

# FORMATION CONTINUE “RESPONSABLE PEB”

Formation continue 2017  
**PER/PEN 2016-2017**

---

Version 1.1 de septembre 2017



avec la collaboration de  
**écorce**  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

- Généralités
  - ▶ Module d'une journée
  - ▶ s'adressant aux RPEB ayant présenté l'examen et/ou suivi la formation entre le 1<sup>er</sup> mai 2015 et le 31 décembre 2016
  - ▶ Objectif
    - informatif (présentation des évolutions sans rentrer dans les derniers détails)
    - de supports (collation des informations importantes et des outils afin de retrouver plus rapidement l'information)
- Au niveau théorique :
  - ▶ Présentation des évolutions de la méthode PEB au cours de la période 2016-2017
- Au niveau pratique :
  - ▶ Il n'est pas prévu d'encodage d'exercice dans le cadre de cette journée

# TABLE DES MATIERES DU MODULE

3

**INTRODUCTION**

**ELEMENTS COMMUNS**

**PEN 2017**

**ANNEXES**

# PRINCIPES

NEW 2016

NEW 2017

- Tous les changements significatifs/nouveautés sont repris
  - ▶ Soit ponctuellement sous la forme
    - d'un **changement de police** ou d'un **encadré** (tableau)
    - et d'un logo **NEW 2016** se rapportant à la méthode 2016
    - NEW 2017** se rapportant à la méthode 2017
  - ▶ Soit de manière générale dans la marge

# CONTEXTE – Comment ?

**NEW  
2017**



Directives  
Décrets  
Arrêtés

2002/91/CE  
16/12/2002

1<sup>ère</sup> directive  
PEB

2009/28/CE  
29/04/2009  
Promotion de  
l'énergie produite à  
partir de sources  
renouvelables

2010/31/UE  
19/05/2010  
2<sup>ème</sup> directive  
PEB



19/04/07, Décret  
Art 237/1 à 237/39  
CWATUP → CWATUPE

28/11/13, Décret  
→ DE 2010/31/UE



Gouvernement

19/06/2009  
AGW  
Procédure PEB  
Méthode PEB

15/05/2014  
AGW  
Procédure PEB  
Méthode PEB

AGW  
modificatif  
(18/12/2014)

AGW modificatif  
Méthode PEB 2016  
(19/11/2015)

AGW modificatif,  
Méthode PEB 2017  
(PER, PEN, DRT)  
(15/12/2016)

Exigences PEB

AGW  
17/04/2009

AGW  
10/05/2012

AGW  
12/12/2013

AGW  
15/05/2014



Ministre

- AM  $F_{réduc}$  PER  
- AM Combilus  
- AM Récup de chaleur 18/12/2015

16/10/2015

15/12/2015

18/12/2015

**AM 2017 (précisions méthode de calcul)\* :**  
PAC, NC, récup chaleur douche,  $F_{réduc}$  PEN, pré-refroidissement, t° départ/retour chauffage, aux. ventilateurs, subdivision PEN.

2009

2011

2013

2015

2016

2017

01/05/2010  
entrée en application PEB

\* Tous les AM 2017 ne sont pas encore publiés  
mais devraient l'être dans le courant de 2017



Service public  
de Wallonie



# CONTEXTE – Comment ?

- Textes légaux en vigueur

(<http://energie.wallonie.be> - professionnels du bâtiment et de l'immobilier > la performance énergétique des bâtiments > la réglementation wallonne sur la PEB > réglementation PEB du 01/01/2016 au 31/12/2020)

- ▶ Directive Européenne (DE) 2010/31/UE du 19 mai 2010
- ▶ Décret du Parlement Wallon (DP)
  - 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments
- ▶ Arrêtés du Gouvernement Wallon (AGW) portant à exécution le décret du 28 novembre 2013
  - 15 mai 2014 (procédures/exigences/méthode PER 2015)
  - 18 décembre 2014 (arrêté modificatif)
  - **19 novembre 2015 (nouvelle annexe méthode PER 2016)**
  - **28 janvier 2016 (méthode PEN 2017 et exigences systèmes)**
  - **15 décembre 2016 (modifiant celui du 15 mai 2014)**
- Méthode de calcul
  - ▶ **Annexes aux AGW (A1, A3, B1, B2, C1, C2, C3, C4, (D) et E)**
  - ▶ **Arrêtés ministériels précisant l'AGW (système combilus, ventilation – facteur de réduction, rendement récupération de chaleur)**
  - ▶ Document complémentaire aux annexes (nœuds constructifs - « document explicatif », « calculs numériques validés » ...)

NEW  
2016

NEW  
2017

NEW  
2017

# CONTEXTE – Comment ?

	Mai 2010	Sept 2011	Juin 2012	Janv 2014	Mai 2015	Janv 2016	Janv 2017 PER/PEN
Procédure administrative	AGW PEB 2010			AGW PEB 2015	AGW PEB 2016		
Méthode de calcul	2010		2012	2014		2016	2017
Exigences	U/R	v2010	v2012	v2014		v2017	
	K	45		35			
	NC	pas d'application		d'application			
	Ew*	100	80		65 / 90-65		
	Espec*	170	130		115 / -		
	V	d'application					
	S	17 500 Kh		6 500 Kh			
Logiciel **	2.5.2	3.0.0	3.5.3 - 4.0.2	5.0.5 - 5.5.0 - 6.0.3	6.5.0-6.5.1	7.0.2 – 7.5.2	8.0
Documents	ENG-DI-DS-DF			DI-DS-DP/CP-DF-CERTIF			

\* à partir de janvier 2017, exigence E<sub>w</sub> pour le NON-RESIDENTIEL variable selon composition du bâtiment, pas de E<sub>spec</sub> en NR.

\*\* à partir du 1er mai 2015, la version du logiciel PEB à utiliser sera toujours la plus récente.

# PRINCIPES – Destinations

- Définitions

Destinations	Définitions	Exemples
Résidentiel individuel	Unité autonome affectée ou destinée au logement d'une ou plusieurs personnes. (méthode de calcul PER – Annexe A1)	Maison unifamiliale, appartement, ...
 NEW 2017 Résidentiel collectif et non-résidentiel	<b>Toutes les unités non résidentielles (sauf industries), ainsi que les unités destinées au logement collectif (y compris services communs).</b> (méthode de calcul PEN – Annexe A3)	Etude de notaire, bureau d'architecte, cabinet médical hotel de police, école, centre de formation, <b>maison de repos, hôpital, crèche, commerces...</b>
	Industriel	Unité PEB affectée à la production, au traitement, au stockage ou à la manipulation de marchandise.
	Espace commun	Unité desservant plusieurs autres unités PEB, pouvant avoir différentes destinations.

# PRINCIPES – Destinations

- Définitions

- ▶ Unité PEB autonome : ensemble de locaux pouvant fonctionner de manière autonome, tant au niveau des fonctions que des accès qui doivent être strictement distincts, équipé au moins d'un séjour, d'un WC, d'une cuisine (ou kitchenette) et d'une douche (ou baignoire).
- ▶ Logement collectif : unité de type résidentielle ne présentant pas toutes ces fonctions minimum mais bénéficiant de services communs. Exemples : kots (chambres) avec une salle de bain et/ou cuisine communes ; résidences service avec réfectoire, salle de soins, ... communs.
- ▶ Cfr FAQ G2.4 à G2.6



## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

EXIGENCES  
ENVELOPPE  
VENTILATION  
CHAUFFAGE  
ECS

## PEN 2017

## ANNEXES

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

### EXIGENCES

ENVELOPPE

VENTILATION

CHAUFFAGE

ECS

## PEN 2017

## ANNEXES

# EXIGENCES



AGW  
15/05/14  
Ann C1

FAQ  
2016

**NEW  
2017**

Résultats						
Unité PEB						
Nom	U	K	Ew	Es	V	S

- Concerne les coefficients de transmission thermique des parois

Elément de construction	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
Parois délimitant le volume protégé	
Toitures et plafonds	0.24
Murs (1)	0.24
Planchers (1)	0.24
Portes et portes de garage	2.00
Fenêtres :	
- Ensemble châssis et vitrage	1.50
- Vitrage uniquement	1.10
Murs-rideaux :	
- Ensemble châssis et vitrage	2.00
- Vitrage uniquement	1.10
Parois transparentes/translucides autres que le verre :	
- Ensemble châssis et partie transparente	2.00
- Partie transparente uniquement (ex : coupole de toit en polycarbonate,...)	1.40
Briques de verre	2.00

(1) Pour les parois en contact avec le sol, la valeur U tient compte de la résistance thermique du sol et doit être calculée conformément aux spécifications fournies à l'annexe B1 de l'arrêté.

Concernant les fenêtres :

- Pour l'évaluation de Umax, il faut tenir compte de la valeur moyenne pondérée par les surfaces de toutes les parois transparentes/translucides auxquelles s'applique l'exigence.
- Ug est la valeur U centrale du vitrage en position verticale, déterminée conformément au marquage CE, c'est-à-dire calculé selon la NBN EN 673. Chaque vitre en soi doit satisfaire à la valeur centrale Ug,max.

# EXIGENCES



AGW  
15/05/14  
Ann C1

Résultats	Unité PEB	Nom	U	K	Ew	Es	V	S
-----------	-----------	-----	---	---	----	----	---	---

- Concerne les coefficients de transmission thermique des parois

Elément de construction	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
Parois entre 2 volumes protégés situés sur des parcelles adjacentes (2)	1.00
Parois opaques à l'intérieur du volume protégé ou adjacentes à un volume protégé sur la même parcelle (3)	1.00

(2) A l'exception des parois transparentes/ translucides, portes et portes de garage, murs-rideaux et briques de verre.

- Cette règle vaut également pour la construction d'une nouvelle façade en attente vers une parcelle adjacente sur laquelle il n'y a encore aucun volume protégé construit.
- Dans le cadre de l'arrêté, tous les locaux des bâtiments situés sur une parcelle adjacente sont par définition chauffés.
- A l'exception de la partie d'une paroi commune déjà existante contre laquelle est construit un nouveau bâtiment, si la plus petite distance jusqu'à la limite opposée de la parcelle est inférieure à 6 mètres au droit de la paroi considérée.

(3) Parois opaques à l'exception des portes et portes de garage.

Les parois opaques mitoyennes visées par cette exigence sont uniquement celles :

- entre unités d'habitation distinctes
- entre unités d'habitation et espaces communs (cage d'escalier, couloirs, ...)
- entre unités d'habitation et espaces à affectation non-résidentielle
- entre espaces à affectation industrielle et espaces à affectation non-industrielle

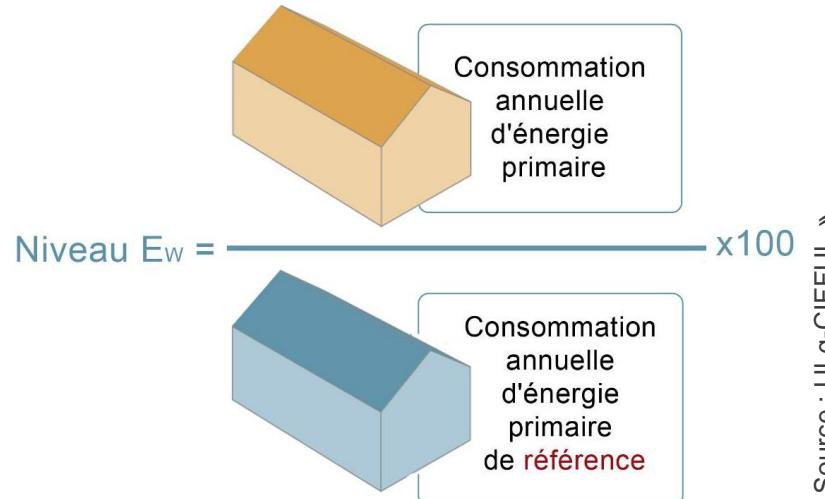


# EXIGENCES



Résultats		Unité PEB				
Nom	U	K	Ew	Es	V	S

- Concerne le niveau de consommation d'énergie primaire



« Source : ULg-CIFFUL »

- Valeurs :
  - Pour PER (résidentiel individuel)
  - Pour PEN (résidentiel collectif et non-résidentiel)**

≤ E65  
≤ E65-90\*

\* dépend des fonctions présentes et de leur répartition (assimilation)

NEW  
2017

# EXIGENCES



Résultats								
Unité PEB		Nom	U	K	Ew	Es	V	S

- Caractéristiques du bâtiment de référence **PEN\*** :
  - Géométrie identique\*
    - ☞ volume
    - ☞ surfaces
    - ☞ orientations
  - Répartition des fonctions identique
    - ☞ fraction d'occupation
    - ☞ températures de consigne pour le chauffage et éventuellement le refroidissement
    - ☞ apports internes
    - ☞ besoins nets en ECS
  - Niveau de performance/confort identique
    - ☞ nombre de robinets ECS
    - ☞ présence d'une boucle de circulation ECS
    - ☞ humidification de l'air de ventilation
    - ☞ débit de ventilation supérieur au minimum légal
    - ☞ niveau d'éclairement

\* Plus de détails dans la partie relative à la méthode PEN

# EXIGENCES



Résultats							
Unité PEB							
Nom	U	K	Ew	Es	V	S	

- Renforcement de l'exigence de 130 à 115

# EXIGENCES

NEW  
2017

Résultats								
Unité PEB		Nom	U	K	Ew	Es	V	S

- Concerne les exigences de **ventilation hygiénique** dans les différents espaces
- Valeurs :
  - ▶ Pour le PER
    - Annexe C2 de l'AGW du 15 mai 2014 qui fait, elle-même, référence à la NBN D50-001
  - ▶ Pour les PEN (y compris les locaux PEN dans des unités PER)
    - **Annexe C3 de l'AGW du 15 mai 2014** qui fait, elle-même, référence aux NBN EN 13779:2004 et NBN EN 12599:2000
  - ▶ Pas d'exigence pour l'Industriel

# EXIGENCES



AGW  
28/01/2016  
Ann\_1 (C4)



Résultats		Unité PEB	Nom	U	K	Ew	Es	V	S
-----------	--	-----------	-----	---	---	----	----	---	---

- Exigences systèmes entrées en vigueur : 1er mai 2016
  - ▶ Exigences de performance des systèmes en cas de rénovation : chauffage, ECS, climatisation et ventilation
  - ▶ Principes :
    - 3 pôles : performance, calorifugeage, et comptage
    - Les exigences de performance sont principalement liées aux caractéristiques de l'appareil
    - En cas d'ajout ou de remplacement de certaines conduites, exigences de calorifugeage uniquement pour ces conduites neuves ou remises à neuf
    - Principes liés à une bonne pratique professionnelle et qualitative en cas de rénovation
  - ▶ Remarque importante : C'est à l'installateur (et **donc pas au RPEB**) de contrôler la conformité de l'installation et le respect des exigences de l'annexe C4, d'autant qu'il n'y a pas toujours/spécialement un RPEB

# EXIGENCES



AGW  
28/01/2016  
Ann\_1 (C4)



		Nom	U	K	Ew	Es	V	S		
		Travaux soumis à permis ou non		Performance		Calorifugeage		Comptage énergétique		
		Exigence systèmes – Annexe C4								
Bâtiments existants		Installation Modernisation Remplacement		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaudières gaz</li> <li>- Chaudières mazout</li> <li>- pompes à chaleur</li> <li>- Chauffage électrique direct</li> <li>- ECS électrique</li> <li>- Machines à eau glacée</li> <li>- Récupérateur de chaleur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduites d'eau chaude</li> <li>- Conduites d'eau glacée</li> <li>- Conduits d'air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comptage par installation</li> <li>- Comptage entre bâtiments</li> <li>- Comptage entre unités PEB</li> </ul>				
Bâtiments à construire							Uniquement <sup>(1)</sup> :			
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comptage entre bâtiments</li> <li>- Comptage entre unités PEB</li> </ul>				

(1) Il s'agit des points 1.6.2.3, 1.6.2.4, 2.3.2.2 et 2.3.2.3 de l' annexe C4 (PDF-1013 ko).

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

EXIGENCES

ENVELOPPE

VENTILATION

CHAUFFAGE

ECS

## PEN 2017

## ANNEXES

# ENVELOPPE – $R_{\text{thermique totale}}$ - $R_{\text{composants}}$

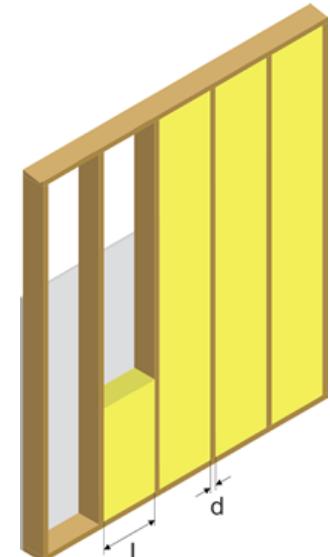
- Couche non-homogène (ossature bois)

$$\lambda_{U,\text{moyen}} = [\lambda_{U,\text{bois}} * \%_{\text{bois}}] + [\lambda_{U,\text{isolant}} * (100 \% - \%_{\text{bois}})]$$

3 types d'encodage :

- Introduction manuelle (calcul personnel du RPEB, à fournir)
- Valeurs par défaut
- Entre-axe régulier**
  - Introduction des éléments géométriques**
  - Présence ou non d'entretoise (+1%)**

Largeur éléments en bois :	<input type="text" value="6,50"/> cm
Entraxe des éléments :	<input type="text" value="60,00"/> cm
Entretoises :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Fraction :	<input type="text" value="11,833"/> %
	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
	<input type="text" value="10,833"/> %



« Source : energie+ »

# ENVELOPPE – U – fenêtres

AGW  
15/12/2016  
Ann\_B1

NEW  
2017

## Valeurs

- $U_g$  doit être justifiée via norme NBN EN 673, 674 et 675
- DRT 2017 : valeurs par défaut
  - Simple vitrage : 5,8 W/m<sup>2</sup>K
  - Double vitrage : 3,3 W/m<sup>2</sup>K
  - Triple vitrage : 2,3 W/m<sup>2</sup>K

Tableau D.1 : Coefficients de transmission thermique des profilés d'encadrement en bois,  $U_e$  en W/(m<sup>2</sup>.K)

Épaisseur du profilé d'encadrement $d_f$ (en mm) (voir Figure [33])	$U_e$ W/(m <sup>2</sup> .K) (1)		
	Type 1 $\lambda_u = 0,18$ W/(m.K)	Type 2 $\lambda_u = 0,16$ W/(m.K)	Type 3 $\lambda_u = 0,13$ W/(m.K)
50	2,36	2,22	2,00
60	2,20	2,10	1,93
70	2,08	1,96	1,78
80	1,96	1,85	1,67
90	1,86	1,75	1,58
100	1,75	1,65	1,48
110	1,68	1,57	1,40
120	1,58	1,48	1,32
130	1,50	1,40	1,25
140	1,40	1,32	1,18
150	1,34	1,26	1,12

(1) Conventions pour les profilés d'encadrement en bois :

- comme valeur par défaut pour l'épaisseur du profilé d'encadrement, on considère 50 mm ;
- comme valeur par défaut pour le type de bois, on considère qu'il s'agit de bois de Type 1.

Tableau D.4 : Types de bois

Type 1 $\lambda_u = 0,18$ W/(m.K)	Type 2 $\lambda_u = 0,16$ W/(m.K)	Type 3 $\lambda_u = 0,13$ W/(m.K)
Afzelia	Sapelli	Acajou d'Afrique
Bintangor	Sipo	Mélèze
Eucalyptus bleu	Chêne de Tasmanie	Eastern Spruce
Eucalyptus	Mengkulang	White Seraya
Merbau	Niangon	Pin sylvestre
Gerutu	Iroko	Douglas (pin d'Oregon)
Kasai	Louro Vermelho	Light Red Meranti
Chêne	Dark Red Meranti	Acajou d'Amérique
Robinier	Teck	Framiré
Feuillu non mentionné dans le reste du tableau	Makoré	Western hemlock
		Résineux non mentionné dans le reste du tableau

Vitrage	Profilé	Grille de ventilation	Panneau Opaque
<input checked="" type="radio"/> Introduction directe du U : <input type="radio"/> Non Type de profilé d'encadrement : <input type="radio"/> Bois <input checked="" type="radio"/> Type 1 Type par défaut : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non Bois : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non Epaisseur par défaut : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non Epaisseur : 50.0 mm Valeur U du profilé : 2,36 W/m <sup>2</sup> K			

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

EXIGENCES

ENVELOPPE

## VENTILATION

CHAUFFAGE

ECS

## PEN 2017

## ANNEXES

# VENTILATION – A la demande



AM  
16/10/2015  
F\_reduc

- Permet d'adapter le fonctionnement de la ventilation en lien avec le comportement des occupants (limite basse de 10 % du débit nominal)

Le système est équipé d'un by-pass :  Oui  Non

**Attention : pour toute demande de permis d'urbanisme déposée à partir du 01/01/2016, la détermination des facteurs de réduction pour la ventilation est réalisée conformément à l'Arrêté**

Facteur de réduction : 0,81

Facteur de réduction (Refroidissement) : 1,00

Facteur de réduction (Surchauffe) : 1,00

= valeurs exactes de l'AM, sinon ne calcule pas !

Justification : Facteur de réduction (Surchauffe), Facteur de réduction (Refroidissement), Facteu...

Pièce Justificative : ?

NEW 2016

☞ réduit les déperditions par ventilation volontaire



- Via contrôle du ventilateur par sonde (CO<sup>2</sup> ou d'humidité relative)
- Sondes très fréquentes en résidentiel



La régulation horaire n'est pas présente dans l'annexe freduc contrairement à ce qui est mentionné au point 9.8 du guide PEB.

# VENTILATION – A la demande



AM  
16/10/2015  
F\_reduc

- Système de ventilation « régulée »
- Objectif : via système de régulation agréé (humidité, présence, CO<sub>2</sub>) réduire les déperditions par ventilation volontaire qui interviennent dans
  - ▶ les besoins de chauffage,
  - ▶ le risque de surchauffe
  - ▶ les besoins de refroidissement
- AM reprenant le f<sub>reduc</sub> sous forme de tableau à partir du 01/01/2016.



Type de détection dans les espaces secs	Type de régulation de l'alimentation dans les espaces secs	Détection locale dans les espaces humides avec régulation de l'évacuation	Autre ou aucune détection dans les espaces humides	f <sub>reduc vent heat zones</sub>
		Régulation locale	Pas de régulation locale	
CO <sub>2</sub> - locale : un capteur ou plus dans chaque espace sec	Locale	0,35	0,38	0,42
	2 zones (jour/nuit) ou plus	0,41	0,45	0,49
	Centrale	0,51	0,56	0,61
CO <sub>2</sub> - locale partielle : un capteur ou plus dans chaque chambre à coucher	centrale	0,60	0,65	0,70
CO <sub>2</sub> - locale partielle : un capteur ou plus dans le séjour principal et un capteur ou plus dans la chambre à coucher principale	2 zones (jour/nuit) ou plus	0,43	0,48	0,53
	Centrale	0,75	0,81	0,87
CO <sub>2</sub> - centrale : un capteur ou plus dans le(s) conduit(s) d'évacuation	Centrale	0,81	0,87	0,93
Présence - locale :	Locale	0,54	0,60	0,64

Ventilation à la demande :  Oui  Non

Facteur de réduction (Chauffage) :

Facteur de réduction (Refroidissement) :

Facteur de réduction (Surchauffe) :

Justification : Facteur de réduction (Refroidissement), Facteur de réduction, Pièce Justificative :

\* Si dispositif de by-pass, annulation de l'effet en été -> facteurs de la surchauffe et de refroidissement =1

# VENTILATION – A la demande



AM  
16/10/2015  
F\_reduc

- Exemple : un système de ventilation **A LA DEMANDE** comprend des bouches d'évacuation régulées sur base d'une **détection d'humidité** et/ou d'une **détection de présence** dans les pièces humides.

Type de ventilation :	C - Alimentation naturelle, évacuation mécanique
Présence de ventilateur(s) :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Présence d'une ventilation à la demande :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Le système est équipé d'un by-pass :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
<span style="color: blue;">i</span> Les facteurs de réduction pour les calculs de refroidissement et pour l'in	
Facteur de réduction :	0,93
Facteur de réduction (Refroidissement) :	1,00
Facteur de réduction (Surchauffe) :	1,00

- impact sur le bilan

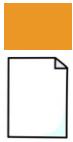
C sans régulation					
U	K	Ew	Es	V	S
	28	52	96	-	2 037,21



C à la demande					
U	K	Ew	Es	V	S
	28	50	93	-	2 037,21

Source : Renson ©

# VENTILATION – Ventilation intensive



AGW  
18/12/2014  
Ann\_A1  
§7.8.9

NEW 2016

- Prise en compte des portes et des coulissants pour la détermination de la surface nette des fenêtres ouvrantes
  - ☞ **On considère donc la somme de toutes les parties ouvrantes du SE (c'est-à-dire les fenêtres, portes, portes/fenêtres coulissantes, ...), en contact direct avec l'extérieur, sans risque d'effraction réel.**

# VENTILATION - Auxiliaire

AGW  
19/11/2015  
Ann\_A1  
§ 11.2.3.1

- Modification et précision de la 3<sup>e</sup> méthode basée sur la puissance électrique mesurée des ventilateurs destinés à une ventilation hygiénique, en un point de fonctionnement représentatif.

☞ **Lorsqu'un ventilateur est installé, celui-ci va consommer de l'électricité à comptabiliser dans le bilan en énergie.**

3 types d'encodage sont possible :

- Méthode 1 : simplifiée (valeurs par défaut)

Calcul détaillé sur base de la puissance :

- Méthode 2 : sur base de la puissance électrique installée

- **Méthode 3 : sur base de la puissance électrique mesurée**

NEW  
2016

# VENTILATION - Auxiliaire

AGW  
19/11/2015  
Ann\_A1  
§ 11.2.3.1

NEW 2016

- ▶ Méthode 3 : détaillée  
Sur base de la puissance électrique mesurée

En fonction des différents paramètres encodés dans le logiciel PEB, le logiciel détermine :

- Le rapport de débit  $\beta_v$  – mesure des débits in situ et rapport de débits entre le point de fonctionnement représentatif et la position nominale
- Et ensuite la puissance électrique est calculée au point de fonctionnement représentatif, en tenant compte :
  - d'un facteur de réduction lié à la régulation
  - de la puissance électrique absorbée du ventilateur en position nominale

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

EXIGENCES

ENVELOPPE

VENTILATION

## CHAUFFAGE

ECS

## PEN 2017

## ANNEXES

# CHAUFFAGE – Production

AGW  
19/11/2015  
Ann\_A1  
§ 10.2.3.2

- Fourniture de chaleur externe : Introduction d'une **valeur par défaut de 97%** pour le rendement de production d'une fourniture de chaleur externe pour le chauffage, l'ECS ou le refroidissement ; **le facteur de conversion en énergie primaire est égal à 2,** indépendamment du vecteur énergétique choisi

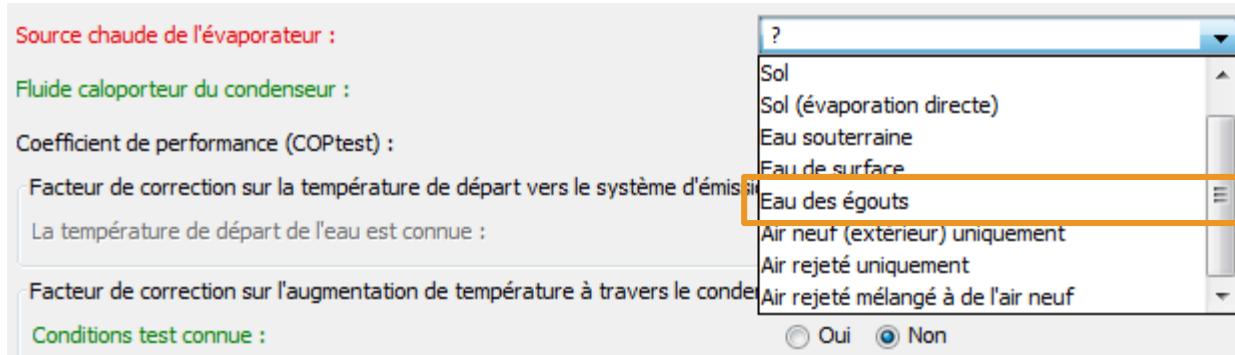
**NEW 2016**

Appareil de production de chaleur	Rendement <u>par défaut</u> (sur PCS)	
Chaudière non condensation		
Chaudière à condensation	73 %	→ Peut être modifié via un calcul détaillé si on connaît les caractéristiques techniques des systèmes
Générateur d'air chaud		
<b>Fourniture de chaleur externe</b>	<b>97 %</b>	
Chauffage électrique par résistance	100 %	→ Toujours 100 %

Actuellement, la valeur par défaut pour la fourniture de chaleur externe est la seule possibilité de tenir compte de ce type de chauffage, vu qu'il n'y a aucune méthode officielle définie par le Ministre pour le calculer.

# CHAUFFAGE – Production

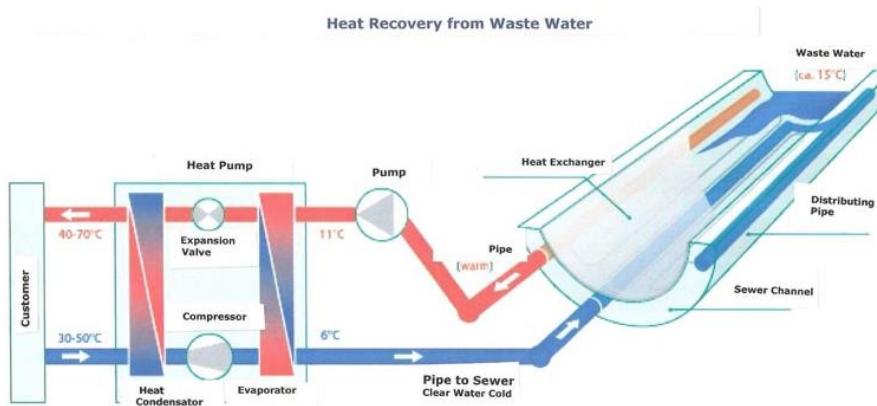
- Type de pompe à chaleur



Nouveau type de PAC : source chaude **eau des égouts**

NEW  
2017

Source: rabtherm energy system



# CHAUFFAGE – Production

- Générateur local ou générateur partagé et/ou **mixte**

Systèmes de production de chaleur   Système de stockage   Auxiliaires   Système de distribution   Systèmes d'émission

Si le système de production de chaleur assume plusieurs postes (parmi le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'humidification et le refroidissement), le générateur doit être encodé comme "Producteur partagé et/ou mixte" via le noeud "Systèmes partagés".

Type de producteur :

Générateur local

Générateur local

Producteur partagé et/ou mixte

- ▶ Générateur local : générateur assurant un seul poste et desservant un seul SE. Exemple : chaudière assurant uniquement le chauffage d'une habitation.
- ▶ Producteur partagé et/ou **mixte** : générateur desservant plusieurs SE ou UPEB (=partagé – Ex: générateur assurant le chauffage et/ou l'ECS de plusieurs appartements) ou **desservant plusieurs postes** (=mixte – Ex: générateur assurant le chauffage et l'ECS d'une habitation).

NEW  
2017

# CHAUFFAGE – Production

- Générateur local ou générateur partagé et/ou **mixte**
  - ▶ définition d'un système partagé
  - ▶ encodage du système partagé (tout sauf émission)

Cas d'un générateur partagé assurant uniquement le chauffage

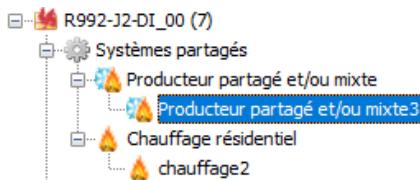
The screenshot shows a software interface for managing building energy systems. On the left, a tree view of a system is displayed under 'R992-J2-DI\_00 (4)'. The 'Systèmes partagés' node is expanded, showing two 'Producteur partagé et/ou mixte' nodes and a 'Chauffage résidentiel' node. The 'Producteur partagé et/ou mixte' nodes are highlighted with a yellow box. On the right, a configuration dialog titled 'Systèmes partagés 'sysPart1'' is open. It contains several questions with radio button options. The first question, 'Producteur partagé et/ou mixte :', has the 'Oui' option selected and is also highlighted with a yellow box. Other questions include 'Chauffage résidentiel', 'Ventilateur résidentiel', 'ECS résidentiel', 'Système combilus', 'Système solaire thermique', 'Chauffage non-résidentiel', 'Refroidissement non-résidentiel', and 'Humidification non-résidentiel'. Below the dialog, a navigation bar includes tabs for 'Systèmes de production de chaleur', 'Système de stockage', 'Auxiliaires', 'Système de distribution', 'Systèmes d'émission', and 'Partage'. A message box at the bottom left provides instructions: 'Le système de production de chaleur d'un chauffage partagé résidentiel doit être encodé comme « Producteur partagé et/ou mixte » via le nœud « Systèmes partagés ».' A dropdown menu labeled 'Sélection du système partagé/producteur mixte:' is shown at the bottom.

- 1) Encoder le producteur partagé et/ou mixte
- 2) Encoder le reste du système dans le nœud « chauffage résidentiel »
- 3) Faire appel au système de chauffage résidentiel partagé

# CHAUFFAGE – Production

**NEW  
2017**

- Générateur local ou générateur partagé et/ou **mixte**
    - 1) **encodage du producteur partagé et/ou mixte → uniquement le producteur, sélectionner le(s) poste(s) qu'il dessert.**



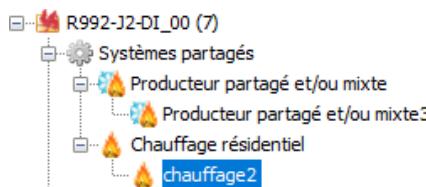
Le générateur est utilisé dans un système de chauffage :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Le générateur est utilisé dans un système d'eau chaude sanitaire :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Le générateur est utilisé dans un système d'humidification :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Le générateur est utilisé dans un système de refroidissement :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Hors du volume protégé :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Vannes gaz et/ou des ventilateurs présents :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non

 **Chauffage**  
  **Eau chaude sanitaire**  
  **Humidification**  
  **Refroidissement**  
  **Partage**

Type de générateur :	Chaudière à eau chaude à condensation
Vectoriel énergétique :	Gaz naturel
Puissance (nominale ou thermique) :	50,00 <input type="text"/> kW

- 2) dans le système partagé « chauffage résidentiel »,

  - **choisir le système partagé et/ou mixte créé**
  - encoder le stockage éventuel, les auxiliaires, la distribution (tout sauf émission)



Systèmes de production de chaleur Système de stockage Auxiliaires Système de distribution Systèmes d'émission Partage

- 3) Faire appel au système de chauffage résidentiel partagé (plusieurs SE) dans le noeud d'encodage Chauffage de chaque secteur énergétique concerné.

Chauffage ...	<input type="text" value=""/>
Nom :	<input type="text" value=""/>
Type de chauffage :	<input type="text" value="Chauffage central/collectif partagé (Plusieurs SE)"/>
Sélection du système partagé/producteur mixte :	<input type="text" value=""/>
Plusieurs systèmes de production :	<input type="text" value=""/>

# CHAUFFAGE – Production

- Générateur préférentiel / non préférentiel
  - ▶ Un groupe de chaudières strictement identiques desservant **des locaux différents NE peuvent PAS** être rassemblées en un seul générateur car le nombre de générateur a un impact sur le calcul de la consommation des auxiliaires.
  - ▶ Lorsqu'il y a plus d'un générateur :
    - On définit un générateur préférentiel → il faut désigner un générateur préférentiel, **sans règles particulières (à l'exception de la cogénération qui est toujours préférentielle)**
    - Les générateurs restants sont considérés comme non préférentiels et le logiciel calcule la répartition entre les générateurs non préférentiels au prorata de leur puissance (**possibilité d'en encoder plus de 2 !**)
  - ▶ Par exemple, considérons un système composé d'une cogénération au gaz, d'une chaudière à condensation au gaz (rendement PCS de 92 %) et d'une chaudière au pellets (rendement PCS de 86 %) :
    - Le générateur préférentiel est la cogénération
    - **Les générateurs suivants sont non-préférentiels (sans ordre particulier)**

# CHAUFFAGE – Production



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§7.3.1

NEW 2017

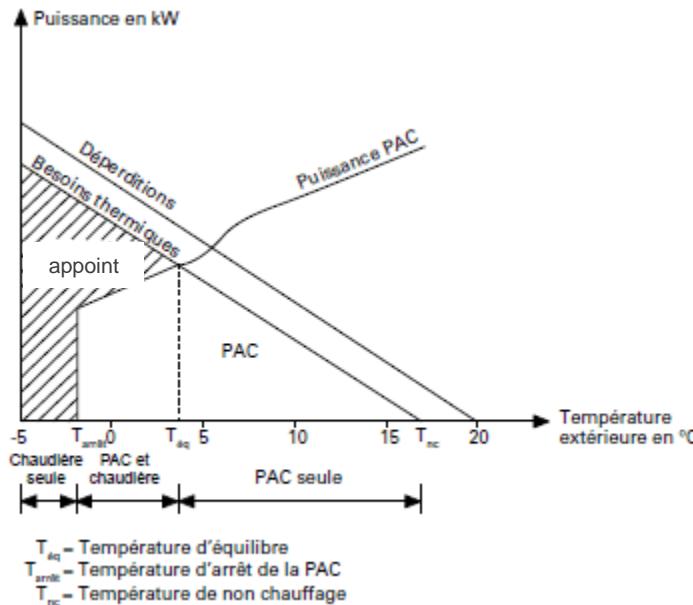
- Générateur préférentiel / non-préférentiel
  - ▶ Quelle régulation ?
    - Dans tous les cas, « **régulation de commutation de puissance de pointe** »
    - Sauf si...Les générateurs non préférentiels ne fonctionnent que lorsque la demande de puissance est supérieure à la puissance que peut fournir le générateur préférentiel et que pendant cette période, le générateur préférentiel fonctionne à pleine puissance → « **régulation de puissance crête additionnelle** »

Priorité du générateur :	Générateur préférentiel
Type de régulation :	Régulation additionnelle de puissance de pointe
Résultats	Régulation additionnelle de puissance de pointe
Calcul	Régulation de commutation de puissance de pointe

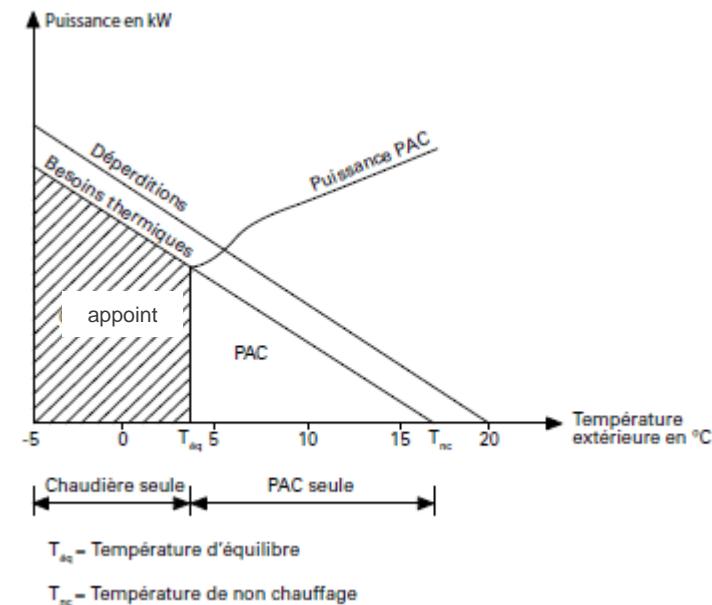
La régulation de puissance crête additionnelle « maximise » l'utilisation du générateur préférentiel

# CHAUFFAGE – Production

- Générateur préférentiel / non préférentiel
  - Quelle régulation ?
  - Exemple



Régulation de puissance crête additionnelle



Régulation de commutation de puissance de pointe

Source: <http://conseils.xpair.com/>

# CHAUFFAGE – Production

- Générateur préférentiel / non préférentiel
  - ▶ Quelle modulation ?
    - En PER,
      - Appareil avec **modulation restreinte** : la puissance ne peut être modulée sous le seuil des 80%
      - Appareil **modulant** : dans les autres cas

Priorité du générateur :	Générateur préférentiel
Type de régulation :	Régulation additionnelle de puissance de pointe
Type de modulation :	<ul style="list-style-type: none"><li>?</li><li>Appareil avec modulation restreinte</li><li>Appareil modulant</li></ul>
Résultats	
Calcul	
...	

- En PEN, la fraction de chaleur fournie par le générateur est fonction du profil de besoin des parties fonctionnelles (constant ou variable). Il n'y a rien à encoder dans le LPEB.

# CHAUFFAGE – Auxiliaires



AGW  
15/15/2014  
Ann\_A1  
§11.1.2

- Auxiliaires de production de chaleur

$$W_{aux, gen, m} = W_{throttle/fans, gen, m} + W_{electr, gen, m}$$

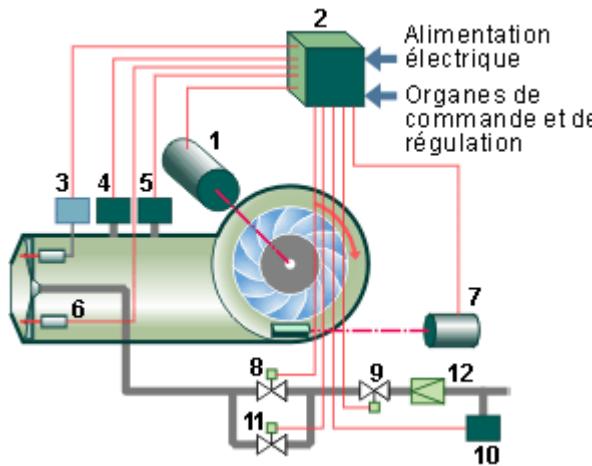


Ventilateurs : dans brûleurs (gaz, mazout), extracteur fumées (pellets)  
Vannes gaz (électrovannes)  
→ Puissance spécifique de 1 W/kW



fixe

Source: energie +



Électronique  
Par générateur j, la puissance des pertes est définie égale à  
10 W  
→ Considéré pour tous les producteurs (pas d'encodage nécessaire dans le LPEB)



fixe

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaires de production de chaleur

NEW 2017

Systèmes de production de chaleur					Système de stockage	Auxiliaires	Système de distribution	Systèmes d'émission
Auxiliaires de production								
Systèmes de production de chaleur								
Nom	Marque du produit	Product-ID	Type de générateur	Priorité du générateur				
Producteur ...	Buderus	Logamax plus GB1...	Chaudière à eau chaude à ...	Générateur préférentiel	0			

Vannes gaz et/ou des ventilateurs présents :  Oui  Non

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

NEW 2017

- Auxiliaires de distribution

Auxiliaires de distribution  
Circulateurs

Nom	
Chauffage	

 Chauffage

Nom :	Chauffage
Introduction directe de la puissance installée :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Puissance installée :	W
Type de circulateur :	à rotor ventilé avec régulation (excepté régulation marche/arrêt) à rotor noyé avec régulation (excepté régulation marche/arrêt) <b>à rotor ventilé avec régulation (excepté régulation marche/arrêt)</b> avec régulation marche/arrêt autre cas ou régulation inconnue

- ▶ Encodage de la valeur directement si elle est connue selon les données figurant sur une fiche technique (donnée fabricant)
- ▶ Si la valeur est inconnue, la valeur est calculée en fonction du volume du secteur énergétique en PER et de la surface d'utilisation en PEN (avec un minimum de 70W par circulateur)

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

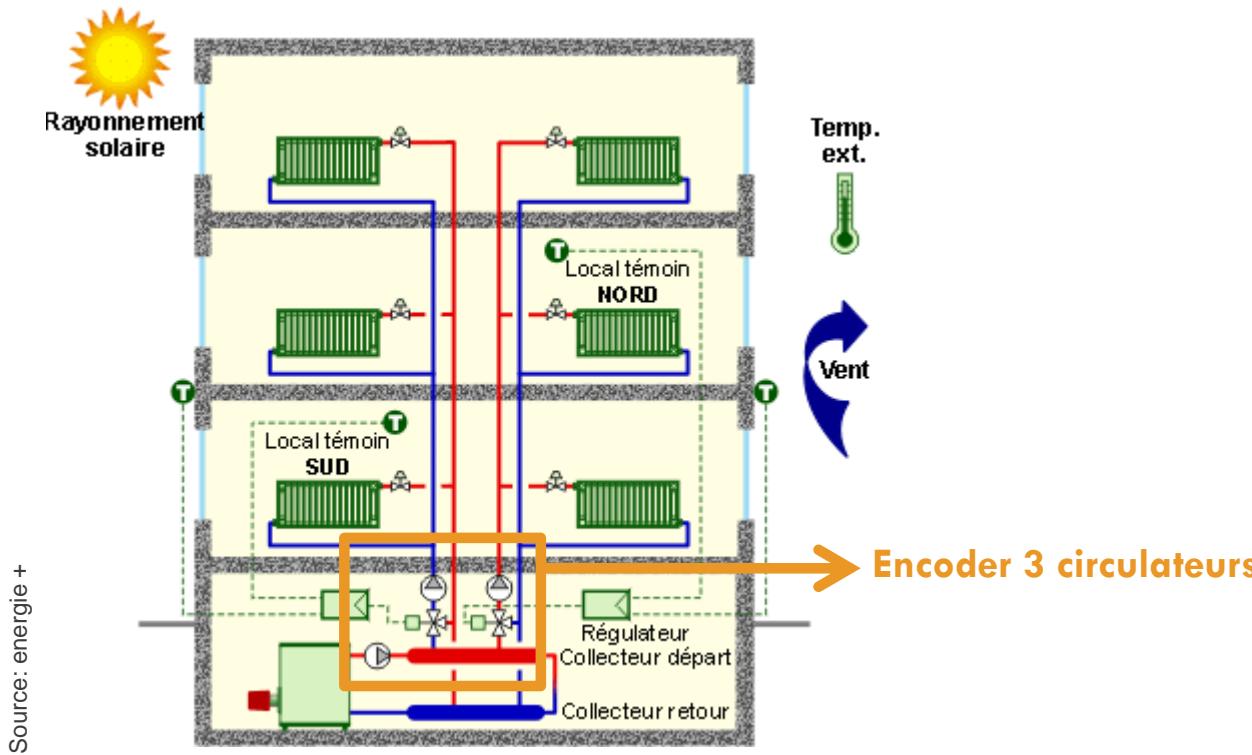


AGW  
15/15/2014  
Ann\_A1  
§11.1

- Auxiliaires de distribution

**Il faut encoder tous les circulateurs qui desservent l'unité.**

NEW 2017



⚠ Les circulateurs installés à des fins de sauvegarde sont redondants pour le système  
→ Ne doivent pas être encodés

# CHAUFFAGE – Auxiliaires



AGW  
15/15/2014  
Ann\_A1  
§11.1

Source: wilo



Source : Grundfos



Source: wilo



Source : KSB



à rotor noyé : la puissance électrique moyenne mesurée à 100% du débit, nommée PL,100%, selon le Règlement (CE) n° 641/2009

à moteur ventilé dont le moteur électrique est séparé du rotor : la puissance électrique maximale que le moteur électrique peut délivrer en service continu, déterminée selon la norme NBN EN 60034-1 pour "service type S1"

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaires de distribution
  - ▶ Quelle puissance encoder ? Voir données fabricant

3 puissances :

- P1 : puissance électrique absorbée par le moteur,
- P2 : puissance transmise par le moteur à la roue
- P3 : puissance transmise à l'eau

→ Prendre la valeur maximum de P1

Si P1 n'est pas indiqué,  
calculer  $P1_{max} = P2 / \text{Rendement}_{\text{moteur}, 100\%}$

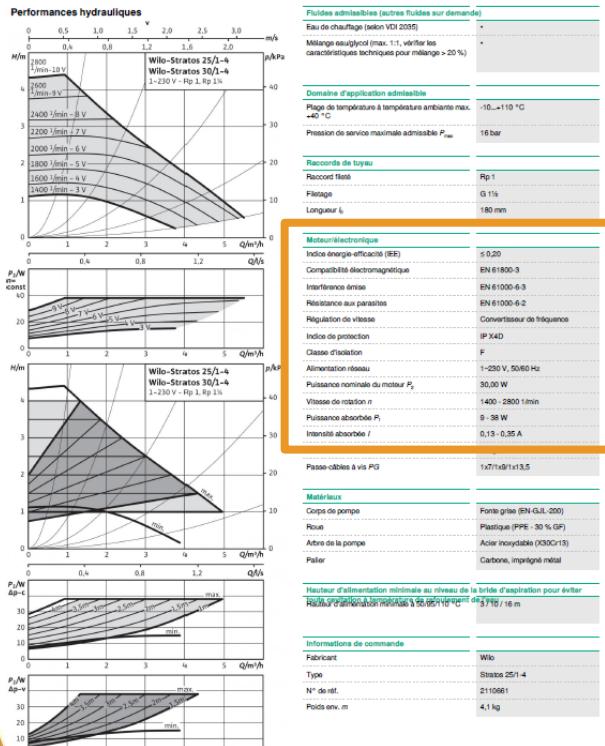
# CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaires de distribution
  - Quelle puissance encoder ? Voir données fabricant

## Exemple 1

wilo

Fiche technique: Wilo-Stratos 25/1-4



Source: wilo

### Moteur/électronique

Indice énergie-efficacité (IEE)

≤ 0,20

Compatibilité électromagnétique

EN 61800-3

Interférence émise

EN 61000-6-3

Résistance aux parasites

EN 61000-6-2

Régulation de vitesse

Convertisseur de fréquence

Indice de protection

IP X4D

Classe d'isolation

F

Alimentation réseau

1~230 V, 50/60 Hz

Puissance nominale du moteur  $P_2$

30,00 W

Vitesse de rotation  $n$

1400 - 2800 1/min

Puissance absorbée  $P_1$

9 - 38 W

Intensité absorbée  $I$

0,13 - 0,35 A  $P_{1\max}=38W$

Protection moteur

Intégré

Passe-câbles à vis PG

1x7/1x9/1x13,5

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

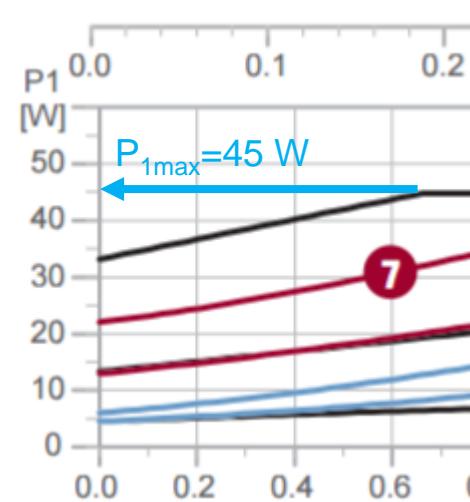
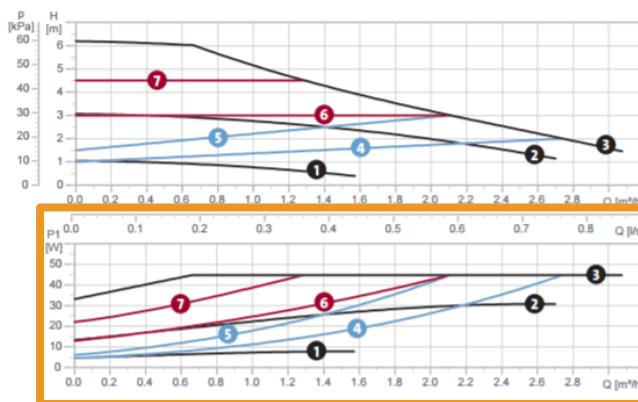
- Auxiliaires de distribution
  - Quelle puissance encoder ? Voir données fabricant

## Exemple 2

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation: 1x 230 V – 50/60 Hz  
 Débit,  $Q_{max}$ : 2.4 m<sup>3</sup>/h  
 Température du liquide: +2° C to +110° C (TF 110)  
 Pression de service,  $P_s$ : 1.0 MPa / 10 bar  
**Puissance:** 5-45 W  
 Température ambiante: 0° C to +40° C  
 EEI: ≤ 0.20  
 Indice de protection: IP 42  
 Classe d'isolation: F

ALPHA1 XX-60



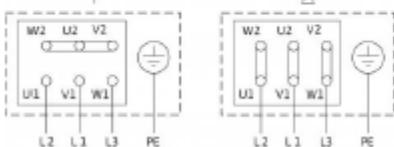
# CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaires de distribution
  - Quelle puissance encoder ? Voir données fabricant

## Exemple 3

### Fiche technique: Wilo-CronoLine-IL 32/140-0,25/4

#### Schéma de raccordement



Δ : Schéma de branchement en triangle

Y : Schéma de branchement en étoile

Protection moteur nécessaire. Contrôler le sens de rotation ! Pour modifier le sens de rotation, inverser les phases.

