

Séminaire Bâtiment Durable :

LA PEB 2015, UN AN ET DEMI APRES

27 mai 2016

Bruxelles Environnement

**Exploiter la méthode de calcul PER pour satisfaire
les exigences PEB 2015**

David Daems

Département Méthodes de calcul et outils PEB



BRUXELLES ENVIRONNEMENT

IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Exploiter la méthode de calcul PER pour satisfaire les exigences PEB 2015

La méthode de calcul PEB offre différents niveaux d'encodage:

- approche simple: **valeurs par défaut**;
- **calcul détaillé**: nécessite données supplémentaires; généralement plus favorable.

En **combinant** ces **choix** et quelques **points d'attention**, il est possible d'**optimiser** les caractéristiques énergétiques soumises aux exigences:

- besoin net de chauffage (**BNC**);
- consommation spécifique en énergie primaire (**CEP**);
- surchauffe (**S**).



Exploiter la méthode de calcul PER pour satisfaire les exigences PEB 2015

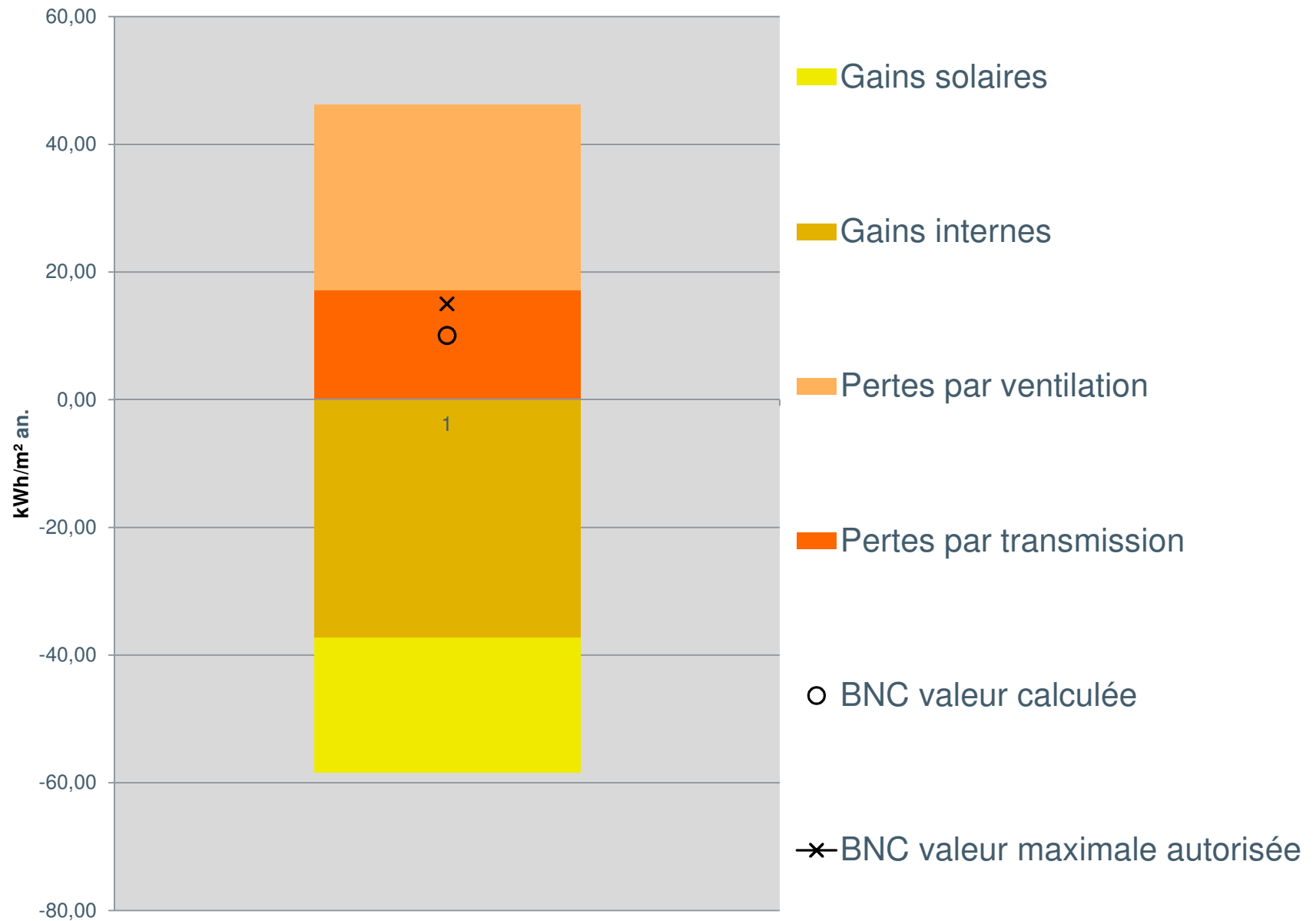
Les cas suivants seront examinés:

1. **Cas de base:** nombreuses valeurs par défaut - omissions
2. **Calorifugeage de la boucle ECS:** épaisseur et/ou lambda de l'isolant
3. **Ventilation par in/exfiltration:** mesure du débit de fuite présente
4. **Récupération de chaleur:** débits mesurés et équilibrés
5. **Récupération de chaleur:** présence d'un by-pass
6. **Qualité d'exécution de la ventilation:** calcul détaillé
7. **Auxiliaire de ventilation:** valeur par défaut, courant continu
8. **Ventilation par les parties ouvrantes:** pas de risque
9. **Points de puisage ECS:** longueurs connues
10. **Chauffage:** calcul détaillé des systèmes d'émission



