

## Ventilation, Principes de base



## Pourquoi changer?

- Limiter l'émission de gaz à effet de serre
  - Mieux isoler
  - Construire étanche à l'air
- Qu'est-ce qui se passe à l'intérieur



1 Limitez la demande d'énergie

2 Produisez l'énergie nécessaire de façon durable

3 Produisez le restant de l'énergie  
de la façon la plus efficace



# Dioxyde de carbone

- Plus de 500 000 000 respirations dans notre vie
  - 1 respiration en repos = 400-500 ml d'air
  - 12 à 15 fois par minute
- Inspirer <> Expirer
  - 78% azote            79 % azote
  - 21% oxygène        17% oxygène
  - 0,04% CO2          4% CO2
- CO2 multiplié par 100



# Dioxyde de carbone

- 0,5 l / respiration = 0,02 l CO2
- 15 fois/min = 0,3 l CO2
- 2 heures de réunion à 10  
=  
360 liter CO2

## Production d'humidité

- Nous évacuons en moyenne par jour environ 2500 millilitre par jour:
  - env. 1400 ml par l'urine
  - env. 100 ml par matière fécale
  - **env. 500 ml par la respiration**
  - **env. 500 ml par la sueur**



## Production d'humidité

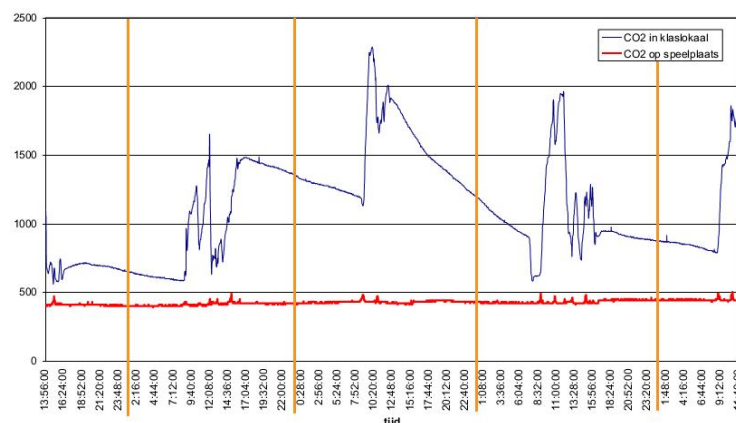
- Sans aération
  - famille de quatre
  - le dernier quitte à 9 u
  - aux environs de 19u le dernier est de retour
- $14/24 \text{ u} \times 1\text{l/pers} \times 4 \text{ pers} = 2,33 \text{ l}$
- Cuisiner, laver, nettoyer,...
- Jusqu'à 10 l par jour pour 4 personnes