$P_2 \leq 3 \text{ kW}$  triphasé 400 V Y

triphasé 230 V Δ

$P_2 \geq 4 \text{ kW}$  triphasé 690 V Y

triphasé 400 V Δ

La suppression du shunt permet le démarrage triangle-étoile Y-Δ.

Source: wilo

#### Moteur/électronique

Protection moteur intégrée

Exécution spéciale avec capteur à thermistor avec supplément de prix

Indice de protection

IP 55

Classe d'isolation

F

Courant nominal (env.)  $I_N$  3~400 V

0,69 A

Moteur niveau de rendement

IE2

Rendement du moteur  $\eta_m$  50% /  $\eta_m$  75% /  $\eta_m$  100%

68,0/72,9/74,0 %

Facteur de puissance  $\cos \varphi$

0,7

Puissance nominale du moteur  $P_2$

0,25 kW

Bobinage moteur jusqu'à 3 kW

230 V Δ/400 V Y, 50 Hz

Bobinage moteur à partir de 4 kW

400 V Δ/690 V Y, 50 Hz

$$P_1 = 0,25 / 0,74 = 0,338 \text{ kW}$$

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

NEW 2017

- Auxiliaires de distribution

Quel temps de fonctionnement pour le circulateur ?

Dépend du type de circulateur et de régulation

- pour un circulateur à rotor noyé avec régulation (excepté régulation marche/arrêt) dont le EEI est connu :
  - Fonctionnement basé sur une formule tenant compte du temps de fonctionnement du système d'émission de chaleur et du EEI

pompe1

Nom :	pompe1
Introduction directe de la puissance installée :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Puissance installée :	50,00 W
Régulation du circulateur :	à rotor noyé
EEI connu :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
EEI :	0,20

Sur fiche technique,  
donnée fabricant

- pour un circulateur à rotor ventilé avec régulation (excepté régulation marche/arrêt) :
  - Fonctionnement égal au temps de fonctionnement du système d'émission de chaleur

Nom :	pompe1
Introduction directe de la puissance installée :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Puissance installée :	1.500,00 W
Régulation du circulateur :	à moteur ventilé

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaires de distribution

Quel temps de fonctionnement pour le circulateur ?

Dépend du type de circulateur et de régulation

- pour un circulateur avec régulation marche/arrêt ou pour un circulateur à rotor noyé avec régulation (excepté régulation marche/arrêt) dont le EEI est inconnu
  - Fonctionnement la moitié du temps

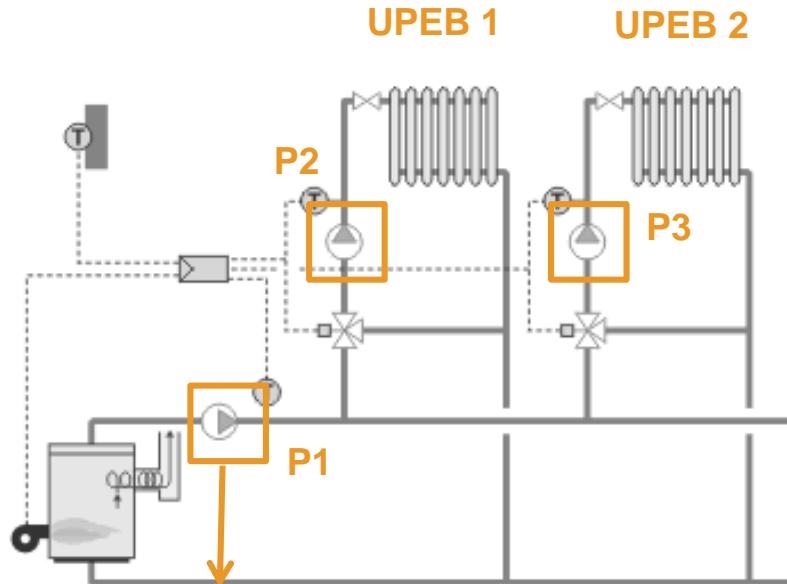
Nom :	pompe1
Introduction directe de la puissance installée :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Puissance installée :	1.500,00 W
Régulation du circulateur :	marche/arrêt

- dans tous les autres cas ou si la régulation est inconnue
  - Fonctionnement tout le temps

Nom :	pompe1
Introduction directe de la puissance installée :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Puissance installée :	1.500,00 W
Régulation du circulateur :	autres cas/inconnue

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaire de distribution : exemple 1 – 2 unités d'habitation



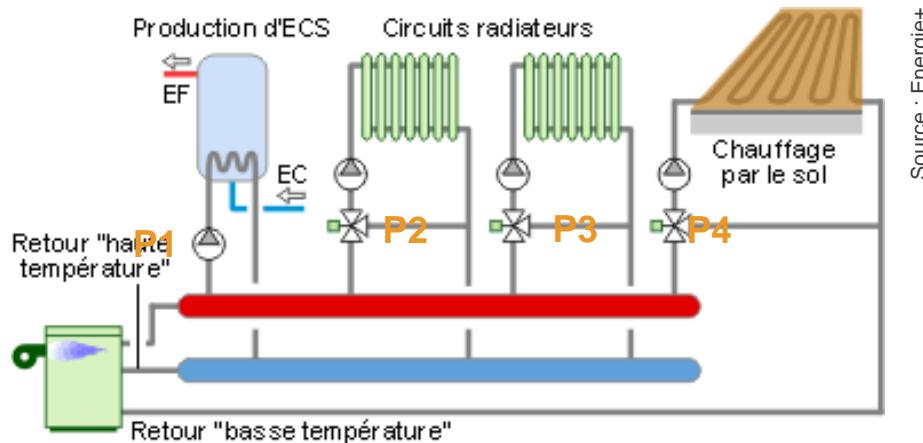
Peut être à l'intérieur de la chaudière

P1, P2 et P3 sont  
encodés au niveau  
du système  
partagé –  
chauffage  
résidentiel

Auxiliaires de distribution	
Circulateurs	
Nom	No...
Pompe primaire - P1	0
Pompe circuit UPEB1 - P2	0
Pompe circuit UPEB2 - P3	0

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

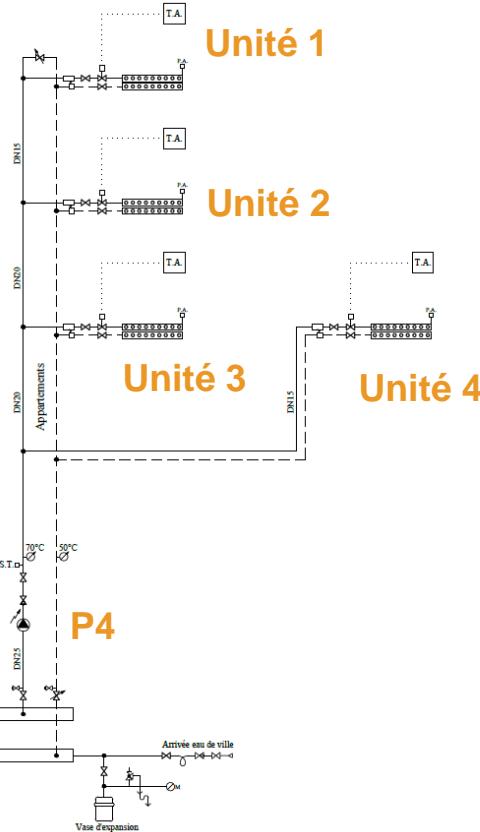
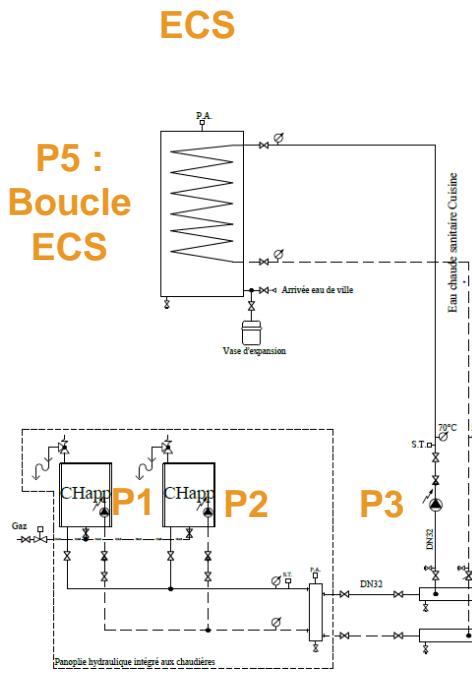
- Auxiliaire de distribution : exemple 2 - 1 seule unité, pas de circulateur primaire, plusieurs secteurs énergétiques, circulateurs non régulés



- P1 = circulateur ECS uniquement → n'est pas encodé car seuls les circulateurs des boucles sanitaires sont encodés**
- P2, P3, P4 → encodés dans un système partagé pour plusieurs SE, ils sont tous les 3 encodés (attention si le mode de régulation n'est pas connu → « régulation inconnue »)**
- S'il y avait un circulateur primaire, encoder également le circulateur supplémentaire**

# CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaire de distribution : exemple 3 - 4 unités, 2 circulateurs primaires, 1 circulateur pour la charge de l'accumulateur ECS, 1 circulateur chauffage, 1 circulateur boucle ECS (non représenté)



Source : Ecorce

- P1, P2 et P4 = circulateurs encodés dans le système partagé (chauffage)**
- P3 = Charge ECS uniquement → n'est pas encodé**
- P5 = 1 circulateur de boucle → encodé dans les auxiliaires du système partagé « ECS résidentiel »**

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

EXIGENCES

ENVELOPPE

VENTILATION

CHAUFFAGE

**ECS**

## PEN 2017

## ANNEXES

# ECS – Production



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A1  
§10.3.3.3.3

Rendement de production - appareils **non-soumis** à la Directive Eco-design  
CÀD non-couverts par les Règlements européens 811 à 814/2013

- ▶ Mise sur le marché antérieure au 26/09/2015
  - ▶ Combustibles tirés principalement de la biomasse
  - ▶ Combustibles solides
  - ▶ Cogénération dont la puissance électrique est  $> 50$  kW
  - ▶ Générateur avec ballon séparé ou avec échangeur externe

*Dans ces cas, le générateur n'est pas raccordé directement à une source d'eau potable ou sanitaire : c'est le ballon ou le circuit secondaire de l'échangeur qui l'est.*

*Ceci même si des données Eco-design sont disponibles.*
  - ▶ Appareil à combustion collectif (c'est-à-dire desservant plusieurs unités PEB) et avec une puissance thermique  $> 70$  kW et/ou un volume de stockage  $> 500$  L

*Ceci même si des données Eco-design sont disponibles*
- **Appareils *non-soumis* à Eco-design**



Cfr FAQ  
Eco-design  
Encodage  
LPEB v8.0



Cfr FAQ  
Eco-design  
Encodage  
LPEB v8.0

# ECS – Production



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A1  
§10.3.3.4.2

NEW 2016



- Rendement de production - appareils **non-soumis** à la Directive Eco-design **CÀD** non-couverts par les Règlements européens 811 à 814/2013

L'évaluation du rendement se fait sur base de valeurs fixes, les rendements de production et de stockage sont évalués ensemble

Appareil de production de chaleur	Instantané (PCS)	Avec stockage de chaleur (PCS)
Appareil à combustion (1)	50 %	45 % (PCS)
Chauffage électrique par résistance	75 %	70 %
Pompe à chaleur électrique	1.45	1.4
Cogénération sur site	$\epsilon_{cogen,thermique}$	$\epsilon_{cogen,thermique} - 0.05$
Fourniture de chaleur externe	$\eta_{water,dh}$ (2)	$\eta_{water,dh} - 0,05$ (2)
Autres générateurs	Demande d'équivalence	

(1) Il s'agit ici des appareils à combustion individuels ou des appareils à combustion collectifs dont la puissance est inférieure ou égale à 70 kW et la capacité de stockage est inférieure ou égale à 500 l.

(2)  $\eta_{water,dh}$  est calculé selon des règles déterminées par le Ministre et par défaut égale à 0,97.

Dans tous les cas, une **chaudière à condensation** utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire **doit** être encodée comme un **appareil à combustion**, même si celle-ci a un rendement annoncé supérieur à la valeur fixe!

# ECS – Production



AGW •  
15/05/2014  
Ann\_A1  
§10.3.3.4.2

Rendement de production - appareils **non-soumis** à la Directive Eco-design  
CÀD non-couverts par les Règlements européens 811 à 814/2013

Cas des chaudières collectives (= chaudière desservant plusieurs unités) avec une puissance globale > 70 kW ou une capacité de stockage > 500 litres, avec un ou plusieurs appareils de combustion

NEW 2016

Type de ballon(s) d'eau chaude	Sans ballon de stockage	Ballon(s) indirectement chauffé(s) (1)			Ballon(s) directement chauffé(s) (2)
Epaisseur x de l'isolation du (des) ballon(s) en mm	-	20 mm ≤ x	10 mm ≤ x < 20 mm	0 mm ≤ x < 10 mm	0 mm ≤ x
Chaudière non à condensation	75 %	67 %	60 %	37 %	50 %
Chaudière à condensation	85 %	76 %	68 %	42 %	

(1) avec utilisation d'un fluide intermédiaire

(2) au moyen d'un système de chauffage direct présent dans l'appareil lui-même

# ECS – Production



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A1  
§10.3.3

Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

Détermination du rendement de production, avec la formule :

$$\eta_{gen,water} = \underbrace{(n_{WH} / 100)}_{\text{efficacité énergétique}} \cdot \underbrace{\text{CC}}_{\text{facteur de conversion}} \cdot \underbrace{f_{stock>gen,water}}_{\text{influence du stockage}} \cdot \underbrace{f_{dim,gen,water}}_{\text{Facteur de correction = 1}}$$

**NEW 2016**

On identifie 2 types de règlements pour ces appareils soumis à Eco-design

#	Règlements	Technologies	Conditions
Règlements européens 811/2013 et 812/2013	I	811/2013 Systèmes de production de <b>chauffage et ECS combinés</b>	Puissance nominale $\leq 70 \text{ kW}$ avec ou sans stockage
		812/2013 Systèmes de production de <b>ECS uniquement</b>	Puissance nominale $\leq 70 \text{ kW}$ <b>ET stockage ECS éventuel <math>\leq 500 \text{ litres}</math></b>
Règlements européens 813/2013 et 814/2013	II	813/2013 Systèmes de production de <b>chauffage et ECS combinés</b>	Puissance nominale $70 \text{ kW} < P \leq 400 \text{ kW}$ avec ou sans stockage
		814/2013 Systèmes de production de <b>ECS uniquement</b>	Puissance nominale $70 \text{ kW} < P \leq 400 \text{ kW}$ <b>ET stockage ECS éventuel <math>500L &lt; V \leq 2000L</math></b>

# ECS – Production

- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

 Règlements européens 811/2013 et 812/2013

	811/2013	Systèmes de production de <b>chauffage et ECS combinés</b>	Puissance nominale $\leq 70 \text{ kW}$ avec ou sans stockage
	812/2013	Systèmes de production de <b>ECS uniquement</b>	Puissance nominale $\leq 70 \text{ kW}$ ET stockage ECS éventuel $\leq 500 \text{ litres}$

Pour déterminer l'efficacité énergétique  $\eta_{\text{WH}}$  :

- Si l'efficacité énergétique est connue, cette valeur est directement utilisée pour déterminer le rendement  $\eta_{\text{WH}}$
- Si l'efficacité énergétique n'est pas connue, le rendement  $\eta_{\text{WH}}$  en % est repris dans le tableau ci-après en combinant la classe énergétique et le profil de soutirage déclaré
- Si l'efficacité énergétique n'est pas connue  
OU  
Si la classe énergétique ET le profil de soutirage ne sont pas connus, le rendement  $\eta_{\text{WH}}$  par défaut sera de **22%**.

 NEW 2016



# ECS – Production

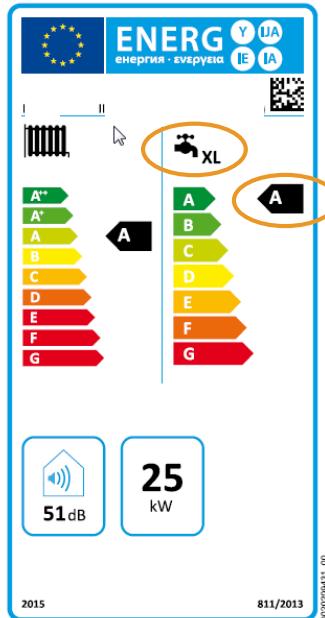
- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

Règlements européens  
811/2013 et  
812/2013

I	<b>811/2013</b>	Systèmes de production de <b>chauffage et ECS combinés</b>	Puissance nominale <b>≤ 70 kW</b> avec ou sans stockage
II	<b>812/2013</b>	Systèmes de production de <b>ECS uniquement</b>	Puissance nominale <b>≤ 70 kW</b> ET stockage ECS éventuel <b>≤ 500 litres</b>

$\eta_{WH}$  d'après la classe énergétique et le profil de soutirage déclaré  
(= déclaré par le fabricant)

NEW 2016



Classe d'efficacité énergétique	Profil de soutirage déclaré							
	3XS	XXS	XS	S	M	L	<b>XL</b>	XXL
A+++	62	62	69	90	163	188	200	213
A++	53	53	61	72	130	150	160	170
A+	44	44	53	55	100	115	123	131
<b>A</b>	35	35	38	38	65	75	<b>80</b>	85
B	32	32	35	35	45	50	55	60
C	29	29	32	32	36	37	38	40
D	26	26	29	29	33	34	35	36
E	22	23	26	26	30	30	30	32
F	19	20	23	23	27	27	27	28

# ECS – Production

- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

Règlements européens  
811/2013 et  
812/2013

I	<b>811/2013</b>	Systèmes de production de <b>chauffage et ECS combinés</b>	Puissance nominale <b>≤ 70 kW</b> avec ou sans stockage
	<b>812/2013</b>	Systèmes de production de <b>ECS uniquement</b>	Puissance nominale <b>≤ 70 kW</b> ET stockage ECS éventuel <b>≤ 500 litres</b>

## Profil de soutirage, basé sur la puissance de la chaudière

Puissance de la chaudière	Profil de soutirage
P < 3.6 kW	3XS
3.6 < P < 5.1 kW	XXS
5.1 < P < 6.9 kW	XS
6.9 < P < 7.7 kW	S
7.7 < P < 10.5 kW	M
10.5 < P < 45 kW	L
30.6 < P < 90 kW	XL
46.4 < P < 180 kW	XXL
150 < P < 300	3XL
300 kW < P	4XL

Tableau indicatif, non-repris dans la méthode de calcul PEB

- Peut être utilisé au stade de la DI si le système de production est encore incertain
- Donne un ordre de grandeur du profil de soutirage en fonction de la puissance estimée

# ECS – Production

- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

Règlements européens  
813/2013 et  
814/2013

II	<b>813/2013</b>	Systèmes de production de <b>chauffage et ECS combinés</b>	Puissance nominale <b><math>70 \text{ kW} &lt; P \leq 400 \text{ kW}</math></b> avec ou sans stockage
	<b>814/2013</b>	Systèmes de production de <b>ECS uniquement</b>	Puissance nominale <b><math>70 \text{ kW} &lt; P \leq 400 \text{ kW}</math></b> ET stockage ECS éventuel $500\text{L} < V \leq 2000\text{L}$

Pour déterminer l'efficacité énergétique  $\eta_{\text{WH}}$  :

- Si l'efficacité énergétique est connue, cette valeur est directement utilisée pour déterminer le rendement  $\eta_{\text{WH}}$
- Si l'efficacité énergétique n'est pas connue, le rendement  $\eta_{\text{WH}}$  par défaut sera de **32%**.

NEW 2016

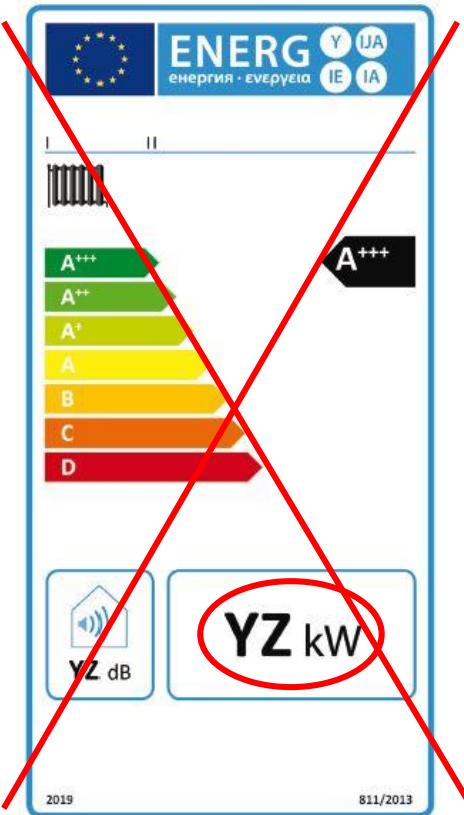


# ECS – Production



NEW 2016

- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design  
Lire les étiquettes Eco-Design – Fiche type



- Fiche générateur Chauffage uniquement  
Exemples : chaudière, cogénération, PAC chauffage, ...  
La puissance renseignée est donc celle du chauffage.

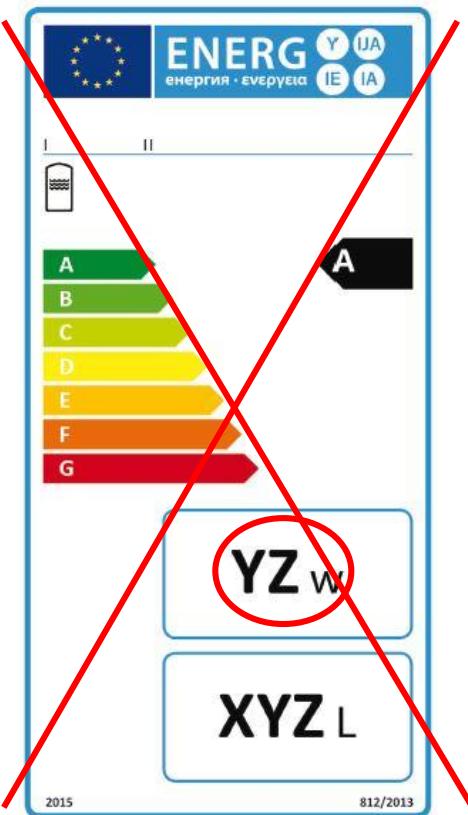
→ La méthode PEB ne prend pas encore en compte les labels Eco-design pour les appareils assurant uniquement le chauffage. Ce type de fiche n'est donc actuellement pas utilisée pour l'encodage d'un générateur de chauffage dans le logiciel PEB.

# ECS – Production



NEW 2016

- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design  
Lire les étiquettes Eco-Design – Fiche type



- Fiche d'un élément ( $\neq$  générateur) lié à l'ECS ou au chauffage

Exemple : ballon d'eau chaude séparé, ...

La fiche indique ici la capacité en litres et les pertes statiques du ballon en watts.

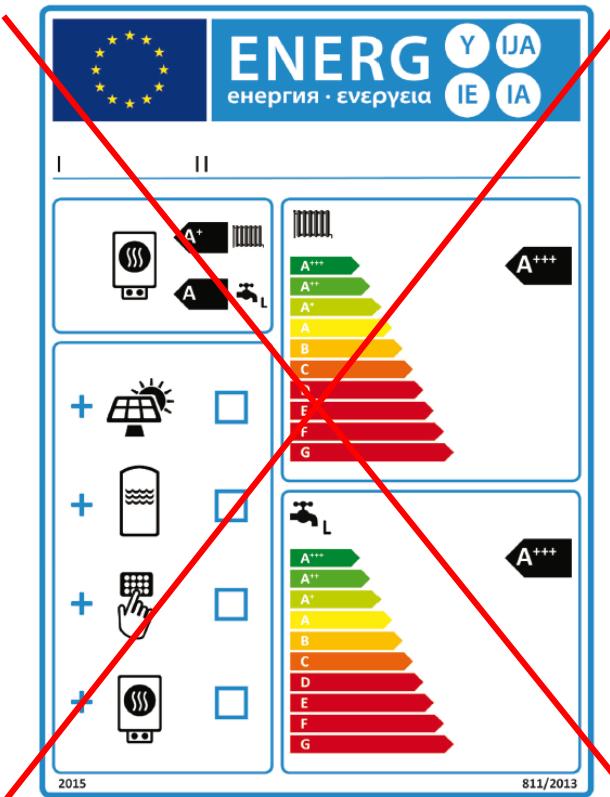
→ Cette fiche ne peut pas être encodée seule. Par ailleurs, on ne peut pas encoder les caractéristiques Eco-design pour un générateur avec ballon de stockage (testés séparément : 2 fiches OU testés ensemble : 1 fiche). Dans un tel cas, le système n'est pas soumis à Eco-design et il faut donc appliquer des valeurs fixes.

# ECS – Production

- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design  
Lire les étiquettes Eco-Design – Fiche type



NEW 2016



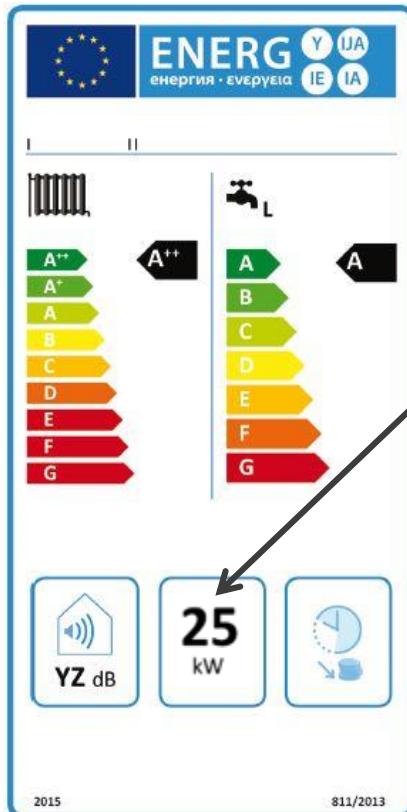
- Fiche d'éléments combinés (packages)  
Exemple : système équipé d'un chauffe-eau solaire

→ La méthode PEB ne prend pas encore en compte les labels Eco-design pour les combinaisons d'éléments individuels constituant un package. Ce type de fiche n'est donc actuellement pas utilisée pour l'encodage d'un générateur de chauffage ou d'ECS dans le logiciel PEB.

# ECS – Production



NEW 2016



- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

Lire les étiquettes Eco-Design – Fiche type

- Fiche d'un système mixte Chauffage + ECS (intégré dans le même générateur)

Exemple : chaudière avec échangeur ECS intégré, PAC chauffage et ECS, ...

Attention, la puissance renseignée sur cette fiche est toujours la puissance chauffage.

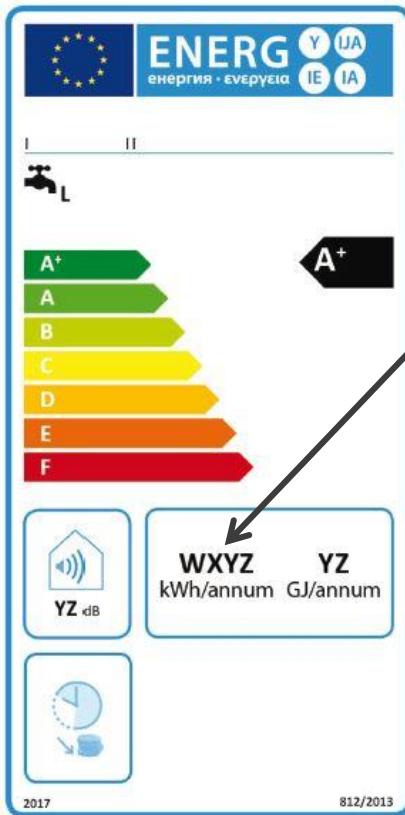
Il faut aller voir sur la FT du produit pour avoir la **puissance ECS** à encoder dans le logiciel PEB.

Type de générateur :	Appareil à combustion pour ECS
Type d'appareil :	Chauffe-eaux
Vecteur énergétique :	Gaz naturel
Mise sur le marché antérieure au 26/9/2015 :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Générateur utilisant des combustibles produits principalement par biomasse :	<input checked="" type="radio"/> Non
Puissance (nominale ou thermique) :	30,00 kW
Avec stockage de chaleur (pas instantané) :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Capacité de stockage :	200,00 l
Profil de soutirage déclaré connu :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Profil :	L
Efficacité énergétique connue :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Efficacité kWh :	75,00 %
Classe énergétique connue :	<input checked="" type="radio"/> A
Cette efficacité est-elle déterminée en intégrant le stockage ? :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Pertes statiques du ballon de stockage connues :	<input type="radio"/> Pas précisé <input checked="" type="radio"/> Non

# ECS – Production



NEW 2016



- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design  
Lire les étiquettes Eco-Design – Fiche type

- Fiche générateur ECS uniquement

Exemple : boiler électrique, chauffe-eau gaz, PAC ECS (boiler thermodynamique)...

La fiche indique, le cas échéant, la consommation annuelle d'EP évaluée sur base du profil.

Il faut aller voir sur la FT du produit pour avoir la **puissance ECS** à encoder dans le logiciel PEB.

Type de générateur :	Chauffage électrique par résistance
Mise sur le marché antérieure au 26/9/2015 :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Puissance (nominale ou thermique) :	20,00 kW
Avec stockage de chaleur (pas instantané) :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Capacité de stockage :	200,00 l
Profil de soutirage déclaré connu :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Profil :	L
Efficacité énergétique connue :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Efficacité $\eta_{WH}$ :	115,00 %
Classe énergétique connue :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Classe :	A+
Cette efficacité est-elle déterminée en intégrant le stockage ? :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Perthes statiques du ballon de stockage connues :	Pas précisé

# ECS – Production

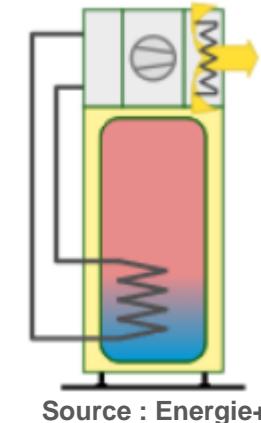


- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design  
Lire les étiquettes Eco-Design – Fiche type

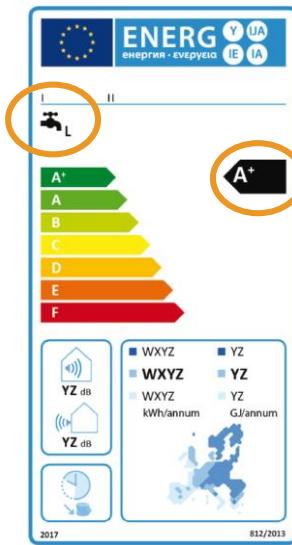
## Exemple d'encodage : PAC ECS thermodynamique

L'étiquette n'indique pas la puissance, il faut consulter la FT du produit pour avoir la **puissance ECS** à encoder dans le logiciel PEB.

Selon le modèle, il faut encoder un autre générateur pour la résistance électrique éventuelle.



Source : Energie+



Type de générateur :	Pompe à chaleur électrique
Mise sur le marché antérieure au 26/9/2015 :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Puissance (nominale ou thermique) :	5,00 kW
PAC équipée d'une résistance électrique :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Avec stockage de chaleur (pas instantané) :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Capacité de stockage :	308,00
Profil de soutirage déclaré connu :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Profil :	L
Efficacité énergétique connue :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Efficacité énergétique ηWH :	115,00 %
Classe énergétique connue :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Classe :	A+
Cette efficacité est-elle déterminée en intégrant le stockage ? :	<input type="radio"/> Oui

Cfr FT  
Attention :  
puissance en  
conditions de test

Cfr Fiche  
Eco-design

Stockage intégré  
à l'appareil

# ECS – Production

- Rendement de stockage - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

Pour déterminer le  $f_{stock>gen,water}$  (facteur de correction tenant compte de l'influence du stockage sur le rendement de production) :

$f_{stock>gen,water} = 1,02$  (et le rendement de stockage  $\eta_{stock,water}$  est déterminé mensuellement)

Mise sur le marché antérieure au 26/9/2015 :  Oui  Non

Générateur utilisant des combustibles produits principalement par biomasse :  Oui  Non

Puissance (nominale ou thermique) : 10,00 kW

Avec stockage de chaleur (pas instantané) :  Oui  Non

Capacité de stockage : 200,00 l

Profil de soutirage déclaré connu :  Oui  Non

Efficacité énergétique connue :  Oui  Non

Efficacité  $\eta_{WH}$  : 22,00 %

Cette efficacité est-elle déterminée en intégrant le stockage ? : Non

Si stockage présent

ET

Si efficacité intégrant le stockage : non ou pas précisé

$f_{stock>gen,water} = 1$  (et le rendement de stockage  $\eta_{stock,water} = 1,00$ )

Avec stockage de chaleur (pas instantané) :  Oui  Non

Cette efficacité est-elle déterminée en intégrant le stockage ? : Oui

Si stockage absent  
OU

Si efficacité intégrant le stockage : oui

# ECS – Production

- Rendement de production - appareils **soumis à la Directive Eco-design**

## Cas de la puissance des PAC ECS

- Les conditions de test pour la détermination de la puissance des PAC ECS dans le cadre d'Eco-design sont définies dans les RE 813 et 814/2013

Source de chaleur	Emission de chaleur	Conditions de test (°C)
Air extérieur	eau	A7/Wx (selon profil)
Air intérieur / extrait	eau	A20/Wx (selon profil)
Eau	eau	W10/Wx (selon profil)
Sol par l'intermédiaire d'un circuit hydraulique	eau	B0/Wx (selon profil)

Attention : ces conditions sont différentes de celles fixées par la norme NBN EN14511 et l'annexe A1 – tableau 12 pour déterminer le COPtest des PAC en mode chauffage.

- A = air, B = « brine » ou eau glycolée, W = eau
- Ex : A7/Wx : 7°C côté air (extérieur), x°C côté eau chaude sanitaire, selon le profil de soutirage déclaré.

# ECS – Production

- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

## Cas des résistances électriques des PAC ECS

- Prise en compte de résistance électrique pour les PAC ECS dans le cadre d'Eco-design

- Les **PAC avec résistance électrique intégrée** sont considérées comme un seul appareil (pas de générateur pref/npref), si l'efficacité énergétique  $\eta_{wh}$  de la PAC a bien été déterminée en tenant compte de la résistance électrique.
- Dans les **autres cas**, il faut encoder un générateur non-préférentiel pour la résistance électrique, avec une valeur de rendement fixée à
  - 75% sans présence de stockage
  - 70% avec présence de stockage

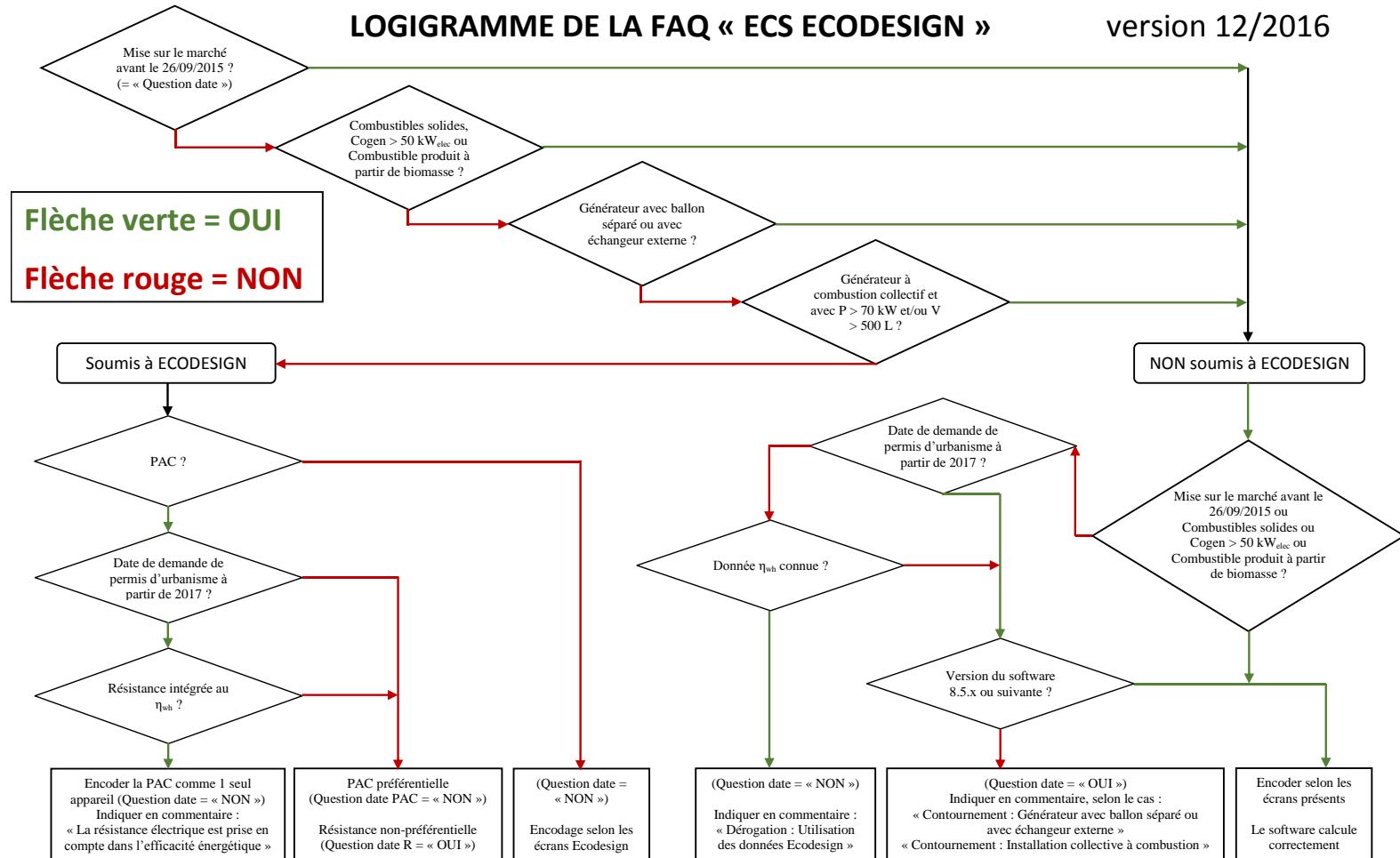


Cfr FAQ  
Eco-design  
Encodage  
LPEB v8.0

NEW 2016

# ECS – Production

- Récapitulatif - logigramme appareils **soumis/non-soumis** à Eco-design



## ECS – Boucle de circulation

- Possibilité d'encoder des points de puisage « hors volume PEB »

Exemple : Cas d'un projet assimilé à du neuf où certains points de puisage se trouvent dans la partie existante, non décrite dans le fichier PEB

- ▶ Si le volume « hors PEB » est un volume PER : encoder seulement un point de puisage global et donner le volume du volume « hors PEB ». Si le volume est inconnu, pas d'amélioration du rendement de boucle.
- ▶ Si le volume « hors PEB » est un volume PEN : encoder tous les points de puisage



# ECS – Boucle de circulation

- Possibilité d'encoder des points de puisage « hors volume PEB »

S'il y a des points de puisage en dehors du volume PEB, répondre « oui » à la question. Les points de puisage « hors PEB » sont encodés après la liaison du système partagé et des unités connectées à la boucle.

Formation PEB (5)

- Systèmes partagés
- Producteur partagé et/ou mixte
- Producteur partagé et/ou mixte1
- ECS résidentiel
- Boucle ECS**

Installation d'eau chaude sanitaire 'instECS4'

Nom : Boucle ECS

Type d'ECS : ECS partagée (dans plusieurs installations)

Boucle de circulation présente :  Oui  Non

Plusieurs systèmes de production :  Oui  Non

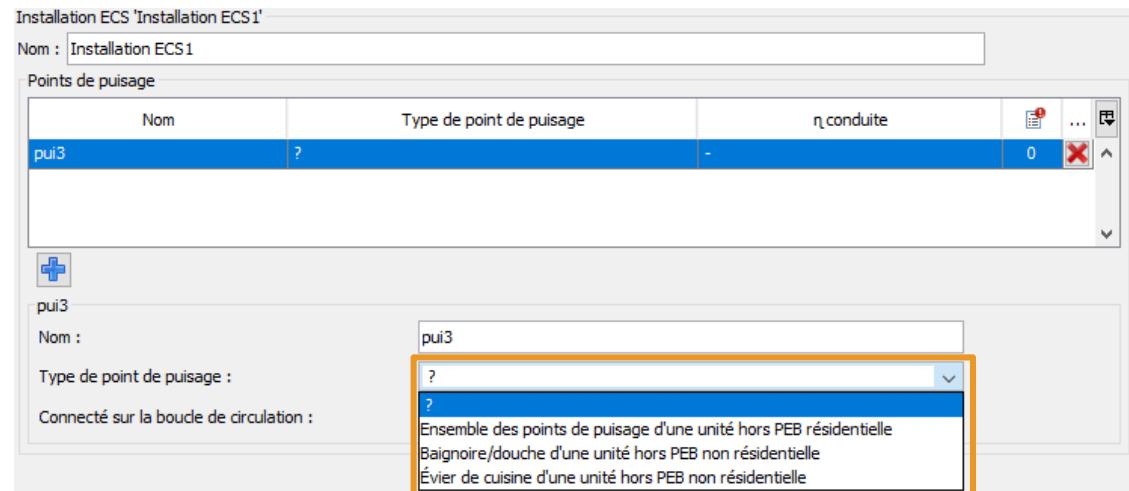
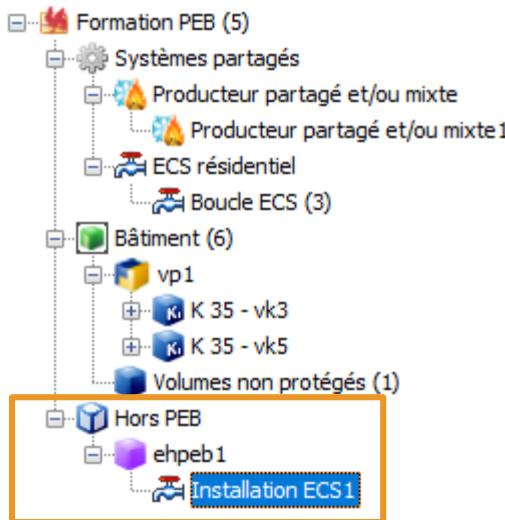
**Commentaire relativ au système d'eau chaude sanitaire (vide)**

Systèmes de production de chaleur	Boucles de circulation	Points de puisage	Auxiliaires	Partage
<b>Canalisation</b>				
<b>Boucles de circulation</b>				
Nom	n_circ. moyen			
canal8	-	0		
canal8				
Nom :	canal8			
Points de puisage situés en-dehors du volume protégé : <input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non				
Encoder les points de puisage dans le noeud "Hors PEB"				

# ECS – Boucle de circulation

- Possibilité d'encoder des points de puisage « hors volume PEB »

NEW 2017



## Choix du type de puisage et connexion à la boucle

- PER : encoder seulement un point de puisage global et donner le volume du volume « hors PEB ». Si le volume est inconnu, pas d'amélioration du rendement de boucle.
- PEN : encoder tous les points de puisage (pour les éviers, voir plus loin dans ce module pour la surface de préparation des repas)

# ECS – Boucle de circulation

- Pertes de la boucle sanitaire : prise en compte de l'effet des ponts thermiques sur la résistance thermique des segments de la conduite de circulation. En fonction des éléments ci-dessous, l'impact sera différent :
  - Isolation continue ?
    - Les coudes et branchements sont isolés de la même manière (même épaisseur, même matériau) que les segments adjacents.
    - Possibilité d'avoir un nombre d'éléments qui s'écartent de cette exigence. Le nombre maximum d'exceptions est fixé à 1 par tronçon de 100m.

Isolation des coudes au moins égale à l'isolation des segments adjacents :  Oui  Non

Isolation des segments continue, ininterrompue par des fixations :  Oui  Non

Nombre de coudes/branchements qui s'écartent des exigences d'isolation :

- Isolation ininterrompue ? Aucune fixation n'interrompt l'isolation de la conduite

# ECS – Boucle de circulation

- Pertes de la boucle sanitaire : prise en compte de l'effet des ponts thermiques sur la résistance thermique des segments de la conduite de circulation
  - ▶ Robinetterie isolée (vannes, robinet de purge, clapet, etc) ?

$$R_{eq, tap} \geq \max(R_{l,j})$$

**Segments**

Segments		
Nom	Longueur du segment [m]	Environnement du segment
segm21	136.0	Dans le volume protégé

**segm21**

Nom : segm21

Longueur du segment : 136,00 m

Environnement du segment : Dans le volume protégé

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

Conductivité thermique de l'isolation thermique : 0,045 W/mK

Diamètre extérieur de l'isolation : 80,00 mm

Diamètre extérieur de la conduite non isolée : 30,00 mm

# ECS – Boucle de circulation

- Pertes de la boucle sanitaire : prise en compte de l'effet des ponts thermiques sur la résistance thermique des segments de la conduite de circulation
  - ▶ Circulateur isolé ?  
Matériau isolant avec un coefficient de conductivité  $\lambda_{\text{insul,pumps}}$  et une épaisseur minimale d'isolant  $i_{\text{d}_{\text{insul,pumps}}}$  pour lesquels

$$\frac{d_{\text{insul,pumps}}}{\lambda_{\text{insul,pumps}}} \geq 0,5$$

NEW 2017

Source : ULg - CIFFUL

The logo for écoRce features the word "écoRce" in a stylized, orange and grey font. Below it, the words "INGÉNIERIE & CONSULTANCE" are written in a smaller, sans-serif font.

