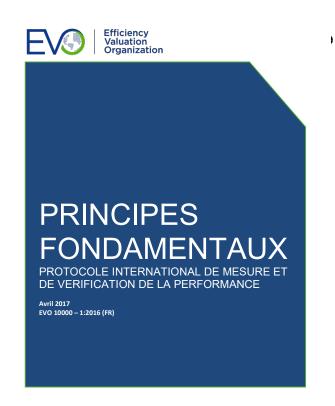








#### Mesure de la Performance énergétique ?



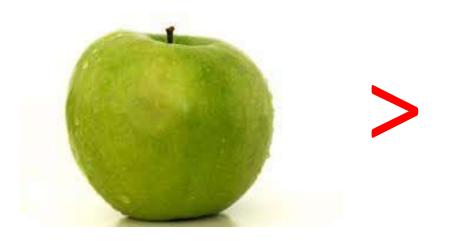
En Europe, ... la Directive 2010/31/UE2 sur la Performance énergétique des bâtiments la définit comme « le rapport entre les résultats, le service, la marchandise ou l'énergie que l'on obtient et l'énergie consacrée à cet effet »;

La mesure de l'efficacité énergétique suppose des indicateurs pertinents et complets de consommation directe et indirecte d'énergie ; en pratique, il est parfois difficile de mesurer si le service rendu est, ou non, identique.

La Performance énergétique (Wikipedia)



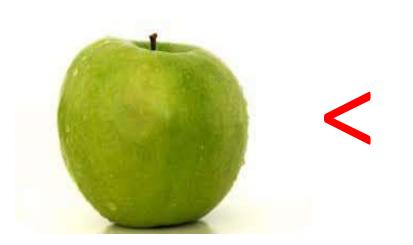


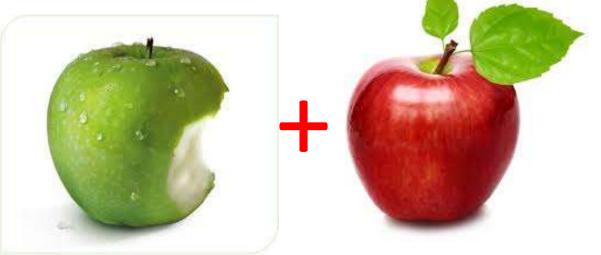






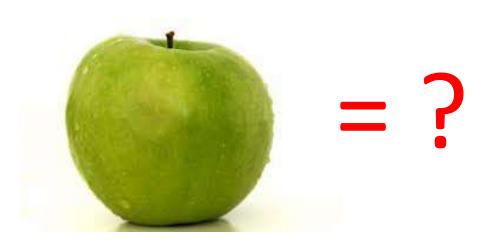








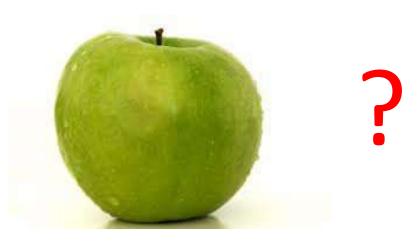


















Il est parfois difficile de mesurer si le service rendu est, ou non, identique.

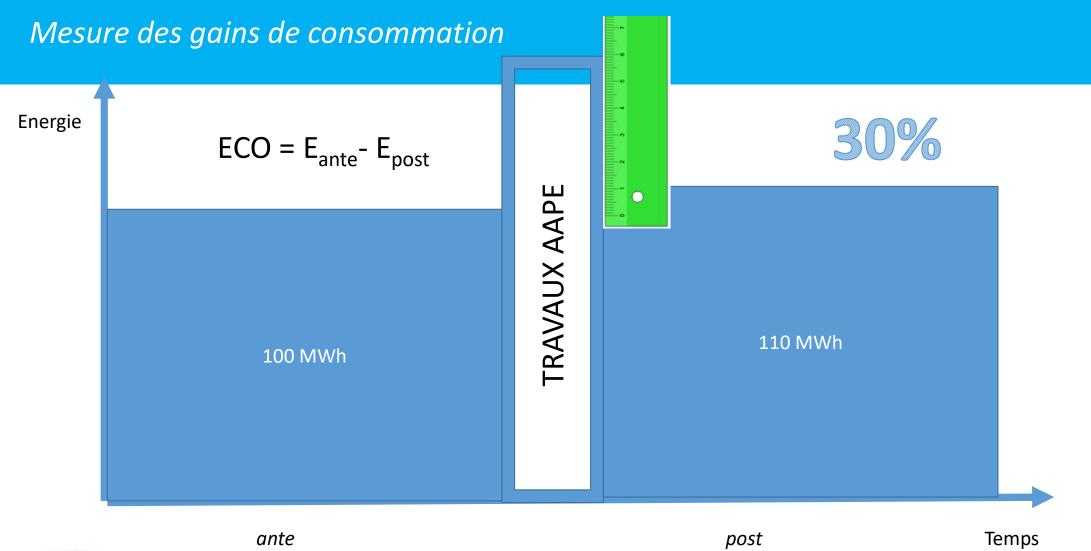




For Francophonics only...

