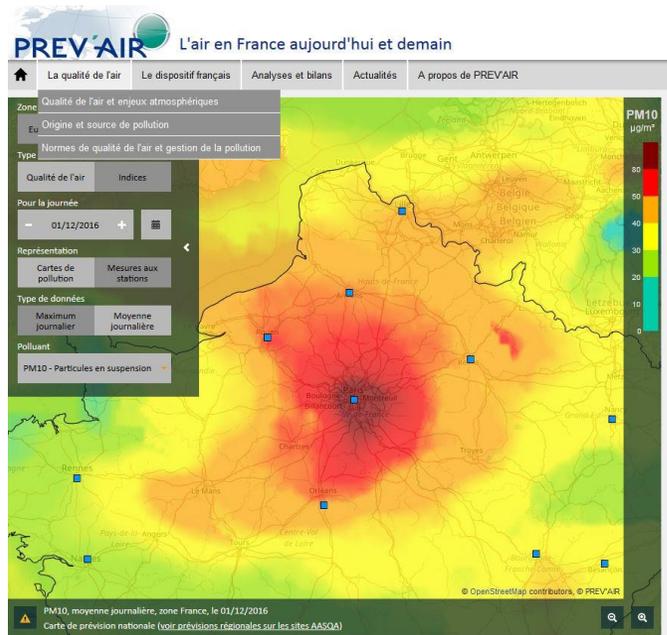




**QUALITE DE L'AIR INTERIEUR**  
**Témoignage : Conception d'une crèche écologique**  
**Crèche Kiwao à Villereau**

Cerema Hauts-de-France  
14/11/2019

Paris 2010

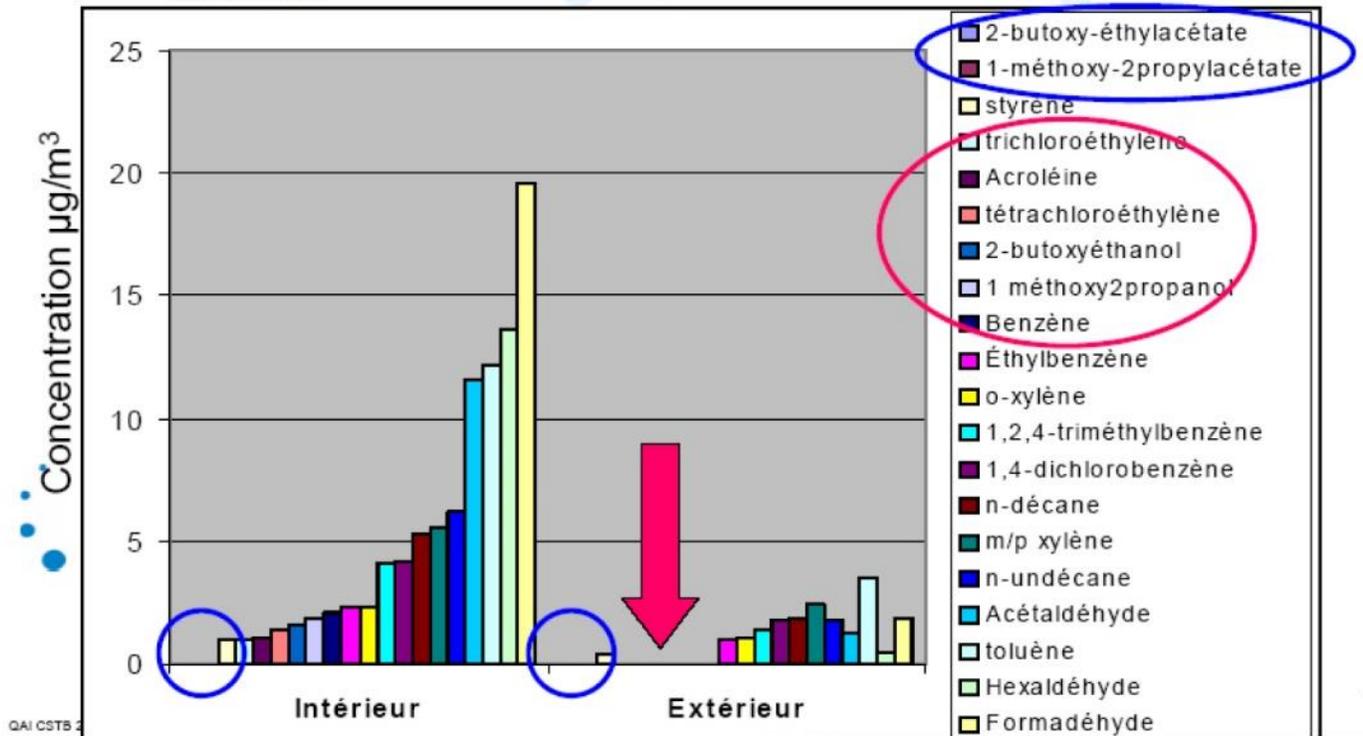


## OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

### Comparaison des concentrations médianes intérieures et extérieures (COV)



Odile MASSOT/ SEPT-Lille 2012-

Lille

« La pollution de l'air par les PM2,5 est responsable de 9 % des décès en France, contre 13 % dans les Hauts-de-France et 14 % dans la métropole lilloise.

Dans les Hauts-de-France, chaque année, 6 500 morts prématurées à cause de la pollution de l'air, 18 décès par jour.

Dans le Nord-Pas-de-Calais, 4600 décès prématurés, **13 par jour** »

< RÉGION >

## Nord-Pas-de-Calais: Le scandale sanitaire de la pollution de l'air

La métropole lilloise a l'atmosphère la plus empoisonnée de France derrière celle de Marseille et devant la région parisienne. Rapportée aux normes de l'organisation mondiale de la santé (OMS), les impacts sur la santé sont devenus si alarmants qu'une mobilisation citoyenne prend de l'ampleur. Et interpelle.