# ECS – Auxiliaires

- Production
  - Même principe que pour le chauffage (si production mixte chauffage/ECS, les auxiliaires de production sont encodés au niveau du producteur mixte)

Auxiliaires de production				
Systèmes de production de chaleur				
Nom	Marque du produit	Product-ID	Type de générateur	Priorité du générateur
systemechaleur4			?	Générateur préférentiel

# ECS – Auxiliaires

- Distribution
  - ▶ Auxiliaires de circulation (minimum 25W/circulateur sauf pour les installations combilus avec un minimum de 70W/circulateur)
  - ▶ Les circulateurs de boucle de circulation sont considérés en fonctionnement permanent
  - ▶ Seulement les circulateurs de boucle de circulation sanitaire

Auxiliaires de distribution

Circulateurs

Nom	
pompe1	0

pompe1

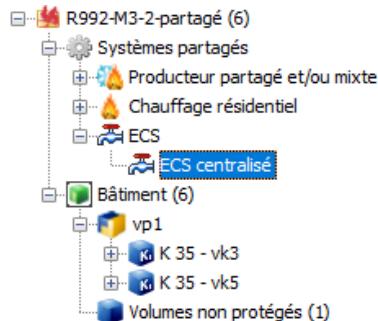
Nom :

Introduction directe de la puissance installée :  Oui  Non

Connecté sur la boucle de circulation :

# ECS – Auxiliaires

- Distribution
  - Exemple



**Systèmes de production de chaleur**

Nom	Marque du produit	Product-ID	Type de générateur	Priorité du générateur
Producteur 1	Vaillant	VUW FR 346/5-5	Appareil à combustion pour ECS	Générateur préférentiel
Producteur 2	Vaillant	VUW FR 346/5-5	Appareil à combustion pour ECS	Générateur non préférentiel

Vannes gaz et/ou des ventilateurs présents :  Oui  Non

**Auxiliaires de distribution**

**Circulateurs**

Nom	No...
circulateur de boucle	0

**circulateur de boucle**

Nom : circulateur de boucle

Introduction directe de la puissance installée :  Oui  Non

Puissance installée :

Connecté sur la boucle de circulation :

Selon FT

# ECS – Auxiliaires

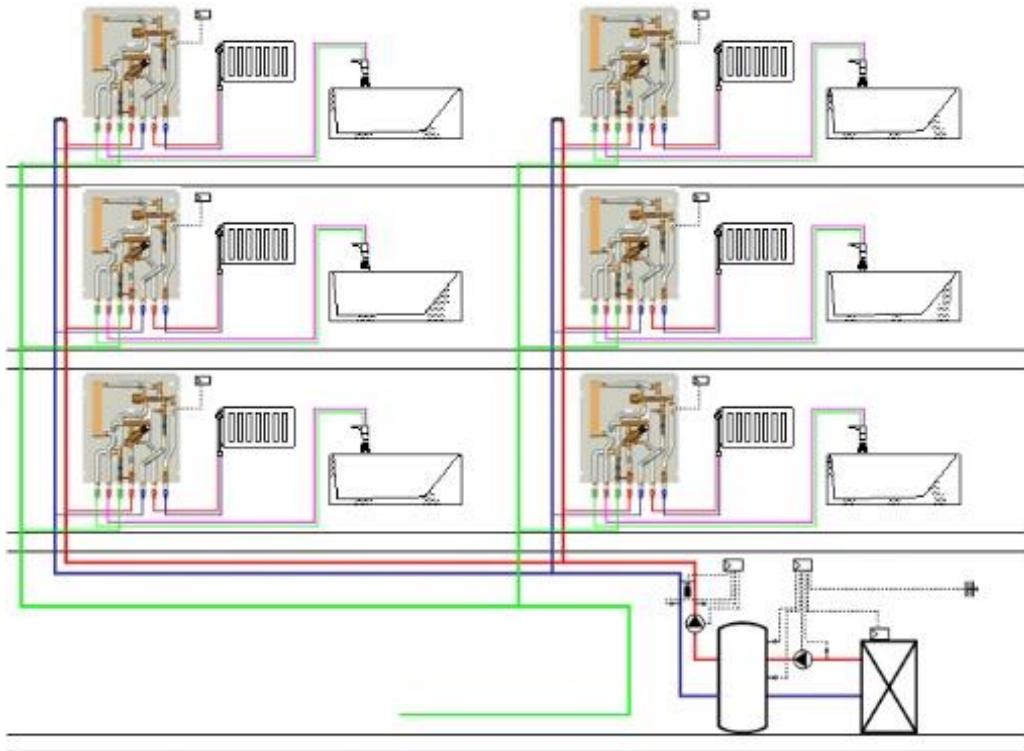
- Distribution
  - Exemple

Moteur/électronique	
Compatibilité électromagnétique	EN 61800-3
Interférence émise	EN 61000-6-3
Résistance aux parasites	EN 61000-6-2
Régulation de vitesse	Convertisseur de fréquence
Indice de protection	IP X4D
Classe d'isolation	F
Alimentation réseau	1~230 V, 50/60 Hz
Vitesse de rotation $n$	1200 - 3500 1/min
Puissance absorbée $P_1$	3 - 25 W
Intensité absorbée $I$	max. 0,33 A
Protection moteur	Pas nécessaire (auto-protégé)

Auxiliaires de distribution	
Circulateurs	
<input type="text" value="circulateur de boude"/> <span style="float: right;">Nom</span>	
 <input type="text" value="circulateur de boude"/>	
<input type="text" value="Nom :"/>	<input type="text" value="circulateur de boude"/>
<input type="radio"/> Oui	<input type="radio"/> Non
<input type="text" value="Introduction directe de la puissance installée :"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="text" value="Puissance installée :"/>	<input type="text" value="25,00"/> <span style="float: right;">W</span>
<input type="text" value="Connecté sur la boucle de circulation :"/>	<input type="text" value="Boucle sanitaire commune aux 2 unités"/>

# ECS - Combilus

- Dans le cas des combilus, on ne crée pas de producteur mixte. C'est directement considéré dans le producteur combilus.



Source : Comap

# ECS - Combilus

- Dans le cas des combilus, on ne crée pas de producteur mixte. C'est directement considéré dans le producteur combilus.
- Introduction d'un facteur de correction pour prendre en compte l'effet d'une gestion et d'une présence éventuelle de stockage local d'eau chaude sanitaire dans le combilus →  $f_{ctrl,combik}$

$$\eta_{combik,m} = \frac{Q_{out, combik, m}}{Q_{out, combik, m} + f_{ctrl, combik} \cdot Q_{loss, combik, m}}$$

$f_{ctrl,combik}$	Stockage local d'ECS	Régulation de débit
1	non	non
0,9	non	oui, centralisée au niveau de la production
0,8	non	oui, centralisée au niveau de la sous-station
1,05	oui	non
0,9	oui	oui, centralisée au niveau de la production ou de la sous-station

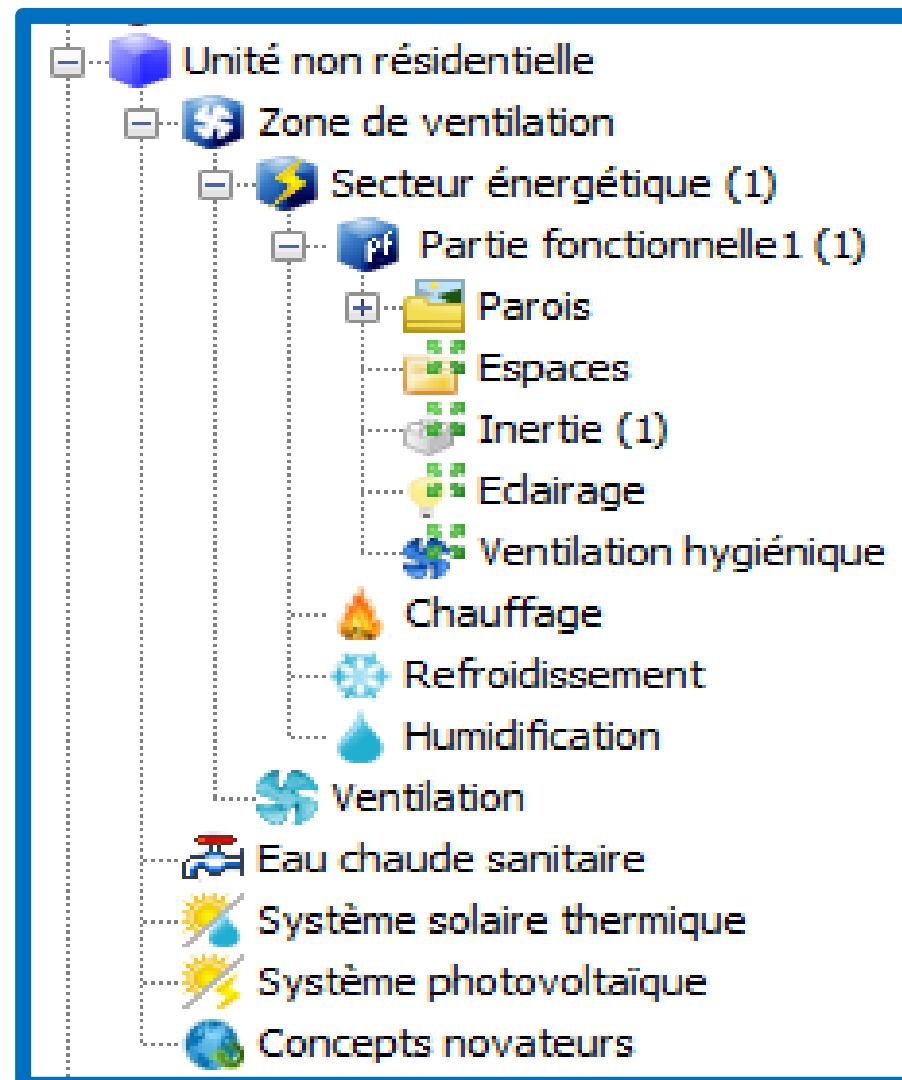
## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

INTRODUCTION  
BESOINS NETS  
ECLAIRAGE  
VENTILATION  
CHAUFFAGE  
REFROIDISSEMENT  
HUMIDIFICATION  
EAU CHAUDE SANITAIRE  
SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



# TABLE DES MATIERES DU MODULE

86

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

### INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

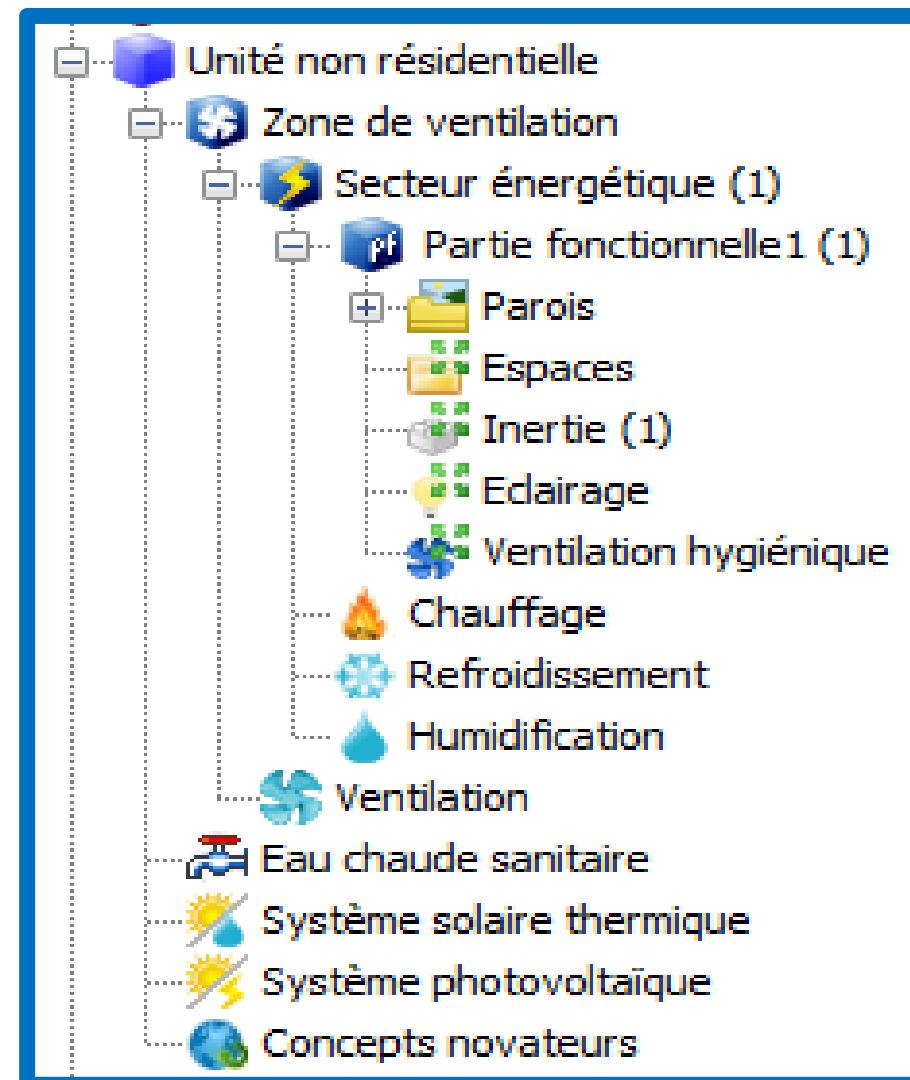
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



# INTRODUCTION – Contexte législatif

AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3

## METHODE DE DETERMINATION DU NIVEAU DE CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE DES UNITES PEN\*

Cette annexe présente la méthode de détermination du niveau de consommation d'énergie primaire des unités non résidentielles (Bureaux, services, enseignements, hôpitaux, HORECA, commerces, hébergements collectifs...)

NEW  
2017



\* l'annexe A2 – méthode NR (méthode de calcul bureaux services enseignements –BSE- N'EST PLUS APPLICABLE pour les projets dont le permis a été introduit à partir du 01/01/2017 !

# INTRODUCTION – Contexte législatif



AGW  
15/05/14  
Ann\_C3

## DISPOSITIFS DE VENTILATION DES IMMEUBLES NON RESIDENTIELS

*Cette annexe s'applique aux bâtiments non-résidentiels ou aux parties de ceux-ci, destinés à l'usage humain.*

*La ventilation des espaces spéciaux (voir §6.4) ne fait pas partie du domaine d'application de cette annexe.*

NEW 2017



# INTRODUCTION – Exigences

**NEW  
2017**

Résultats									
Unité PEB									
Nom	U	K	Ew	Es	V	S*			
<i>Exigences identiques au résidentiel (pas redétaillées dans cette présentation)</i>				<del>Es</del>					
				V					
				<del>S*</del>					
				Exigences existantes uniquement en R					
PEN	X	$\leq 35$	90/65						
I	X	$\leq 55$							
Communs	X	X							



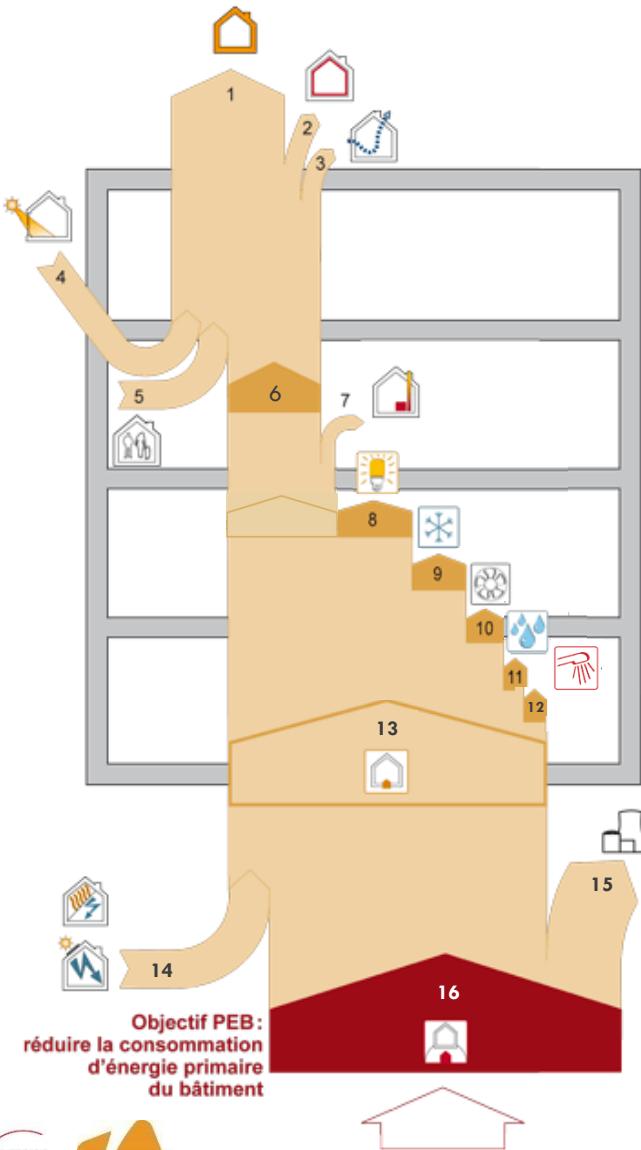
\* Même si elle n'est pas reprise comme une exigence en tant que telle, le risque de surchauffe est tout de même calculé et un refroidissement fictif éventuel peut impacter (de manière importante) le niveau  $E_w$

## Rappel des règles d'assimilation des destinations PEB ( $\leq 40\%$ et $\leq 800\text{ m}^3$ )

# INTRODUCTION – Bilan énergétique

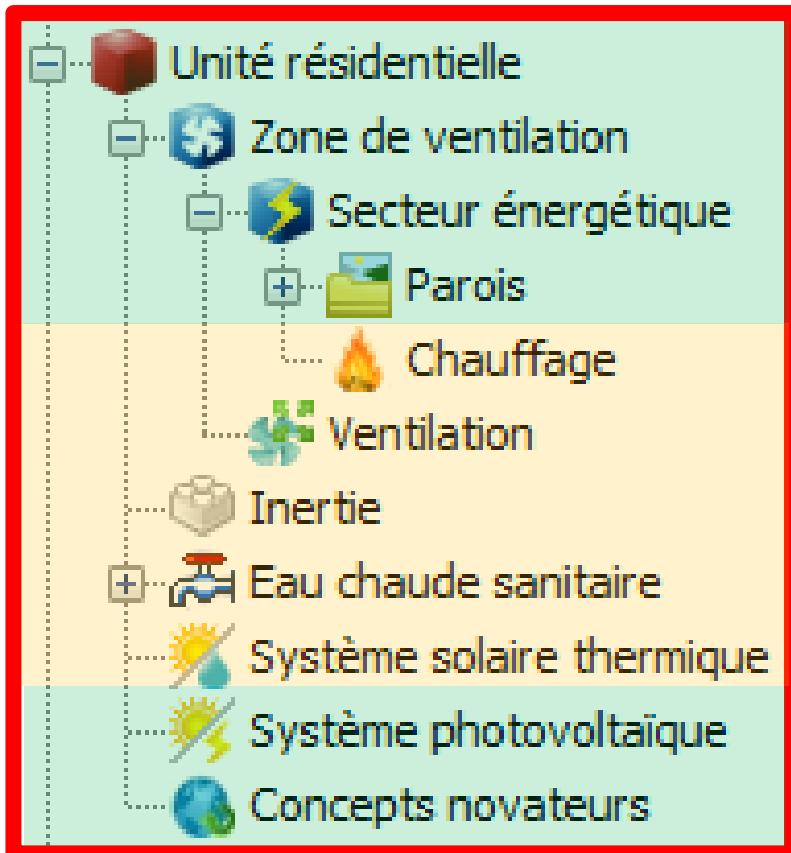


NEW 2017



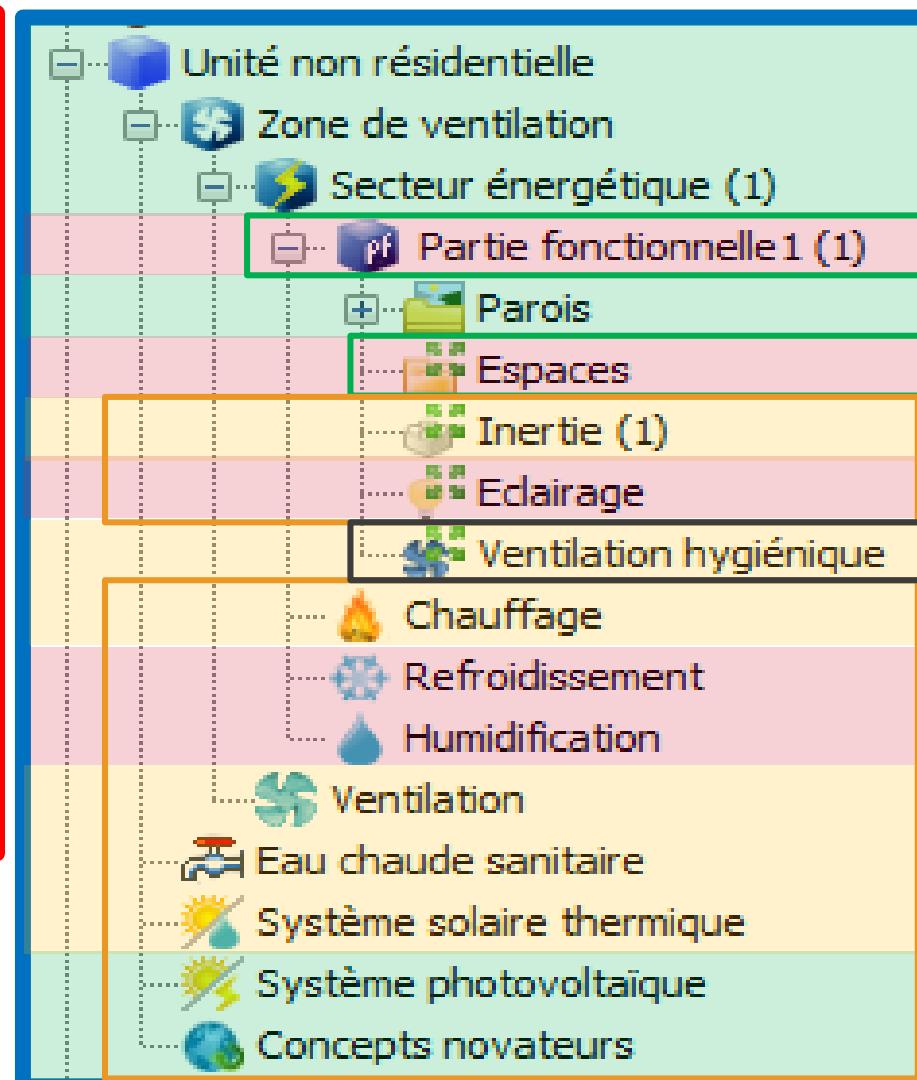
# INTRODUCTION - Résidentiel VS PEN

NEW 2017



**Subdivision**  $E_w$

$V$



# INTRODUCTION – Subdivision

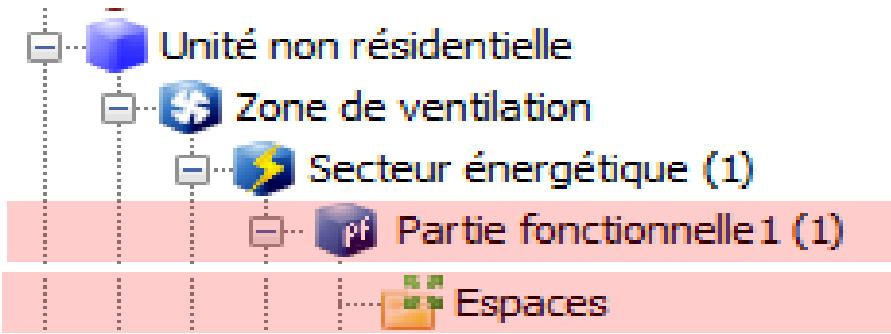
- Exemples concrets
  - ▶ Cas 1 - bâtiment avec 6 appartements autonomes et un commerce au rez-de-chaussée.
    - 👉 *6 unités PER et 1 unité PEN (avec probablement 1 unité « Communs » pour la cage d'escalier).*
  - ▶ Cas 2 - kot avec 6 chambres, 1 cuisine commune, 2 salles-de-bains communes avec WC
    - 👉 *1 seule unité PEN (logement collectif)*
  - ▶ Cas 3 - kot avec 6 chambres, dont 2 possèdent une kitchenette et une salle-de-bains personnelles avec WC, avec aussi 1 cuisine commune et 1 salle-de-bains commune avec WC.
    - 👉 *2 unités PER et 1 seule unité PEN.*
  - ▶ Cas 4 - hôtel avec des fonctions communes telles que restaurant, cuisine, bar et sauna.
    - 👉 *1 seule unité PEN, avec probablement plusieurs parties fonctionnelles.*

# INTRODUCTION – Subdivision – UPEN

AM  
21/12/16  
Subdivision  
PEN

NEW 2017

- Volume protégé



- Définitions
    - d'unité,
    - de zone de ventilation,
    - de secteur énergétique
  - Notions propres au non-résidentiel
    - Parties fonctionnelles (PF)
    - Espaces
- (UPEB) (ZV) (SE) } identiques à la méthode résidentielle

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

AM  
21/12/16  
Subdivision  
PEN

NEW 2017

- « Partie fonctionnelle » (PF) :
  - ▶ partie d'un secteur énergétique délimitée par des parois qui englobe des espaces adjacents ayant la même activité
  - ▶ une partie fonctionnelle ne peut pas s'étendre sur plusieurs secteurs énergétiques
  - ▶ selon le type de projet, un secteur énergétique peut contenir autant de parties fonctionnelles que nécessaire
- « Fonctions »
  - ▶ caractéristique d'une partie fonctionnelle, déterminée selon les activités reprises au sein de cette partie fonctionnelle
  - ▶ la méthode PEB définit 18 fonctions différentes

Une PF est caractérisée par une (et une seule) fonction...  
comme

Une ZV est caractérisé par un (et un seul) système de ventilation...  
comme

Un SE est caractérisé par un (et un seul) système de chauffage/refroidissement.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- A chaque PF sa **fonction** selon activités reprises dans celle-ci

*Exemple : Hôpital*

- *espaces destinés aux consultations quotidiennes des patients*  
= PF « Soins de santé sans occupation nocturne » ;
- *chambres d'hospitalisation et tous les espaces annexes*  
= PF « Soins de santé avec occupation nocturne » ;
- *espaces destinés à la gestion administrative*  
= PF « Bureaux ».

La **partie fonctionnelle**, c'est le sous-volume d'un secteur énergétique  
La **fonction**, c'est ce qui caractérise ce sous-volume.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

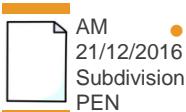
AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN

NEW 2017

## Définitions des 18 « Fonctions »

<b>Hébergement</b>	<b>Cuisine</b>
<b>Bureaux</b>	<b>Commerce</b>
<b>Enseignement</b>	<b>Communs</b>
<b>Soins de santé :</b> Avec occupation nocturne Sans occupation nocturne Salle d'opération	<b>Installations sportives :</b> Hall de sport / Gymnastique Fitness / Danse Sauna / Piscine
<b>Rassemblement :</b> Occupation importante Faible occupation Cafétéria / Réfectoire	Locaux techniques Autre Inconnue

# INTRODUCTION – Subdivision - PF



Définitions de 18 « Fonctions »

## ► Bureaux

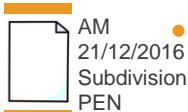
Partie d'un secteur énergétique qui n'est pas destiné à titre principal à recevoir du public, où les personnes exercent l'une des activités suivantes :

- travail relatif à la **gestion** ou à l'administration d'une entreprise, d'un service public, d'un travailleur indépendant ou d'un commerçant ;
- activités d'une entreprise ou d'une profession libérale qui offrent des services intellectuels ;

et où les personnes sont présentes la plupart du temps en journée, pendant les jours de semaine et sont souvent assises à leur bureau.



# INTRODUCTION – Subdivision - PF



## Définitions des 18 « Fonctions »

- ▶ **Enseignement**

Partie d'un secteur énergétique où des cours sont donnés, où un programme d'apprentissage est suivi ou qui est utilisé à des fins éducatives. Les cours peuvent être à la fois théoriques et pratiques, à l'exception des cours de sport.



Source : IFAPME

- ▶ **Hébergement**

Partie d'un secteur énergétique où les personnes dorment et où aucun soin spécifique n'est prévu.



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN

- Définitions des 18 « Fonctions »

- Soins de santé**

- Avec occupation nocturne**

Partie d'un secteur énergétique dans laquelle des soins médicaux sont administrés aux individus et où les personnes restent durant la nuit. Cela concerne un séjour (ambulatoire) de personnes qui, en raison de leur état physique et/ou mental, sont en permanence ou temporairement alitées.

*Ex : chambre d'hôpital, salle de réveil, service de soins intensifs, chambre d'une maison de repos, ...*



NEW 2017



- Sans occupation nocturne**

Partie d'un secteur énergétique dans laquelle des soins médicaux sont administrés aux individus ou dans laquelle des examens médicaux sont pratiqués et où les personnes ne restent pas la nuit.

*Ex : salle de consultation, salle de traitement, salle d'examen, infirmerie, crèche, cabinet médical, cabinet dentaire, cabinet vétérinaire, ...*



- Salle d'opération**

Partie d'un secteur énergétique où sont pratiquées des interventions chirurgicales.

*Ex : bloc opératoire, salle d'opération, salle d'accouchement, salle d'anesthésie, ...*

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

100

AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN

## Définitions des 18 « Fonctions »

### ► Rassemblement

- **Occupation importante**

Partie d'un secteur énergétique dans lequel les personnes sont reçues, sont rassemblées, restent temporairement ou sont présentes pendant une partie de la journée et **où le taux d'occupation est élevé (inférieur à 2,5 m<sup>2</sup> par personne)**.

Ex : salle de réunion, hall d'accueil, cinéma, discothèque, ...



NEW 2017

- **Faible occupation**

Partie d'un secteur énergétique dans lequel les personnes sont reçues, sont rassemblées, restent temporairement ou sont présentes pendant une partie de la journée et où le **taux d'occupation est faible (supérieur ou égal à 2,5 m<sup>2</sup> par personne)**.

Ex : bibliothèque, musée, galerie d'art, salle d'exposition, ...



- **Cafétéria / Réfectoire**

Partie d'un secteur énergétique où les personnes peuvent prendre un repas, dont l'accès au public est limité dans le temps (+/- 3h), et principalement sur le temps de midi.

*Cette fonction doit obligatoirement être associée aux fonctions "Bureaux" ou "Enseignement". Si des repas peuvent aussi être pris en dehors du temps de midi et/ou si les fonctions "Bureaux" ou "Enseignement" ne sont pas présentes dans l'unité PEN, la partie fonctionnelle est considérée comme "Rassemblement – Occupation importante".*



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN



NEW 2017



## Définitions des 18 « Fonctions »

### ► Cuisine

Partie d'un secteur énergétique où les repas sont préparés et/ou assemblés, à l'exception des petits locaux de cuisine fonctionnels (kitchenette) et des locaux pour cours de cuisine.

*Les types d'espace suivants au moins sont pris en considération dans la partie fonctionnelle "Cuisine" pour la préparation des repas : local de cuisine proprement dit, local d'envoi des repas, local de stockage des produits réfrigérés, local de stockage des produits non réfrigérés et local de stockage des déchets.*

### ► Commerce/Services

Partie d'un secteur énergétique ouvert au public, dans laquelle des services sont fournis (par exemple via un guichet) ou dans laquelle des biens mobiliers sont vendus.

*L'activité principale ne consiste pas à proposer des repas et/ou des boissons (ce type d'espace est alors placé dans l'une des fonctions de rassemblement).*

**Ex :** commerce de proximité (boucherie, boulangerie, salon de coiffure, ...), boutique (vêtement, mercerie, quincaillerie, ...), supérette, hypermarché, centre commercial, espace guichet d'une banque ou d'un courtier en assurance, pharmacie, ...

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN

## Définitions des 18 « Fonctions »

### ► Sport

- **Hall de sport / Gymnase**



Partie d'un secteur énergétique dans laquelle on pratique de la gymnastique, ou d'autres activités sportives, à une température intérieure faible (inférieure à 18°C).

**Ex** : hall de sport polyvalent, salle de gym d'une école, ...

- **Fitness / Danse**



Partie d'un secteur énergétique dans laquelle on pratique de la danse, du fitness ou d'autres activités sportives, à une température intérieure modérée (supérieure ou égale à 18°C).

**Ex** : salle de musculation, salle d'entraînement d'un club sportif, club de bowling, salle de danse, ...

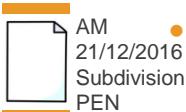
- **Sauna / Piscine**



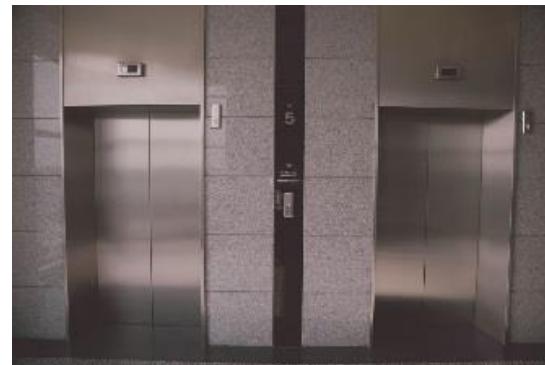
Partie d'un secteur énergétique dans laquelle on pratique des activités telles que des thermes ou de la natation.

**Ex** : piscine, centre de thalasso, espace de loisirs aquatiques, hammam, sauna, cafétéria située dans le même espace que la piscine, ...

# INTRODUCTION – Subdivision - PF



AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN



**Attention : la fonction « Communs » ≠ destination « Espaces communs ».**  
**PF « Communs » dessert plusieurs parties fonctionnelles au sein d'une même UPEN.**  
**UPEB avec destination « Espaces communs » dessert plusieurs unités PEB (PER ou PEN).**



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN

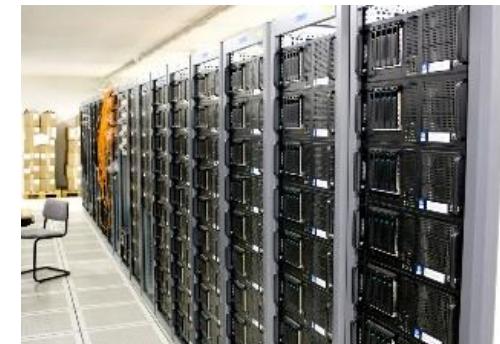
NEW 2017

## Définitions des 18 « Fonctions »

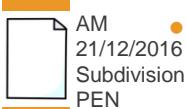
### ► Locaux techniques

Partie d'un secteur énergétique dans laquelle on retrouve uniquement des espaces ne contenant que des équipements techniques destinés au chauffage, au refroidissement, à la ventilation, à des serveurs informatiques,...

Ex : *chaufferie, local technique, local compteurs, espaces HVAC, cabine haute tension, ...*



# INTRODUCTION – Subdivision - PF



AM  
21/12/2016  
Subdivision  
PEN

## Définitions des 18 « Fonctions »

### ► Autre

Partie d'un secteur énergétique regroupant des espaces pour lesquels l'utilisation et les activités ne correspondent à aucune des parties fonctionnelles définies ci-dessus.

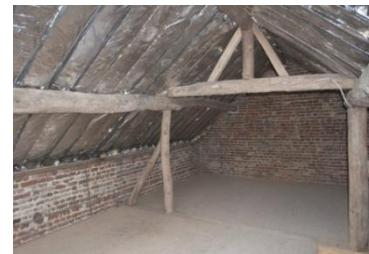
Ex : local d'archives, local de rangement, entrepôt (par exemple d'un grand magasin), laboratoire, crématorium, refuge pour animaux, parc zoologique, ...



### ► Fonction inconnue

Partie d'un secteur énergétique dont la destination n'est pas encore connue.

Ex : gros-œuvre fermé, espace non identifié, ...



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Particularités de ces PF :
  - ▶ Pour tenir compte de la spécificité des activités rencontrées dans les bâtiments non résidentiels, la méthode PEN a donc prévu 18 fonctions différentes, chacune définie en considérant des comportements énergétiques distincts.
  - ▶ Les paramètres principaux\* identifiés comme ayant une **valeur liée à la fonction** sont les suivants :
    - §5.1 • les horaires d'occupation (heure/jour et jours/semaine)
    - §5.2.4 • les températures intérieures de consigne
    - les gains internes dus aux personnes et aux appareils
    - §5.10.2 • les besoins nets annuels pour l'eau chaude sanitaire
    - §5.11 • la quantité d'humidité à produire par m<sup>3</sup>
    - §5.7 • le nombre d'heures d'utilisation par mois en période diurne/nocturne
    - §8.1.5 • le temps de fonctionnement de la ventilation
    - §9.3.1.2.1 • le niveau de confort lumineux

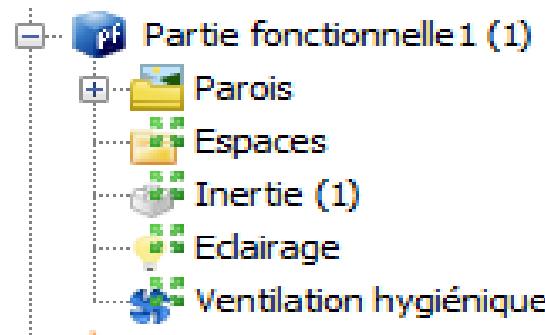
\* Il s'agit ici d'une évocation de ceux-ci, ils seront parcourus plus tard

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Particularités de ces PF :
  - ▶ Fonction
  - ▶ Superficie ( $A_{ch}$ )
  - ▶ **Parois**
  - ▶ Espaces
  - ▶ Inertie
  - ▶ Eclairage
  - ▶ Ventilation hygiénique

Partie fonctionnelle 'Partie fonctionnelle1'

Nom :	PF1
Fonction :	Bureaux
Surface totale de planché chauffée ou climatisée Ach :	226,00 m <sup>2</sup>



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Délimitation
  - ▶ Par les parois délimitant les espaces adjacents ayant la même fonction
    - Définition des espaces adjacents :
      - locaux d'une même UPEN
      - ayant la **même activité ou fonction**
      - situés l'un à côté de l'autre ou l'un au-dessus de l'autre\*
  - ▶ Le RPEB est libre de regrouper ou non des espaces adjacents, sur base d'une **justification cohérente**.

\* Eventuellement par l'intermédiaire d'espaces de circulation (couloirs, escaliers ...) ou d'espaces connexes. La zone de circulation peut être incluse dans cette PF. Des espaces sans accès entre eux peuvent également être regroupés.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF



AGW  
28/01/2016



- Règles d'assimilation

- ▶ Rappel

**Obligation** d'assimilation des locaux « PEN » d'une unité neuve résidentielle ou industrielle à la destination principale de celle-ci si les 2 conditions suivantes sont réunies pour ces locaux PEN :

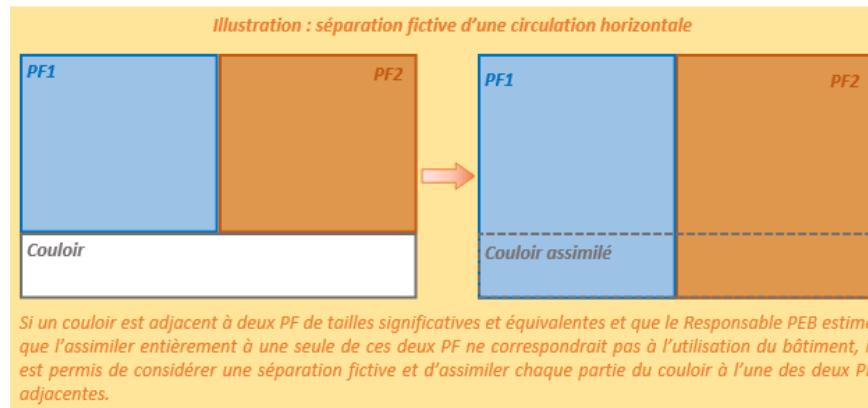
- Volume  $\leq$  40% du volume protégé global
- ET**
- Volume protégé de la partie « PEN »  $\leq$  800 m<sup>3</sup>

- Exemple :

- ▶ cabinet médical/pharmacie/commerce dans maison unifamiliale

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Locaux adjacents (d'une même PF)
  - ▶ Si 2 PF différentes au sein d'un espace,
    - 👉 Possibilité de créer une paroi fictive entre les 2 PF  
*Par exemple, dans le cas d'un restaurant avec une grande cuisine ouverte et un bar ouvert (type fast-food).*
    - 👉 Possibilité de créer une paroi fictive dans un couloir pour associer ces parties à des PF différentes.



- ▶ Définition des PF = base du métré = travail important, notamment au niveau des parois de déperditions.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Notion d' « espaces connexes »

- ▶ Pourquoi ? Si application au sens strict, trop de PF.
- ▶ Espace connexe = espace annexe qui sera considéré comme « fonctionnant avec » la fonction principale de la zone\* adjacente.
- ▶ Même température intérieure, mêmes heures de fonctionnement...
- ▶ Liste d'espaces non-exhaustive : sanitaires (WC, douches,...), kitchenette, archives, rangement, coin détente, local technique, local photocopieuse, salle de réunion, vestiaires, couloir, chambre froide, salle d'attente, ...

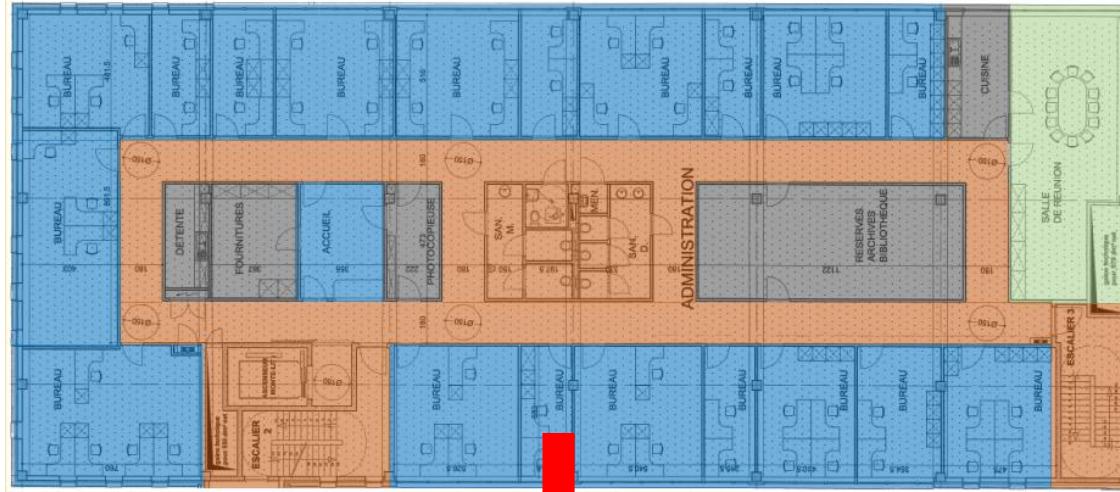
**Exemple** : dans un étage constitué principalement de bureaux, les espaces connexes seraient un local d'archive, un local de rangement, une kitchenette, des sanitaires, ...

☞ Objectif de première simplification, rapide

\* Par le terme « zone », est visé un étage, une aile, un volume... bref une partie clairement identifiable du bâtiment.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Notion d' « espaces connexes »



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- **Règles d'assimilation**

- ▶ Pourquoi ? Il existe évidemment plusieurs fonctions différentes dans un même bâtiment.

Exemples :

- Bâtiment scolaire (enseignement) avec des parties administratives (bureaux)
- Centre de ré-éducation (soins de santé) avec piscine (sauna/piscine)
- Internat (Hébergement) avec salle de sport (Hall de sport/Gymnastique)
- Crèche (Soins de santé – sans occupation nocturne) avec bureau de la direction (bureaux)
- ....

☞ Objectif de **seconde simplification, plus détaillée**

# INTRODUCTION – Subdivision - PF



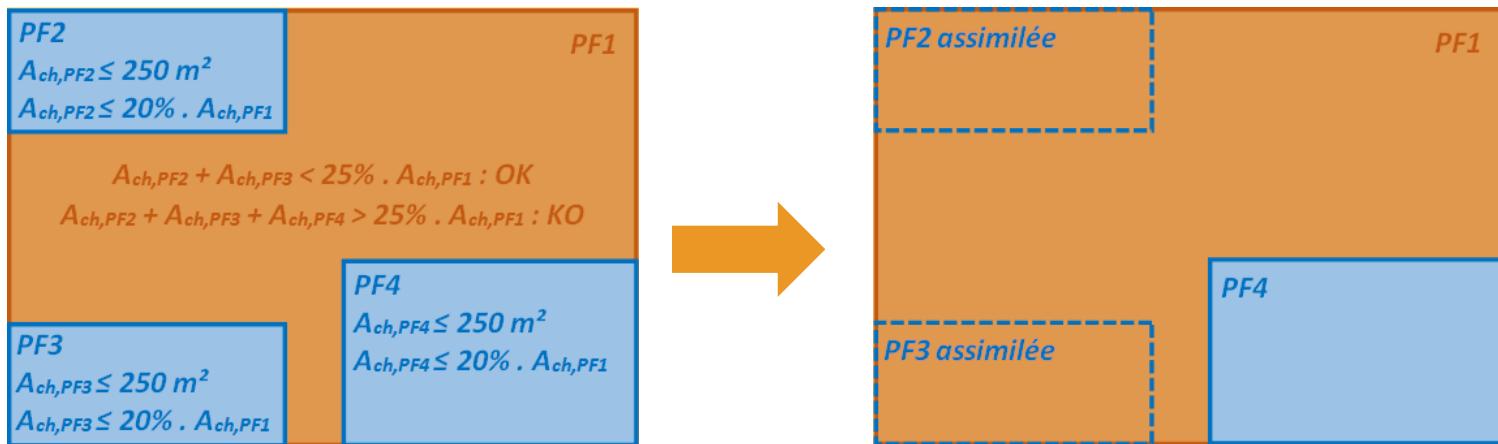
- Règles d'assimilation
  - ▶ Conditions (si et seulement si)  
Si une ou plusieurs petites PF sont adjacentes à une même PF plus grande, elles peuvent être assimilées à cette plus grande PF, si :
    - Chacune des petites PF a une surface Ach\*  $\leq$  à 250 m<sup>2</sup> ;  
**ET**
    - Chacune des petites PF a une surface Ach\*  $\leq$  à 20% de la surface Ach\* de la plus grande PF à laquelle elle est assimilée ;  
**ET**
    - En présence de plusieurs petites PF, la somme des surfaces Ach\* est  $\leq$  à 25% de la surface Ach\* de la plus grande PF à laquelle elles sont assimilées. Lors de l'assimilation de plusieurs petites PF à une PF adjacente plus grande, on commence par la plus petite des PF et on poursuit l'assimilation jusqu'à atteindre le seuil des 25 %.

\* Surface de plancher chauffée ou climatisée (Ach), telle que définie à l'annexe A.1 de l'arrêté du 15 mai 2014.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Règles d'assimilation
  - ▶ Illustration

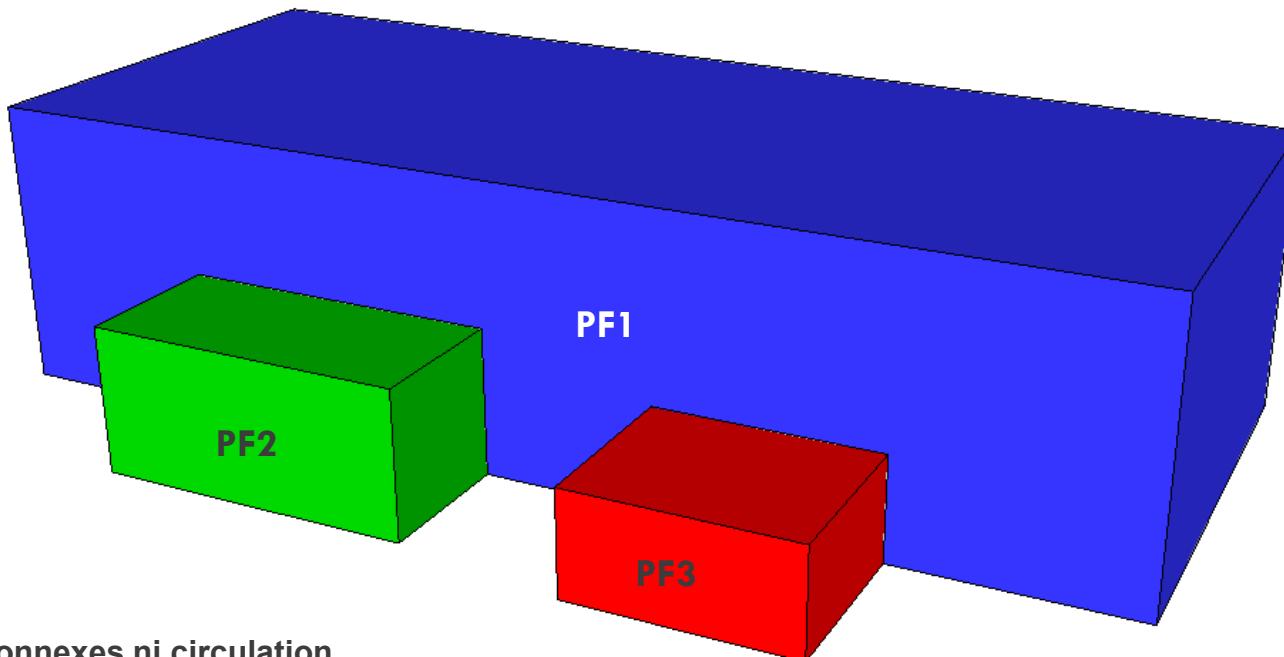
NEW 2017



# INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

- Règles d'assimilation
  - ▶ PF2 et PF3 peuvent-ils être assimilés à PF1?

NEW 2017

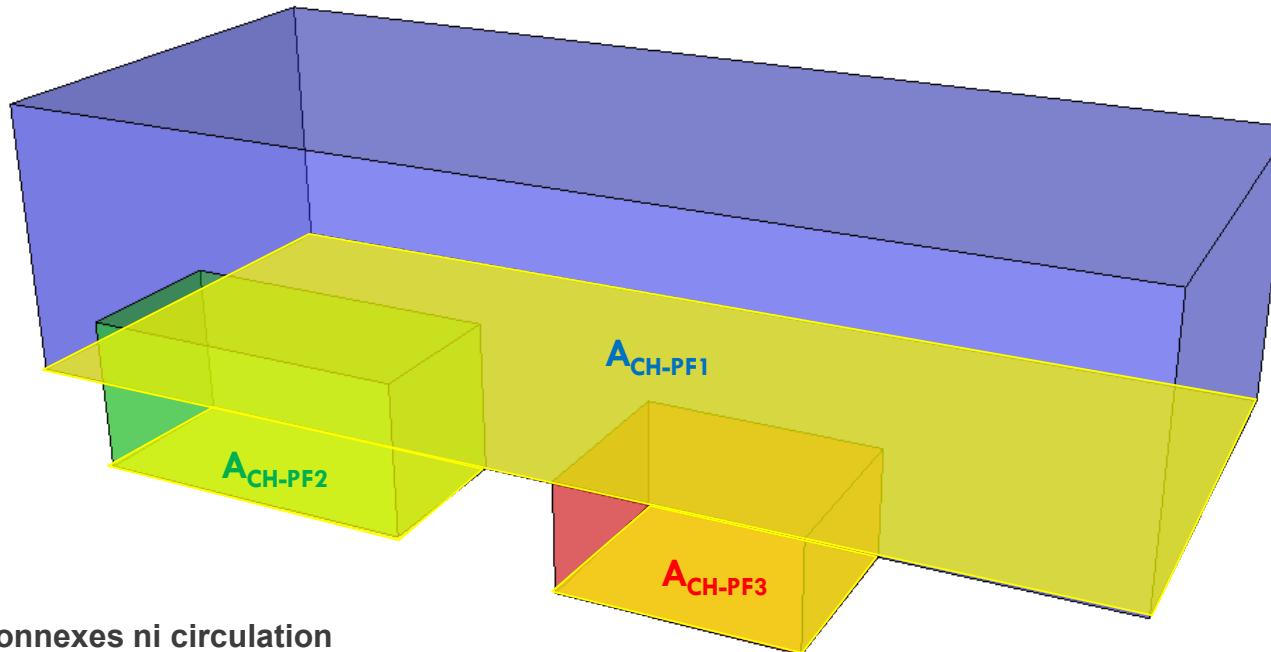


**PF2 et PF3  
pas d'espaces connexes ni circulation**

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Règles d'assimilation
  - ▶ PF2 et PF3 peuvent-ils être assimilés à PF1?

