

Chauffe eau thermodynamiques en maison individuelle



Nicolas DORE
Service Bâtiment
ADEME
Tel : 04 93 95 72 62

Résultats de campagnes de mesure in situ

Les chauffe eau thermodynamiques (CET)

- Rappel de la campagne d'essais en laboratoire et de ses conclusions (COSTIC – 2009)
- Présentation de la campagne de mesure sur sites réels (12 maisons)
- Performances globales
- Observations
- Focus sur la technologie CO2
- Conclusions

Les tests réalisés en labo

(COSTIC- 2009)

- Deux protocoles d'essai
 - *Essais « normatifs » (selon EN 255-3 simplifiée) : montée en température du ballon (COP pour 1 soutirage)*
 - *Essais sur 24h : plusieurs puisages et maintien en température du ballon (pertes statiques) -> méthode très proche de la EN16147, seuls les profils de puisage sont différents*
 - températures de la source froide : 10, 15 et 20°C ;
 - réglage de la consigne : 50 et 60°C ;
 - profils de puisage : 130 l et 230 l.
- 3 CET testés représentatifs de l'offre
 - *Les trois en version aérothermique sur air ambiant*
 - *Dont une version en haute température (60°C)*



Conclusions des tests réalisés en labo (COSTIC- 2009) (1/2)

- Le changement de norme a impacté le niveau des COP normatifs

	Modèle n°1	Modèle n°2	Modèle n°3
Rappel COP selon EN255-3	3.03	3.49	2.8
COP obtenu (*) Protocole ~ EN16147	1.88	1.6	1.8

- Les pertes statiques représentent une perte d'énergie importante
- (*) Conditions : plusieurs puisages (famille 4 personnes), température air 20°C, température eau froide 10°C et consigne ballon 50°C sur 24h.

Conclusions des tests réalisés en labo (COSTIC- 2009) (2/2)

- Influence de la température de source froide
 - *Logiquement, plus la température d'air diminue plus le COP diminue : en moyenne 2% de COP par degré en moins.*
- Influence de la température de consigne du ballon
 - *Une consigne de 60°C implique une dégradation du COP de 40 à 60% par rapport aux performances obtenues dans des conditions de fonctionnement optimales (45 à 50°C).*
- Influence du profil de puisage
 - *Plus on vide le ballon, meilleur est le COP.*
 - *D'où l'importance du bon dimensionnement du ballon.*

