

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^{er} 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

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

ANNEXES

PRINCIPES

4

- 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

NEW 2016

NEW 2017

CONTEXTE – Comment ?

**NEW
2017**

Directives
Décrets
Arrêts

texte en vigueur

2002/91/CE
16/12/2002

1^{ère} 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^{ème} directive
PEB

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

28/11/13, Décret

→ DE 2010/31/UE

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)

AGW modificatif,
Méthode PEN 2017
NZEB, exigences U et
systèmes (28/01/2016)

Exigences PEB

AGW
17/04/2009

AGW
10/05/2012

AGW
12/12/2013

AGW
15/05/2014

- AM F_{réduc} PER 16/10/2015
- AM Combilus 15/12/2015
- AM Récup de chaleur 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

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 ?

7

		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_w pour le NON-RESIDENTIEL variable selon composition du bâtiment, pas de E_{spec} en NR.

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

PRINCIPES – Destinations

8

- 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, ...
 <div>NEW 2017</div> Résidentiel collectif et non-résidentiel	Toutes les unités non résidentielles (sauf industries), ainsi que les unités destinées au logement collectif (y compris services communs). (méthode de calcul PEN – Annexe A3)	Etude de notaire, bureau d'architecte, cabinet médical, hôtel de police, école, centre de formation, maison de repos, hôpital, crèche, commerces...
 Industriel	Unité PEB affectée à la production, au traitement, au stockage ou à la manipulation de marchandise.	Fabrique, entrepôt, atelier, Ligne de production, data center, ...
 Espace commun	Unité desservant plusieurs autres unités PEB, pouvant avoir différentes destinations.	Hall d'entrée commun, couloirs, ...

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

Résultats						
Unité PEB						
Nom	U	K	Ew	Es	V	S

- Concerne les coefficients de transmission thermique des parois

Élément de construction		U _{max} [W/m²K]
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		1.40
(ex : coupole de toit en polycarbonate,...)		
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 U_{max}, il faut tenir compte de la valeur moyenne pondérée par les surfaces de toutes les parois transparentes/translucides auxquelles s'applique l'exigence.
- U_g 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 U_{g,max}.

AGW
15/05/14
Ann C1

FAQ
2016

**NEW
2017**

EXIGENCES







Résultats						
Unité PEB						
Nom	U	K	Ew	Es	V	S

- Concerne les coefficients de transmission thermique des parois

Elément de construction	U _{max} [W/m ² 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 :

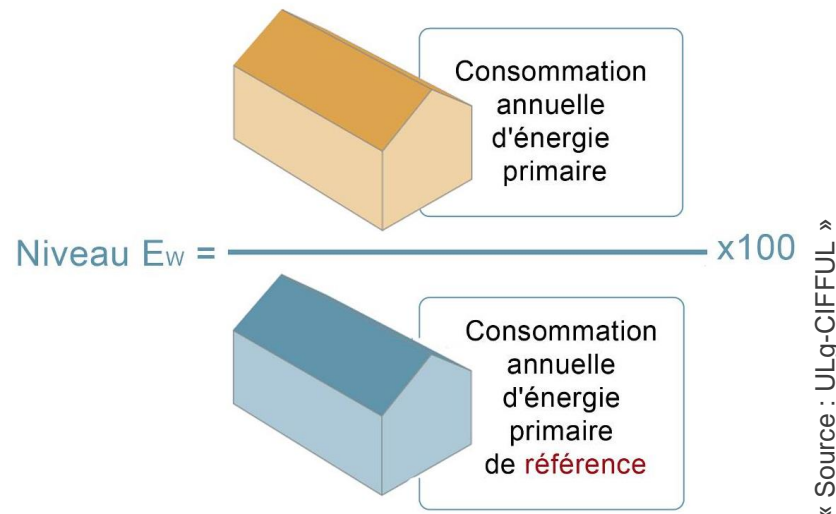
- entre unités d'habitation distinctes
- entre unités d'habitation et espaces communs (cage d'escalier, couloirs, ...)
- entre unités d'habitation et espaces à affectation non-résidentielle
- entre espaces à affectation industrielle et espaces à affectation non-industrielle

EXIGENCES



Résultats						
Unité PEB						
Nom	U	K	Ew	Es	V	S

- Concerne le niveau de consommation d'énergie primaire



$$\text{Niveau } E_w = \frac{\text{Consommation annuelle d'énergie primaire}}{\text{Consommation annuelle d'énergie primaire de référence}} \times 100$$

« Source : ULg-CIFFUL »

- Valeurs :
 - Pour PER (résidentiel individuel) $\leq E65$
 - **Pour PEN (résidentiel collectif et non-résidentiel)** $\leq E65-90^*$

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

NEW
2017

EXIGENCES

15



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'éclairage

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

EXIGENCES

16



Résultats

Unité PEB

Nom	U	K	Ew	Es	V	S
-----	---	---	----	----	---	---

- Renforcement de l'exigence de 130 à 115



NEW 2017

EXIGENCES

17



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

**NEW
2017**

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



Résultats						
Unité PEB						
Nom	U	K	Ew	Es	V	S

Travaux soumis à permis ou non		Performance	Calorifugeage	Comptage énergétique
Bâtiments existants	Installation	Exigence systèmes – Annexe C4 - Chaudières gaz - Chaudières mazout - Pompes à chaleur - Chauffage électrique direct - ECS électrique - Machines à eau glacée - Récupérateur de chaleur - Conduites d'eau chaude - Conduites d'eau glacée - Conduits d'air - Comptage par installation - Comptage entre bâtiments - Comptage entre unités PEB		
	Modernisation Remplacement			
Bâtiments à construire	Installation	-	-	Uniquement ⁽¹⁾ : - Comptage entre bâtiments - Comptage entre unités PEB

(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).

NEW 2016

AGW
28/01/2016
Ann_1 (C4)



INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

EXIGENCES

ENVELOPPE

VENTILATION

CHAUFFAGE

ECS

PEN 2017

ANNEXES

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

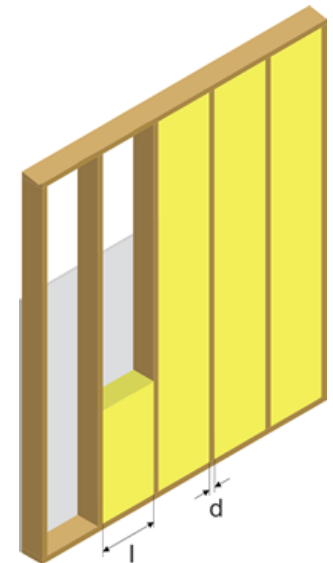
- Couche non-homogène (ossature bois)

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

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

Valeurs

- ▶ U_g doit être justifiée via norme NBN EN 673, 674 et 675
- ▶ DRT 2017 : valeurs par défaut
 - Simple vitrage : 5,8 W/m²K
 - Double vitrage : 3,3 W/m²K
 - Triple vitrage : 2,3 W/m²K

NEW
2017

Tableau D.1 : Coefficients de transmission thermique des profilés d'encadrement en bois, U_f en W/(m².K)

Épaisseur du profilé d'encadrement d_f (en mm) (voir Figure [33])	U_f W/(m ² .K) (1)		
	Type 1 $\lambda_{01} = 0,18$ W/(m.K)	Type 2 $\lambda_{02} = 0,16$ W/(m.K)	Type 3 $\lambda_{03} = 0,13$ 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 $\lambda_{01} = 0,18$ W/(m.K)	Type 2 $\lambda_{02} = 0,16$ W/(m.K)	Type 3 $\lambda_{03} = 0,13$ W/(m.K)
Afzelia Bintangor Eucalyptus bleu Eucalyptus Merbau Gerutu Kasai Chêne Robinier Feuillu non mentionné dans le reste du tableau	Sapelli Sipo Chêne de Tasmanie Mengkulang Niangon Iroko Louro Vermelho Dark Red Meranti Teck Makoré	Acajou d'Afrique Mélèze Eastern Spruce White Seraya Pin sylvestre Douglas (pin d'Oregon) Light Red Meranti Acajou d'Amérique Framiré Western hemlock Résineux non mentionné dans le reste du tableau

Vitrage Profilé Grille de ventilation Panneau Opaque

Introduction directe du U : ☐ Oui ☒ Non

Type de profilé d'encadrement : Bois

Type par défaut : ☐ Oui ☒ Non

Bois : Type 1

Épaisseur par défaut : ☐ Oui ☒ Non

Épaisseur : 50,0 mm

Valeur U du profilé : 2,36 W/m²K

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

EXIGENCES

ENVELOPPE

VENTILATION

CHAUFFAGE

ECS

PEN 2017

ANNEXES

VENTILATION – A la demande

24



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

i Les facteurs de réduction pour les calculs de refroidissement et pour l'indicateur du risque de surchauffe sont fixés à une valeur de 1.

Facteur de réduction :

Facteur de réduction (Refroidissement) :

Facteur de réduction (Surchauffe) :

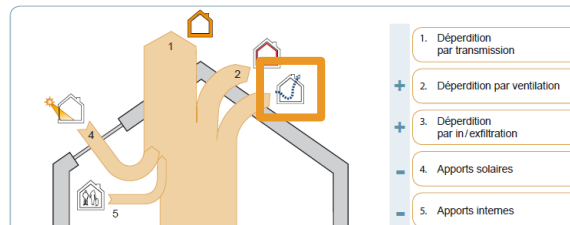
= valeurs exactes de l'AM, sinon ne calcule pas !

i 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

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

Pièce Justificative :

➡ réduit les déperditions par ventilation volontaire



- Via contrôle du ventilateur par sonde (CO² 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, CO²) 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_{reduc} 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	$f_{\text{reduc vent heat zones}}$		
		Détection locale dans les espaces humides avec régulation de l'évacuation	Autre ou aucune détection dans les espaces humides	
		Régulation locale	Pas de régulation locale	
CO ₂ - locale : un capteur ou plus dans chaque espace sec	Locale	0,35	0,38	0,42
	2 zones (jour/nuite) ou plus	0,41	0,45	0,49
	Centrale	0,51	0,56	0,61
CO ₂ - locale partielle : un capteur ou plus dans chaque chambre à coucher	centrale	0,60	0,65	0,70
CO ₂ - locale partielle : un capteur ou plus dans le séjour principal et un capteur ou plus dans la chambre à coucher principale	2 zones (jour/nuite) ou plus	0,43	0,48	0,53
	Centrale	0,75	0,81	0,87
CO ₂ - 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

NEW 2016

VENTILATION – A la demande



AM
16/10/2015
F_reduc

Exemple : un système de ventilation **A LA DEMANDE** comprend des bouches d'évacuation réglées 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) : ☒ Oui ☐ Non

Présence d'une ventilation à la demande : ☒ Oui ☐ Non

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

i 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

27



AGW
18/12/2014
Ann_A1
§7.8.9


- 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.

NEW 2016

VENTILATION - Auxiliaire

28



AGW
19/11/2015
Ann_A1
§ 11.2.3.1

- Modification et précision de la 3^e 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

29



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 β_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

Appareil de production de chaleur	Rendement <u>par défaut</u> (sur PCS)
Chaudière non condensation	73 %
Chaudière à condensation	
Générateur d'air chaud	
Fourniture de chaleur externe	97 %
Chauffage électrique par résistance	100 %

→ Peut être modifié via un calcul détaillé si on connaît les caractéristiques techniques des systèmes

→ 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.

NEW
2016

CHAUFFAGE – Production

32

- Type de pompe à chaleur

Source chaude de l'évaporateur :

Fluide caloporteur du condenseur :

Coefficient de performance (COPtest) :

Facteur de correction sur la température de départ vers le système d'émission :

La température de départ de l'eau est connue :

Facteur de correction sur l'augmentation de température à travers le condenseur :

Conditions test connues :

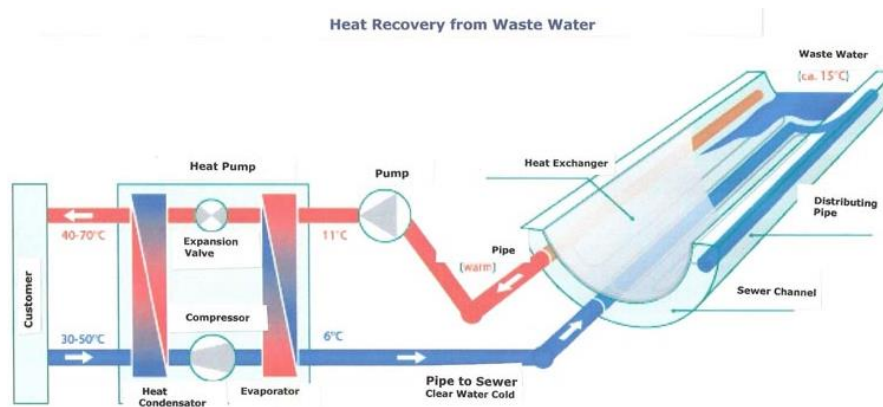
?
 Sol
 Sol (évaporation directe)
 Eau souterraine
 Eau de surface
 Eau des égouts
 Air neuf (extérieur) uniquement
 Air rejeté uniquement
 Air rejeté mélangé à de l'air neuf

☐ Oui ☒ Non

NEW
2017

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

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

1 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 nœud "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

NEW
2017

Systèmes partagés 'sysPart1'

Producteur partagé et/ou mixte : ☒ Oui ☐ Non

Chauffage résidentiel : ☒ Oui ☐ Non

Ventilateur résidentiel : ☐ Oui ☒ Non

ECS résidentiel : ☐ Oui ☒ Non

Système combilus : ☐ Oui ☒ Non

Système solaire thermique : ☐ Oui ☒ Non

Chauffage non-résidentiel : ☐ Oui ☒ Non

Refroidissement non-résidentiel : ☐ Oui ☒ Non

Humidification non-résidentiel : ☐ Oui ☒ Non

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

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 ».

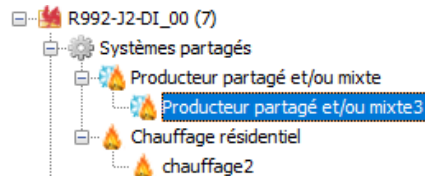
Sélection du système partagé/producteur mixte : --

- 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

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

NEW
2017



Le générateur est utilisé dans un système de chauffage : ☒ Oui ☐ Non

Le générateur est utilisé dans un système d'eau chaude sanitaire : ☐ Oui ☒ Non

Le générateur est utilisé dans un système d'humidification : ☐ Oui ☒ Non

Le générateur est utilisé dans un système de refroidissement : ☐ Oui ☒ Non

Hors du volume protégé : ☒ Oui ☐ Non

Vannes gaz et/ou des ventilateurs présents : ☒ Oui ☐ Non

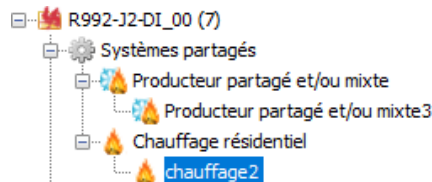
Chauffage Eau chaude sanitaire Humidification Refroidissement Partage

Type de générateur : Chaudière à eau chaude à condensation

Vecteur énergétique : Gaz naturel

Puissance (nominale ou thermique) : 50,00 kW

- 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

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 ».

Sélection du système partagé/producteur mixte : --

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

Chauffage

Nom : --

Type de chauffage : Chauffage central/collectif partagé (Plusieurs SE)

Sélection du système partagé/producteur mixte : --

Plusieurs systèmes de production : chauffage2

CHAUFFAGE – Production

36

- 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)**

NEW 2017

CHAUFFAGE – Production

37

- 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

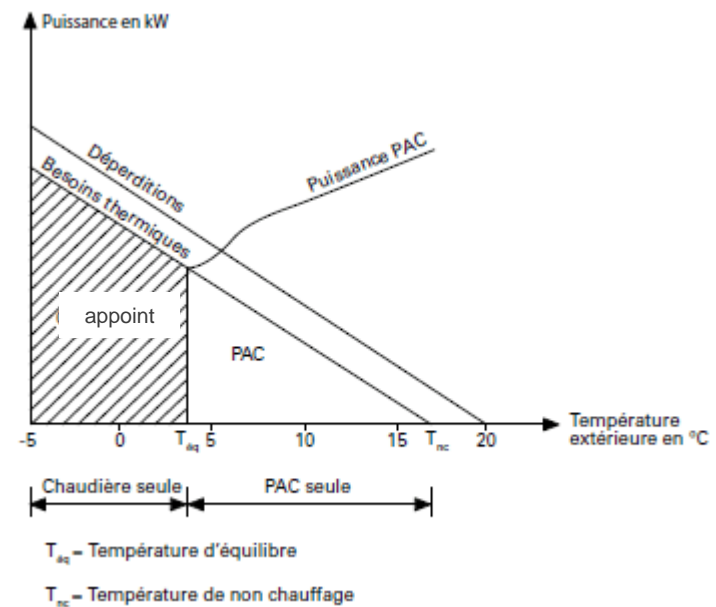
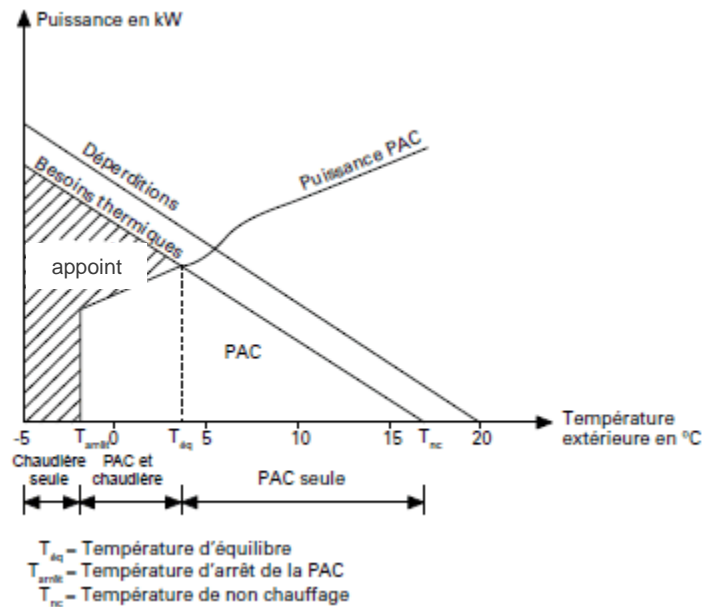
NEW 2017



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§7.3.1

CHAUFFAGE – Production

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



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

Régulation de puissance crête additionnelle

Régulation de commutation de puissance de pointe

CHAUFFAGE – Production

39

- 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 :	? ▼
Résultats	? Appareil avec modulation restreinte Appareil modulant
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.

NEW 2017

CHAUFFAGE – Auxiliaires



AGW
15/15/2014 •
Ann_A1
§11.1.2

Auxiliaires de production de chaleur

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



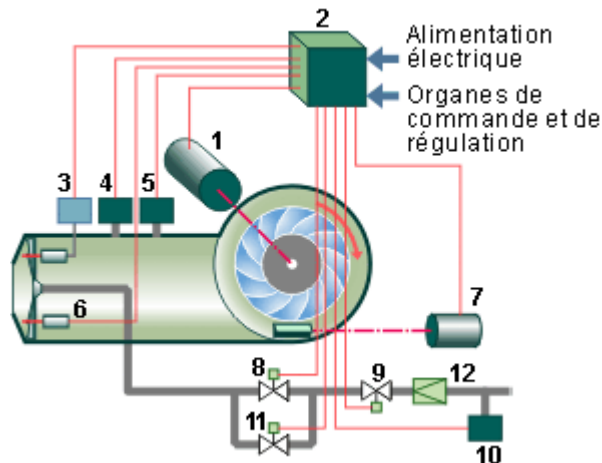
Ventilateurs : dans brûleurs (gaz, mazout), extracteur fumées (pellets)

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

NEW 2017

CHAUFFAGE – Auxiliaires

- Auxiliaires de production de chaleur

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

NEW 2017

CHAUFFAGE – Auxiliaires


42

- Auxiliaires de distribution

Auxiliaires de distribution

Circulateurs

Nom
Chauffage



Chauffage

Nom :

Introduction directe de la puissance installée : ☒ Oui ☐ 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)
- à rotor ventilé avec régulation (excepté régulation marche/arrêt)
- 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)

NEW 2017

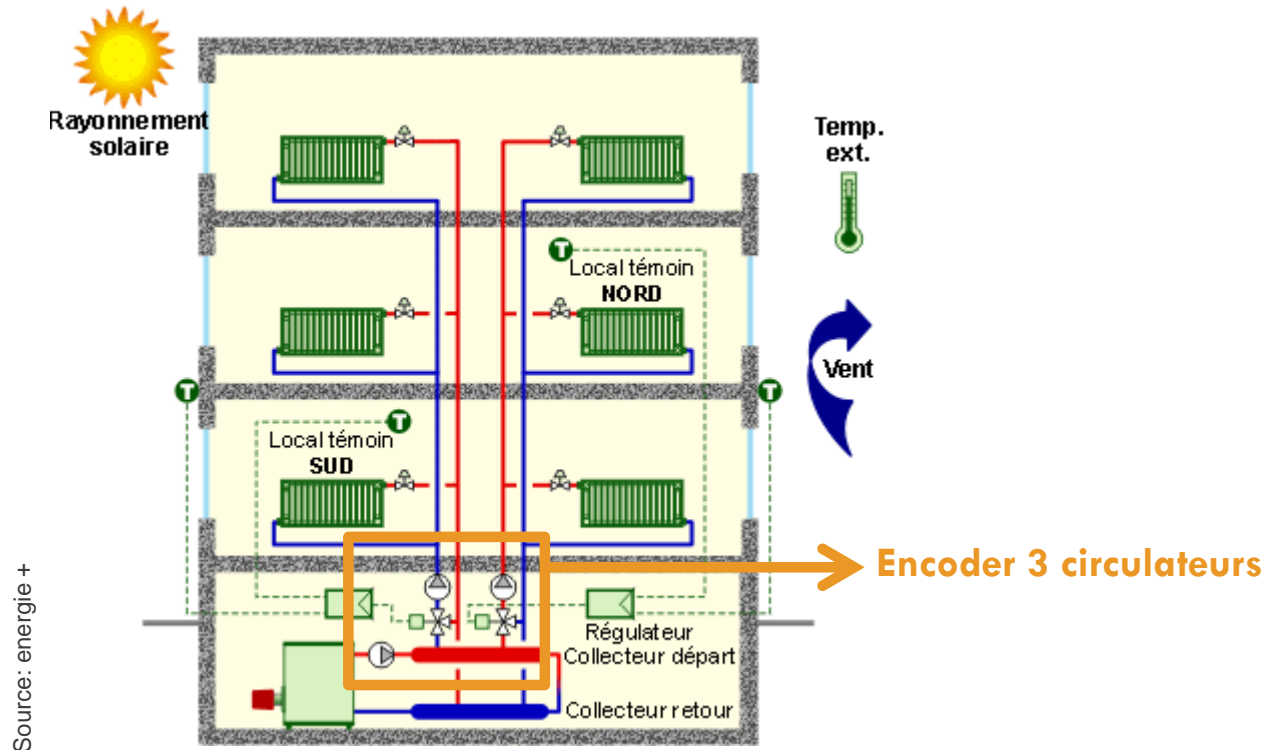
CHAUFFAGE – Auxiliaires



AGW
15/15/2014
Ann_A1
§11.1

Auxiliaires de distribution

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



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

Auxiliaires de distribution

- Quelle puissance encoder ?

NEW 2017

Source: wilo



Source : Grundfos



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

Source: wilo



Source : KSB



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

45

- 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 $P1_{\max} = P2 / \text{Rendement}_{\text{moteur}, 100\%}$

NEW 2017

CHAUFFAGE – Auxiliaires

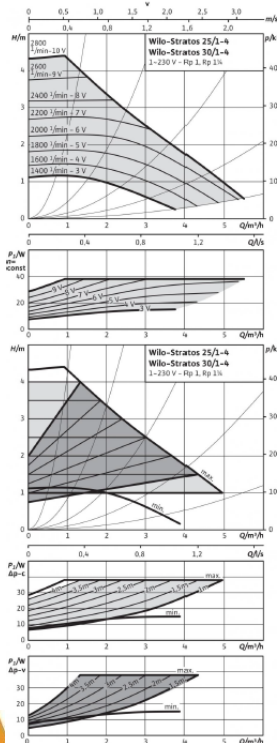
- Auxiliaires de distribution
 - Quelle puissance encoder ? Voir données fabricant

Exemple 1

wilo

Fiche technique: Wilo-Stratos 25/1-4

Performances hydrauliques



Fluides admissibles (autres fluides sur demande)

Eau de chauffage (selon VDI 2035)
Mélange eau/glycol (max. 1:1, vérifier les caractéristiques techniques pour mélange > 20 %)

Domaine d'application admissible

Plage de température à température ambiante max. +40 °C

Pression de service maximale admissible P_{max} 16 bar

Raccords de tuyau

Raccord fileté Rp 1

Flange G 1 1/2

Longueur L 180 mm

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

Passes-câbles à vis PG 1x7/1x9/1x13,5

Matériaux

Corps de pompe Fonte grise (EN-GJL-200)

Roue Plastique (PPS - 30 % GF)

Axle de la pompe Acier inoxydable (303C13)

Palier Carbone, imprégné métal

Hauteur d'alimentation minimale au niveau de la bride d'aspiration pour éviter

l'avitaillement du moteur 1,50 m (1500 mm) des 5710 / 16 m

Informations de commande

Fabricant Wilo

Type Stratos 25/1-4

N° de réf. 2110661

Poids env. m 4,1 kg

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 $P_{1max}=38W$
Protection moteur	Intégré
Passes-câbles à vis PG	1x7/1x9/1x13,5

NEW 2017

Source: wilo

CHAUFFAGE – Auxiliaires

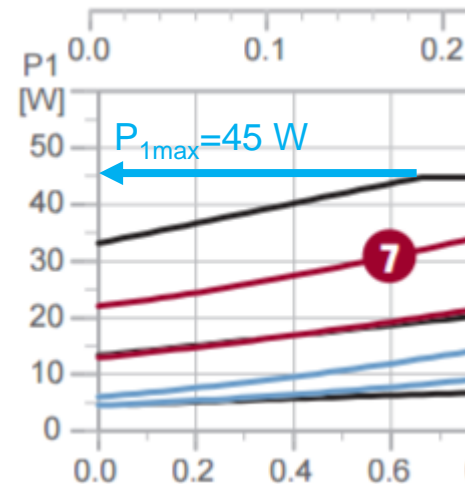
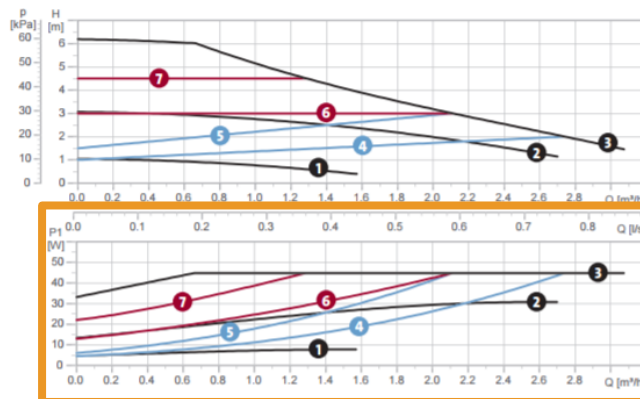
- Auxiliaires de distribution
 - Quelle puissance encoder ? Voir données fabricant

Exemple 2

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation: 1 x 230 V – 50/60 Hz
Débit, Q_{max} : 2.4 m³/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
EEL: ≤ 0.20
Indice de protection: IP 42
Classe d'isolation: F

ALPHA1 XX-60



Source : Grundfos



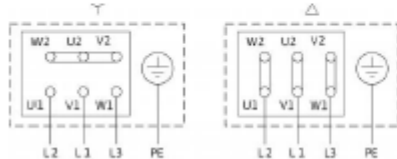
CHAUFFAGE – Auxiliaires

- 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 η_m 50% / η_m 75% / η_m 100%

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

Facteur de puissance $\cos \phi$

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

- 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 : ☒ Oui ☐ Non
 Puissance installée : 50,00 W
 Régulation du circulateur : à rotor noyé
 EEI connu : ☒ Oui ☐ 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 : ☒ Oui ☐ Non
 Puissance installée : 1.500,00 W
 Régulation du circulateur : à moteur ventilé

CHAUFFAGE – Auxiliaires

50

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

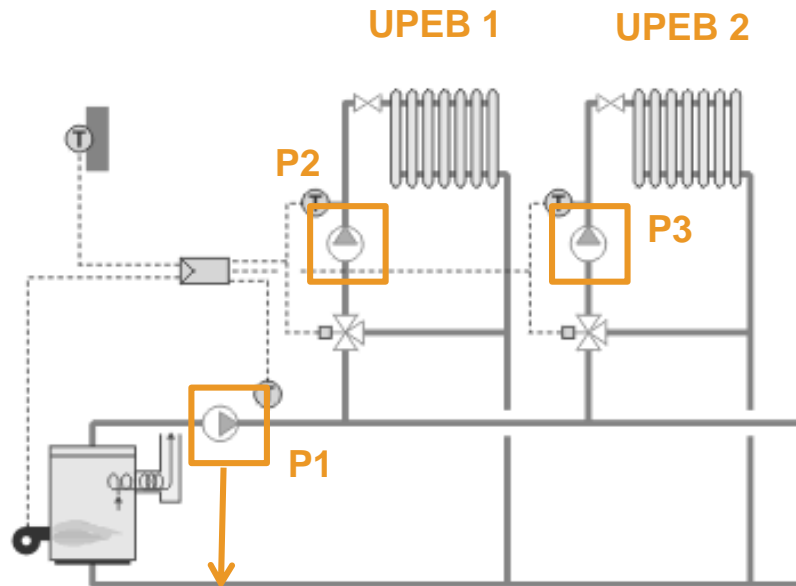
- dans tous les autres cas ou si la régulation est inconnue
 - Fonctionnement tout le temps

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

NEW 2017

CHAUFFAGE – Auxiliaires

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



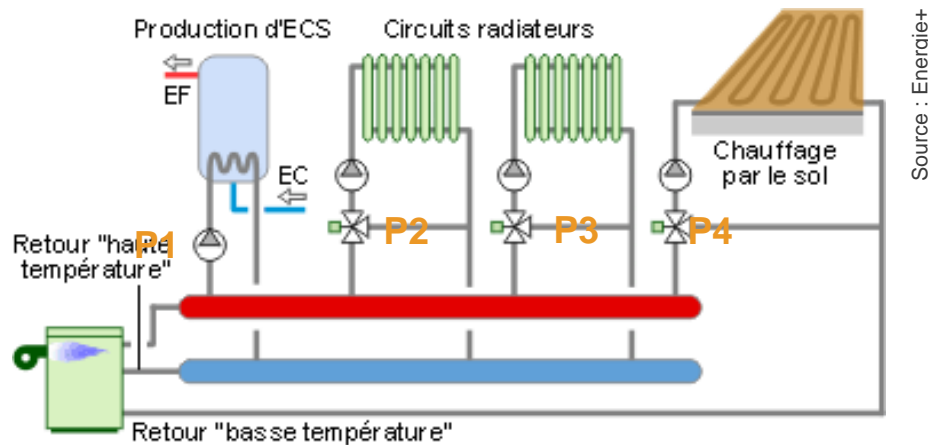
P1, P2 et P3 sont encodés au niveau du système partagé – chauffage résidentiel

Peut être à l'intérieur de la chaudière

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

CHAUFFAGE – Auxiliaires

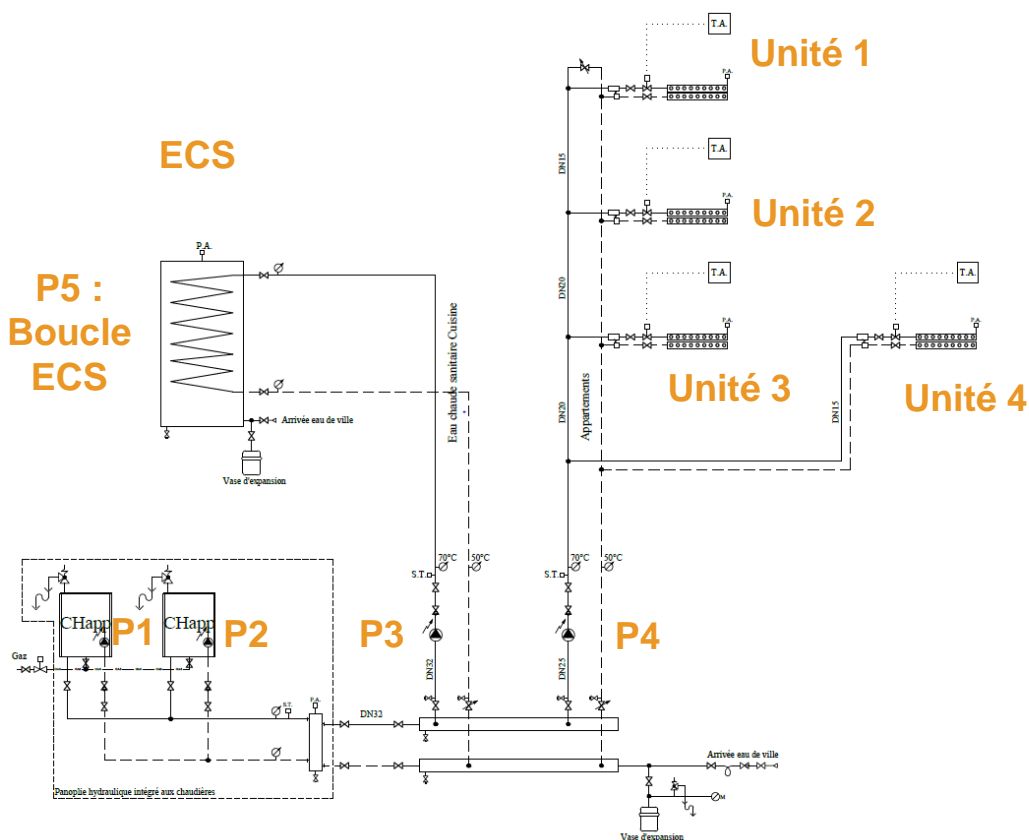
- Auxiliaire de distribution : exemple 2 - 1 seule unité, pas de circulateur primaire, plusieurs secteurs énergétiques, circulateurs non régulés



- 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

55



AGW •
15/05/2014
Ann_A1
§10.3.3.3.3

NEW 2016 (+ précisions 2017)



Cfr FAQ
Eco-design
Encodage
LPEB v8.0



Cfr FAQ
Eco-design
Encodage
LPEB v8.0

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

ECS – Production



AGW
15/05/2014
Ann_A1
§10.3.3.4.2

Rendement de production - appareils **non-soumis** à la Directive Eco-design
CAD 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	$\epsilon_{\text{cogen,thermique}}$	$\epsilon_{\text{cogen,thermique}} - 0.05$
Fourniture de chaleur externe	$\eta_{\text{water,dh}}$ (2)	$\eta_{\text{water,dh}} - 0,05$ (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) $\eta_{\text{water,dh}}$ 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
CAD 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

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	-	$20 \text{ mm} \leq x$	$10 \text{ mm} \leq x < 20 \text{ mm}$	$0 \text{ mm} \leq x < 10 \text{ mm}$	$0 \text{ mm} \leq x$
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

NEW 2016

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 :

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

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

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

Règlements européens
811/2013 et
812/2013

Règlements européens
813/2013 et
814/2013

NEW 2016

ECS – Production

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



Règlements
européens
811/2013 et
812/2013

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

Pour déterminer l'efficacité énergétique η_{WH} :

- Si l'efficacité énergétique est connue, cette valeur est directement utilisée pour déterminer le rendement η_{WH}
- Si l'efficacité énergétique n'est pas connue, le rendement η_{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 η_{WH} par défaut sera de **22%**.