NEW 2017



**PF2 et PF3  
pas d'espaces connexes ni circulation**

$A_{CH-PF2} < 250 \text{ m}^2$  et  $A_{CH-PF3} < 250 \text{ m}^2$

$A_{CH-PF2} < 20 \% A_{CH-PF1}$  et  $A_{CH-PF3} < 20 \% A_{CH-PF1}$

$A_{CH-PF2} + A_{CH-PF3} < 25 \% A_{CH-PF1}$

Le RPEB peut donc choisir ici d'assimiler PF2 et/ou PF3

# INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

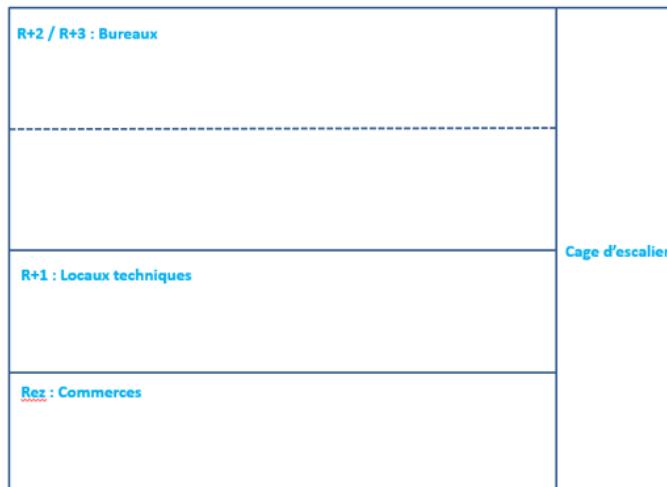
118

NEW 2017

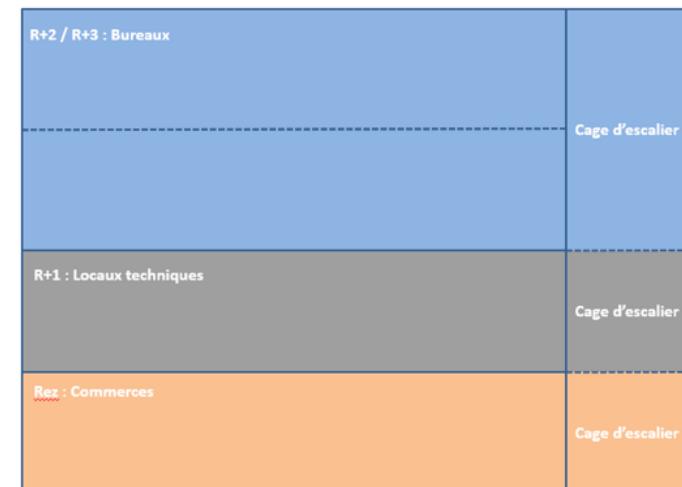
- Règles d'assimilation
  - ▶ Remarques :
    - Parties « communes » : autres règles, plusieurs possibilités
      - Parties communes horizontales : toujours assimilables à une PF adjacente desservie

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Règles d'assimilation
  - ▶ Remarques :
    - Parties « communes » : autres règles, plusieurs possibilités
      - Parties communes verticales - 3 méthodes :
        - ☞ 1) une assimilation horizontale par étage avec la plus grande PF adjacente desservie de l'étage, en considérant une paroi de séparation horizontale fictive avec les parties communes des étages inférieur et supérieur ;

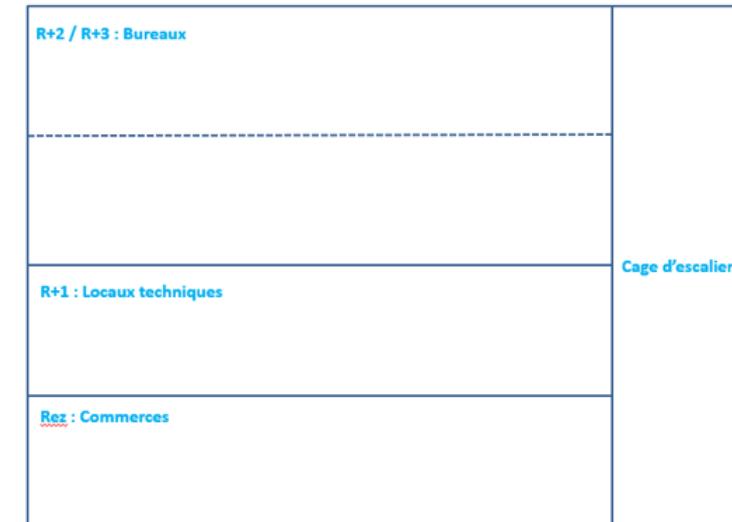


Coupe schématique



Option 1 : Assimilation par étage

# INTRODUCTION – Subdivision - PF



Coupe schématique

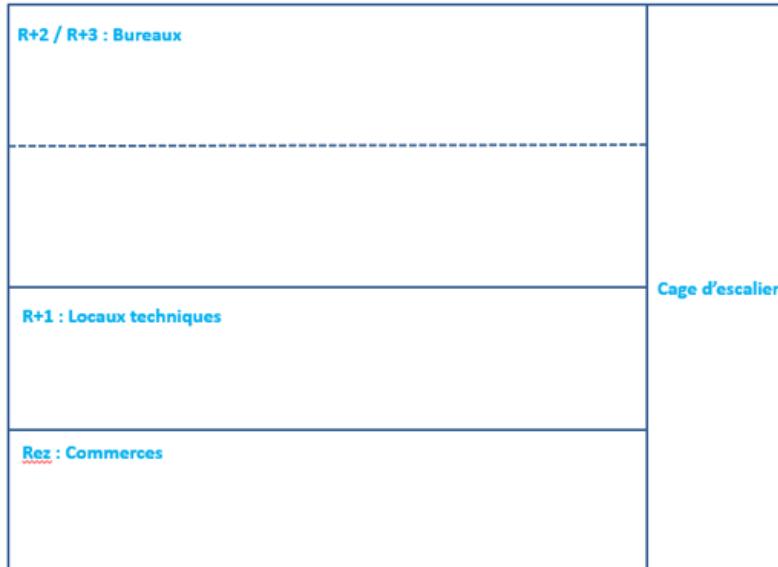


Option 2 : Assimilation avec la plus grande PF

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Règles d'assimilation
  - ▶ Remarques :
    - Parties « communes » : autres règles, plusieurs possibilités
      - Parties communes verticales - 3 méthodes :
      - ☞ 3) considérer une PF “communs” indépendante (et donc ne pas assimiler)

NEW 2017



Coupe schématique



Option 3 : PF « Communs » indépendante

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Règles d'assimilation
  - ▶ Remarques :
    - « Communs » : Il n'est pas autorisé d'assimiler de petites PF à une PF « Communs ». Une PF « Communs » est adjacente à au moins une autre PF.
    - « Locaux techniques » : autres parties fonctionnelles jamais assimilables aux locaux techniques (pas de demande de froid ni de chaud considéré).
    - « Espaces polyvalents » : partie fonctionnelle définie selon leur utilisation principale.
    - Si deux PF différentes apparaissent dans un seul espace (par exemple : cuisine de fast-food ouverte avec un restaurant), non-assimilables avec les règles précitées, on peut considérer une paroi fictive séparant ces deux PF.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

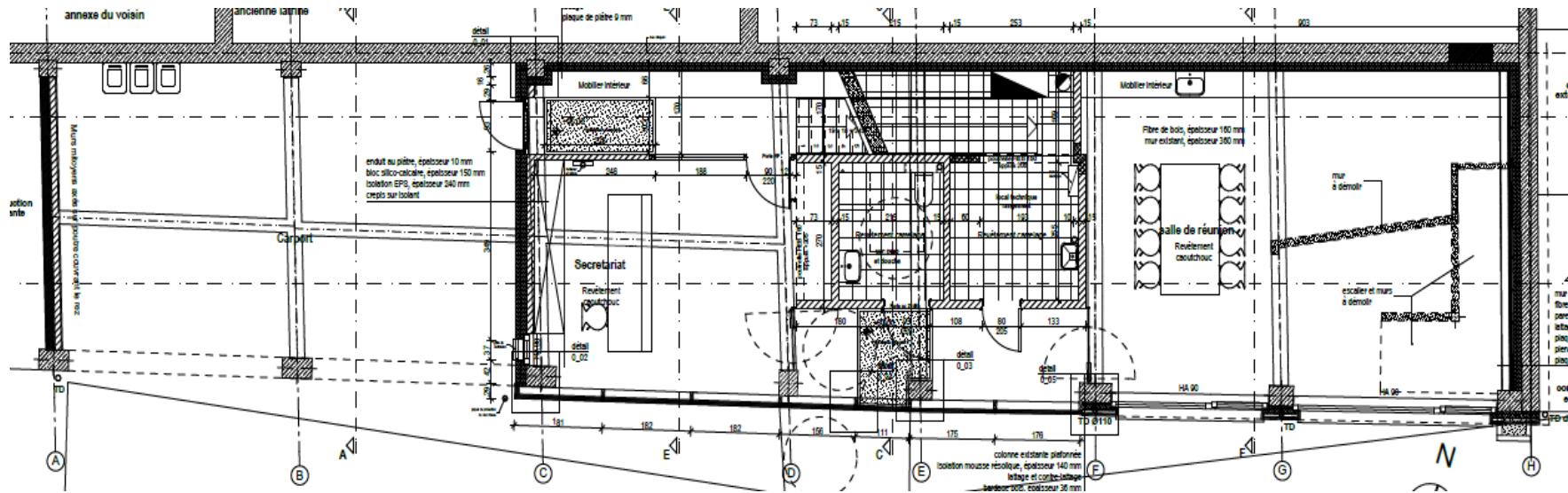
- Remarques
  - ▶ Certaines ont un comportement particulier vis-à-vis de certains paramètres techniques
    - **Fonction « Communs »**
      - pas de valeur propre pour la plupart des paramètres.
        - ☞ valeurs varient selon fonctions des PF reliées
      - Exemple :
        - ☞ une PF « Bureaux » a des horaires d'ouverture théoriques considérés de 8h à 18h ;
        - ☞ une PF « Rassemblement – faible » a des horaires d'ouverture théoriques considérés de 9h à 24h ;
        - ☞ une PF « Communs » donnant accès à ces deux PF aura des horaires d'ouverture théoriques considérés de 8h (heure d'ouverture de la PF « Bureaux ») à 24h (heure de fermeture de la PF « Rassemblement – Faible occupation »).

		VENDREDI																								
		Régime	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<b>Exemple :</b>																										
Bureaux		8h-18h / 5j																								
Rassemblement	Occ. Faible	9h-24h / 6j																								
Communs		-																								

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

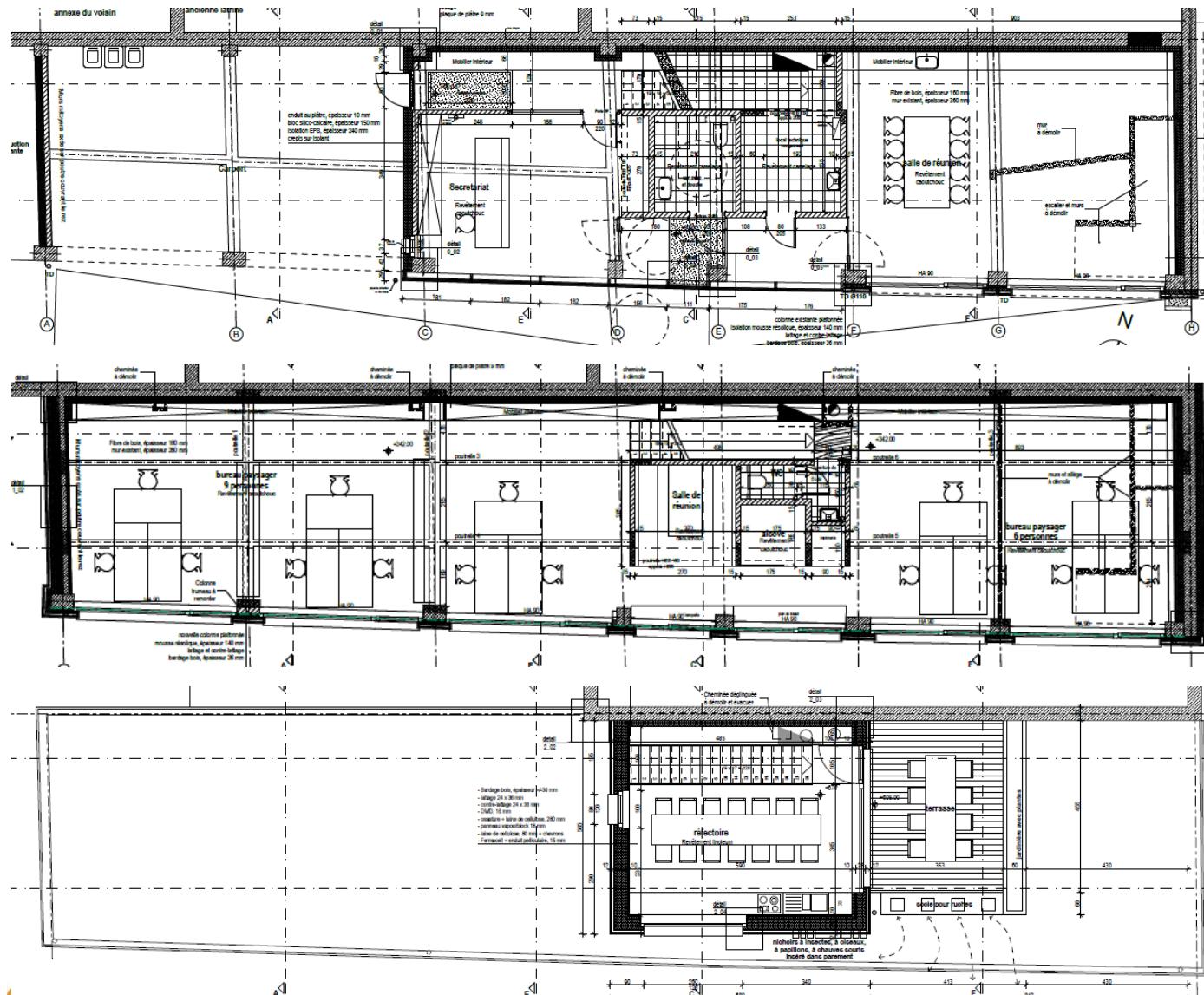
- Exemple
  - ▶ rénovation d'un bâtiment industriel en un bureau d'études
    - ☞ bâtiment assimilé à du neuf et unité PEN
  - ▶ MO : écorce sprl
  - ▶ Architecte : FHW Architectes
  - ▶ Plans : RDC

NEW 2017



# **INTRODUCTION – Subdivision - *PF***

NEW 2017



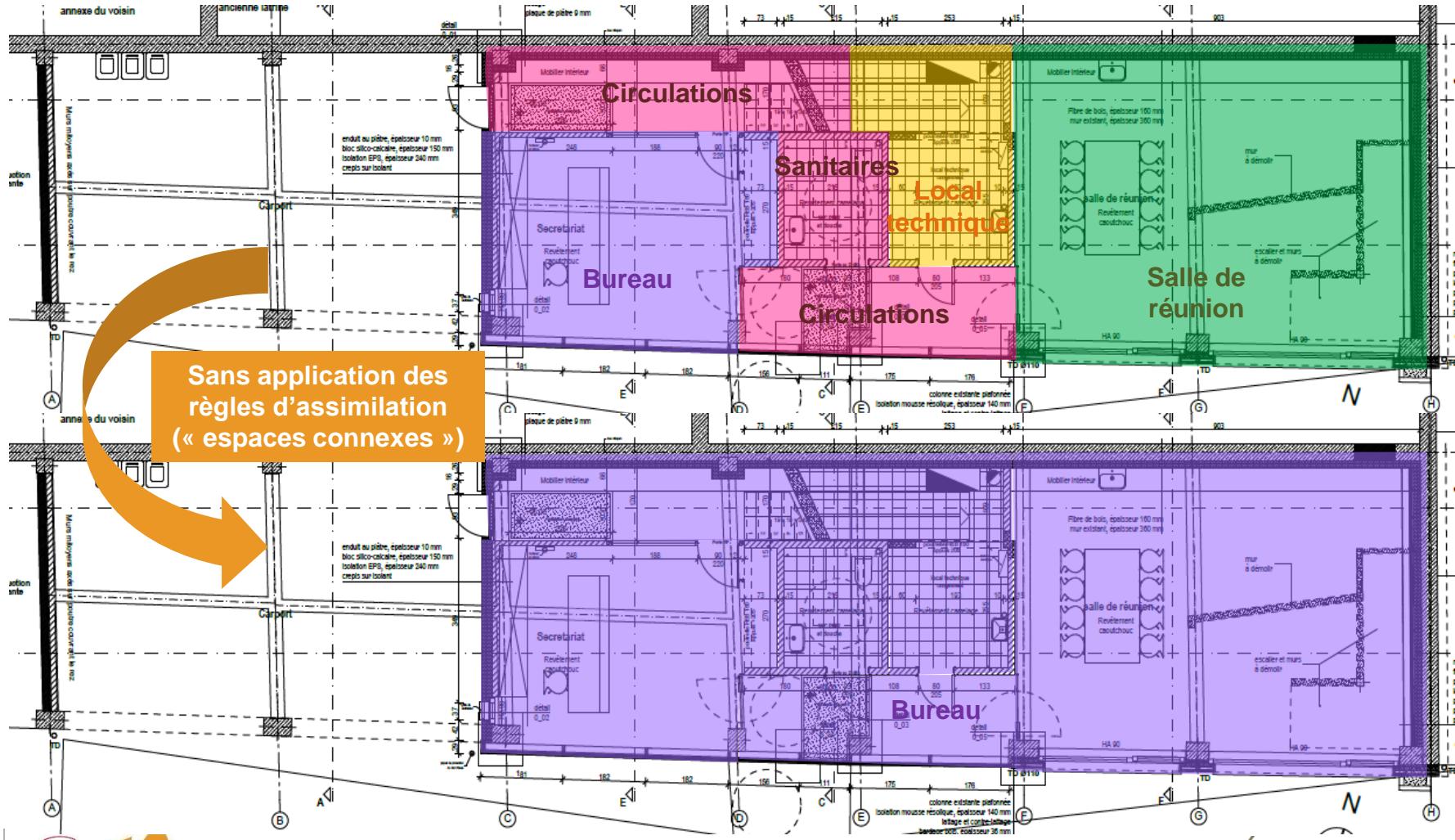
# INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

- Exemple
  - ▶ subdivision du projet jusqu'au niveau 'secteur énergétique'
    - 1 seul bâtiment
      - Nature des travaux : « Assimilé à du neuf »
    - VP = tout le volume (pas de volume non protégé)
    - Volume « K35 »
    - 1 seule unité
      - destination : PEN
    - 1 seule ZV (1 VMC)
    - 1 seul SE (chaudière gaz + radiateurs)

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Exemple (1ère interprétation) – niveau rez

NEW 2017



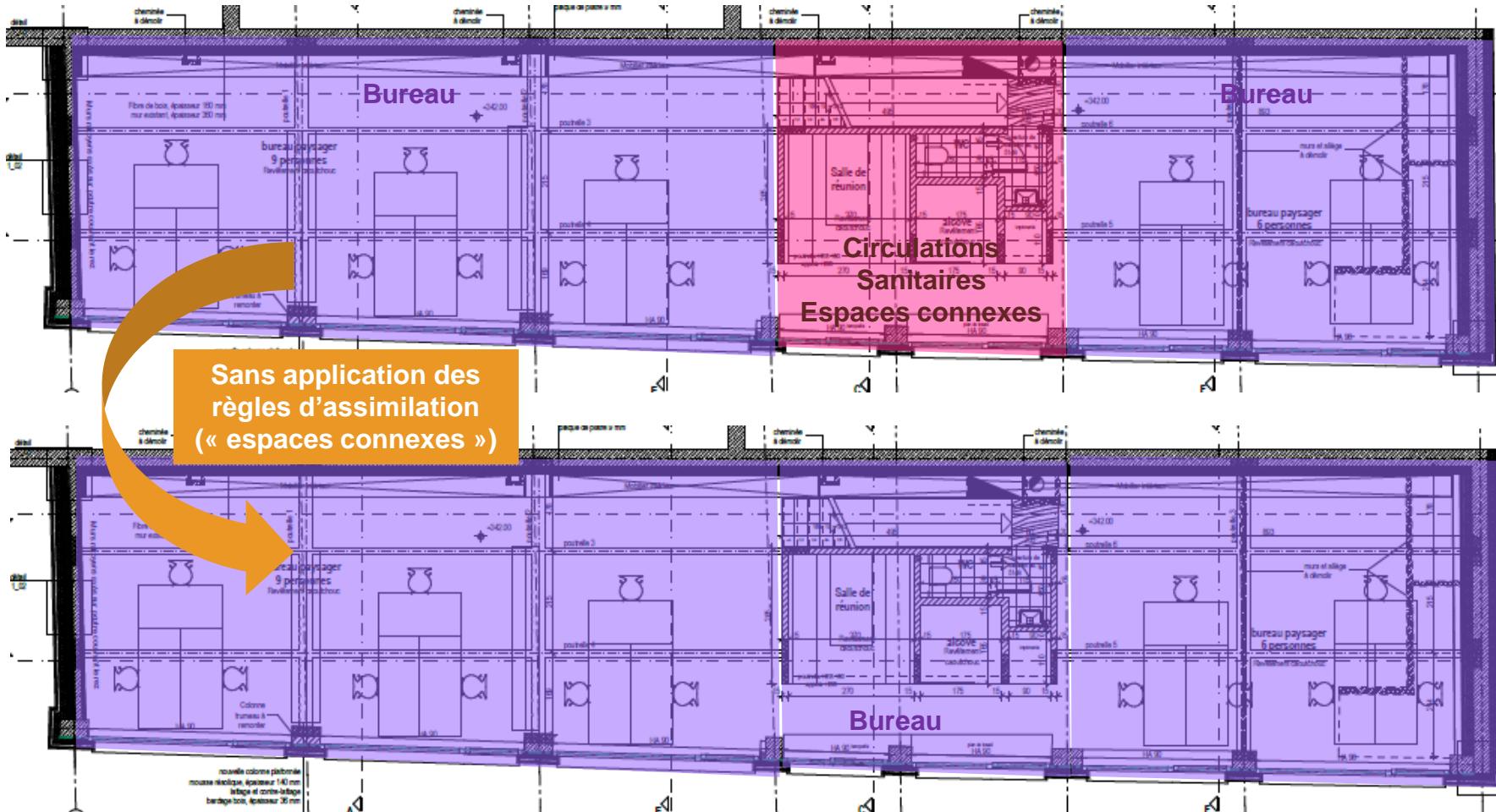
© FHW Architects

Formation continue « Responsable PEB » 2017 – Version 1.1 de septembre 2017

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

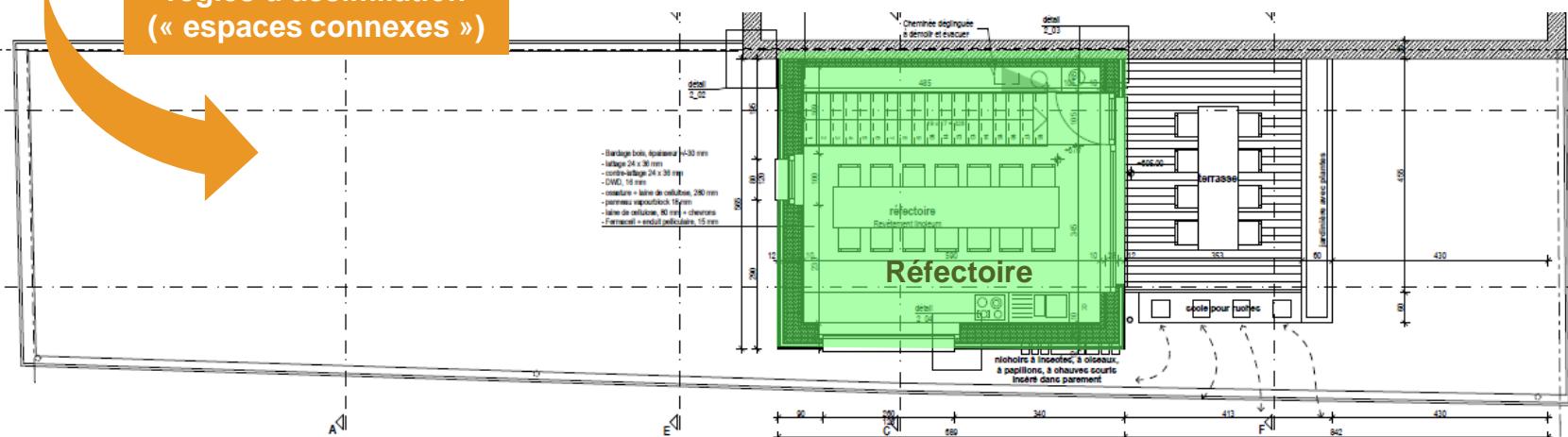
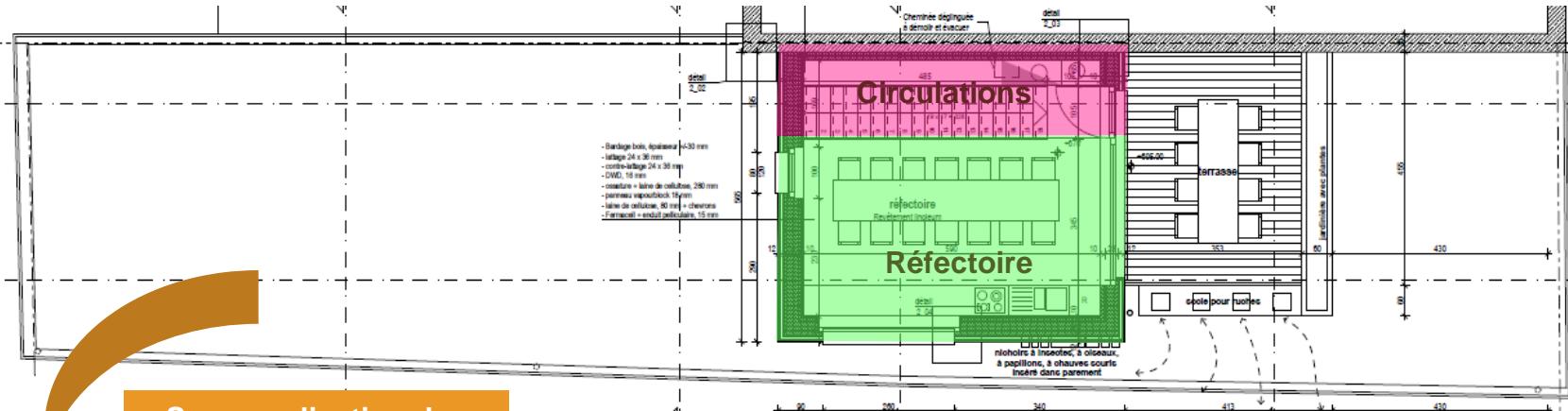
- Exemple (1ère interprétation) – niveau 1

NEW 2017



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

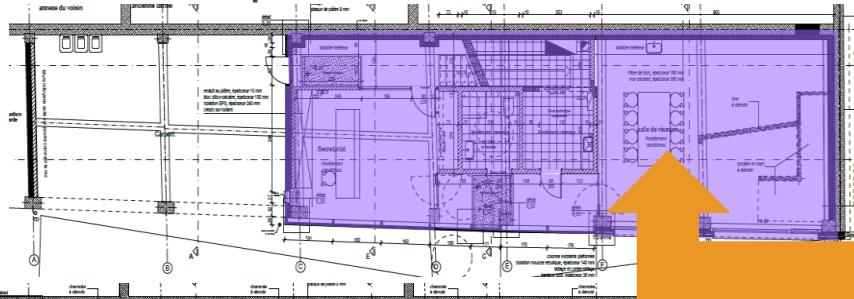
- Exemple (1ère interprétation) – niveau 2



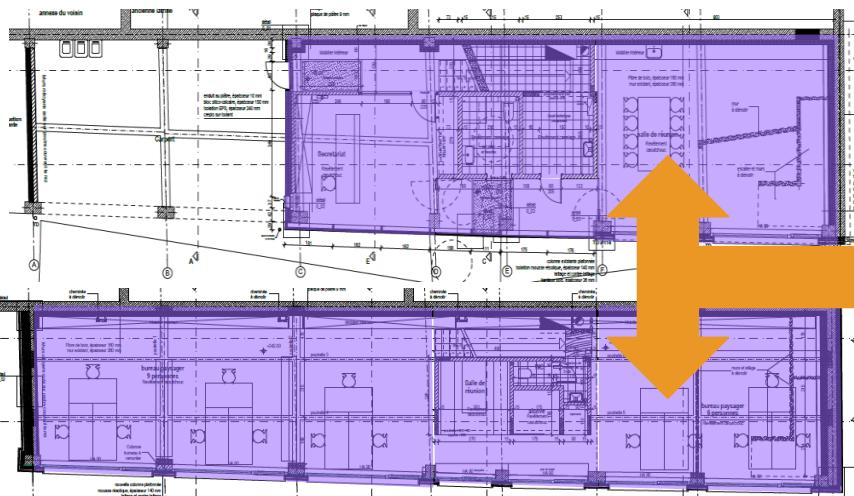
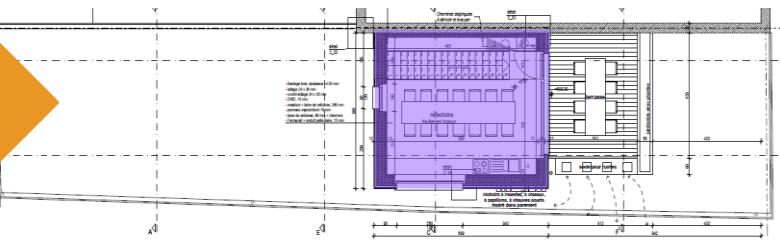
# INTRODUCTION – Subdivision - PF

NEW 2017

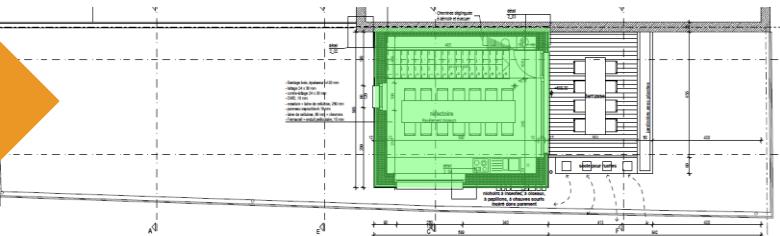
- Exemple



Avec application des règles d'assimilation



Sans application des règles d'assimilation



# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Définition du  $E_w$

AGW  
28/01/2016

fixe

NEW 2017

Fonctions	$E_{w,fct f}$	
	A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2017	A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2021*
<b>Hébergement</b>	90	-
<b>Bureaux</b>	65	45
<b>Enseignement</b>	65	45
<b>Soins de santé</b>	Avec occupation nocturne	90
	Sans occupation nocturne	90
	Salle d'opération	90
<b>Rassemblement</b>	Occupation importante	90
	Faible occupation	90
	Cafétéria / Réfectoire	90
<b>Cuisine</b>	90	-
<b>Commerce</b>	90	-
<b>Installations sportives</b>	Hall de sport / Gymnase	90
	Fitness / Danse	90
	Sauna / Piscine	90
<b>Locaux techniques</b>	90 (65 <sup>1</sup> )	90 (45 <sup>1</sup> )
<b>Communs</b>	90 (65 <sup>1</sup> )	90 (45 <sup>1</sup> )
<b>Autre</b>	90	-
<b>Inconnue</b>	90	-

(1) En l'absence de toute fonction autre que « bureau » et « enseignement » dans l'unité PEN, les locaux techniques et communs respectent l'exigence applicable aux fonctions « bureau » et « enseignement ».

\* les niveaux d'exigences pour 2021 n'ont pas été fixés car :

- la concertation avec le secteur à propos de NZEB ne concernait que les bureaux et écoles

- le niveau 2021 des autres fonctions sera fixés sur base des résultats d'une étude (cost-optimum) en cours.

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Définition du  $E_w$ 
  - ▶ Le  $E_w$  de l'UPEB à respecter est fonction des surfaces des PF présentes dans cette UPEB !

$$E_w = \frac{\sum_f A_{ch,fct\ f} \cdot E_{W,fct\ f}}{A_{ch}}$$



Le niveau  $E_w$  s'applique à l'unité PEB, il n'y a aucune évaluation individuelle au niveau des parties fonctionnelles.

- ▶ Importance de l'assimilation !
  - Cas du bureau – Interprétation 1
    - 1 PF bureau
    - Exigence unité PEN :  $E_w$  max 65
  - Cas du bureau – Interprétation 2
    - 1 PF bureau      339,6 m<sup>2</sup>       $E_w$  max 65
    - 1 PF réfectoire    44,9 m<sup>2</sup>       $E_w$  max 90
    - Exigence unité PEN :  $E_w$  max 68

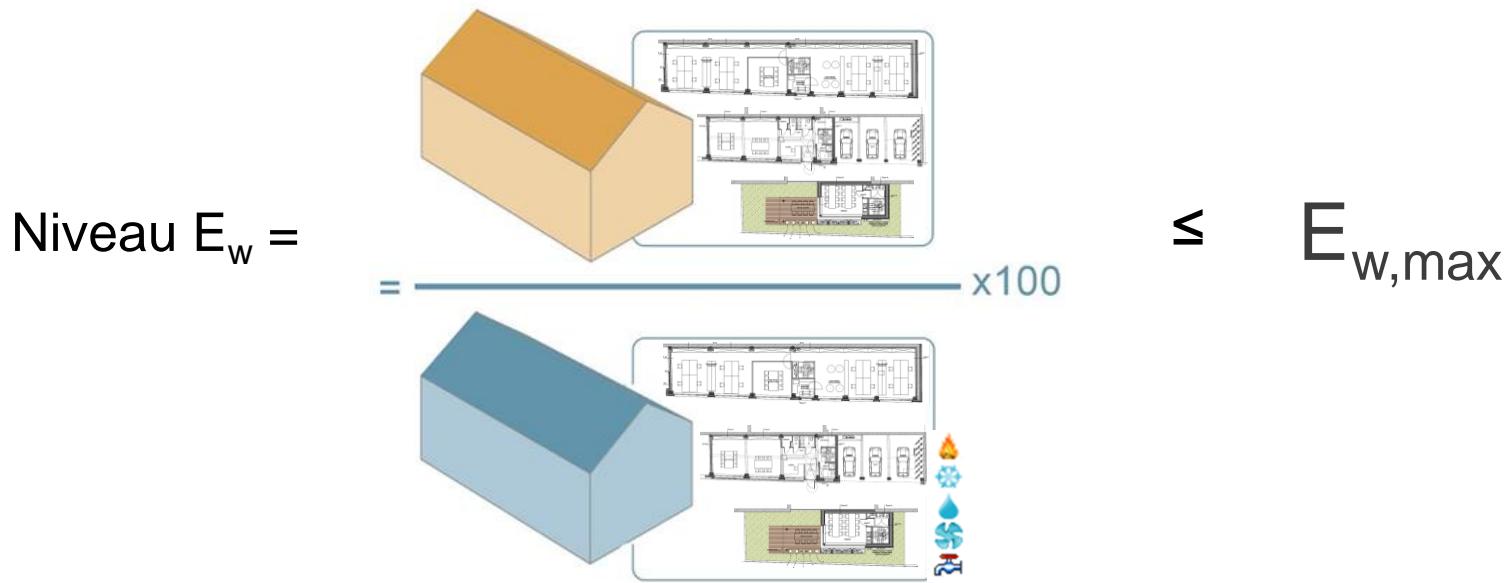


Attention, le métré des parois et espaces peut se complexifier !

# INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Points d'attention
  - ▶ Notion de préparation des repas
    - Cuisine pour réchauffer avec repas préparés à l'extérieur
      - = kitchenette, et pas « zone pour la préparation des repas »
      - Les points de puisage éventuels d'ECS doivent y être considérés comme « Autre point de puisage ».
  - ▶ Illustrations / cas particuliers :
    - Bâtiments « CASCO » ou en « gros œuvre fermé »
      - ☞ PF « Inconnue »
    - Salle de sport liée à une fonction d'enseignement
      - ☞ PF « Installations sportives - hall de sport, gymnase »
    - Atelier liée à une fonction d'enseignement
      - ☞ PF « Enseignement » et pas « Industrielle »

# INTRODUCTION – Exigence Ew



- ☞ Comparaison de la **consommation théorique du bâtiment étudié** à la consommation théorique qu'aurait obtenu ce même bâtiment si on lui avait appliqué une **conception technique de référence**.

# INTRODUCTION – Exigence Ew

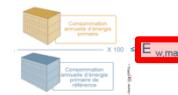
- Exigence à respecter fonction de la composition de l'unité (PF) :

$$E_{W \max} = \frac{\sum_f A_{ch,fct\ f} \cdot E_{W\ max,fct\ f}}{A_{ch}}$$

avec

- ▶  $E_w$
- ▶  $A_{ch,fct\ f}$
- ▶  $E_{W,fct\ f}$
- ▶  $A_{ch}$

exigence de niveau  $E_w$  pour l'unité PEN, (-) ;  
**surface totale de plancher chauffée ou climatisée de chaque fonction f, en m<sup>2</sup> ;**  
**niveau d'exigence applicable à chaque partie fonctionnelle (cf. tableau) (-) ;**  
surface totale de plancher chauffée ou climatisée de l'unité PEN, en m<sup>2</sup>.

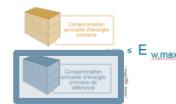


# INTRODUCTION – Exigence Ew

AGW  
28/01/2016  
Ann\_A3  
Ann\_C  
  
ref

NEW  
2017

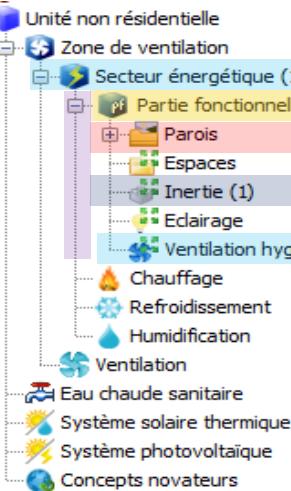
- Bâtiment de référence NON RESIDENTIEL
  - ▶ Cette référence constitue un standard constructif moyen.
  - ▶ La réglementation attend que tout bâtiment non résidentiel soumis à la réglementation PEB soit meilleur que ce standard.
  - ▶ Un niveau Ew inférieur à 60 signifie que l'unité PEB soumise à la réglementation PEB doit présenter une consommation annuelle inférieure ou égale à 60% de celle de ce standard
  - ▶ **La consommation de référence se base sur un re-cacul selon**
    - **données géométriques et technologiques encodées dans le logiciel PEB ;**
    - **des paramètres de références prédéfinis, en tenant compte notamment de certains « garde-fous » comme par exemple le pourcentage de surface vitrée (cf. slide suivant)**



# INTRODUCTION – Exigence Ew

AGW  
28/01/2016  
Ann\_A3  
Ann\_C

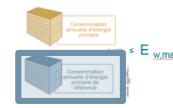
ref



NEW 2017

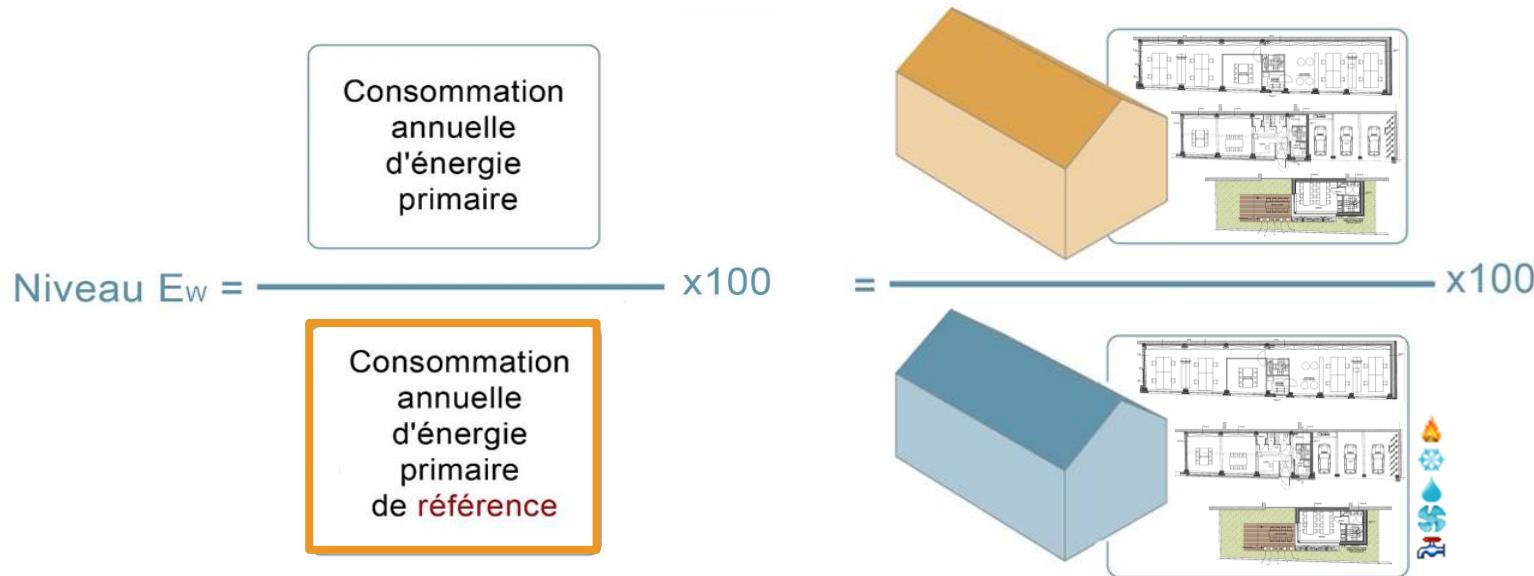
La consommation de référence se base sur un re-cacul selon

- ▶ Des valeurs de référence pour certains paramètres :
  - Pour BNE chauffage, refroidiss., ECS et humidif. : C2
    - Température intérieure pour chauffage et intermittence (C.2.1.) (quasi-) continu/intermittent
    - BNE chauffage (C.2.2.)
    - BNE refroidissement (C.2.3.)
    - Coefficient transfert thermique par transmission par PF (C.2.4.)
    - Coefficient transfert thermique par ventilation et par in/exfiltration par PF (C.2.5.) chauffage / refroidissement
    - Production de chaleur interne (C.2.6.)
    - Gains de chaleur solaires (C.2.7.)
    - Capacité thermique effective (C.2.8.)
    - Besoins mensuels nets pour humidification
    - Contribution au rendement du système des déperditions mensuelles de la conduite de circulation
    - Pour auxiliaires ventilateurs et pompes (C.3.)
    - Ventilateurs affectés à la ventilation et à la circulation
    - Circulateurs
  - Eclairage
  - Pour conso en énergie primaire
    - Conso caract. annuelle EP
    - Pour chauffage, humidification et refroidissement
    - Auxiliaires
    - Eclairage



# INTRODUCTION – Exigence Ew

- Définition du E<sub>w</sub>



Concrètement, comparaison entre l'unité PEN telle que conçue par le RPEB à cette même unité PEN mais équipée de technologies **de référence**. Cette unité fictive de référence reprend toutes les caractéristiques de l'unité PEN qui ne sont pas considérées comme liées directement à son efficacité énergétique.

NEW  
2017

# INTRODUCTION – Exigence Ew

- Définition du E<sub>w</sub>
  - ▶ Caractéristiques du bâtiment de référence PEN
    - Toutes les caractéristiques du bâtiment réel, non liées directement à l'efficacité énergétique (3 catégories) :
      - Géométrie identique
        - ☞ volume
        - ☞ surfaces
        - ☞ orientations
      - Répartition des fonctions identique
        - ☞ fraction d'occupation
        - ☞ températures de consigne pour le chauffage et éventuellement le refroidissement
        - ☞ apports internes
        - ☞ besoins nets en ECS
      - Niveau de performance/confort identique
        - ☞ nombre de robinets ECS
        - ☞ présence d'une boucle de circulation ECS
        - ☞ humidification de l'air de ventilation
        - ☞ débit de ventilation supérieur au minimum légal
        - ☞ niveau d'éclairement

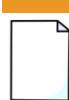


# INTRODUCTION – Exigence Ew

- Définition du E<sub>w</sub>
  - ▶ Caractéristiques du bâtiment de référence PEN
    - Attention : géométrie identique, mais des facteurs « garde-fous » s'appliquent néanmoins dans le calcul des pertes par l'enveloppe, par PF:
      - facteur de forme (f<sub>form</sub>) : pour tenir compte de l'efficacité de forme du projet ;
    - facteur f<sub>tr</sub> : pour tenir compte d'une proportion différente de parois transparentes pour le calcul des pertes par transmission du référentiel ;
    - facteur f'<sub>tr</sub> : pour tenir compte d'une proportion différente de parois transparentes pour le calcul des gains de chaleur solaires.



# INTRODUCTION – Exigence Ew



AGW  
28/01/2016  
Ann\_A3  
Ann\_C

## Définition du E<sub>w</sub>

- ▶ Caractéristiques du bâtiment de référence PEN
  - Toutes les caractéristiques du bâtiment réel, non liées directement à l'efficacité énergétique, notamment :

Valeurs U	0,5 W/m <sup>2</sup> K pour les parois opaques   2 W/m <sup>2</sup> K pour les parois transparentes
Valeurs Ug	Valeurs fixes pour les parois transparentes (selon les fonctions)
Protections solaires	Présence pour certaines fonctions
Ombrage	Valeur par défaut
Nœuds constructifs	Méthode B sans nœuds non-conformes
Etanchéité	v50 = 12 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>
Ventilation	Ventilation équilibrée sans récupération de chaleur - temps de fonctionnement lié à la fonction (pour les débits supplémentaires, prise en compte d'une récupération de chaleur éventuelle avec un rendement fixé à 40%)
Température intérieure	Température intérieure de consigne identique par fonction
Période d'occupation	Période d'occupation identique par fonction
Capacité thermique	110 kJ/K par m <sup>2</sup> de surface d'utilisation – prise en compte d'un facteur d'utilisation des gains solaires pour les PF non chauffée en continu
Gains internes	Forfait lié à la fonction + gains internes via chauffage, refroidissement, éclairage, ventilateurs, ...