Yannick Boucher Et Julien Depelchin | 14/01/2019

3k partages



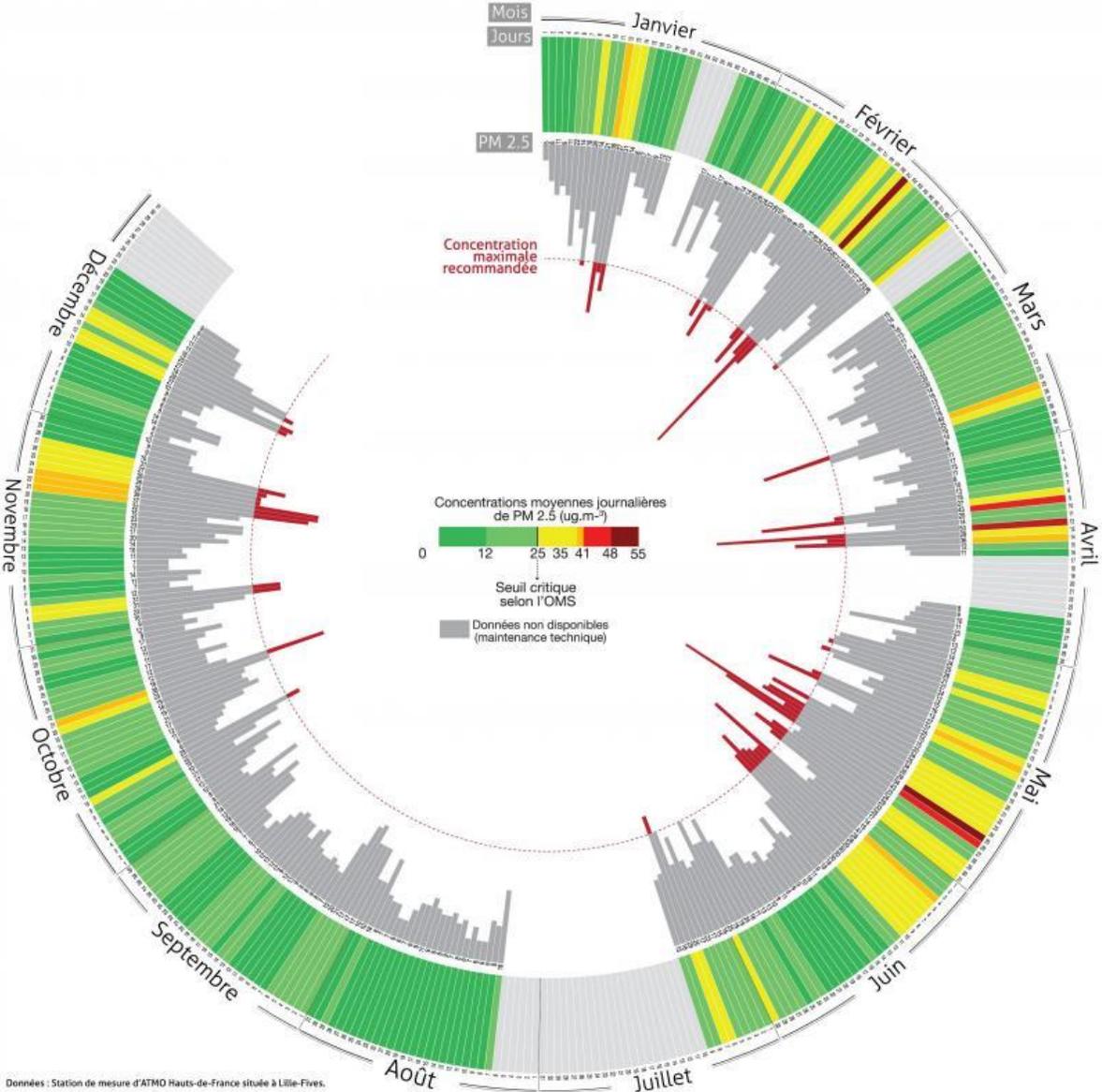
La pollution de l'air par les PM2,5 est responsable de 14 % des décès dans la métropole lilloise, soit 4 à 5 morts par jour. PHOTO « LA VOIX »

# ETAT DES LIEUX

Lille  
« La pollution de l'air par les PM2,5 est responsable de 9 % des décès en France, contre 13 % dans les Hauts-de-France et 14 % dans la métropole lilloise.

Dans les Hauts-de-France, chaque année, 6 500 morts prématurées à cause de la pollution de l'air, 18 décès par jour.

Dans le Nord-Pas-de-Calais, 4600 décès prématurés, **13 par jour** »

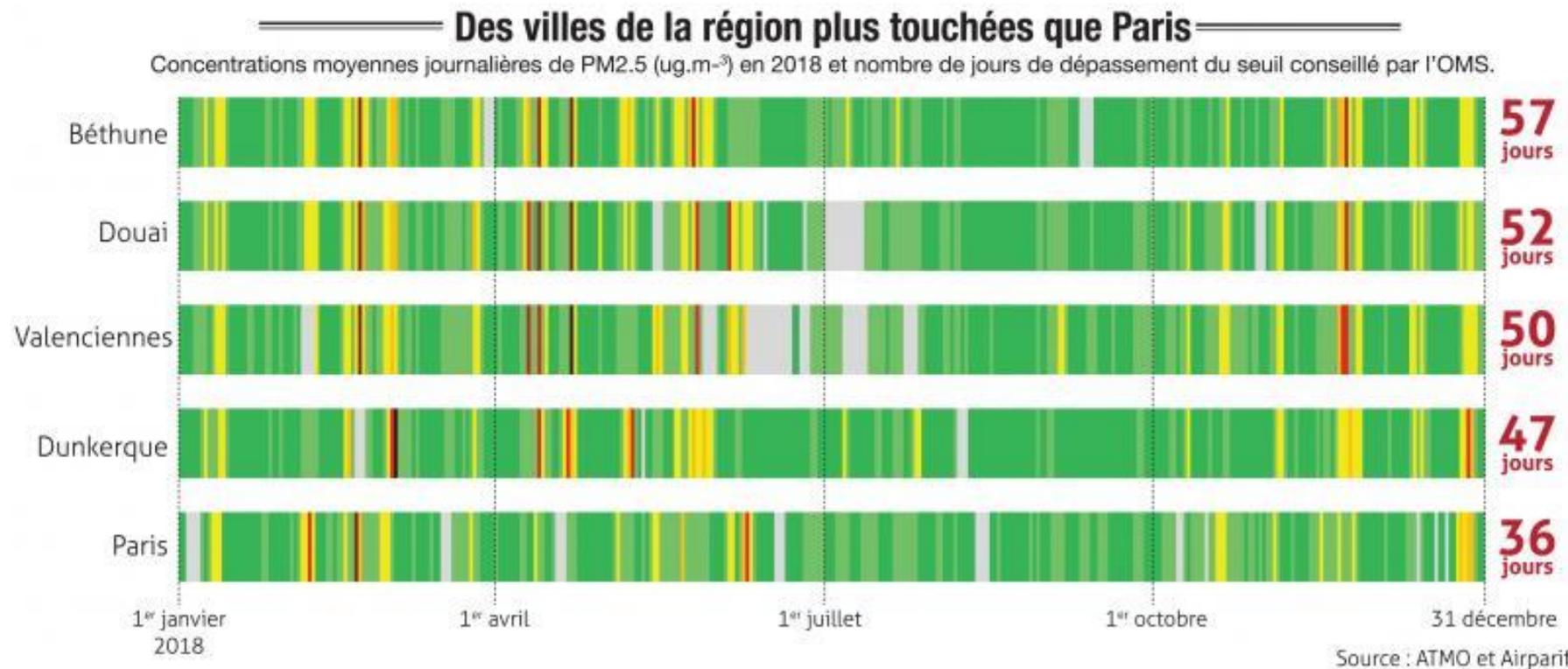


Lille

« La pollution de l'air par les PM2,5 est responsable de 9 % des décès en France, contre 13 % dans les Hauts-de-France et 14 % dans la métropole lilloise.

Dans les Hauts-de-France, chaque année, 6 500 morts prématurées à cause de la pollution de l'air, 18 décès par jour.

Dans le Nord-Pas-de-Calais, 4600 décès prématurés, **13 par jour** »