# Pourquoi ventiler ?



## Une bouffé d'air frais?

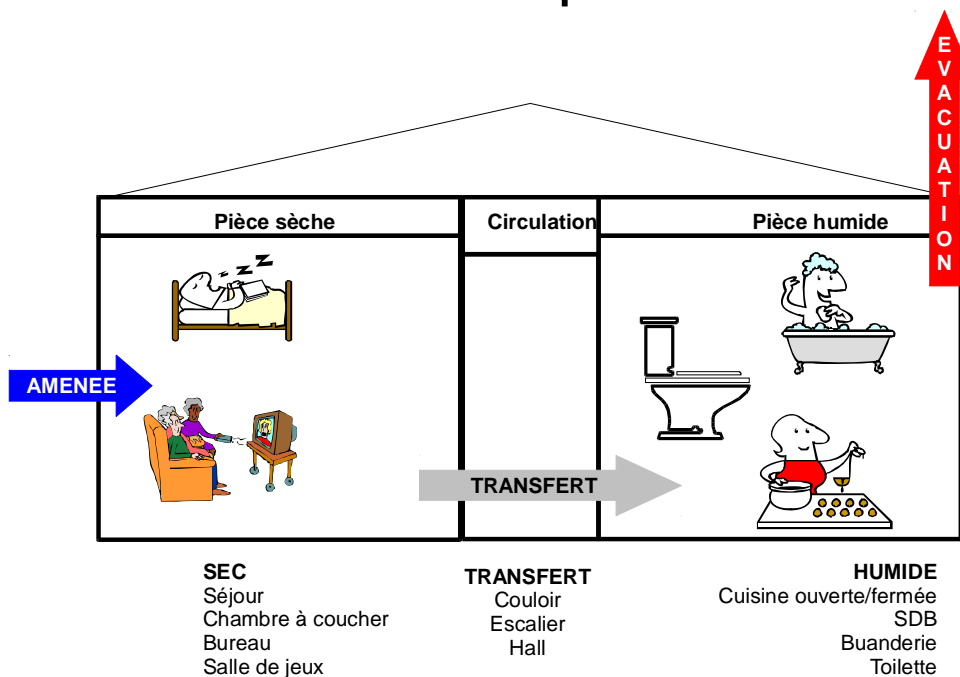
- Construire à l'ancienne ?
  - Sans contrôle des courants d'air : la chaleur s'envole
- Ouvrir les fenêtres 1/heure ?  
'verluchten tijdens de les – afdichten na de les'



# Remplacer l'air vicié

- Condition
  - Construction étanche à l'air
  - Bien Isolée
- Renouvellement de l'air suffisamment fréquent
- Ventilation contrôlée = Ventilation économique
  - Ventilation sur demande
  - Récupération de chaleur

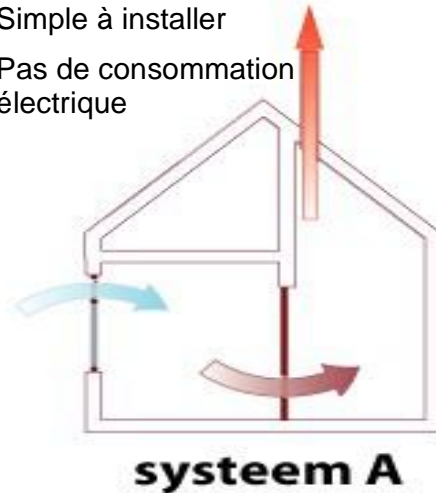
## Principe



# Système A

## • Avantages

- Prix de revient bas
- Peu d'entretien
- Simple à installer
- Pas de consommation électrique



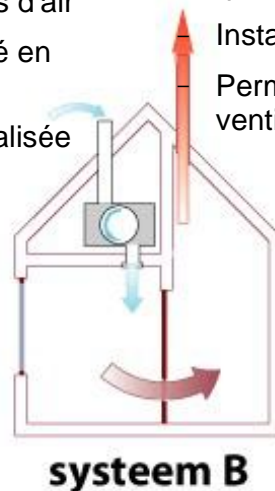
## • Désavantages

- Débits non-réglables (en fonction du tirage, de la pression atmosphérique et du vent )
- Évacuations très hautes
- Exécution pas évidente
- Risques de courants d'air
- Bruit de la rue

# Système B

## • Désavantages

- Consommation électrique
- Risques de courants d'air
- L'air froid est insufflé en directe
- Évacuation décentralisée
- Air non-filtré



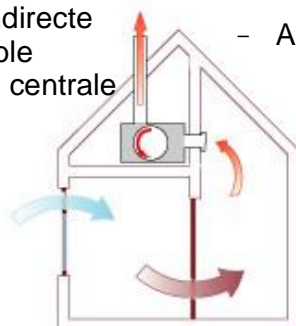
## • Avantages

- Débits mieux assurés qu'avec système A
- Installation plus flexible
- Permet des courtes ventilations intensives