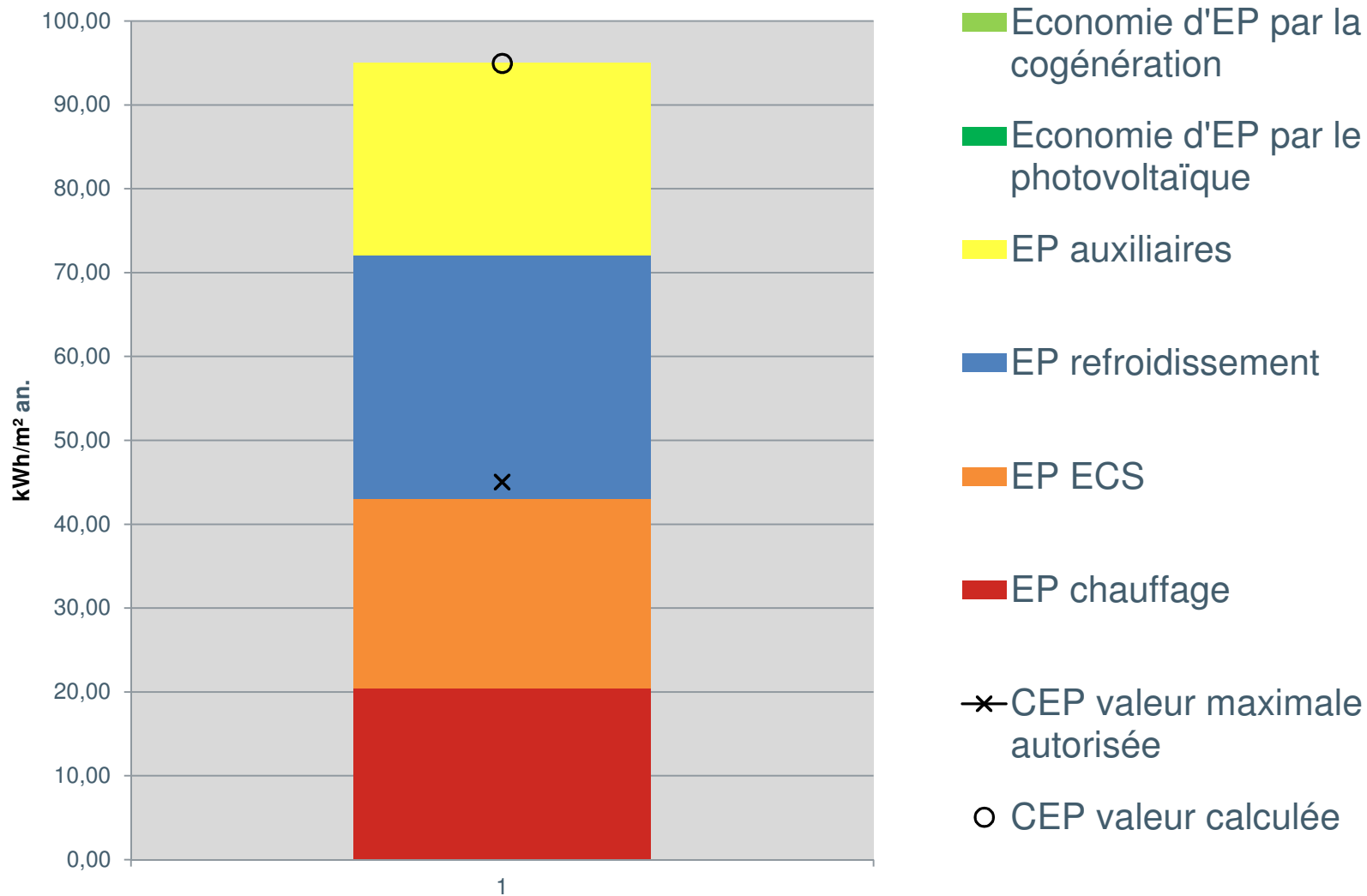
1. Cas de base

$$\text{BNC: } Q_{\text{heat,net,sec i,m}} = Q_{\text{L,heat,sec i,m}} - \eta_{\text{util,heat,sec i,m}} \cdot Q_{\text{g,heat,sec i,m}}$$



1. Cas de base

$$\text{CEP: } E_{char\ ann\ primencons} = \sum_{m=1}^{12} (E_{p,heat,m} + E_{p,water,m} + E_{p,aux,m} + E_{p,cool,m} - E_{p,pv,m} - E_{p,cogen,m})$$



2. Calorifugeage de la boucle ECS: épaisseur et/ou lambda de l'isolant

Longueur du segment : m

Environnement du segment :

Intro. dir. de la résist. thermique linéaire : Oui Non

Conductivité thermique de l'isolation thermique : W/mK

Diamètre extérieur de l'isolation : mm

Diamètre extérieur de la conduite non isolée : mm

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	10,09	-	94,97	-	✓	✓	8,29

Unité PEB

Calcul

Ep, chauffage (MJ)	7.543,14
Ep, refroidissement (MJ)	10.725,81
Ep, ECS (MJ)	8.375,24
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	8.468,91
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	35.113,10



2. Calorifugeage de la boucle ECS: épaisseur et/ou lambda de l'isolant

Longueur du segment : m

Environnement du segment :

Intro. dir. de la résist. thermique linéaire : Oui Non

Conductivité thermique de l'isolation thermique : W/mK

Diamètre extérieur de l'isolation : mm

Diamètre extérieur de la conduite non isolée : mm

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...		10,09	-	94,97	-			8,29

Unité PEB

Calcul

Ep, chauffage (MJ)	7.543,14
Ep, refroidissement (MJ)	10.725,81
Ep, ECS (MJ)	8.375,24
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	8.468,91
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	35.113,10