NEW 2016



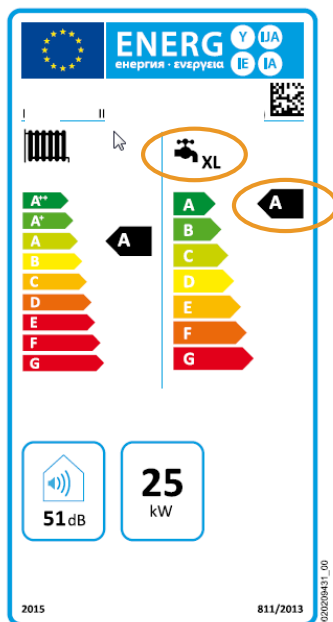
ECS – Production

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

Règlements européens
811/2013 et
812/2013

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

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



		Profil de soutirage déclaré							
		3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL
Classe d'efficacité énergétique	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
	A	35	35	38	38	65	75	80	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

NEW 2016

ECS – Production

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



Règlements européens
811/2013 et
812/2013

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

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
$300 \text{ kW} < P$	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



NEW 2016

ECS – Production

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

Règlements européens
813/2013 et
814/2013

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

Pour déterminer l'efficacité énergétique η_{WH} :

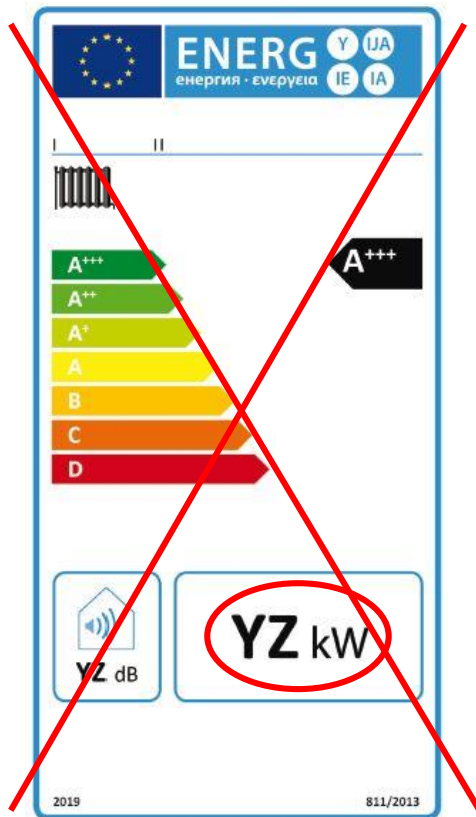
- Si l'efficacité énergétique est connue, cette valeur est directement utilisée pour déterminer le rendement η_{WH}
- Si l'efficacité énergétique n'est pas connue, le rendement η_{WH} par défaut sera de **32%**.

NEW 2016



ECS – Production

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



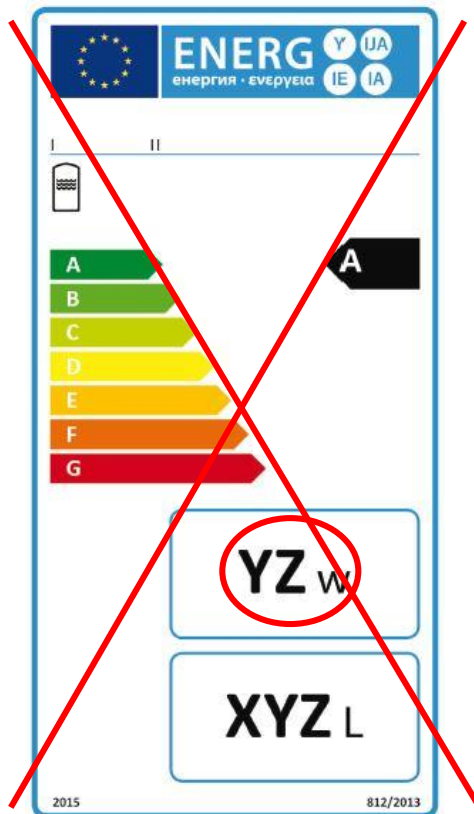
- Fiche générateur Chauffage uniquement
Exemples : chaudière, cogénération, PAC chauffage, ...
La puissance renseignée est donc celle du chauffage.

→ 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.

NEW 2016

ECS – Production

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



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

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

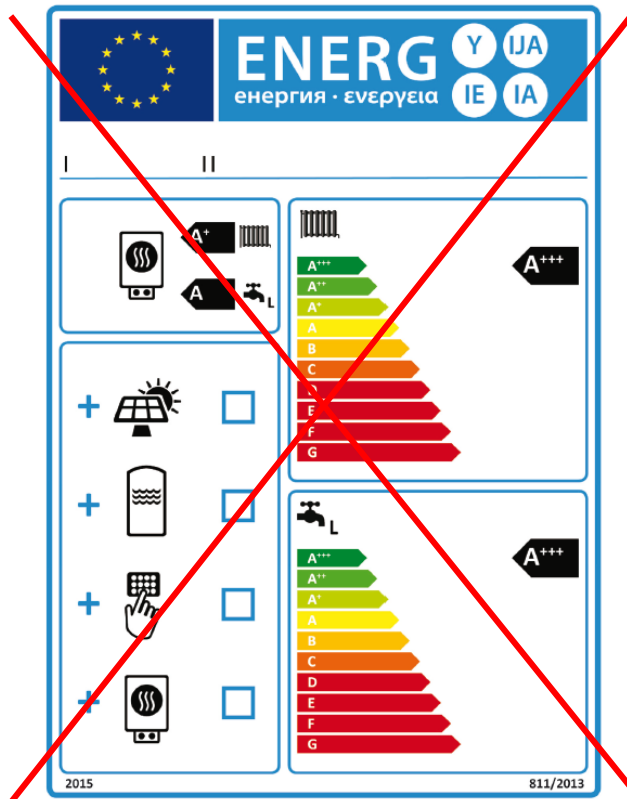
La fiche indique ici la capacité en litres et les pertes statiques du ballon en watts.

→ 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.

NEW 2016

ECS – Production

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



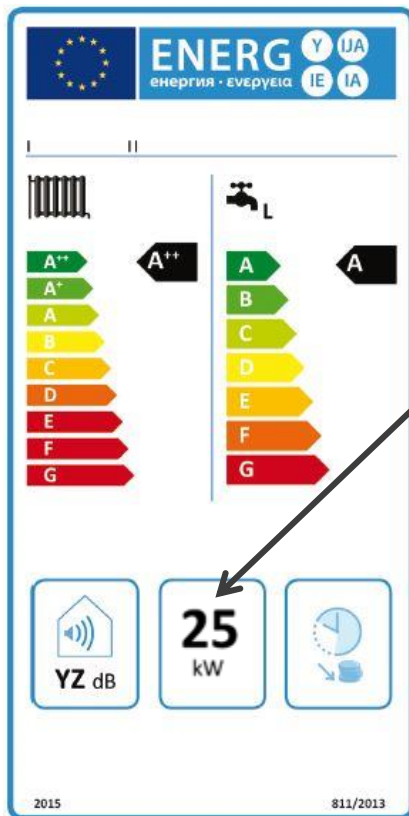
- Fiche d'éléments combinés (packages)
Exemple : système équipé d'un chauffe-eau solaire

→ 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.

NEW 2016

ECS – Production

- 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.

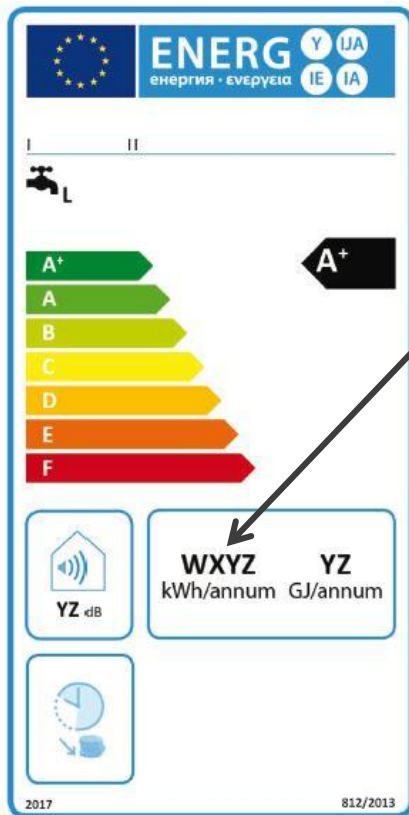
Il faut aller voir sur la FT du produit pour avoir la **puissance ECS** à encoder dans le logiciel PEB.



NEW 2016

ECS – Production

- 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.

NEW 2016

ECS – Production

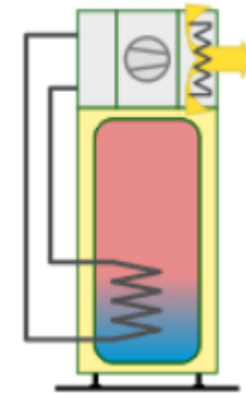
- Rendement de production - appareils **soumis** à la Directive Eco-design

Lire les étiquettes Eco-Design – Fiche type

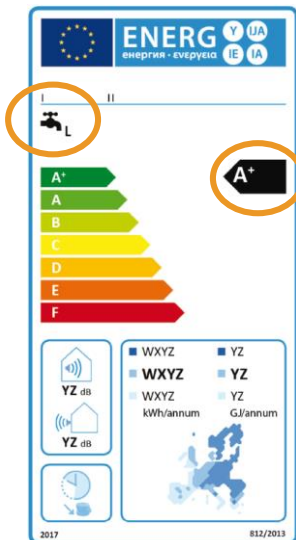
Exemple d'encodage : PAC ECS thermodynamique

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 : ☐ Oui ☒ Non

Puissance (nominale ou thermique) : 5,00 kW

PAC équipée d'une résistance électrique : ☐ Oui ☒ Non

Avec stockage de chaleur (pas instantané) : ☒ Oui ☐ Non

Capacité de stockage : 308,00 l

Profil de soutirage déclaré connu : ☒ Oui ☐ Non

Profil : L

Efficacité énergétique connue : ☐ Oui ☒ Non

Efficacité énergétique η_{WH} : 115,00 %

Classe énergétique connue : ☒ Oui ☐ Non

Classe : A+

Cette efficacité est-elle déterminée en intégrant le stockage ? : 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 $f_{\text{stock>gen,water}}$ (facteur de correction tenant compte de l'influence du stockage sur le rendement de production) :

$f_{\text{stock>gen,water}} = 1,02$ (et le rendement de stockage $\eta_{\text{stock,water}}$ 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) : kW

Avec stockage de chaleur (pas instantané) : ☒ Oui ☐ Non

Capacité de stockage : l

Profil de soutirage déclaré connu : ☐ Oui ☒ Non

Efficacité énergétique connue : ☐ Oui ☒ Non

Efficacité η_{WH} : %

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

Si stockage présent

ET

Si efficacité intégrant le stockage : non ou pas précisé

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

Avec stockage de chaleur (pas instantané) : ☐ Oui ☒ Non

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

Si stockage absent

OU

Si efficacité intégrant le stockage : oui

NEW 2016

ECS – Production

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



Règlements
européens
813/2013 et
814/2013

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 COP_{test} 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.

NEW 2016

ECS – Production

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

Cas des résistances électriques des PAC ECS

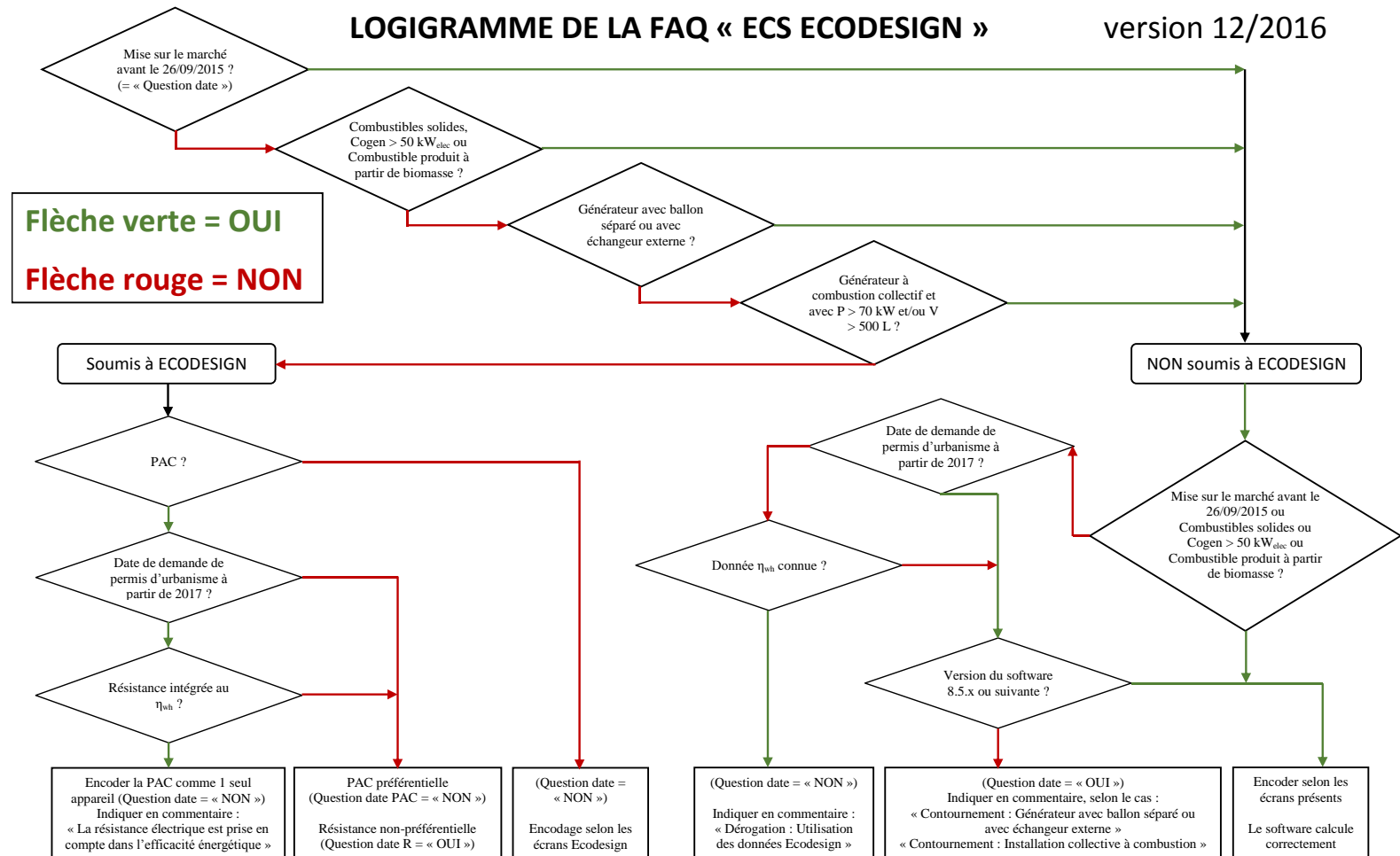
- Prise en compte de résistance électrique pour les PAC ECS dans le cadre d'Eco-design
- Les **PAC avec résistance électrique intégrée** sont considérées comme un seul appareil (pas de générateur pref/npref), si l'efficacité énergétique η_{wh} de la PAC a bien été déterminée en tenant compte de la résistance 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



NEW 2016

ECS – Boucle de circulation

73

- 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

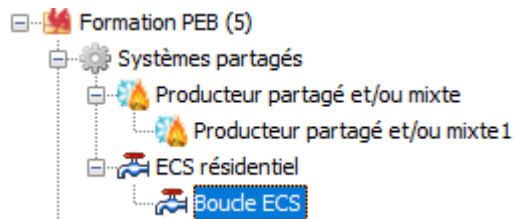


NEW 2017

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.



Installation d'eau chaude sanitaire 'InstECS4'

Nom :

Type d'ECS :

Boucle de circulation présente : ☒ Oui ☐ Non

Plusieurs systèmes de production : ☐ Oui ☒ Non

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

Systèmes de production de chaleur Boudes de circulation Points de puisage Auxiliaires Partage

Canalisations

Boudes de circulation

Nom	η circ. moyen		
canal8	-	0	X

canal8

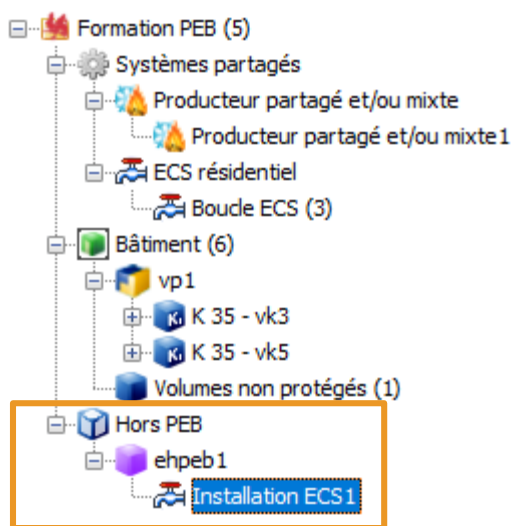
Nom :

Points de puisage situés en-dehors du volume protégé : ☒ Oui ☐ 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 »



Installation ECS 'Installation ECS1'

Nom : Installation ECS1

Points de puisage

Nom	Type de point de puisage	η conduite		
pui3	?	-	0	X

+ pui3

Nom : pui3

Type de point de puisage :

Connecté sur la boucle de circulation :

?

?

Ensemble des points de puisage d'une unité hors PEB résidentielle

Baignoire/douche d'une unité hors PEB non résidentielle

Évier de cuisine d'une unité hors PEB non résidentielle

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

76

- 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

NEW 2017

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) ?

$$R_{eq, tap} \geq \max(R_{1,j})$$

Segments

Nom	Longueur du segment [m]	Environnement du segment		
segm21	136.0	Dans le volume protégé	0	X

+

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

78

- 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 $d_{\text{insul,pumps}}$ pour lesquels

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

NEW 2017

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	5

Vannes gaz et/ou des ventilateurs présents : ☒ Oui ☐ Non

NEW 2017

ECS – Auxiliaires


80

- 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	N...
pompe1	0



pompe1

Nom :

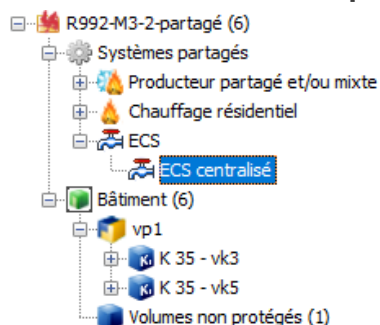
Introduction directe de la puissance installée : ☐ Oui ☐ Non

Connecté sur la boucle de circulation :

NEW 2017

ECS – Auxiliaires

- Distribution
 - Exemple



Systèmes de production de chaleur Boudes de circulation Points de puisage Auxiliaires Partage

Auxiliaires de production

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	0
Producteur 2	Vaillant	VUW FR 346/5-5	Appareil à combustion pour ECS	Générateur non préférentiel	0

Vannes gaz et/ou des ventilateurs présents : ☒ Oui ☐ Non

Auxiliaires de distribution

Circulateurs

Nom	No...	
circulateur de boude	0	X

+

circulateur de boude

Nom : circulateur de boude

Introduction directe de la puissance installée : ☒ Oui ☐ Non

Puissance installée : W **Selon FT**

Connecté sur la boude de circulation : Boude sanitaire commune aux 2 unités

Boude sanitaire commune aux 2 unités

NEW 2017

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

Nom
circulateur de boude

+ [icône]

circulateur de boude

Nom :

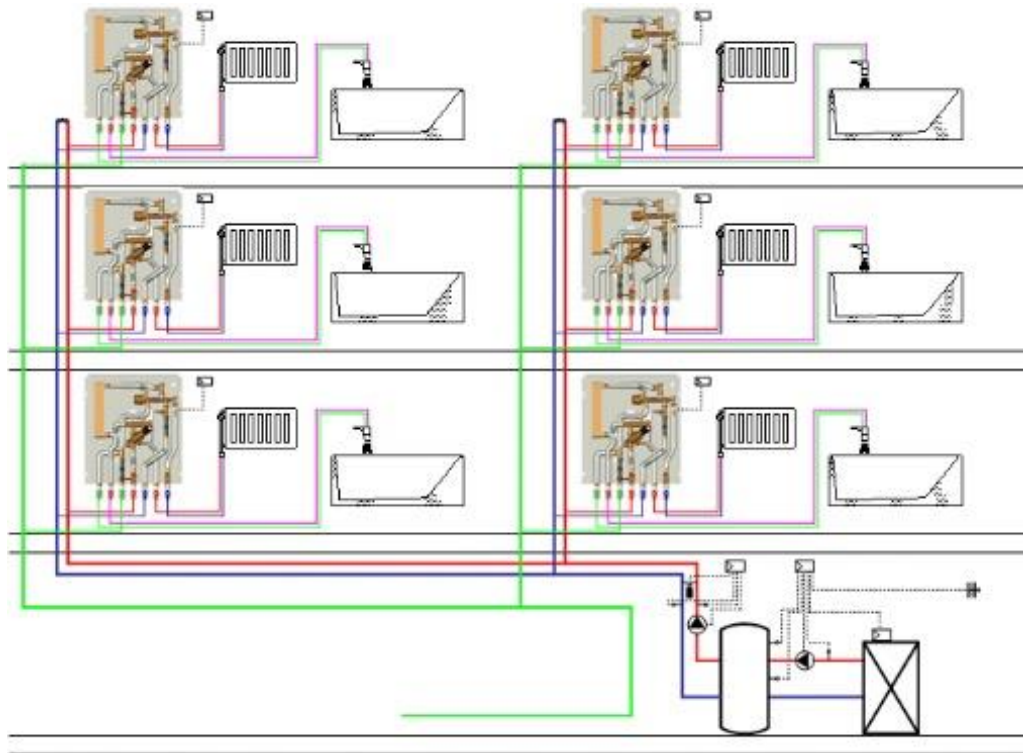
Introduction directe de la puissance installée : ☒ Oui ☐ Non

Puissance installée : W

Connecté sur la boude de circulation :

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 $\rightarrow f_{ctrl,combi k}$

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

$f_{ctrl,combi k}$	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

NEW 2017

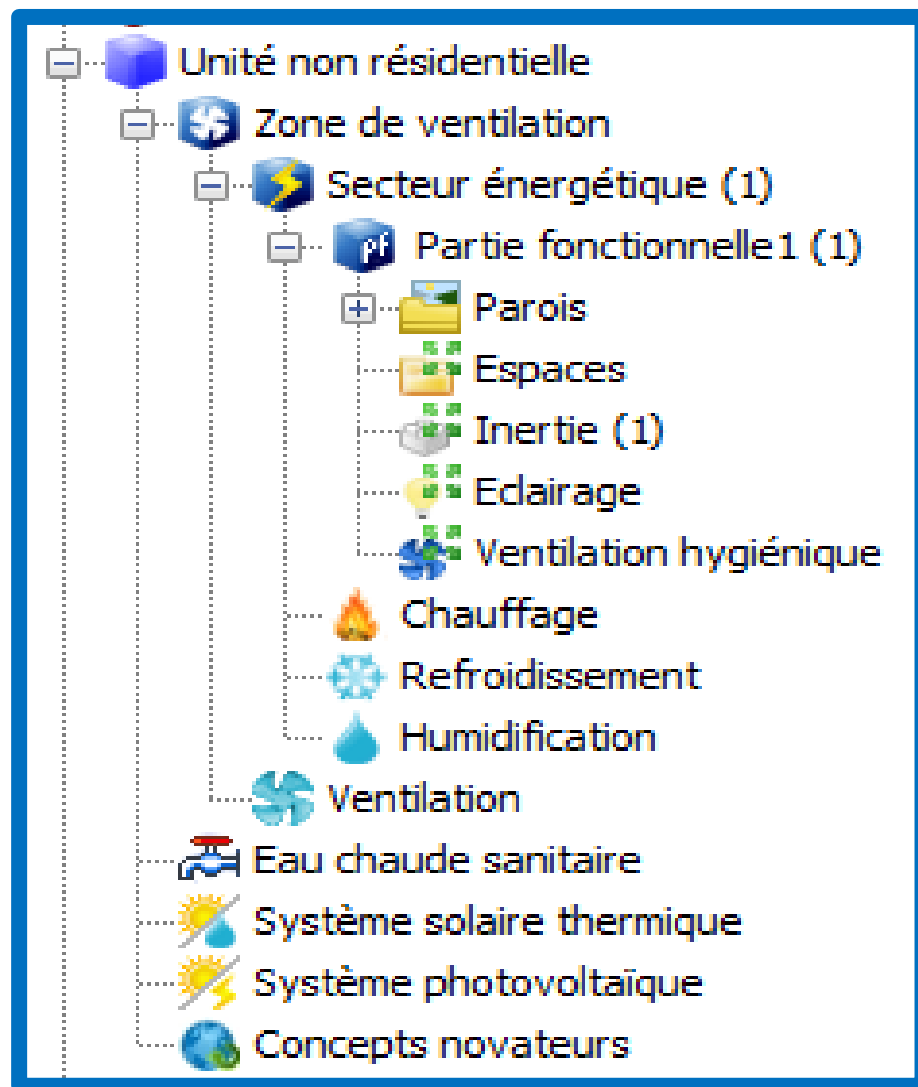
INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

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

ANNEXES



INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

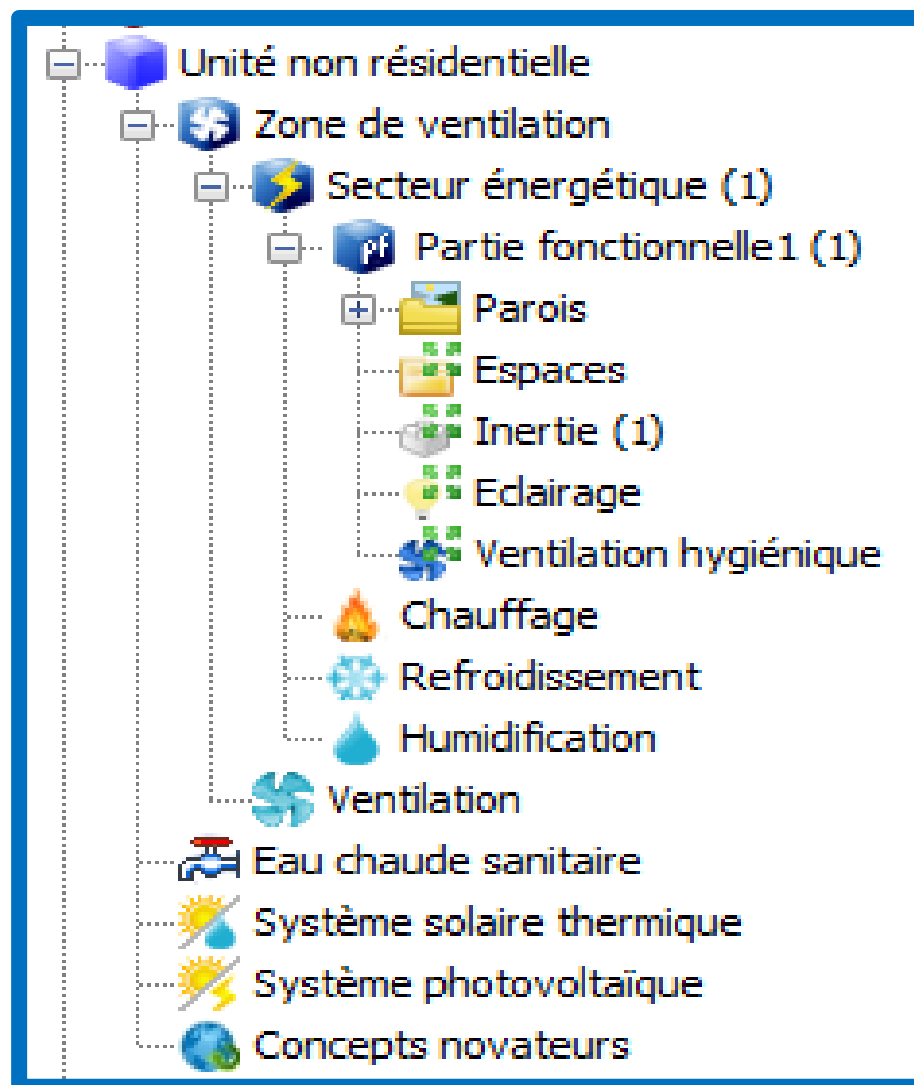
REFROIDISSEMENT

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.

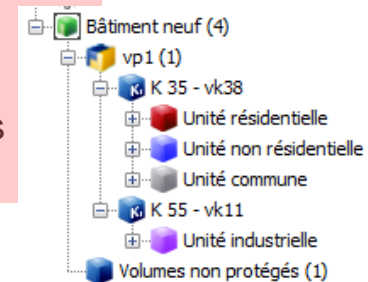
La ventilation des espaces spéciaux (voir §6.4) ne fait pas partie du domaine d'application de cette annexe.



NEW 2017

INTRODUCTION – Exigences

Résultats						
Unité PEB						
Nom	U	K	E _w	E_s	V	S *
	Exigences identiques au résidentiel (pas redétaillées dans cette présentation)			Exigences existantes uniquement en R		
PEN	X	≤ 35	90/65			
I	X	≤ 55				
Communs	X	X				



Projet Habitation RW » Bâtiment Habitation RW » Volume protégé vp1 » Volume K vk13 » Unité PEB luep1

Unité PEB luep1

Nom : luep1

Destination de l'unité PEB : Non-résidentiel (PEN)

Superficie utile totale : Non-résidentiel (PEN)

Volume total : Non-résidentiel (PEN)

Mesure du débit de fuite présente : Oui

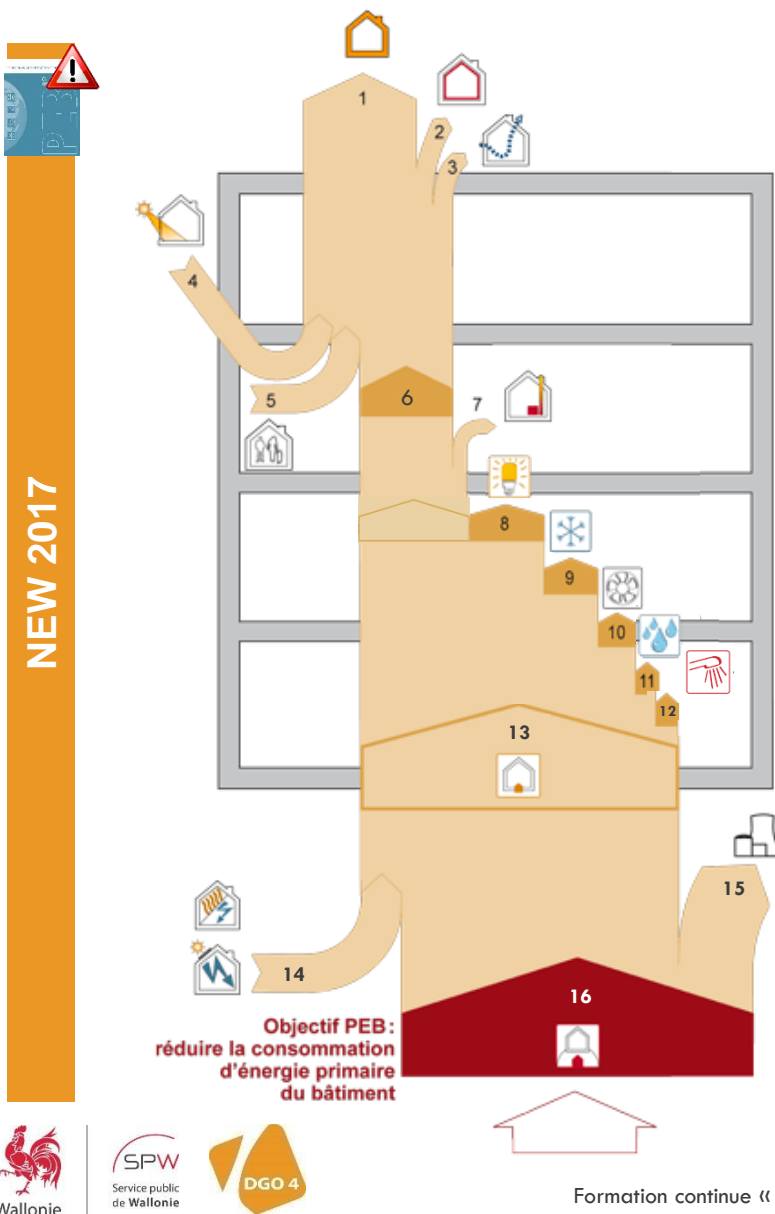
Le débit de fuite à 50 Pa par unité de surface : 2,66 m³/(h.m²)

* 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 (≤ 40 % et ≤ 800 m³)



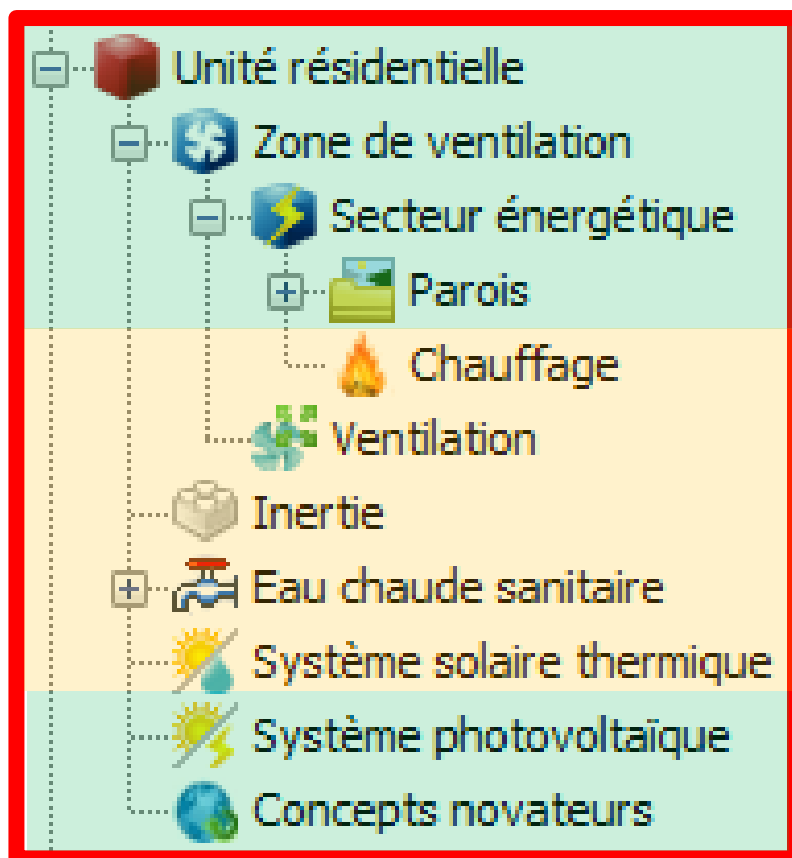
INTRODUCTION – Bilan énergétique



- 1. Déperdition par transmission
- + 2. Déperdition par in/exfiltration
- + 3. Déperdition par ventilation
- 4. Apports solaires
- 5. Apports internes
- = 6. Besoins nets en énergie pour le chauffage
- + 7. Pertes du système et de production du chauffage
- + 8. Consommation finale pour l'éclairage
- + 9. Consommation finale pour le refroidissement
- 10. Consommation finale pour les auxiliaires
- + 11. Consommation finale pour l'humidification
- + 12. Consommation finale pour l'eau chaude sanitaire
- = 13. Consommation finale d'énergie
- + 14. Pertes de transformation
- 15. Autoproduction d'électricité en énergie primaire
- = 16. Consommation d'énergie primaire de l'unité PEB

INTRODUCTION - Résidentiel VS PEN

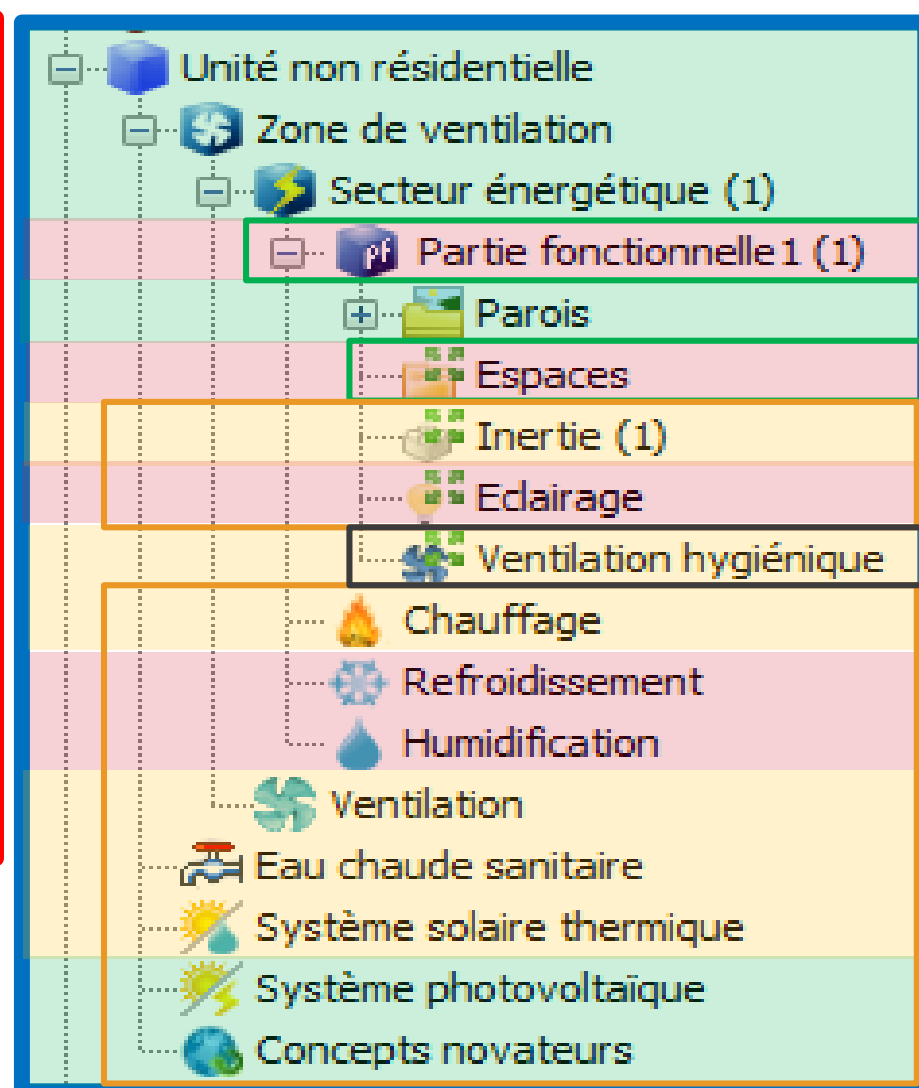
NEW 2017



Subdivision

E_w

V



INTRODUCTION – Subdivision

92

NEW 2017

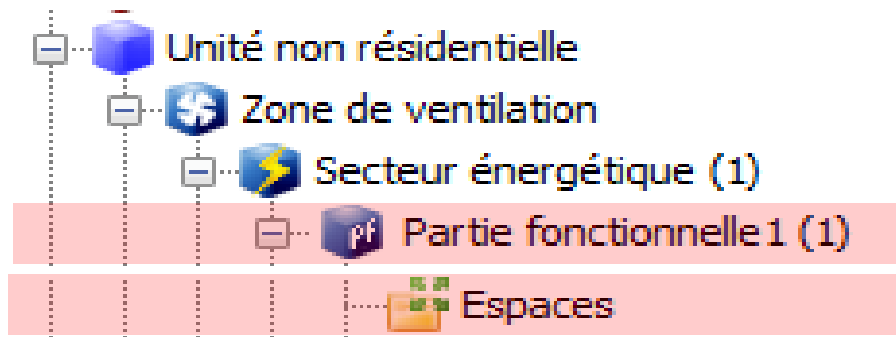
- Exemples concrets
 - ▶ Cas 1 - bâtiment avec 6 appartements autonomes et un commerce au rez-de-chaussée.
 - 👉 *6 unités PER et 1 unité PEN (avec probablement 1 unité « Communs » pour la cage d'escalier).*
 - ▶ Cas 2 - kot avec 6 chambres, 1 cuisine commune, 2 salles-de-bains communes avec WC
 - 👉 *1 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

• Volume protégé



• Définitions

- | | | |
|---------------------------|--------|--------------------------------------------|
| ▶ d'unité, | (UPEB) | } identiques à la
méthode résidentielle |
| ▶ de zone de ventilation, | (ZV) | |
| ▶ de secteur énergétique | (SE) | |

• Notions propres au non-résidentiel

- ▶ Parties fonctionnelles (PF)
- ▶ Espaces

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

94



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

95

- 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.