## ETAT DES LIEUX

### PARTICULES FINES 2,5 et 10

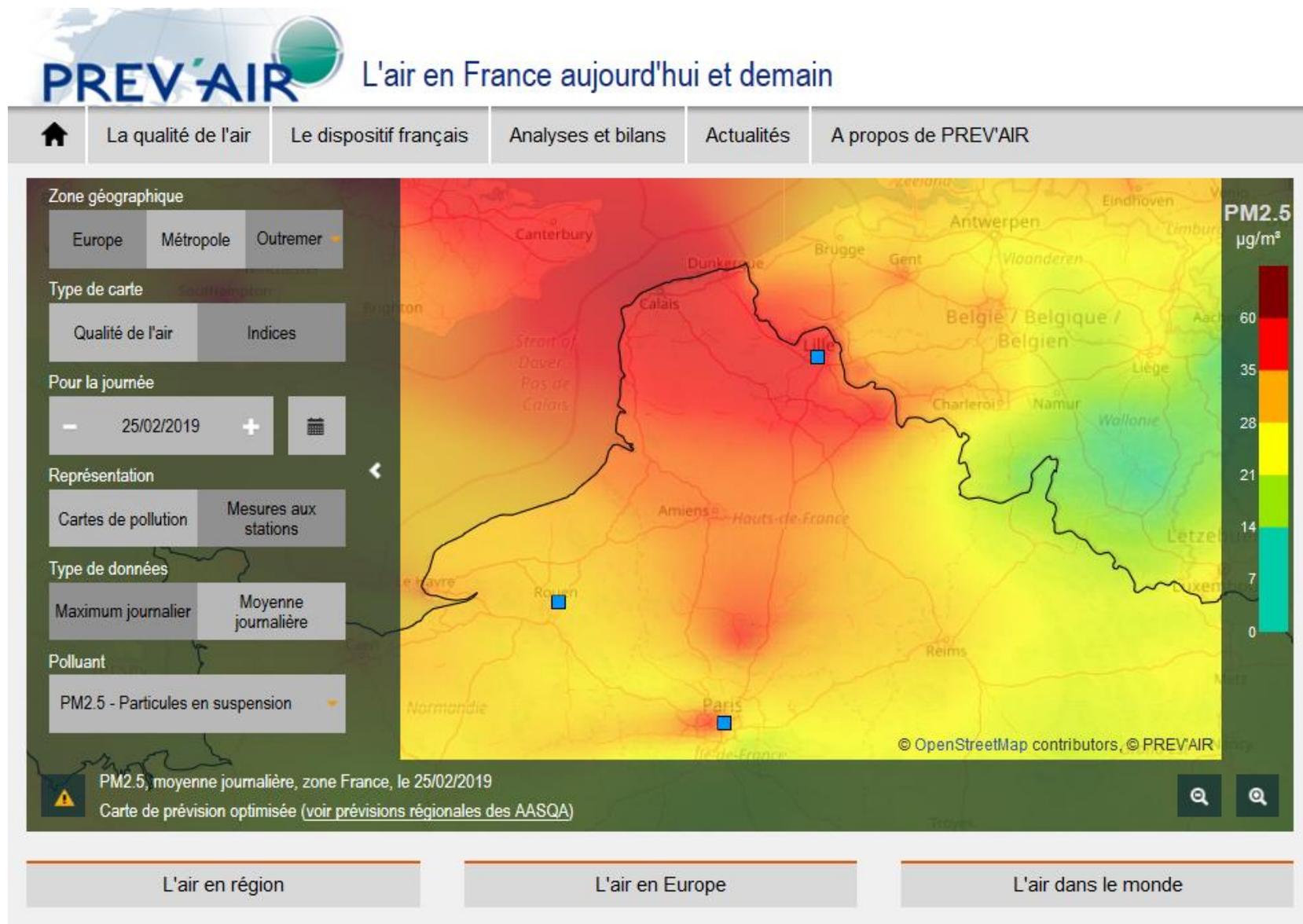
Petites particules solides aérosols qui peuvent pénétrer dans les voies respiratoires et les poumons (et les plus fines se fixer aux vaisseaux sanguins)

#### Risques

- > Allergies nasales
- > Exposition chronique : facteur de risque aux maladies cardiovasculaires et cancer du poumon

#### Origine

- > Trafic routier
- > Transformation d'énergie
- > Agriculture



### **PARTICULES FINES 2,5 et 10**

Petites particules solides aérosols qui peuvent pénétrer dans les voies respiratoires et les poumons (et les plus fines se fixer aux vaisseaux sanguins)

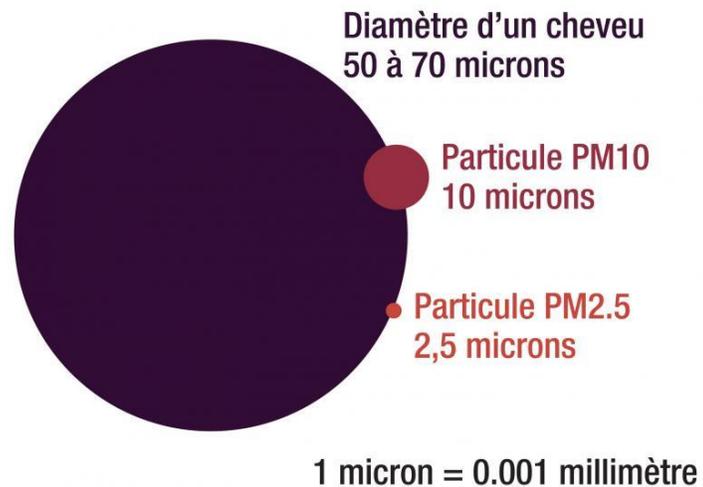
#### Risques

- > Allergies nasales
- > Exposition chronique : facteur de risque aux maladies cardiovasculaires et cancer du poumon

#### Origine

- > Trafic routier
- > Transformation d'énergie
- > Agriculture

## == Des particules minuscules ==



**COV (COMPOSANTS ORGANIQUES VOLATILS)**

Molécules sous forme de gaz dans l'air  
Très volatiles

Risques :

- > Irritations
- > Diminution de la capacité respiratoire
- > Cancers

Origine :

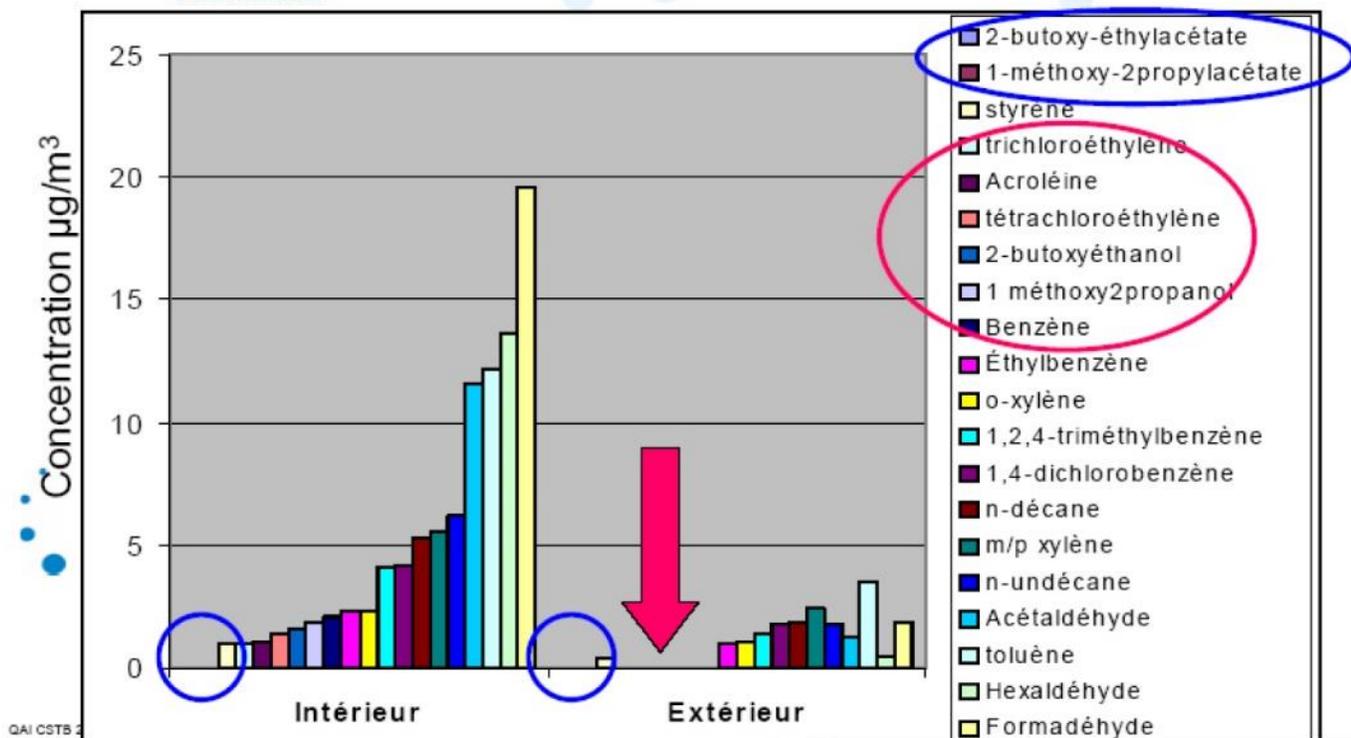
- > Trafic routier
- > Industrie
- > Secteur résidentiel
- > Solvants

## OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR INTÉRIEUR



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

### Comparaison des concentrations médianes intérieures et extérieures (COV)



Odile MASSOT/ SEPT-Lille 2012-

## ETAT DES LIEUX

### DIOXYDE D'AZOTE

Gaz suffocant et irritant

Odeur caractéristique âcre et piquante

Couleur Brun-rouge

Risques

> Bronchites - Asthmes

> Diminution des fonctions pulmonaires

Origine

> Combustion : chauffage – moteurs (50% trafic routier) – production d'électricité



# ETAT DES LIEUX

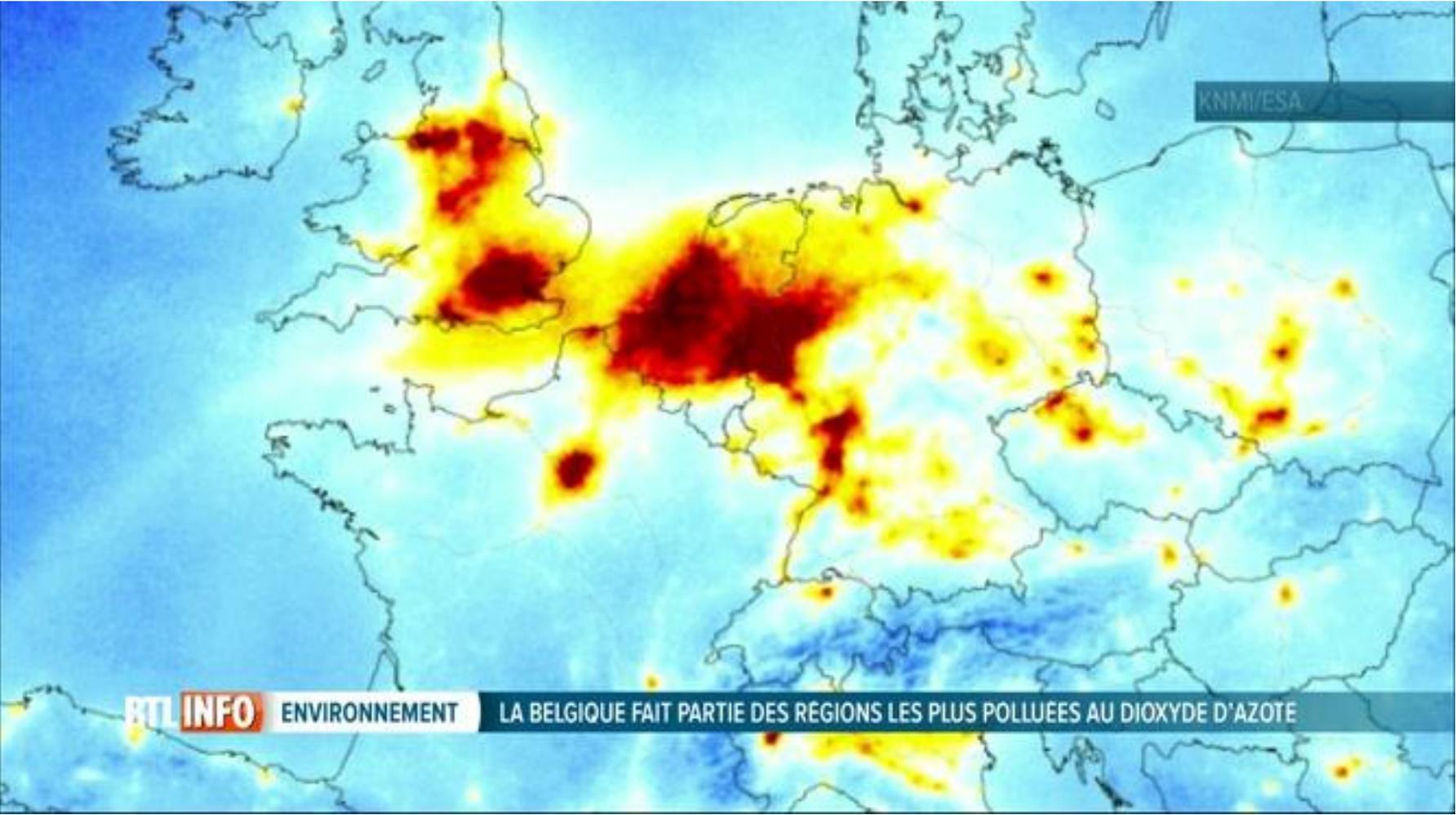
## DIOXYDE D'AZOTE

Gaz suffocant et irritant  
Odeur caractéristique âcre et piquante  
Couleur Brun-rouge