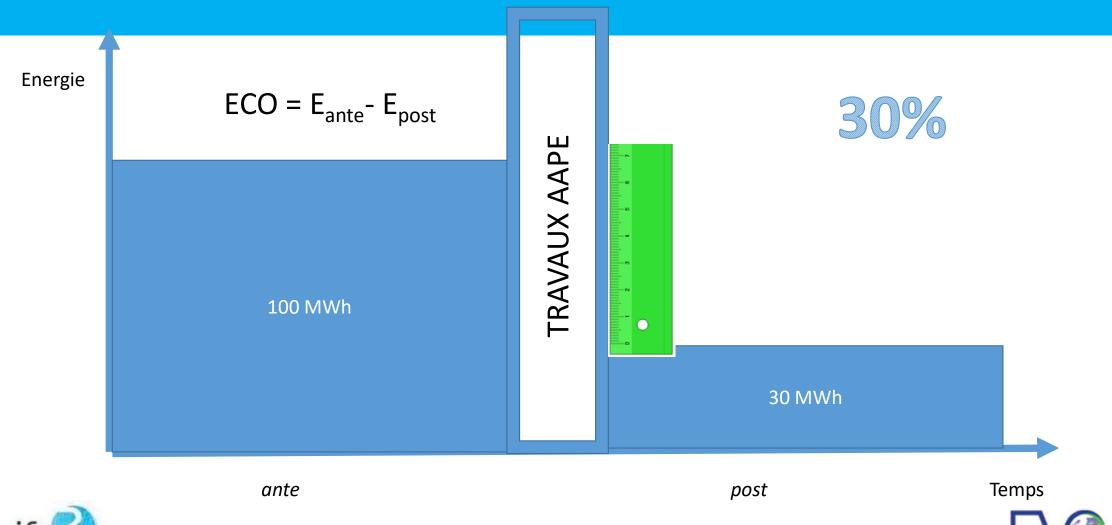














« Ramener » la mesure, "<u>toutes choses restant égales par</u> <u>ailleurs</u> ", à celle du gain de l'AAPE dans le périmètre approprié...