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

96



AM
21/12/2016
Subdivision
PEN

Définitions des 18 « Fonctions »

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

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

97



AM
21/12/2016
Subdivision
PEN

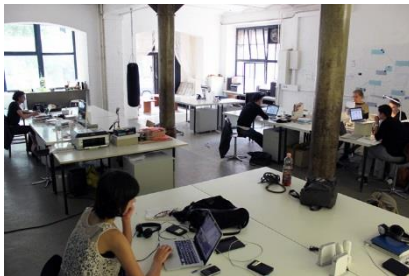
Définitions de 18 « Fonctions »

► 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

AM
21/12/2016
Subdivision
PEN

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, ...



• 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, ...



NEW 2017

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 m² par personne)**.

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

• 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 m² 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".

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

AM
21/12/2016
Subdivision
PEN

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 (prêt-à-porter, mercerie, quincaillerie, ...), supérette, hypermarché, centre commercial, espace guichet d'une banque ou d'un courtier en assurance, pharmacie, ...



NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

102



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, ...*

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

103



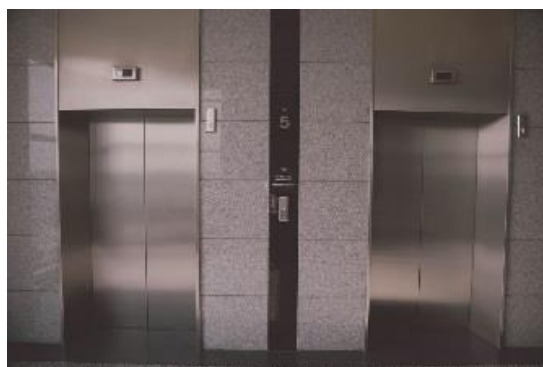
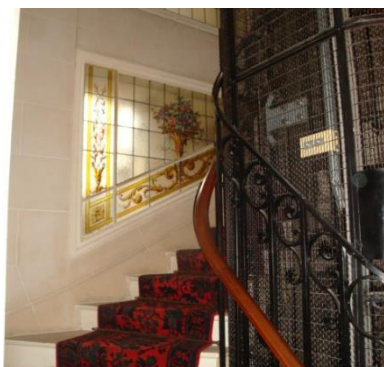
AM
21/12/2016
Subdivision
PEN

Définitions des 18 « Fonctions »

► Communs

Partie d'un secteur énergétique dans laquelle on retrouve des espaces communs qui peuvent desservir plusieurs parties fonctionnelles telles que des couloirs, des cages d'escaliers, des cages d'ascenseurs ou des espaces sanitaires.

Ex : couloirs, cages d'escaliers, cages d'ascenseurs, hall d'entrée, espaces sanitaires, garage, ...



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

104



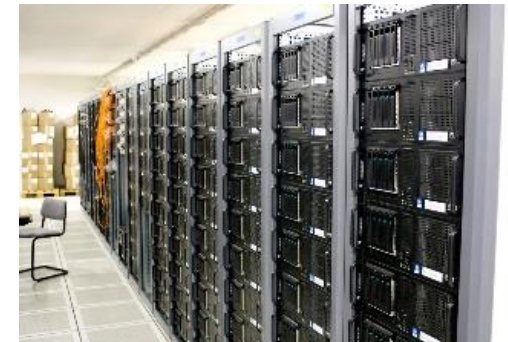
AM
21/12/2016
Subdivision
PEN

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, ...



NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

105



AM
21/12/2016
Subdivision
PEN

NEW 2017

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

106

- 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 m³
 - §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*

107

NEW 2017

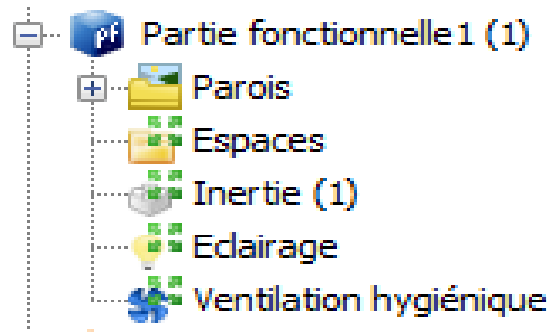
- Particularités de ces PF :
 - ▶ Fonction
 - ▶ Surface (A_{ch})
 - ▶ **Parois**
 - ▶ Espaces
 - ▶ Inertie
 - ▶ Eclairage
 - ▶ Ventilation hygiénique

Partie fonctionnelle 'Partie fonctionnelle1'

Nom :

Fonction :

Surface totale de planché chauffée ou climatisée Ach : m²



INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

108

NEW 2017

- 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

109

- Règles d'assimilation



AGW
28/01/2016



- ▶ 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» $\leq 800 \text{ m}^3$

- Exemple :

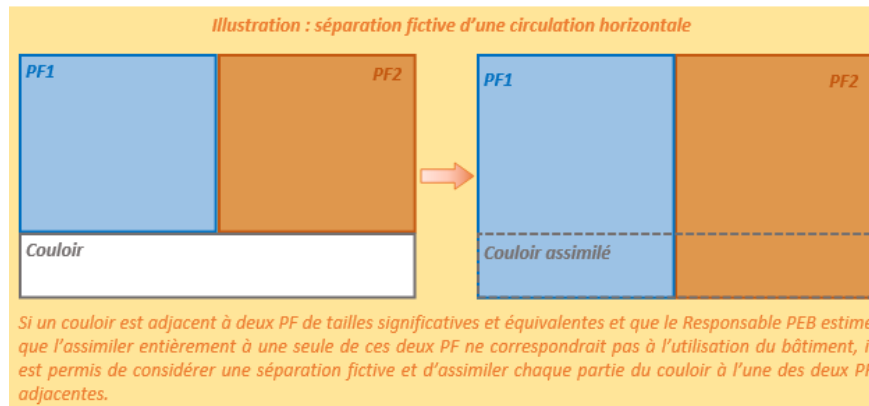
- ▶ cabinet médical/pharmacie/commerce dans maison unifamiliale

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

110

- 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.**

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

111

NEW 2017

- 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*

112

- Notion d' « espaces connexes »



NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

113

- 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

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

114

NEW 2017

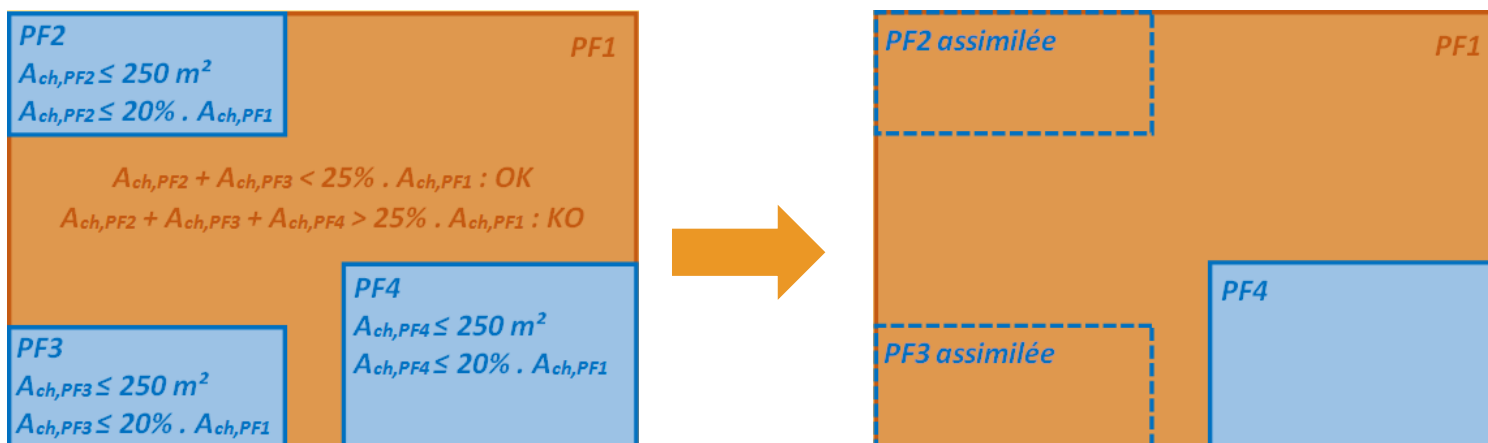


- Règles d'assimilation
 - Conditions (si et seulement si)
Si une ou plusieurs petites PF sont adjacentes à une même PF plus grande, elles **peuvent être** assimilées à cette plus grande PF, si :
 - Chacune des petites PF a une surface $A_{ch}^* \leq 250 \text{ m}^2$;
ET
 - Chacune des petites PF a une surface $A_{ch}^* \leq 20\%$ de la surface A_{ch}^* de la plus grande PF à laquelle elle est assimilée ;
ET
 - En présence de plusieurs petites PF, la somme des surfaces A_{ch}^* est $\leq 25\%$ de la surface A_{ch}^* 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 (A_{ch}), telle que définie à l'annexe A.1 de l'arrêté du 15 mai 2014.

INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Règles d'assimilation
 - Illustration

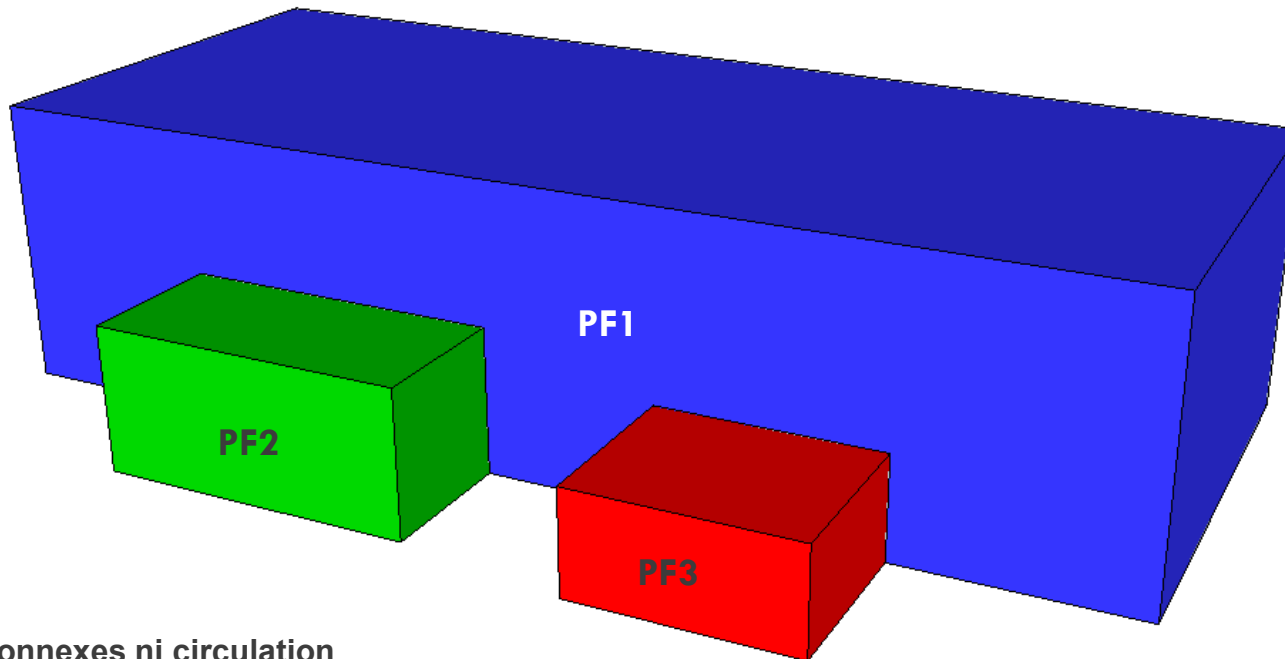


NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

116

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

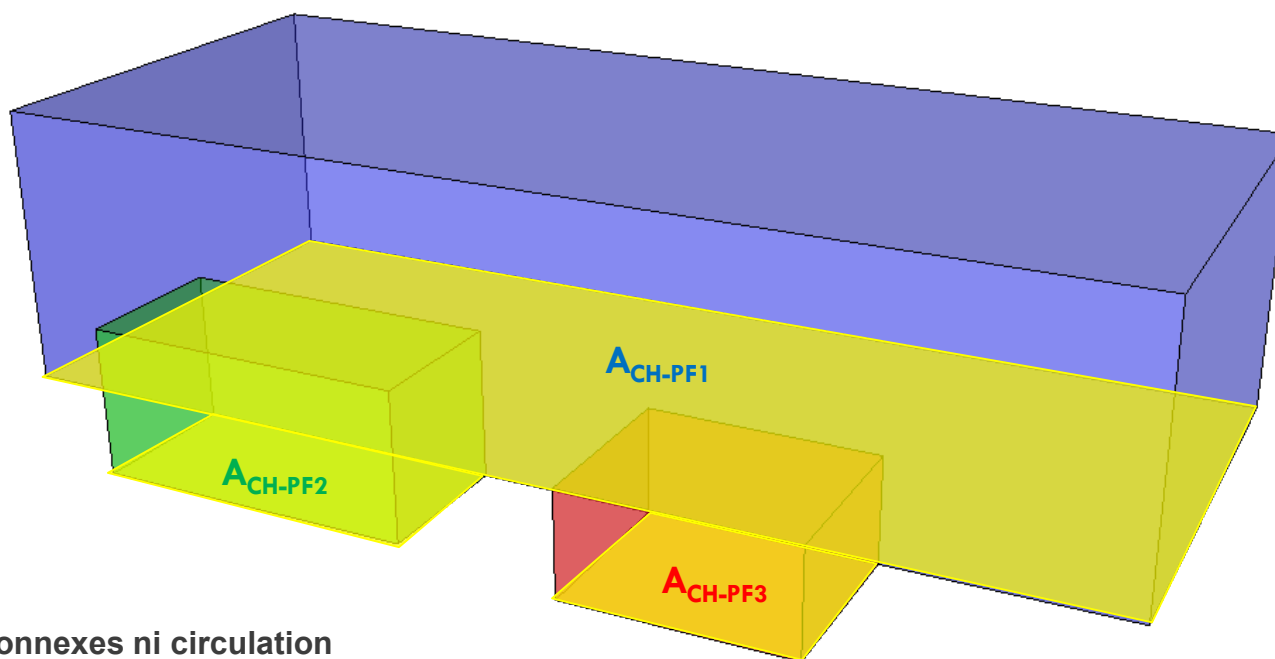


PF2 et PF3
pas d'espaces connexes ni circulation

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

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



PF2 et PF3
pas d'espaces connexes ni circulation

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

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

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



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

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

118

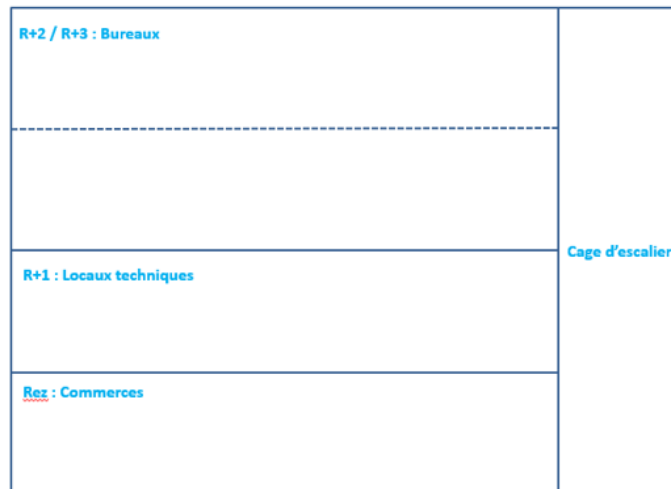
- Règles d'assimilation
 - Remarques :
 - Parties « communes » : autres règles, plusieurs possibilités
 - Parties communes horizontales : toujours assimilables à une PF adjacente desservie

NEW 2017

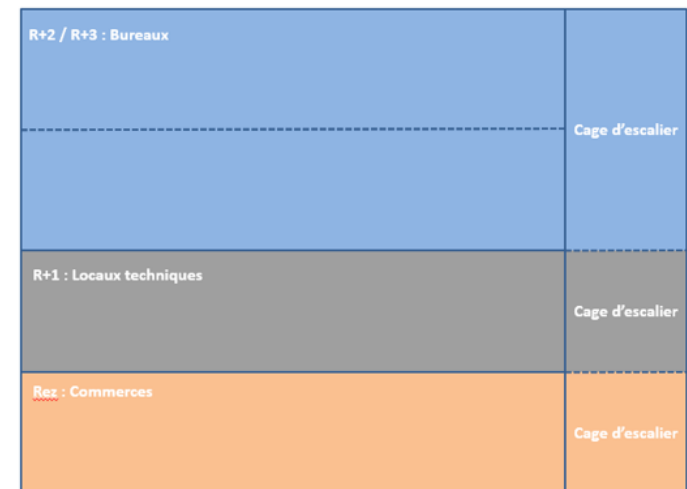
INTRODUCTION – Subdivision - PF

119

- 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



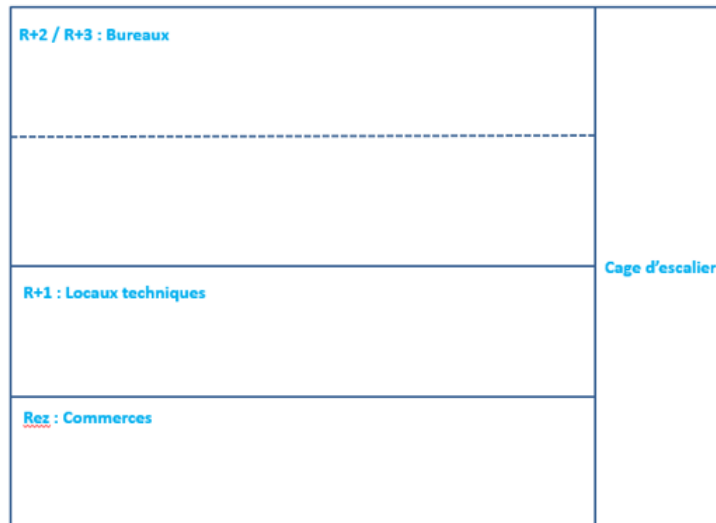
Option 1 : Assimilation par étage

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

120

- Règles d'assimilation
 - Remarques :
 - Parties « communes » : autres règles, plusieurs possibilités
 - Parties communes verticales - 3 méthodes :
 - ☞ 2) une assimilation verticale avec la plus grande PF desservie adjacente ;



Coupe schématique



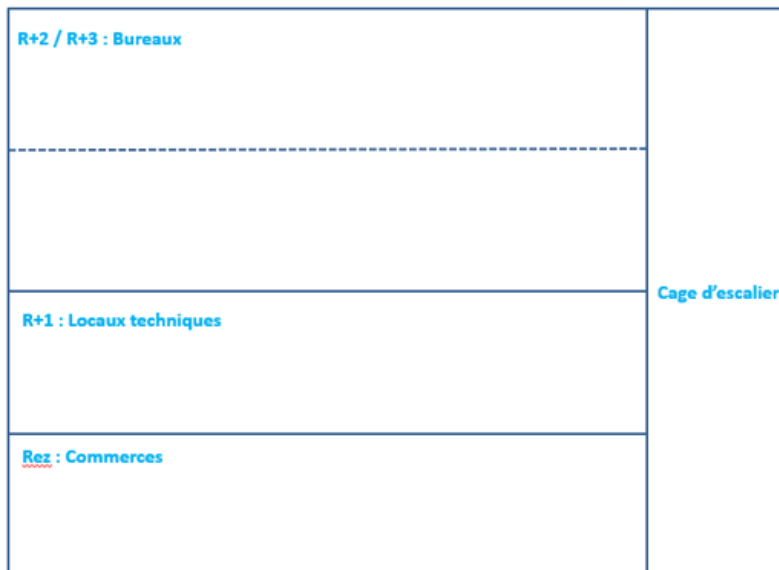
Option 2 : Assimilation avec la plus grande PF

NEW 2017

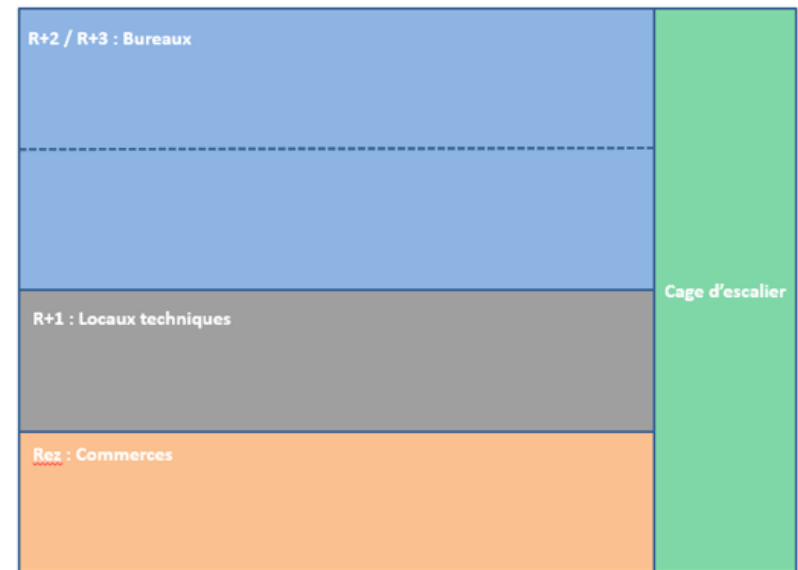
INTRODUCTION – Subdivision - PF

121

- 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)



Coupe schématique



Option 3 : PF « Communs » indépendante

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

122

NEW 2017

- 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

123

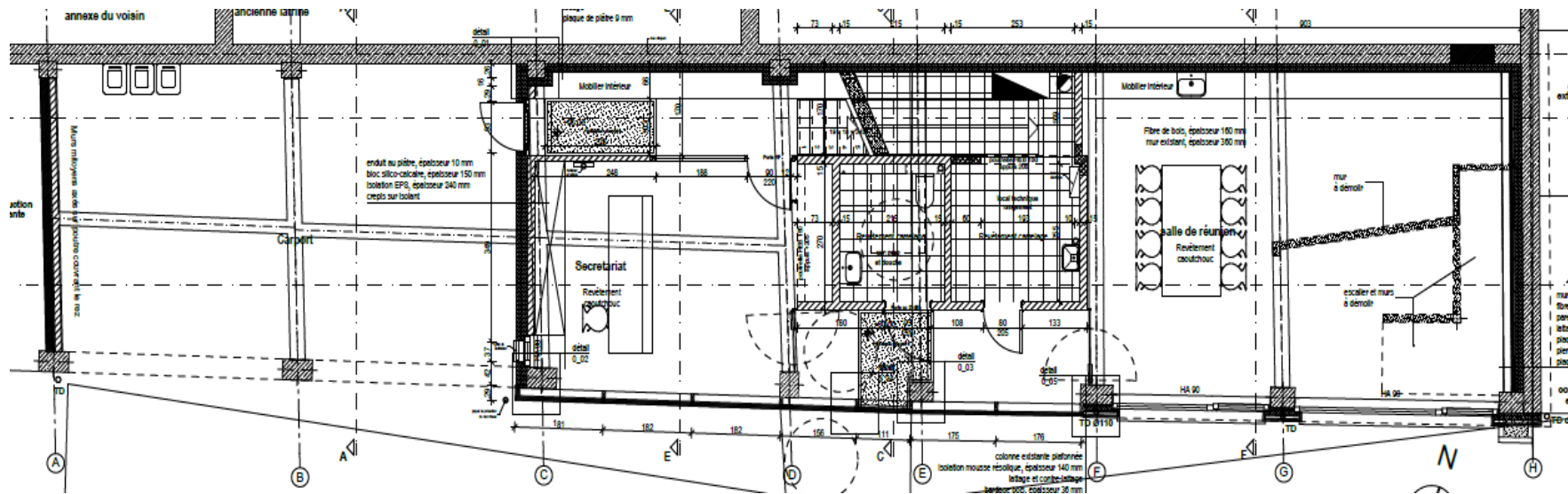
- Remarques
 - Certaines ont un comportement particulier vis-à-vis de certains paramètres techniques
 - Fonction « Communs »**
 - pas de valeur propre pour la plupart des paramètres.
 - valeurs varient selon fonctions des PF reliées
 - Exemple :
 - une PF « Bureaux » a des horaires d'ouverture théoriques 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
Exemple :																										
Bureaux		8h-18h / 5j																								
Rassemblement	Occ. Faible	9h-24h / 6j																								
Communs		-																								