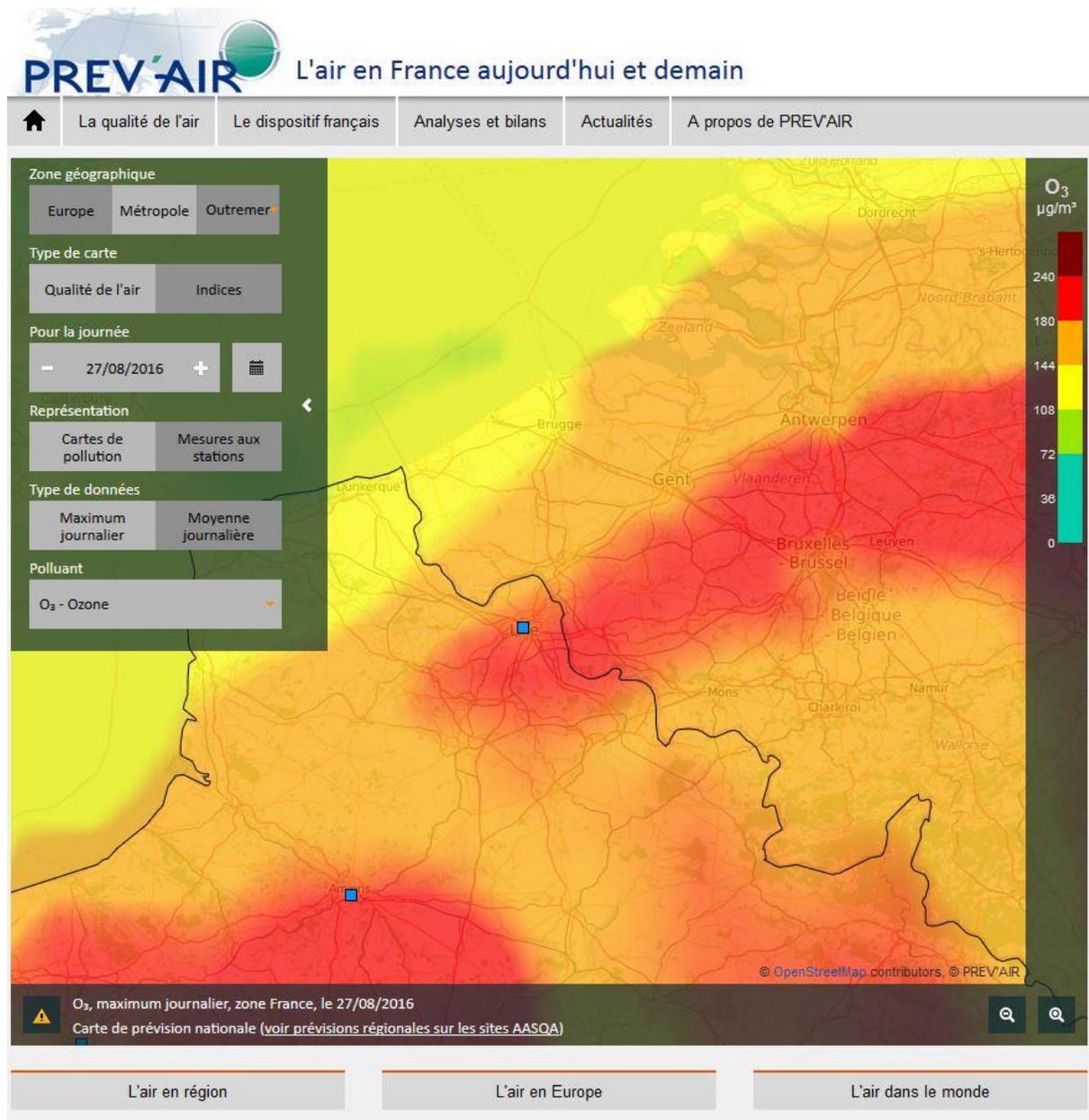
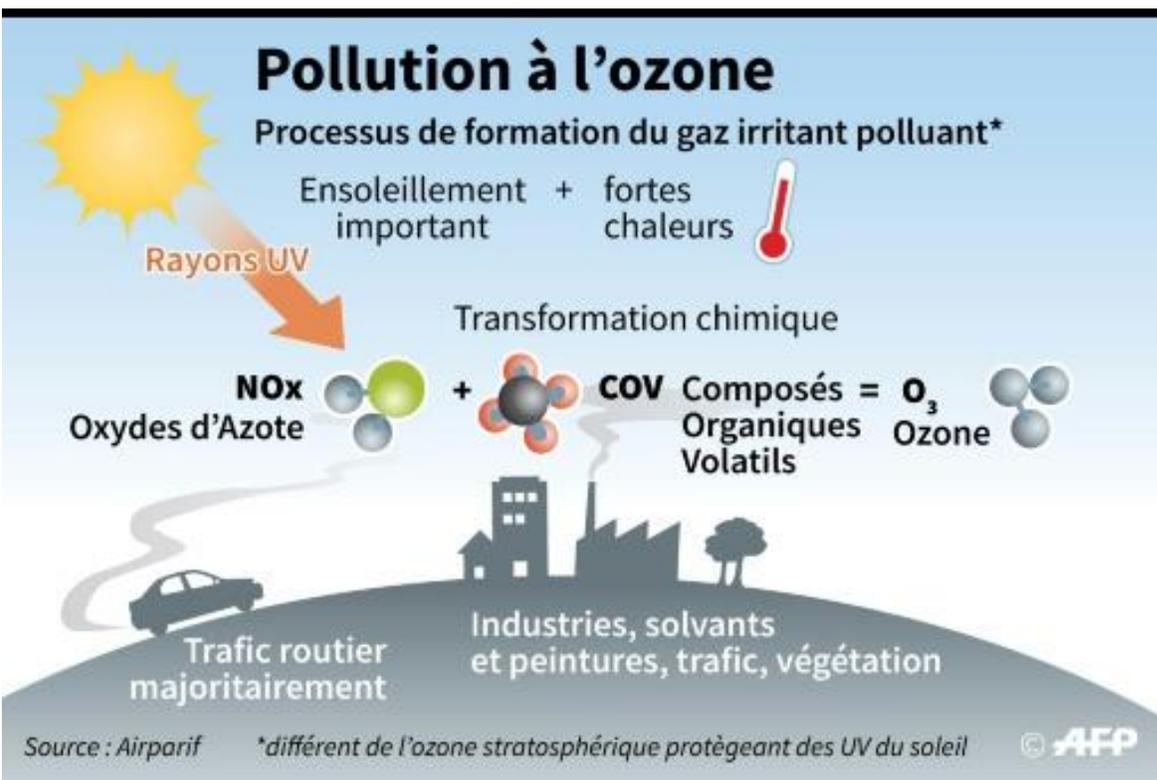
- Risques
- > Bronchites - Asthmes
  - > Diminution des fonctions pulmonaires

Origine

- > Combustion : chauffage – moteurs (50% trafic routier) – production d'électricité