# Systeme C

## • Avantages

- Débits mieux assurés
- Très adapté à la rénovation
- Permet des courtes ventilations intensives
- Récupération indirecte d'énergie possible par l'évacuation centrale



systeme C

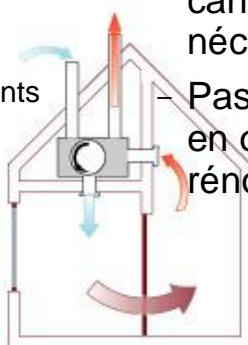
## • Désavantages

- Consommation électrique
- Bruit de la rue
- Risques de courants d'air
- Entretien des canalisations nécessaire
- Air non-filtré

# Systeme D

## • Avantages

- Ventilation balancée, débits garantis en permanence
- Récupération d'énergie directe
- Pas de bruit de la rue
- Air filtré
- Pas de risques de courants d'air
- Permet des courtes ventilations intensives






systeme D

## • Désavantages

- By-pass nécessaire
- Consommation électrique
- Entretien des canalisations nécessaire
- Pas facile à mettre en œuvre en rénovation



## Que c'est « suffisant »?

- Résidentiel: NBN D50 001
- Non-résidentiel : NBN EN 13779
- Résidentiel imposé par
  - Annexe 5 AGW 10 05 2012 
  - Bijlage 9 energiebesluit 19 10 2010 
  - Bijlage VI bij het besluit van 21 12 2007 

## Que c'est « suffisant »?

- NBN EN 13779: Non-résidentiel
- En Belgique
  - IDA3
  - 22 m<sup>3</sup>/h espace à occupation humaine
  - 1,3 m<sup>3</sup>/h espace pas destinée à l'occupation humaine

Tabel 4: klassen van binnenluchtkwaliteit volgens de norm NBN EN 13779

klasse	Beschrijving	directe classificatie	indirecte classificatie
		verschil in CO <sub>2</sub> concentratie tussen binnen en buitenlucht	ventilatievoud met buitenlucht in ruimten bestemd voor menselijke bezetting (niet-rokerszone)
IDA1	Hoge luchtkwaliteit	< 400 ppm	> 54 m <sup>3</sup> /h.persoon
IDA2	middelmatige luchtkwaliteit	tussen 400 en 600 ppm	36 - 54 m <sup>3</sup> /h.persoon
IDA3	aanvaardbare luchtkwaliteit	tussen 600 en 1000 ppm	22 - 36 m <sup>3</sup> /h.persoon
IDA4	Lage luchtkwaliteit	> 1000 ppm	< 22 m <sup>3</sup> /h.persoon



# Facteurs de calcul pour habitations NBN D50-001

**Règle générale: débit d'air 3,6m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>**

Débits minimal		
Local	m <sup>3</sup> /h	Peut être limité à
Salle à manger	75	150
Chambre à coucher	25	72
Bureau		
Salle de jeux		
Cuisine ouverte	75	-
Cuisine	50	75
Salle de bains		
Buanderie et sécherie		
WC	25	-
Couloirs		



## Résidentiel<> Non-Résidentiel

- Chambre  
20 m<sup>2</sup>  
2 personnes
  - 20 m<sup>2</sup> x 3,6
  - 72 m<sup>3</sup>/h
- Chambre d'hotel  
20 m<sup>2</sup>  
2 personnes
  - 10 m<sup>2</sup> / pers.
  - 2 pers. x 22 m<sup>3</sup>/h
  - 44 m<sup>3</sup>/h



## Résidentiel<> Non-Résidentiel

- Séjour  
50 m<sup>2</sup>
  - 50 m<sup>2</sup> x 3,6
  - 180 m<sup>3</sup>/h mais...
  - 150 m<sup>3</sup>/h max.
- Accueil (Bureau)  
50 m<sup>2</sup>
  - 3,5 m<sup>2</sup> / pers
  - 15 personnes x 22 m<sup>3</sup>/h
  - 330 m<sup>3</sup>/h