INTRODUCTION – Subdivision - PF

124

- Exemple
 - renovation 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

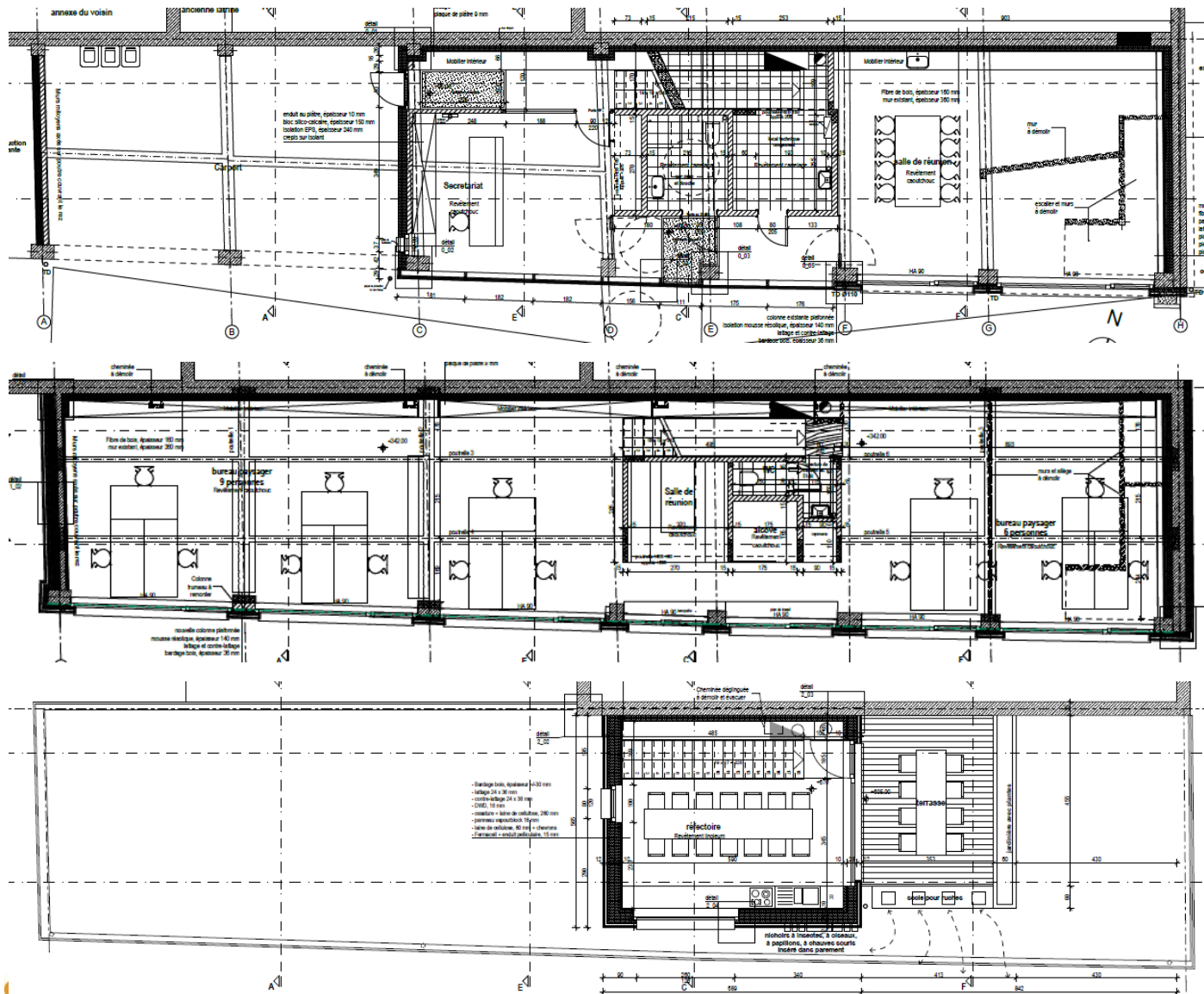


NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

125

NEW 2017



INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

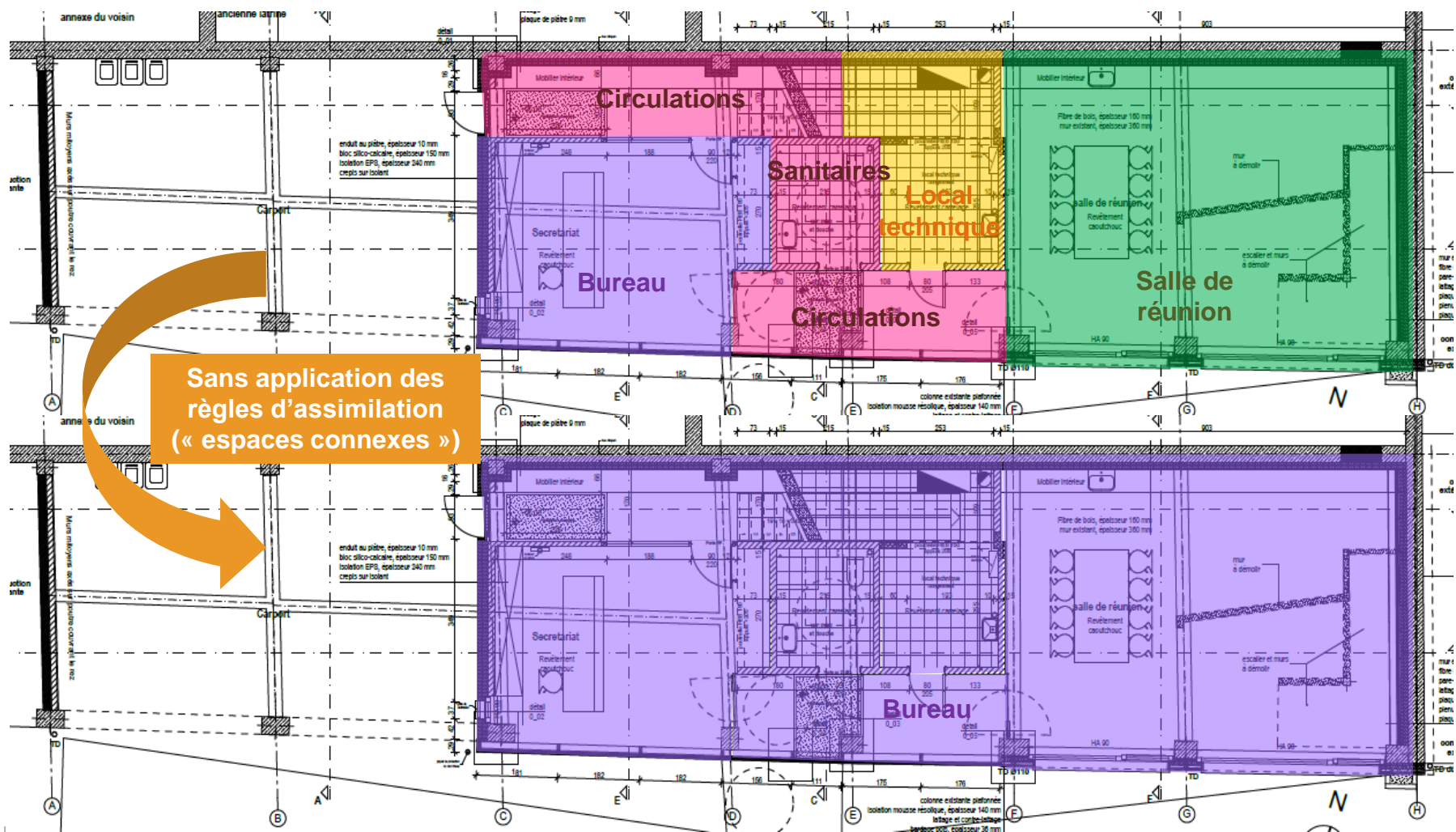
126

NEW 2017

- 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

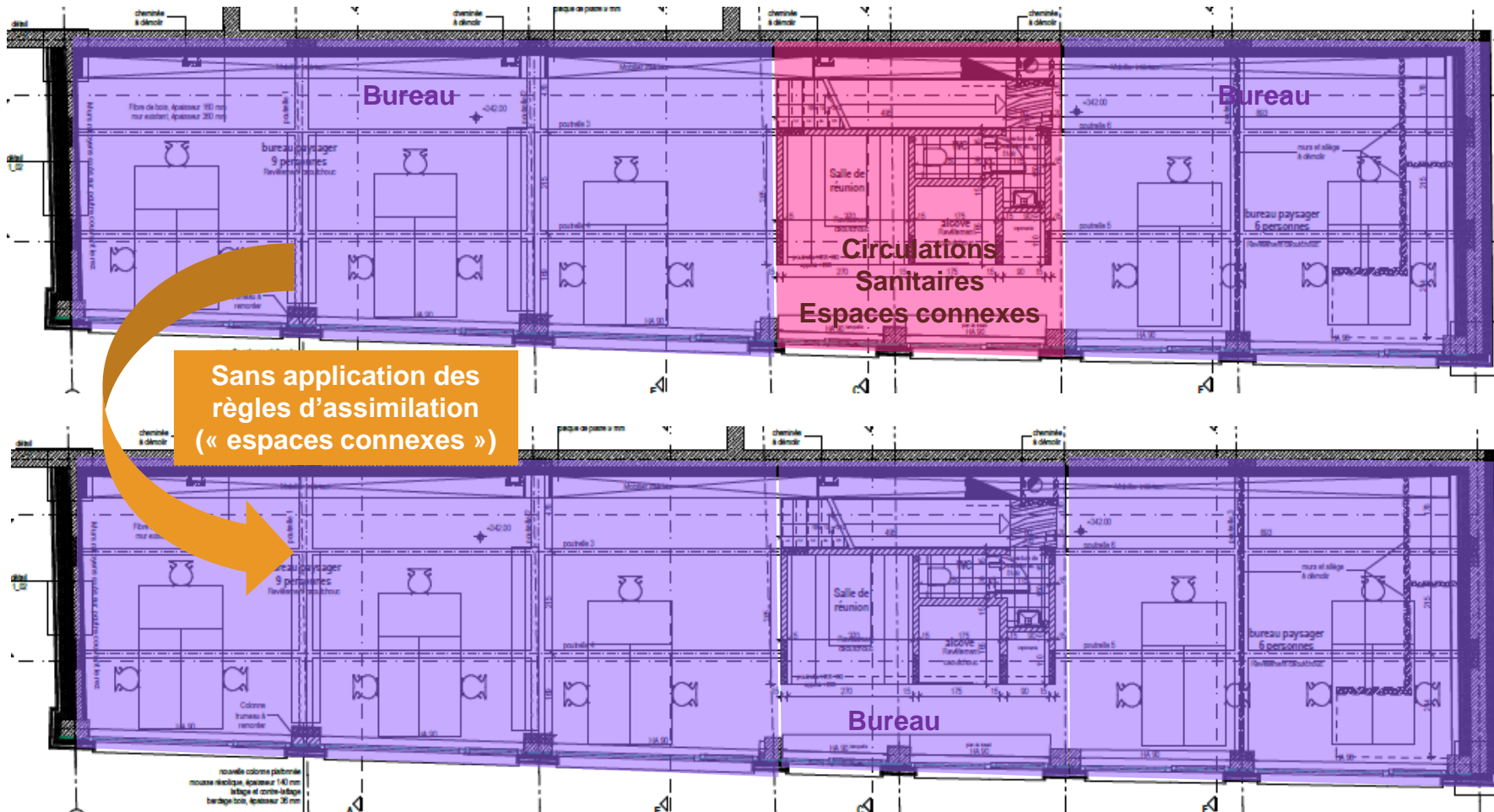


© FHW Architectes

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

INTRODUCTION – Subdivision - PF

- Exemple (1ère interprétation) – niveau 1



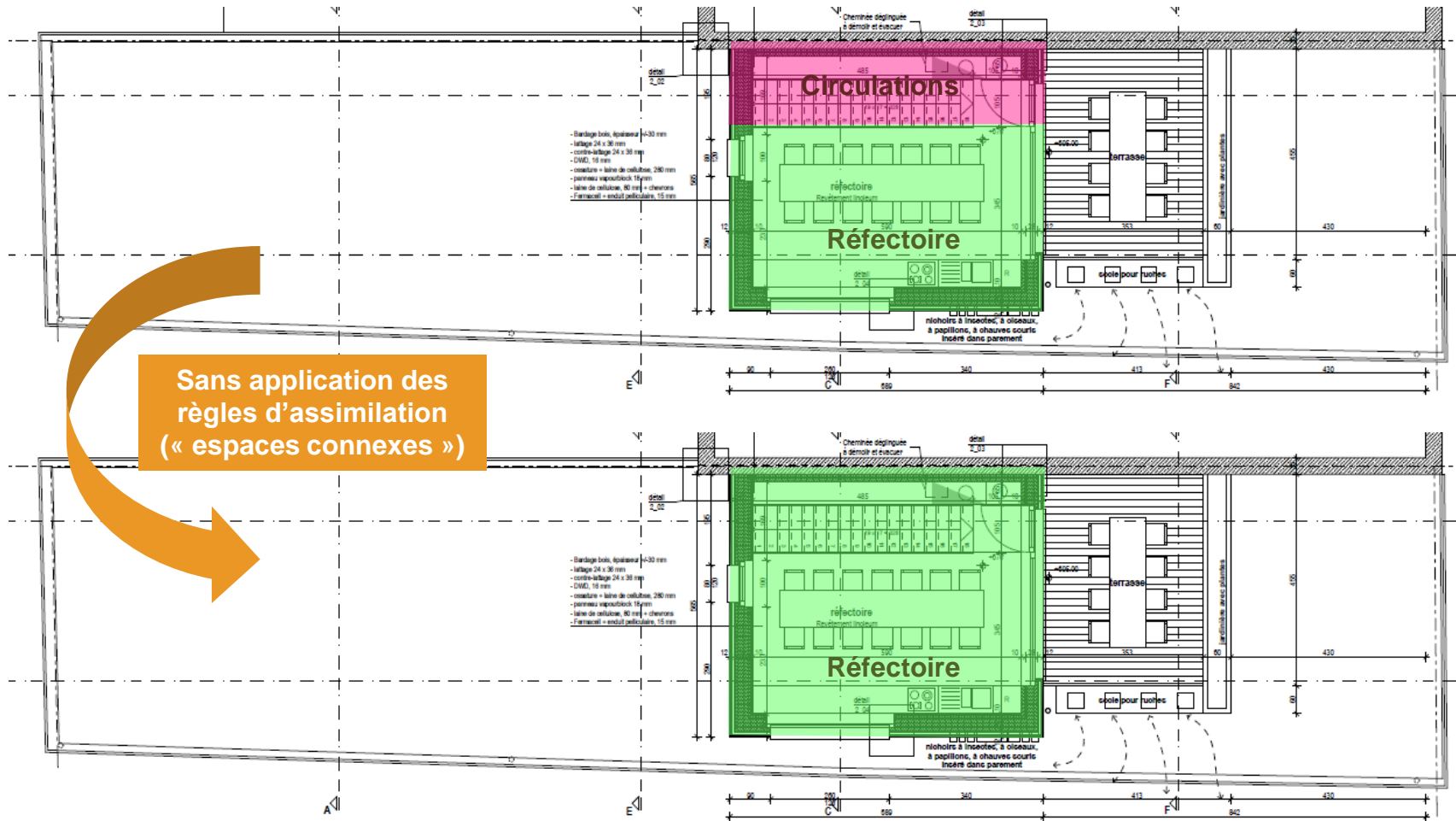
NEW 2017

Sans application des
règles d'assimilation
(« espaces connexes »)

INTRODUCTION – Subdivision - *PF*

129

- Exemple (1ère interprétation) – niveau 2



© FHW Architekten

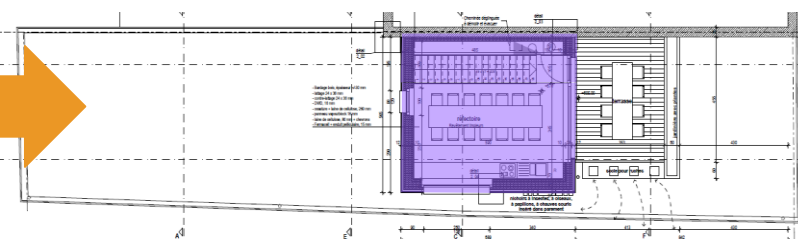
© FHW Architekten

INTRODUCTION – Subdivision - PF

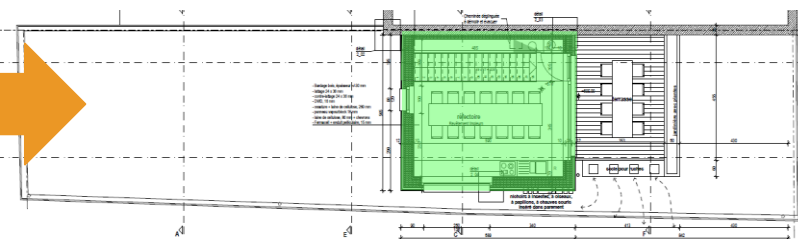
• Exemple



Avec application des
règles d'assimilation



Sans application des
règles d'assimilation



NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

131

• Définition du E_w

AGW
28/01/2016

fixe

NEW 2017

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

* 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 fixé sur base des résultats d'une étude (cost-optimum) en cours.

(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 ».

INTRODUCTION – Subdivision - PF

132

- 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 m² E_w max 65

- 1 PF réfectoire 44,9 m² E_w max 90

👉 **Exigence unité PEN : E_w max 68**



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

NEW 2017

INTRODUCTION – Subdivision - PF

133

NEW 2017

- 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

134

$$\text{Niveau } E_w = \frac{\text{Diagramme d'un bâtiment orange}}{\text{Diagramme d'un bâtiment bleu}} \times 100 \leq E_{w,\max}$$

- ➡ 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

135

- 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 exigence de niveau E_W pour l'unité PEN, (-) ;
- ▶ $A_{ch, fct f}$ **surface totale de plancher chauffée ou climatisée de chaque fonction f, en m² ;**
- ▶ $E_{W, fct f}$ **niveau d'exigence applicable à chaque partie fonctionnelle (cf. tableau) (-) ;**
- ▶ A_{ch} surface totale de plancher chauffée ou climatisée de l'unité PEN, en m².

NEW 2017

INTRODUCTION – Exigence Ew

136

AGW
28/01/2016
Ann_A3
Ann_C



ref

• 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)**

**NEW
2017**

INTRODUCTION – Exigence Ew

137

AGW
28/01/2016
Ann_A3
Ann_C

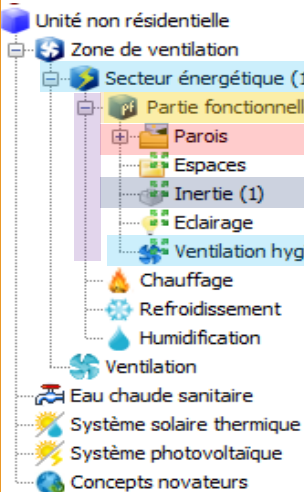


ref

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



NEW 2017

INTRODUCTION – Exigence Ew

- Définition du E_w

$$\text{Niveau } E_w = \frac{\text{Consommation annuelle d'énergie primaire}}{\text{Consommation annuelle d'énergie primaire de référence}} \times 100 = \frac{\text{[Building and Floor Plan]}}{\text{[Building and Floor Plan with Energy Icons]}} \times 100$$

The diagram illustrates the calculation of the energy efficiency level E_w . It shows a ratio of two energy consumption values, both multiplied by 100. The numerator is the 'Consommation annuelle d'énergie primaire' (Annual primary energy consumption) of a specific building, represented by an orange 3D model and its floor plan. The denominator is the 'Consommation annuelle d'énergie primaire de référence' (Annual primary energy consumption of reference), represented by a blue 3D model and its floor plan. The reference model includes icons for various energy sources: a flame for heating, a snowflake for cooling, a water drop for hot water, and a plug for electricity.

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

139

NEW 2017



- Définition du E_w
 - 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'éclairage

INTRODUCTION – Exigence Ew

140

- Définition du E_w
 - 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_{form}) : pour tenir compte de l'efficacité de forme du projet ;

$$f_{\text{form}} = \min \left[1; \frac{12}{A_{T,E,\text{vol}}} \cdot (V_{\text{vol}})^{2/3} \right]$$

- facteur f_{tr} : pour tenir compte d'une proportion différente de parois transparentes pour le calcul des pertes par transmission du référentiel ;
- facteur f'_{tr} : pour tenir compte d'une proportion différente de parois transparentes pour le calcul des gains de chaleur solaires.

NEW 2017

INTRODUCTION – Exigence Ew

141



AGW
28/01/2016
Ann_A3
Ann_C

Définition du E_w

- ▶ 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 ² K pour les parois opaques 2 W/m ² 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
Étanchéité	v50 = 12 m ³ /h.m ²
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 ² 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, ...

NEW 2017

INTRODUCTION – Exigence Ew

142

- 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_{EP chauffage} = f (BNE_{chauffage}) * 1,29

Eq. 257 $E_{p,heat,ref} = \sum_i 1,29 \cdot Q_{heat,net,sec,i,ref} + \sum_j 1,29 \cdot Q_{hum,net,j,ref} \quad (MJ)$

☞ Consommation_{EP refroidissement} = f (BNE_{froid}) * 0,5

NEW 2017

INTRODUCTION – Exigence Ew

143

NEW 2017

- 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 $= f(BNE_{ECS \text{ douches}}) * 2,2$
 $+ f(BNE_{ECS \text{ éviers}}) * 3$
 $+ f(BNE_{ECS \text{ autres}}) * 4$
 - $BNE_{Eclairage}$
 - ☞ sur base de la surface A_f ,
 - ☞ 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

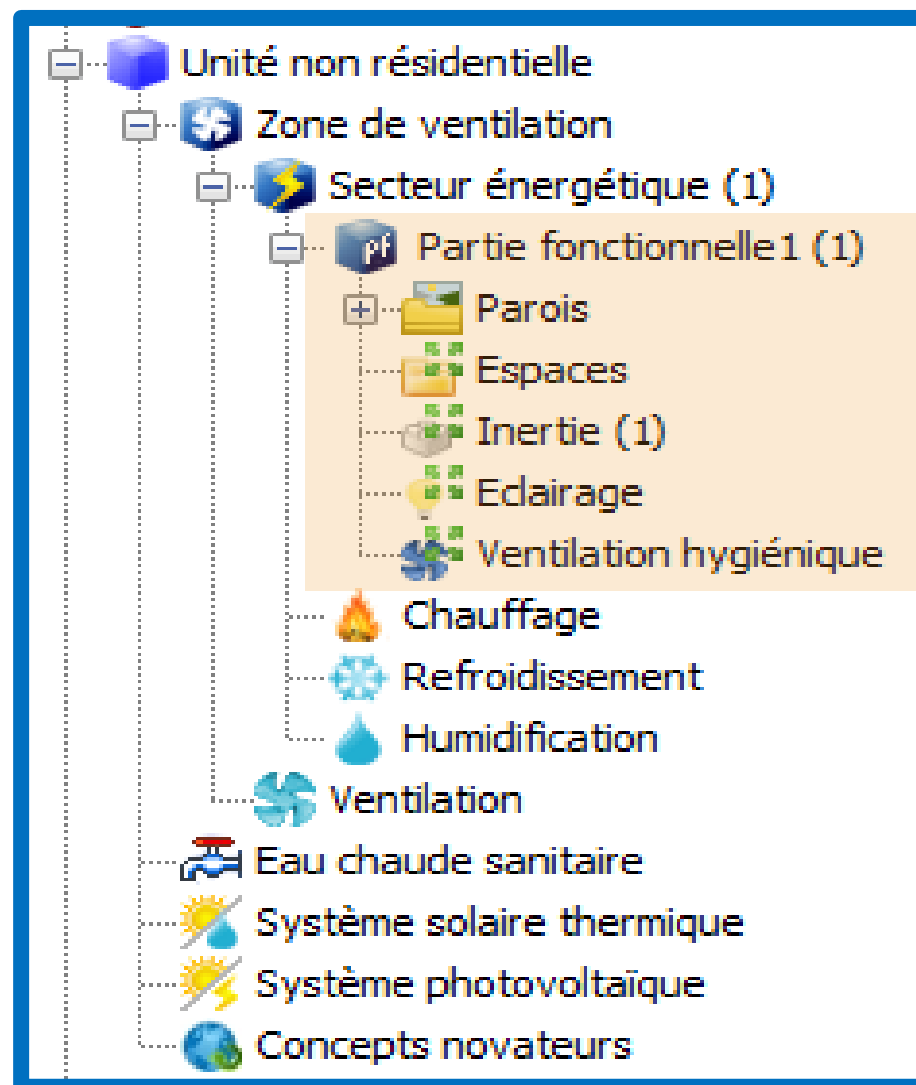
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

ANNEXES

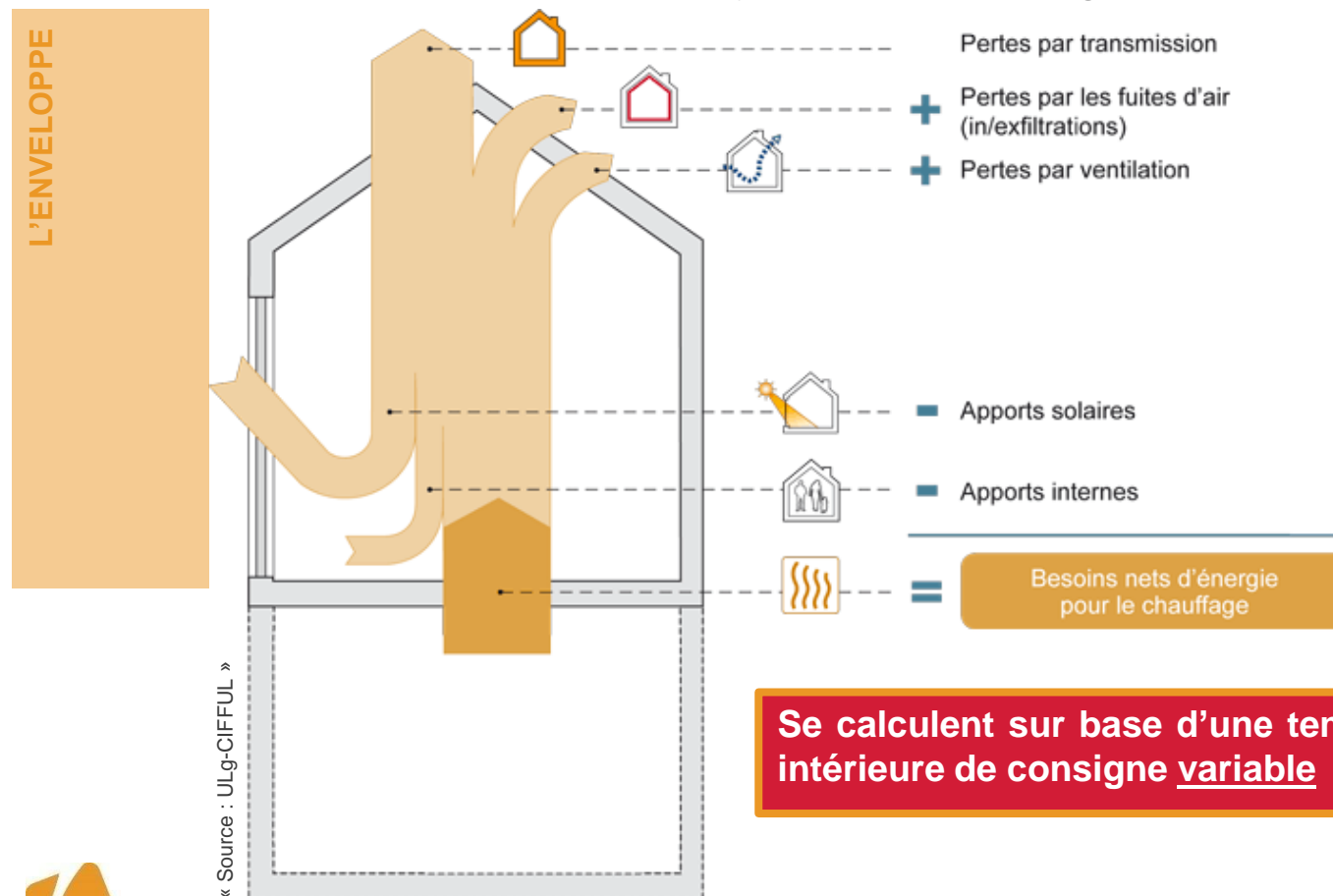


BESOINS NETS – Méthode de calcul - *chauffage*

145

(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*

146



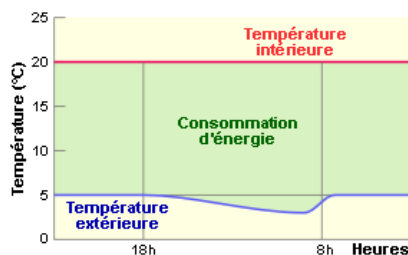
AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.2

Température intérieure

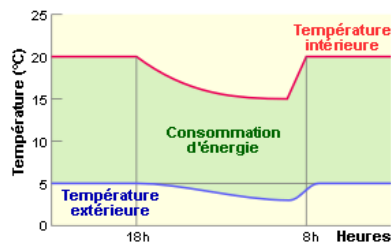
$\Theta_{i,heat,fct f}$

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

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



Continu



Intermittent

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 $f_{pres,fct f}$
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	8h	18h	5 (Lu - Ve)	0,30
Salle d'opération	0h	24h	7	1,00
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
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*

147



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.2

NEW 2017

Température intérieure

► Fonction du type de chauffage

• Continu

- $\Theta_{i,heat,fct f} = \Theta_{i,heat,fct f avg} = \Theta_{i,heat,fct f, setpoint} \quad [^{\circ}C]$
- $a_{heat, int, fct f, m} = 1 \quad [-]$

• Quasi-continu

(inertie déterminé par logiciel via constante de temps)

• inertie trop faible

- ☞ $\Theta_{i,heat,fct f} = \Theta_{i,heat,fct f avg} \quad [^{\circ}C]$
- ☞ $a_{heat, int, fct f, m} = 1 \quad [-]$

• 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*

148



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	19,5
	Salle d'opération	19,0	
Rassemblement	Occupation importante	21,0	18,2
	Faible occupation	21,0	18,2
	Cafétéria / Réfectoire	21,0	16,8
Cuisine		19,0	16,4
Commerce		21,0	17,6
Installations sportives	Hall de sport / Gymnase	13,0	
	Fitness / Danse	21,0	18,0
	Sauna / Piscine	27,0	22,5
Locaux techniques		21,0	
Communs		21,0	Déterminée comme ci-dessous
Autre		21,0	16,8
Inconnue		21,0	18,2

NEW 2017

BESOINS NETS – Méthode de calcul - *chauffage*

149



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)

NEW 2017

BESOINS NETS – Méthode de calcul - *chauffage*

150



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

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

↓
Coefficient de transfert
thermique par ventilation
hygiénique pour les calculs
de chauffage dans la PF 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	1,00		
	Sans occ. nocturne	0,30		
	Salle d'opération	1,00		

Durée de fonctionnement

BESOINS NETS – Méthode de calcul - *chauffage*

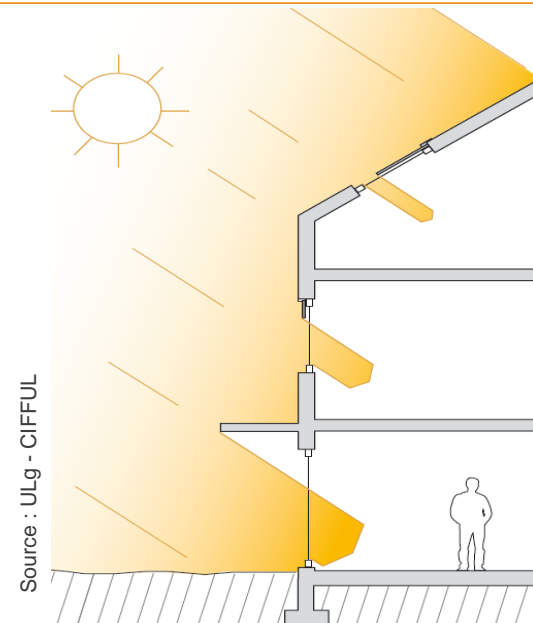
151

NEW 2017

AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.8

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



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

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

Commande	Chauffage	Refroidissement
Manuelle	Tables C1	MAX(0 ; Tables C1 - 0,1)
Automatique	Tables C1	MAX(0 ; Tables C3 - 0,1)
Automatique + weekend ⁽¹⁾	Tables C1	Tables C3

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

Tableau C1 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)						Tableau C1 / Orientation $\phi = 30^\circ$							
Mois	Inclinaison θ					Mois	Inclinaison θ						
	Horizontal	0°	30°	45°	60°		Vertical	Horizontal	0°	30°	45°	60°	Vertical
Janvier	0,00	0,31	0,46	0,51	0,53	Janvier	0,00	0,31	0,43	0,48	0,51		
Février	0,10	0,53	0,58	0,62	0,59	Février	0,10	0,49	0,59	0,62	0,61		
Mars	0,46	0,64	0,67	0,68	0,62	Mars	0,46	0,66	0,67	0,69	0,63		
Avril	0,57	0,67	0,67	0,65	0,53	Avril	0,57	0,67	0,68	0,66	0,57		
Mai	0,57	0,68	0,69	0,68	0,45	Mai	0,57	0,71	0,69	0,66	0,51		
Juin	0,70	0,70	0,71	0,67	0,42	Juin	0,70	0,72	0,70	0,66	0,47		
Juillet	0,66	0,68	0,66	0,63	0,33	Juillet	0,66	0,68	0,66	0,60	0,34		
Août	0,53	0,70	0,70	0,67	0,46	Août	0,53	0,70	0,70	0,65	0,52		
Septembre	0,49	0,65	0,66	0,67	0,56	Septembre	0,49	0,66	0,69	0,68	0,61		
Octobre	0,33	0,65	0,71	0,73	0,72	Octobre	0,33	0,68	0,73	0,75	0,76		
Novembre	0,00	0,34	0,45	0,51	0,49	Novembre	0,00	0,36	0,47	0,51	0,54		
Décembre	0,00	0,21	0,36	0,44	0,42	Décembre	0,00	0,20	0,27	0,34	0,35		

Tableaux C3 : Facteurs d'utilisation

Commande automatique (non-résidentiel)

Tableaux C3 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)

Tableaux C3 / Orientation $\phi = 30^\circ$

Mois	Inclinaison θ					Mois	Inclinaison θ						
	Horizontal	0°	30°	45°	60°		Vertical	Horizontal	0°	30°	45°	60°	Vertical
Janvier	0,06	0,59	0,64	0,68	0,69	Janvier	0,06	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	0,74	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	0,61	Juillet	0,84	0,84	0,82	0,80	0,62		
Août	0,84	0,85	0,84	0,82	0,68	Août	0,84	0,86	0,83	0,82	0,70		
Septembre	0,75	0,82	0,82	0,81	0,74	Septembre	0,75	0,82	0,83	0,82	0,76		
Octobre	0,62	0,77	0,81	0,83	0,83	Octobre	0,62	0,79	0,83	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*


152



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.7

NEW 2017

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*

153



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.7

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

NEW 2017

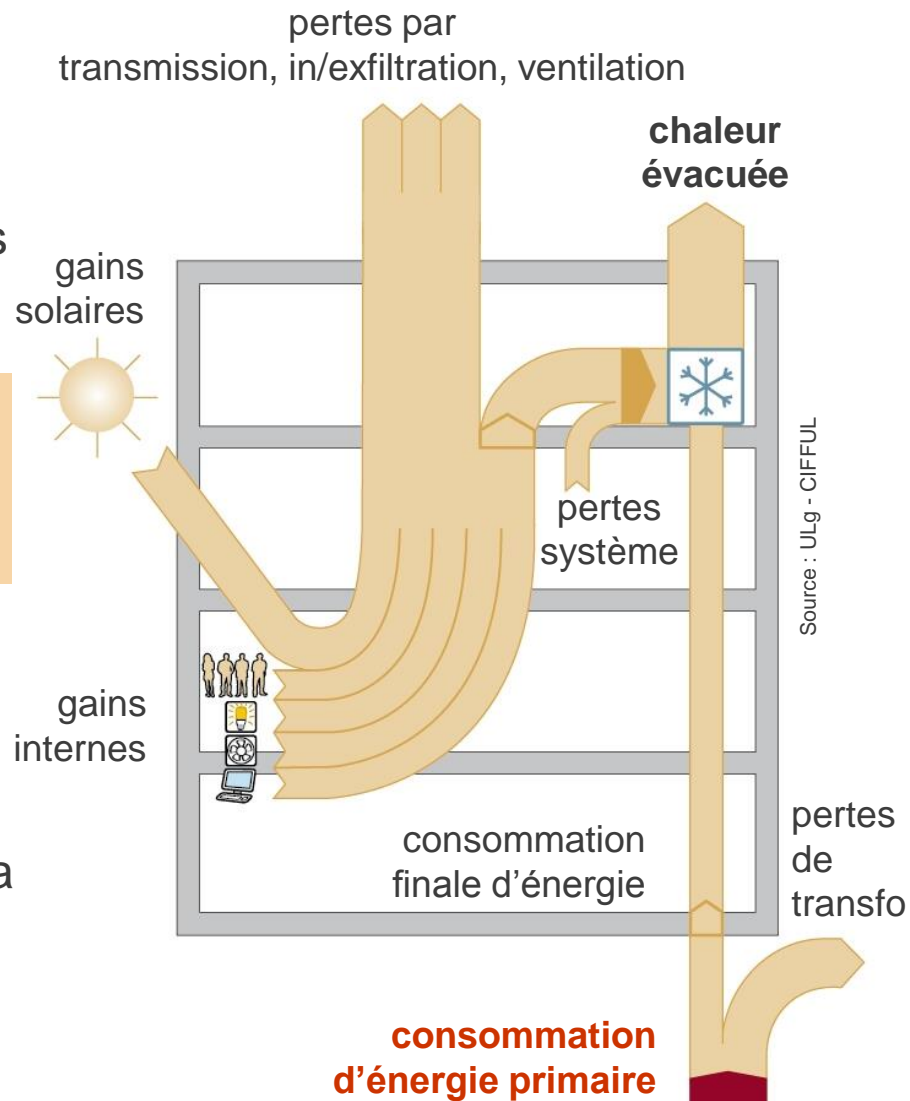
BESOINS NETS – Méthode de calcul - *refroidissement* 154

- 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

* température de consigne définies par fonction.



BESOINS NETS – Méthode de calcul - *refroidissement* 155



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

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

Coefficient de transfert thermique par ventilation nocturne dans la PF 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

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

→ Abaissement induit

→ Différence de température initiale



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.6.4

BESOINS NETS – Méthode de calcul - *refroidissement* 156



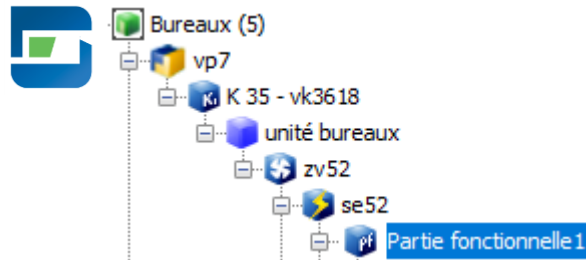
AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.6.3

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 : Bureaux

Commentaire relatif à la partie fonctionnelle : Enseignement

Parties fonctionnelles
« bureaux » et
« enseignement »

Ventilation additionnelle

Présence de ventilation additionnelle mécanique en journée : ☐ Oui ☒ Non

Présence de ventilation additionnelle mécanique pendant la nuit : ☐ Oui ☒ Non

Présence de ventilation additionnelle par ouverture des fenêtres pendant la journée : ☒ Oui ☐ Non

Présence de ventilation additionnelle par ouverture des fenêtres pendant la nuit : ☒ Oui ☐ Non

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

NEW 2017

BESOINS NETS – Méthode de calcul - *refroidissement* 157



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.6.3

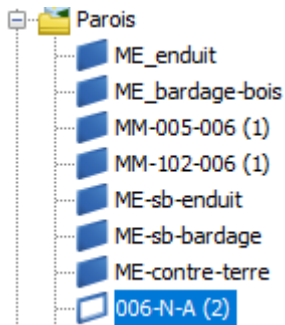


NEW 2017



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.6.3.6.2

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 guillottes		

- ▶ 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.