Nom :

Longueur du segment : m

Environnement du segment :

Intro. dir. de la résist. thermique linéaire : Oui Non

Conductivité thermique de l'isolation thermique : W/mK

Diamètre extérieur de l'isolation : mm

Diamètre extérieur de la conduite non isolée : mm

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...		10,09	-	90,17	-			8,29

Unité PEB

Calcul

Ep, chauffage (MJ)	7.543,14
Ep, refroidissement (MJ)	10.725,81
Ep, ECS (MJ)	6.600,44
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	8.468,91
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	33.338,30



3. Ventilation par in/exfiltration: mesure du débit de fuite présente

Mesure du débit de fuite présente :

Oui Non

Le débit de fuite à 50 Pa par unité de surface : m³/(h.m²)

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	10,09	-	90,17	-	✓	✓	8,29
Unité PEB								
Calcul								
Ep, chauffage (MJ)							7.543,14	
Ep, refroidissement (MJ)							10.725,81	
Ep, ECS (MJ)							6.600,44	
Ep, photo. (MJ)							0,00	
Ep, auxiliaire (MJ)							8.468,91	
Ep, cogénération (MJ)							0,00	
Conso. caract. (MJ)							33.338,30	




3. Ventilation par in/exfiltration: mesure du débit de fuite présente

Mesure du débit de fuite présente : Oui Non

Le débit de fuite à 50 Pa par unité de surface : m³/(h.m²)

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	10,09	-	90,17	-	✓	✓	8,29

Unité PEB 


Calcul

Ep, chauffage (MJ)	7.543,14
Ep, refroidissement (MJ)	10.725,81
Ep, ECS (MJ)	6.600,44
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	8.468,91
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	33.338,30

Mesure du débit de fuite présente : Oui Non

Le débit de fuite à 50 Pa par unité de surface : m³/(h.m²)

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	6,53	-	83,47	-	✓	✓	8,29

Unité PEB 

Calcul

Ep, chauffage (MJ)	5.657,54
Ep, refroidissement (MJ)	10.135,13
Ep, ECS (MJ)	6.600,44
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	8.468,91
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	30.862,02




4. Récupération de chaleur: débits mesurés et équilibrés

Valeur du débit d'air neuf insufflé mesurée et connue :

Oui Non

Valeur du débit d'air rejeté mesurée et connue :

Oui Non

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...		6,53	-	83,47	-			8,29

Ventilation

Calcul

m,zone,heat	1,50
m,zone,cool	1,00
m,zone,overheat	1,00
r,preh,heat	43 %
r,preh,cool	43 %



4. Récupération de chaleur: débits mesurés et équilibrés

Valeur du débit d'air neuf insufflé mesurée et connue : Oui Non

Valeur du débit d'air rejeté mesurée et connue : Oui Non

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...		6,53	-	83,47	-			8,29

Ventilation

Calcul



m,zone,heat	1,50
m,zone,cool	1,00
m,zone,overheat	1,00
r,preh,heat	43 %
r,preh,cool	43 %



4. Récupération de chaleur: débits mesurés et équilibrés

Valeur du débit d'air neuf insufflé mesurée et connue :

Oui Non

Débit d'air insufflé (mesuré) :




250,00 m³/h

Valeur du débit d'air rejeté mesurée et connue :

Oui Non

Débit d'air rejeté (mesuré) :

250,00 m³/h

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...		3,74	-	80,24	-			9,64

Ventilation



Calcul




m,zone,heat	1,50
m,zone,cool	1,00
m,zone,overheat	1,00
r,preh,heat	29 %
r,preh,cool	29 %



5. Récupération de chaleur: équipé d'un by-pass

Le récupérateur de chaleur est équipé d'un by-pass :

Oui Non

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...		3,74	-	80,24	-			9,64

Ventilation

Calcul

m,zone,heat	1,50
m,zone,cool	1,00
m,zone,overheat	1,00
r,preh,heat	29 %
r,preh,cool	29 %



Le récupérateur de chaleur est équipé d'un by-pass :

Oui Non

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	<input checked="" type="checkbox"/>	3,74	-	80,24	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9,64

Ventilation



Calcul		
m,zone,heat		1,50
m,zone,cool		1,00
m,zone,overheat		1,00
r,preh,heat		29 %
r,preh,cool		29 %

Le récupérateur de chaleur est équipé d'un by-pass :

Oui Non

Passage à travers l'échange. de chaleur total. Interrompu :

Oui Non

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	<input checked="" type="checkbox"/>	3,74	-	66,62	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4,62

Ventilation




Calcul		
m,zone,heat		1,50
m,zone,cool		1,00
m,zone,overheat		1,00
r,preh,heat		29 %
r,preh,cool		100 %



6. Qualité d'exécution de la ventilation: calcul détaillé

Méthode de calcul de la qualité d'exécution :

Valeur par défaut

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...		3,74	-	66,62	-			4,62

Ventilation

Calcul

m,zone,heat	1,50
m,zone,cool	1,00
m,zone,overheat	1,00
r,preh,heat	29 %
r,preh,cool	100 %




6. Qualité d'exécution de la ventilation: calcul détaillé

Méthode de calcul de la qualité d'exécution :

Valeur par défaut

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	66,62	-	✓	✓	4,62

Ventilation		
Calcul		
m,zone,heat		1,50
m,zone,cool		1,00
m,zone,overheat		1,00
r,preh,heat		29 %
r,preh,cool		100 %