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Résidentiel<> Non-Résidentiel

- Salle de bain  
sans WC  
15 m<sup>2</sup>
  - 15 m<sup>2</sup> x 3,6
  - 54 m<sup>3</sup>/h
- Salle de bain  
sans WC  
15 m<sup>2</sup>
  - Pas d'occupation humaine
  - 15 m<sup>2</sup> x 1,3 m<sup>3</sup>/h
  - 20 m<sup>3</sup>/h
- Vivement conseillé  
NBN D50 001:  
54 m<sup>3</sup>/h

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

# Résidentiel<> Non Résidentiel

- Résidentiel
  - Surface
  - Selon fonction
  - Extraction = Pulsion  
**pour l'habitation**
- Non-Résidentiel
  - Occupation
  - Selon fonction et occupation humaine
  - Extraction = Pulsion  
**par local**  
(en général)

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Qui s'en sort ?

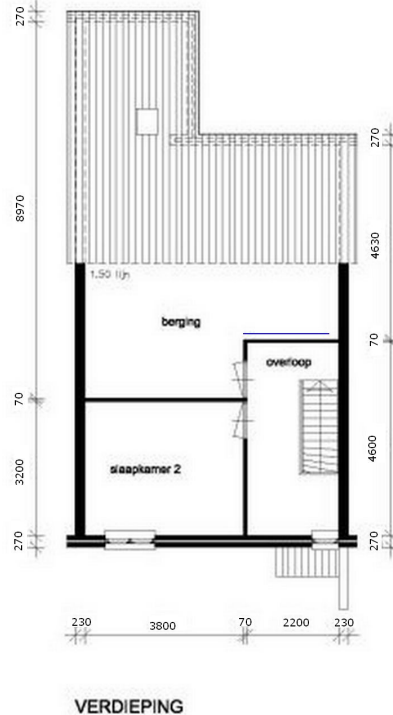
- Pas évident pour l'installateur occasionnel
- Calculs
  - équilibres
- Installation avec connaissance des choses
  - Étanche à l'air
  - Protégé de la condensation
- Mesure et réglage selon les règles
  - Document de réglage standard (VL)
  - Appareil calibré

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Et les voisins



**ESPAÑA**  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espane](http://www.vanmarcke.com/espane)



**VAN MARCKE  
COLLEGE**  
Sharing our knowledge

## La France

- 3 pièces principales de logement
- Cuisine 105 m<sup>3</sup>/h
- Salle de bain 30 m<sup>3</sup>/h
- Total en extraction: 135 m<sup>3</sup>/h

nombre de pièces principales du logement	débits extraits exprimés en m <sup>3</sup> /h				
	cuisine	salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances	autre salle d'eau	cabinet d'aisances unique	multiple
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 et plus	135	30	15	30	15

notre type C

**ESPAÑA**  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espane](http://www.vanmarcke.com/espane)



**VAN MARCKE  
COLLEGE**  
Sharing our knowledge

# Deutschland

- Cuisine: 40 m<sup>3</sup>/h
- Bain: 40 m<sup>3</sup>/h
- Débarras: 22 m<sup>3</sup>/h
- Total Abluft: **102 m<sup>3</sup>/h**
- Séjour: 44 m<sup>3</sup>/h
- Chambre1 : 29 m<sup>3</sup>/h
- Chambre 2 : 29 m<sup>3</sup>/h
- Total Zuluft: **102 m<sup>3</sup>/h**

notre  
Type  
D

Nr.:	Raumbez.	Luftart	Ab-/Zuluft opt [m <sup>3</sup> /h]
EG 1	Wohnzimmer	Zuluft	44
EG 2	Schlafzimmer	Zuluft	29
EG 3	Küche, Kochnische	Abluft	40
EG 4	Bad, Dusche	Abluft	40
EG 6	Abstellraum	Abluft	22
1. OG 1	Schlafzimmer	Zuluft	29