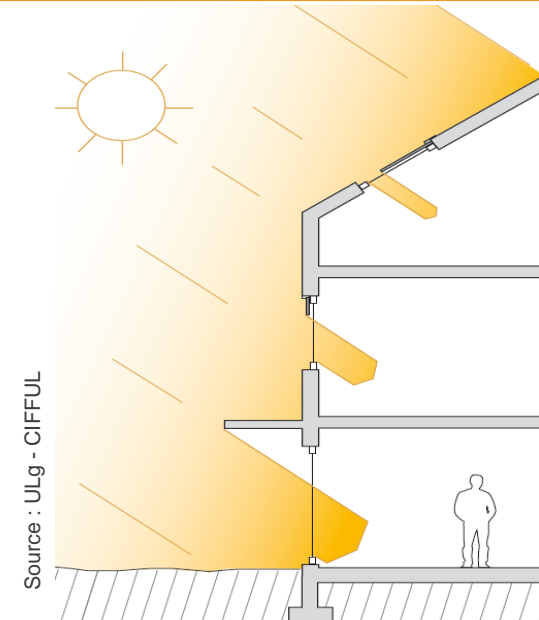
BESOINS NETS – Méthode de calcul - refroidissement 158

NEW 2017

AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.8

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)



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

Tableau C1 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)						Tableau C1 / Orientation $\phi = 30^\circ$					
Mois	Inclinaison θ					Mois	Inclinaison θ				
	Horizontal	0°	30°	45°	Vertical		Horizontal	0°	30°	45°	Vertical
Janvier	0,00	0,31	0,46	0,51	0,53	Janvier	0,00	0,31	0,43	0,48	0,51
Février	0,10	0,53	0,58	0,62	0,59	Février	0,10	0,49	0,59	0,62	0,61
Mars	0,46	0,64	0,67	0,68	0,62	Mars	0,46	0,66	0,67	0,69	0,63
Avril	0,57	0,67	0,67	0,65	0,53	Avril	0,57	0,67	0,68	0,66	0,57
Mai	0,57	0,68	0,69	0,68	0,45	Mai	0,57	0,71	0,69	0,66	0,51
Juin	0,70	0,70	0,71	0,67	0,42	Juin	0,70	0,72	0,70	0,66	0,47
Juillet	0,66	0,68	0,66	0,63	0,33	Juillet	0,66	0,68	0,66	0,60	0,34
Août	0,63	0,70	0,70	0,67	0,46	Août	0,63	0,70	0,70	0,65	0,52
Septembre	0,49	0,65	0,66	0,67	0,56	Septembre	0,49	0,66	0,69	0,68	0,61
Octobre	0,33	0,65	0,71	0,73	0,72	Octobre	0,33	0,68	0,73	0,75	0,76
Novembre	0,00	0,34	0,45	0,51	0,49	Novembre	0,00	0,36	0,47	0,51	0,54
Décembre	0,00	0,21	0,36	0,44	0,42	Décembre	0,00	0,20	0,27	0,34	0,35

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

Tableau C3 / Orientation $\phi = 0^\circ$ (SUD)						Tableau C3 / Orientation $\phi = 30^\circ$					
Mois	Inclinaison θ					Mois	Inclinaison θ				
	Horizontal	0°	30°	45°	Vertical		Horizontal	0°	30°	45°	Vertical
Janvier	0,06	0,59	0,64	0,68	0,69	Janvier	0,06	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	0,62	Juillet	0,84	0,84	0,82	0,80	0,62
Août	0,84	0,85	0,84	0,82	0,68	Août	0,84	0,86	0,83	0,82	0,70
Septembre	0,75	0,82	0,82	0,81	0,74	Septembre	0,75	0,82	0,83	0,82	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

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

Commande	Chauffage	Refroidissement
Manuelle	Tables C1	MAX(0 ; Tables C1 - 0,1)
Automatique	Tables C1	MAX(0 ; Tables C3 - 0,1)
Automatique + weekend ⁽¹⁾	Tables C1	Tables C3

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

BESOINS NETS – Méthode de calcul - ECS

159



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

160



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

BESOINS NETS – Méthode de calcul - ECS

161



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.10.2

NEW 2017

► 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 m² (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

162



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.10.2

NEW 2017

► Évier de cuisine

Fonctions		$n_{\text{serv}, \text{fct f}}$	$Q_{\text{water, sink, net, fct f, meal}}$ (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

163



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§5.10.2

NEW 2017

► Autres point de puisage (tous les encoder si ECS)

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

Fonction du
nombre de
chambres

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

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

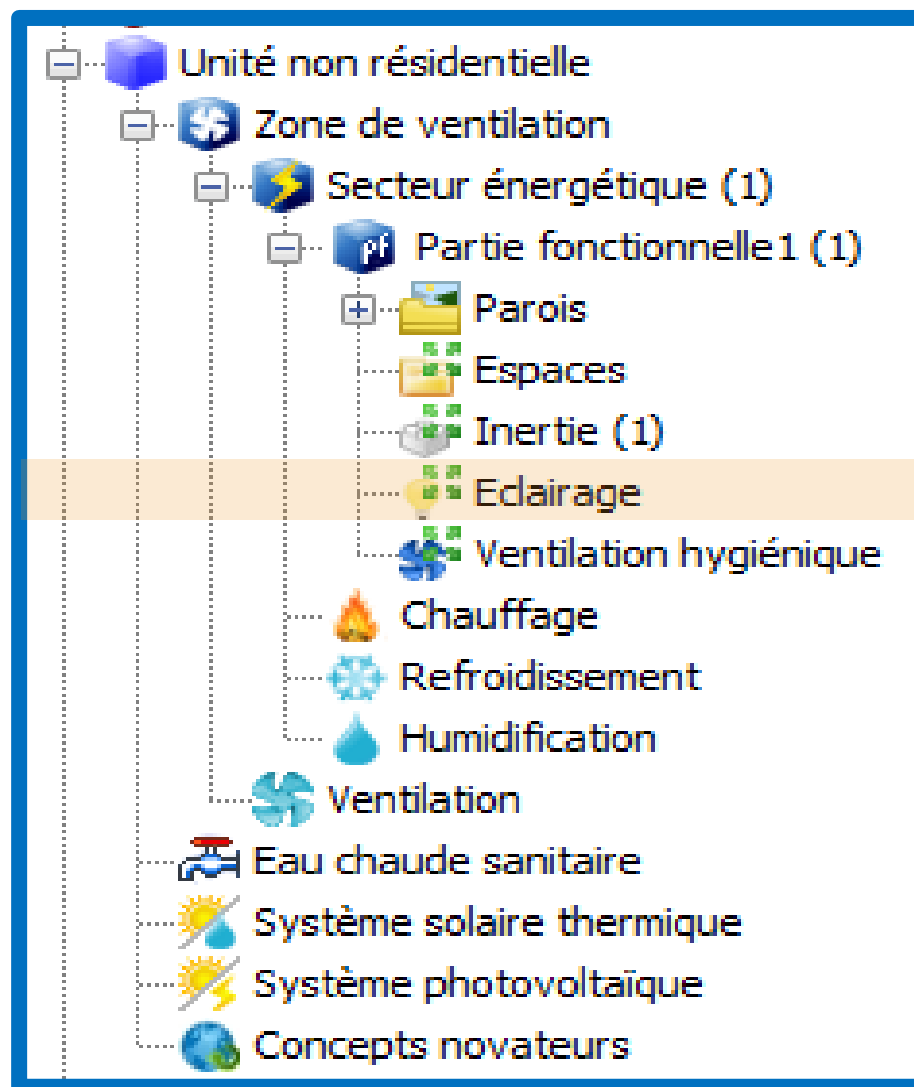
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

ANNEXES



ECLAIRAGE – Approche énergétique

NEW
2017

- Calculs sont effectués **par PF** (précédemment par SE)

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

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

$E_{p,\text{light}} = f_p \times 3,6 \times W_{\text{light}}$
 $W_{\text{light},m} [kWh] = \sum W_{\text{light PF}} [kWh]$
 $= \sum A_{f,rmr} * p_{\text{light,defct f}} * (t_{\text{day,fct f,m}} + t_{\text{night,fct f,m}}) [kWh]$

$E_{p,\text{light}} = f_p \times 3,6 \times W_{\text{light}}$
 $W_{\text{light},m} = \sum_f W_{\text{light,fct f,m}} + \sum_r W_{\text{light,rmr,ctrl,m}}$

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)

NEW
2017

AGW
15/15/2014
Ann_A3
§9.2.2 et
9.3.2.2.3

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

= composantes de la consommation de l'éclairage

ECLAIRAGE – Approche énergétique

166

- Composante « éclairage » du E_w



ref

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

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

- 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

 $L_{\text{design,rmr}}$

la valeur de dimensionnement de la variable
auxiliaire adimensionnelle pour l'espace r,

 $f_{\text{reduc,light}}$

un facteur de réduction, fixé à $f_{\text{reduc,light}} = 0,5 (-)$;

 L_{thresh}

une valeur seuil pour $L_{\text{design,rmr}}$, fixée à $L_{\text{thresh}} = 250, (-)$.

NEW
2017

ECLAIRAGE – Approche énergétique

167

- Composante « éclairage » du E_w



ref

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

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

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	139
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	214	221	192	155
	Salle d'opération	248	280	341	390	465	450	465	434	360	341	270
Rassemblement	Occ. importante	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205
	Faible occupation	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205
	Cafétéria / Réfectoire	177	199	221	214	221	214	221	214	221	192	155
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
Installations sportives	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
Locaux techniques	248	280	341	390	465	450	465	434	360	341	270	217
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*⁶⁸

Calcul de la puissance installée :	Sur base de la puissance réellement installée
Extraction sur au moins 70% des armatures d'éclairage :	Introduction directe
	Sur base des valeurs par défaut
	Sur base de la puissance réellement installée

- Uniquement au stade du permis, pour limiter le travail d'encodage
- Approche empirique du concepteur par expérience selon ordre de grandeur (2W/m²/100 lux)
- A justifier en déclaration finale via encodage de la puissance réellement installée



ref

NEW 2017

ECLAIRAGE – Méthodes de calcul

169

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

**NEW
2017**

* 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*

170

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

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

- ▶ 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

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

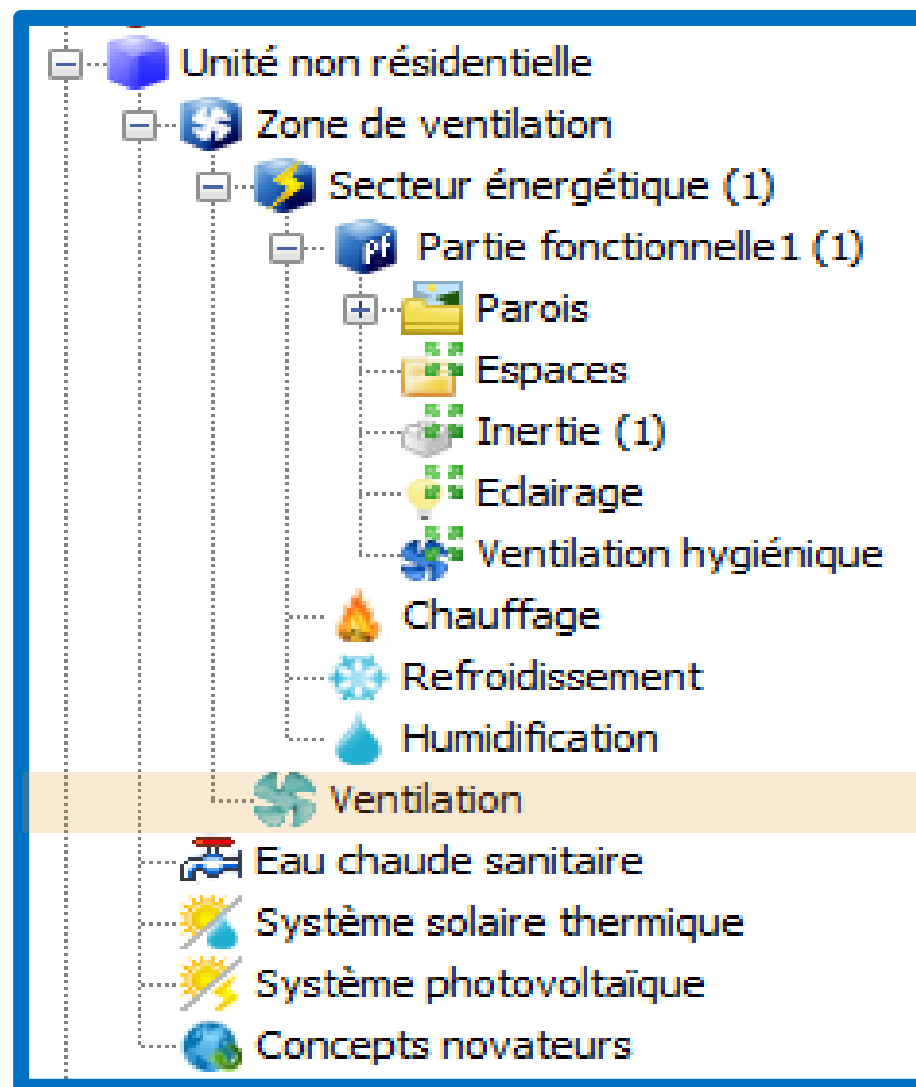
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

ANNEXES



VENTILATION - Dimensionnement – Débits

172



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



AGW •
15/05/2014
Ann_C3

DISPOSITIFS DE VENTILATION DES IMMEUBLES NON RESIDENTIELS :

Méthode de détermination et exigences (Annexe VHN)

- ▶ 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
- ▶ Impose des débits de ventilation de conception minimaux par espace.

**NEW
2017**

VENTILATION - Dimensionnement – Débits

173



AGW •
15/05/2014
Ann_C3

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

- ▶ **Obligation de résultat (800 ppm CO² au lieu de précédemment 30m³/h par travailleur)**

**NEW
2017**

- PHPP
 - ▶ 30m³/h par personne

**NEW
2017**

- 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

174



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§8.1

- 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 $P_{\text{réelle inst vent}}$, 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.

NEW
2017

NEW
2017

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

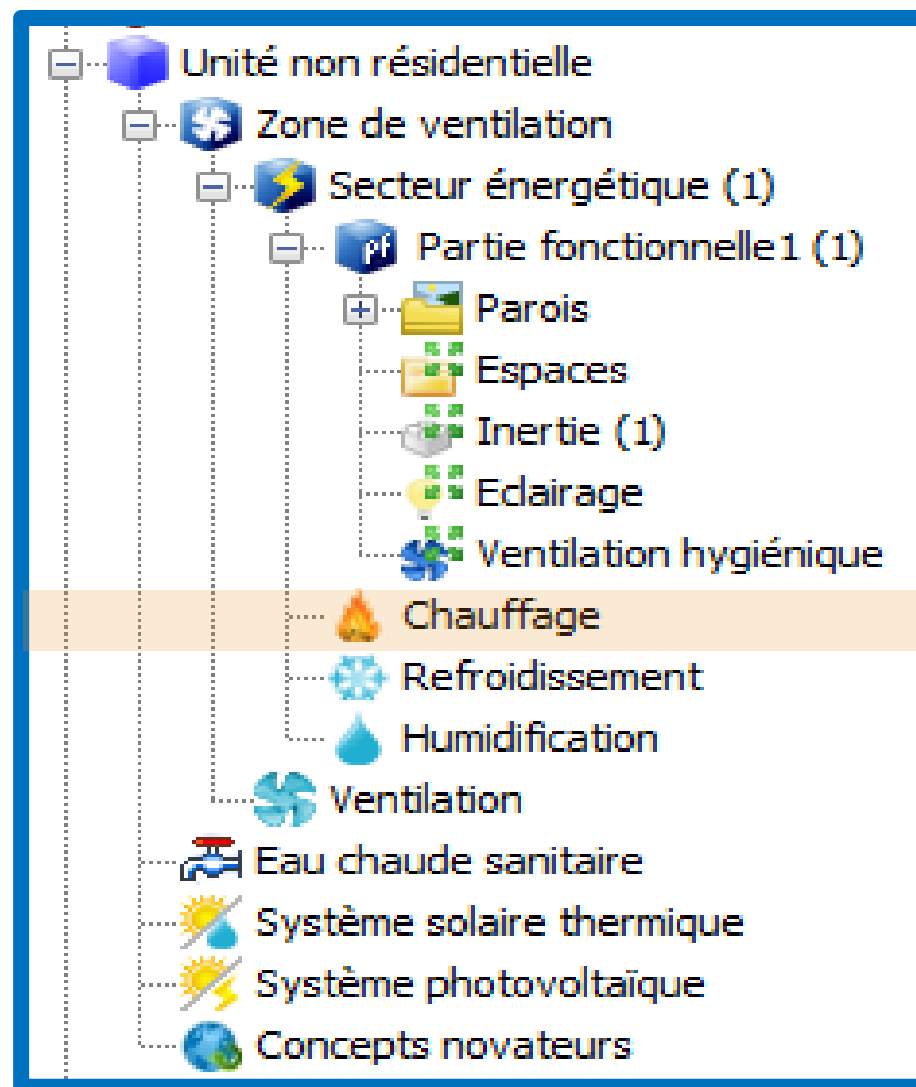
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

ANNEXES



CHAUFFAGE

176

- 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

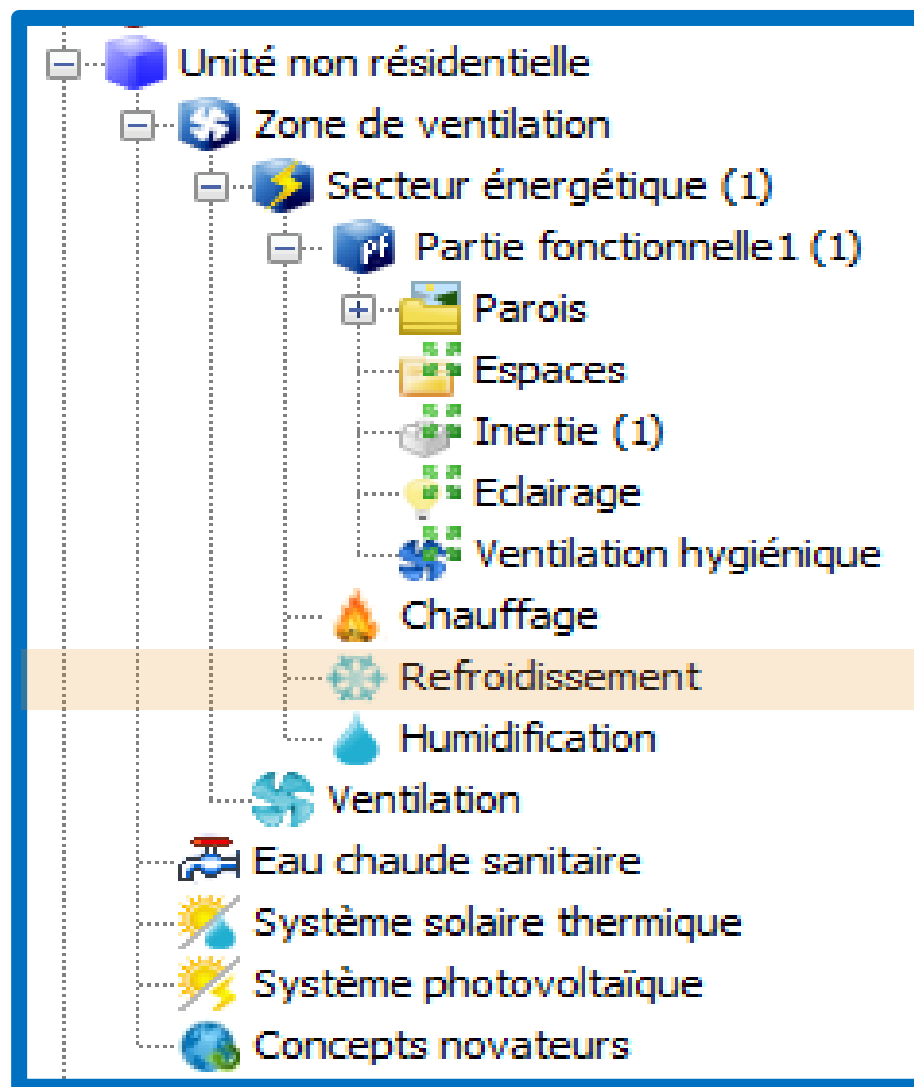
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

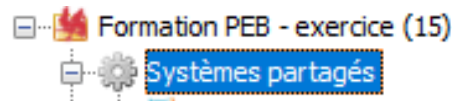
ANNEXES



REFROIDISSEMENT – Production

178

- Système partagé (pour plusieurs SE ou plusieurs unités)



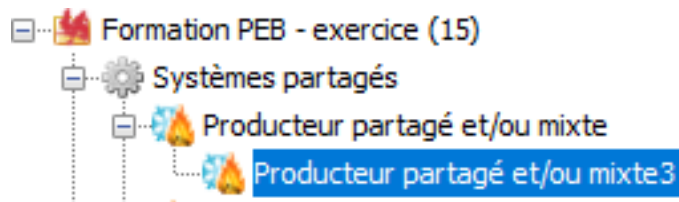
Refroidissement non-résidentiel : ☒ Oui ☐ Non

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

NEW
2017

- **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

REFROIDISSEMENT – Auxiliaires

179

- 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

AGW
15/05/2014
Ann_A3
§8.2 et 8.3

NEW 2017

Auxiliaires de distribution

Circulateurs

Nom	No...	
circuit 1	0	
circuit 2	0	

circuit 2

Nom :

Introduction directe de la puissance installée : ☐ Oui ☒ Non

Régulation du circulateur :

REFROIDISSEMENT – Auxiliaires

180

► Auxiliaires de production

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

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

Ventilateur(s) et circulateur(s) côté
condenseur

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



fixe

NEW 2017



AGW
15/05/2014
Ann_A3
§8.3

REFROIDISSEMENT – Auxiliaires

181



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	1

Electronique présente : ☒ Oui ☐ Non

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

- Méthode simplifiée
- Méthode détaillée

NEW 2017

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

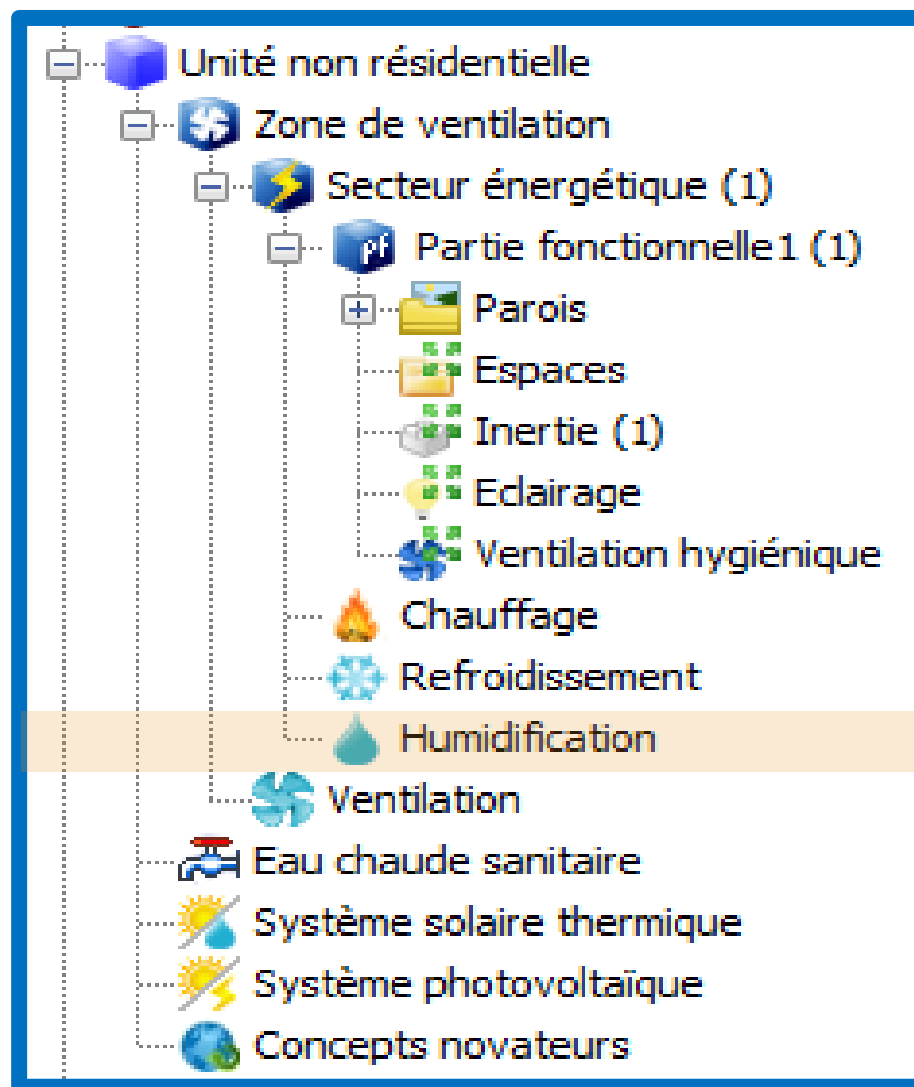
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

ANNEXES



HUMIDIFICATION

183

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

**NEW
2017**

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

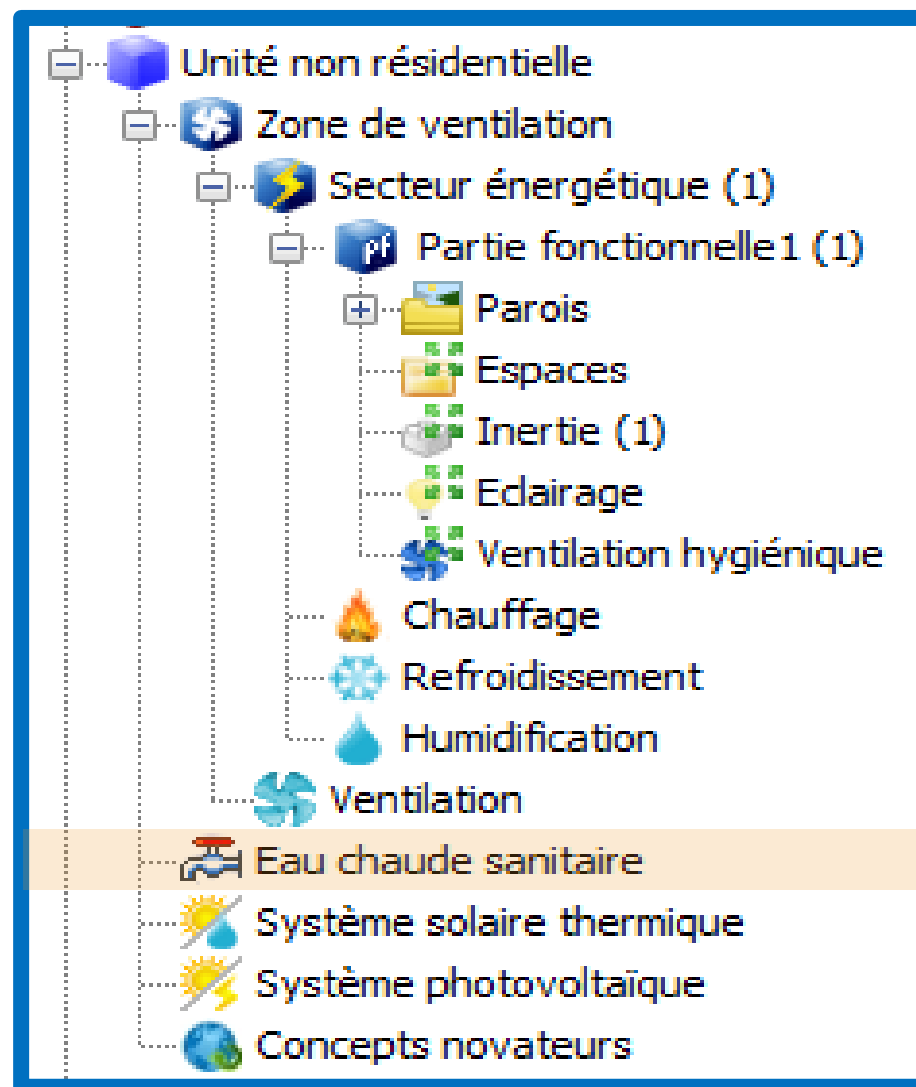
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

ANNEXES



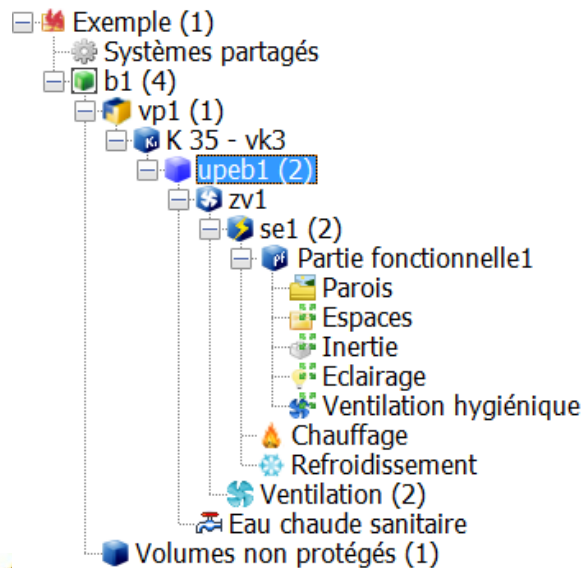
ECS

185

NEW 2017

AGW
15/05/2014
Ann_A3
§7.6

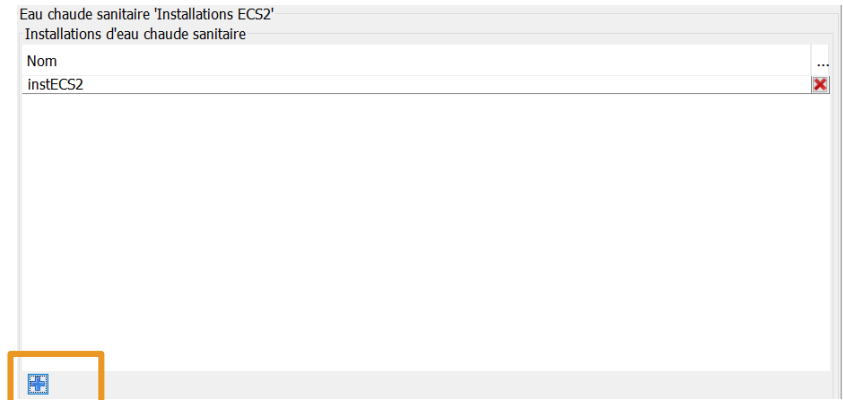
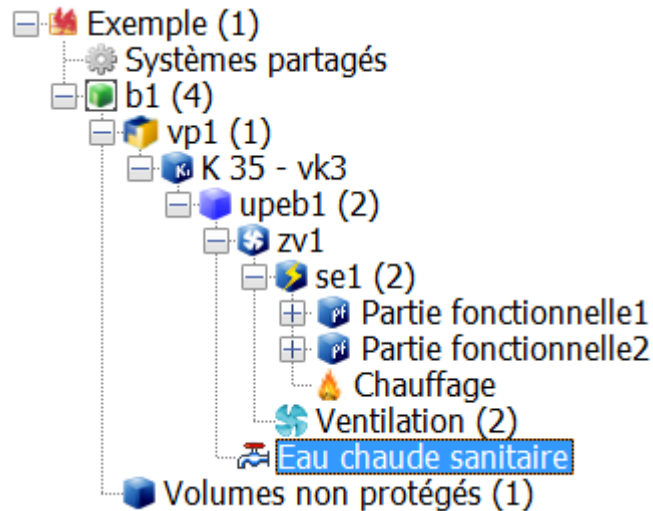
- Besoin calculé en fonction du type de point de puisage par partie fonctionnelle :
 - douche ou baignoire
 - évier de cuisine
 - Autres (points de puisage d'eau chaude, qui ne sont ni des douches et/ou baignoires, ni des éviers de cuisine)
- Si un point de puisage d'ECS est présent, il est nécessaire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

NEW 2017



- 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

187

NEW 2017

Installation d'eau chaude sanitaire 'Préparateur au gaz pour les douches'

Nom : Préparateur au gaz pour les douches

Boucle de circulation présente : ☒ Oui ☐ Non

Plusieurs systèmes de production : ☐ Oui ☒ Non

Le(s) producteur(s) assure(nt) également le chauffage : ☐ Oui ☒ Non

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 : Boudes de circulation Préparation des repas Points de puisage Auxiliaires

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 nœud "Systèmes partagés".

Type de producteur : Générateur local

Marque du produit :

Product-ID :

Type de générateur : ?

Puissance (nominale ou thermique) : kW

Avec stockage de chaleur (pas instantané) : ☐ Oui ☐ Non

- 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

188

- 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 :

Efficacité énergétique connue :

Efficacité énergétique η_{WH} :

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

XXL
3XS
XXS
XS
S
M
L
XL
XXL

NEW 2017

ECS

189

NEW 2017

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 Boudes 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	X

Zone de préparation des repas1

Nom :

Surface nécessaire à la préparation des repas : m²

Partie fonctionnelle où la zone est localisée :

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

Nom

☐ Partie fonctionnelle1

☒ Partie fonctionnelle2

- Si préparation des repas, identifier les parties fonctionnelles desservie 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

190

NEW 2017

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

Points de puisage

Nom	Type de point de puisage	Partie fonctionnelle	Connecté sur la boucle de circulation	η conduite			
pui2	Douche / baignoire	Partie fonctionnelle1	canal5	50 %	0	✗	^
pui3	Douche / baignoire	Partie fonctionnelle1	canal5	50 %	0	✗	
pui4	Douche / baignoire	Partie fonctionnelle1	Aucune	50 %	0	✗	v

+

pui4

Nom :

Type de point de puisage :

Partie fonctionnelle où le point de puisage est localisé :

Connecté sur la boucle de circulation :

Douche avec échangeur de chaleur : ☐ Oui ☒ Non

Longueur de conduite connue : ☐ Oui ☒ Non

Longueur de conduite vers le point de puisage : m

- 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

191

- 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

NEW 2017

INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

INTRODUCTION

BESOINS NETS

ECLAIRAGE

VENTILATION

CHAUFFAGE

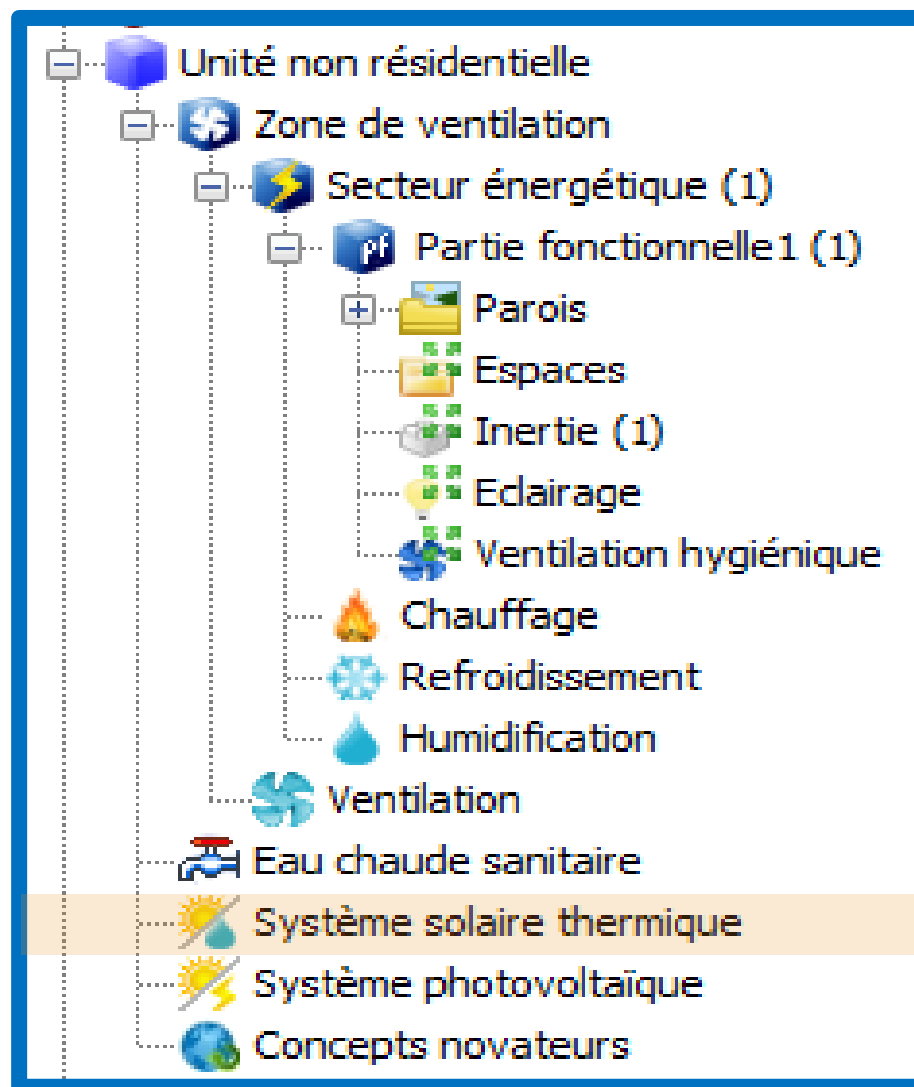
REFROIDISSEMENT

HUMIDIFICATION

EAU CHAUDE SANITAIRE

SYST. SOLAIRE THERMIQUE

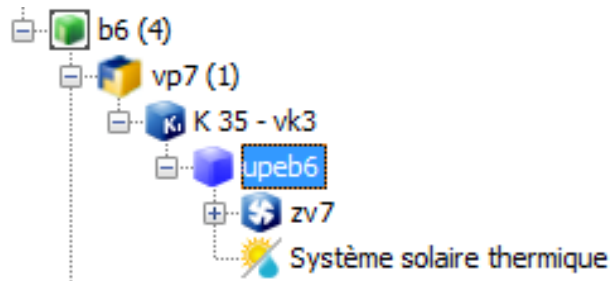
ANNEXES



SYST. SOLAIRE THERMIQUE

193

- 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 :

Caractéristiques des capteurs

Inclinaison des panneaux solaires :

Orientation des panneaux solaires :

Surface des panneaux solaires :

Besoins couverts par l'énergie solaire

Janvier :	<input type="text" value=""/>	%
Février :	<input type="text" value=""/>	%
Mars :	<input type="text" value=""/>	%
Avril :	<input type="text" value=""/>	%
Mai :	<input type="text" value=""/>	%
Juin :	<input type="text" value=""/>	%
Juillet :	<input type="text" value=""/>	%
Août :	<input type="text" value=""/>	%
Septembre :	<input type="text" value=""/>	%
Octobre :	<input type="text" value=""/>	%
Novembre :	<input type="text" value=""/>	%
Décembre :	<input type="text" value=""/>	%

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

197

Catégories	Logos			
Outils		Logiciel PEB	NEW 2017	Changement par rapport à 2015
		Logiciel EF		
		Certificat PEB		
		Autres outils		
Valeurs	 cour	Valeurs courantes	 def	Valeurs par défaut
	 fixe	Valeurs fixes	 ref	Valeurs de référence
Législatif	 xxx	Texte de Loi		
		Agrément Technique		
	 00.000	Norme		
Unités PEB	 	Résidentiel Non résidentiel	 	Industrie 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 ».

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

SUPPORTS - Outils

199

- 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/>)
 - 3E
 - EF (<http://energie.wallonie.be>)
 - UCL
 - OPTI-MAISONS (<https://energie.wallonie.be/fr/opti-maisons-version-4.html?IDC=7498&IDD=62441>)
 - OPTI-BUREAUX (<https://energie.wallonie.be/fr/opti-bureau.html?IDC=9016&IDD=112717>)

SUPPORTS - Outils

201



- 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 Énergie
plus de détails sur <http://energie.wallonie.be>



SUPPORTS - Outils

202



- 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-IDEA : 125 détails génériques de ponts thermiques (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.