# INTRODUCTION – Exigence Ew

- Définition du  $E_w$ 
  - ▶ Caractéristiques du bâtiment de référence PEN
    - Toutes les caractéristiques du bâtiment réel, non liées directement à l'efficacité énergétique :
      - Facteur de performance primaire total  
= rendement total de l'installation, y compris la conversion en EP
      - ☞ Consommation<sub>EP chauffage</sub> = f (BNE<sub>chauffage</sub>) \* 1,29  

$$\text{Eq. 257} \quad E_{p,heat,m,ref} = \sum_i 1,29 \cdot Q_{heat,net,seci,m,ref} + \sum_j 1,29 \cdot Q_{humnet,j,m,ref} \quad (\text{MJ})$$
      - ☞ Consommation<sub>EP refroidissement</sub> = f (BNE<sub>froid</sub>) \* 0,5

# INTRODUCTION – Exigence Ew

- Définition du  $E_w$ 
  - ▶ Caractéristiques du bâtiment de référence PEN
    - Toutes les caractéristiques du bâtiment réel, non liées directement à l'efficacité énergétique :
      - $BNE_{ECS}$ 
        - ☞ Tous les points de puisage avec une utilisation identique
        - ☞ Consommation EP ECS =  $f(BNEECS_{douches}) * 2,2 + f(BNE_{ECS \ évier}) * 3 + f(BNE_{ECS \ autres}) * 4$
      - $BNE_{Éclairage}$ 
        - ☞ sur base de la surface Af,
        - ☞ d'une puissance spécifique installée
        - ☞ d'un temps de fonctionnement lié à la fonction
      - $BNE_{Humidification}$ 
        - ☞ (si présente) avec les débits réels avec un taux d'humidification lié à la fonction

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

### PEN 2017

INTRODUCTION

### BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

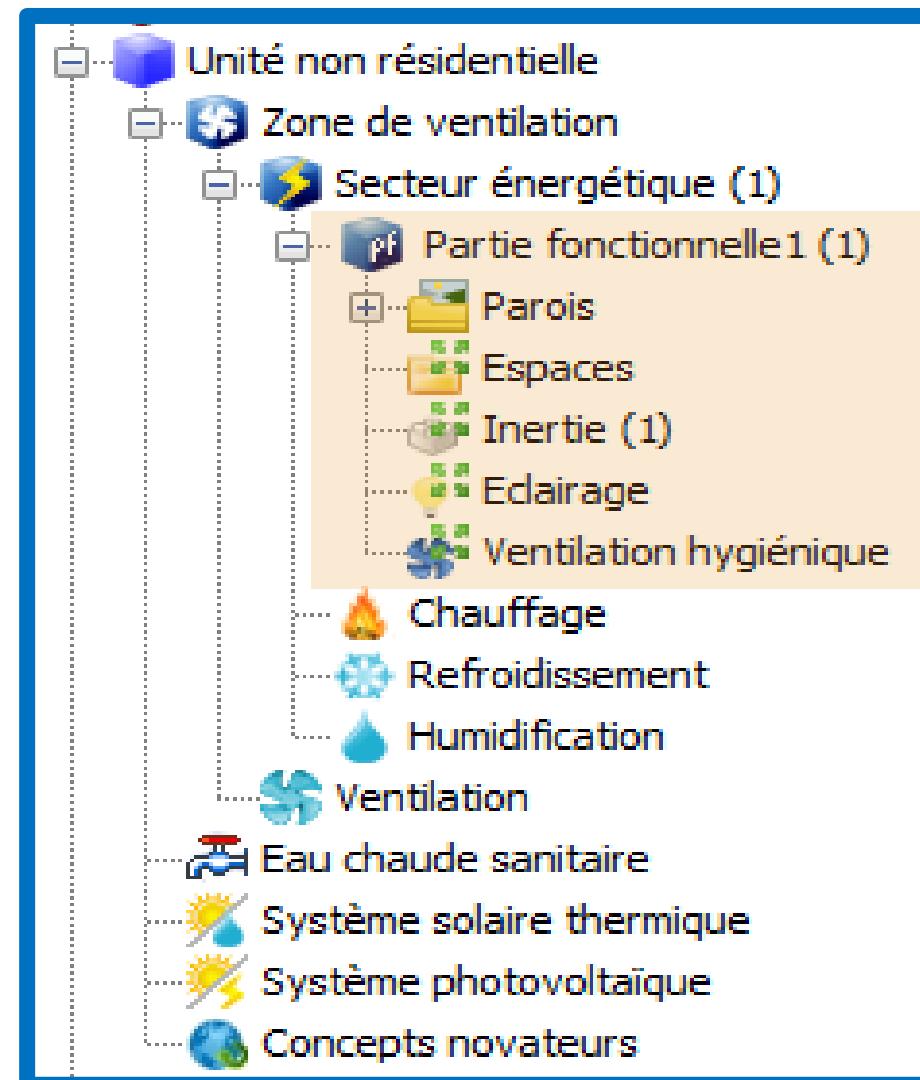
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

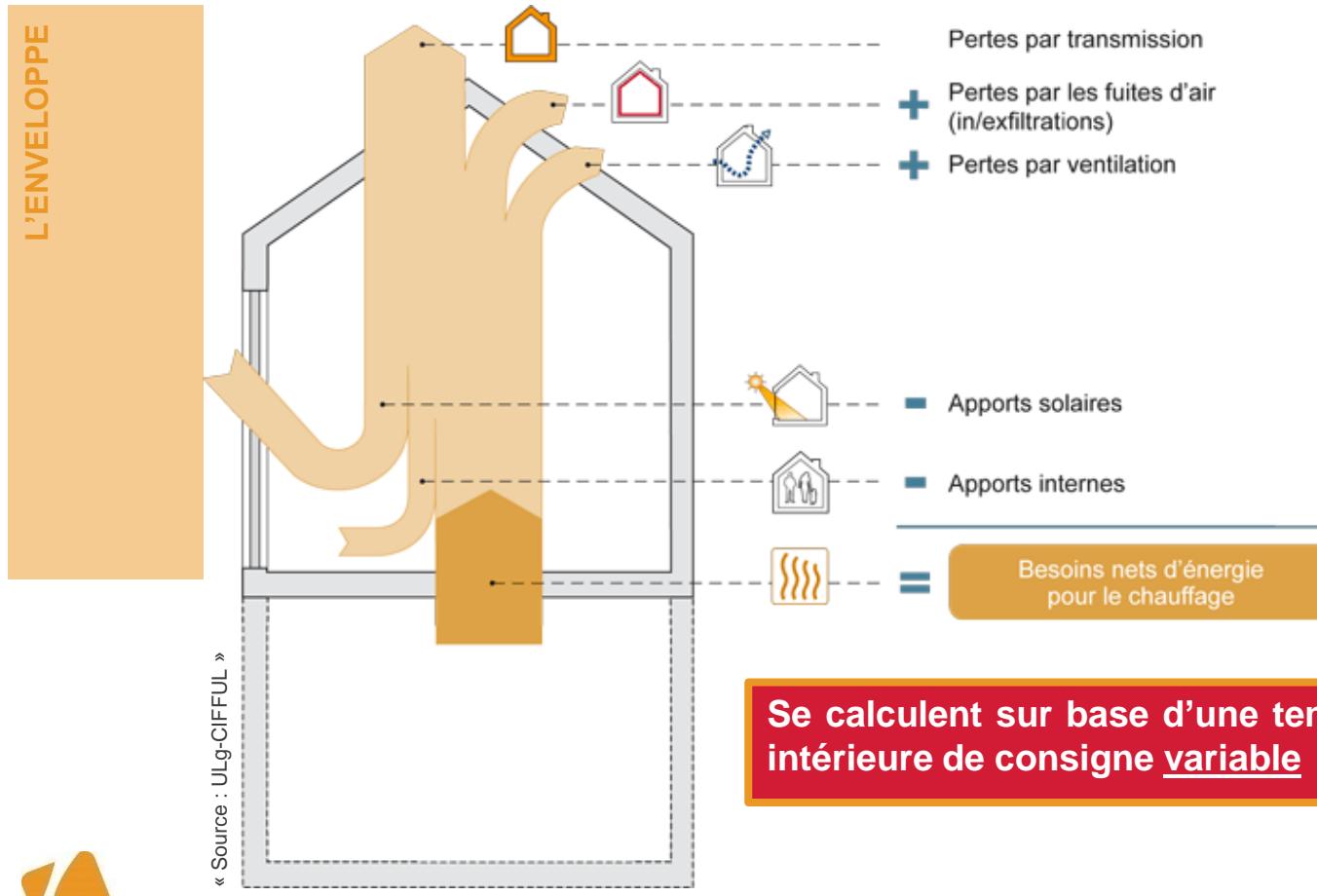
## ANNEXES



# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage

(rappel) ce qu'il faut apporter comme énergie pour compenser les déperditions au sein du volume protégé, après avoir déduit les apports solaires et internes.

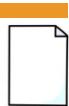
Ces besoins sont compensés par le système de chauffage



NEW  
2017



# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.2

NEW 2017

## Température intérieure

$\bar{H}_{i,heat,fct\ f}$

- ▶ Selon la combinaison
  - du type de chauffage
  - de l'inertie

- Continu
- Quasi-continu
  - ☞ inertie faible
  - ☞ inertie importante
- Chauffage intermittent
  - ☞ inertie moyenne

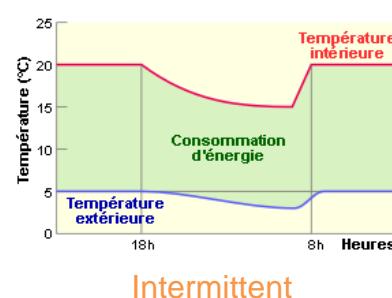
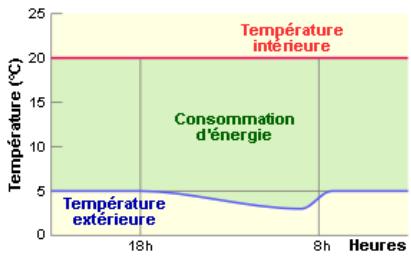
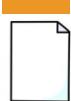


Tableau [2] : Profil conventionnel d'occupation pour chaque fonction

Fonctions	Heure de début d'occupation	Heure de fin d'occupation	Jours par semaine	Fraction d'occupation par semaine $f_{pen,ct}$	
Hébergement	0h	24h	7	1,00	
Bureaux	8h	18h	5 (Lu – Ve)	0,30	
Enseignement	8h	18h	5 (Lu – Ve)	0,30	
	Avec occ. nocturne	0h	24h	7	1,00
Soins de santé	Sans occ. nocturne	8h	18h	5 (Lu – Ve)	0,30
	Salle d'opération	0h	24h	7	1,00
Rassemblement	Occupation importante	9h	24h	6 (Lu – Sa)	0,54
	Faible occupation	9h	24h	6 (Lu – Sa)	0,54
	Cafétéria / Réfectoire	8h	18h	5 (Lu – Ve)	0,30
Cuisine		10h	20h	6 (Lu – Sa)	0,36
Commerce		8h	20h	6 (Lu – Sa)	0,43
	Hall de sport / Gymnase	8h	22h	6 (Lu – Sa)	0,50
Installations sportives	Fitness / Danse	8h	22h	6 (Lu – Sa)	0,50
	Sauna / Piscine	8h	22h	6 (Lu – Sa)	0,50
Locaux techniques		0h	24h	7	1,00
Communs		Profil d'occupation comme déterminé ci-dessous			
Autre		8h	18h	5 (Lu – Ve)	0,30
Inconnue		9h	24h	6 (Lu – Sa)	0,54

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.2

## Température intérieure

### ► Fonction du type de chauffage

- Continu

- $\Theta_{i,heat,fct\ f} = \Theta_{i,heat,fct\ f\ avg} = \Theta_{i,heat,fct\ f,\ setpoint}$  [°c]
- $a_{heat,\ int,\ fct\ f,m} = 1$  [-]

- Quasi-continu

(inertie déterminé par logiciel via constante de temps)

- inertie trop faible

- ☞  $\Theta_{i,heat,fct\ f} = \Theta_{i,heat,fct\ f\ avg}$  [°c]
- ☞  $a_{heat,\ int,\ fct\ f,m} = 1$  [-]

- inertie trop importante

- ☞ idem chauffage continu
- ☞  $\Theta_{i,heat,fct\ f} = \Theta_{i,heat,fct\ f\ avg} = \Theta_{i,heat,fct\ f,\ setpoint}$
- ☞  $a_{heat,\ int,\ fct\ f,m} = 1$

- Chauffage intermittent

- Inertie moyenne

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.2

## Température intérieure

$$\Theta_{i,heat,fct\ f}$$

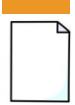
► Selon

- la température intérieure moyenne pour les calculs de chauffage de la partie fonctionnelle f  
 $\Theta_{i,heat,fct\ f,avg}$
- la température intérieure de consigne pour le chauffage de la partie fonctionnelle f,  
 $\Theta_{i,heat,fct\ f,setpoint}$

Tableau [4] : Température intérieure de consigne pour le chauffage et température intérieure moyenne pour les calculs de chauffage, par fonction

Fonctions	$\Theta_{i,heat,fct\ f, setpoint}$ (°C)	$\Theta_{i,heat,fct\ f, avg}$ (°C)
Hébergement	19,0	
Bureaux	21,0	16,8
Enseignement	21,0	16,8
Soins de santé	Avec occ. nocturne	23,0
	Sans occ. nocturne	23,0
	Salle d'opération	19,0
Rassemblement	Occupation importante	21,0
	Faible occupation	21,0
	Cafétéria / Réfectoire	21,0
Cuisine	19,0	16,4
Commerce	21,0	17,6
Installations sportives	Hall de sport / Gymnase	13,0
	Fitness / Danse	21,0
	Sauna / Piscine	27,0
Locaux techniques	21,0	
Communs	21,0	Déterminée comme ci-dessous
Autre	21,0	16,8
Inconnue	21,0	18,2

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage

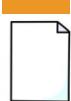


AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.5

• Coefficients de transfert thermique par transmission par partie fonctionnelle

- ▶ Même principe que pour le calcul résidentiel (annexe A1) avec application aux PF au lieu du SE
- ▶ Parois en contact avec espaces adjacents chauffés non considérées (y compris entre PF même si température moyenne différente)

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.6

## Coefficients de transfert thermique par ventilation par PF

- < définition PF : une seule zone de ventilation

$$H_{v,heat,fct\ f} = H_{v,in/exfilt,heat,fct\ f} + H_{v,hyg,heat,fct\ f}$$



Coefficient de transfert  
thermique par ventilation  
pour les calculs de  
chauffage dans la PF f



Coefficient de transfert  
thermique par in/exfiltration  
pour les calculs de  
chauffage dans la PF f



Coefficient de transfert  
thermique par ventilation  
hygiénique pour les calculs  
de chauffage dans la PF f

$$= 0,34 \cdot 0,04 \cdot \dot{V}_{50,heat} \cdot A_{T,E,fct\ f}$$

$$= 0,34 \cdot f_{reduc,vent,heat,fct\ f} \cdot r_{preh,heat,fct\ f} \cdot f_{vent,heat,fct\ f} \cdot \dot{V}_{hyg,fct\ f}$$

Facteur de réduction (< AM)

préchauffage

Tableau [7] : Fractions du temps conventionnelles  $f_{vent,heat,fct\ f}$  et  $f_{vent,cool,fct\ f}$  par fonction

Fonctions	$f_{vent,heat,fct\ f}$	$f_{vent,cool,fct\ f}$
	Système naturel	Système mécanique
Hébergement	1,00	
Bureaux	0,30	
Enseignement	0,30	
Soins de santé	Avec occ. nocturne Sans occ. nocturne	1,00 0,30
	Salle d'opération	1,00

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage

## Gains solaires

AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.8

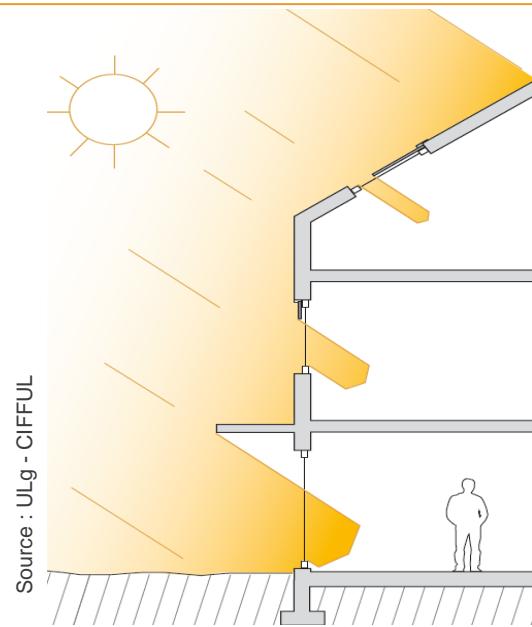
- ▶ Seul l'ensoleillement au travers des surfaces transparentes est considéré
- ▶ L'ombrage encodé est pris en compte
- ▶ Les protections solaires encodées sont prises en compte selon un certain taux d'utilisation

NEW 2017

Tableau [9] : Facteur d'utilisation mensuel  $a_{c,m,j}$ , en fonction du type de calcul

Commande	Chauffage		Refroidissement	
	Horizontal	Inclinaison 0°	Horizontal	Inclinaison 0°
Manuelle	Tables C1		MAX(0 ; Tables C1 - 0,1)	
Automatique	Tables C1		MAX(0 ; Tables C3 - 0,1)	
Automatique + weekend <sup>(1)</sup>	Tables C1		Tables C3	

<sup>(1)</sup> Pour les cas où les protections solaires restent en fonctionnement toute la journée pendant le WE.



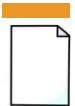
Tableaux C1 : Facteurs d'utilisation - Commande manuelle (résidentiel et non-résidentiel) - Commande automatique (non-résidentiel, pour calculs de chauffage)

Mois	Tableau C1 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)					Tableau C1 / Orientation $\phi = 30^\circ$				
	Horizontal	30°	45°	60°	90°	Horizontal	30°	45°	60°	90°
Janvier	0,00	0,51	0,46	0,51	0,53	0,00	0,49	0,43	0,48	0,51
Février	0,03	0,53	0,58	0,62	0,59	0,03	0,60	0,52	0,56	0,61
Mars	0,46	0,64	0,67	0,68	0,62	0,46	0,66	0,67	0,69	0,63
Avril	0,57	0,67	0,67	0,65	0,53	0,57	0,67	0,68	0,66	0,57
Mai	0,67	0,68	0,69	0,68	0,45	0,67	0,71	0,69	0,66	0,51
Juin	0,70	0,70	0,71	0,67	0,42	0,70	0,72	0,70	0,66	0,47
Juillet	0,66	0,68	0,66	0,63	0,33	0,66	0,68	0,66	0,60	0,34
Août	0,63	0,70	0,70	0,67	0,46	0,63	0,70	0,70	0,65	0,52
Septembre	0,59	0,65	0,66	0,65	0,40	0,59	0,68	0,68	0,65	0,48
Octobre	0,33	0,45	0,71	0,73	0,25	0,33	0,68	0,73	0,75	0,76
Novembre	0,00	0,34	0,45	0,51	0,49	0,00	0,36	0,47	0,51	0,54
Décembre	0,00	0,21	0,36	0,44	0,42	0,00	0,20	0,27	0,34	0,35

Tableaux C3 : Facteurs d'utilisation - Commande automatique (non-résidentiel)

Mois	Tableau C3 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)					Tableau C3 / Orientation $\phi = 30^\circ$					
	Horizontal	30°	45°	60°	90°	Horizontal	30°	45°	60°	90°	
Janvier	0,06	0,59	0,64	0,68	0,69	Janvier	0,05	0,56	0,63	0,68	0,70
Février	0,39	0,71	0,74	0,75	0,75	Février	0,39	0,69	0,74	0,75	0,73
Mars	0,70	0,79	0,81	0,82	0,76	Mars	0,70	0,78	0,80	0,80	0,77
Avril	0,77	0,81	0,82	0,79	0,68	Avril	0,77	0,81	0,80	0,80	0,72
Mai	0,81	0,82	0,82	0,78	0,65	Mai	0,81	0,82	0,82	0,80	0,66
Juin	0,84	0,85	0,82	0,78	0,61	Juin	0,84	0,84	0,81	0,80	0,65
Juillet	0,84	0,84	0,82	0,79	0,63	Juillet	0,84	0,84	0,83	0,80	0,62
Août	0,94	0,85	0,84	0,82	0,61	Août	0,94	0,86	0,83	0,82	0,74
Septembre	0,25	0,83	0,83	0,81	0,74	Septembre	0,25	0,82	0,82	0,76	0,76
Octobre	0,62	0,77	0,81	0,83	0,83	Octobre	0,62	0,79	0,83	0,84	0,83
Novembre	0,14	0,56	0,66	0,69	0,69	Novembre	0,14	0,57	0,64	0,67	0,67
Décembre	0,00	0,46	0,57	0,62	0,65	Décembre	0,00	0,42	0,56	0,59	0,62

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.7

## Gains internes

- ▶ (rappel) PER ↗ forfait en fonction du volume
- ▶ PEN, selon
  - occupation des locaux, elle-même fonction :
    - Du nombre de personnes (100 ou 300W/pers selon PF) conformément à l'occupation maximale déterminé pour la ventilation de chaque espace
    - Du taux d'occupation par rapport à l'occupation maximale forfait selon tableau [8]
  - équipements (pc, écrans, etc) : forfait selon tableau [8]
  - ventilateurs : puissance fournie par le ventilateur
  - système d'éclairage : les gains sont calculés sur base de la puissance installée et de la méthode d'encodage choisie
- ▶ Les gains internes sont donc calculés en partie de manière forfaitaire et en partie sur base de données introduites par ailleurs.
- ▶ Il ne faut donc pas introduire d'informations spécifiques supplémentaires.

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - chauffage

AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.7

NEW 2017

## Gains internes

Tableau [8] : Production de chaleur interne résultant des personnes et des appareils et fraction d'occupation réelle, par fonction

Fonctions	Production de chaleur interne due aux personnes $Q_i, \text{pers}, fct \, f \, (\text{W/pers})$	Production de chaleur interne due aux appareils $Q_i, \text{app}, fct \, f \, (\text{W/m}^2)$	Fraction d'occupation réelle $f_{\text{real}}, fct \, f \, (-)$	
Hébergement	100	2	0,21	
Bureaux	100	3	0,30	
Enseignement	100	1	0,50	
Soins de santé	Avec occ. nocturne Sans occ. nocturne	100 100	4 3	0,80 0,50
Rassemblement	Salle d'opération Occupation importante Faible occupation Cafétéria / Réfectoire	100 100 100 100	4 2 1 2	0,20 0,30 0,30 0,15
Cuisine		100	5	0,80
Commerce		100	3	0,30
Installations sportives	Hall de sport / Gymnase Fitness / Danse Sauna / Piscine	300 300 300	1 1 1	0,30 0,30 0,30
Locaux techniques		100	5	0,05
Communs		100	1	0,15
Autre		100	3	0,30
Inconnue		100	2	0,30

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - refroidissement

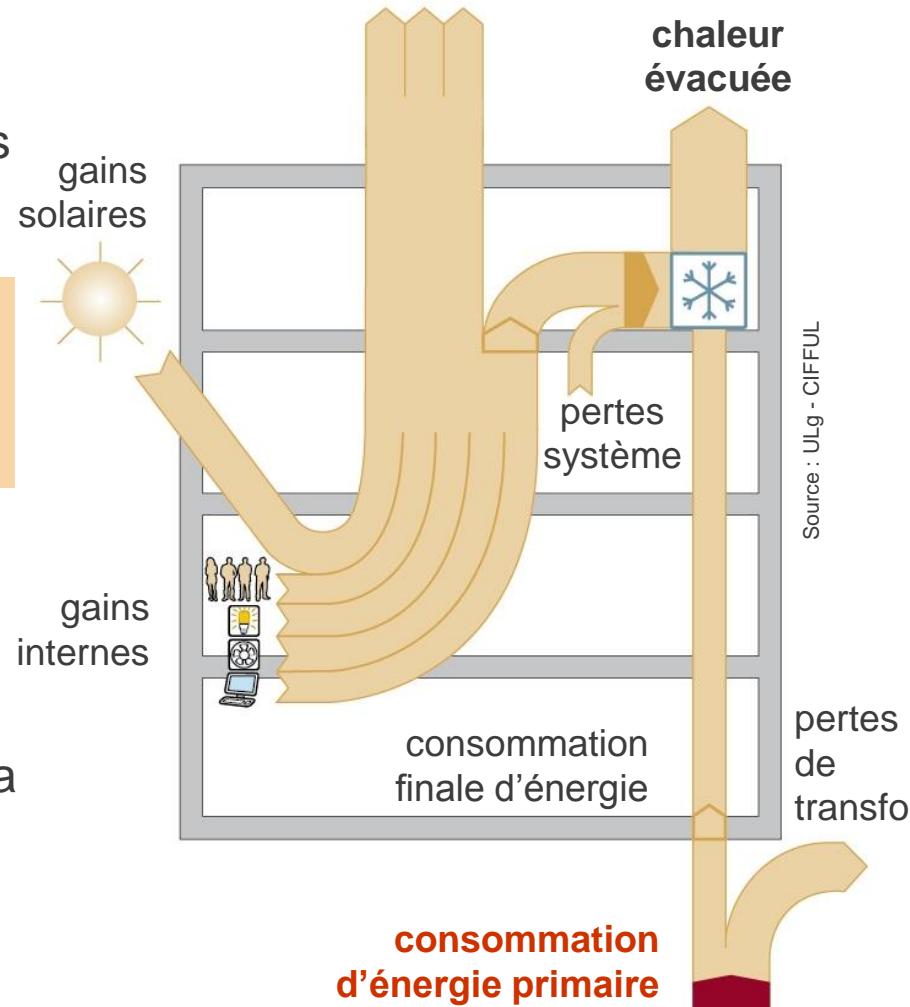
154

- Prise en compte
  - ▶ des pertes par ventilation
  - ▶ des gains solaires
  - ▶ des gains de chaleur internes (éclairage, ventilateurs, occupation,...)
  - ▶ des pertes par transmission

Inchangées par rapport  
au chauffage

- Un éventuel excédent de gains doit être annulé en refroidissant pour atteindre la température de confort\*
- Diminution possible du besoin via refroidissement nocturne

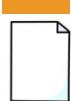
pertes par  
transmission, in/exfiltration, ventilation



Source : ULg - CIFFUL

\* température de consigne définies par fonction.

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - refroidissement



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.6

- Coefficients de transfert thermique par ventilation par partie fonctionnelle

- > < définition PF : une seule zone de ventilation

$$H_{V,ext,cool,fct\ f,m} = H_{V,in/exfilt,cool,fct\ f} + H_{V,night,cool,fct\ f,m}$$

Coefficient de transfert thermique par in/exfiltration et par ventilation additionnelle dans la PF f

Coefficient de transfert thermique par in/exfiltration dans la PF f

Coefficient de transfert thermique par ventilation nocturne dans la PF f

$$= 0,34 \cdot 0,04 \cdot \dot{V}_{50,heat} \cdot A_{T,E,fct\ f}$$

$$= 0,34 \cdot f_{reduc,vent,cool,fct\ f} \cdot r_{preh,cool,fct\ f} \cdot r_{precool,fct\ f,m} \cdot f_{vent,cool,fct\ f} \cdot \dot{V}_{hyg,fct\ f}$$

Facteur de réduction (< AM)

Préchauff..

Facteur multiplicateur mensuel pour l'effet de prérefroidissement selon annexe B de l'annexe A3

Durée de fonctionnement

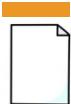
efficacité

$$r_{precool,zone\ z,m} = 1 - e_{precool,m} \cdot \left( \frac{\theta_{precool,ref,max,m} - \theta_{e,V,cool,m}}{\theta_{i,cool} - \theta_{e,V,cool,m}} \right)$$

→ Ablissement induit  
→ Différence de température initiale

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - refroidissement

156

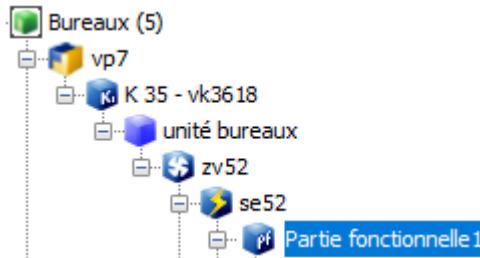


AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.6.3

- Prise en compte des ventilations additionnelles :
  - mécaniques, de jour et de nuit, avec répercussion sur les consommations auxiliaires
  - naturelles, de jour et de nuit (débits liés à la taille des ouvertures)



Source : energie+



Fonction :	Bureaux
Surface totale de planché chauffée ou climatisée Ach :	Hébergement
<b>Commentaire relatif à la partie fonctionnelle :</b>	Bureaux Enseignement

**Parties fonctionnelles « bureaux » et « enseignement »**

<b>Ventilation additionnelle</b>	
Présence de ventilation additionnelle mécanique en journée :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Présence de ventilation additionnelle mécanique pendant la nuit :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Présence de ventilation additionnelle par ouverture des fenêtres pendant la journée :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Présence de ventilation additionnelle par ouverture des fenêtres pendant la nuit :	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non

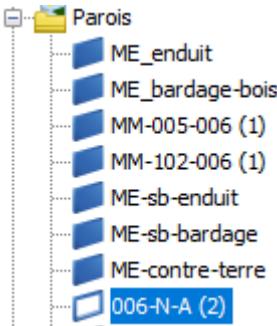
**Pas de ventilation naturelle et mécanique additionnelle simultanément**

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - refroidissement

157


AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.6.3

## Ventilation naturelle additionnelle



	Fenêtre	Volet	Surface ouvrante	Ventilation additionnelle	Protections solaires	Ombrage
Type d'ouverture de la fenêtre :	?					
Surface d'ouverture en journée :	?					
Surface d'ouverture pendant la nuit :	Oscillo/battantes Battantes, basculantes, coulissantes, à guillotines					

NEW 2017

- ▶ Encoder la surface jour de châssis des fenêtre ouvrantes (baie) de la PF
- ▶ Dans le calcul, le logiciel applique ensuite un facteur de réduction pour tenir compte de la réduction de surface en fonction du type de fenêtre
  - 0,174 pour les fenêtres oscillo/battantes
  - 0,9 pour les fenêtres battantes, basculantes, coulissantes ou à guillotine.

AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.6.3.6.2



SPW  
Service public  
de Wallonie



# BESOINS NETS – Méthode de calcul - refroidissement

158

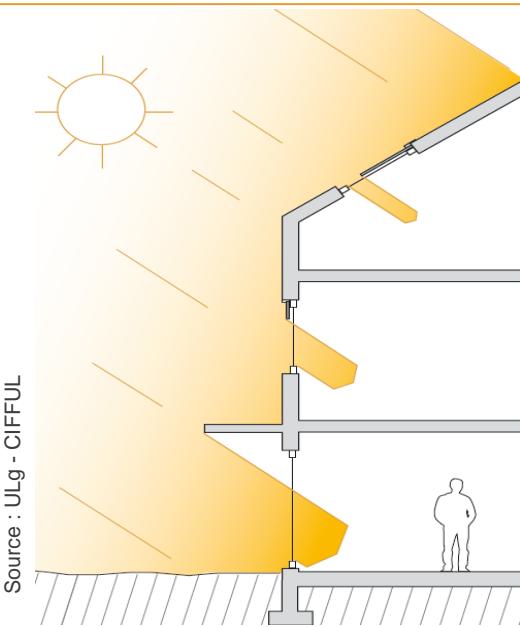


AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.8

NEW 2017

## Gains solaires

- ▶ Seul l'ensoleillement au travers des surfaces transparentes est considéré
- ▶ L'ombrage encodé est pris en compte
- ▶ Les protections solaires encodées sont prises en compte selon un certain taux d'utilisation (cf. tableaux fonction de l'orientation et de l'inclinaison)



Source : ULg - CIFFUL

Tableau [9] : Facteur d'utilisation mensuel  $a_{c,m,j}$ ,  
en fonction du type de calcul

Commande	Chauffage	Refroidissement			
		Horizontal	30°	45°	60°
Manuelle	Tables C1			MAX(0 ; Tables C1 - 0,1)	
Automatique	Tables C1			MAX(0 ; Tables C3 - 0,1)	
Automatique + weekend <sup>(1)</sup>	Tables C1			Tables C3	

<sup>(1)</sup> Pour les cas où les protections solaires restent en fonctionnement toute la journée pendant le WE.

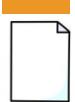
Tableaux C1 : Facteurs d'utilisation - Commande manuelle (résidentiel et non-résidentiel) - Commande automatique (non-résidentiel, pour calculs de chauffage)

Mois	Tableau C1 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)					Tableau C1 / Orientation $\phi = 30^\circ$				
	Horizontal	30°	45°	60°	90°	Horizontal	30°	45°	60°	90°
Janvier	0,00	0,51	0,46	0,51	0,53	0,00	0,49	0,43	0,48	0,51
Février	0,03	0,53	0,58	0,62	0,59	0,03	0,52	0,46	0,52	0,54
Mars	0,46	0,64	0,67	0,68	0,62	0,46	0,66	0,67	0,69	0,63
Avril	0,57	0,67	0,67	0,65	0,53	0,57	0,67	0,68	0,66	0,57
Mai	0,67	0,68	0,69	0,68	0,45	0,67	0,71	0,69	0,66	0,51
Juin	0,70	0,70	0,71	0,67	0,42	0,70	0,72	0,70	0,66	0,47
Juillet	0,66	0,68	0,66	0,63	0,33	0,66	0,68	0,66	0,60	0,34
Août	0,63	0,70	0,70	0,67	0,46	0,63	0,70	0,70	0,65	0,52
Septembre	0,59	0,65	0,65	0,60	0,36	0,59	0,68	0,68	0,66	0,46
Octobre	0,33	0,45	0,71	0,73	0,22	0,33	0,68	0,73	0,75	0,76
Novembre	0,00	0,34	0,45	0,51	0,49	0,00	0,36	0,47	0,51	0,54
Décembre	0,00	0,21	0,36	0,44	0,42	0,00	0,20	0,27	0,34	0,35

Tableaux C3 : Facteurs d'utilisation - Commande automatique (non-résidentiel)

Mois	Tableau C3 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)					Tableau C3 / Orientation $\phi = 30^\circ$				
	Horizontal	30°	45°	60°	90°	Horizontal	30°	45°	60°	90°
Janvier	0,06	0,59	0,64	0,68	0,69	0,06	0,56	0,63	0,68	0,70
Février	0,39	0,71	0,74	0,75	0,75	0,39	0,69	0,74	0,75	0,73
Mars	0,70	0,79	0,81	0,82	0,76	0,70	0,78	0,80	0,80	0,77
Avril	0,77	0,81	0,82	0,79	0,68	0,77	0,81	0,80	0,80	0,72
Mai	0,81	0,82	0,82	0,78	0,65	0,81	0,82	0,82	0,80	0,66
Juin	0,84	0,85	0,82	0,78	0,61	0,84	0,84	0,81	0,80	0,65
Juillet	0,84	0,84	0,82	0,79	0,63	0,84	0,84	0,83	0,80	0,62
Août	0,94	0,85	0,84	0,82	0,68	0,94	0,86	0,83	0,82	0,74
Septembre	0,25	0,83	0,83	0,81	0,74	0,25	0,83	0,82	0,82	0,76
Octobre	0,62	0,77	0,81	0,83	0,83	0,62	0,79	0,83	0,84	0,83
Novembre	0,14	0,56	0,66	0,69	0,69	0,14	0,57	0,64	0,67	0,67
Décembre	0,00	0,46	0,57	0,62	0,65	0,00	0,42	0,56	0,59	0,62

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - ECS



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.10

- Besoin calculé en fonction du type de point de puisage par partie fonctionnelle :
  - ▶ douche ou baignoire
  - ▶ évier de cuisine
  - ▶ autres (points de puisage d'eau chaude, qui ne sont ni des douches et/ou baignoires, ni des éviers de cuisine)

NEW 2017

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - ECS



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.10.1

NEW 2017

- ▶ Douche ou baignoire : fonction du nombre de point de puisage ou du nombre de chambres et du nombre de jour d'occupation de la partie fonctionnelle

Fonctions		$Q_{water,bath,net,fct\ f,a}$ (MJ)	$n_{day,fct\ f}$ (-)
Hébergement		1604,59 . $n_{design,rooms}$	365
Bureaux		5606,00 . $n_{bath}$	260
Enseignement		5606,00 . $n_{bath}$	220
	Avec occ. nocturne	962,75 . $n_{design,rooms}$	365
Soins de santé	Sans occ. nocturne	5606,00 . $n_{bath}$	260
	Salle d'opération	7870,00 . $n_{bath}$	365
	Occupation importante	6727,00 . $n_{bath}$	312
Rassemblement	Faible occupation	6727,00 . $n_{bath}$	312
	Cafétéria / Réfectoire	5606,00 . $n_{bath}$	260
Cuisine		6727,00 . $n_{bath}$	312
Commerce		6727,00 . $n_{bath}$	312
	Hall de sport / Gymnase	6727,00 . $n_{bath}$	312
Installations sportives	Fitness / Danse	6727,00 . $n_{bath}$	312
	Sauna / Piscine	6727,00 . $n_{bath}$	312
Locaux techniques		7870,00 . $n_{bath}$	365
Communs		21,56 . $\max(n_{day,fct\ f}) . n_{bath}$	-
Autre		5606,00 . $n_{bath}$	260
Inconnue		6727,00 . $n_{bath}$	312

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - ECS



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.10.2

- Évier de cuisine

En cas de présence d'un espace de type "cuisine", **où des repas sont préparés et qui contient un ou plusieurs évier(s) (avec eau chaude)**

$$Q_{\text{water, sink, net, fct f, a}} = n_{\text{meal}} \cdot n_{\text{serv, fct f}} \cdot Q_{\text{water, sink, net, fct f, meal}}$$

Nombre de repas :  
fonction de la surface  
d'utilisation des espaces  
nécessaires à la préparation  
des repas, en m<sup>2</sup> (la cuisine,  
l'envoi des plats/service, le  
stockage des produits  
réfrigérés, le stockage des  
produits non réfrigérés et la  
livraison/gestion des déchets)

Nombre de services

Besoin par service et par repas

Paramètre défini par fonction,  
selon tableau, cfr slide suivant.

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - ECS



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.10.2

NEW 2017

## ► Évier de cuisine

Fonctions		$n_{serv,fct f}$	$Q_{water,sink,net,fct f,meal}$ (MJ)
Hébergement		1	761,85
Bureaux		1	544,18
Enseignement		1	544,18
Soins de santé	Avec occ. nocturne	2	761,85
	Sans occ. nocturne	1	544,18
	Salle d'opération	-	0,00
Rassemblement	Occupation importante	2	653,02
	Faible occupation	2	653,02
	Cafétéria / Réfectoire	1	544,18
Cuisine		Pas d'application	
Commerce		1	653,02
Installations sportives	Hall de sport / Gymnase	2	653,02
	Fitness / Danse	2	653,02
	Sauna / Piscine	2	653,02
Locaux techniques		-	0,00
Communs		-	0,00
Autre		1	544,18
Inconnue		1	544,18

# BESOINS NETS – Méthode de calcul - ECS

 AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§5.10.2

NEW 2017

- ▶ Autres point de puisage (tous les encoder si ECS)

Fonctions		$Q_{water,net,other,fct\ f,a}$ (MJ)
Hébergement		$1069,73 \cdot n_{design,rooms}$
Bureaux		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Enseignement		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Soins de santé	Avec occ. nocturne	$1444,13 \cdot n_{design,rooms}$
	Sans occ. nocturne	$54,58 \cdot A_{f,fct\ f}$
	Salle d'opération	$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Rassemblement	Occupation importante	$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
	Faible occupation	$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
	Cafétéria / Réfectoire	$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Cuisine		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Commerce		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Installations sportives	Hall de sport / Gymnase	$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
	Fitness / Danse	$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
	Sauna / Piscine	$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Locaux techniques		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Communs		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Autre		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$
Inconnue		$5 \cdot A_{f,fct\ f}$

Fonction du  
nombre de  
chambres

$A_{f,fct}$  : Surface  
totale d'utilisation  
de la partie  
fonctionnelle

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

**ECLAIRAGE**

VENTILATION

CHAUFFAGE

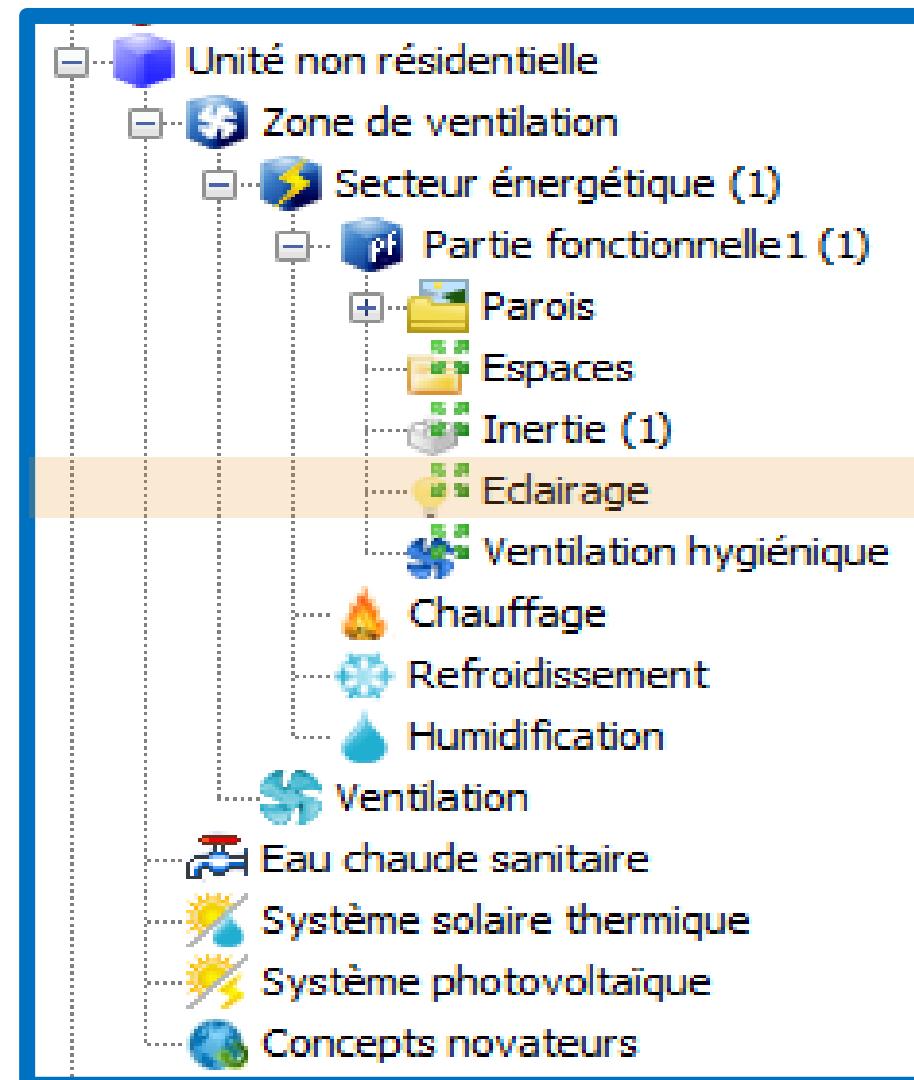
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



# ECLAIRAGE – Approche énergétique

NEW  
2017

- Calculs sont effectués par PF (précédemment par SE)

$$E_w = 100 \times \frac{E_{\text{char ann prim en cons}}}{E_{\text{char ann prim en cons, ref}}} = 100 \times \frac{\text{Consommation* caractéristique annuelle d'énergie primaire de l'unité PEB}}{\text{Valeur de référence pour la consommation caractéristique annuelle d'énergie primaire}}$$

$$= 100 \times \frac{\sum_{\text{sans éclairage}} E_{p,m} + E_{p,\text{light}}}{\sum_{\text{sans éclairage}} E_{p,m} + E_{p,\text{light}}} = f_p \times 3,6 \times W_{\text{light}}$$

$W_{\text{light},m} [\text{kWh}] = \sum W_{\text{light PF}} [\text{kWh}]$   
 $= \sum A_{f,rm} r * p_{\text{light,effct f}} * (t_{\text{day,fct f,m}} + t_{\text{night,fct f,m}}) [\text{kWh}]$

$$= f_p \times 3,6 \times W_{\text{light}}$$

$$W_{\text{light},m} = \sum_f W_{\text{light,fct f,m}} + \sum_r W_{\text{light,rmr,ctrl,m}}$$

consommation mensuelle d'électricité pour l'éclairage de la PF f

consommation mensuelle d'électricité pour les éléments de contrôles et similaires installés dans des espaces r situés hors de l'unité PEN mais (en tout ou en partie) liés à l'installation d'éclairage des espaces r situés dans l'unité PEN (0 en simplifié, formule plus complexe en détaillé)

\* La consommation des batteries présentes dans les systèmes d'éclairage n'est pas prise en considération dans le Ew.

= composantes de la consommation de l'éclairage

# ECLAIRAGE – Approche énergétique

- Composante « éclairage » du  $E_w$



ref

$$\text{Eq. 254} \quad W_{\text{light,fct f,m,ref}} = \sum A_{f,rmr} \cdot P_{\text{light,rmr,ref}} \cdot (t_{\text{day,fct f,m}} + t_{\text{night,fct f,m}}) \quad (\text{kWh})$$

$$\text{Eq. 255} \quad P_{\text{light,rmr,ref}} = \min \left[ \frac{\phi_{\text{fctf,ref}}}{1000} \cdot \frac{L_{\text{rmr}}}{100}, \frac{\phi_{\text{fctf,ref}}}{1000} \cdot L_{\text{fctf,ref}}^{0,2} \cdot \frac{(L_{\text{rmr}})^{0,8}}{100} \right] \quad (\text{kW/m}^2)$$

- ▶ Variable  $L_{\text{rm,r}}$ 
  - = approximation du niveau d'éclairement moyen
  - Par défaut = 500
  - Si non réglable :  $L_{\text{rm,r}} = L_{\text{design rm,r}}$
  - **Si réglable :**

$$L_{\text{rmr}} = L_{\text{design,rmr}} \cdot \min \left( 1, \frac{L_{\text{thresh}} + f_{\text{reduc,light}} \cdot (L_{\text{design,rmr}} - L_{\text{thresh}})}{L_{\text{design,rmr}}} \right)$$

où

 $L_{\text{design,rmr}}$  $f_{\text{reduc,light}}$  $L_{\text{thresh}}$ 

**la valeur de dimensionnement de la variable auxiliaire adimensionnelle pour l'espace r, un facteur de réduction, fixé à  $f_{\text{reduc,light}} = 0,5$  (-) ; une valeur seuil pour  $L_{\text{design,rmr}}$ , fixée à  $L_{\text{thresh}} = 250$ , (-).**

NEW  
2017

# ECLAIRAGE – Approche énergétique

- Composante « éclairage » du  $E_w$



ref

$$\text{Eq. 254} \quad W_{\text{light,fct f,m,ref}} = \sum A_{f,rmr} \cdot P_{\text{light,rmr,ref}} \cdot (t_{\text{day,fct f,m}} + t_{\text{night,fct f,m}}) \quad (\text{kWh})$$

$$\text{Eq. 255} \quad P_{\text{light,rmr,ref}} = \min \left[ \frac{\phi_{\text{fctf,ref}}}{1000} \cdot \frac{L_{\text{rmr}}}{100}, \frac{\phi_{\text{fctf,ref}}}{1000} \cdot L_{\text{fctf,ref}}^{0,2} \cdot \frac{(L_{\text{rmr}})^{0,8}}{100} \right] \quad (\text{kW/m}^2)$$

**NEW  
2017**

- Durée d'utilisation
  - $t_{\text{day/night}}$  selon tableaux

Tableau [31] : Nombre conventionnel d'heures d'utilisation par mois en période diurne,  $t_{\text{day,fct f,m}}$ , par fonction, en h

Fonctions	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Hébergement	198	224	273	312	372	360	372	347	288	273	216	174
Bureaux	159	180	199	192	199	192	199	199	192	199	173	139
Enseignement	159	180	199	192	199	192	0	0	192	199	173	138
Soins de santé	Avec occ. nocturne	248	280	341	390	465	450	465	434	360	341	270
	Sans occ. nocturne	177	199	221	214	221	214	221	221	214	221	192
Rassemblement	Salle d'opération	248	280	341	390	465	450	465	434	360	341	270
	Occ. importante	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205
Installations sportives	Faible occupation	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205
	Cafétéria / Réfectoire	177	199	221	214	221	214	221	221	214	221	192
Cuisine	185	191	212	256	265	256	265	265	256	238	180	159
Commerce	212	239	265	308	318	308	318	318	308	291	231	185
Locaux techniques	Hall de sport / Gymnase	212	239	265	308	344	333	344	344	308	291	231
	Fitness / Danse	212	239	265	308	344	333	344	344	308	291	231
	Sauna / Piscine	212	239	265	308	344	333	344	344	308	291	231
Communs												
Déterminées comme ci-dessous												
Autre	177	199	221	214	221	214	221	221	214	221	192	155
Inconnue	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205	185

*Particularité de la fonction "Enseignement" : la consommation mensuelle d'électricité pour l'éclairage,  $W_{\text{light,fct f,m}}$ , est considérée être nulle durant les mois de juillet et d'août.*

# ECLAIRAGE – Méthodes de calcul – *Introduction directe*<sup>68</sup>

ref

NEW 2017

Calcul de la puissance installée :	Sur base de la puissance réellement installée
Extraction sur au moins 70% des armatures d'éclairage :	<ul style="list-style-type: none"><li>Introduction directe</li><li>Sur base des valeurs par défaut</li><li>Sur base de la puissance réellement installée</li></ul>
Nom	Type d'on

- Uniquement au stade du permis, pour limiter le travail d'encodage
- Approche empirique du concepteur par expérience selon ordre de grandeur (2W/m<sup>2</sup>/100 lux)
- A justifier en déclaration finale via encodage de la puissance réellement installée

# ECLAIRAGE – Méthodes de calcul

		<b>Méthode forfaitaire</b>	<b>Méthodes basées sur la puissance réellement installée</b>	
			<b>Via logiciel PEB</b>	<b>Via logiciel externe*</b>
Zone concernée		Pour toute la partie fonctionnelle	Pour chaque espace de l'unité PEB	
Valeurs à encoder	Eclairage	Aucune	Non	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eclairage obtenu</li> </ul>
	Luminaires		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques optiques</li> <li>• Nombre</li> <li>• Puissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Puissance</li> </ul>
	Régulation		Oui si existantes	
Valeurs considérées	Puissance	20-30 W/m <sup>2</sup> selon PF	Puissance réellement installée	
	Eclairage	L = 500	Calcul par le logiciel PEB	Résultat réel
	Durée d'utilisation	<b>Fonction de la partie fonctionnelle</b>		
Résultats		Pénalisant	En principe plus favorable	

\* Il existe une procédure EPBD de reconnaissance de logiciel d'éclairage, en vigueur et valable pour les 3 Régions. Mais aucun logiciel n'a fait sa demande et donc aucun n'est officiellement reconnu.

# ECLAIRAGE – Méthodes de calcul – *via logiciels*

- Calcul de la consommation d'électricité pour l'éclairage

$$W_{\text{light,mr,m}} = (P_{\text{light,mr}} \cdot f_{ci}) \cdot ((t_{\text{day,fct f,n}} \cdot f_{\text{occ,light,fct f}}) + (t_{\text{night,fct f,m}} \cdot f_{\text{occ,light,fct f}}))$$

- ▶ Il faut renseigner par espace m la régulation des luminaires permettant de régler le niveau d'éclairement

- pour l'allumage du luminaire [Tableau 29]
- pour la modulation du luminaire [Tableaux 30-31-33]

- ☞ facteurs de réduction appliqués
  - selon les fonctions
  - selon régulation
- ☞ **valeurs possible par défaut des superficies**

NEW  
2017

# TABLE DES MATIERES DU MODULE

171

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

### PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

**VENTILATION**

CHAUFFAGE

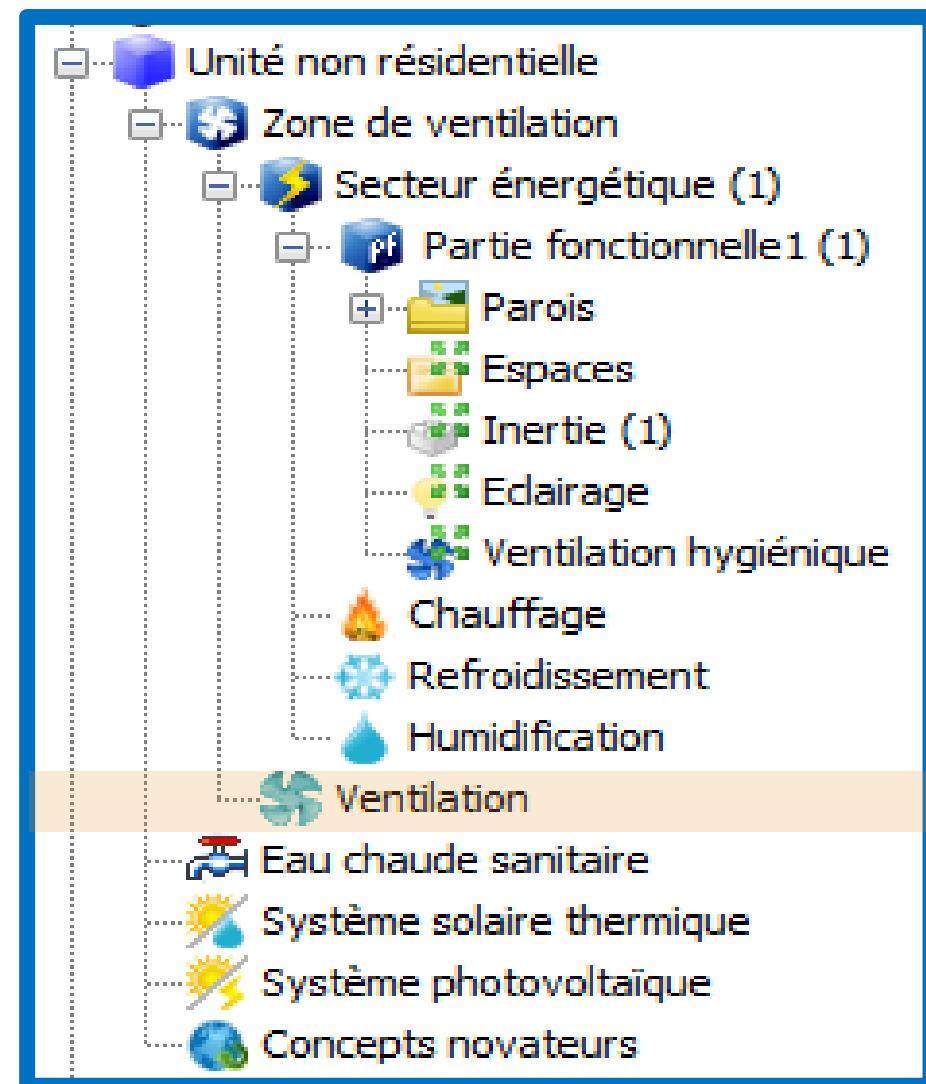
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



# VENTILATION - Dimensionnement – Débits



- La NBN EN 13779 est axée sur les performances des systèmes



## ***DISPOSITIFS DE VENTILATION DES IMMEUBLES NON RESIDENTIELS :***

### ***Méthode de détermination et exigences (Annexe VHN)***

NEW  
2017

- ▶ a pour objectif principal de garantir une ventilation minimale dans les bâtiments non-résidentiels (exigences complémentaires)
- ▶ est nécessaire mais non suffisante (qualité de l'air)
- ▶ s'applique aux bâtiments non résidentiels ou parties de ceux-ci destinés à l'usage humain
- ▶ Imposse des débits de ventilation de conception minimaux par espace.