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

# Nederland

- Cuisine: 50 m<sup>3</sup>/u
- Salle de B: 76 m<sup>3</sup>/u
- Local compteur: 7m<sup>3</sup>/u
- Total évacuation: 133 m<sup>3</sup>/u
- Ch. RDC: 42 m<sup>3</sup>/u
- Ch 1°: 40 m<sup>3</sup>/u
- Séjour: 76 m<sup>3</sup>/u
- Total Pulsion: 158 m<sup>3</sup>/u

- Les Pays Bas calculent par zone de séjour (± par étage)
- L'installation doit fournir au moins 70% du débit calculé
- env. notre type C

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Belgique avec système C

- Débar.:  $6\text{m}^2 \times 3,6 \text{ m}^3/\text{h} = 22 \gg 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cuisine:  $55 \text{ m}^3/\text{h}$
- Douche:  $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Total évacuation:  $155 \text{ m}^3/\text{h}$
- Et pour le menuisier
  - Prévoir les grilles pour  $155 \text{ m}^3/\text{h}$

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Belgique Système D

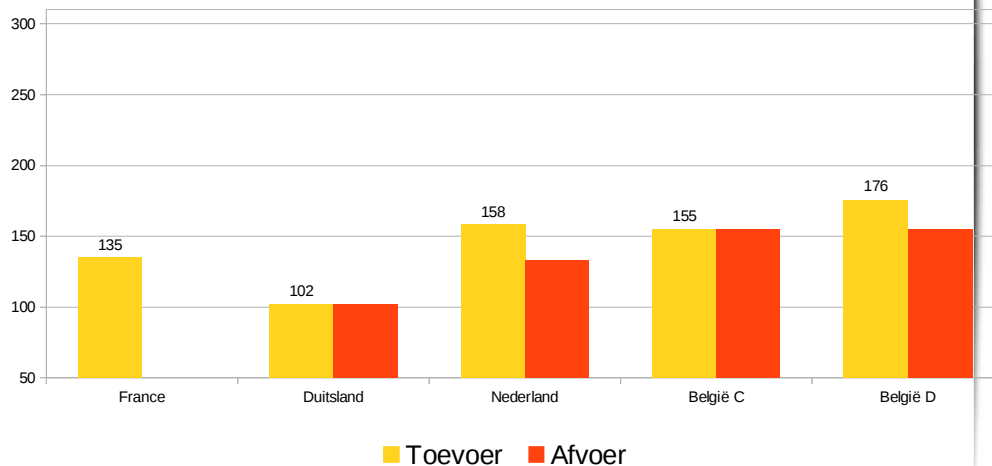
- Débarr.:  $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cuisine:  $55 \text{ m}^3/\text{h}$
- Douche:  $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Total évacuation:  $155 \text{ m}^3/\text{h}$
- VMC double flux à calculer sur base de  $176 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ch RDC:  $47 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ch. 1°:  $44 \text{ m}^3/\text{h}$
- Séjour:  $85 \text{ m}^3/\text{h}$
- Total Pulsion:  $176 \text{ m}^3/\text{h}$

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

# La ventilation belge suffit.



## Nuance!

- L'installation belge doit être en mesure de prester le débit calculé:
- L'utilisateur décide
  - Bouton 123
  - Régulation
- Mieux encore: l'installation décide
  - Sonde CO<sub>2</sub>, sonde qualité d'air



Comment combiner un climat intérieur sain  
avec une efficacité énergétique ?

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Chauffage en plus pour type C?