Méthode de calcul de la qualité d'exécution :

Calcul détaillé

Tous les débits encodés sont mesurés :

Oui Non


Pertes de fuite des conduites d'insuffl. connues :

Oui Non

Pertes de fuite des conduites d'extraction connues :

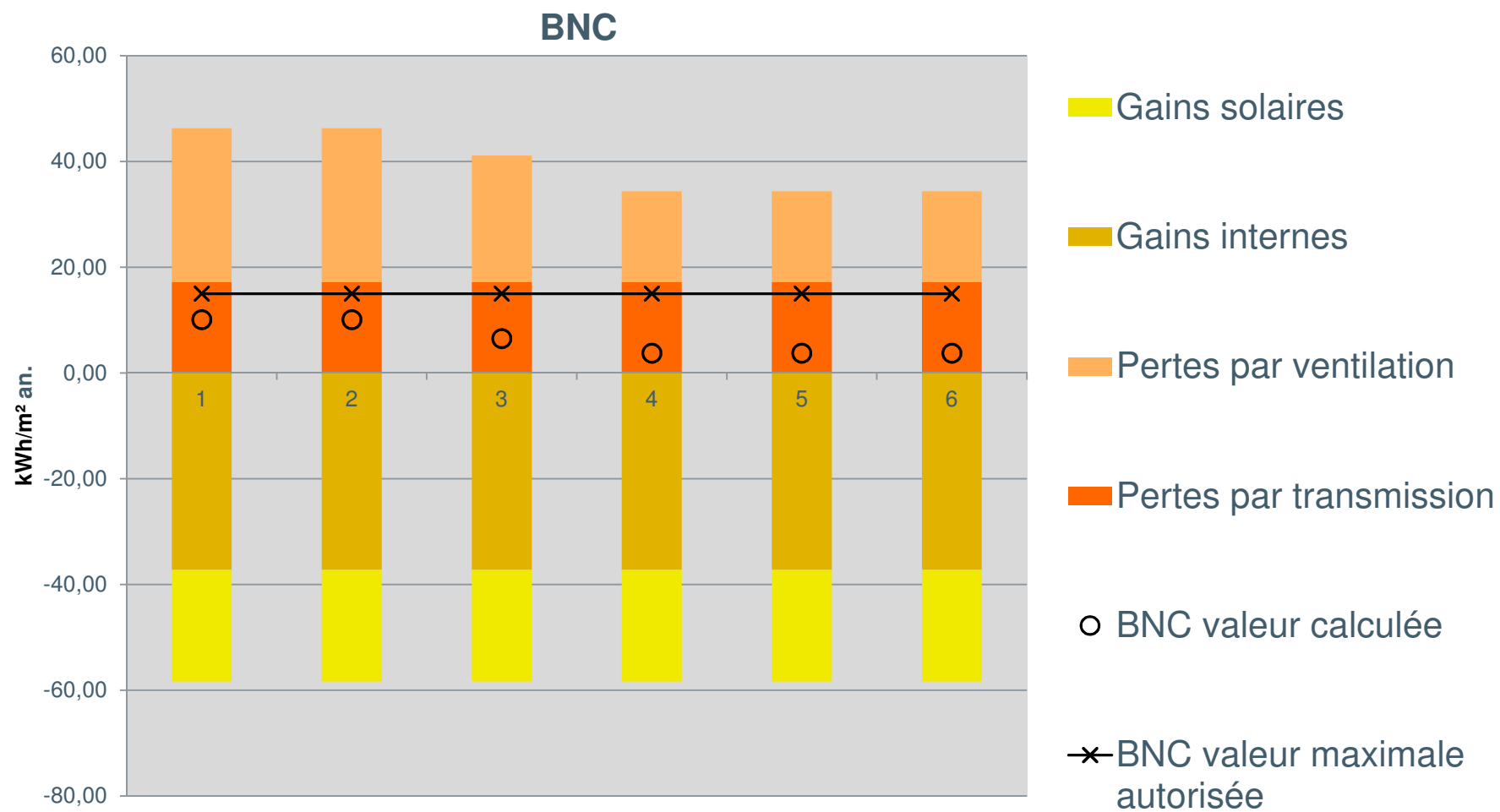
Oui Non

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	58,60	-	✓	✓	3,72

Ventilation		
Calcul		
m,zone,heat		1,24
m,zone,cool		1,24
m,zone,overheat		1,24
r,preh,heat		29 %
r,preh,cool		100 %