# VENTILATION - Dimensionnement – Débits

AGW •  
15/05/2014  
Ann\_C3

NEW  
2017

Code du bien-être au travail (anciennement Règlement général pour la protection du travail –RGPT- )

- ▶ **Obligation de résultat (800 ppm CO<sup>2</sup> au lieu de précédemment 30m<sup>3</sup>/h par travailleur)**

- PHPP
  - ▶ 30m<sup>3</sup>/h par personne
- Arrêtés royaux (AR) :
  - ▶ **du 25/03/2016 fixant les exigences de base générales auxquelles les lieux de travail doivent répondre**
  - ▶ du 13 décembre 2005 portant interdiction de fumer dans les lieux publics
- Arrêté ministériel (AM)
  - ▶ du 09 janvier 1991 fixant les conditions auxquelles doivent répondre les lieux fermés où sont présentées à la consommation des denrées alimentaires et/ou des boissons et où il est autorisé de fumer

# VENTILATION - Consommations

AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§8.1

NEW  
2017

- Consommation annuelle d'électricité des ventilateurs = produit
  - ▶ du nombre d'heures en service
  - ▶ **Tableau [2] de l'AGW**
- ▶ de la  $P_{eff}$   
déterminée à l'aide du débit d'air hygiénique,  
sauf si démonstration, sur base de la  $P_{réelle \ inst \ vent}$ , qu'une  
valeur inférieure s'applique pour la  $P_{eff}$
- ▶ pondérée par une éventuelle régulation
- Sur base de la puissance installée

**Il faut faire une somme sur tous les ventilateurs qui desservent la PF.**

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

**CHAUFFAGE**

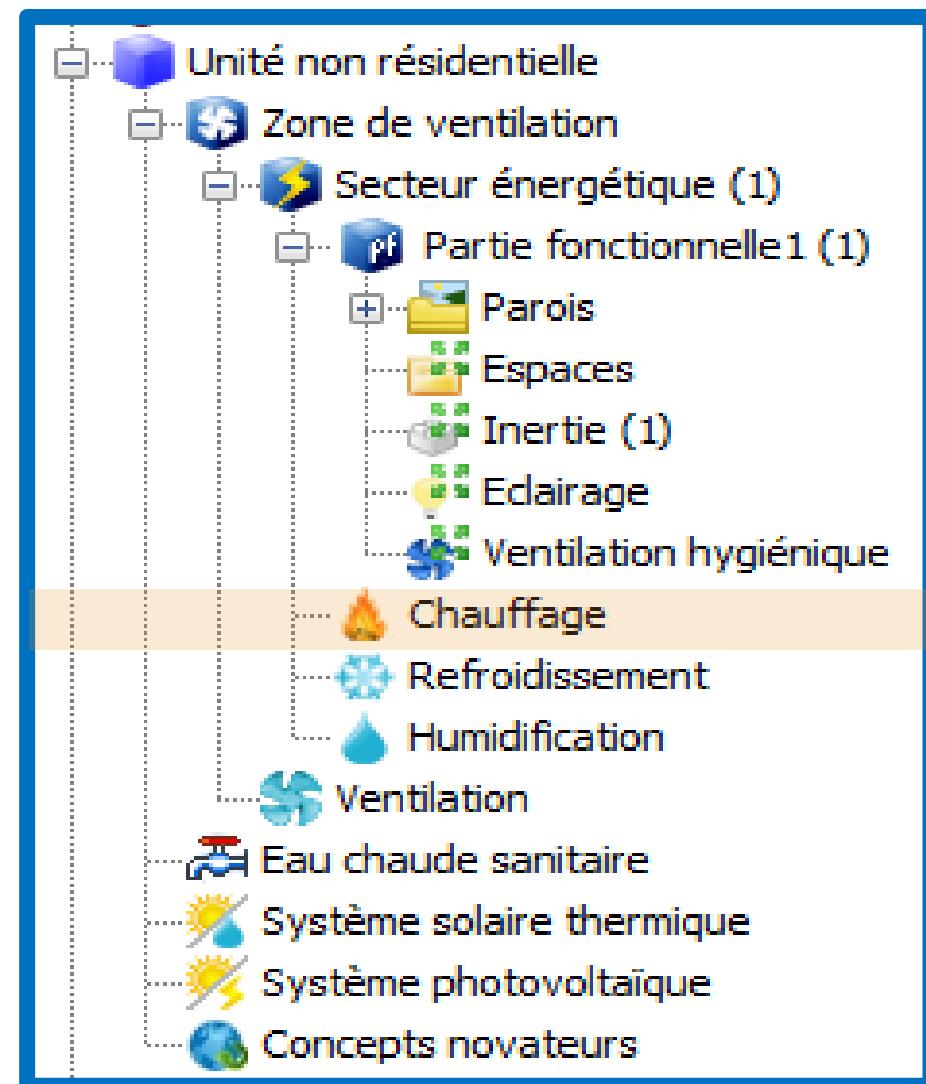
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



# CHAUFFAGE

- Changements déjà évoqués dans le chapitre « Eléments communs »
- Principalement :
  - ▶ Producteurs partagés / mixtes
  - ▶ Nouvelles règles préférentielles / non préférentielles
  - ▶ Nouvelle méthode pour les auxiliaires de production et de distribution

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

### PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

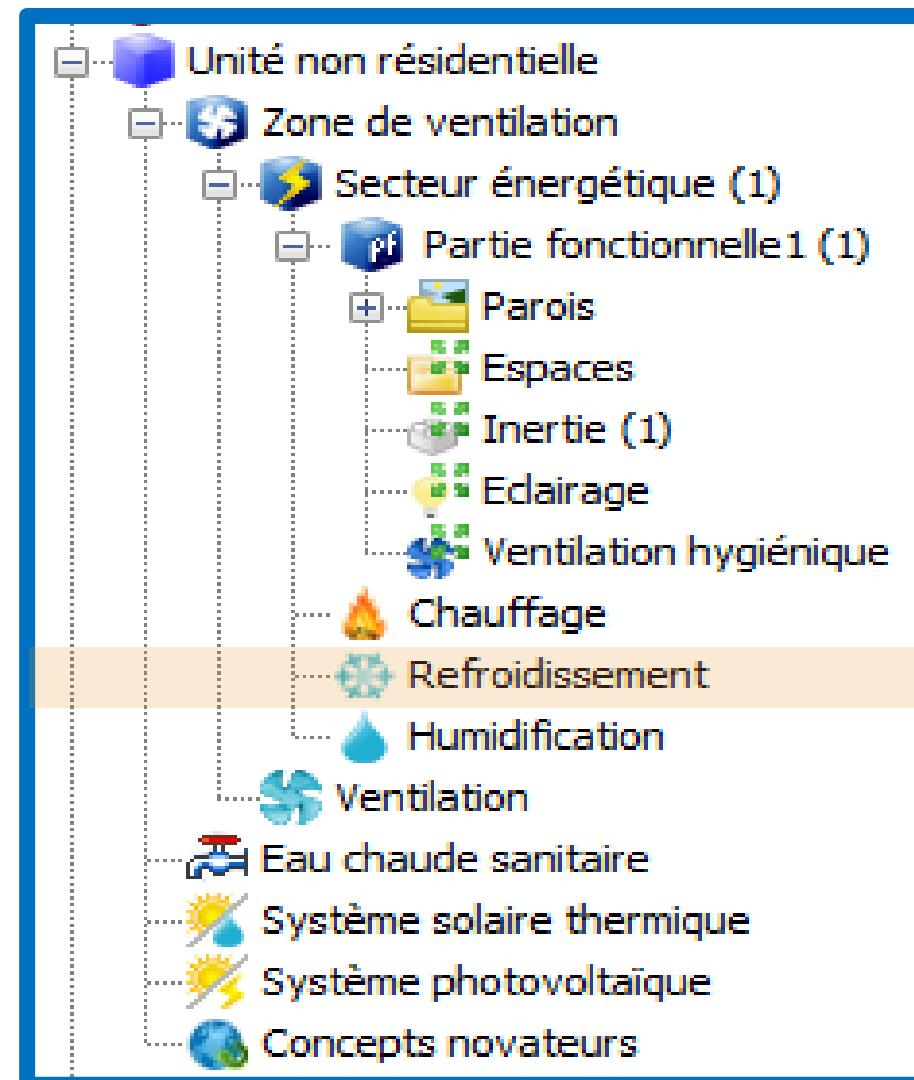
### REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

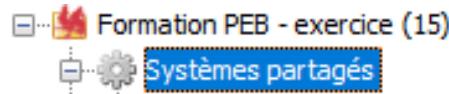
SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



# REFROIDISSEMENT – Production

- Système partagé (pour plusieurs SE ou plusieurs unités)

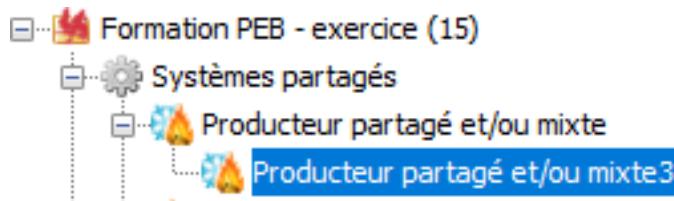


Refroidissement non-résidentiel :  Oui  Non

Encodage sur le même principe que les systèmes partagés « chauffage »

- **Producteur mixte**

Permet de produire également le chauffage , l'ECS ou l'humidification (par exemple des systèmes réversibles)



Systèmes partagés 'sysPart1'  
Producteur partagé et/ou mixte :  Oui  Non

NEW  
2017

# REFROIDISSEMENT – Auxiliaires

AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§8.2 et 8.3

NEW 2017

- La consommation relative à une éventuelle ventilation additionnelle est considérée dans la partie « ventilation »
- La consommation des auxiliaires de refroidissement comprend les auxiliaires de circulation et les auxiliaires de production
  - ▶ Auxiliaires de distribution
    - On comptabilise tous les circulateurs
    - Même principe que pour le chauffage

Auxiliaires de distribution	
Circulateurs	
	Nom
circuit 1	0
circuit 2	0
	
circuit 2	
Nom :	circuit 2
Introduction directe de la puissance installée :	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Régulation du circulateur :	à moteur ventilé

# REFROIDISSEMENT – Auxiliaires



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§8.3

NEW 2017

## Auxiliaires de production

$$W_{aux, cool, m} = W_{aux, pumps, fans, m} + W_{aux, int, m} + W_{electr, gen, m}$$

Ventilateur(s) et circulateur(s) côté condenseur

Circulateur pour le fluide absorbant (pour les machines à absorption)

Électronique  
Par générateur j, la puissance des pertes est définie égale à  
10 W



# REFROIDISSEMENT – Auxiliaires

AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§8.3

## Auxiliaires de production

Systèmes de production de froid    Auxiliaires

Auxiliaires de production

Systèmes de production de froid

Nom	Marque du produit	Product-ID	Type de générateur	Priorité du générateur
systemefroid1			Machine à compression	Générateur préférentiel

Electronique présente :  Oui  Non

Méthode détaillée pour les auxiliaires des systèmes de refroidissement :  Oui  Non

- Méthode simplifiée
- Méthode détaillée

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

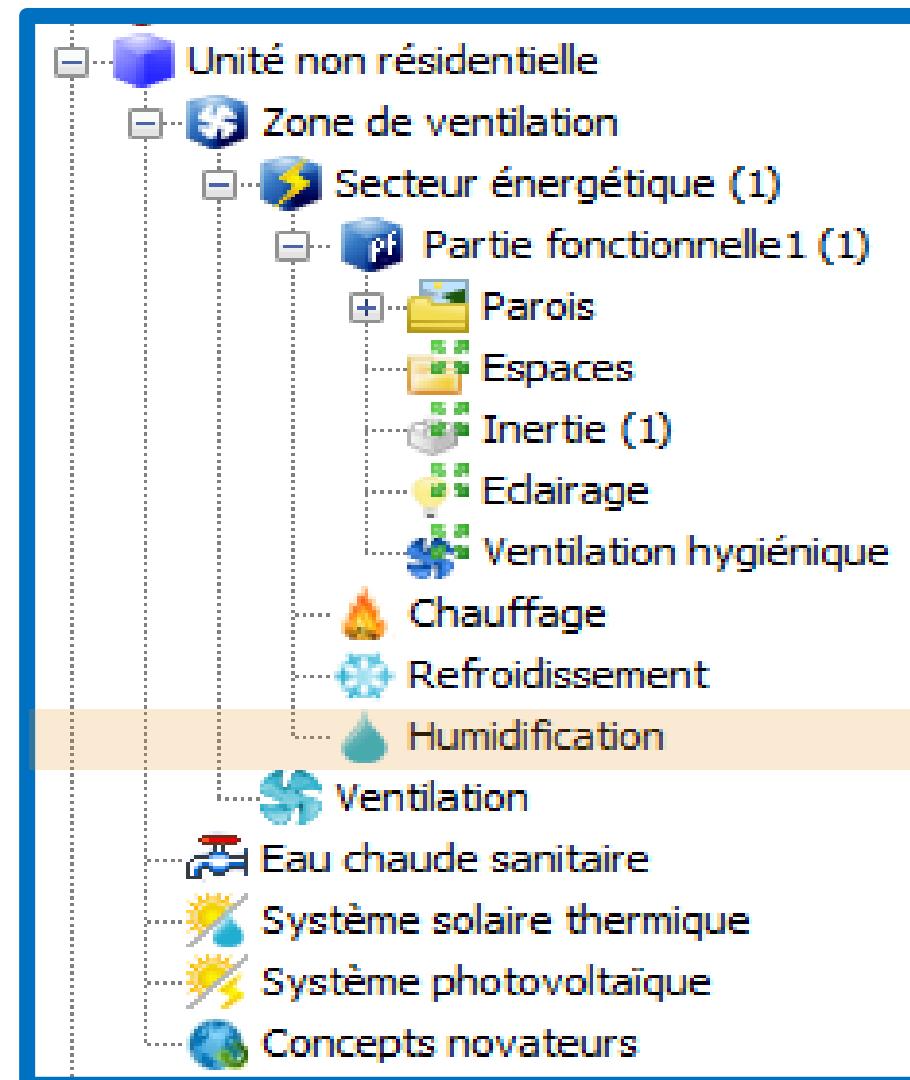
REFROIDISSEMENT

**HUMIDIFICATION**

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



# HUMIDIFICATION

NEW  
2017

- Principe inchangé
- Si le système utilisé l'est également pour un autre poste, encoder un **producteur partagé et/ou mixte**

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

### PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

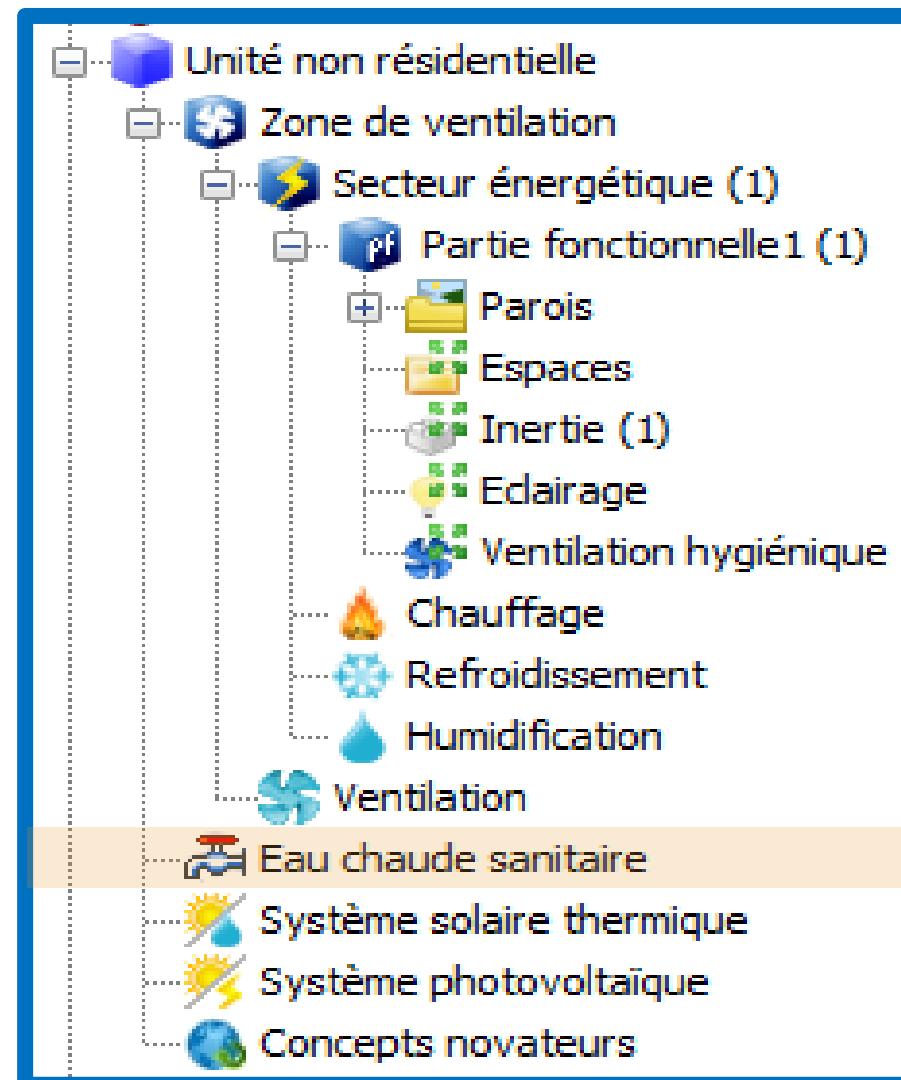
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

**EAU CHAUDE SANITAIRE**

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

## ANNEXES



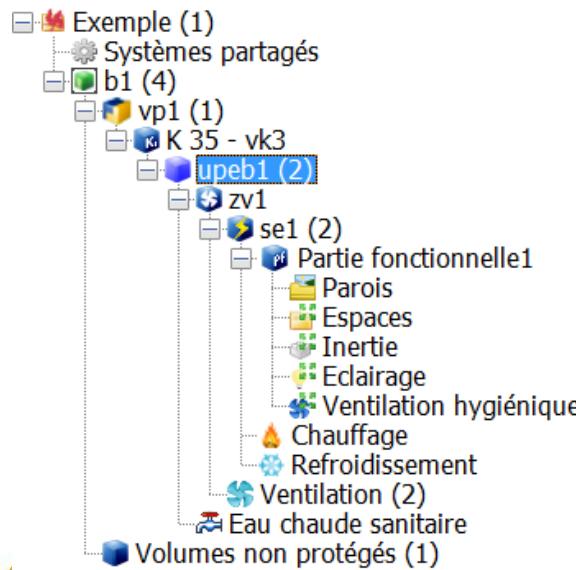
# ECS



AGW  
15/05/2014  
Ann\_A3  
§7.6

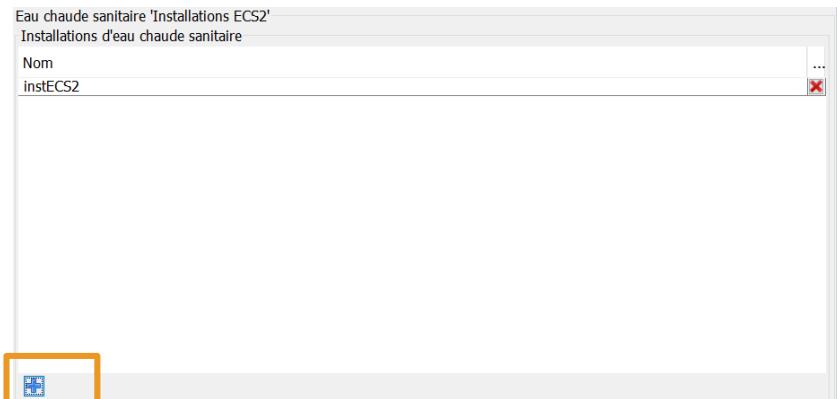
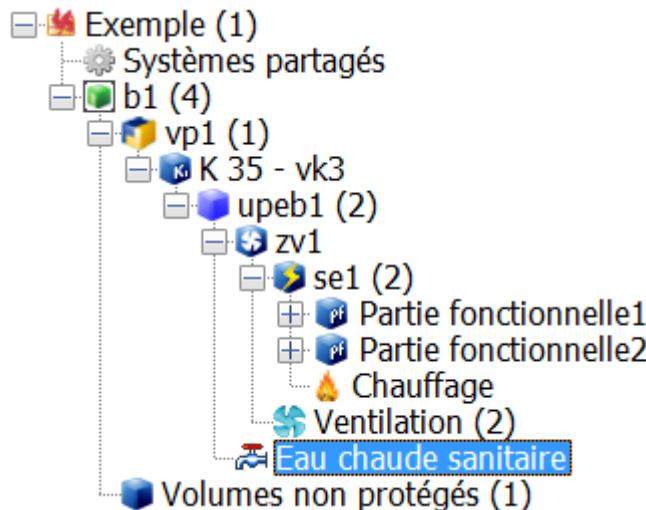
NEW 2017

- Besoin calculé en fonction du type de point de puisage par partie fonctionnelle :
  - douche ou baignoire
  - évier de cuisine
  - Autres (points de puisage d'eau chaude, qui ne sont ni des douches et/ou baignoires, ni des évier de cuisine)
- Si un point de puisage d'ECS est présent, il est nécessaire de l'encoder → encodage au niveau du nœud « unité »



Systèmes	Zones de ventilation
Système d'eau chaude sanitaire : <input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	
Système solaire thermique local : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non	
Système photovoltaïque local : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non	
Concepts novateurs : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non	

# ECS



- Si on a plusieurs générateurs dans l'unité (par exemple une chaudière préparant l'ECS pour des douches et un boiler électrique sous évier), tous les générateurs sont encodés
- Par installation, on encode ensuite les caractéristiques et les points de puisage qui y sont liés

# ECS

NEW 2017

- Analogie avec l'encodage des unités résidentielles (boucles de circulation, production mixte chauffage/ECS/refroidissement, etc)
- Si préparation de repas, impact sur le calcul des besoins en ECS pour chaque partie fonctionnelle desservie (voir le calcul des besoins nets par partie fonctionnelle)

# ECS

- Encodage :
  - ▶ Même principe qu'en résidentiel
  - ▶ L'appareil est-il soumis à l'eco-design ?
    - Si non, évaluation du rendement se fait sur base de valeurs fixes
    - Si oui, rendement d'après la classe énergétique et le profil de soutirage déclaré (Voir fiche technique produit)

Profil :	XXL
Efficacité énergétique connue :	3XS
Efficacité énergétique $\eta_{WH}$ :	XXS
Cette efficacité est-elle déterminée en intégrant le stockage ? :	XS
	S
	M
	L
	XL
	XXL

# ECS

Présence de zone(s) pour la préparation des repas :

Oui  Non

#### Commentaire relatif au système d'eau chaude sanitaire (vide)

Systèmes de production de chaleur Boucles de circulation Préparation des repas Points de puisage Auxiliaires

#### Préparation des repas

N...	Surface nécessaire à la préparation des re...	Partie fonctionnelle où la zone est locali...	Partie(s) fonctionnelle(s) desservie(s) par la z...	...
Z...	40,00	Partie fonctionnelle2	Partie fonctionnelle2	0 



#### Zone de préparation des repas1

Nom : Zone de préparation des repas1  
 Surface nécessaire à la préparation des repas : 40,00 m<sup>2</sup>

Partie fonctionnelle où la zone est localisée : Partie fonctionnelle2

#### Partie(s) fonctionnelle(s) desservie(s) par la zone

Nom  
 Partie fonctionnelle1  
 Partie fonctionnelle2

- Si préparation des repas, identifier les parties fonctionnelles desservies par la zone de cuisine, c'est-à-dire les parties fonctionnelles qui se servent de la cuisine.
- Exemple : 1 unité PEN avec 1 PF bureau, 1 PF réfectoire et 1 PF commerce. Si le réfectoire contenant la cuisine où il y a préparation de repas ne sert qu'aux bureaux (et n'est pas accessible par exemple depuis la PF commerce), elle ne sert que la PF bureau.

# ECS

Systèmes de production de chaleur | Boucles de circulation | Préparation des repas | Points de puisage **Points de puisage** | Auxiliaires

Nom	Type de point de puisage	Partie fonctionnelle	Connecté sur la boucle de circulation	$\eta$ conduite			
pui2	Douche / baignoire	Partie fonctionnelle1	canal5	50 %	0	X	
pui3	Douche / baignoire	Partie fonctionnelle1	canal5	50 %	0	X	
pui4	Douche / baignoire	Partie fonctionnelle1	Aucune	50 %	0	X	

pui4

Nom : pui4

Type de point de puisage : Douche / baignoire

Partie fonctionnelle où le point de puisage est localisé : Partie fonctionnelle1

Connecté sur la boucle de circulation : Aucune

Douche avec échangeur de chaleur :  Oui  Non

Longueur de conduite connue :  Oui  Non

Longueur de conduite vers le point de puisage : 10,00 m

NEW 2017

- Identifier la partie fonctionnelle où le point de puisage est localisé
- Le rendement des boucles sanitaires est calculé différemment selon le type de partie fonctionnelle, il y a 2 groupes de fonctions :
  - ▶ hébergement, soins de santé avec occupation nocturne , hall de sport / gymnase, fitness / danse ou sauna / piscine
  - ▶ les autres fonctions
- Le principe d'encodage de la boucle sanitaire (coudes, isolation, etc) est le même qu'en résidentiel

# ECS - Auxiliaires

- Même principe que pour le résidentiel
  - ▶ Auxiliaires de production
  - ▶ Auxiliaires de distribution
    - Les circulateurs de boucle de circulation sont considérés en fonctionnement permanent
    - Seulement les circulateurs de boucle sanitaire

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

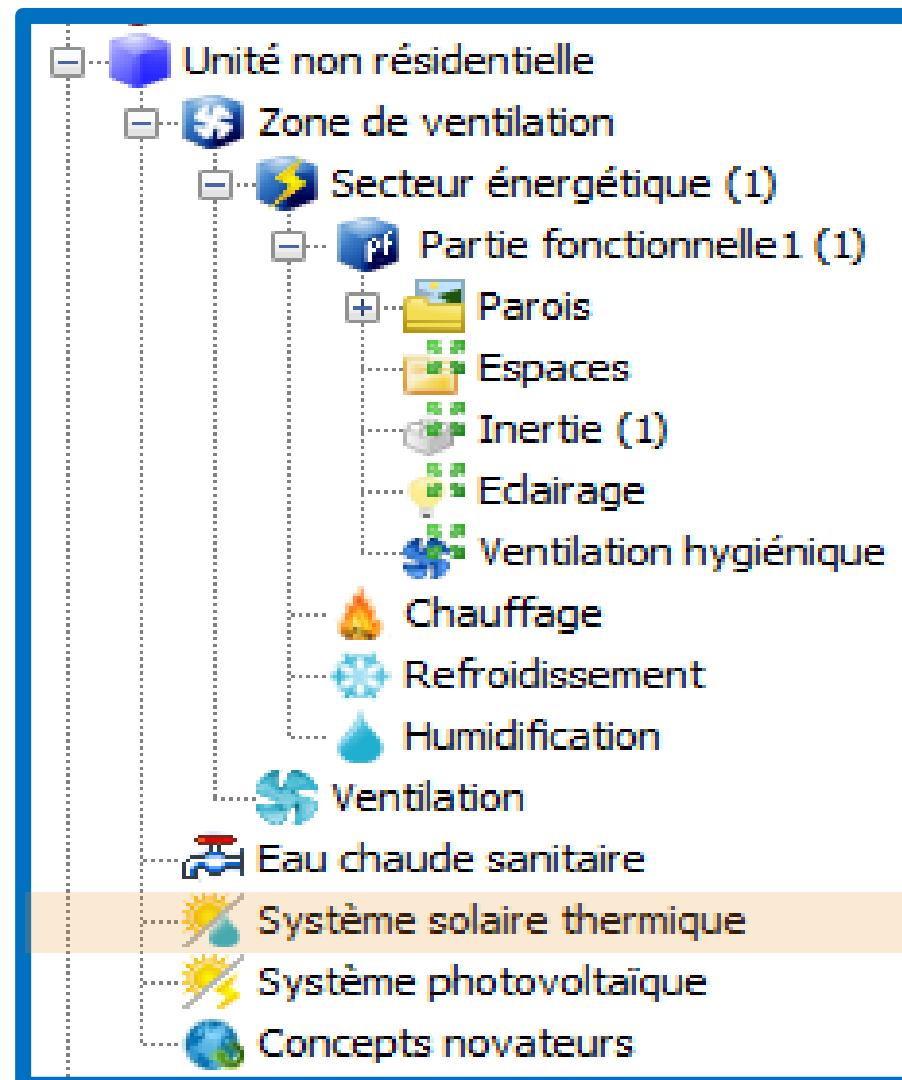
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

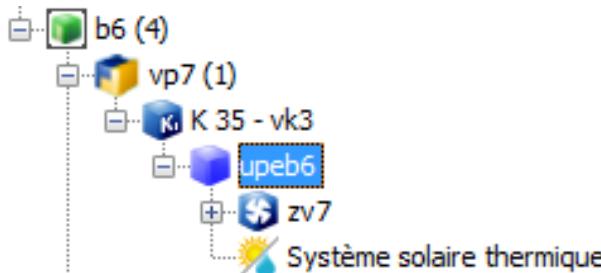
**SYST. SOLAIRE THERMIQUE**

## ANNEXES



# SYST. SOLAIRE THERMIQUE

- Solaire thermique
  - ▶ Encodage réalisé via une feuille Excel développée pour cet usage



Systèmes		Zones de ventilation	
Système d'eau chaude sanitaire : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non			
Système solaire thermique local : <input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non			
Système photovoltaïque local : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non			
Concepts novateurs : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non			

Système solaire thermique 'solarSystem1'

Nom : solarSystem1

Caractéristiques des capteurs

Inclinaison des panneaux solaires : °

Orientation des panneaux solaires : °

Surface des panneaux solaires : m<sup>2</sup>

Besoins couverts par l'énergie solaire

Janvier :	%
Février :	%
Mars :	%
Avril :	%
Mai :	%
Juin :	%
Juillet :	%
Août :	%
Septembre :	%
Octobre :	%
Novembre :	%
Décembre :	%

Justification : La contribution est déterminée avec un logiciel externe

Pièce Justificative : ?

Selon feuille Excel  
dédiée



NEW 2017



## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

## ANNEXES

ANNEXE 1 : SUPPORTS

ANNEXE 2 : DEFINITIONS

ANNEXE 3 : EXEMPLES DE  
SUBDIVISION  
SUBDIVISION PEN (PF)  
NATURE DES TRAVAUX

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : SUPPORTS

ANNEXE 2 : DEFINITIONS

ANNEXE 3 : EXEMPLES DE  
SUBDIVISION  
SUBDIVISION PEN (PF)  
NATURE DES TRAVAUX

# SUPPORTS - Charte graphique

Catégories	Logos			
Outils		Logiciel PEB	<b>NEW 2017</b>	Changement par rapport à 2015
		Logiciel EF		
		Certificat PEB		
		Autres outils		
Valeurs		Valeurs courantes		Valeurs par défaut
		Valeurs fixes		Valeurs de référence
Légal		Texte de Loi		
		Agrément Technique		
		Norme		
Unités PEB		Résidentiel		Industrie
		Non résidentiel		Espaces communs
Autres		Exercice à réaliser		Elément divergent par rapport au Guide PEB*
		Spécialisation via formation		
		Point important		

\* « En cas d'informations différentes entre le guide PEB et les slides de formation, il faut considérer les slides de formation comme les plus à jour. Dans tous les cas, les textes réglementaires restent la seule référence officielle ».

# SUPPORTS – Outils - *Lexique*

Abréviations	
Etude de faisabilité	EF
Déclaration simplifiée	DS
Déclaration initiale	DI
Déclaration/certificat provisoire	DP/CP
Déclaration finale	DF
Certificat	CERT
Auteur étude de faisabilité	AEF
Responsable PEB	RPEB
Architecte	ARCH
Administration	ADMIN
Noeuds constructifs	NC
Unité PEB résidentielle	UPER
Volume protégé	VP

Zone de ventilation	ZV
Secteur énergétique	SE
Partie fonctionnelle	PF
Unité PEB non résidentielle	UPEN

# SUPPORTS - Outils

- Publications PEB (disponibles sur le portail energie.wallonie.be )

- ▶ **Guide PEB 2015** (<http://energie.wallonie.be/fr/guide-peb-2015.html?IDC=9491>)

*REMARQUE IMPORTANTE :*

*« En cas d'informations différentes entre le guide PEB et les slides de formation, il faut considérer les slides de formation comme les plus à jour. Dans tous les cas, les textes réglementaires restent la seule référence officielle ».*

- ▶ **Module « Evolution de la méthode et de la réglementation PEB de 2010 à 2017 » (...)**

- ▶ FAQ

- PEB (<https://energie.wallonie.be/fr/documents-utiles.html?IDC=9587> )
- spécifique « Subdivision en PF / Assimilation » (3 Régions)
- ▶ Listing des updates logiciels (<http://energie.wallonie.be> )
- ▶ Aide pour l'encodage dans le logiciel PEB (<http://energie.wallonie.be/fr/aide-pour-l-encodage-dans-le-logiciel-peb.html?IDC7303&IDD28921> )
- ▶ Site EPBD (<http://www.epbd.be/> ) reprenant les listes de produits reconnus ainsi que les spécifications supplémentaires concernant l'étanchéité à l'air



NEW  
2017

# SUPPORTS - Outils

200

- Publications sur les différentes thématiques de la PEB

NEW  
2017

- ▶ **Document explicatif PEN**  
(<https://energie.wallonie.be/fr/documents-utiles.html?IDC=9587>)
- ▶ ETANCH'AIR (publication CSTC)
- ▶ Logiciels :
  - CSTC
    - OPTIVENT (<http://www.optivent.be/>)
    - PROSOLIS (<http://www.prosolis.be/>)
  - 3<sup>E</sup>
    - EF (<http://energie.wallonie.be>)
  - UCL
    - OPTI-MAISONS (<https://energie.wallonie.be/fr/optimaisons-version-4.html?IDC=7498&IDD=62441>)
    - OPTI-BUREAUX (<https://energie.wallonie.be/fr/optimureau.html?IDC=9016&IDD=112717>)

# SUPPORTS - Outils



NEW  
2016

- Facilitateurs
  - ▶ pour les Responsables PEB, cellule UWA-pmp-CERAA

par téléphone au numéro vert :

- 0800/11.263 (du lundi au vendredi, de 9 à 12h)

par formulaire mail, accessible depuis le site de la DGO4 :

- *Professionnels de la construction et de l'immobilier > La performance énergétique des bâtiments > Outils, formulaires et FAQ pour les Responsables PEB > Des facilitateurs PEB à votre disposition*

Pour éviter de surcharger le service, n'hésitez pas à consulter d'abord le guide PEB et la FAQ PEB !

- ▶ pour professionnels, par secteur ou technologie : « URE / SER »
- ▶ pour les communes : conseillers énergie, cellule énergie de l'UVCW
- ▶ pour les particuliers, les ménages : réseau des Guichets d'énergie  
plus de détails sur <http://energie.wallonie.be>



# SUPPORTS - Outils



- Autres
  - ▶ Infos-fiches du CSTC  
(<http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=search&serie=14>)
  - ▶ Documents du CSTC sur les ponts thermiques :
    - EUROKOBRA : ~3000 typologies
    - Koudebrug-IDEE : 125 détails génériques de ponts thermiques ([www.cstc.be/go/koudebruggen](http://www.cstc.be/go/koudebruggen))
  - ▶ **L'arbre de décision pour la nature des travaux à l'attention des communes, édité par la DGO4**

NEW  
2016

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

## ANNEXES

ANNEXE 1 : SUPPORTS

**ANNEXE 2 : DEFINITIONS**

ANNEXE 3 : EXEMPLES DE  
SUBDIVISION  
SUBDIVISION PEN (PF)  
NATURE DES TRAVAUX

# DEFINITIONS - Rappels

- Rénovation simple (sans RPEB)  
Rénovation qui emporte des travaux qui ne constituent pas une rénovation importante et qui sont de nature à influencer la performance énergétique du bâtiment
- Rénovation importante (avec RPEB)  
Travaux de rénovation, d'extension ou de démolition de l'enveloppe d'un bâtiment qui portent sur une surface dont l'ampleur est supérieure à **25 %\* de l'enveloppe existante.**
- Changement de destination (sans RPEB)  
Modification de la destination d'une unité PEB telle que
  - ▶ unité résidentielle
  - ▶ unité de bureaux et de services
  - ▶ unité destinée à l'enseignement
  - ▶ unité industrielle
  - ▶ unité ayant une autre destination

\* Pour calculer si on atteint 25% de surface neuve et/ou rénovée soumise à permis, on fait le rapport entre la surface de l'enveloppe neuve et/ou rénovée soumise à permis et la surface de l'enveloppe du bâtiment existant avant travaux. Pour info, les murs mitoyens devront être comptabilisés dans la surface de l'enveloppe existante et dans le calcul des 25% s'ils font l'objet de travaux soumis à permis.

# DEFINITIONS – 25 % de l'enveloppe existante



DP  
28/11/2013  
Art.2 §9

- Précisions
  - ▶ La surface de référence est la surface de déperdition de l'enveloppe du **bâtiment** existant **avant travaux**, mur mitoyens compris.
  - ▶ La surface des travaux est la somme des surfaces :
    - des parois neuves (reconstruction, extension,...)
    - des parois existantes modifiées (on vise ici uniquement les parois dont les modifications sont **soumises à permis\***), on ne tient pas compte des parois démolies

Parois neuves/rénovées > 25% → Rénovation importante  
Parois existantes

Parois neuves/rénovées < 25% → Rénovation simple  
Parois existantes

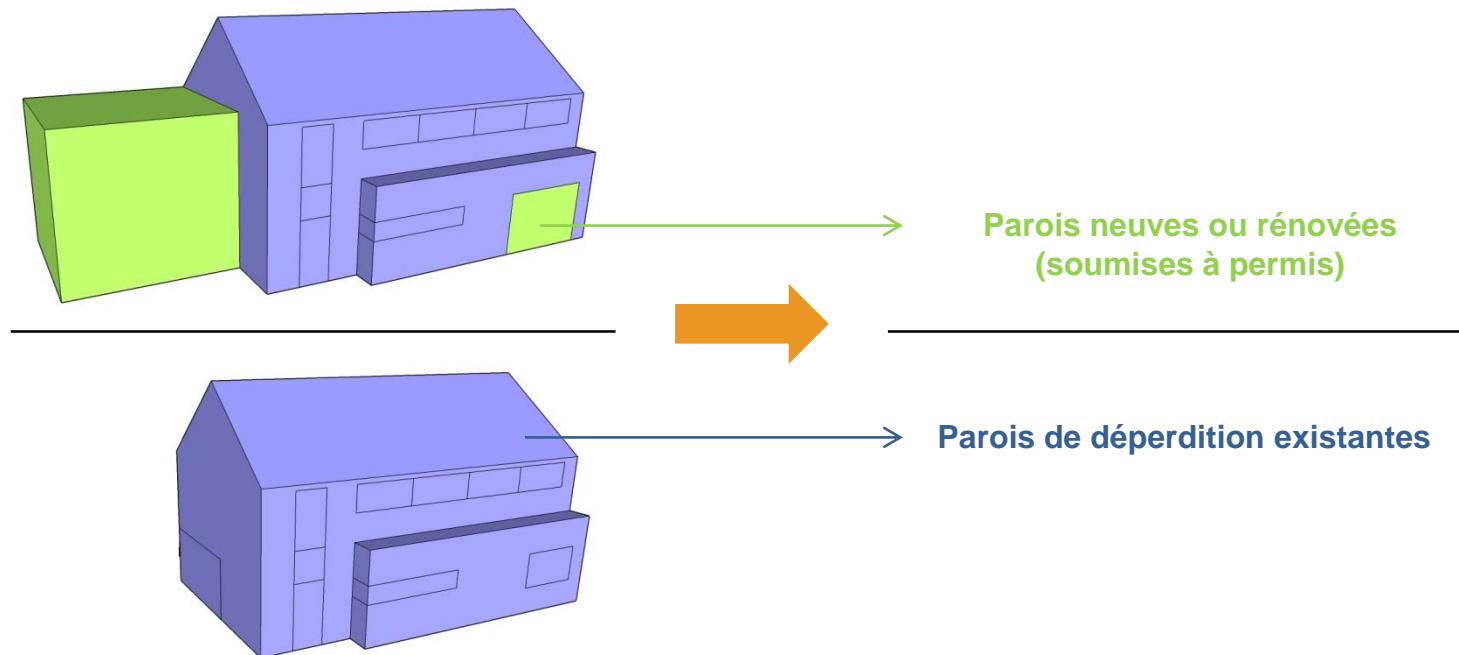
\* les murs mitoyens sont toujours comptabilisés dans la surface de l'enveloppe existante sont comptabilisés dans la surface de parois neuves/rénovées s'ils font l'objet de travaux soumis à permis.

# DEFINITIONS – 25 % de l'enveloppe existante

- Précisions
  - Faire le ratio entre les parois existantes et rénovées

DP  
28/11/2013  
Art.2 §9

FAQ  
2016



Remarque : en rénovation, les travaux concernés par la DS, DI et DF sont ceux soumis à permis.

**Ce sont les parois qui font l'objet de travaux si ceux-ci sont soumis à permis** qui doivent être considérés dans les documents PEB. Les autres parois, si elles figurent au plan, ne doivent pas être intégrées dans les DS, DI et DF.

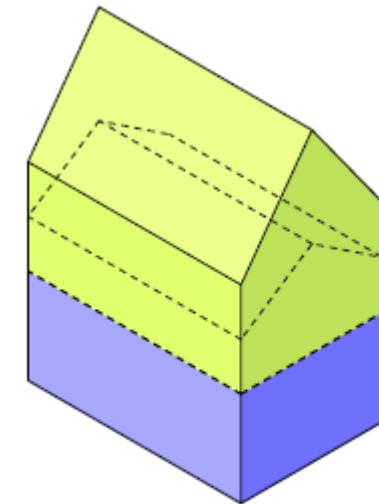
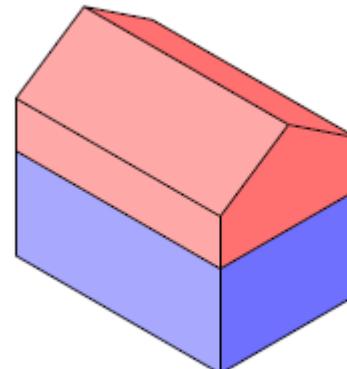
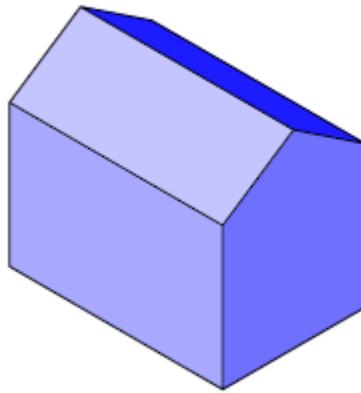
# DEFINITIONS – 25 % de l'enveloppe existante

207



DP  
28/11/2013  
Art.2 §9

- Précisions
  - ▶ Parois de déperditions existantes : considérer pour le dénominateur toutes les parois du volume protégé avant travaux, murs mitoyens compris (volume bleu : existant et rouge : à démolir)
  - ▶ Parois de déperditions rénovées : considérer pour le numérateur toutes les parois neuves ou rénovées soumises à permis (volume vert)

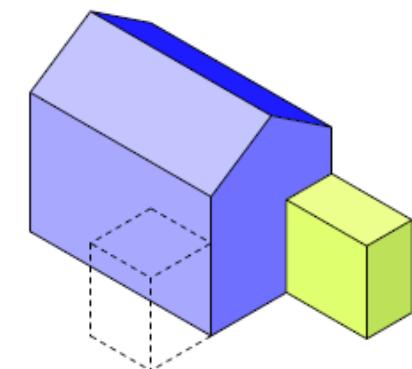
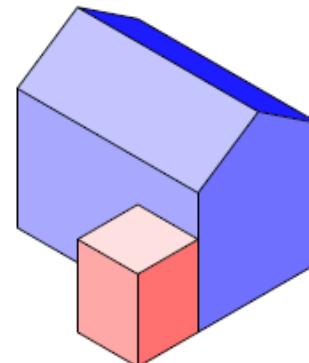
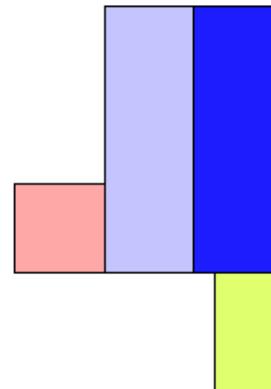
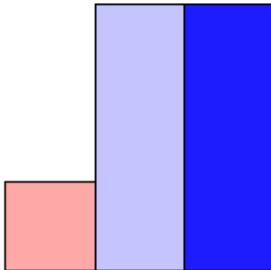
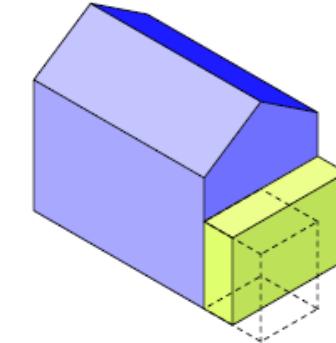
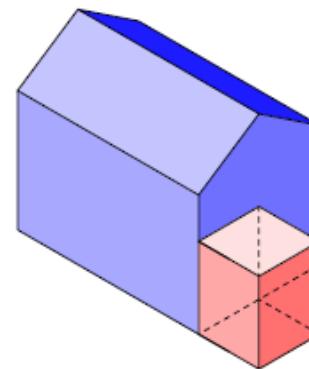
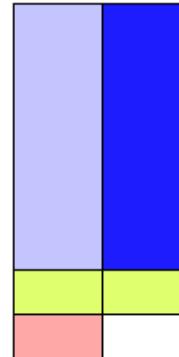
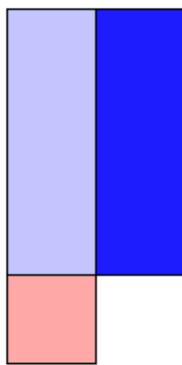


# DEFINITIONS – 25 % de l'enveloppe existante

208

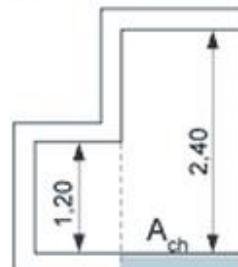
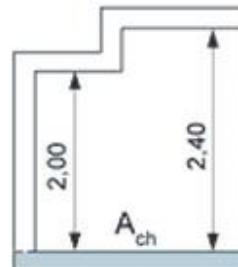
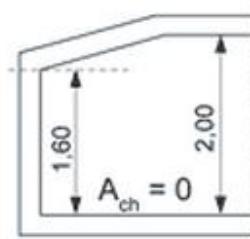
- Précisions

DP  
28/11/2013  
Art.2 §9



# DEFINITIONS - $A_{ch}$

- Exemples  
Précision sur l'ordre de l'analyse

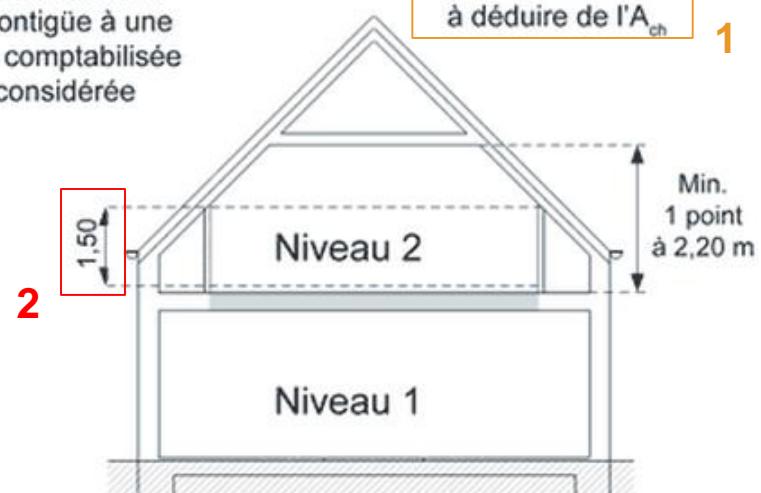
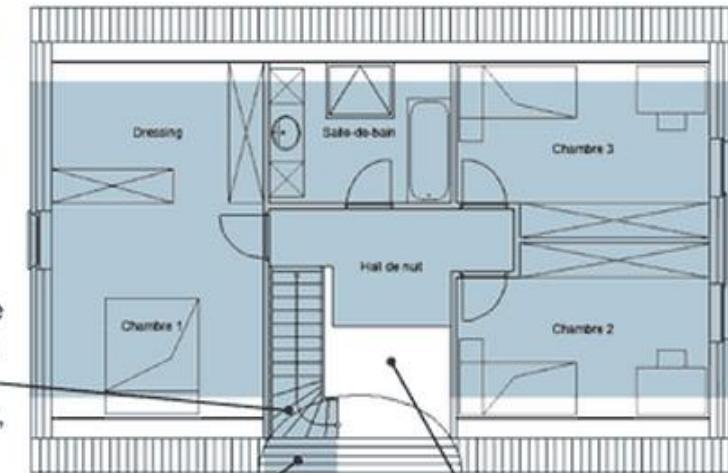


Source « Facilitateur PEB-ULg-EnergySuD »

La hauteur réelle sous plafond est à prendre en compte (escalier, vide ...)