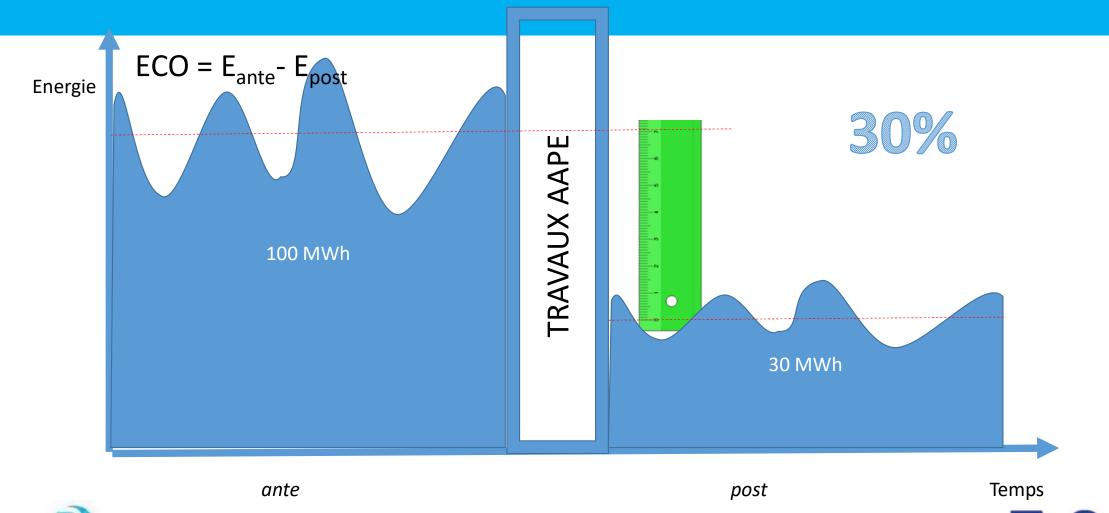
ante

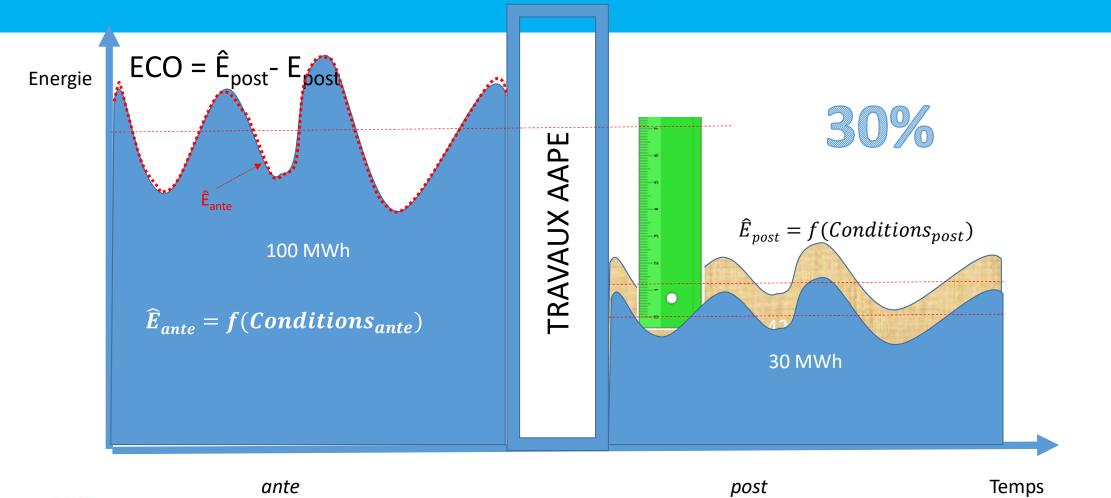
post

...en AJUSTANT l'une, l'autre ou les deux situations ante & post, afin de respecter ce principe "d'égalité de toute autre chose par ailleurs".













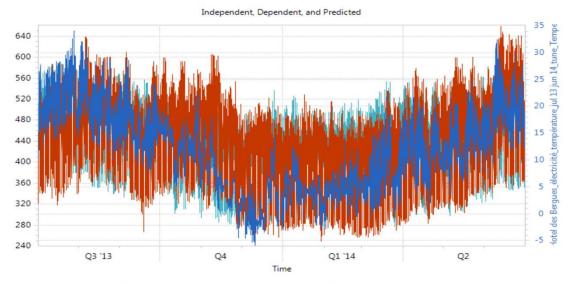
Il est possible d'obtenir de très bonnes prédictions (en bleu pâle / rouge) avec des outils appropriés. Certains sont très simples (modèles constants, régression linéaire MCO).

D'autres : régressions généralisées, STD,... font appel à des connaissances et des approches plus contraignantes.

#### Le critère-clé:

L'EQUILIBRE ENTRE RISQUE RESIDUEL (INCERTITUDE) ET COÛTS de MESURE...

#### Modèle et relevés versus variable indépendante (Temp. Ext. Horaire)



Base\_Hotel des Bergues\_électricité\_température\_jul 13 jun 14\_tune\_Temperature

Base\_Hotel des Bergues\_électricité\_température\_jul 13 jun 14\_tune\_kW

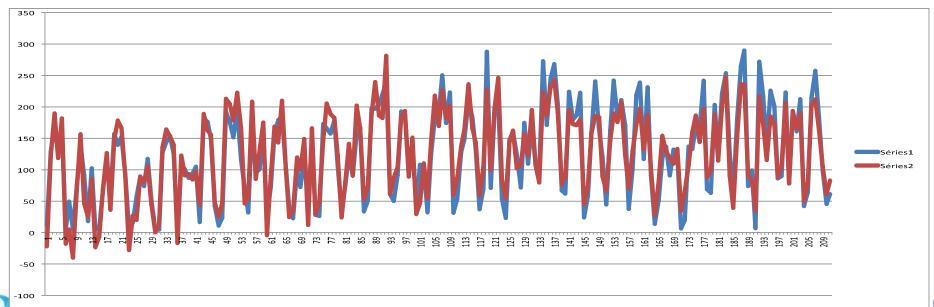
Measurement And Verification 0001.Baseline.CombinedPredicted





	temp	four	cte	
sens	19.42918914	35.8594525	-13.9919999	
coeff	6.634236316	0.062258493	-90.0187963	#N/A
err	0.341457189	0.001736181	6.433590389	#N/A
R2,RMSE	0.879291376	25.13051783	#N/A	#N/A
	757.5788739	208	#N/A	#N/A
	956887.1577	131360.9287	#N/A	#N/A
	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
MOYENNE	123.6007678			
CVRMSE	0.199448554			
	tour		temperature four	
min	4.599	kWh	1.98	104.174 kWh
max	289.458	kWh	22.95708333	4350.134 kWh