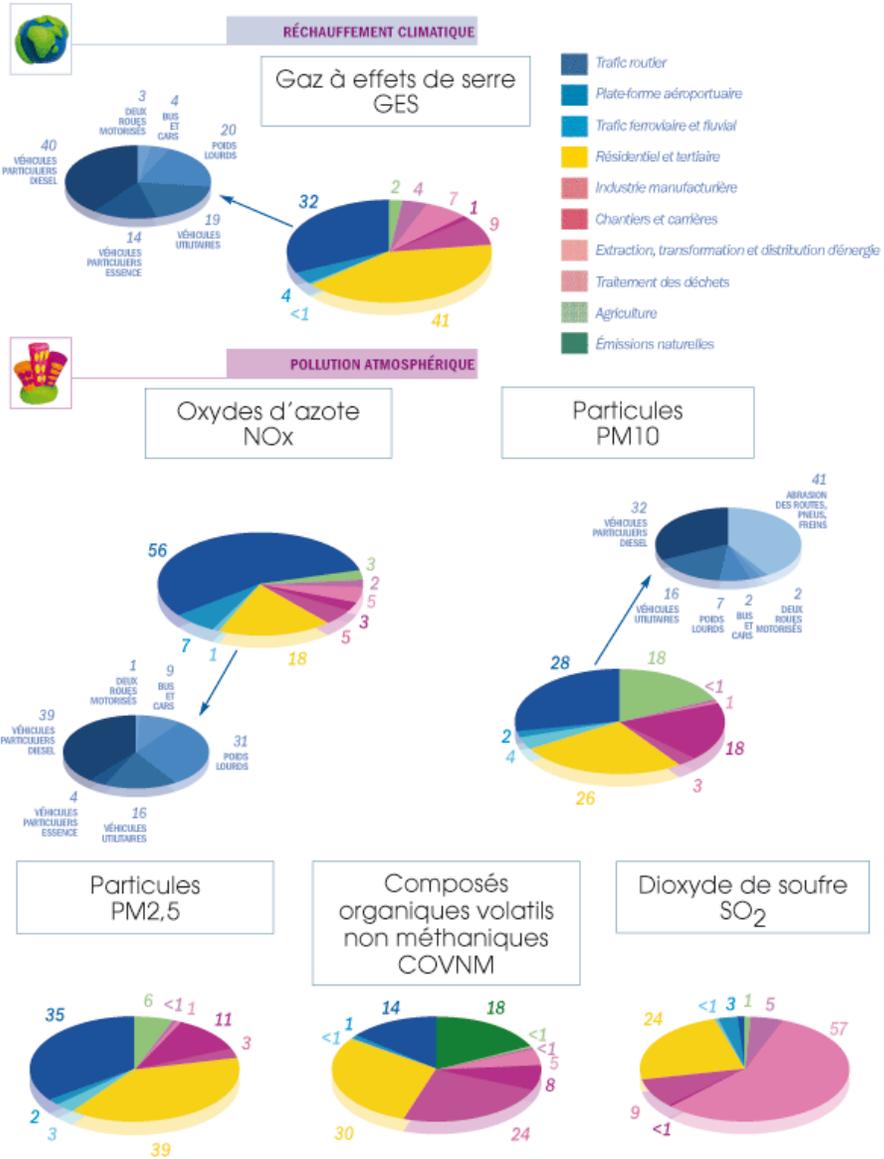


OZONE

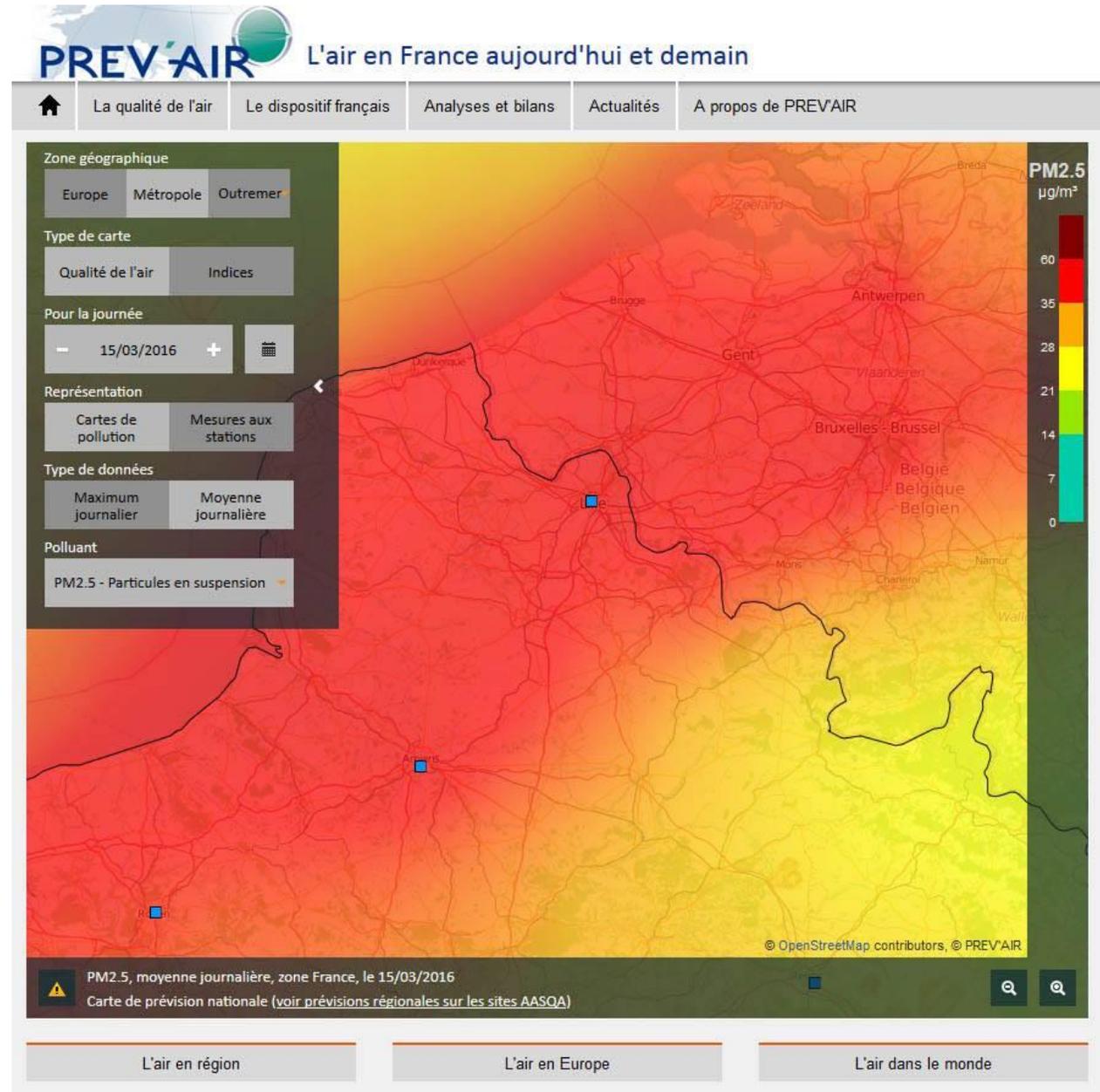




# ETAT DES LIEUX



Pas un phénomène récent... carte de 2016



## ETAT DES LIEUX



**PM 10**  
Pollen et allergènes



**PM 5.0**  
Bactérie



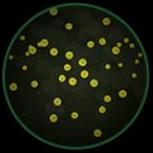
**Formaldéhyde**  
Moquettes, tapis  
et sols durs



**Odeurs**  
Émanations  
domestiques et  
fumées de cuisson



**PM 2.5**  
Émissions industrielles



**PM 0.1**  
Particules ultrafines



**Benzène et COV**  
Produits de nettoyage  
et bougies parfumées



**Dioxyde d'azote**  
Cuisinières à gaz et  
pots d'échappement





## SITUATION DE PROJET



## SITUATION DE PROJET



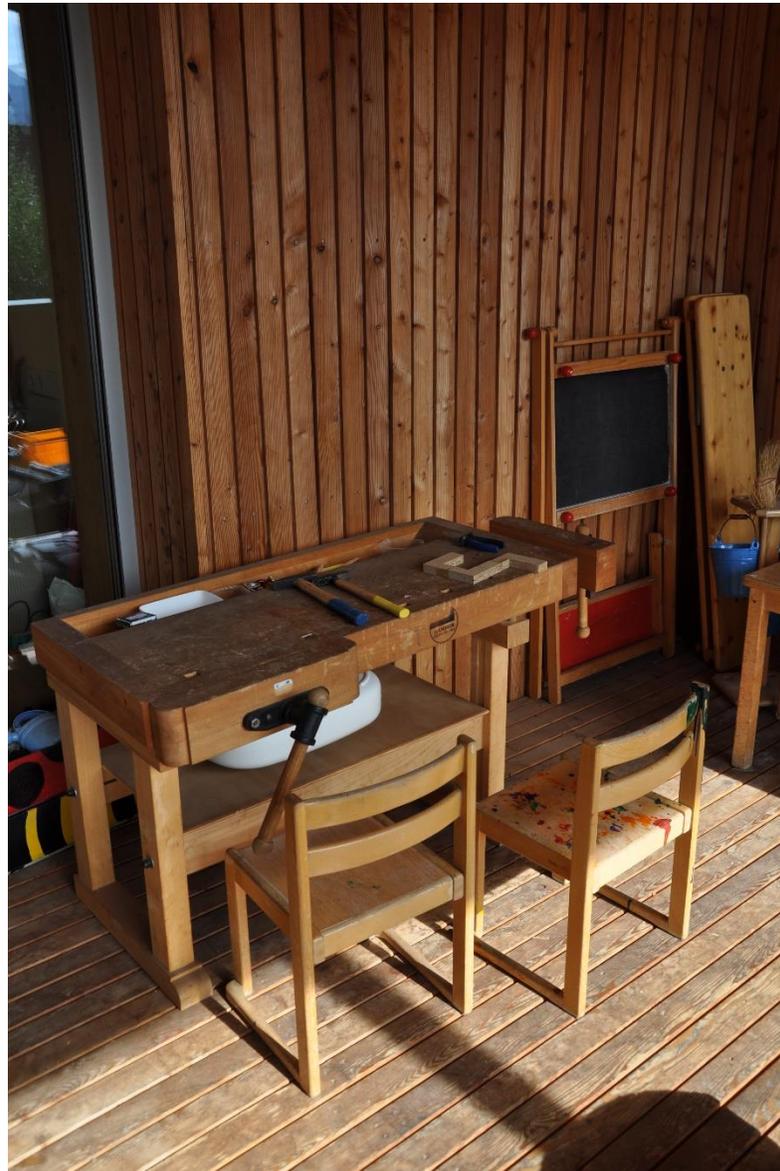




## SITUATION DE PROJET



## SITUATION DE PROJET



PICTOGRAMMES





# FDES

## Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire

Substances	SER* en $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Formaldéhyde	7,5
Acétaldéhyde	9,5
Toluène	Non détecté
Tetrachloroéthylène	Non détecté
Xylène	Non détecté
1,2,4-triméthylbenzène	Non détecté
1,4-dichlorobenzène	Non détecté
Ethylbenzène	Non détecté
2-Butoxyéthanol	Non détecté
Styrène	Non détecté
COVT	466,5