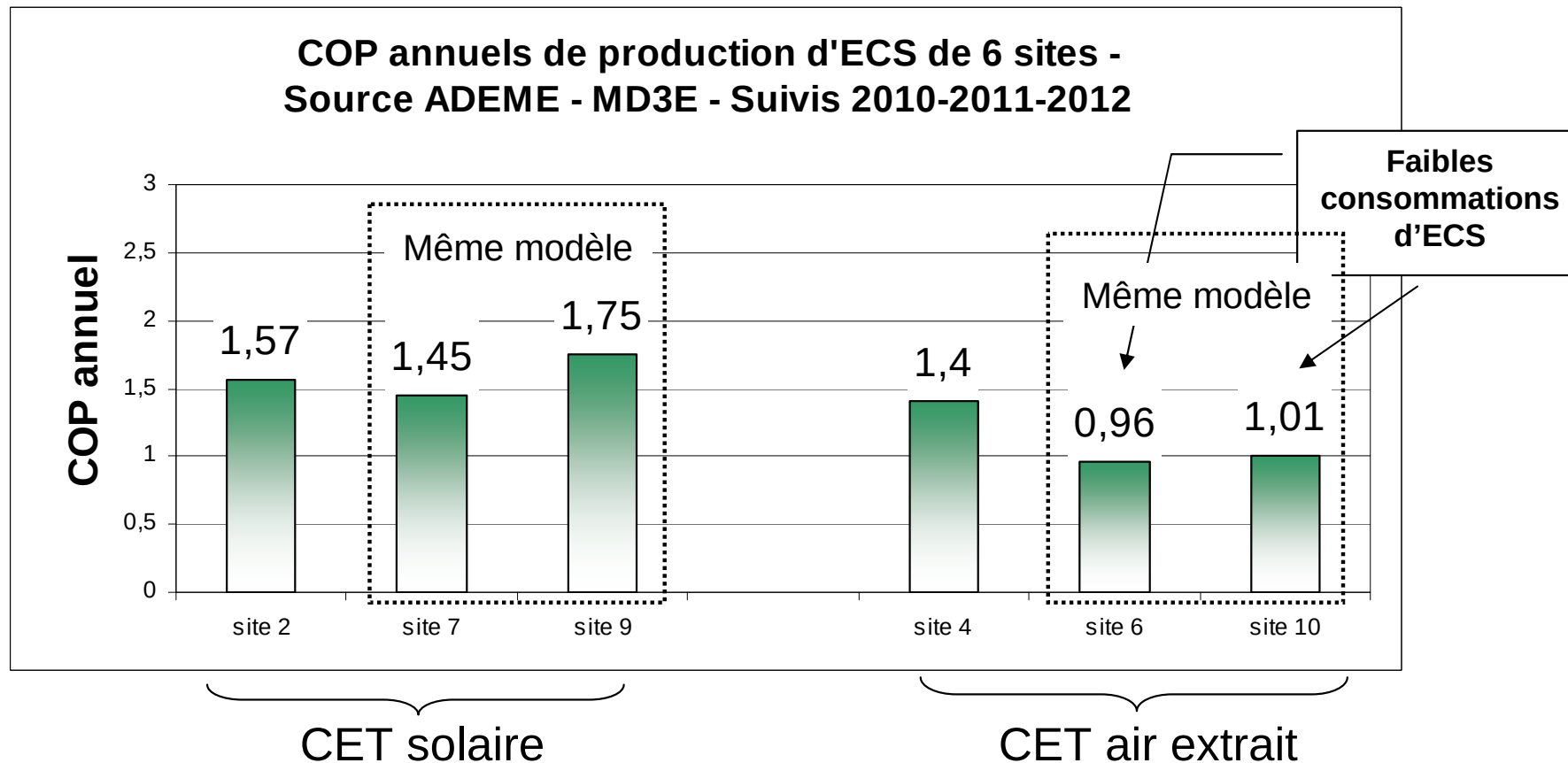
Tout comme une PAC dédiée au chauffage, les performances d'un CET aérothermique sont dépendantes des conditions extérieures et d'utilisation

Campagne de tests sur sites réels (2010-2012)

- Une douzaine de maisons individuelles instrumentées :
 - *Mesure sur une année des consommations électriques (compresseur + appoint)*
 - *Mesure de la production d'ECS (volume + température).*
 - *Principalement en zone climatique H2*
 - *Des résidences principales uniquement*
- Technologies :
 - *5 CET air extrait (2 modèles différents)*
 - *5 CET solaire (2 modèles différents)*
 - *1 CET géothermique*
 - *2 CET aérothermique CO2*