CALCUL INCERTITUDE PROPA	AGEE ESTIMEE	SUR PERIODE	
PERIODE DE SUIVI (années)	3		
Echantillons par PERIODE	12		
nombre total d'éch.	36		
E.T modèle	25.13051783	kWh	
E.T.mesure post	0.713630299	kWh	0.713630299
E.T. composants	11.12193596	kWh	11.12193596
E.T.composants	0.081536791	°C	0.081536791
GAIN ESTIME	50%		
GAIN ESTIME ABS.PERIODE	2225	kWh	
PROP ET sur ts echant.	164.9461333	kWh	
COUVERTURE	1.688297714		
NIVEAU CONFIANCE	90%		
INCERTITUDE PROPAGEE	278.4781797	kWh	
INCERTITUDE RELATIVE	12.52%		









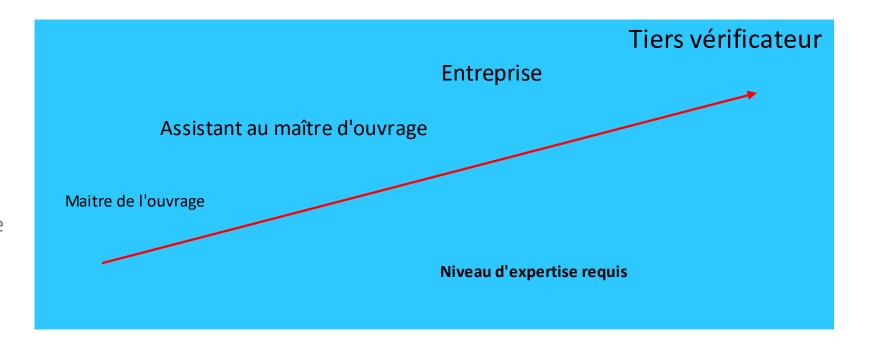




# COMMENT GARANTIR UNE EQUITE ENTRE SIGNATAIRES D'UN PMV ?

Malgré les règles, malgré la structuration méthodologique imposée, chaque PMV est *unique*...

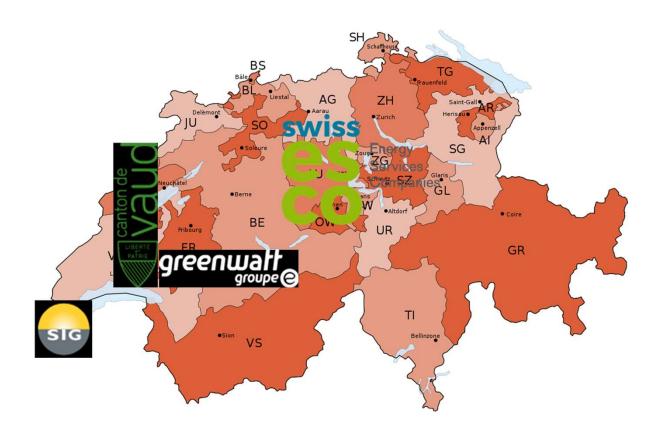
Et tel un Contrat d'Assurance, il doit être compris par les signataires. Il importe donc de s'assurer que l'on dispose des connaissances adéquates.