\* obtenu selon les normes ISO 16009

### PICTOGRAMMES





# FDES

Fiches de Déclaration  
Environnementale et Sanitaire

COV	Unité	A+	A	B	C
Formaldéhyde	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 10	< 60	< 120	> 120
Acétaldéhyde	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 200	< 300	< 400	> 400
Toluène	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 300	< 450	< 600	> 600
Tetrachloroéthylène	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 250	< 350	< 500	> 500
Xylènes	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 200	< 300	< 400	> 400
1,2,4-Triméthylbenzène	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 1000	< 1500	< 2000	> 2000
1,4-Dichlorobenzène	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 60	< 90	< 120	> 120
Ethylbenzène	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 750	< 1000	< 1500	> 1500
2-Butoxyéthanol	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 1000	< 1500	< 2000	> 2000
Styrène	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 250	< 350	< 500	> 500
COV Totaux	$\mu\text{g.m}^{-3}$	< 1000	< 1500	< 2000	> 2000



## PICTOGRAMMES





# FDES

Fiches de Déclaration  
Environnementale et Sanitaire



LABELS



PICTOGRAMMES



## ENJEUX 1 - MATERIAUX

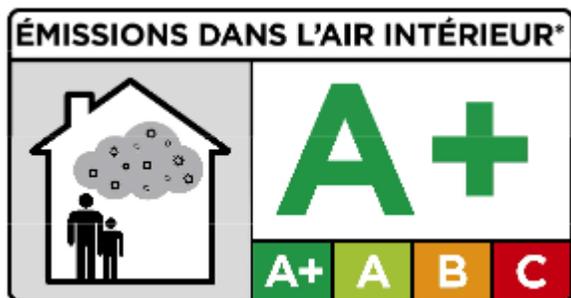




## ENJEUX 1 - MATERIAUX

N° CAS	Nom du composé	tR (min)	C exp (µg/m3)
			J 28
50-00-0	Formaldéhyde <sub>COFRAC</sub>	11.5	2,4
75-07-0	Acétaldéhyde	14.5	<LQ
108-88-3	Toluène	12.4	ND
127-18-4	Tétrachloroéthylène	14.5	ND
1330-20-7	Xylènes (m-, o-, p-)	17.7 et 19.1	ND
95-63-6	1,2,4-Triméthylbenzène	24.4	ND
106-46-7	1,4-Dichlorobenzène	25.3	ND
100-41-4	Éthylbenzène	17.3	ND
111-76-2	2-Butoxyéthanol	19.7	ND
100-42-5	Styrène	19.0	ND
COVT <sub>FID</sub>			14,7

Etiquetage préconisé	C	B	A	A+
Formaldéhyde	>120	<120	<60	<10
Acétaldéhyde	>400	<400	<300	<200
Toluène	>600	<600	<450	<300
Tétrachloroéthylène	>500	<500	<350	<250
Xylènes	>400	<400	<300	<200
1,2,4-Triméthylbenzène	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4-Dichlorobenzène	>120	<120	<90	<60
Éthylbenzène	>1500	<1500	<1000	<750
2-Butoxyéthanol	>2000	<2000	<1500	<1000
Styrène	>500	<500	<350	<250
COVT	>2000	<2000	<1500	<1000



**ENJEUX 1 - MATERIAUX**







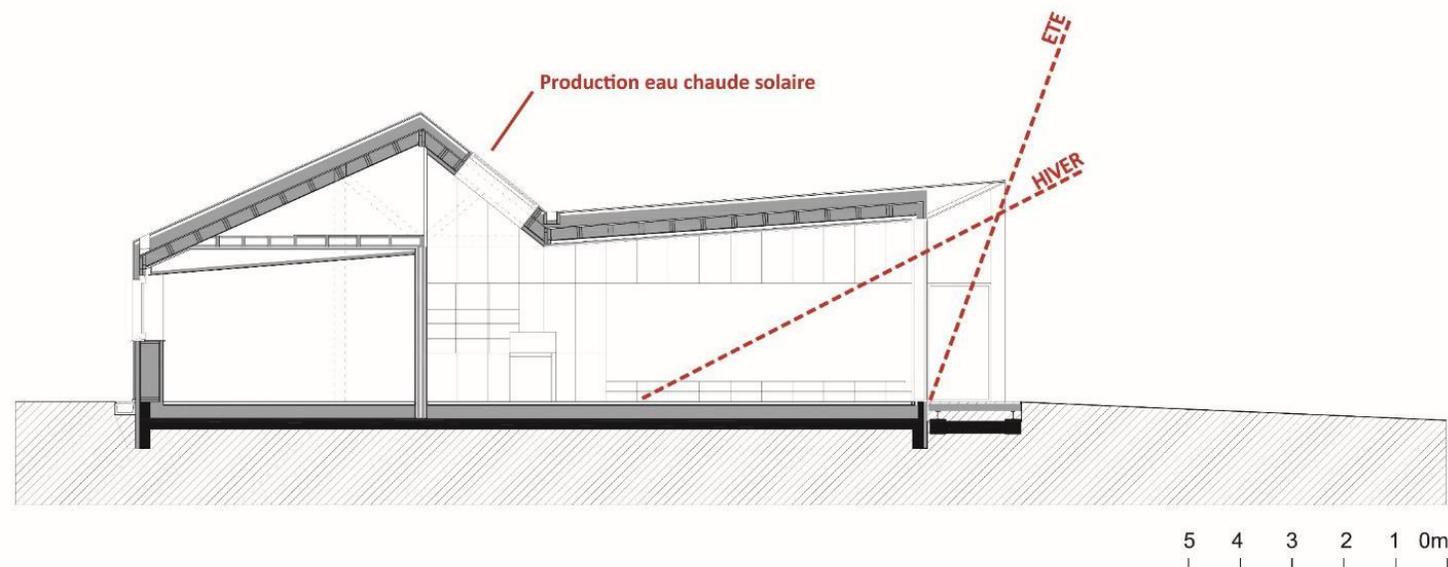
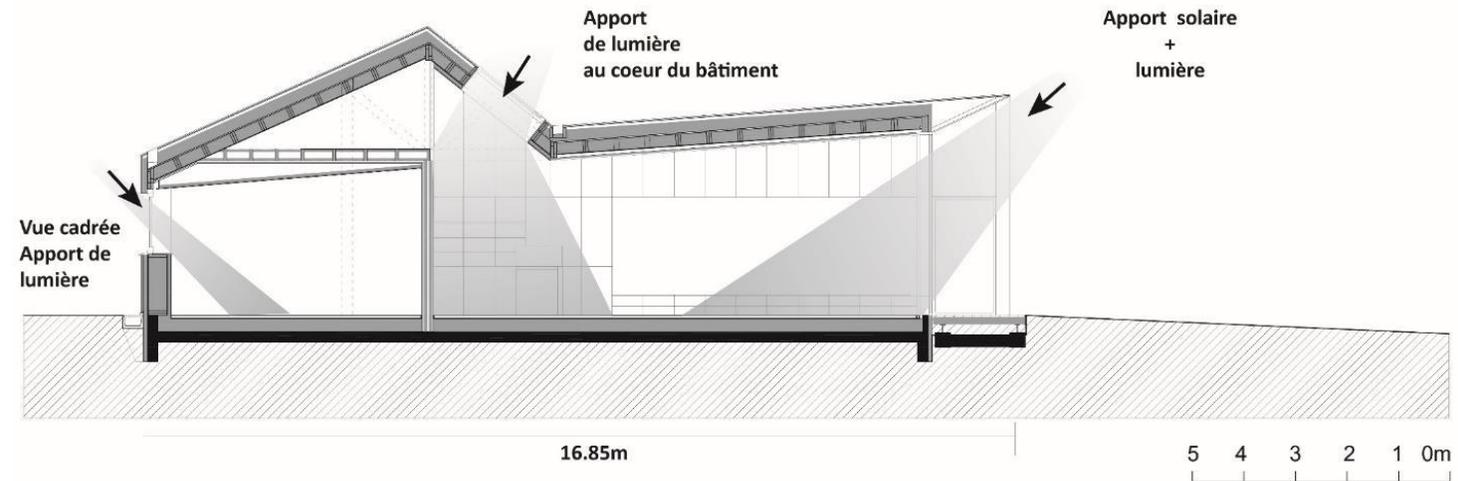
## ENJEUX 1 - MATERIAUX