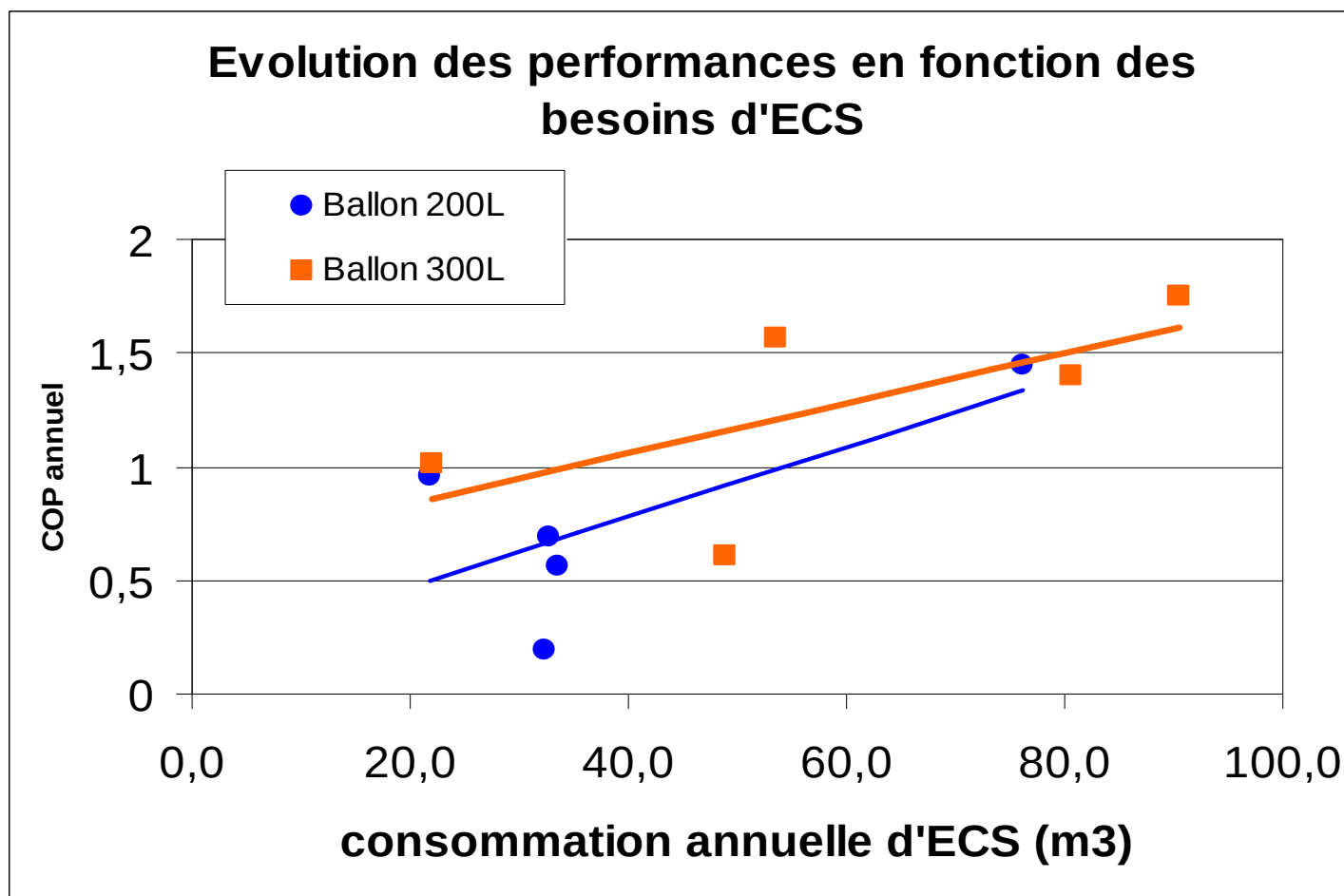


Performances annuelles mesurées



- Des performances très variées -> Les performances réelles des CET sont très dépendantes des conditions d'installations et d'utilisation et très différentes des COP normatifs
- Des sites avec des consommations d'eau faibles

Surdimensionnement systématique des ballons



- Surdimensionnement du ballon par rapport à ses besoins fait baisser les performances.