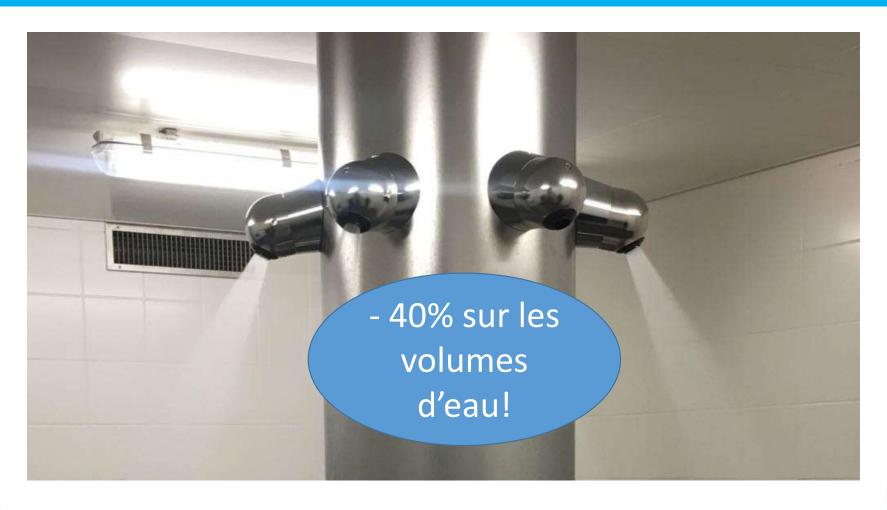
# **QUI APPLIQUE LE PROTOCOLE?**







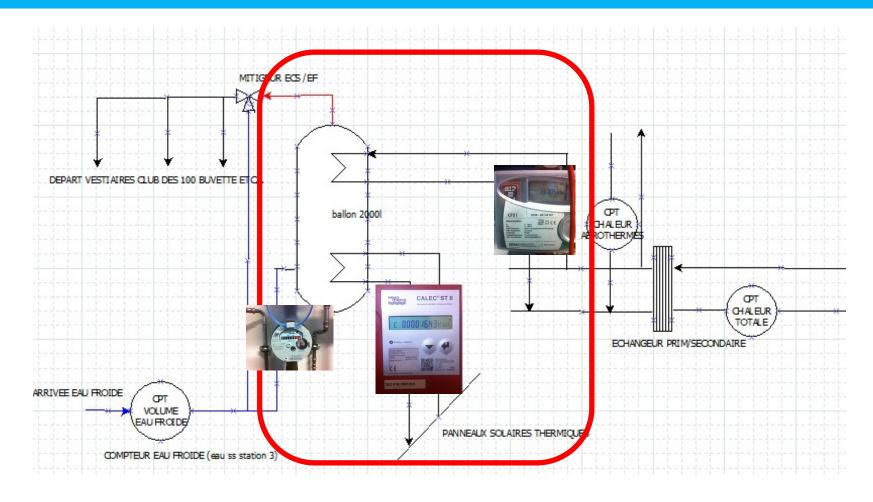
# Un exemple d'une simplicté biblique : des douchettes Acquaclick® (Zurich) dans le stade de football de Meyrin







# Oui mais: production solaire thermique, autres usages, matchs, precision compteur, délaiS, fiabilité des données

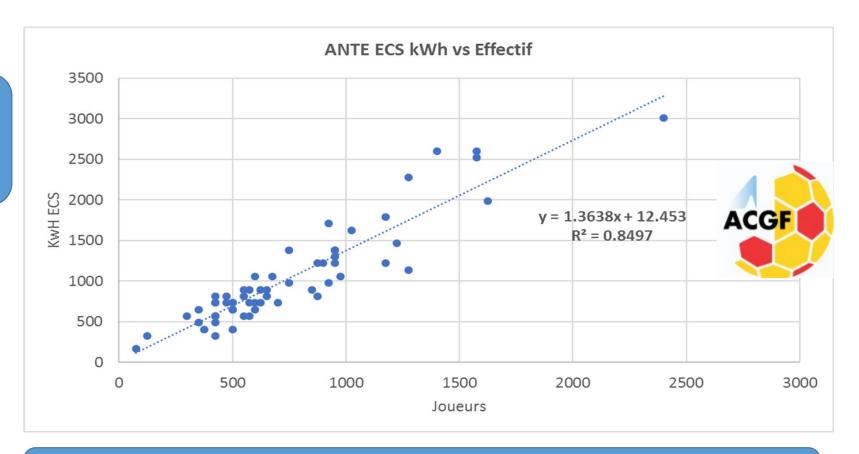






### Modèle avant mise en place des douchettes

RELEVES
QUOTIDIENS
PAR RUDAZ
SA

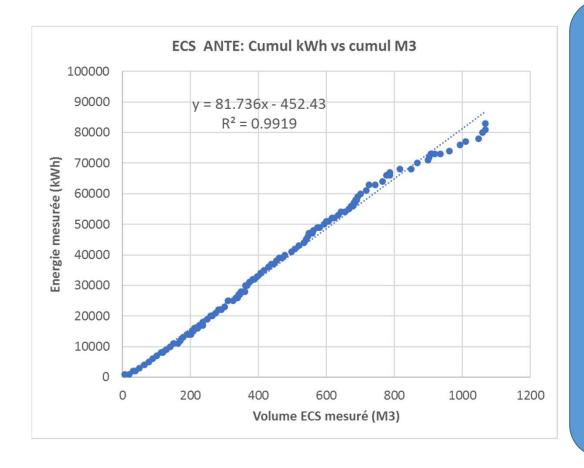






# Modèle avant mise en place des douchettes : démarrage solaire en pleine période de suivi





LE SOLAIRE
THERMIQUE!!!