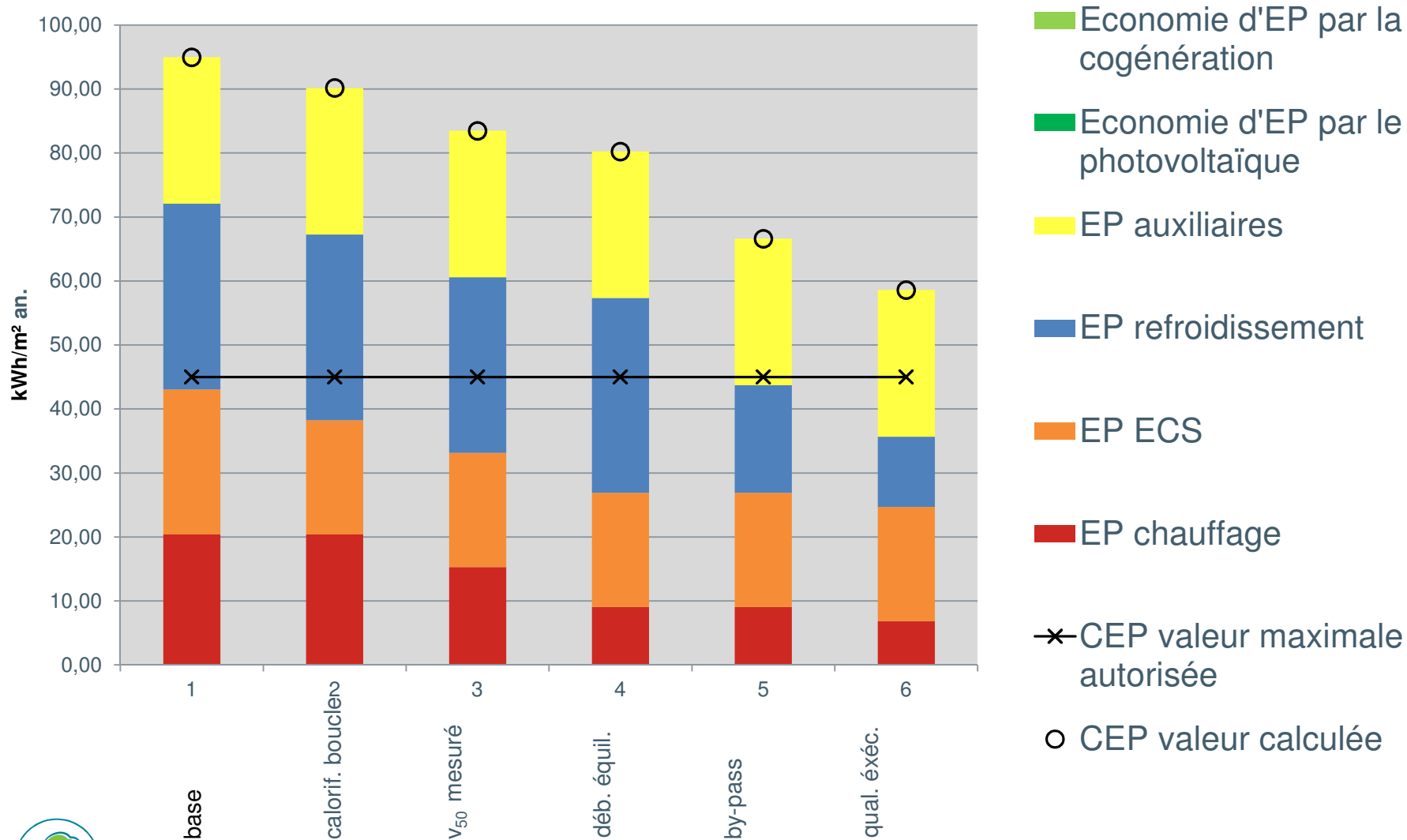


Récapitulatif (partiel)



Récapitulatif (partiel)

CEP



7. Auxiliaire de ventilation: valeur par défaut, courant continu

Méthode de calcul :

Valeur par défaut

Type de courant des ventilateurs :

Alternatif

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	58,60	-	✓	✓	3,72

Unité PEB

Calcul

Ep, chauffage (MJ)	2.527,16
Ep, refroidissement (MJ)	4.068,10
Ep, ECS (MJ)	6.600,44
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	8.468,91
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	21.664,62



7. Auxiliaire de ventilation: valeur par défaut, courant continu

Méthode de calcul :

Valeur par défaut

Type de courant des ventilateurs :

Alternatif

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	58,60	-	✓	✓	3,72

Unité PEB	
Calcul	
Ep, chauffage (MJ)	2.527,16
Ep, refroidissement (MJ)	4.068,10
Ep, ECS (MJ)	6.600,44
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	8.468,91
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	21.664,62



Méthode de calcul :

Valeur par défaut

Type de courant des ventilateurs :

Continu

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	52,73	-	✓	✓	3,72

Unité PEB	
Calcul	
Ep, chauffage (MJ)	2.527,16
Ep, refroidissement (MJ)	4.068,10
Ep, ECS (MJ)	6.600,44
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	6.300,88
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	19.496,58



8. Ventilation par les parties ouvrantes: pas de risque

Châssis fixe : Oui Non

Risque d'effraction : Pas de risque

Surface du châssis s'ouvrant en battant : 2.02 m²

Surface du châssis ne s'ouvrant qu'en oscillant : 0,00 m²

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	52,73	-	✓	✓	3,72
Unité PEB								
Calcul								
Ep, chauffage (MJ)							2.527,16	
Ep, refroidissement (MJ)							4.068,10	
Ep, ECS (MJ)							6.600,44	
Ep, photo. (MJ)							0,00	
Ep, auxiliaire (MJ)							6.300,88	
Ep, cogénération (MJ)							0,00	
Conso. caract. (MJ)							19.496,58	



8. Ventilation par les parties ouvrantes: pas de risque

Châssis fixe : Oui Non

Risque d'effraction :

Surface du châssis s'ouvrant en battant : m²

Surface du châssis ne s'ouvrant qu'en oscillant : m²

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	52,73	-	✓	✓	3,72
Unité PEB								
Calcul								
Ep, chauffage (MJ)							2.527,16	
Ep, refroidissement (MJ)							4.068,10	
Ep, ECS (MJ)							6.600,44	
Ep, photo. (MJ)							0,00	
Ep, auxiliaire (MJ)							6.300,88	
Ep, cogénération (MJ)							0,00	
Conso. caract. (MJ)							19.496,58	



Châssis fixe : Oui Non

Risque d'effraction :