- Capacité de chauffe nécessaire
  - Débit de ventilation X chaleur spécifique X Delta T
- Ventilation type C: 180 m<sup>3</sup>/h
  - T° ext. -10°C    T° int. + 20°C
- $180 \text{ m}^3/\text{h} \times 1364,47 \text{ J/m}^3\text{°C} \times (20^\circ - (-10^\circ)) = 2047 \text{ W}$
- C.à d un radiateur  
Multicompact T22 – H700 – L800
  - à DT= 60°C

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

# Chauffage en plus pour type D?

- Capacité de chauffe nécessaire
  - Débit de ventilation X chaleur spécifique X Delta T
- Ventilation type D: 180 m<sup>3</sup>/h
  - T° ext. -10°C et T° int. +20°C
  - L'air insufflé a p.ex. 10 °C (selon efficacité de l'échangeur)
- $180 \text{ m}^3/\text{h} \times 1305,88 \text{ J/m}^3\text{°C} \times (20^\circ - 10^\circ) = 653 \text{ W}$
- c.à d. un radiateur  
Multicompact T11 – H700 – L500
  - à DT= 60°C



# Consommation de la ventilation

- type C: Ozeo E Ecowatt
  - 180 m<sup>3</sup>/h – 150 Pa
  - env. 80 W
- Type D: IDEO 325 ECOWATT
  - à 325 m<sup>3</sup>/h – env. 150 Pa
  - env. 198 W



# Coût énergétique de la ventilation

	Type C	Type D
Chauffage en plus	2047 W	682 W
Consommation Unité	80 W	198 W
Total	2127 W	880 W

- Jusqu'à 1200 W moins de consommation d'énergie avec la double flux D
  - Exemple simplifié
  - Les calculs corrects se font par installation avec les données produits correctes
  - La ventilation sur demande est encore plus économique

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espane](http://www.vanmarcke.com/espane)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Encore plus économique

- Ventilation sur demande
  - Moins de consommation
  - exemple:
- type C: OZEO CC CI – sur demande
  - Moteur max. 40 W
  - Consommation selon le mode de vie!

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espane](http://www.vanmarcke.com/espane)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## Dans les rénovations

- Type C (de préférence sur demande)
  - Plus simple à installer
- Ventilation décentralisée:
  - Par local une petite unité de ventilation
  - Idéal pour écoles, bureaux, annexe, ...

ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

## La Flandre a un plan!

- EPB wijzigingsbesluit 29 nov. 2013 – art. 7.
  - § 1 Het E-peil van een nieuwe EPW-eenheid bedraagt niet meer dan ...
  - 1° E100, ... voor 1 januari 2010
  - 2° E80, ... vanaf 1 januari 2010
  - 3° E70, ... vanaf 1 januari 2012
  - 4° E60, ... vanaf 1 januari 2014
- **5° E50, ... vanaf 1 januari 2016**
- **6° E40, ... vanaf 1 januari 2018**
- **7° E35, ... vanaf 1 januari 2020**
- **8° E30, ... vanaf 1 januari 2021**

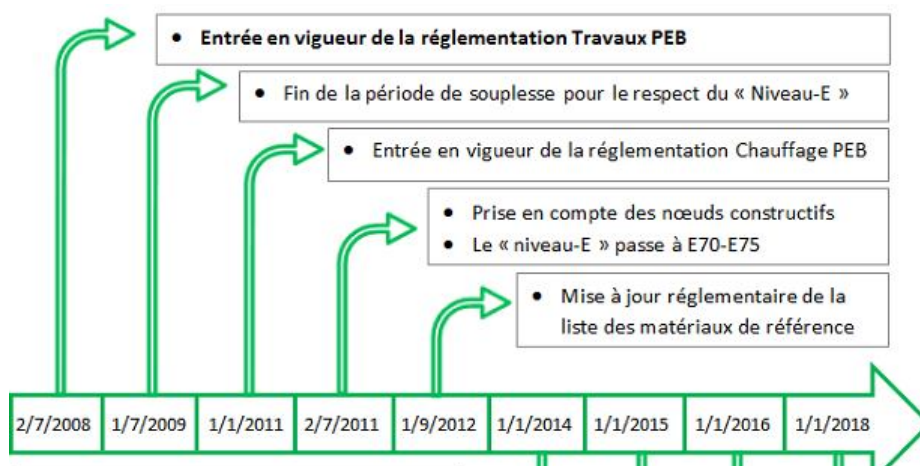
ESPAÑA  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge