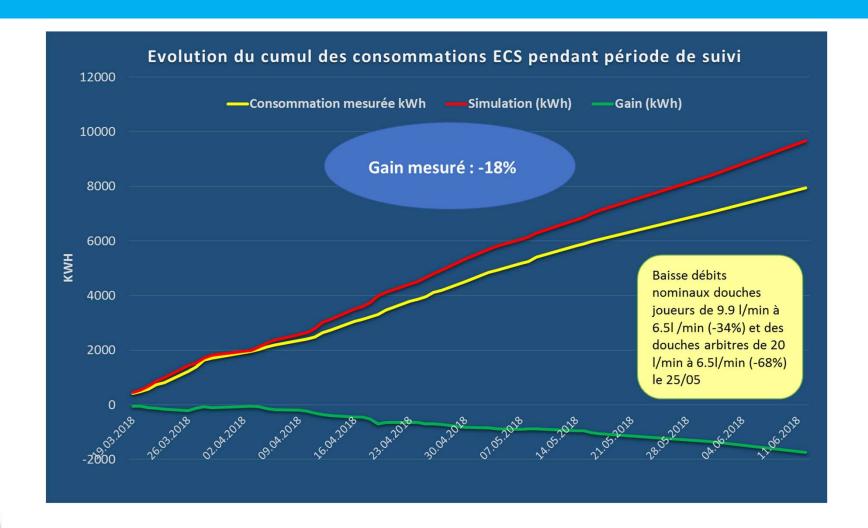
COMPTEURS
CHALEUR ECS ET
SOLAIRE
INSUFFISANTS

VOLUMES ECS NON IMPACTÉS PAR LA PRODUCTION SOLAIRE





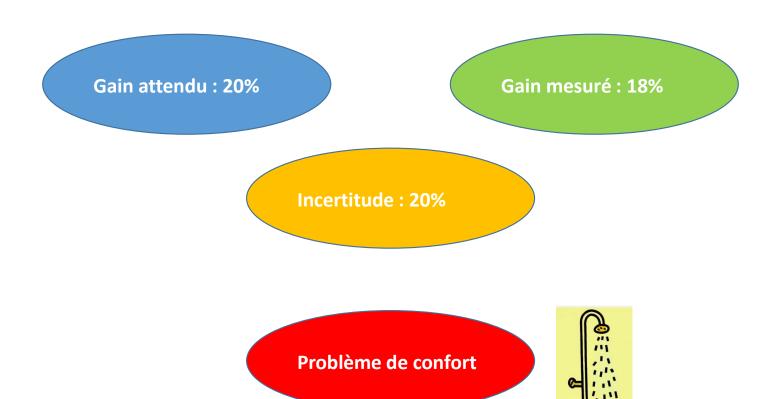
### Consommations simulées et mesurées







## Conclusions : gain énergie et eau froide avérés mais...







## This is the end. My only friend, the end...



Des questions?

daniel.magnet@ifs2e.com

Merci pour votre attention!





### **FORMEZ-VOUS!**

Malgré leur apparente complexité les M&V sont une "discipline" qui s'acquiert dans des formations adéquates.

Il existe des formations de base et des formations spécialisées pour les MOA, les AMO, les ESE, et... pour les Experts.

En Suisse, SIG, Swissesco et Afnor assurent la formation.









# Les 7 questions sur la connaissance opératoire des M&V :

- 1 Quels sont les principes, périmètres, vocabulaire de base des M&V ?
- 2 Quelle démarche méthodologique employer?
- 3 Comment établir la référence contractuelle et sa modélisation ?
- 4 Que doit recouvrir l'analyse de risques, liée aux M&V?
- 5 Que doit contenir le Plan de M&V?
- 6 Quelles sont les contraintes posées par le suivi et l'analyse de la Performance énergétique, dans le temps ?
- 7 Quels rapports d'économies doivent être établis et à quelle spécification doivent ils obéir ?