Surface du châssis s'ouvrant en battant : m²

Surface du châssis ne s'ouvrant qu'en oscillant : m²

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	47,36	-	✓	✓	2,28
Unité PEB								
Calcul								
Ep, chauffage (MJ)							2.527,16	
Ep, refroidissement (MJ)							2.080,26	
Ep, ECS (MJ)							6.600,44	
Ep, photo. (MJ)							0,00	
Ep, auxiliaire (MJ)							6.300,88	
Ep, cogénération (MJ)							0,00	
Conso. caract. (MJ)							17.508,74	



9. Points de puisage ECS: longueurs connues

Type de point de puisage :

Connecté sur la bouche de circulation :

Longueur de conduite connue : Oui Non

Type de point de puisage	η conduite
Évier	24 %
Douche / baignoire	72 %
Douche / baignoire	72 %

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	<input checked="" type="checkbox"/>	3,74	-	47,36	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2,28

Unité PEB

Calcul

Ep, chauffage (MJ)	2.527,16
Ep, refroidissement (MJ)	2.080,26
Ep, ECS (MJ)	6.600,44
Ep, photo. (MJ)	0,00
Ep, auxiliaire (MJ)	6.300,88
Ep, cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	17.508,74



9. Points de puisage ECS: longueurs connue

Type de point de puisage :


Connecté sur la boucle de circulation :

Longueur de conduite connue : Oui Non

Type de point de puisage	η conduite
Évier	24 %
Douche / baignoire	72 %
Douche / baignoire	72 %

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	47,36	-	✓	✓	2,28

Unité PEB

Calcul 

Ep. chauffage (MJ)	2.527,16
Ep. refroidissement (MJ)	2.080,26
Ep. ECS (MJ)	6.600,44
Ep. photo. (MJ)	0,00
Ep. auxiliaire (MJ)	6.300,88
Ep. cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	17.508,74

Type de point de puisage :

Connecté sur la boucle de circulation :

Longueur de conduite connue : Oui Non


Longueur de conduite vers le point de puisage :

Type de point de puisage	η conduite
Évier	64 %
Douche / baignoire	78 %
Douche / baignoire	83 %



Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	41,69	-	✓	✓	2,28

Unité PEB

Calcul 

Ep. chauffage (MJ)	2.527,16
Ep. refroidissement (MJ)	2.080,26
Ep. ECS (MJ)	4.503,92
Ep. photo. (MJ)	0,00
Ep. auxiliaire (MJ)	6.300,88
Ep. cogénération (MJ)	0,00
Conso. caract. (MJ)	15.412,21

10. Chauffage: calcul détaillé des systèmes d'émission

Type d'émetteur de chaleur : Radiateurs

Type de calcul : Calcul simplifié

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	41,69	-	✓	✓	2,28

Chauffage

Calcul

η émission	85 %
η distr.	95 %
η stockage	100 %
η sys. chauff.	80 %
η gen. pref.	94 %




10. Chauffage: calcul détaillé des systèmes d'émission

Type d'émetteur de chaleur : Radiateurs

Type de calcul : Calcul simplifié

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	41,69	-	✓	✓	2,28

Chauffage

Calcul 


η émission	85 %
η distr.	95 %
η stockage	100 %
η sys. chauff.	80 %
η gen. pref.	94 %