DP
28/11/2013
Art.2 §10
+ AGW
15/05/2014
Art. 17 et 18

DP
28/11/2013
Art.2 §9
+ AGW
15/05/2014
Art. 15 et 16

DP
28/11/2013
Art.2 §11

AGW
15/05/2014
Art 19

DEFINITIONS – 25 % de l'enveloppe existante

205

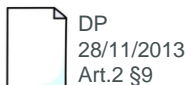
- Précisions

- ▶ 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

$\frac{\text{Parois neuves/rénovées}}{\text{Parois existantes}} > 25\% \rightarrow \text{Rénovation importante}$

$\frac{\text{Parois neuves/rénovées}}{\text{Parois existantes}} < 25\% \rightarrow \text{Rénovation simple}$

* 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

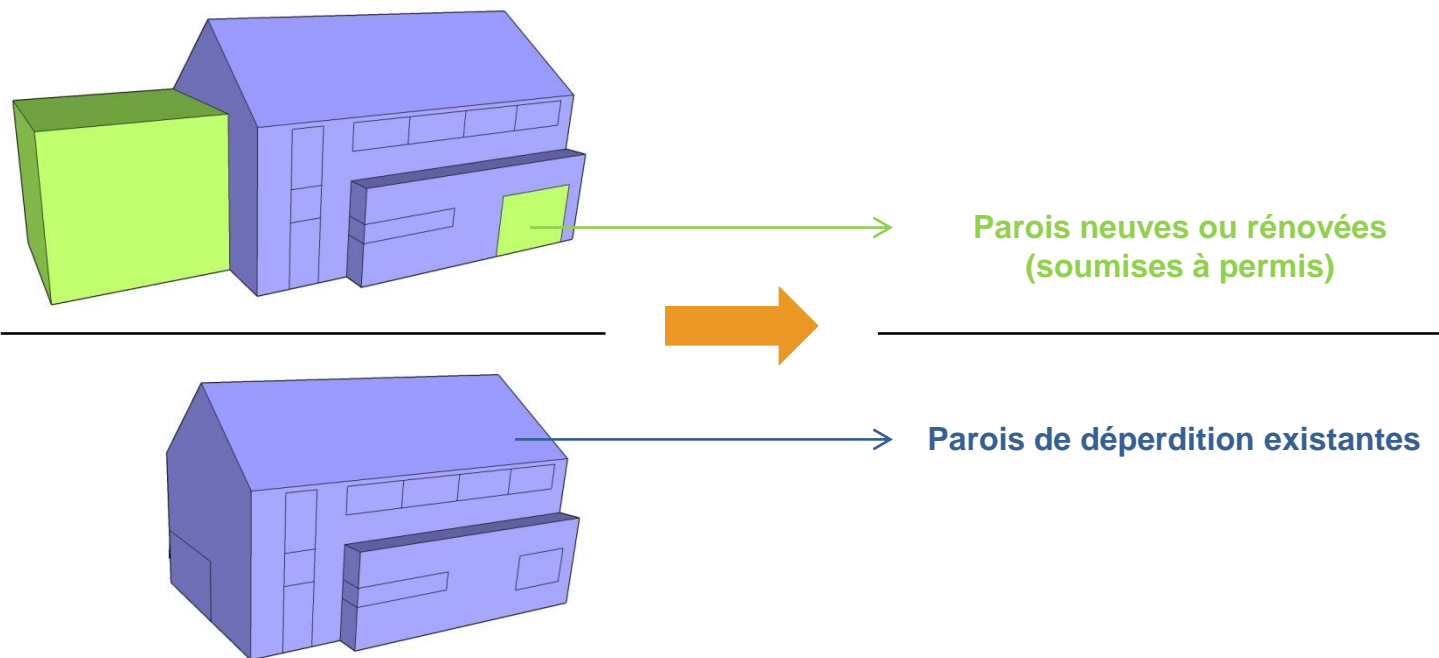
206

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

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.

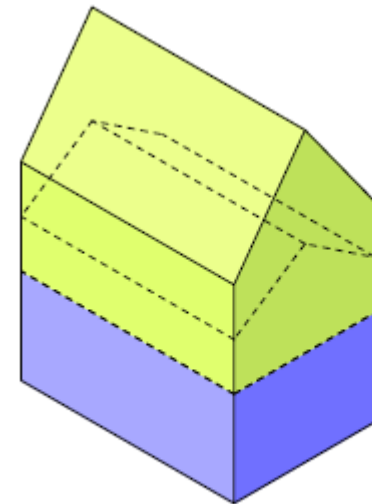
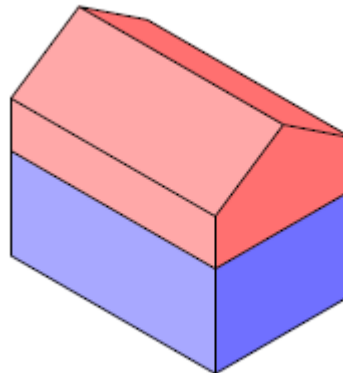
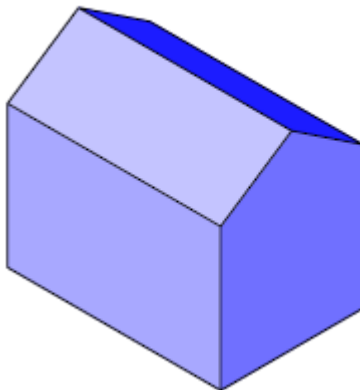
Ce sont les parois qui font l'objet de travaux si ceux-ci sont soumis à permis qui doivent être considérés dans les documents PEB. Les autres parois, si elles figurent au plan, ne doivent pas être intégrées dans les DS, DI et DF.

DEFINITIONS – 25 % de l'enveloppe existante

207

- 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 rinnovées : considérer pour le numérateur toutes les parois neuves ou rinnovées soumises à permis (volume vert)



DP
28/11/2013
Art.2 §9

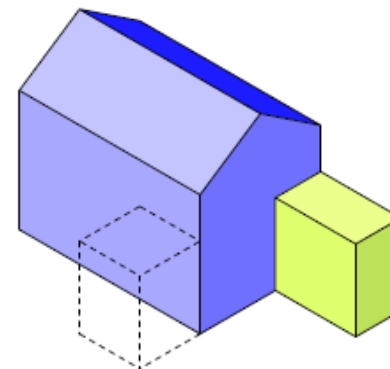
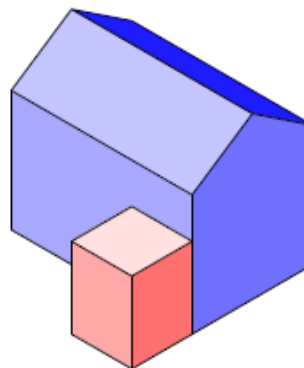
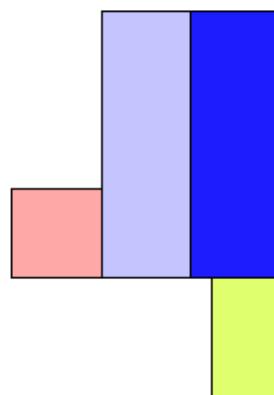
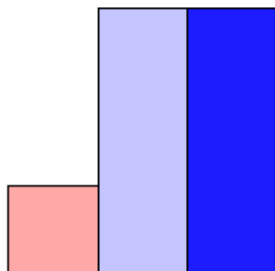
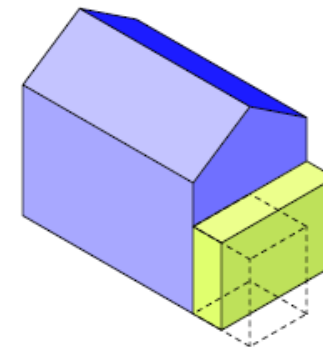
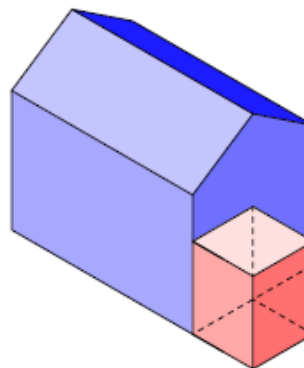
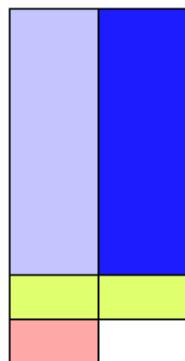
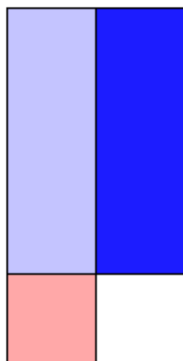
DEFINITIONS – 25 % de l'enveloppe existante

208

- Précisions

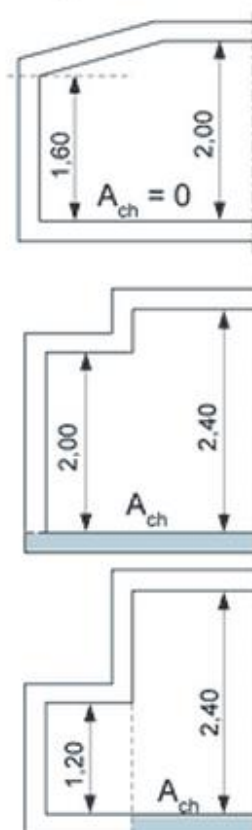


DP
28/11/2013
Art.2 §9



DEFINITIONS - A_{ch}

- Exemples
Précision sur l'ordre de l'analyse



Source « Facilitateur PEB-ULg-EnergySuD »

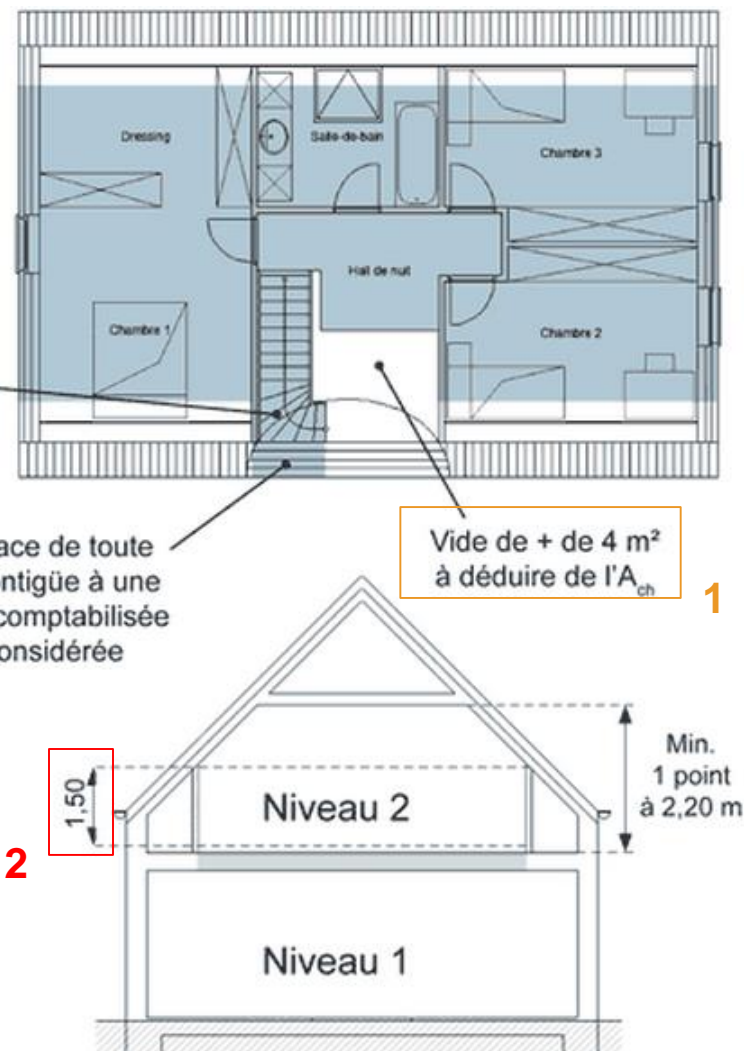
La hauteur réelle sous plafond est à prendre en compte (escalier, vide...)

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

Vide de + de 4 m² à déduire de l' A_{ch}

2

1



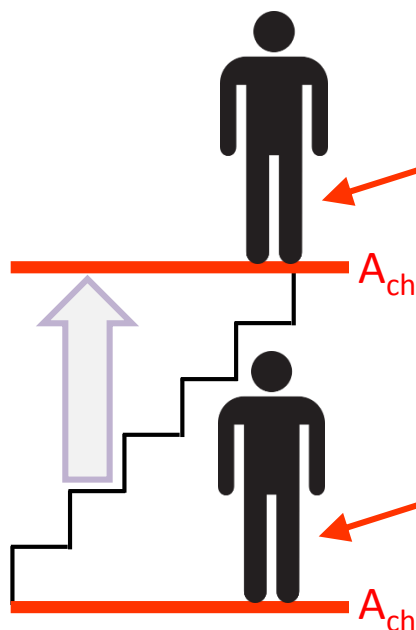
DEFINITIONS - A_{ch}

210



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).

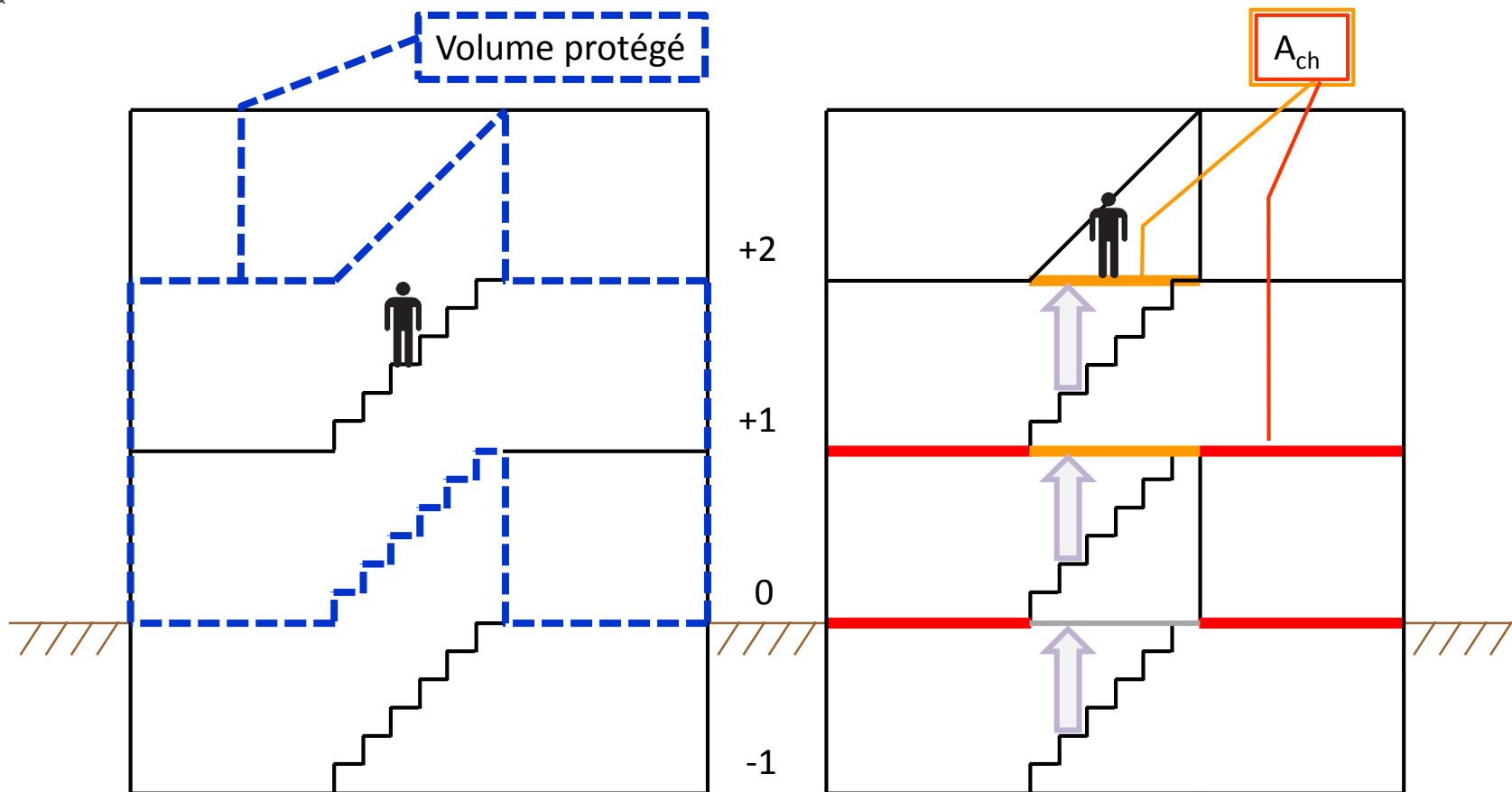
On comptabilise alors l'entièreté de la surface au sol sous l'escalier dans la surface A_{ch} .

DEFINITIONS - A_{ch}

211

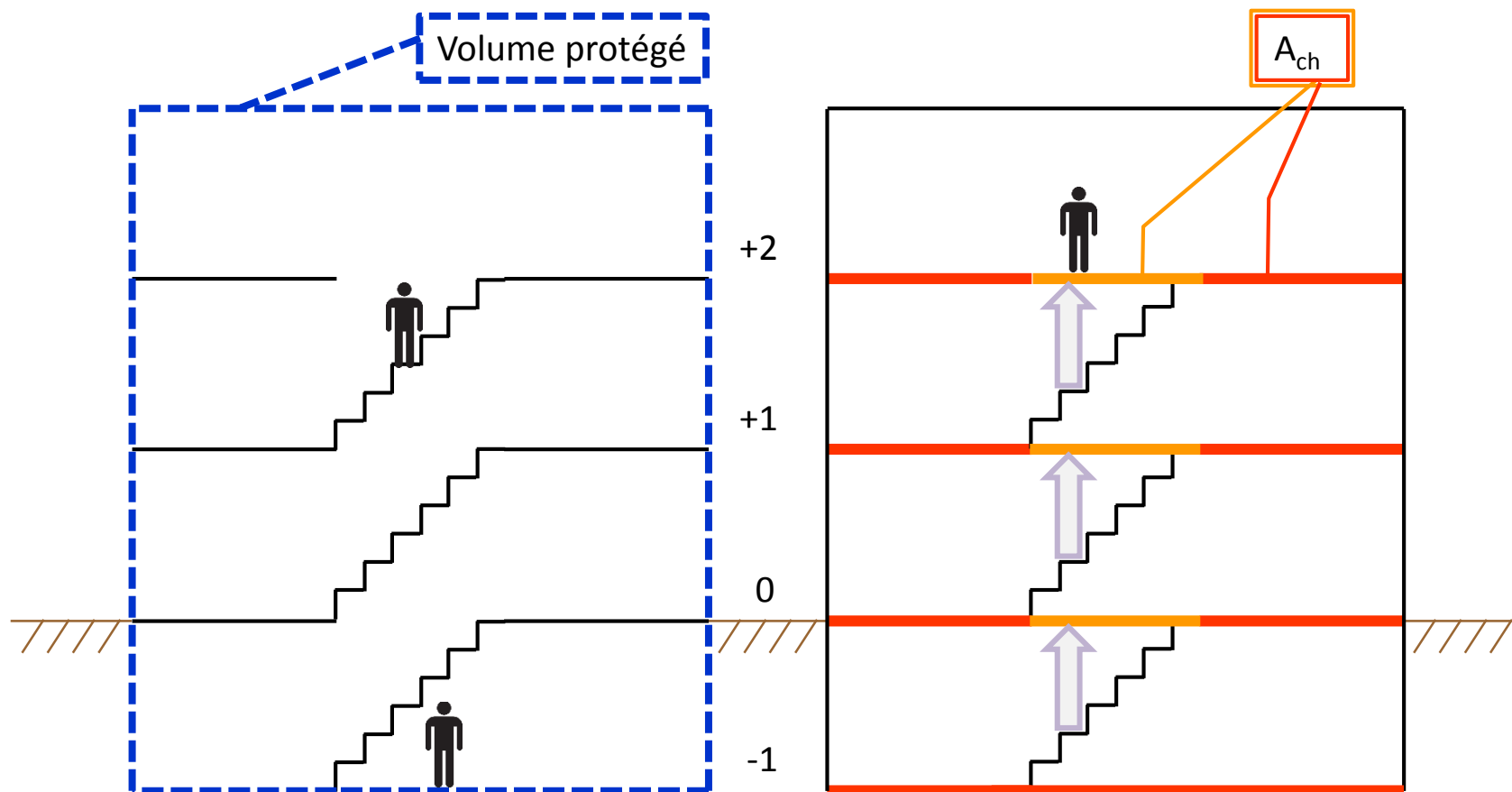


FAQ



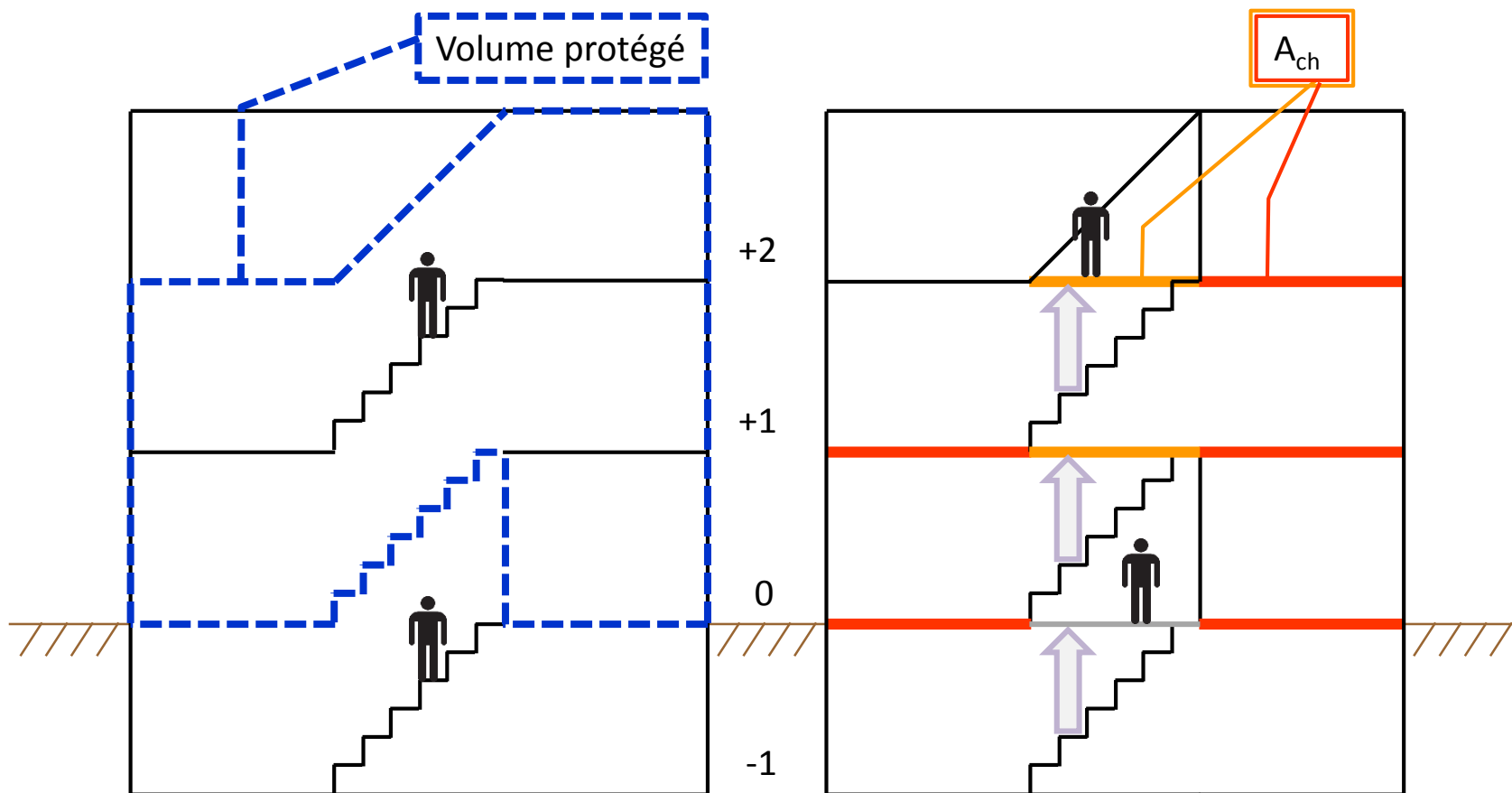
DEFINITIONS - A_{ch}

212



DEFINITIONS - A_{ch}

213



INTRODUCTION

ELEMENTS COMMUNS

PEN 2017

ANNEXES

ANNEXE 1 : SUPPORTS

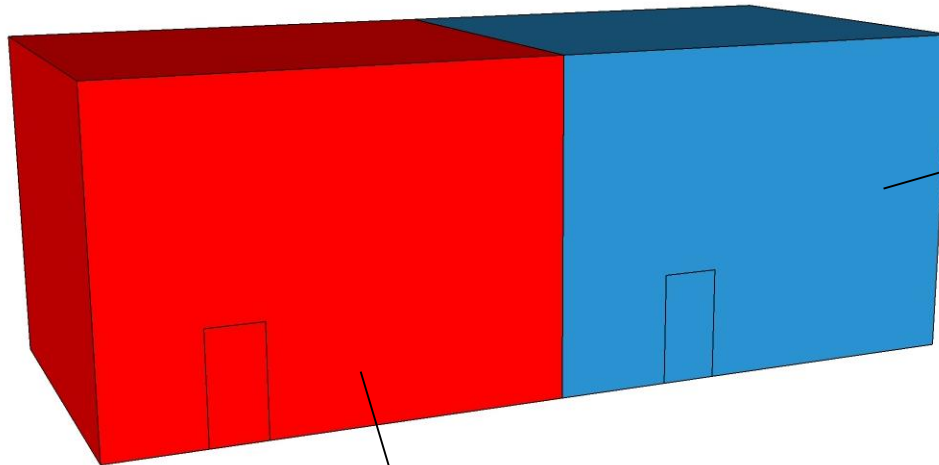
ANNEXE 2 : DEFINITIONS

**ANNEXE 3 : EXEMPLES DE
SUBDIVISION**

SUBDIVISION PEN (PF)
NATURE DES TRAVAUX

SUBDIVISION – Exemple 1

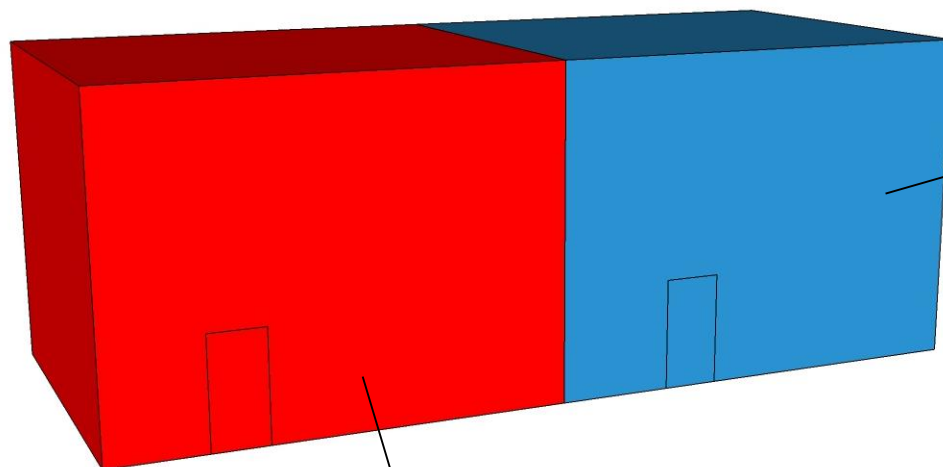
215



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

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

SUBDIVISION – Exemple 1

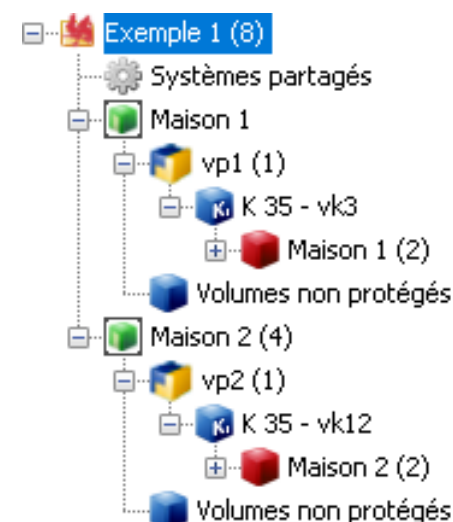


Habitation 1
Un seul système de chauffage
Un seul système de ventilation

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

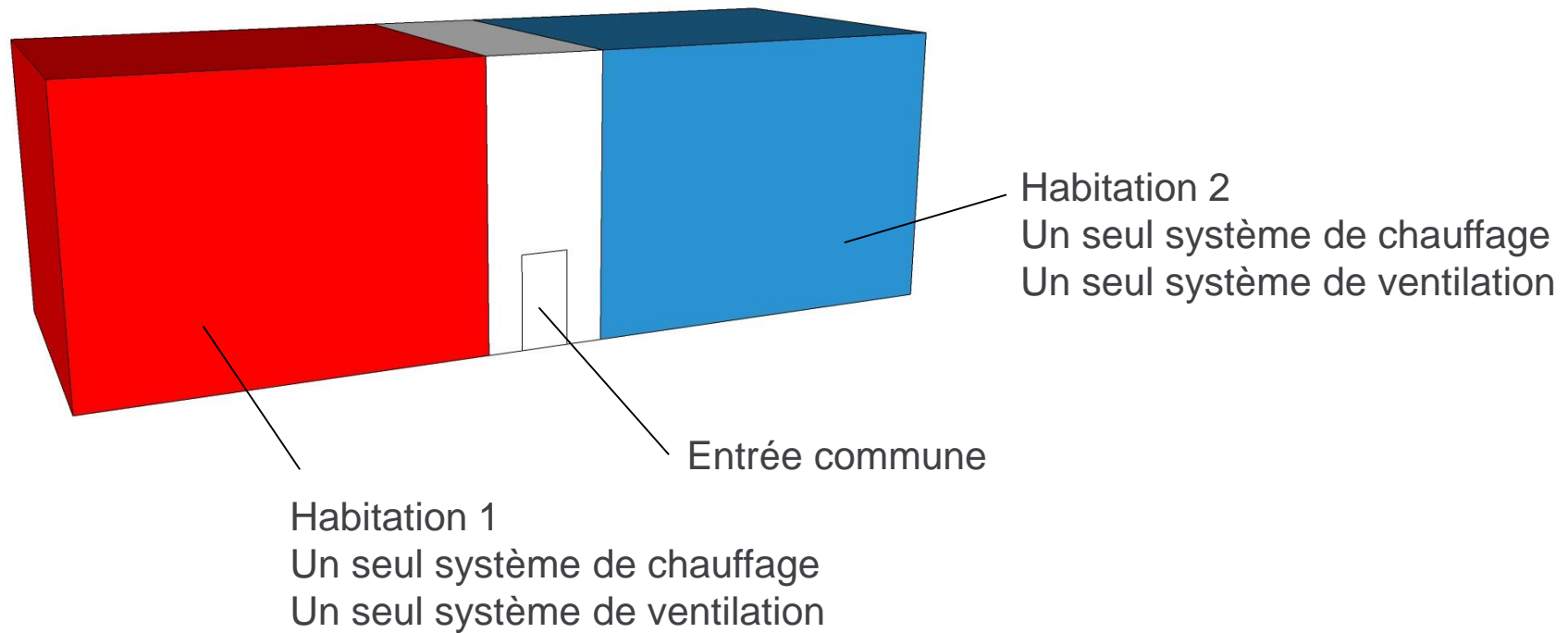
Remarque : Etant donné la mitoyenneté strictement verticale entre deux unités indépendantes, il s'agit de deux bâtiments.

➔ 2 bâtiments avec 1 unité PER (maisons)



SUBDIVISION – Exemple 2

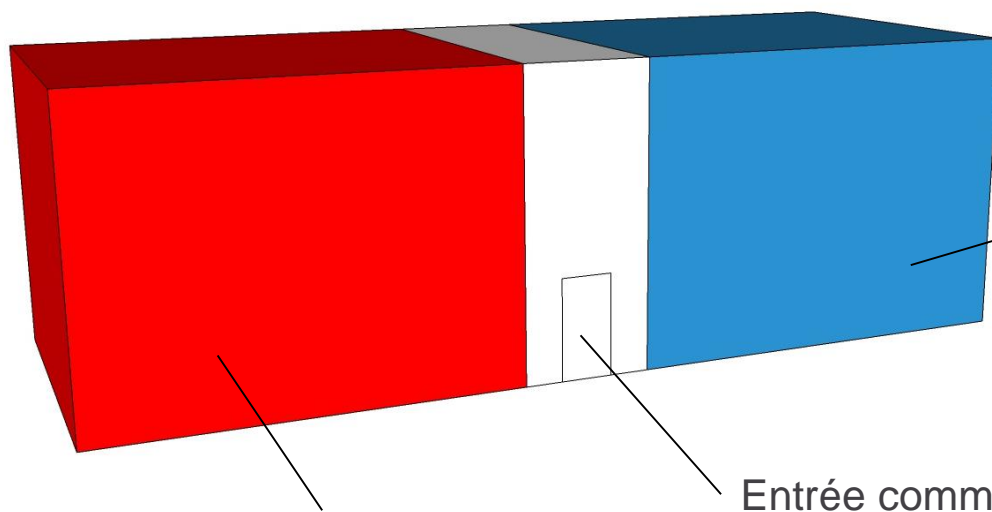
217



avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

SUBDIVISION – Exemple 2



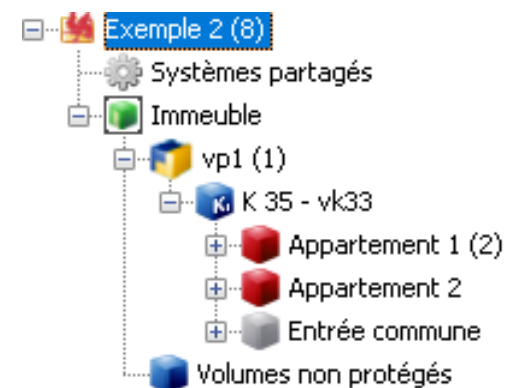
Habitation 1
Un seul système de chauffage
Un seul système de ventilation

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

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

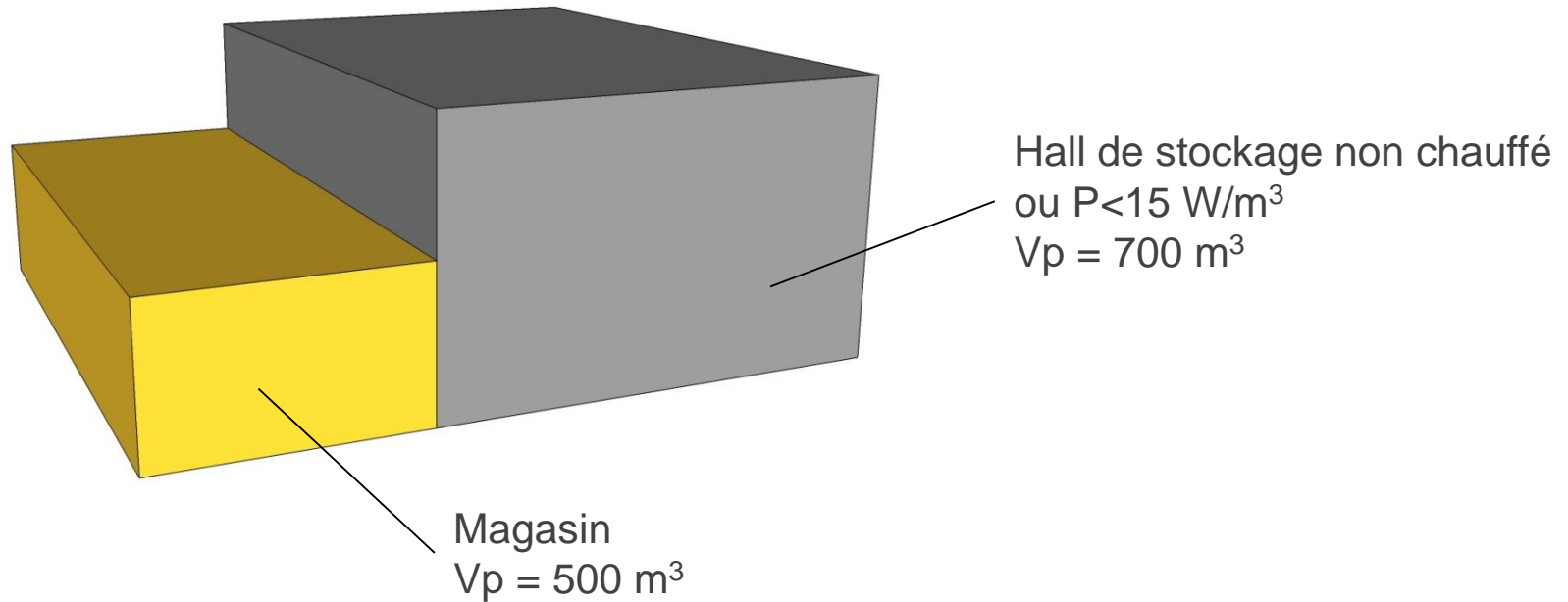


**1 bâtiment avec 2 unités PER (appartements)
+ 1 unité « espaces communs »**

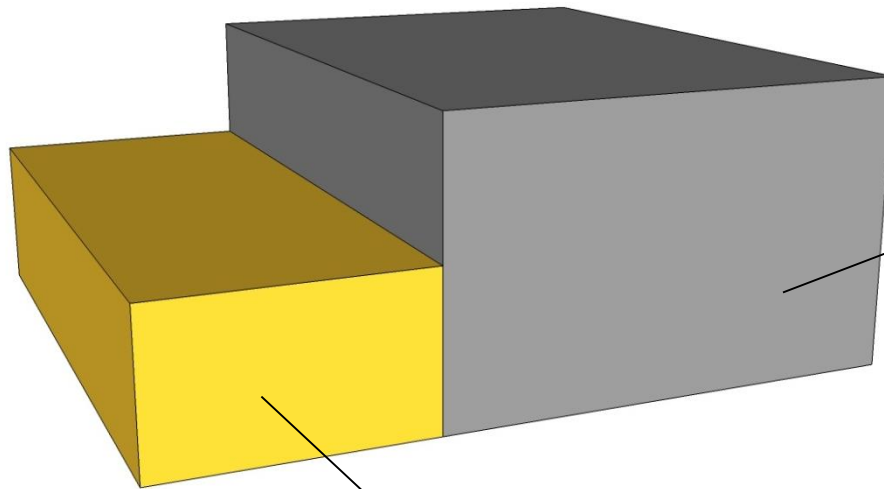


SUBDIVISION – Exemple 3

219



SUBDIVISION – Exemple 3



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

Hall de stockage non chauffé
ou $P < 15 \text{ W/m}^3$
 $V_p = 700 \text{ m}^3$

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.