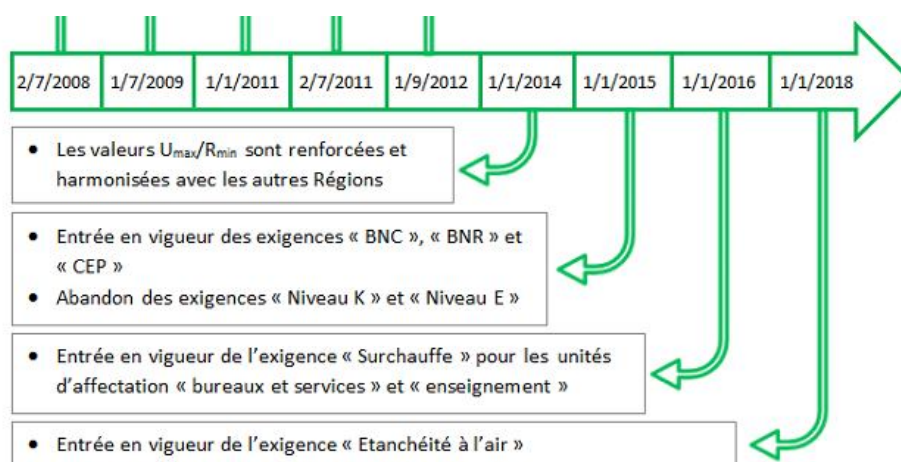
# Bruxelles a un plan

- Jusqu'à maintenant :



# Bruxelles a un plan

- À partir de 2014



# Bruxelles a un plan

- À partir de 2015
  - BNC:  
Besoin Net en énergie pour le Chauffage
  - BNR :  
Besoin Net en énergie pour le Refroidissement
  - CEP : Consommation totale d'Énergie primaire
- À partir de 2018
  - Exigence relative à l'étanchéité à l'air

## 2.1. Les unités neuves (UN) :

EXIGENCES / UNITÉ-PEB	HABITATION INDIVIDUELLE	BUREAUX ET SERVICES / ENSEIGNEMENT
Besoin net en énergie pour le chauffage	15 kWh/m <sup>2</sup> .an ou X kWh/m <sup>2</sup> .an	15 kWh/m <sup>2</sup> .an ou X kWh/m <sup>2</sup> .an
Besoin net en énergie pour le refroidissement	-	15 kWh/m <sup>2</sup> .an
Consommation d'énergie primaire <sup>7</sup>	45 kWh/m <sup>2</sup> .an ou 45+(1,2*(X-15)) kWh/m <sup>2</sup> .an	95-(2.5°C) kWh/m <sup>2</sup> .an ou (95-(2.5°C))+(1,2*(X-15)) kWh/m <sup>2</sup> .an
Etanchéité à l'air	n50=0.6 Exigence d'application à partir de 2018	n50=0.6 Exigence d'application à partir de 2018
U <sub>max</sub> / R <sub>min</sub>	partie 2 et 3 de l'Annexe XI <sup>8</sup>	partie 2 et 3 de l'Annexe XI <sup>8</sup>
Ventilation	Annexe VI	Annexe VII
Nœuds constructifs <sup>9</sup>	Annexe V	Annexe V
Surchauffe	Max 5% du temps > 25°C	Exigence d'application à partir de 2016
Installations techniques <sup>10</sup>	Annexe VIII	Annexe VIII

**ESPAÑA**  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge



Gracias por su atención!

**ESPAÑA**  
VAN MARCKE CONGRESS  
[www.vanmarcke.com/espana](http://www.vanmarcke.com/espana)



VAN MARCKE  
COLLEGE  
Sharing our knowledge