Observations

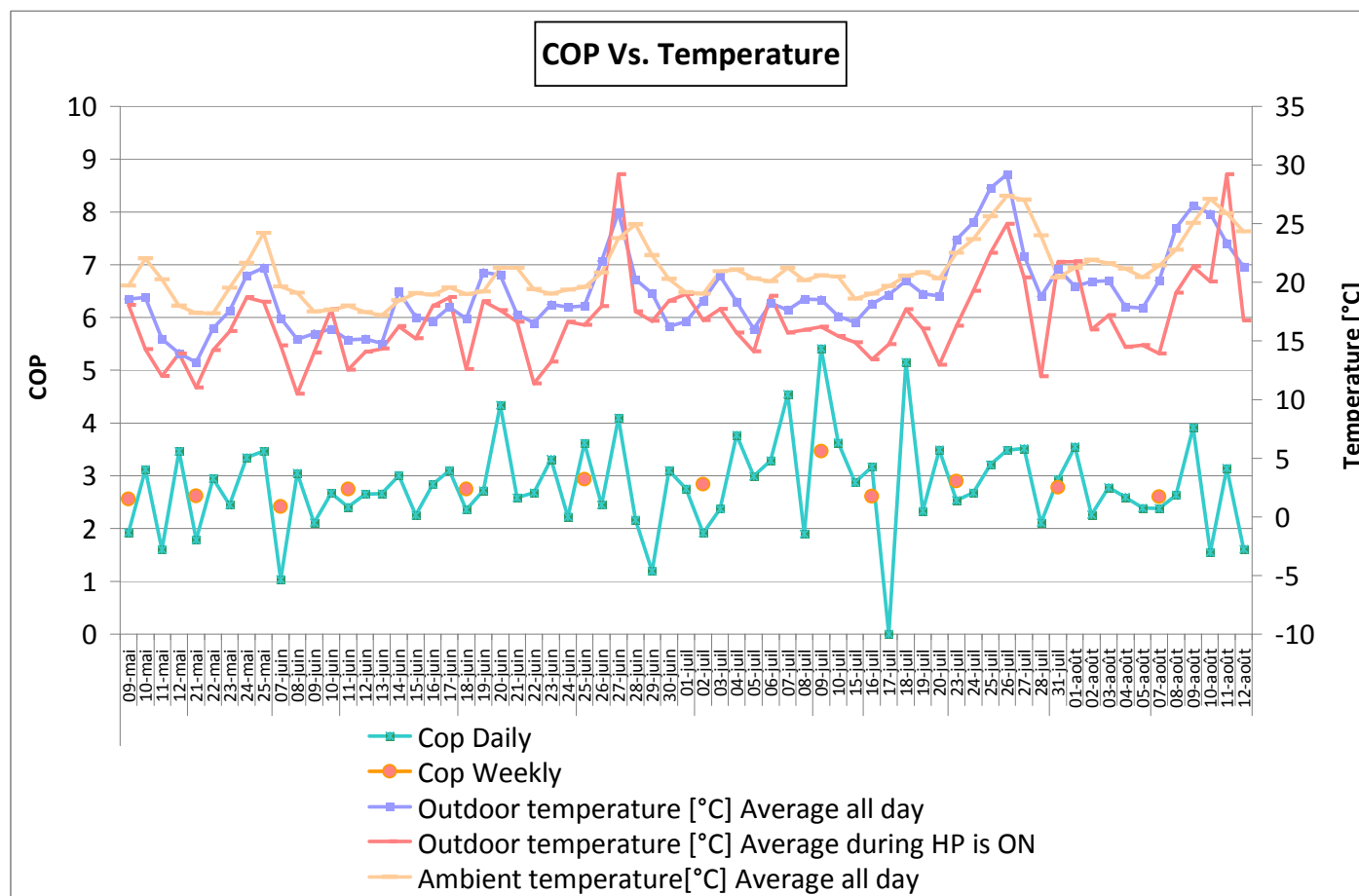
- Des COP saisonniers très différents des COP normatifs (-100% entre les deux) :
 - *Des puisages faibles et des ballons systématiquement surdimensionnés par rapport aux besoins*
 - *Les ballons sont installés dans des ambiances à faible température*
 - *Le mode de régulation est un facteur clé, tous les CET sont en fonctionnement continu.*
- Des cas avec des COP compris entre 0,2 et 0,6 à cause :
 - *Emplacement du ballon dans un abri simplement hors d'eau (donc soumis aux températures extérieures) -> pertes statiques énormes*
 - *Une installation avec un défaut d'étanchéité sur le circuit frigorifique non réparé et donc le compresseur a fonctionné en continu sans efficacité*
 - *Une installation avec l'appoint électrique en marche forcée en continu, performances équivalentes à celle d'un cumulus électrique*

Focus sur 2 suivis instrumentés de CET au CO2

- CO2 :
 - *Un fluide naturel avec GWP = 1*
 - *Bien adapté aux hautes températures et donc aux applications ECS*
- 2 CET aérothermiques monobloc
 - *Sur air extérieur gainé*
 - *Volume = 150 L*
 - *En région bretonne (H2a)*
 - *COP_{nom} = 3,4 (EN16147:2011)*



Résultats partiels (Période : mai à août 2012)



- COP moyen sur la période (favorable) = 2,7
- Temp de production : 65°C
- Fonctionnement en HC

Conclusions et préconisations sur les CET

- Une solution de production d'ECS présentant un gain (x2 à x3) par rapport à une production d'ECS accumulée électrique directe.
- Mais des performances très sensibles aux conditions d'installation, d'exploitation et de régulation.
- Préconisations :
 - *Dimensionnement ballon primordial*
 - *Emplacement du ballon crucial*
 - *Choix de la régulation -> fonctionnement en continu à éviter*
 - *Consigne de température d'ECS (éviter 60°C).*
 - *Faire installer et entretenir l'installation par un professionnel qualifié (Reconnu Grenelle Environnement)*
 - *Amélioration de l'isolation ?*

Merci
Des questions ?

Nicolas DORE
Service Bâtiment
ADEME
Tel : 04 93 95 72 62