La surface de toute paroi contigüe à une surface comptabilisée est considérée

Vide de + de 4 m<sup>2</sup> à déduire de l' $A_{ch}$

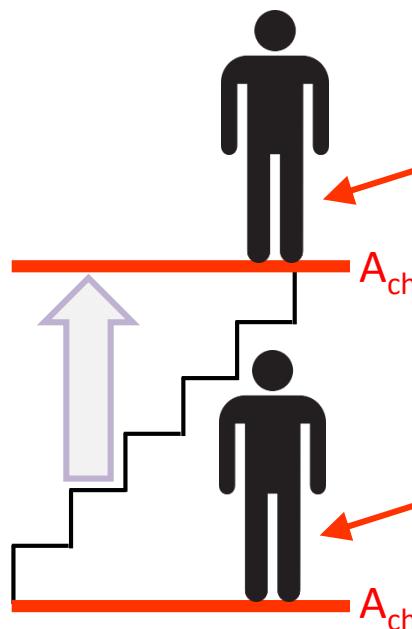


# DEFINITIONS - $A_{ch}$



FAQ

- Pour déterminer si la surface d'un **escalier** doit être prise en considération, il convient de considérer la **projection verticale** de l'escalier sur le niveau du plancher supérieur.



Concrètement : on imagine que l'escalier est un plancher situé à l'étage supérieur et on regarde si les pieds du personnage sont dans le volume protégé...

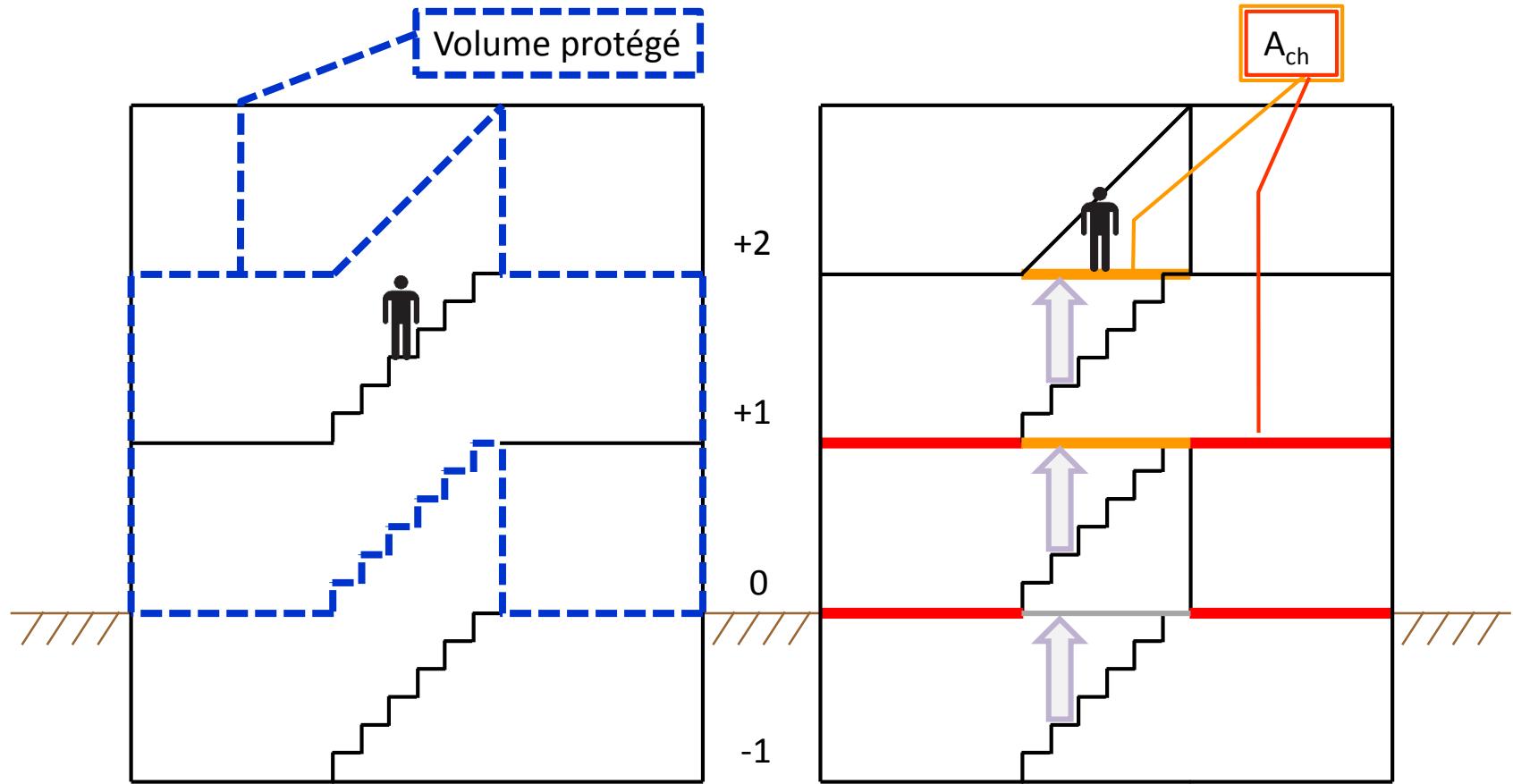
La hauteur sous escalier n'entre pas en ligne de compte pour la considération de l' $A_{ch}$  au niveau 0 (dans le cas où le plancher est bien continu sous l'escalier). On comptabilise alors l'entièreté de la surface au sol sous l'escalier dans la surface  $A_{ch}$ .

# DEFINITIONS - $A_{ch}$

211

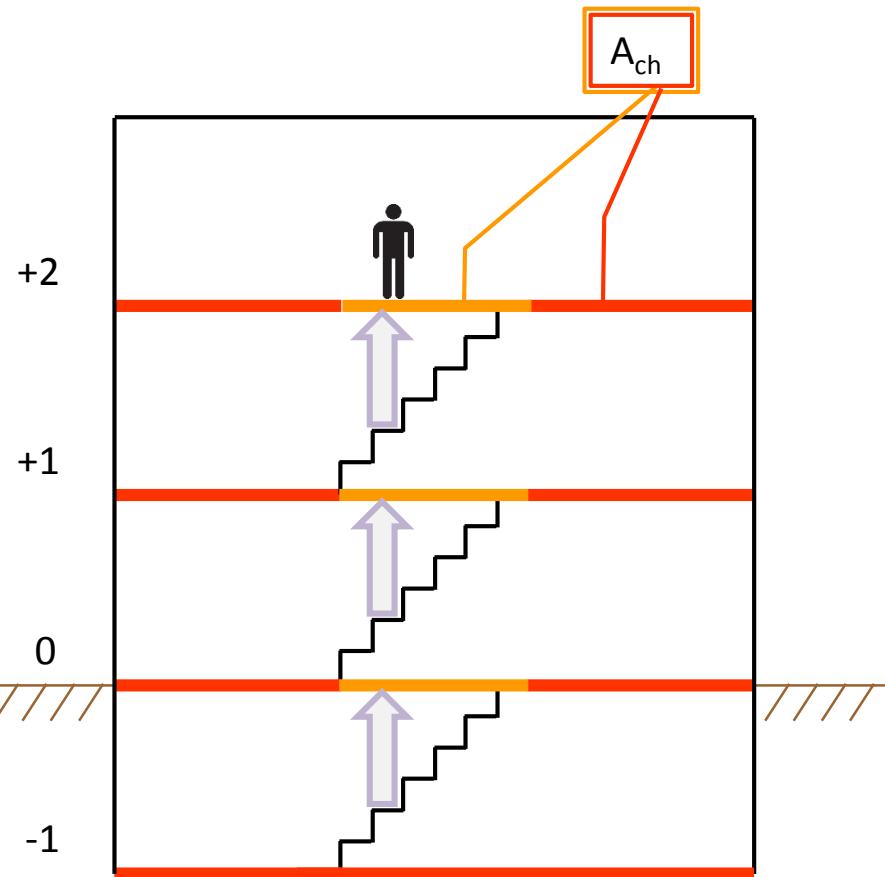
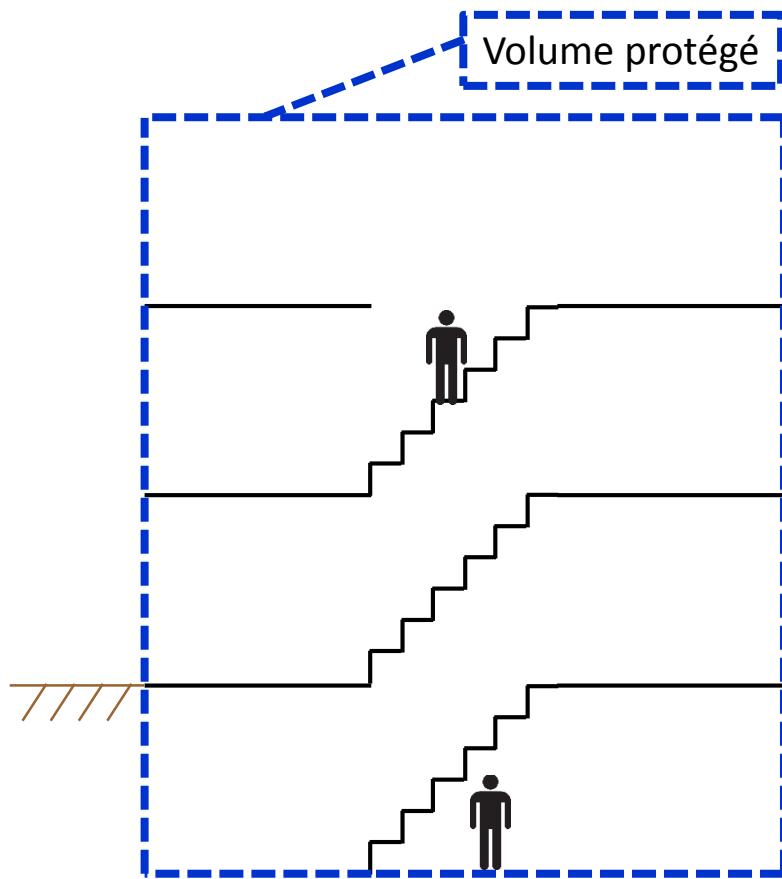


FAQ



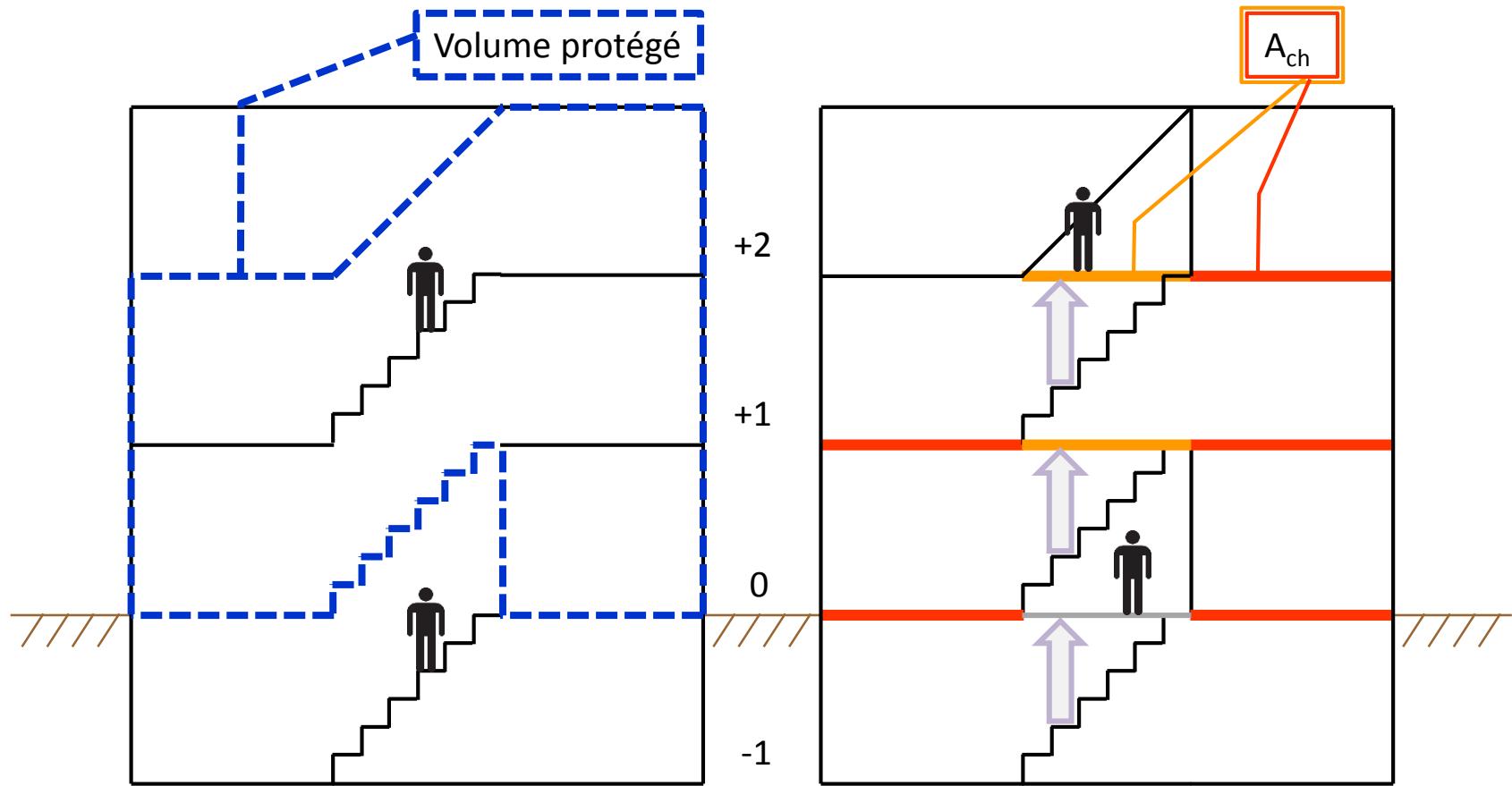
# DEFINITIONS - $A_{ch}$

212



# DEFINITIONS - $A_{ch}$

213



## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

## ANNEXES

ANNEXE 1 : SUPPORTS

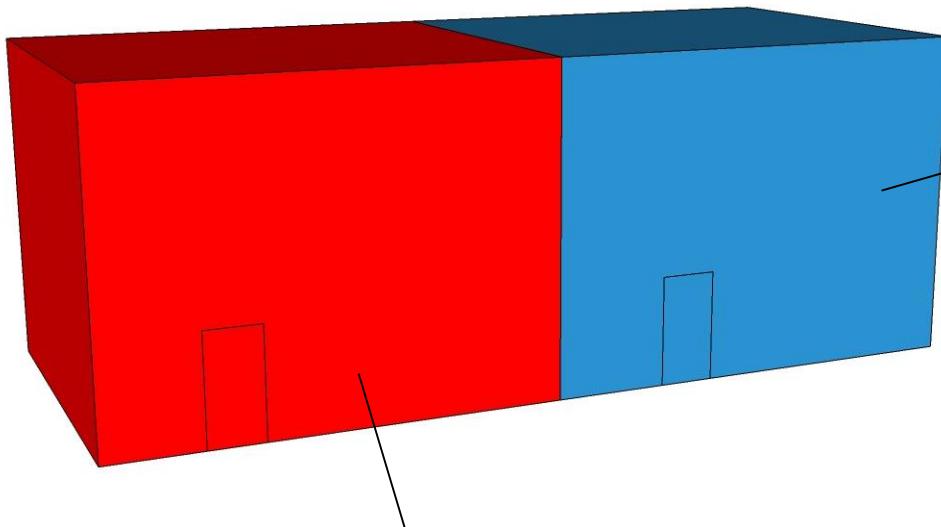
ANNEXE 2 : DEFINITIONS

**ANNEXE 3 : EXEMPLES DE  
SUBDIVISION**

SUBDIVISION PEN (PF)

NATURE DES TRAVAUX

# SUBDIVISION – Exemple 1

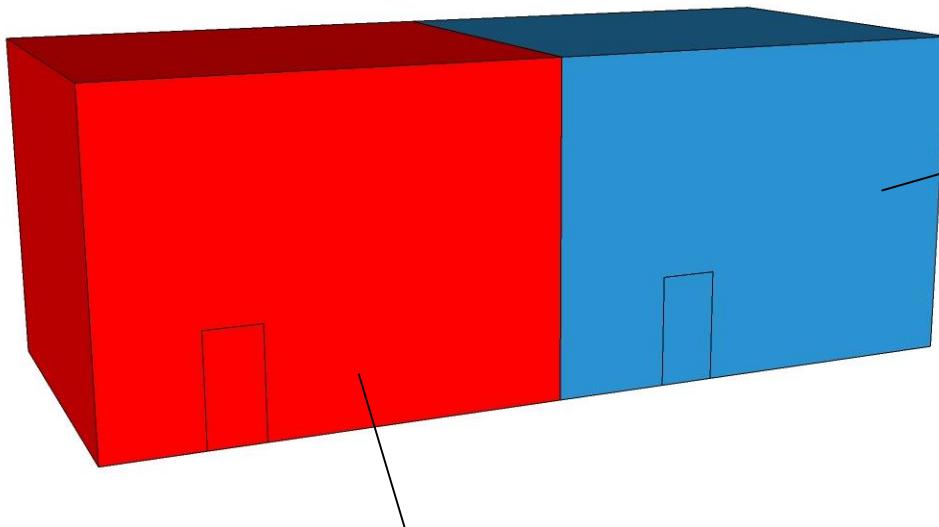


Habitation 1  
Un seul système de chauffage  
Un seul système de ventilation

Habitation 2  
Un seul système de chauffage  
Un seul système de ventilation

avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

# SUBDIVISION – Exemple 1



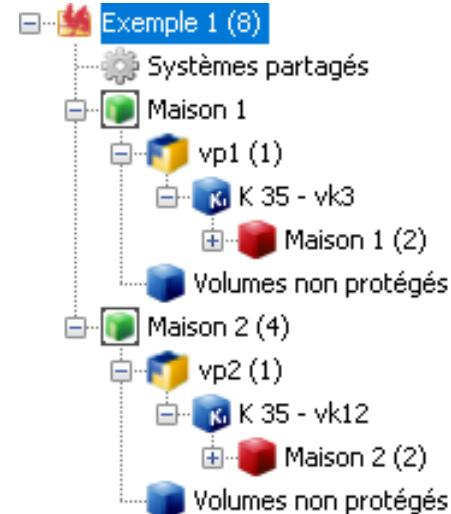
Habitation 1  
Un seul système de chauffage  
Un seul système de ventilation

Habitation 2  
Un seul système de chauffage  
Un seul système de ventilation

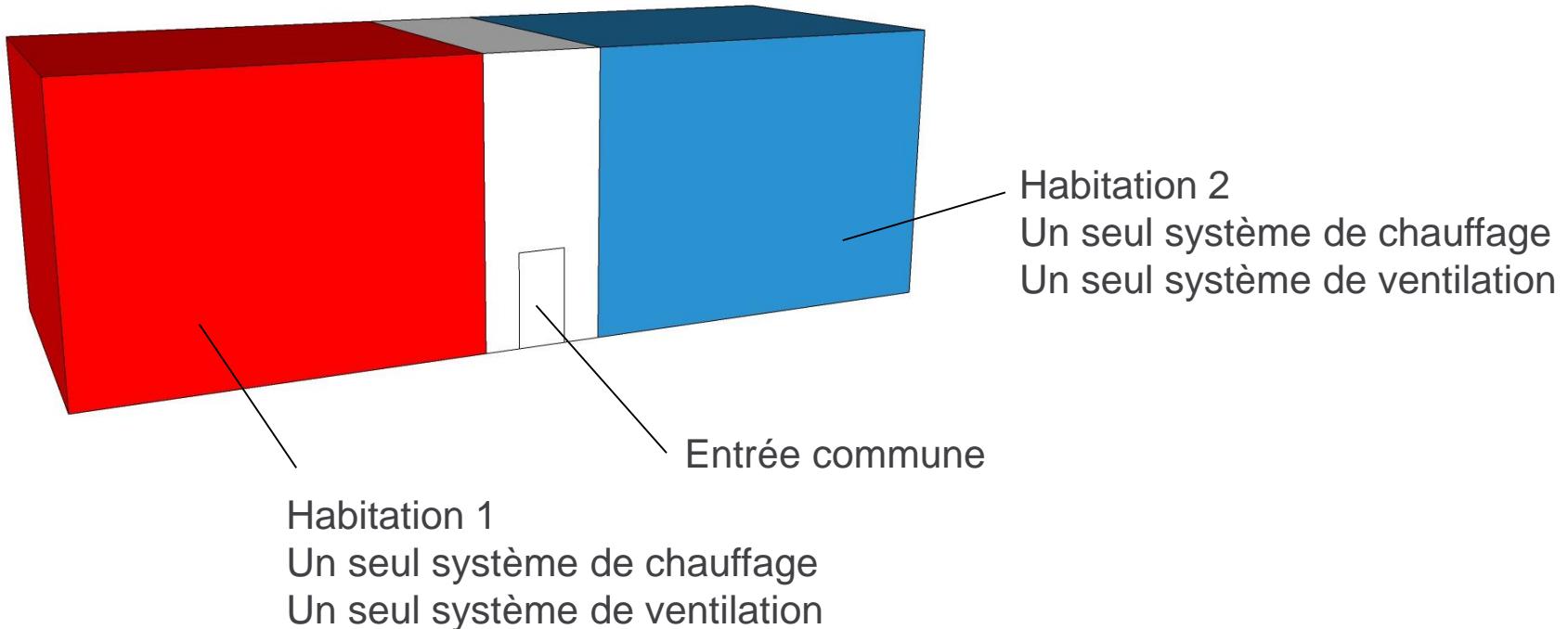
Remarque : Etant donné la mitoyenneté strictement verticale entre deux unités indépendantes, il s'agit de deux bâtiments.



2 bâtiments avec 1 unité PER (maisons)



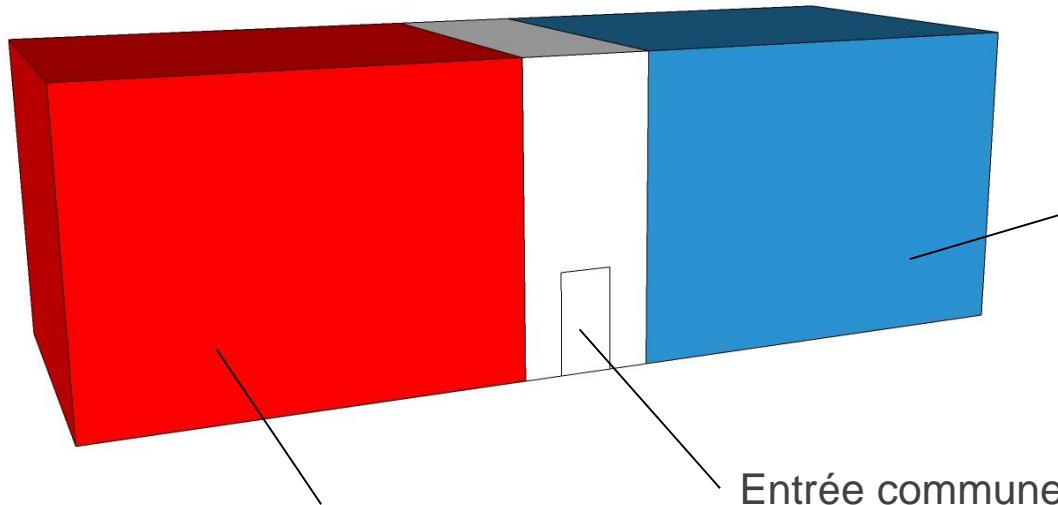
## SUBDIVISION – Exemple 2



avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**éco**ace  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

## SUBDIVISION – Exemple 2



Habitation 1  
Un seul système de chauffage  
Un seul système de ventilation

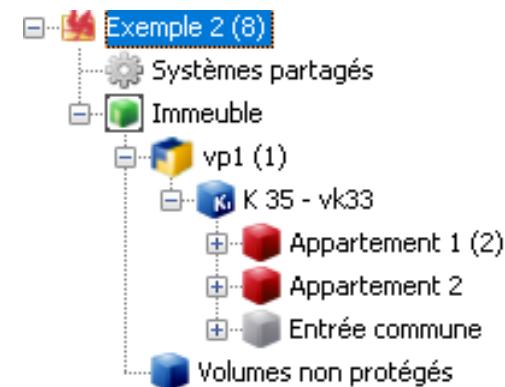
Habitation 2  
Un seul système de chauffage  
Un seul système de ventilation

Entrée commune

Remarque : Entrée commune pour les deux logements → un seul bâtiment.

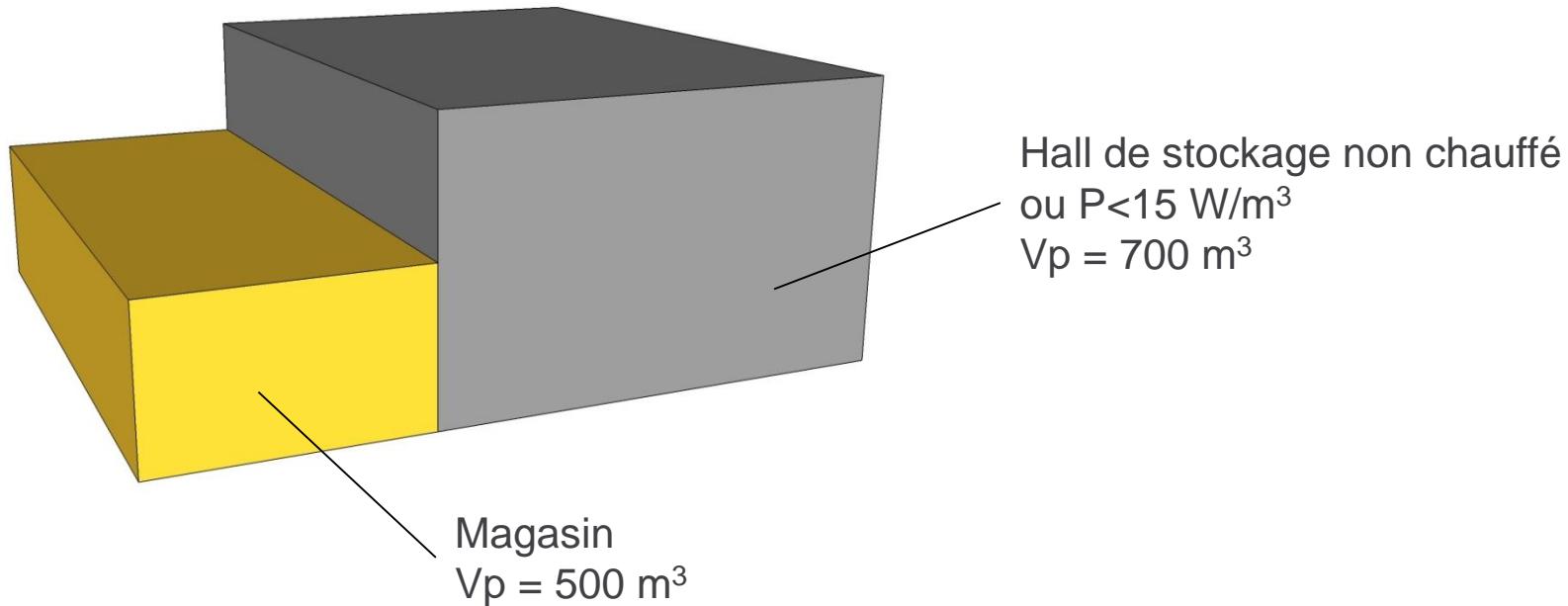


1 bâtiment avec 2 unités PER (appartements)  
+ 1 unité « espaces communs »



## SUBDIVISION – Exemple 3

219

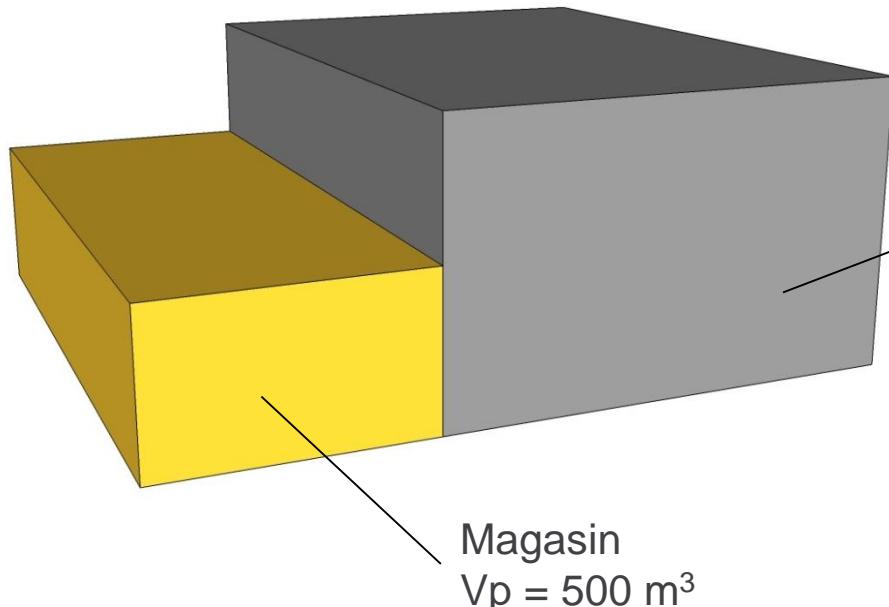


avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**éco**R<sup>ce</sup>  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

# SUBDIVISION – Exemple 3

220



Remarque 1 : Encoder le hall de stockage comme volume non protégé + spécifier dans la partie administrative qu'il est exempté.

Remarque 2 : La paroi entre le magasin et le hall de stockage est donc une paroi contre un EANC.

Remarque 3 : Même s'il est exempté de PEB, le hall de stockage intervient dans le calcul de la SUT pour déterminer si besoin d'un AEF.



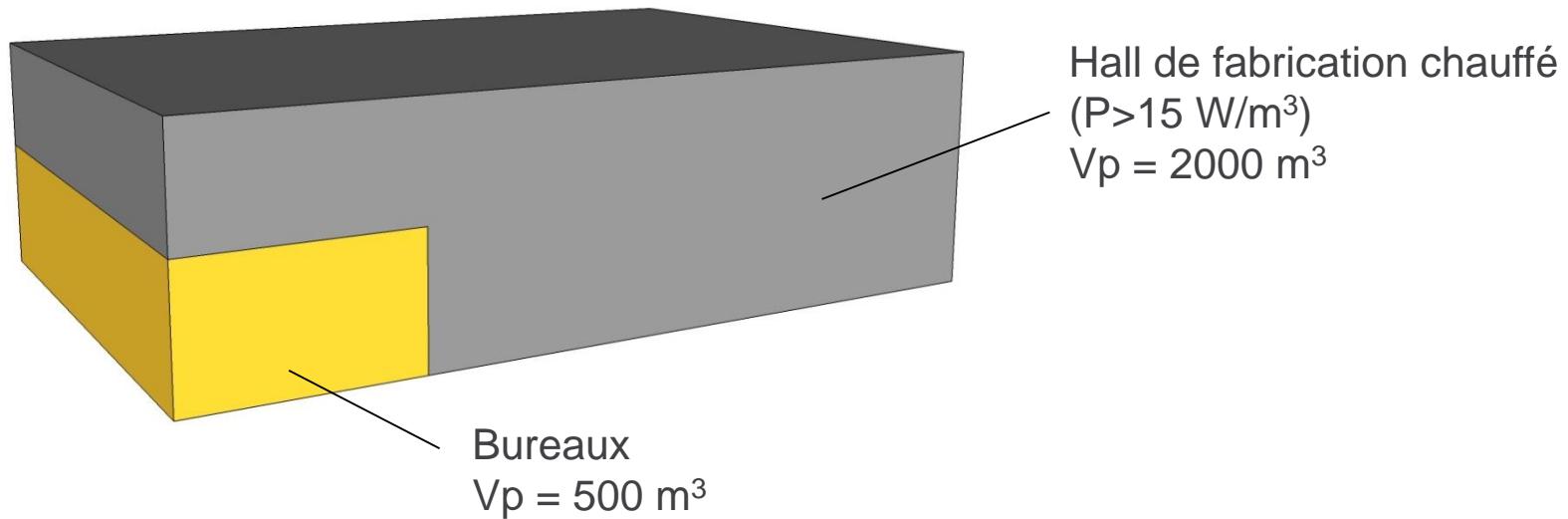
1 bâtiment

Hall de stockage = volume non protégé (exempté)

Magasin = 1 unité PEN avec au moins 1 PF « commerce »

## SUBDIVISION – Exemple 4

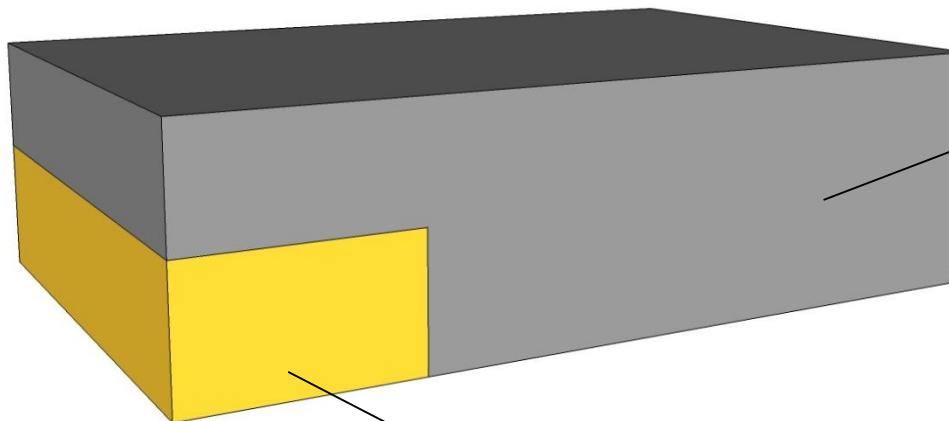
221



avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**éco**RACE  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

# SUBDIVISION – Exemple 4



Hall de fabrication chauffé  
( $P > 15 \text{ W/m}^3$ )  
 $V_p = 2000 \text{ m}^3$

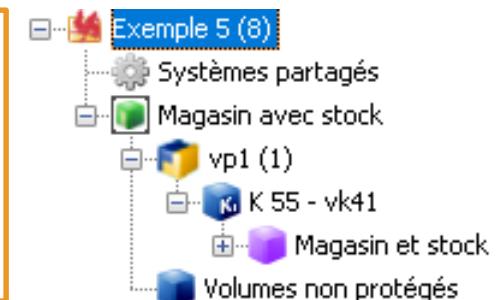
Bureaux  
 $V_p = 500 \text{ m}^3$

**Remarque :** La paroi entre le magasin et le hall de stockage ne doit pas être encodée (paroi intérieure à une unité PEB).

#### Règle d'assimilation :

Obligation d'assimilation de la partie «PEN» d'une unité neuve résidentielle ou industrielle à l'affectation principale de celle-ci si les 2 conditions suivantes sont réunies pour la partie du bâtiment réservée aux locaux «PEN» :

- Volume  $\leq 40\%$  du volume protégé global
- ET
- Volume protégé de la partie «bureau ou services»  $\leq 800 \text{ m}^3$

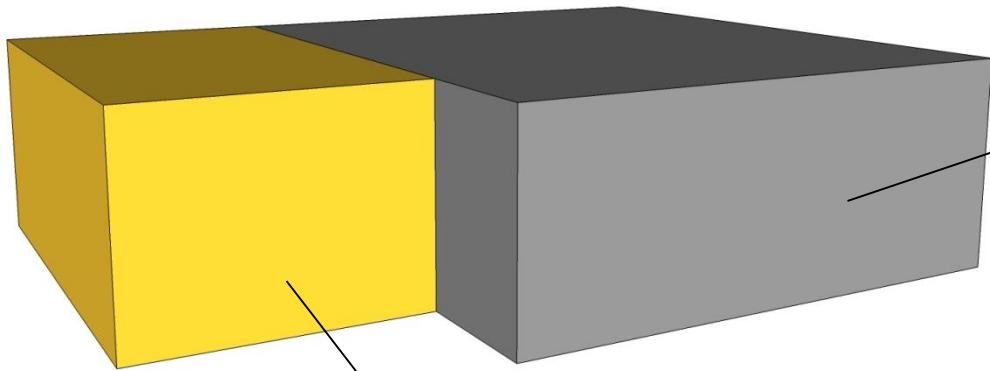


$$500 / (2000+500) = 20\% < 40\%$$

→ 1 bâtiment avec 1 unité industrielle

## SUBDIVISION – Exemple 5

223

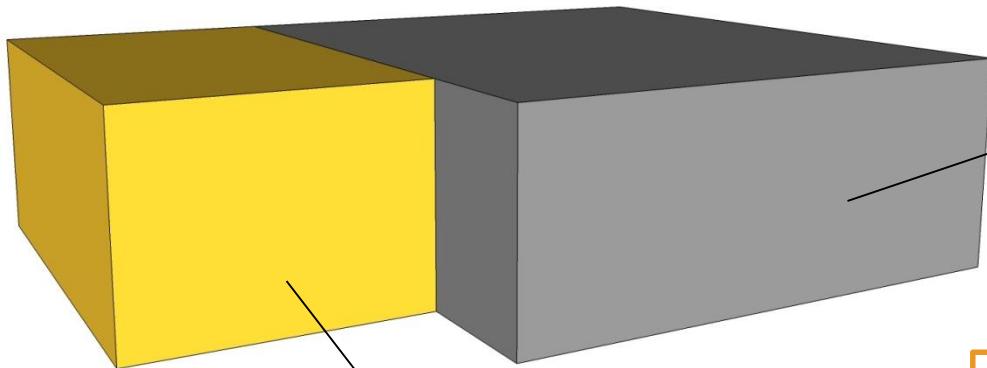


Bureaux  
 $V_p = 900 \text{ m}^3$

Hall de fabrication chauffé  
( $P > 15 \text{ W/m}^3$ )  
 $V_p = 1500 \text{ m}^3$

avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

# SUBDIVISION – Exemple 5



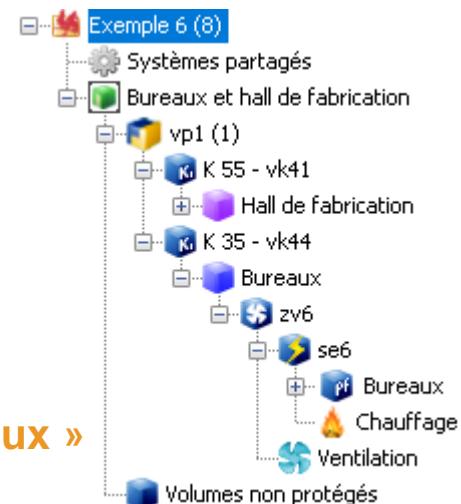
Bureaux  
 $V_p = 900 \text{ m}^3$

Hall de fabrication chauffé  
( $P > 15 \text{ W/m}^3$ )  
 $V_p = 1500 \text{ m}^3$

Remarque : La paroi entre le magasin et le hall de stockage est à encoder comme une paroi mitoyenne contre une autre unité PEB.

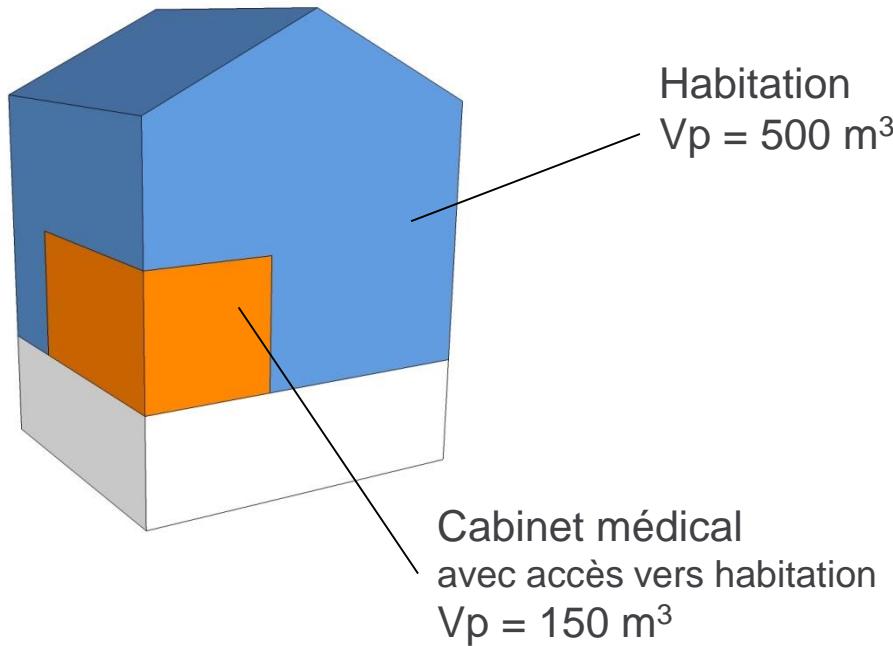


Volume bureaux > 800 m<sup>3</sup>  
1 bâtiment avec 2 volumes K  
Hall de fabrication = 1 unité industrielle  
Bureaux = 1 unité PEN avec au moins 1 PF « bureaux »



## SUBDIVISION – Exemple 6

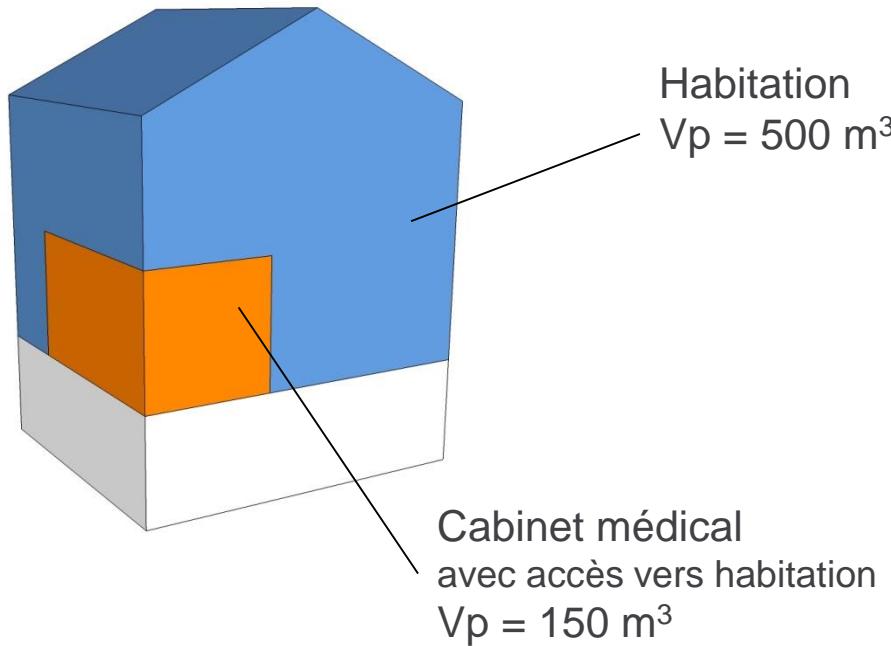
225



avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**éco**R<sup>ce</sup>  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

# SUBDIVISION – Exemple 6



Remarque 1 : Pour le calcul des débits de ventilation du cabinet médical, il faudra se conformer à l'annexe C3.