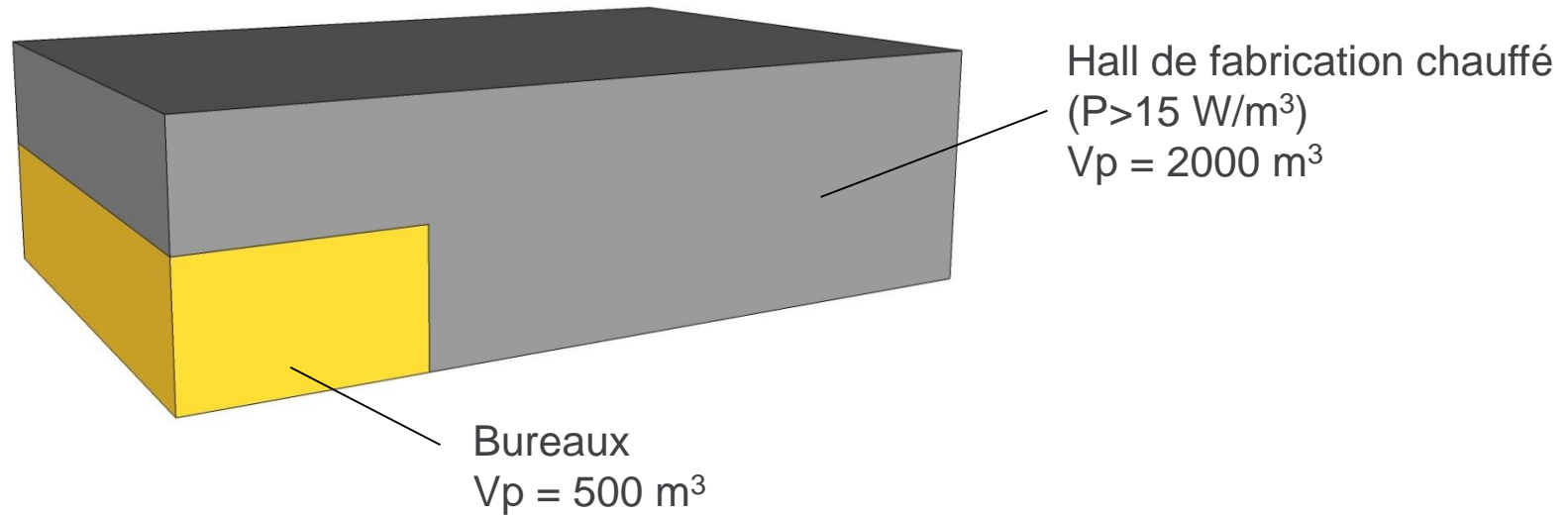
1 bâtiment

Hall de stockage = volume non protégé (exempté)

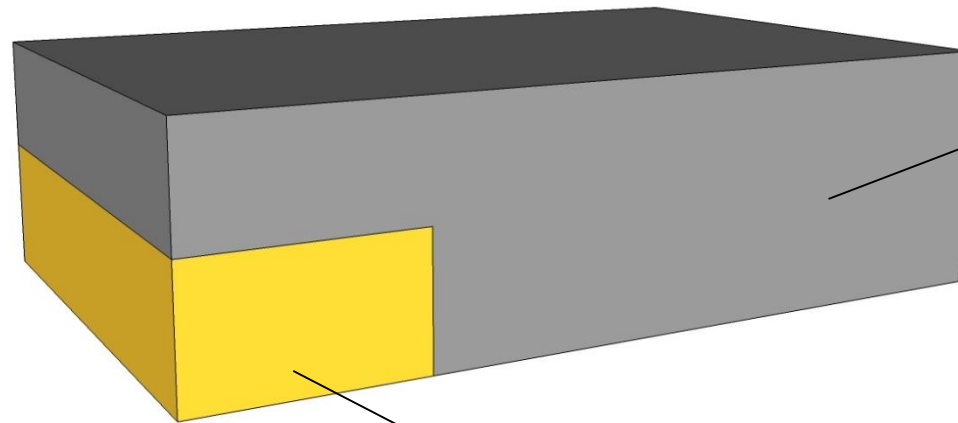
Magasin = 1 unité PEN avec au moins 1 PF « commerce »

SUBDIVISION – Exemple 4

221



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).

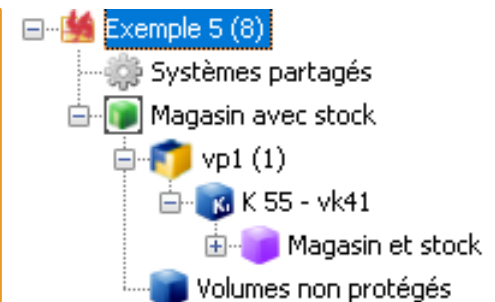
Règle d'assimilation :

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» $\leq 800 \text{ m}^3$

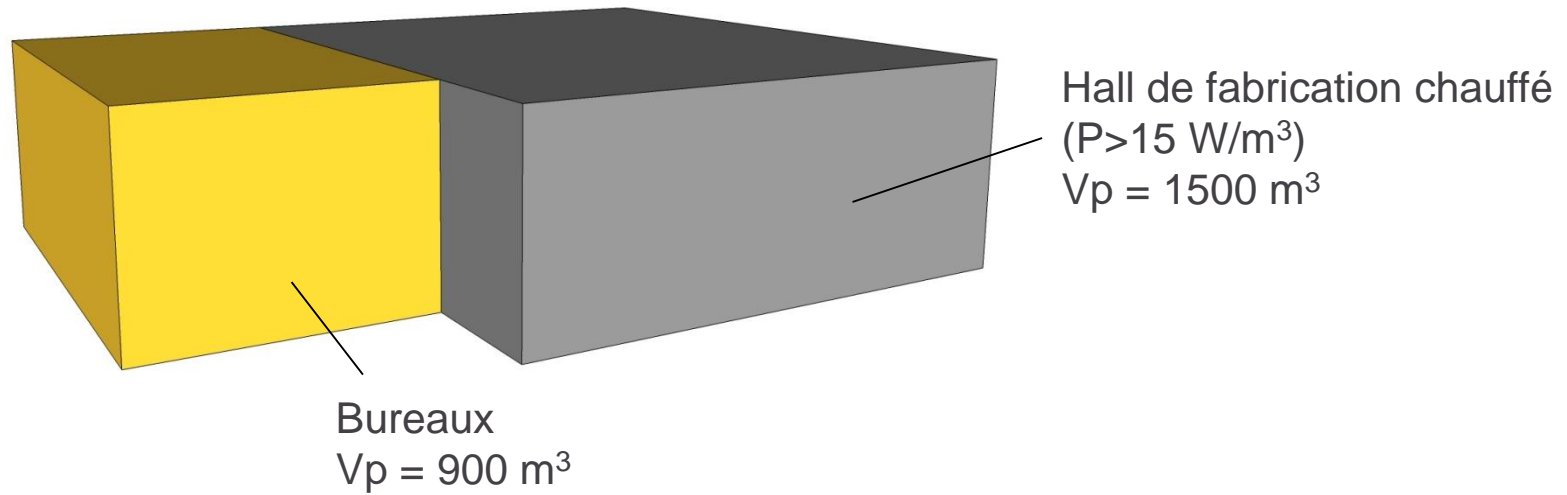
$$500 / (2000 + 500) = 20\% < 40\%$$

1 bâtiment avec 1 unité industrielle



SUBDIVISION – Exemple 5

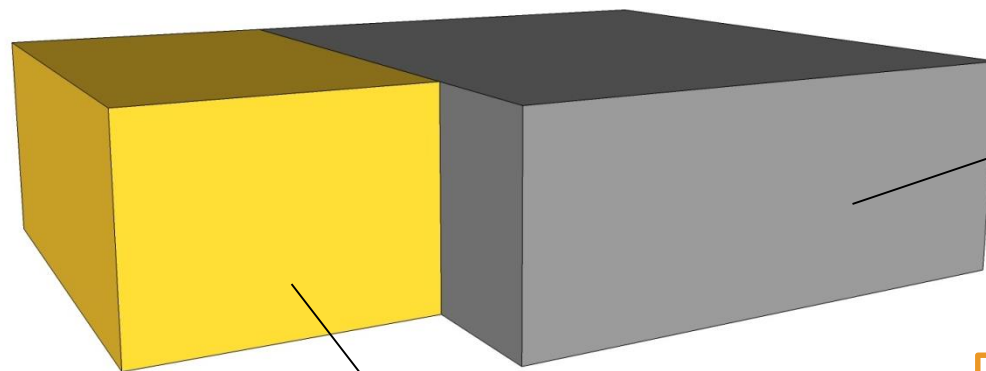
223



avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

SUBDIVISION – Exemple 5



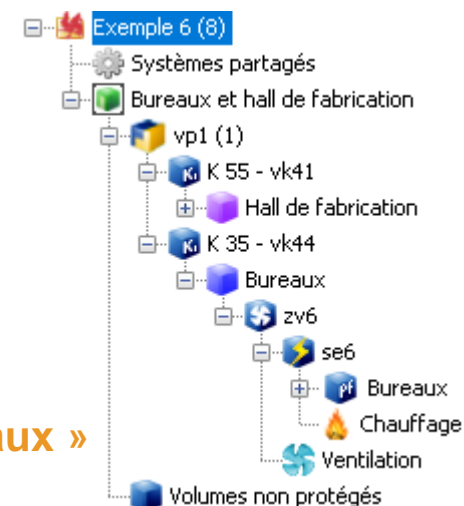
Bureaux
 $V_p = 900 \text{ m}^3$

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.

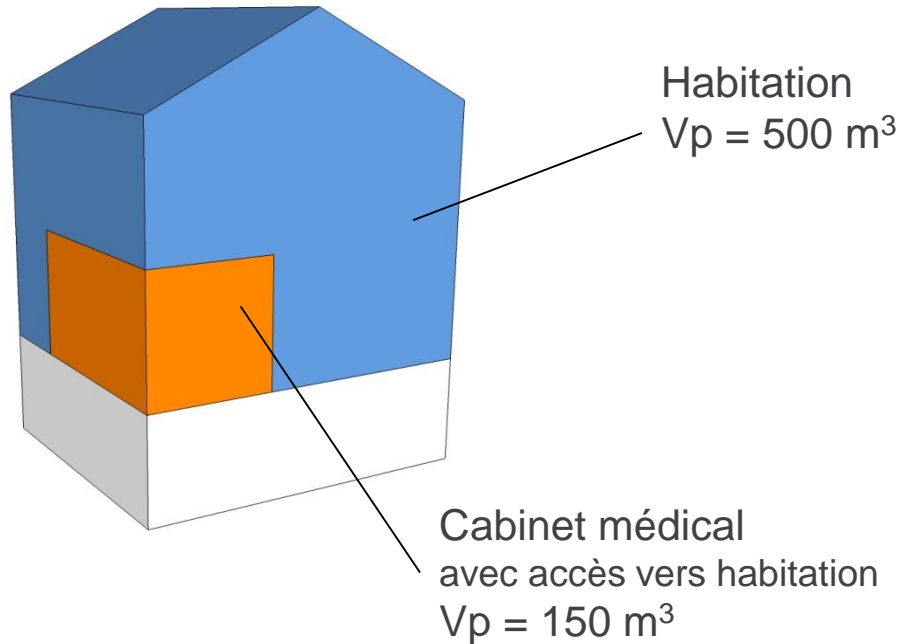


Volume bureaux > 800 m³
1 bâtiment avec 2 volumes K
Hall de fabrication = 1 unité industrielle
Bureaux = 1 unité PEN avec au moins 1 PF « bureaux »



SUBDIVISION – Exemple 6

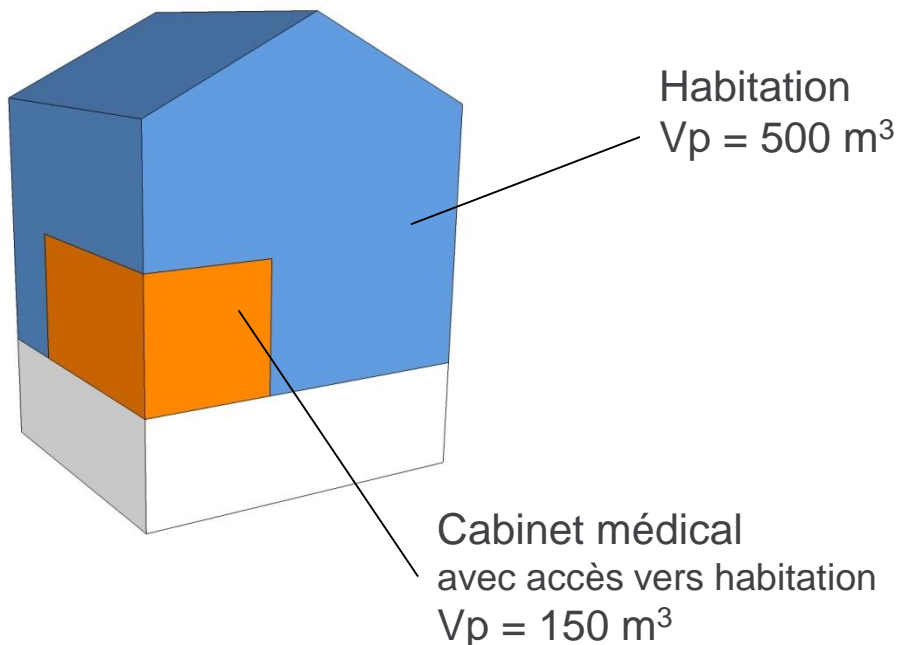
225



avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

écorce
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

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

Hors VP – Vide-ventilé/dalle sur sol

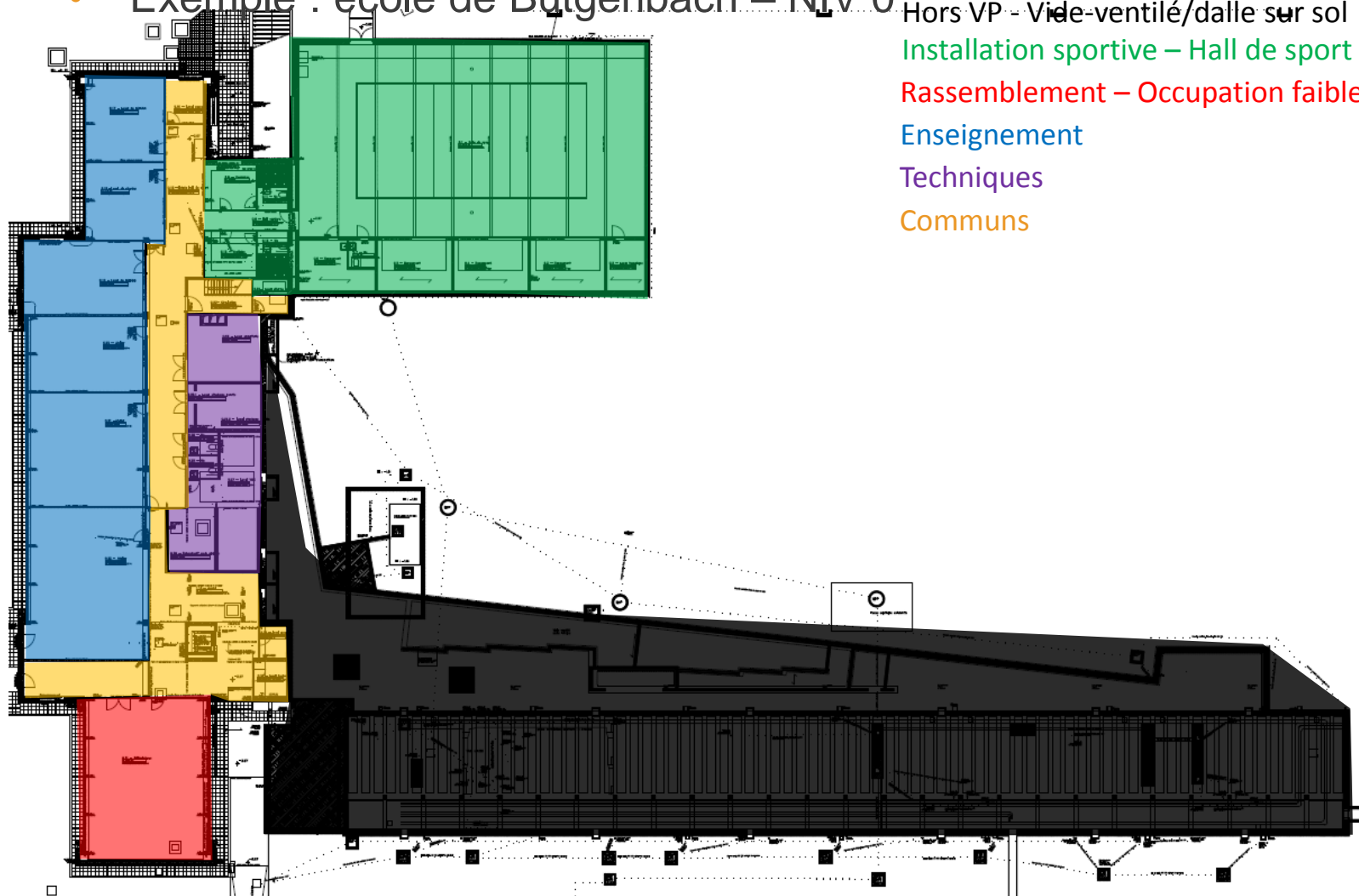
Installation sportive – Hall de sport

Rassemblement – Occupation faible

Enseignement

Techniques

Communs



© FHW Architectes

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

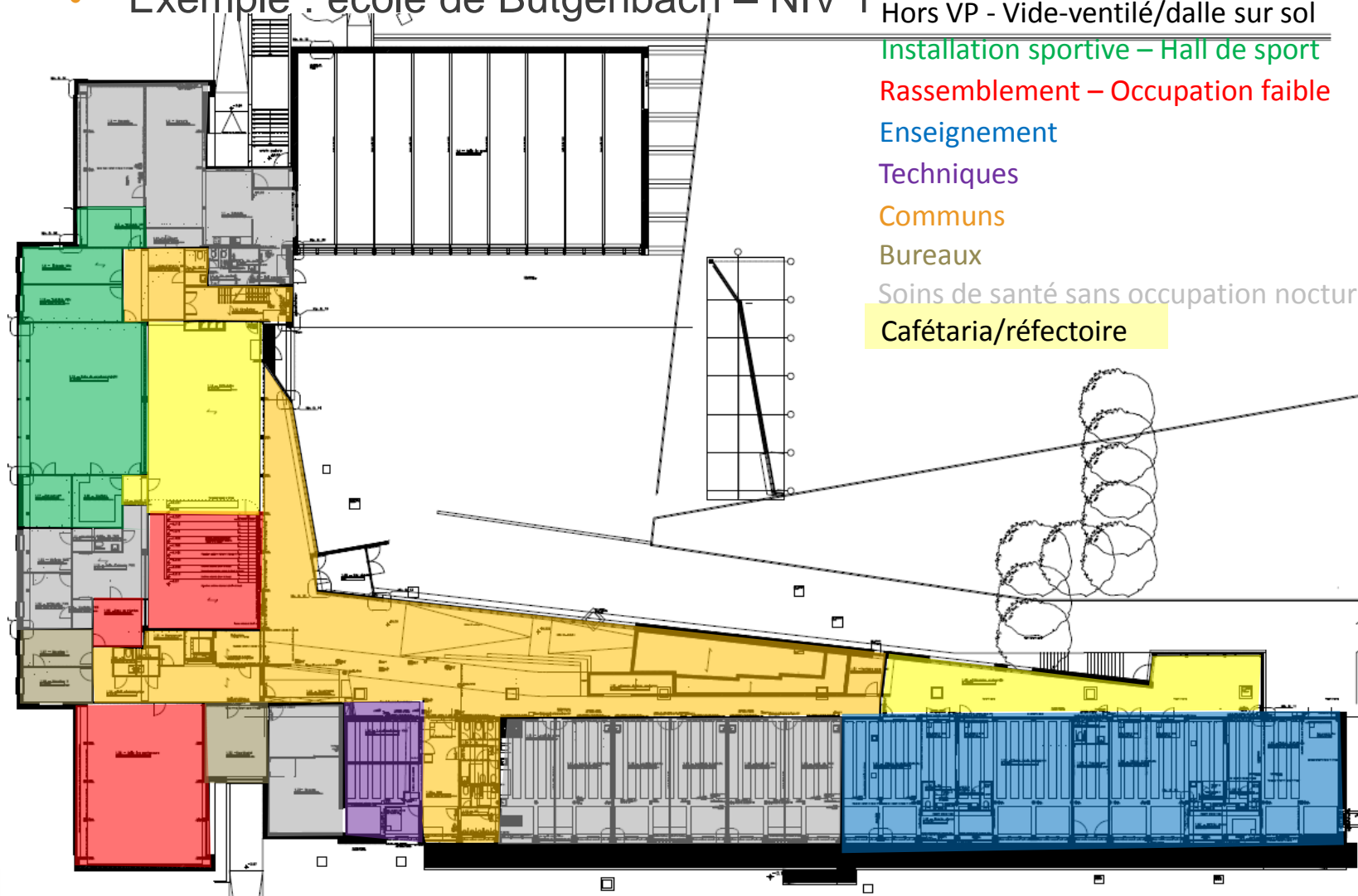
Techniques

Communs

Bureaux

Soins de santé sans occupation nocturne

Cafétaria/réfectoire



© FHW Architectes

NEW 2017

SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

230

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

Installation sportive – Hall de sport

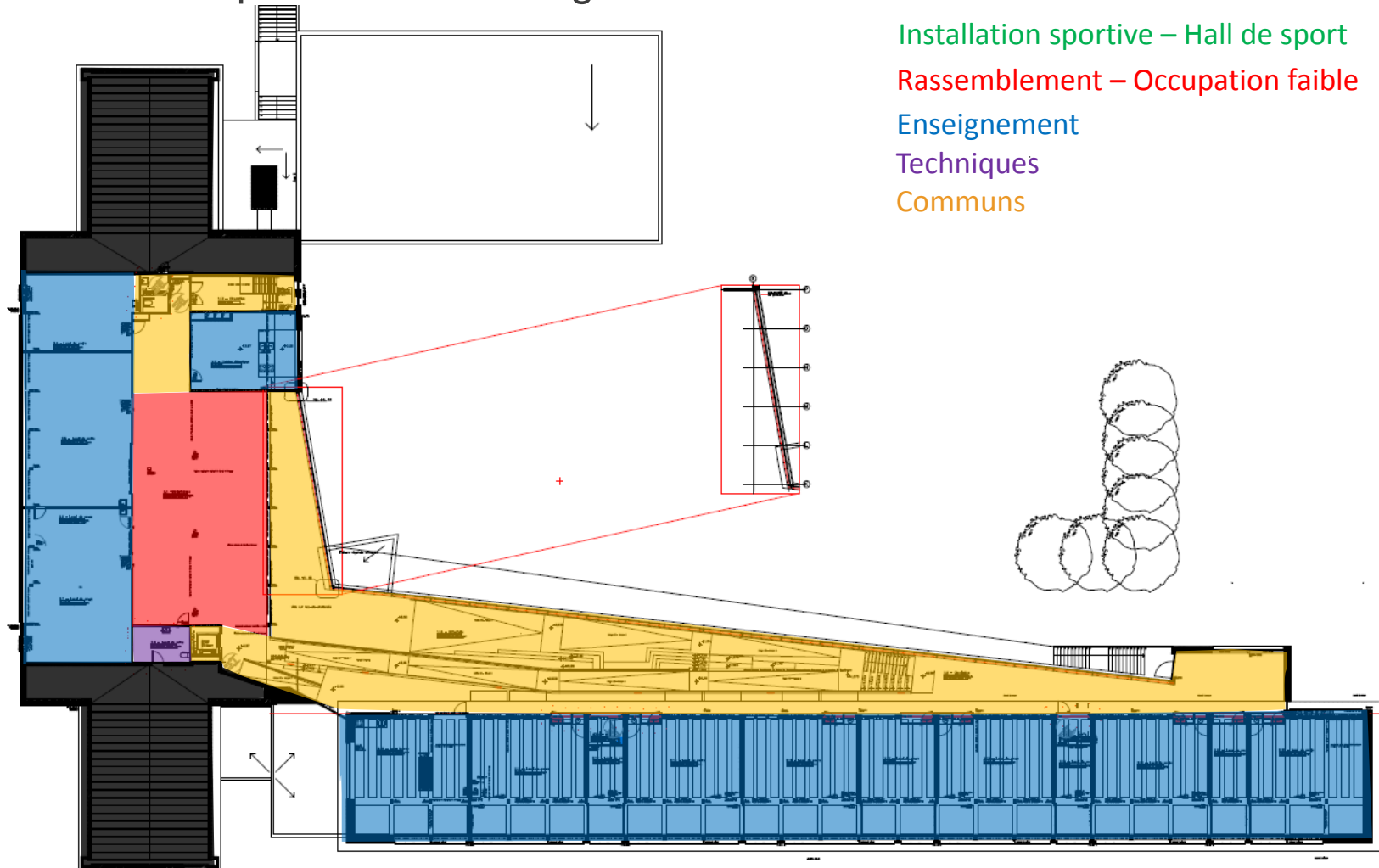
Rassemblement – Occupation faible

Enseignement

Techniques

Communs

NEW 2017



© FHW Architectes

SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

231

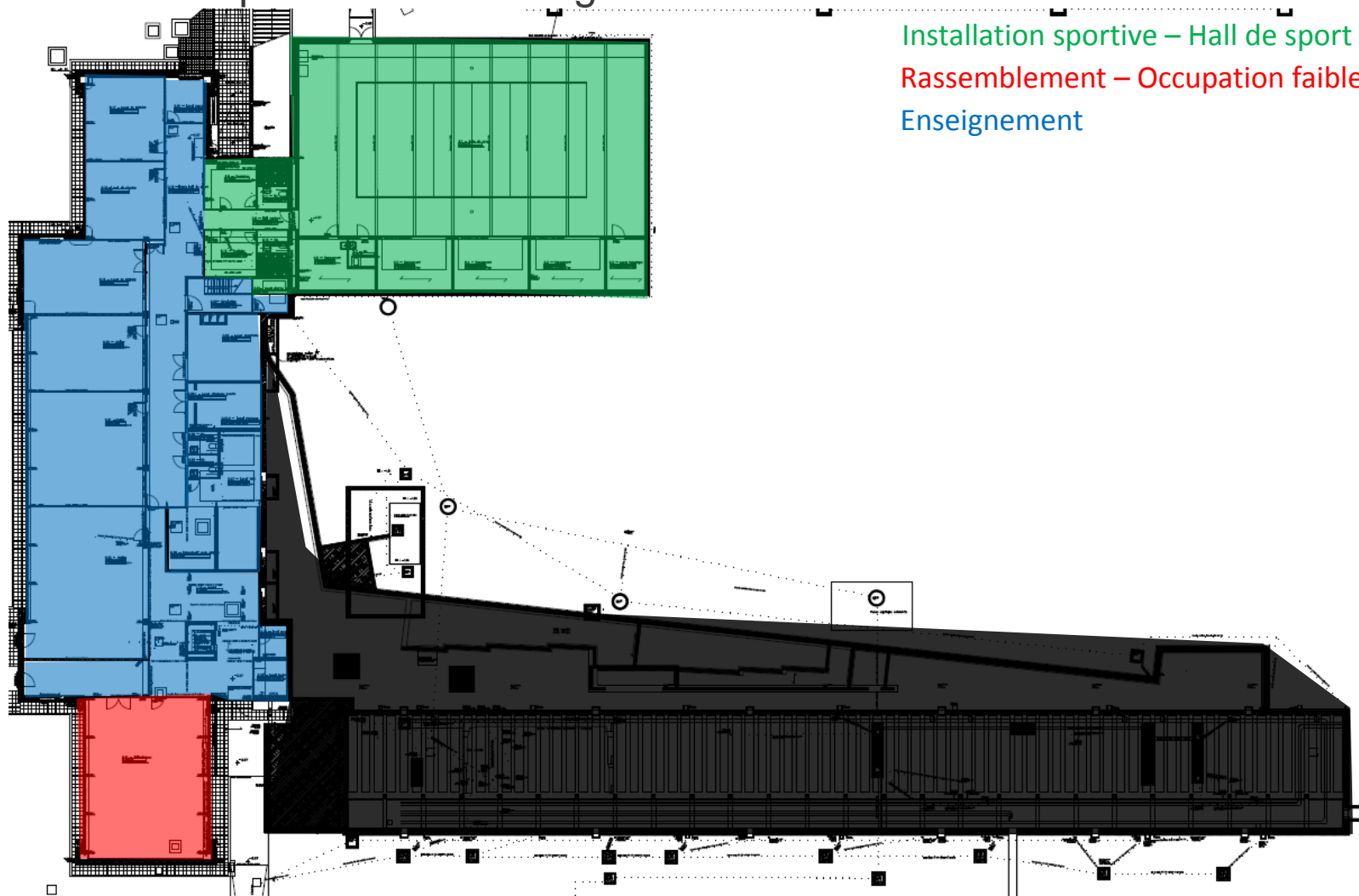
NEW 2017

- 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

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 0

Installation sportive – Hall de sport
Rassemblement – Occupation faible
Enseignement