Type d'émetteur de chaleur : Radiateurs

Type de calcul : Calcul détaillé

Nom	U	BNC	BNR	CEP	EA	Et	V	S
1.6 ...	✓	3,74	-	41,02	-	✓	✓	2,28

Chauffage

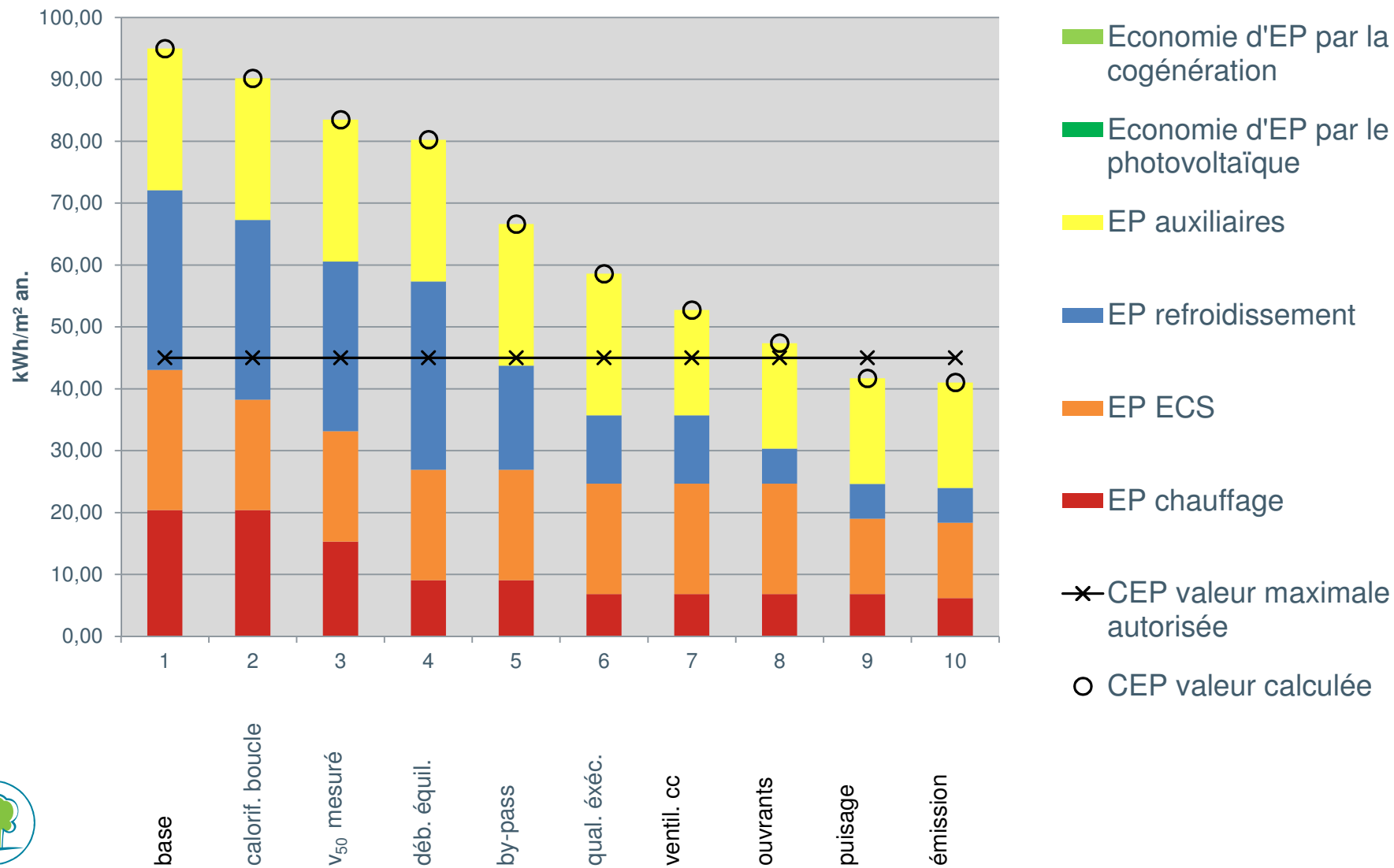
Calcul 

η émission	94 %
η distr.	95 %
η stockage	100 %
η sys. chauff.	91 %
η gen. pref.	94 %