Remarque 2 : L'assimilation n'est d'application que si les deux affectations communiquent et/ou ne peuvent fonctionner seule. Sinon, ce sont deux unités PEB.

$$150 / (500+150) = 23\% < 40\%$$

→ **1 bâtiment avec 1 unité PER**

avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

## ANNEXES

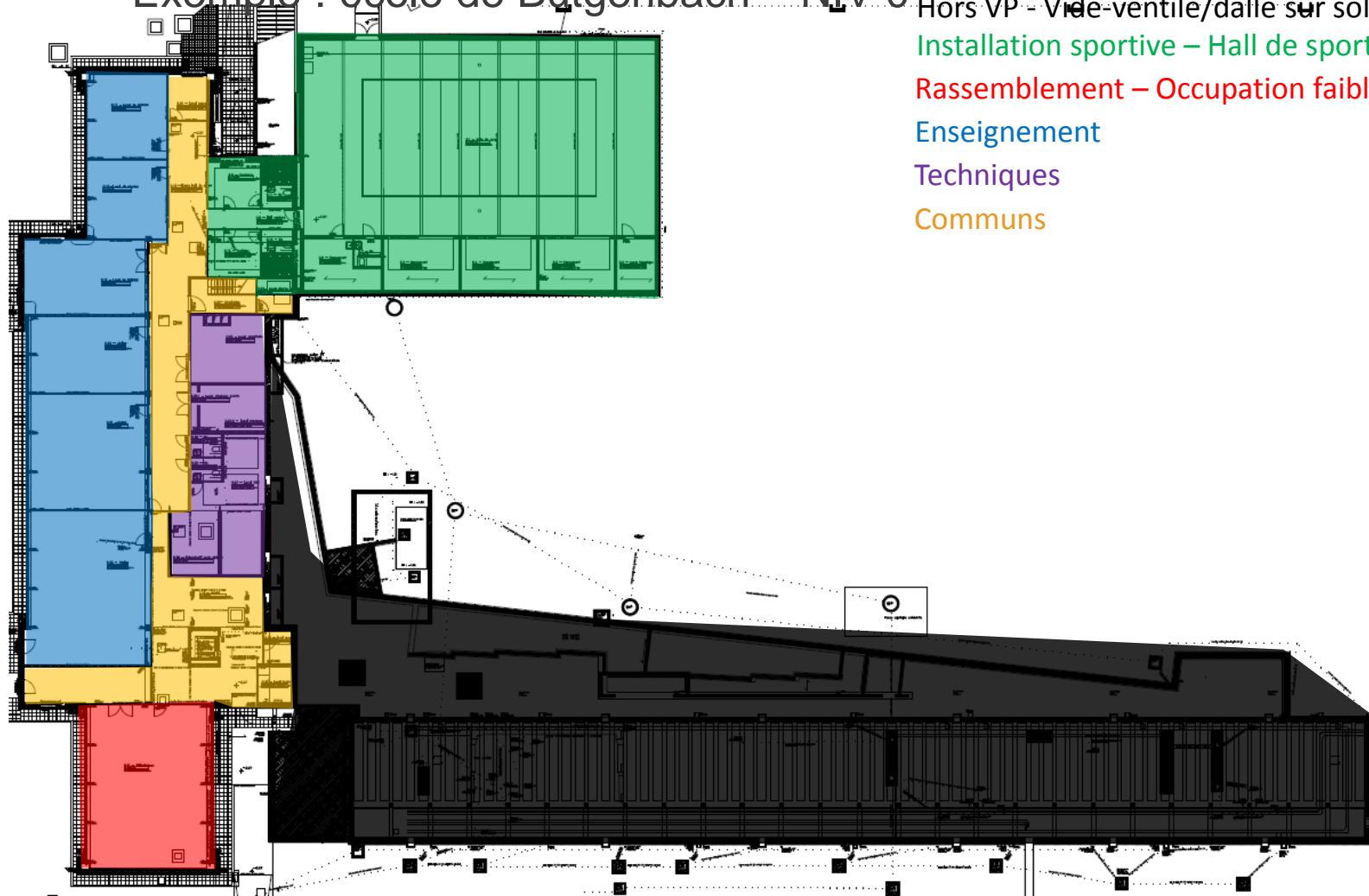
ANNEXE 1 : SUPPORTS

ANNEXE 2 : DEFINITIONS

**ANNEXE 3 : EXEMPLES DE  
SUBDIVISION  
SUBDIVISION PEN (PF)  
NATURE DES TRAVAUX**

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 0



# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 1

Hors VP - Vide-ventilé/dalle sur sol

Installation sportive – Hall de sport

Rassemblement – Occupation faible

Enseignement

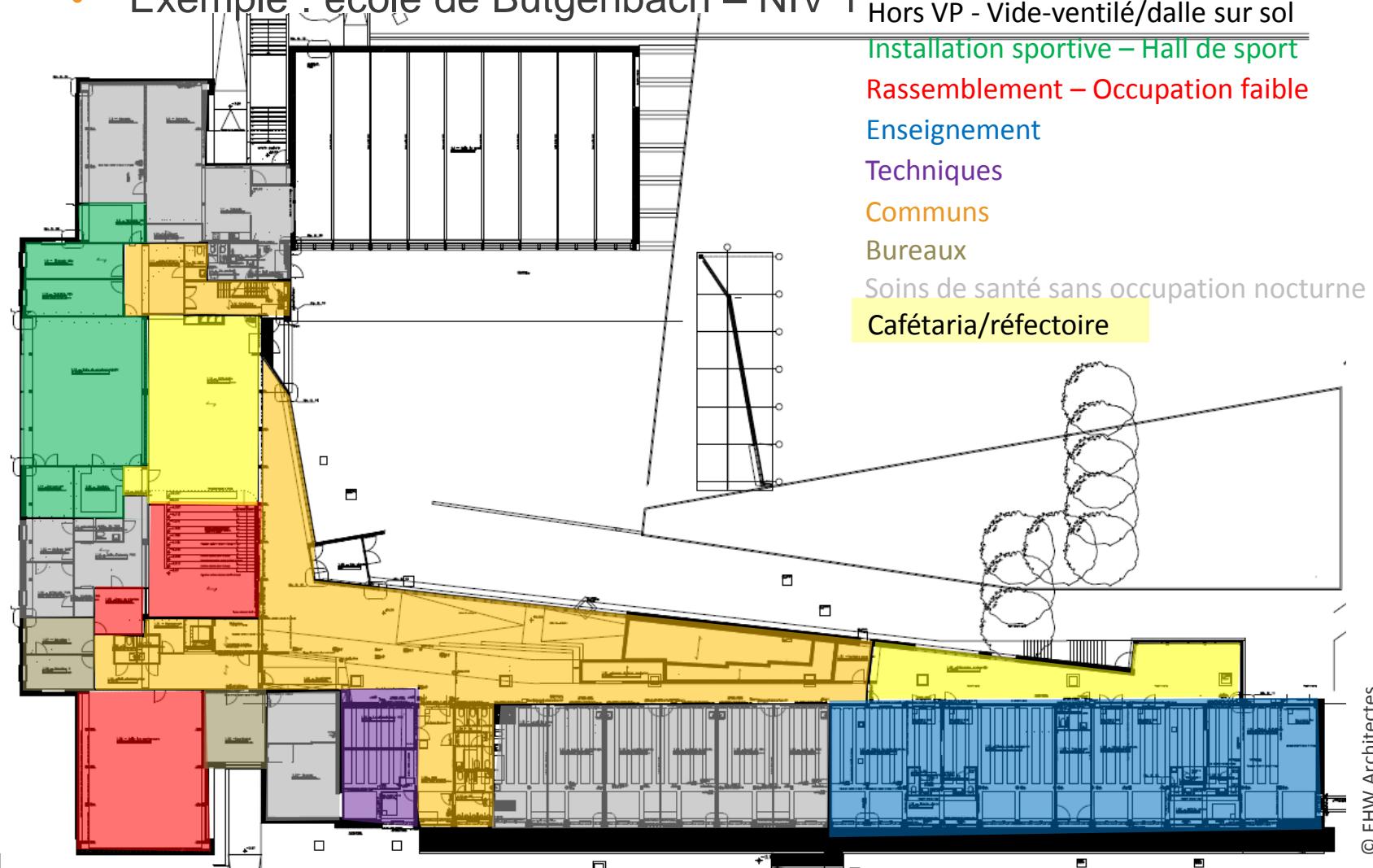
Techniques

Communs

Bureaux

Soins de santé sans occupation nocturne

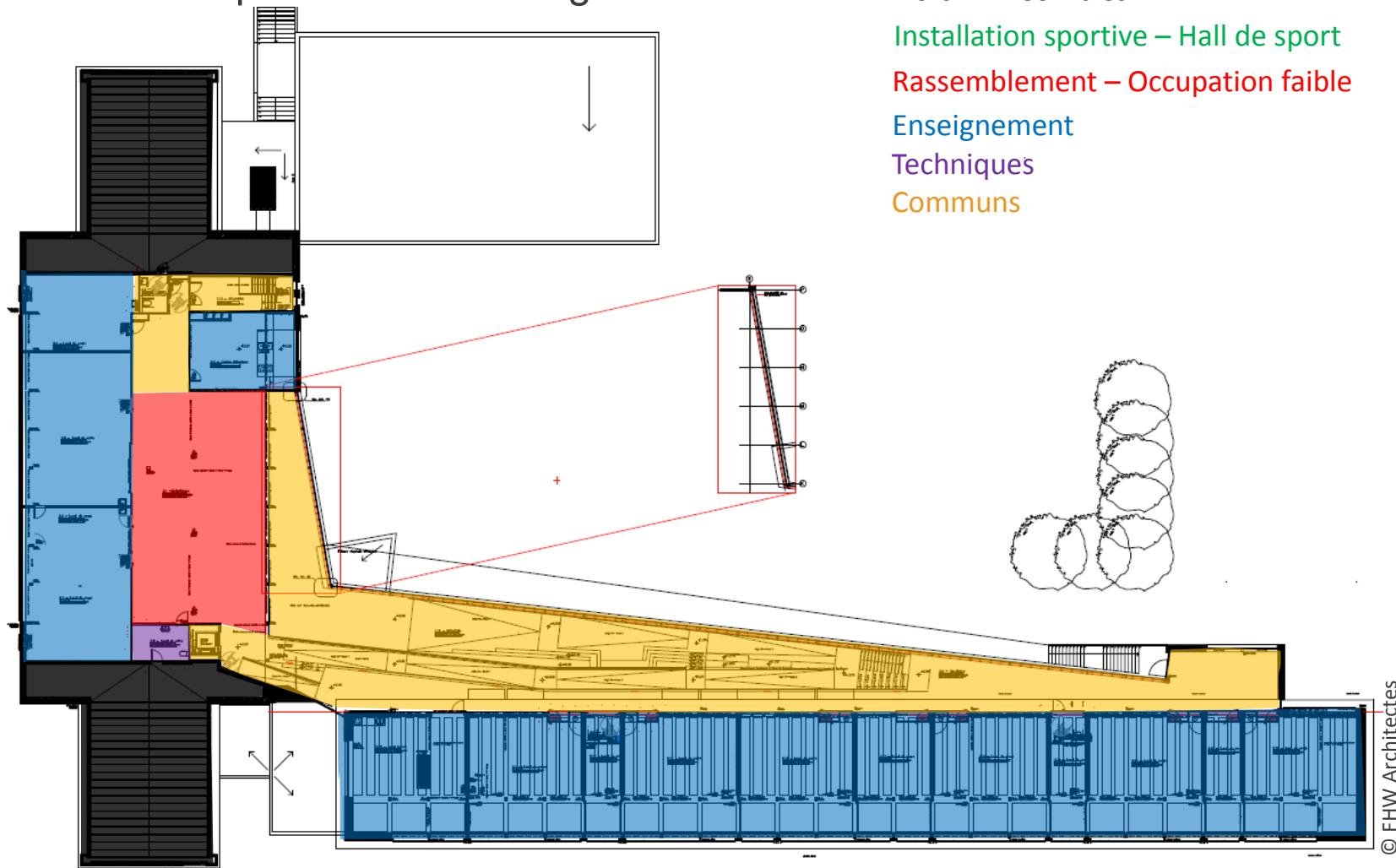
Cafétaria/réfectoire



© FHW Architects

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 2 Hors VP - Combles



© FHW Architects

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

231

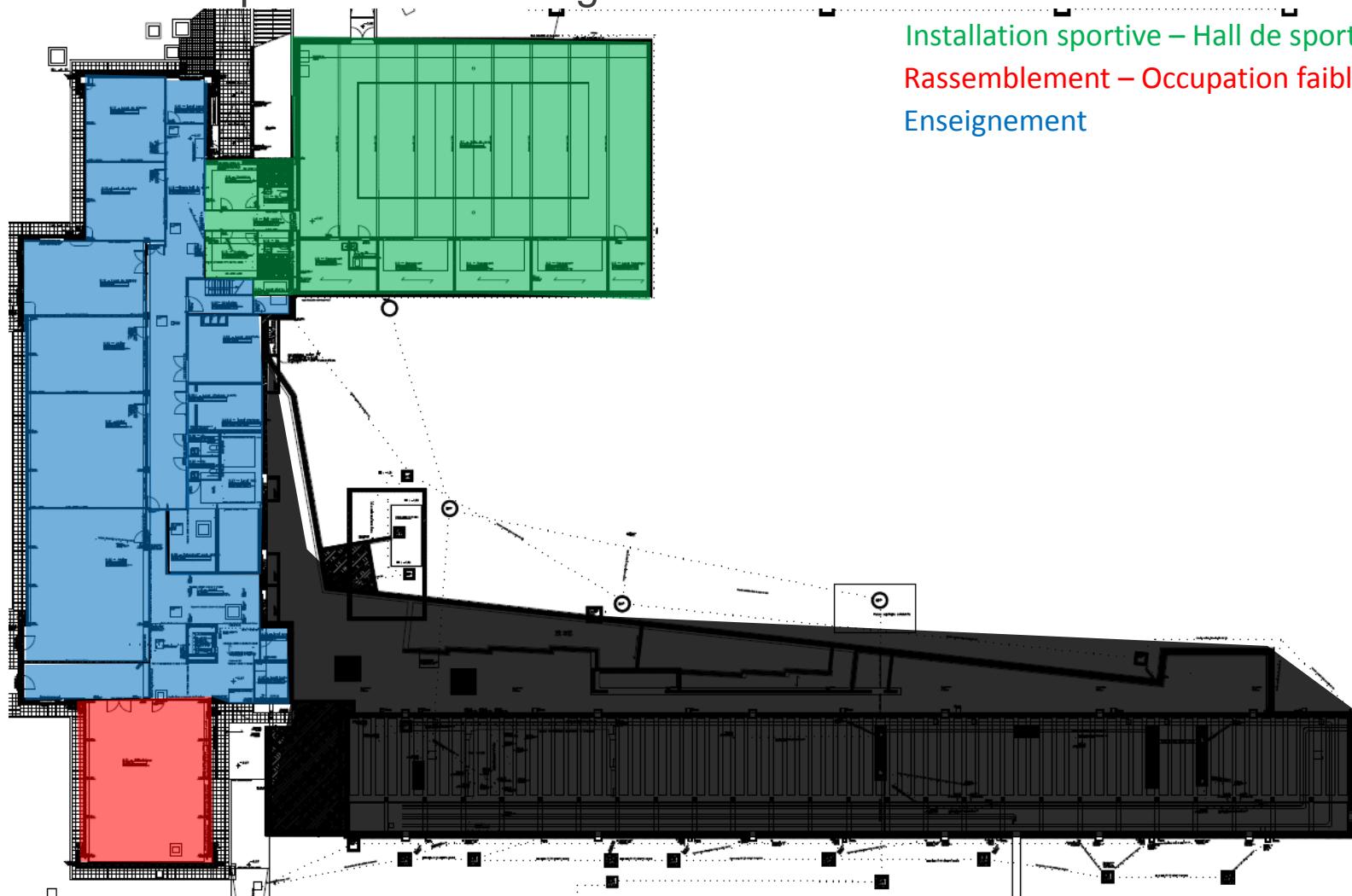
NEW 2017

- Exemple : école de Butgenbach
  - ▶ Nombreuses fonctions différentes (école spéciale)
  - ▶ Raisonnement selon le principe d'espaces connexes
    - NIV 0 :
      - Le couloir fonctionne avec les classes
      - Les espaces techniques sont ceux de l'ensemble du bâtiment à fonction « école »
      - Le hall omnisport pourrait fonctionner seul même si les vestiaires sont de faible dimension
      - La bibliothèque peut fonctionner de manière indépendante (volonté également du maître de l'ouvrage)

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

232

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 0



Installation sportive – Hall de sport  
Rassemblement – Occupation faible  
Enseignement

© FHW Architects

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

233

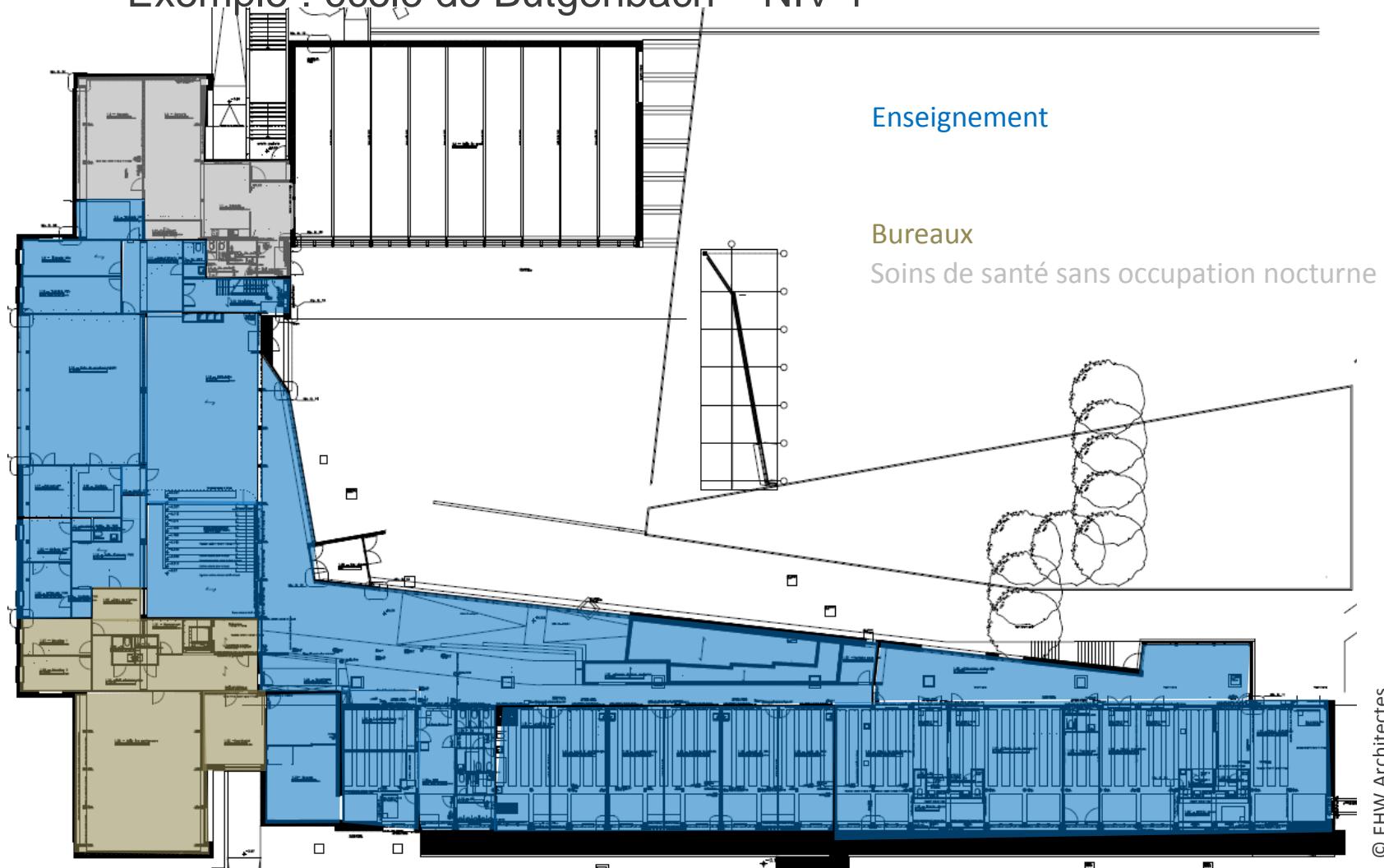
NEW 2017

- Exemple : école de Butgenbach
  - ▶ Nombreuses fonctions différentes (école spéciale)
  - ▶ Raisonnement selon le principe d'espaces connexes
    - NIV 1 :
      - Le hall est associé à la plus grande PF du bâtiment de même que les espaces techniques
      - Les éléments spécifiques de soin (kiné, logopède, PMS) vont fonctionner en même temps que l'école.
      - La partie « administrative » pourrait fonctionner seule à d'autres moments que l'école (inscriptions, horaires...) de même que la garderie
      - Les classes de psychomotricité peuvent être utilisées à d'autres fins, mais toujours pendant les périodes scolaires. Idem pour les gradins et les réfectoires.

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

234

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 1



© FHW Architects

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

235

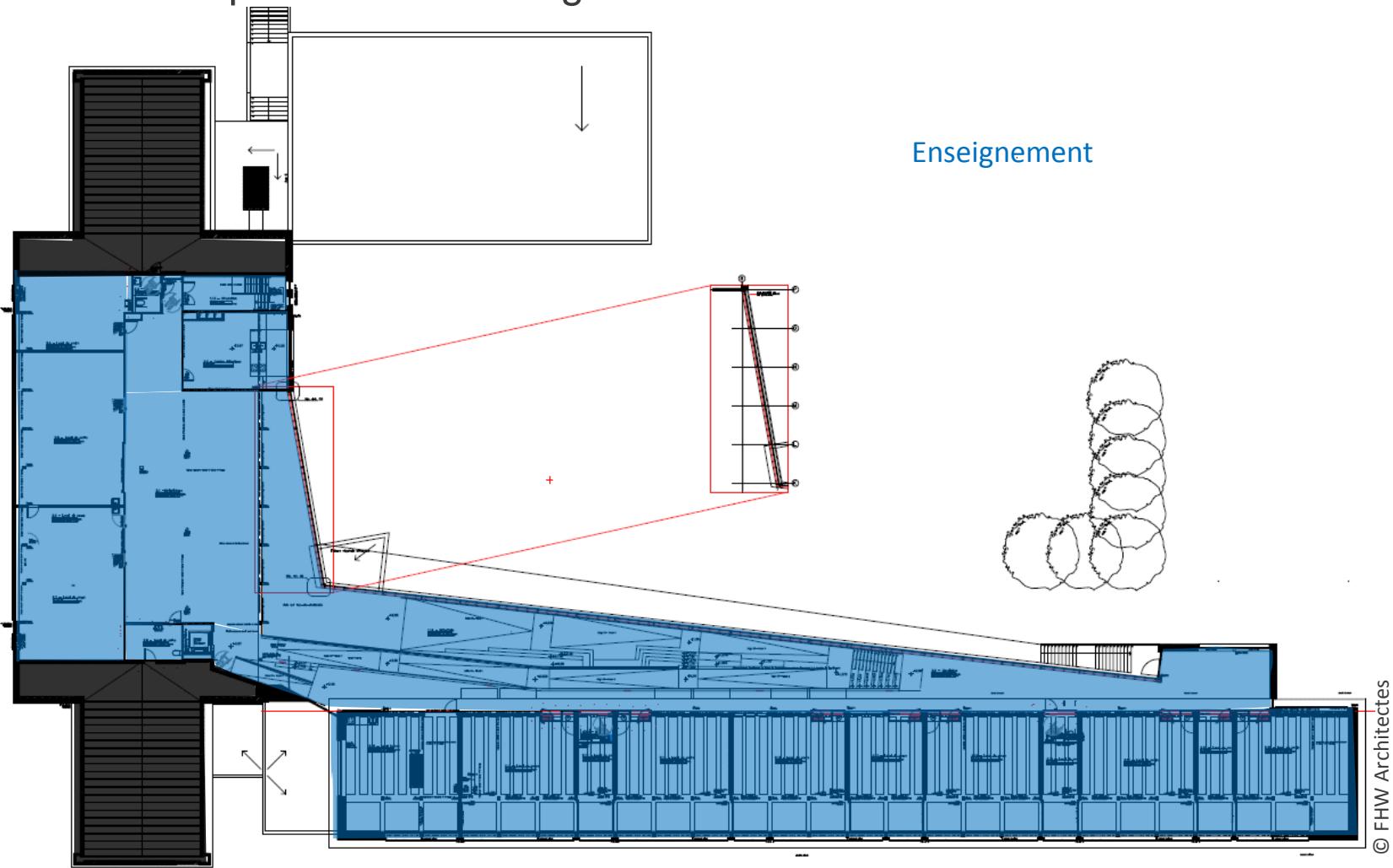
NEW 2017

- Exemple : école de Butgenbach
  - ▶ Nombreuses fonctions différentes (école spéciale)
  - ▶ Raisonnement selon le principe d'espaces connexes
    - NIV 2 :
      - Les classes fonctionnent avec le hall principal (et elles seules)
      - Espace technique assimilable à la fonction principale
      - La médiathèque n'a pas de communication vers l'extérieur pour fonctionner différemment

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

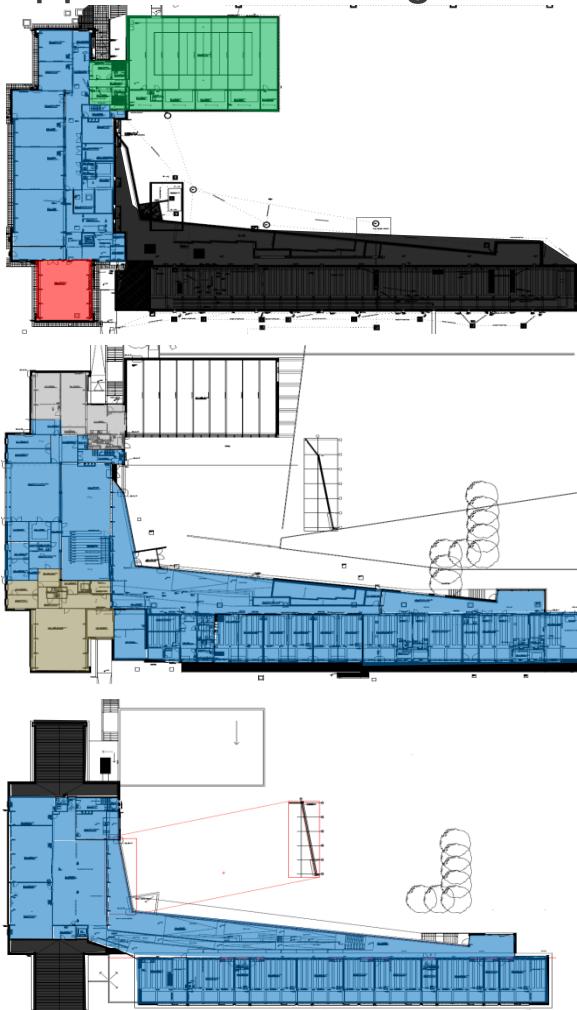
236

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 2



# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

- Exemple : école de Butgenbach
  - Application des règles d'assimilation



Installation sportive – Hall de sport : 635,24 m<sup>2</sup>

Rassemblement – Occupation faible : 138,04 m<sup>2</sup>

Enseignement : 832,56 m<sup>2</sup>

Enseignement : 1944,03 m<sup>2</sup>

Bureaux : 258,23 m<sup>2</sup>

Soins de santé sans occupation nocturne : 181,30 m<sup>2</sup>

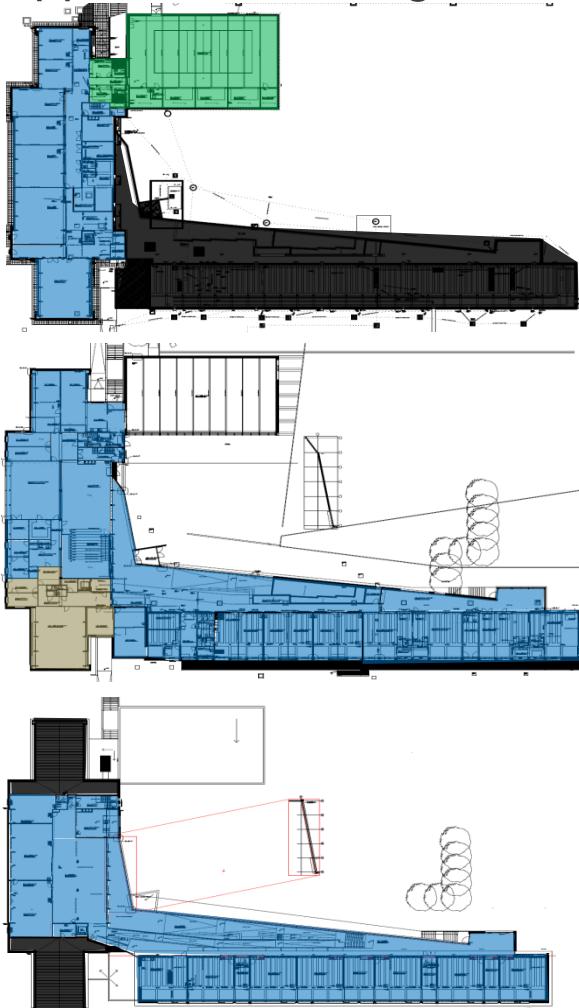
Enseignement : 1965 m<sup>2</sup>

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

- Exemple : école de Butgenbach
    - ▶ Application des règles d'assimilation
      - PF principale : Enseignement = 4741,59 m<sup>2</sup>
      - 20 % = 948,32 m<sup>2</sup>
      - 25 % = 1.185, 40 m<sup>2</sup>
      - PF secondaire :
        - Bureaux et installation sportive
          - ☞ > 250 m<sup>2</sup>
          - ☞ non assimilables
        - Rassemblement – occupation faible : 138,04 m<sup>2</sup>
          - ☞ < 250 m<sup>2</sup>
          - ☞ < 948 m<sup>2</sup>
          - ☞ assimilée
        - Soins de santé : 181,30 m<sup>2</sup>
          - ☞ < 250 m<sup>2</sup>
          - ☞ < 948 m<sup>2</sup>
          - ☞ (181,30m<sup>2</sup> + 138,04m<sup>2</sup>) < 1.185 m<sup>2</sup>
          - ☞ assimilée
- Commencer par la plus petite PF pour l'assimilation et continuer ensuite sans dépasser 25% de la PF principale.

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

- Exemple : école de Butgenbach
  - ▶ Application des règles d'assimilation



Installation sportive – Hall de sport : 635,24 m<sup>2</sup>

Enseignement : 970,6 m<sup>2</sup>

Enseignement : 2 125,03 m<sup>2</sup>

Bureaux : 258,23 m<sup>2</sup>

Enseignement : 1965 m<sup>2</sup>

# SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

240

- Exemple : école de Butgenbach - résumé

<b>Fonctions</b>	<b>Ew max /PF</b>	<b>Superficies [m<sup>2</sup>]</b>		
		Sans aucune assimilation	Fonctions connexes	Avec assimilation
<b>Enseignement</b>	65	1984,83	4741,59	5060,63
<b>Bureaux</b>	65	61,74	258,23	258,23
<b>Soins de santé</b>	Sans occupation nocturne	90	591,94	181,3
<b>Rassemblement</b>	Faible occupation	90	575,37	138,04
	Cafétéria / Réfectoire	90	264,17	
<b>Installations sportives</b>	Hall de sport / Gymnase	90	635,24	635,24
<b>Locaux techniques</b>		90	207,04	
<b>Communs</b>		90	1634,07	
<b>E<sub>w max</sub></b>		<b>81</b>	<b>69</b>	<b>68</b>

REMARQUE : au fur et à mesure de l'encodage des PF et de leurs surfaces, le logiciel PEB adapte la valeur Ew à respecter pour l'unité PEN.

## INTRODUCTION

## ELEMENTS COMMUNS

## PEN 2017

## ANNEXES

ANNEXE 1 : SUPPORTS

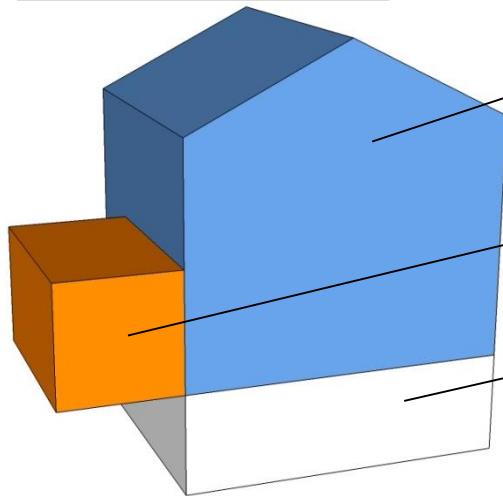
ANNEXE 2 : DEFINITIONS

**ANNEXE 3 : EXEMPLES DE**  
SUBDIVISION  
SUBDIVISION PEN (PF)  
**NATURE DES TRAVAUX**

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 1

242

## Situation existante :

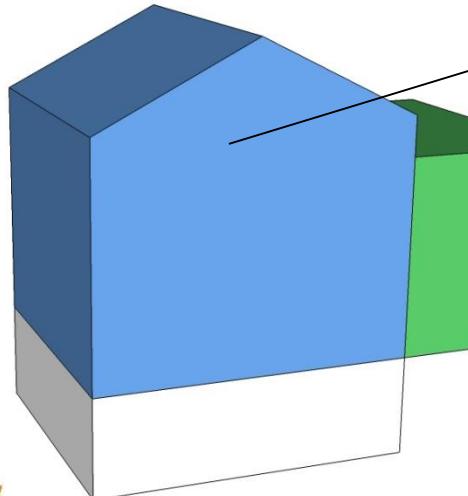


Maison existante  
 $V_p = 450 \text{ m}^3$  –  $A_t = 550 \text{ m}^2$

Annexe à démolir (chauffée)  
 $V_p = 45 \text{ m}^3$  –  $A_t = 50 \text{ m}^2$

Caves existantes  
(hors volume protégé)

## Situation projetée :



Façade avant isolée  
+ changement de parement ( $100 \text{ m}^2$ )

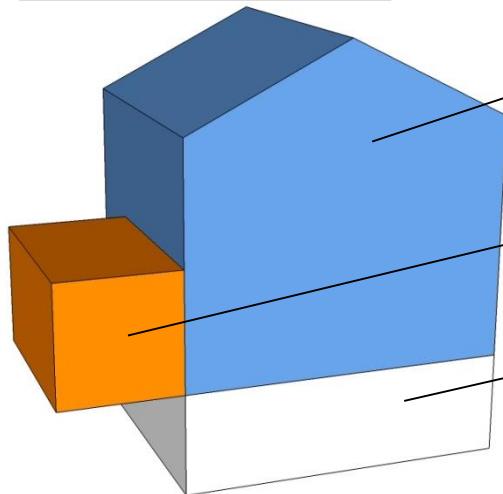
Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 200 \text{ m}^3$  –  $A_t = 250 \text{ m}^2$

avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 1

243

Situation existante :



Maison existante

Vp = 450 m<sup>3</sup> – At = 550 m<sup>2</sup>

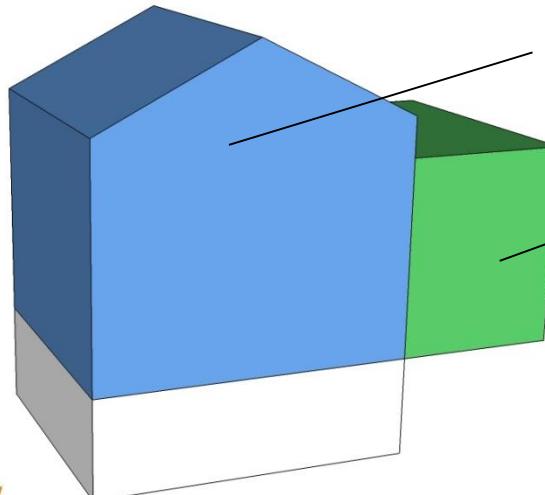
Annexe à démolir (chauffée)

Vp = 45 m<sup>3</sup> – At = 50 m<sup>2</sup>

Caves existantes  
(hors volume protégé)

Remarque 1 : La rénovation de la façade est à prendre en compte car soumise à permis. Si travaux non soumis à permis, ne pas prendre en compte.

Situation projetée :



Façade avant isolée  
+ changement de parement (100 m<sup>2</sup>)

Extension à construire (chauffée)  
Vp = 200 m<sup>3</sup> – At = 250 m<sup>2</sup>

$$(100+250) / (550+50) = 58\% > 25\%$$

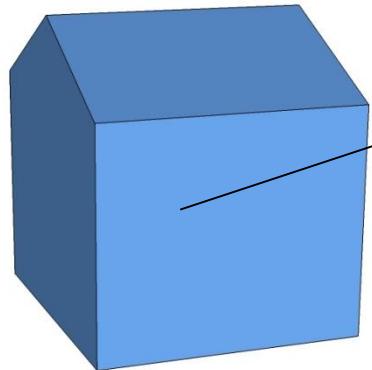


Rénovation importante

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 2

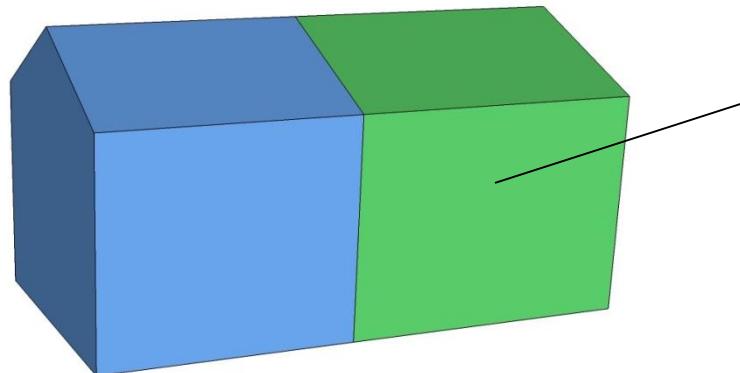
244

Situation existante :



Maison existante  
 $V_p = 450 \text{ m}^3$  –  $A_t = 550 \text{ m}^2$

Situation projetée :



Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 500 \text{ m}^3$  –  $A_t = 570 \text{ m}^2$

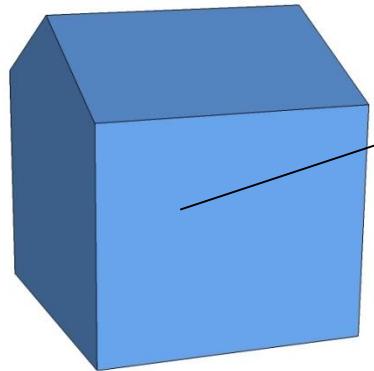
avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**éco**R<sub>ce</sub>  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 2

245

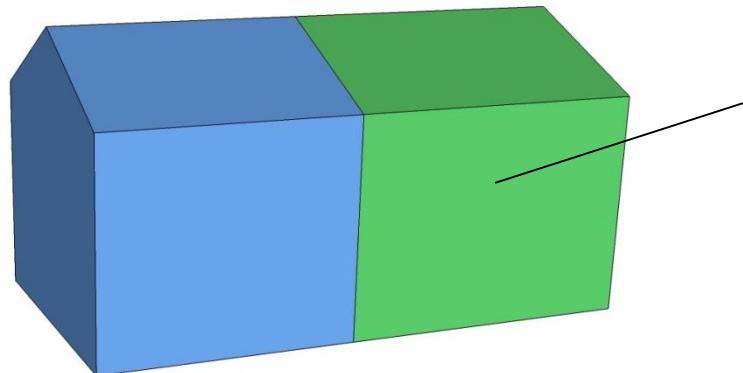
Situation existante :



Maison existante  
 $V_p = 450 \text{ m}^3$  –  $A_t = 550 \text{ m}^2$

**Remarque :** Le bâtiment existant n'intervient pas dans l'encodage PEB car il n'est pas modifié.

Situation projetée :



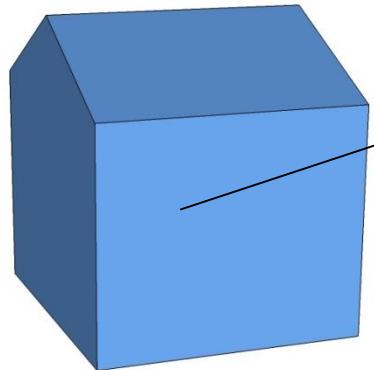
Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 500 \text{ m}^3$  –  $A_t = 570 \text{ m}^2$

Volume protégé plus que doublé  
→ Assimilé à du neuf

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 3

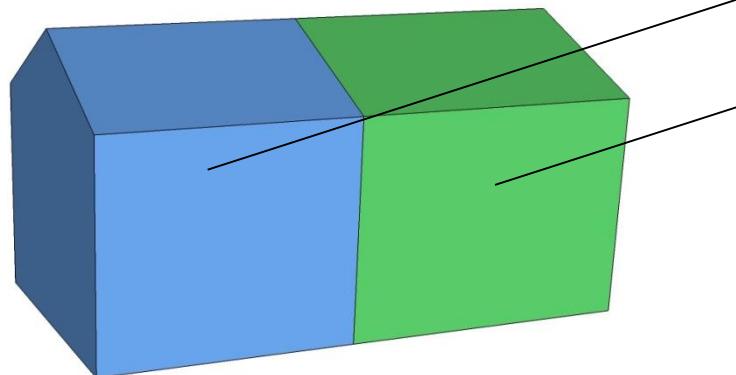
246

## Situation existante :



Maison existante  
 $V_p = 450 \text{ m}^3$  –  $A_t = 550 \text{ m}^2$

## Situation projetée :



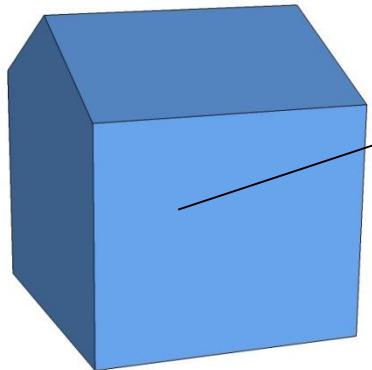
Remplacement des châssis (60 m<sup>2</sup>)  
Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 500 \text{ m}^3$  –  $A_t = 570 \text{ m}^2$

avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 3

247

Situation existante :

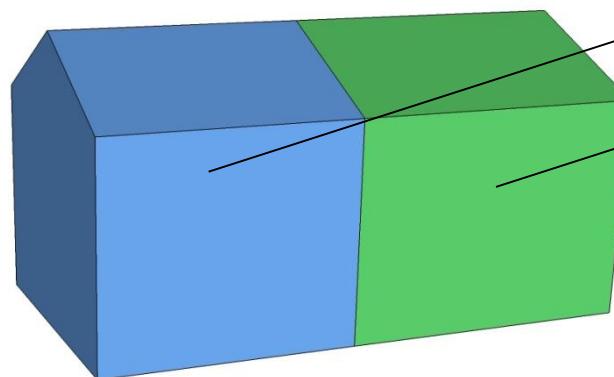


Maison existante  
 $V_p = 450 \text{ m}^3 - A_t = 550 \text{ m}^2$

Remarque 1 : Etant donné que la nature des travaux est définie au niveau du bâtiment, ici nous devons créer 2 bâtiments dans l'encodage PEB.

Remarque 2 : La paroi entre les deux bâtiments n'est pas une paroi mitoyenne, elle ne doit pas respecter de valeur Umax → pas à encoder.

Situation projetée :



Remplacement des châssis ( $60 \text{ m}^2$ )  
Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 500 \text{ m}^3 - A_t = 570 \text{ m}^2$

Extension : VP plus que doublé

→ Assimilé à du neuf

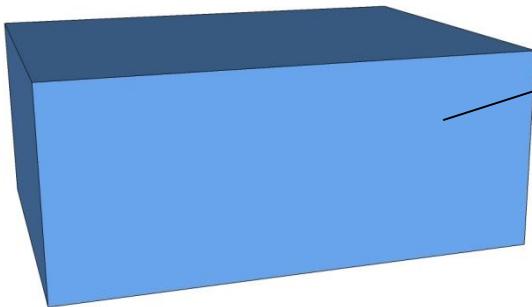
Existant :  $60 / 550 = 10\% < 25\%$

→ Rénovation simple

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 4

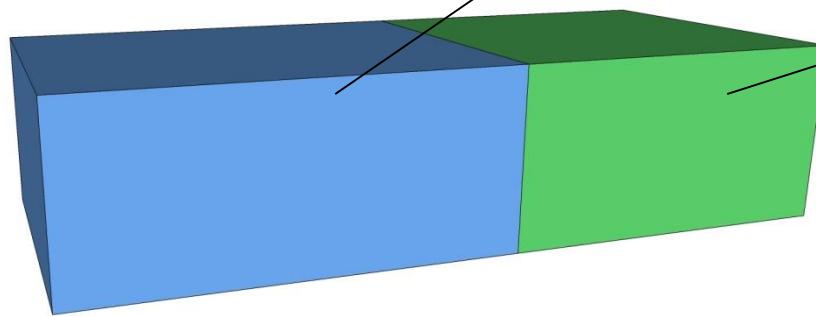
248

## Situation existante :



Immeuble de bureaux existant  
 $V_p = 1200 \text{ m}^3$  –  $A_t = 1500 \text{ m}^2$

## Situation projetée :



Remplacement des châssis (100 m<sup>2</sup>)  
+ isolation des façades par l'extérieur (800 m<sup>2</sup>)

Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 1000 \text{ m}^3$  –  $A_t = 1100 \text{ m}^2$

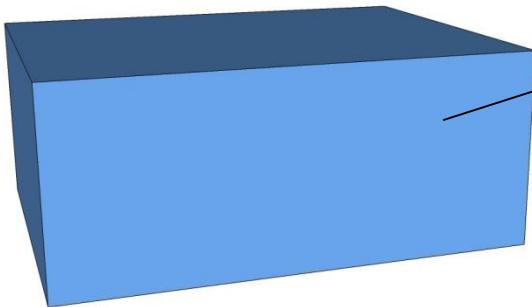
avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**écoRce**  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 4

249

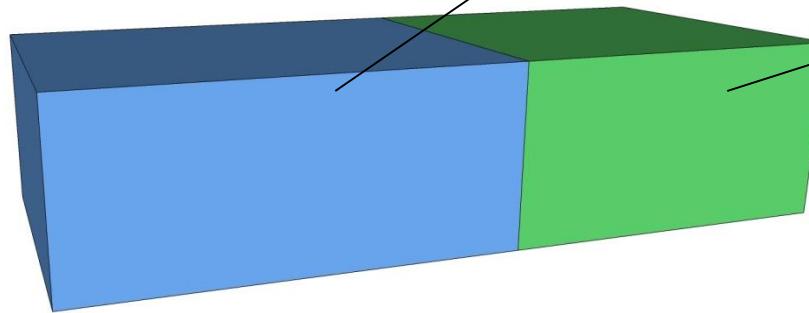
## Situation existante :



Immeuble de bureaux existant  
 $V_p = 1200 \text{ m}^3$  –  $A_t = 1500 \text{ m}^2$

Remarque : Mêmes remarques que pour l'exemple 3.

## Situation projetée :



Remplacement des châssis ( $100 \text{ m}^2$ )  
+ isolation des façades par l'extérieur ( $800 \text{ m}^2$ )

Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 1000 \text{ m}^3$  –  $A_t = 1100 \text{ m}^2$

Extension : Volume protégé >  $800 \text{ m}^3$

→ Assimilé à du neuf

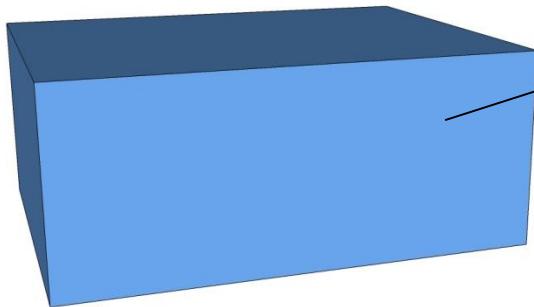
Existant :  $(100+800) / 1500 = 60\% > 25\%$

→ Rénovation importante

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 5

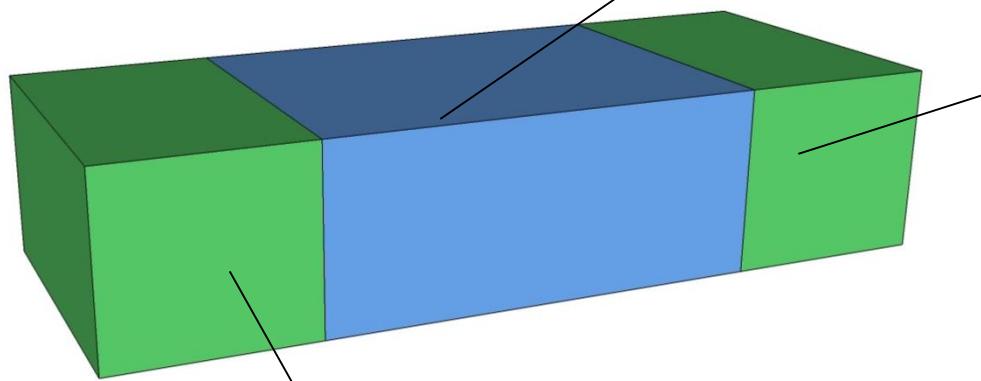
250

Situation existante :



Immeuble de bureaux existant  
 $V_p = 1200 \text{ m}^3$  –  $A_t = 1500 \text{ m}^2$

Situation projetée :



Remplacement des châssis ( $100 \text{ m}^2$ )  
+ isolation des façades par l'extérieur ( $800 \text{ m}^2$ )

Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 500 \text{ m}^3$  –  $A_t = 550 \text{ m}^2$

Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 500 \text{ m}^3$  –  $A_t = 550 \text{ m}^2$

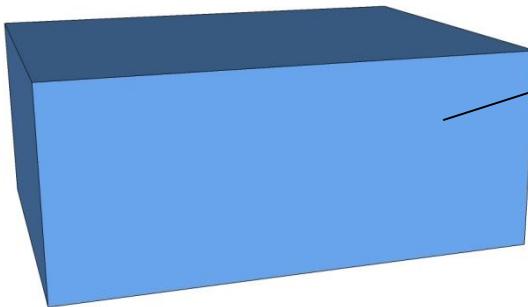
avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**éco**RACE  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 5

251

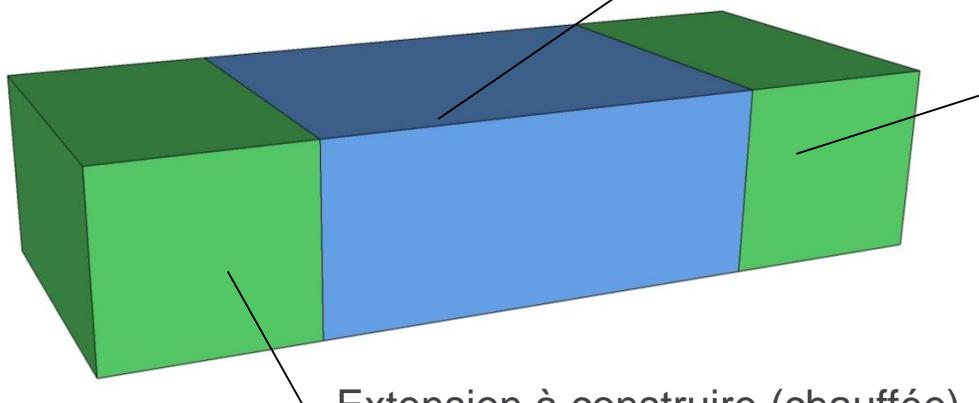
Situation existante :



Immeuble de bureaux existant  
Vp = 1200 m<sup>3</sup> – At = 1500 m<sup>2</sup>

Remarque : Contrairement à l'exemple précédent, il n'y a plus qu'un seul bâtiment dans l'encodage PEB.

Situation projetée :



Remplacement des châssis (100 m<sup>2</sup>)  
+ isolation des façades par l'extérieur (800 m<sup>2</sup>)

Extension à construire (chauffée)  
Vp = 500 m<sup>3</sup> – At = 550 m<sup>2</sup>

Extension à construire (chauffée)  
Vp = 500 m<sup>3</sup> – At = 550 m<sup>2</sup>

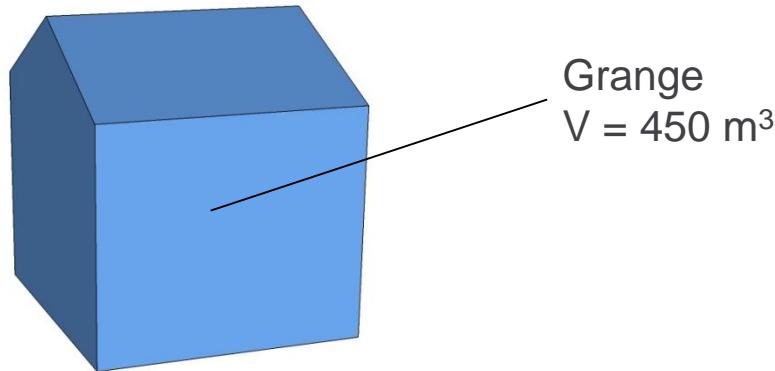
$$(100+800+550+550) / 1500 = 133\% > 25\%$$

→ **Rénovation importante**

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 6

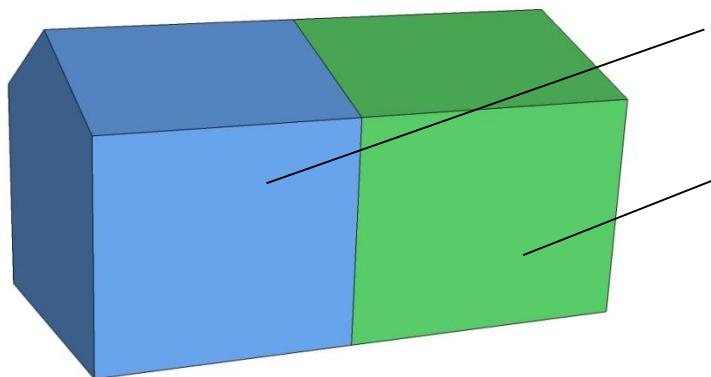
252

Situation existante :



Grange  
 $V = 450 \text{ m}^3$

Situation projetée :



Transformation en logement + isolation complète  
 $V_p = 450 \text{ m}^3 - At = 500 \text{ m}^2$

Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 450 \text{ m}^3 - At = 450 \text{ m}^2$

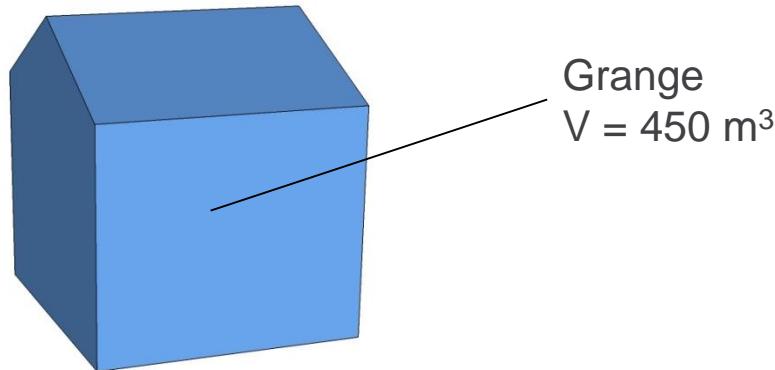
avec la collaboration de  
Aurélie PIETTE

**éco**R<sub>ce</sub>  
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

# NATURE DES TRAVAUX – Exemple 6

253

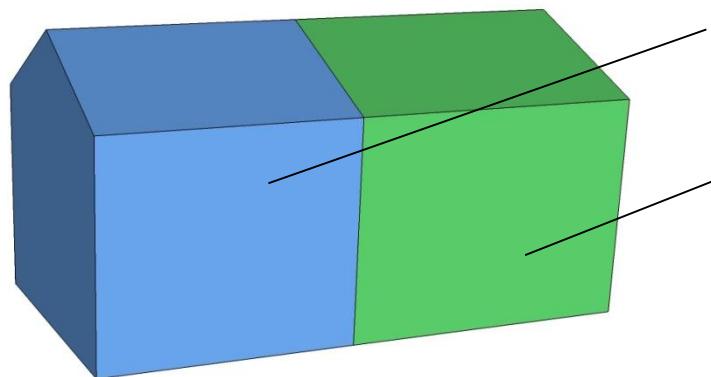
Situation existante :



Remarque 1 : Le volume protégé n'est pas doublé puisqu'il n'y avait pas de volume protégé dans la situation initiale.

Remarque 2 : Le changement de destination prime sur la rénovation simple / importante.

Situation projetée :



Transformation en logement + isolation complète  
 $V_p = 450 \text{ m}^3 - At = 500 \text{ m}^2$

Extension à construire (chauffée)  
 $V_p = 450 \text{ m}^3 - At = 450 \text{ m}^2$

Changement de destination  
→ Non-chauffé vers chauffé