© FHW Architectes

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

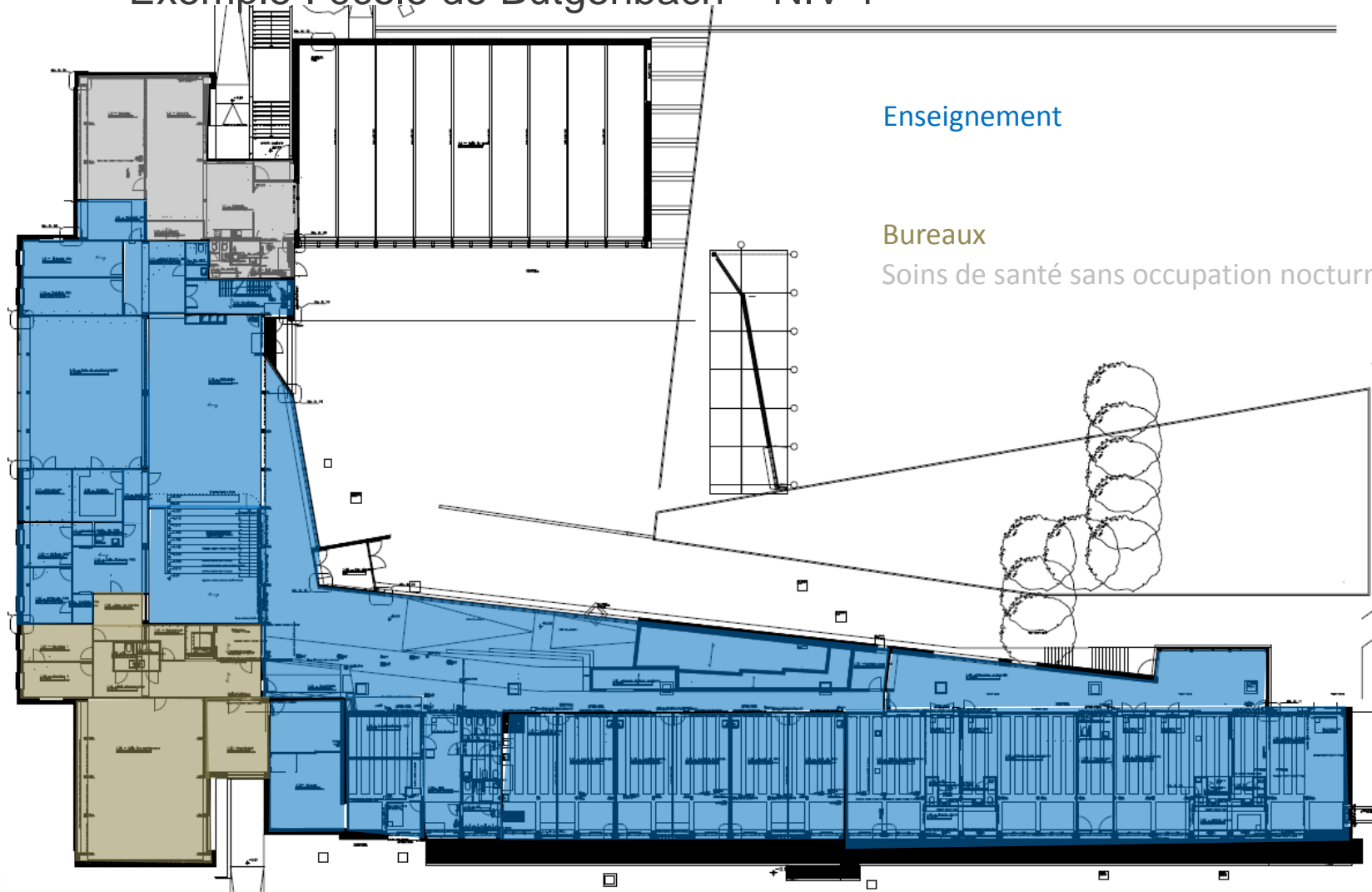
234

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 1

Enseignement

Bureaux

Soins de santé sans occupation nocturne



© FHW Architectes

NEW 2017

SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

235

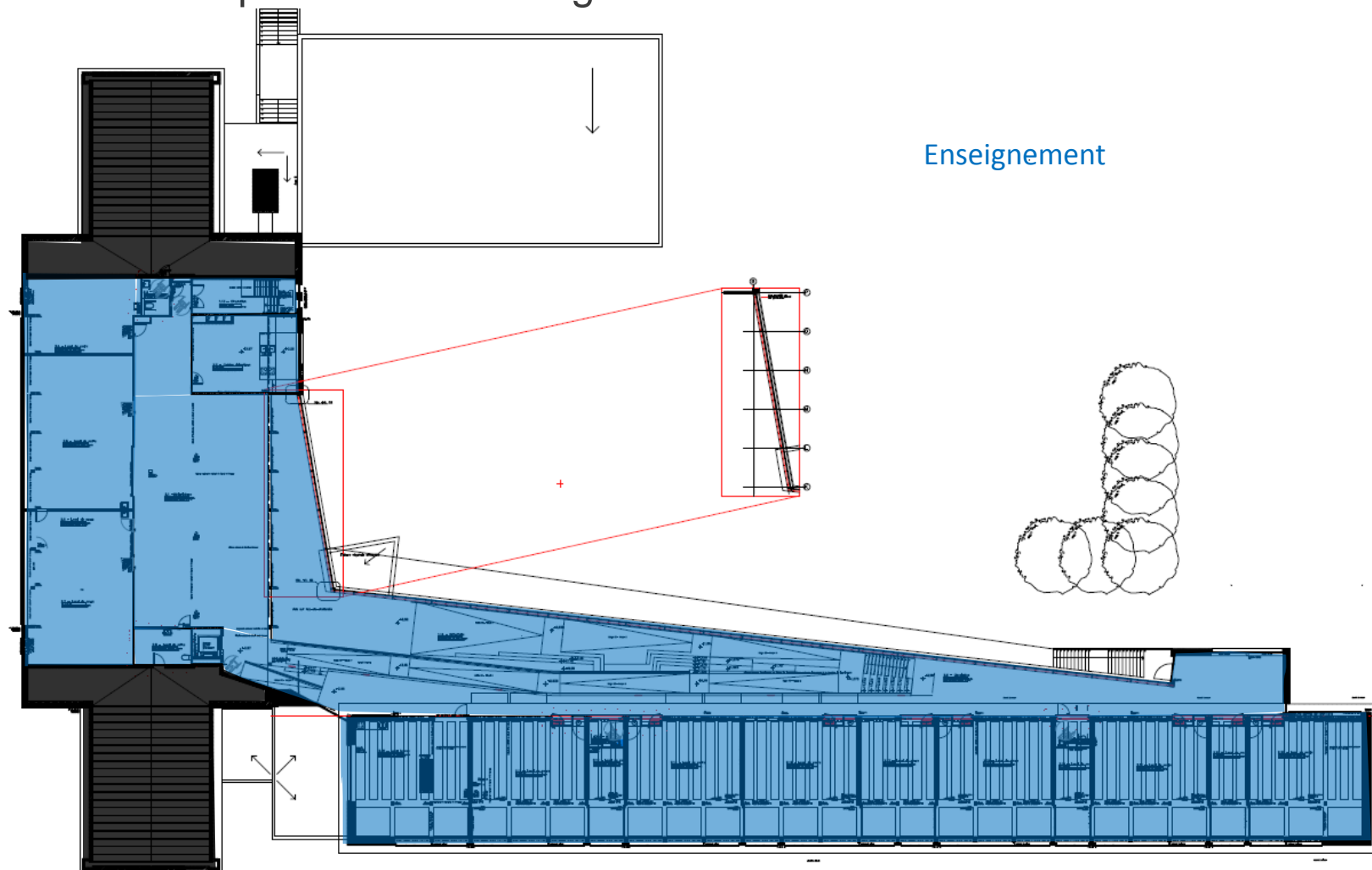
NEW 2017

- 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

- Exemple : école de Butgenbach – NIV 2

Enseignement



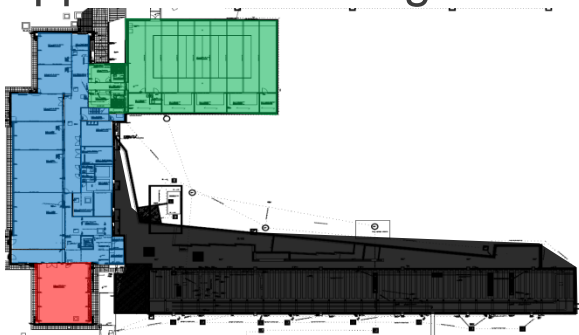
© FHW Architectes

NEW 2017

SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

237

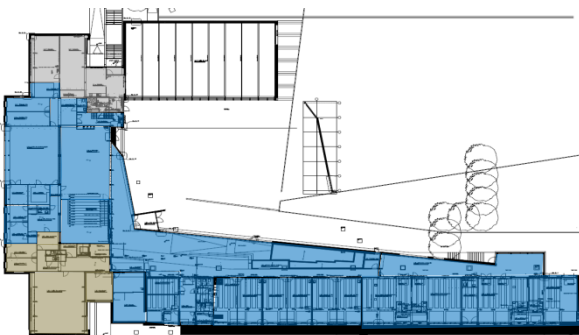
- Exemple : école de Butgenbach
 - Application des règles d'assimilation



Installation sportive – Hall de sport : 635,24 m²

Rassemblement – Occupation faible : 138,04 m²

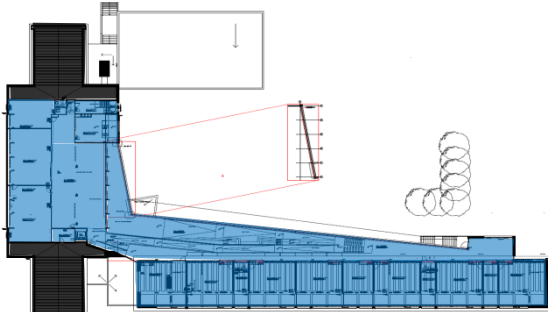
Enseignement : 832,56 m²



Enseignement : 1944,03 m²

Bureaux : 258,23 m²

Soins de santé sans occupation nocturne : 181,30 m²



Enseignement : 1965 m²

NEW 2017

SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

238

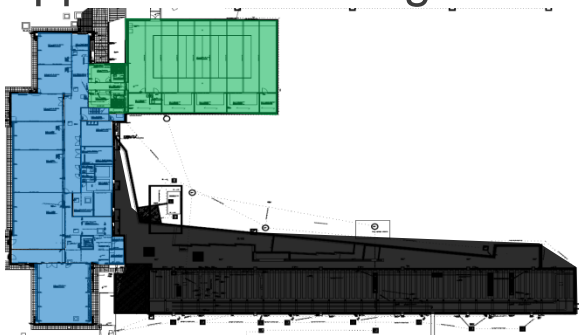
NEW 2017

- Exemple : école de Butgenbach
 - ▶ Application des règles d'assimilation
 - PF principale : Enseignement = 4741,59 m²
 - 20 % = 948,32 m²
 - 25 % = 1.185, 40 m²
 - PF secondaire :
 - Bureaux et installation sportive
 - ☞ > 250 m²
 - ☞ non assimilables
 - Rassemblement – occupation faible : 138,04 m²
 - ☞ < 250 m²
 - ☞ < 948 m²
 - ☞ assimilée
 - Soins de santé : 181,30 m²
 - ☞ < 250 m²
 - ☞ < 948 m²
 - ☞ $(181,30\text{m}^2 + 138,04\text{m}^2) < 1.185 \text{ m}^2$
 - ☞ assimilée
- Commencer par la plus petite PF pour l'assimilation et continuer ensuite sans dépasser 25% de la PF principale.

SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

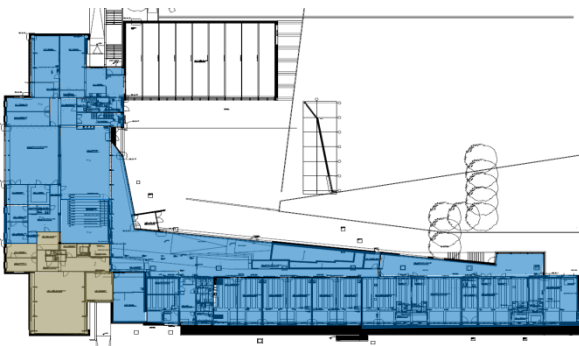
239

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



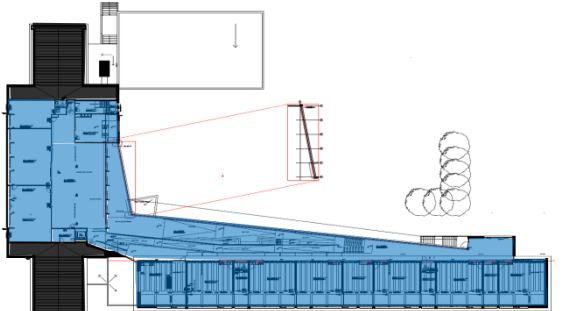
Installation sportive – Hall de sport : 635,24 m²

Enseignement : 970,6 m²



Enseignement : 2 125,03 m²

Bureaux : 258,23 m²



Enseignement : 1965 m²

NEW 2017

SUBDIVISION PEN – Exemple supplémentaire

240

- Exemple : école de Butgenbach - résumé

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

E_{w max}

81

69

68

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

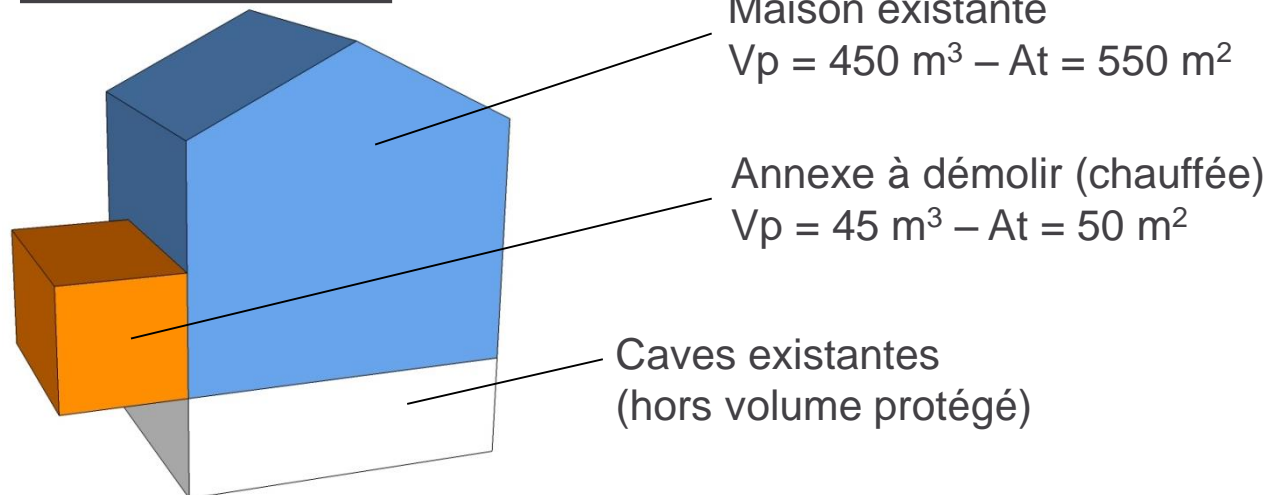
SUBDIVISION

SUBDIVISION PEN (PF)

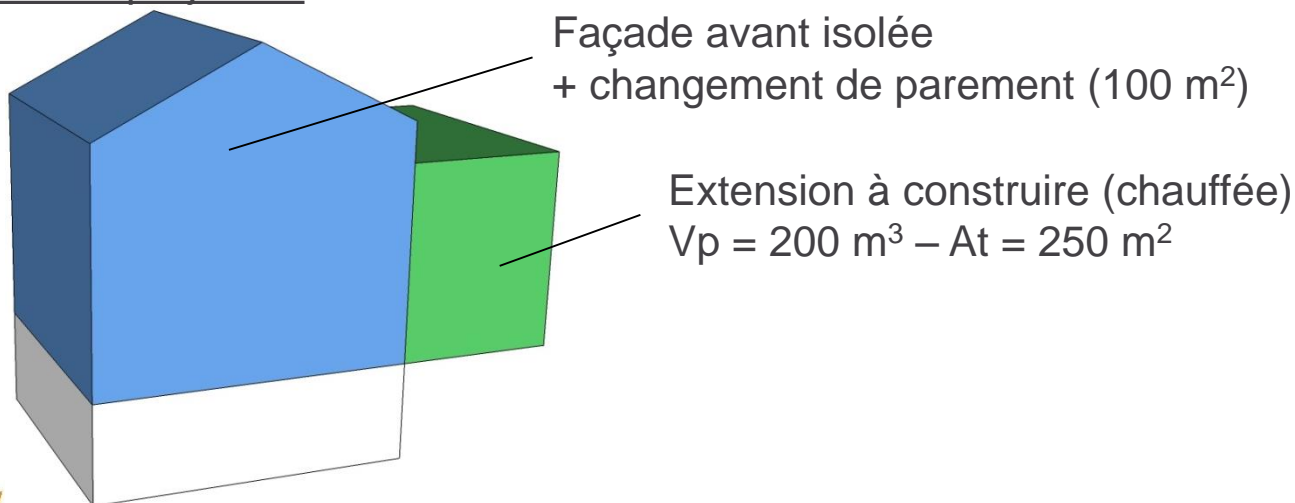
NATURE DES TRAVAUX

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 1

Situation existante :



Situation projetée :

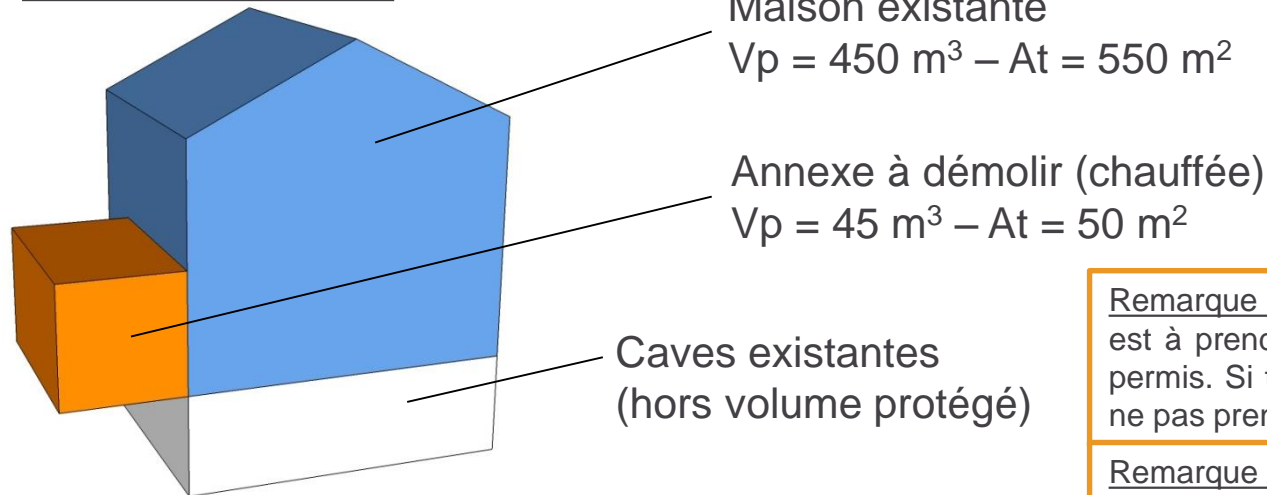


avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 1

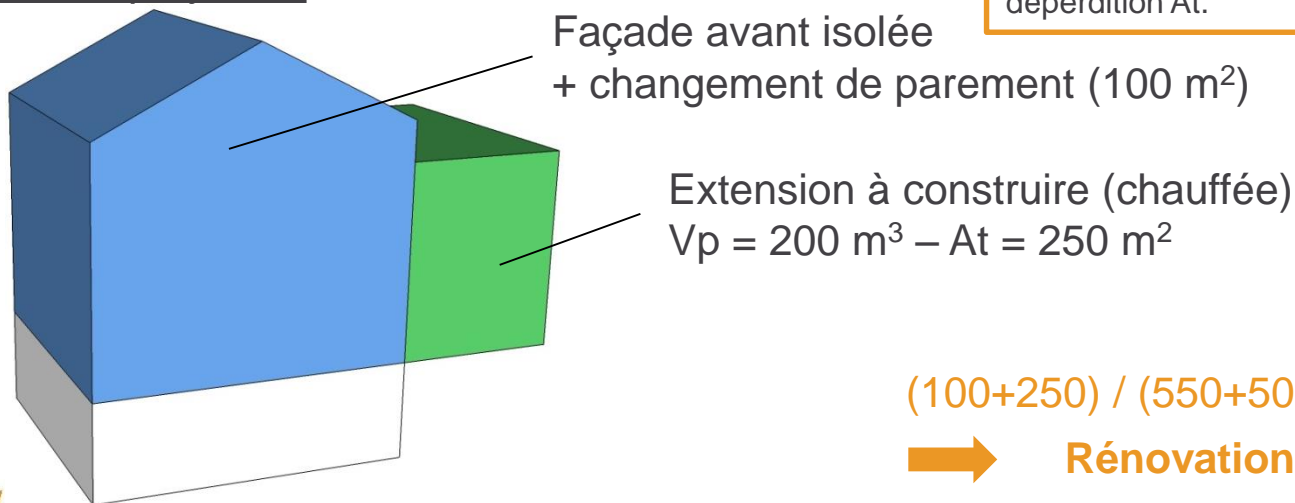
Situation existante :



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.

Remarque 2 : Si le bâtiment est mitoyen, on prend en compte la surface de mitoyen en plus de la surface de déperdition A_t .

Situation projetée :



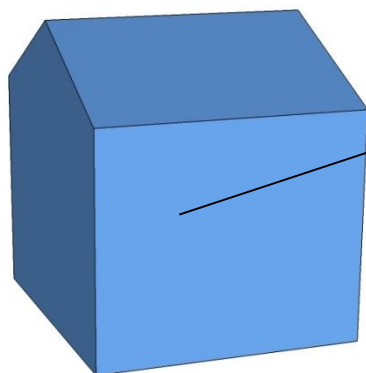
$$(100+250) / (550+50) = 58\% > 25\%$$



Rénovation importante

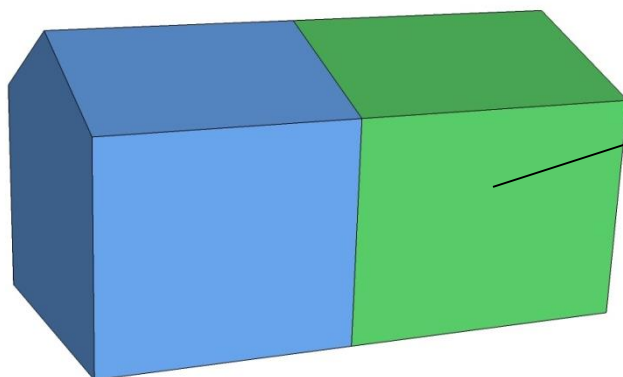
NATURE DES TRAVAUX – Exemple 2

Situation existante :



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

Situation projetée :



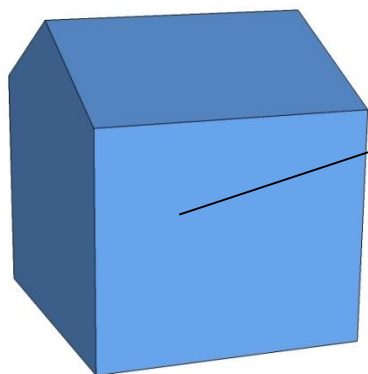
Extension à construire (chauffée)
 $V_p = 500 \text{ m}^3 - A_t = 570 \text{ m}^2$

avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 2

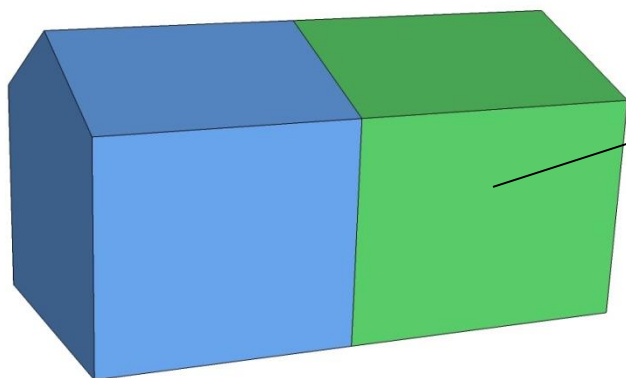
Situation existante :



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)
 $V_p = 500 \text{ m}^3 - A_t = 570 \text{ m}^2$

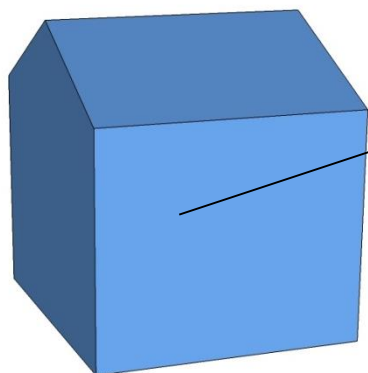
Volume protégé plus que doublé



Assimilé à du neuf

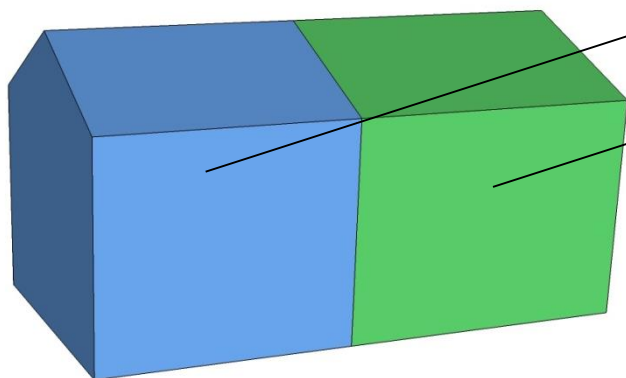
NATURE DES TRAVAUX – Exemple 3

Situation existante :



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

Situation projetée :



Remplacement des châssis (60 m^2)

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

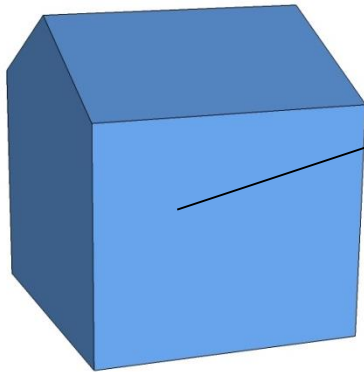
avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 3

247

Situation existante :

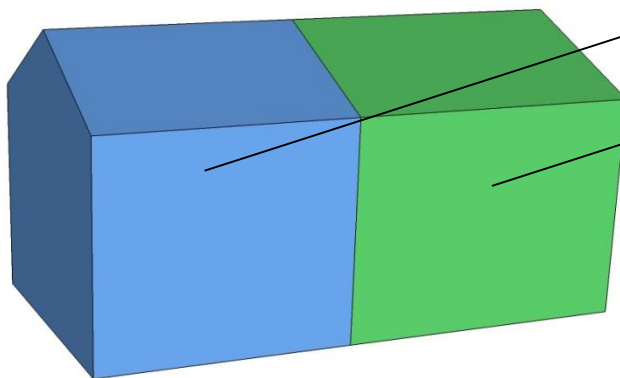


Maison existante
 $V_p = 450 \text{ m}^3 - A_t = 550 \text{ m}^2$

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 U_{max} → pas à encoder.

Situation projetée :



Remplacement des châssis (60 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

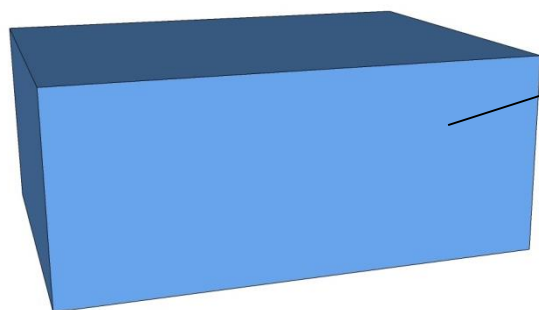
Existant : $60 / 550 = 10\% < 25\%$



Rénovation simple

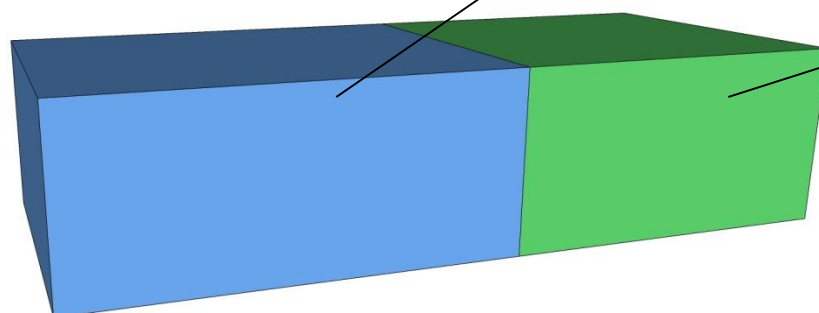
NATURE DES TRAVAUX – Exemple 4

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^2)
+ isolation des façades par l'extérieur (800 m^2)

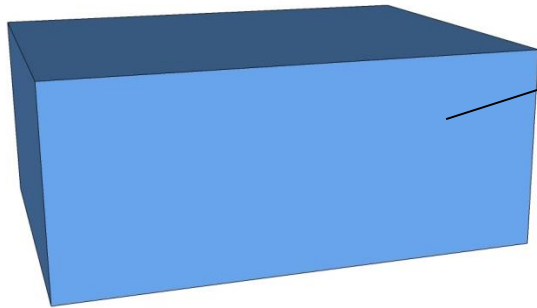
Extension à construire (chauffée)
 $V_p = 1000 \text{ m}^3$ – $A_t = 1100 \text{ m}^2$

avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 4

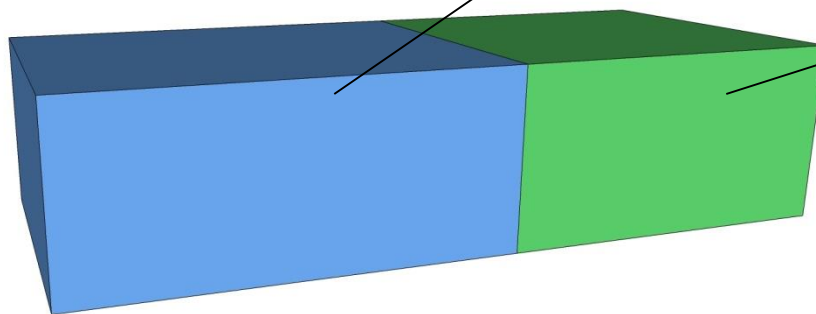
Situation existante :



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 m^2)
+ isolation des façades par l'extérieur (800 m^2)

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

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

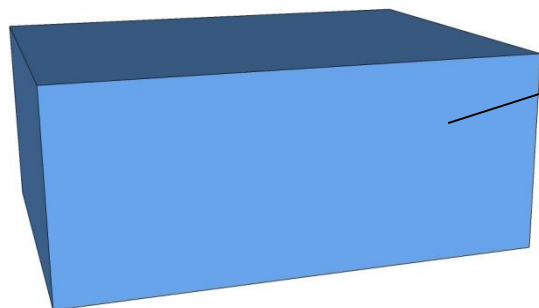
➡ **Assimilé à du neuf**

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

➡ **Rénovation importante**

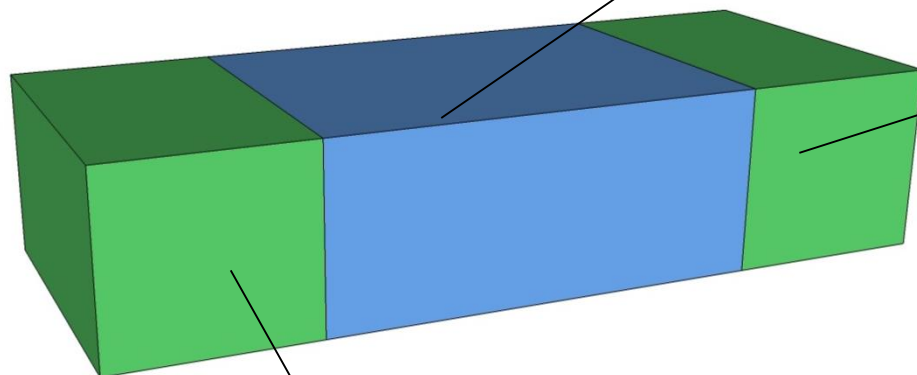
NATURE DES TRAVAUX – Exemple 5

Situation existante :



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

Situation projetée :



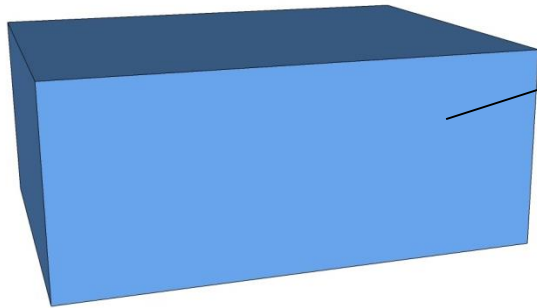
Remplacement des châssis (100 m^2)
+ isolation des façades par l'extérieur (800 m^2)

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

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

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 5

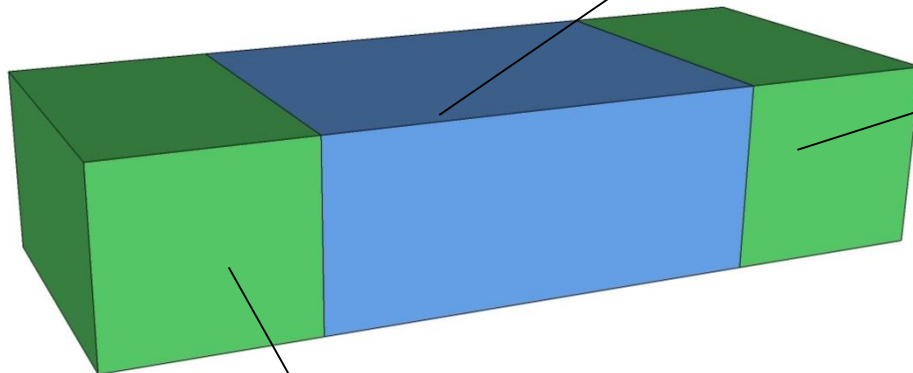
Situation existante :



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

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^2)
+ isolation des façades par l'extérieur (800 m^2)

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

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

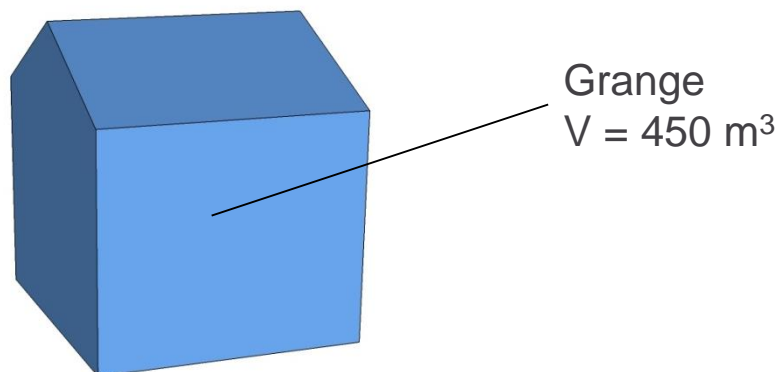
$$(100+800+550+550) / 1500 = 133\% > 25\%$$



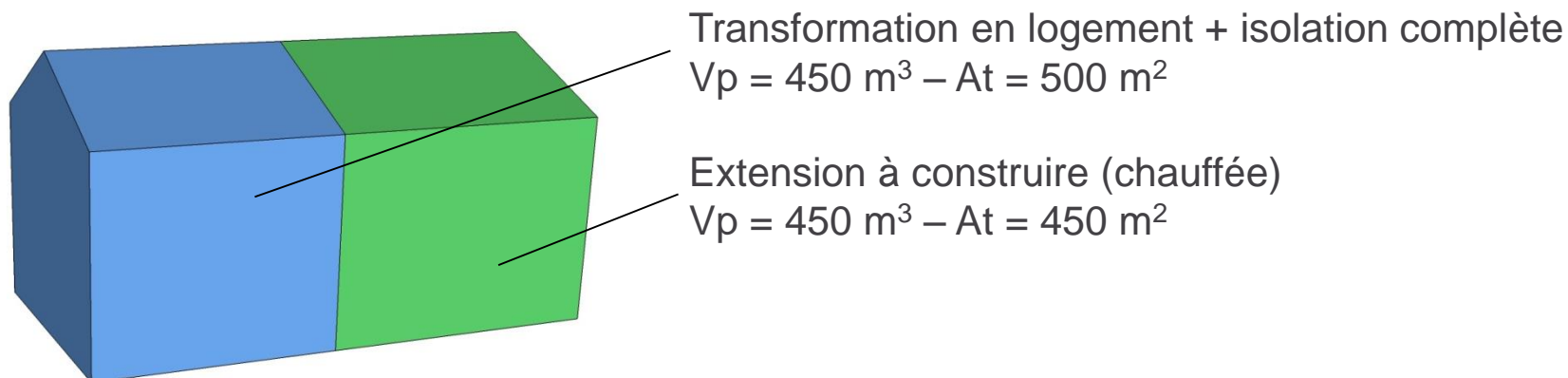
Rénovation importante

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 6

Situation existante :



Situation projetée :

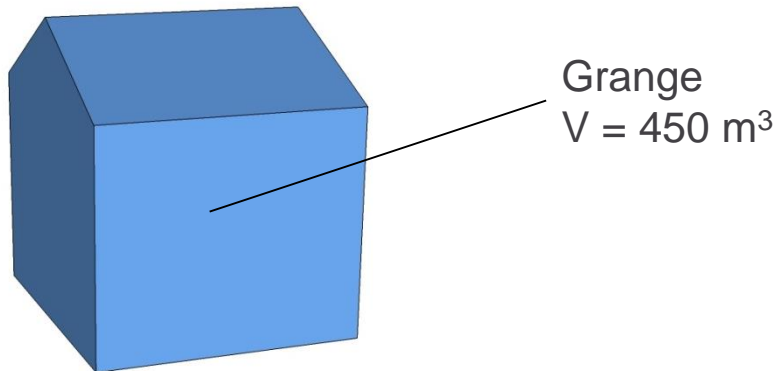


avec la collaboration de
Aurélie PIETTE

NATURE DES TRAVAUX – Exemple 6

253

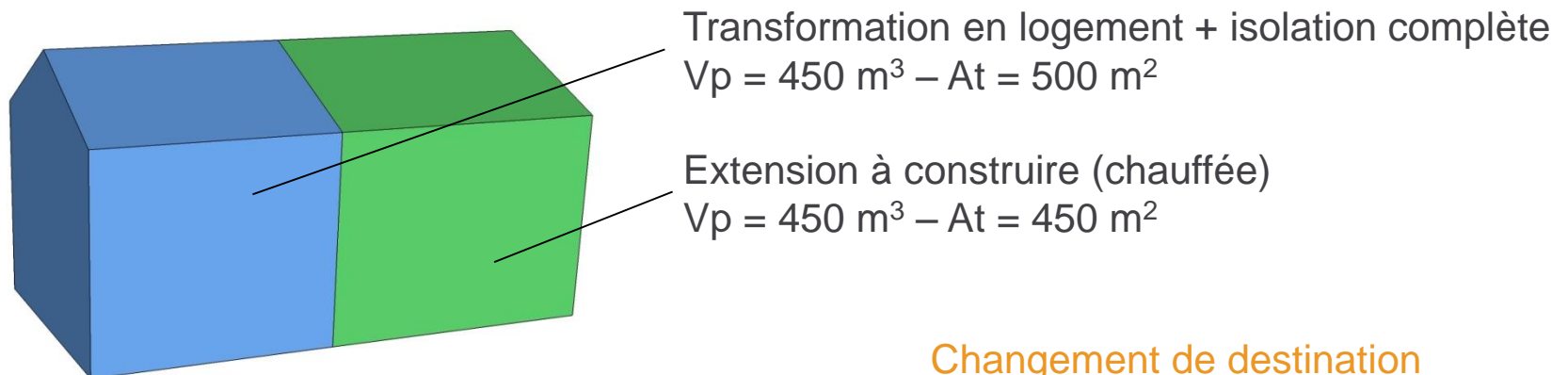
Situation existante :



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 :



Changement de destination



Non-chauffé vers chauffé