Récapitulatif

CEP



Conclusion

Gains solaires

Gains internes

Pertes par ventilation

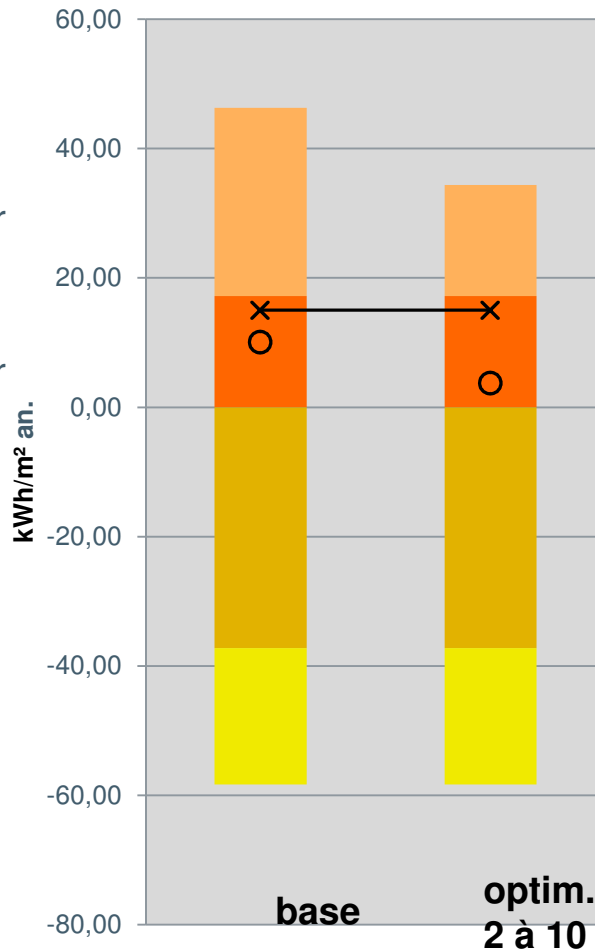
Pertes par transmission

○ BNC valeur calculée

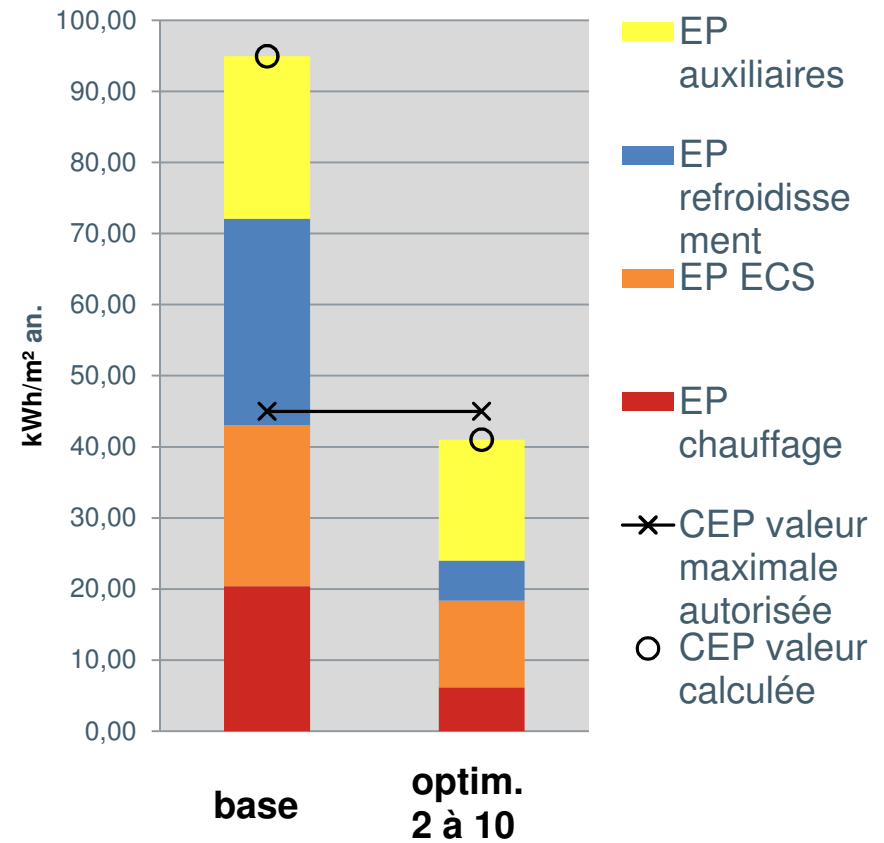
✕ BNC valeur maximale autorisée



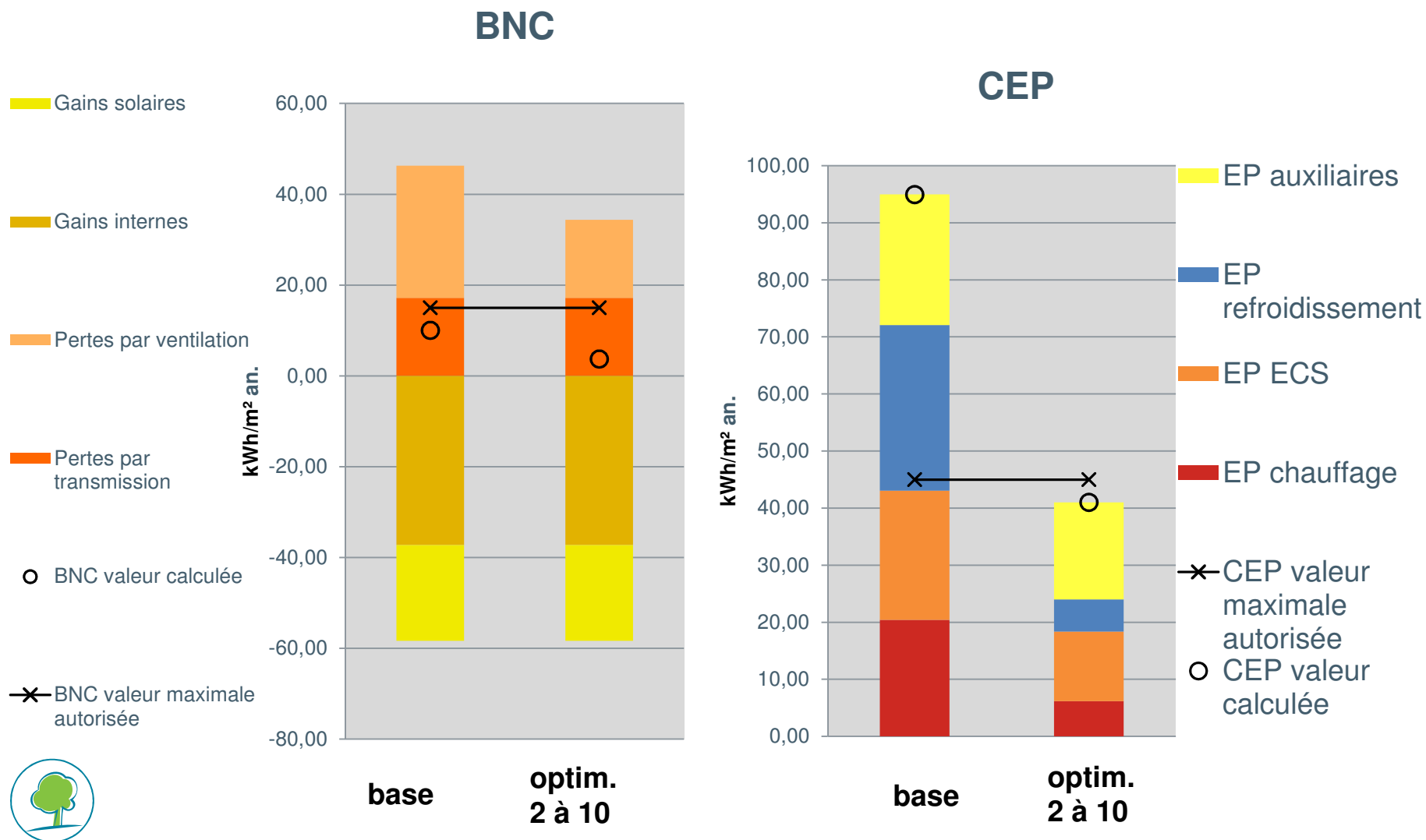
BNC



CEP



Conclusion: pour satisfaire les exigences PEB 2015 il faut exploiter les possibilités offertes par la méthode de calcul



Aides et contact

Les aides disponibles sur le site Internet de Bruxelles Environnement:
www.environnement.brussels/PEB

- ▶ Info-fiche Exigences PEB à partir de 2015
- ▶ Info-fiche Procédure PEB à partir de 2015
- ▶ Info-fiche Optimisation PEB 2015 (à venir)
- ▶ Info-fiche Exigences PEB 2008- 2014
- ▶ Vade-mecum (PEB 2015, PEB 2008-2014)
- ▶ FAQ
- ▶ Logiciel PEB :
 - ▶ Manuel d'utilisation
 - ▶ Manuels didactiques des mises à jours du Logiciel (disponibles pour chaque version du logiciel)
- ▶ Séminaires, formations et workshops :
www.environnement.brussels/formationsbatidurable