## ENJEUX 1 - MATERIAUX



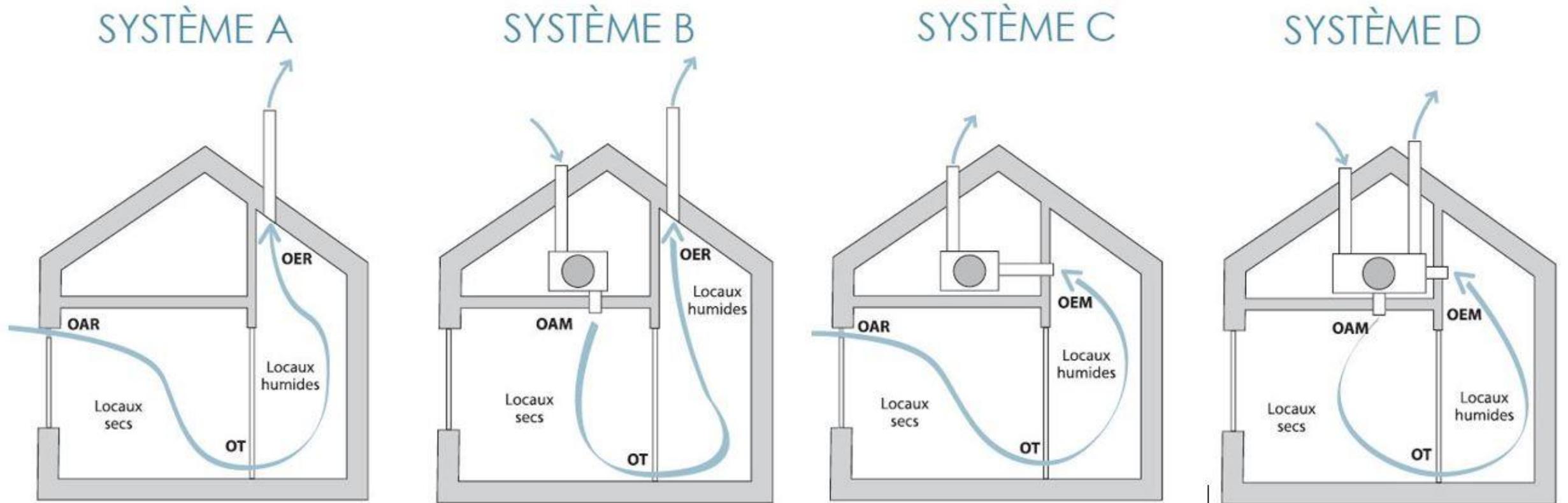
## ENJEUX 2 – PERFORMANCE THERMIQUE











**QUELLE QUANTITE DE VAPEUR D'EAU UNE FAMILLE DE 4 PERSONNES EMET-ELLE PAR JOUR?**

**1 L**

**5L**

**10L**

**30 L**

QUELLE QUANTITE DE VAPEUR D'EAU UNE FAMILLE DE 4 PERSONNES EMET-ELLE PAR JOUR?

1 L

5L

10L

30 L

**QUELLE QUANTITE DE VAPEUR D'EAU UNE FAMILLE DE 4 PERSONNES EMET-ELLE PAR JOUR?**

1 L

5L

10L

30 L

**QUELLE EST LE RYTHME POUR LA BONNE VENTILATION D'UN LOGEMENT ?**

**QUELLE QUANTITE DE VAPEUR D’EAU UNE FAMILLE DE 4 PERSONNES EMET-ELLE PAR JOUR?**

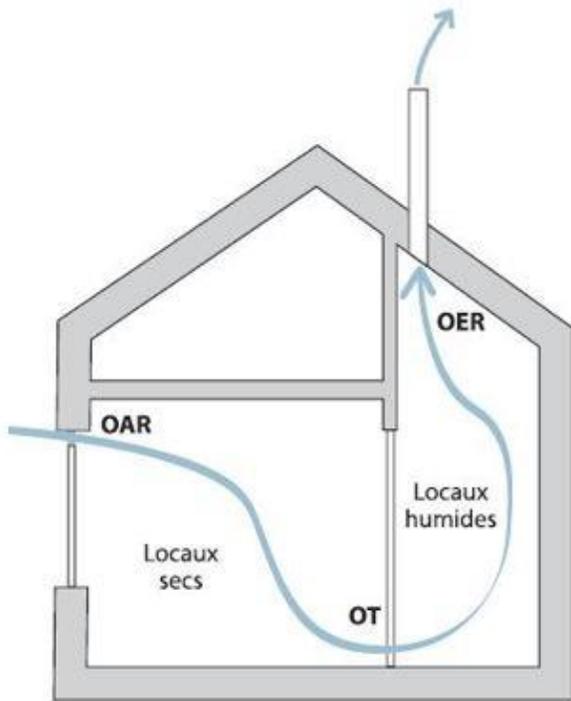
**1 L            5L            10L            30 L**

**QUELLE EST LE RYTHME POUR LA BONNE VENTILATION D’UN LOGEMENT ?**

**20 minutes tout les 4heures**

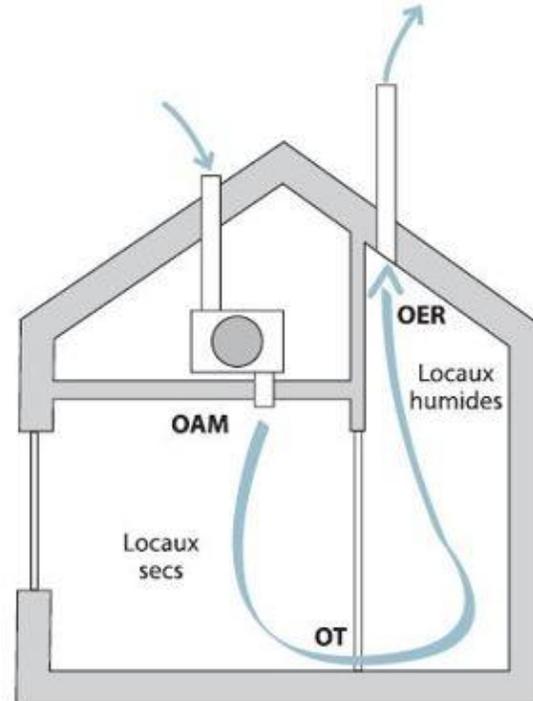
Ventilation naturelle

SYSTÈME A



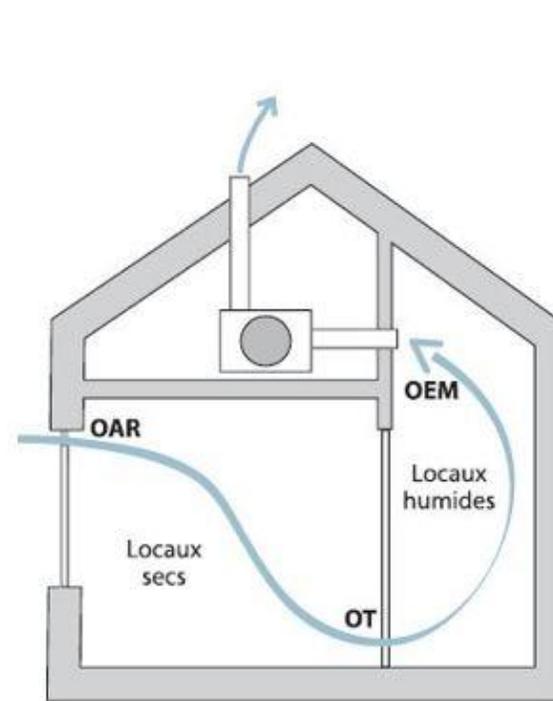
Simple flux par insufflation

SYSTÈME B



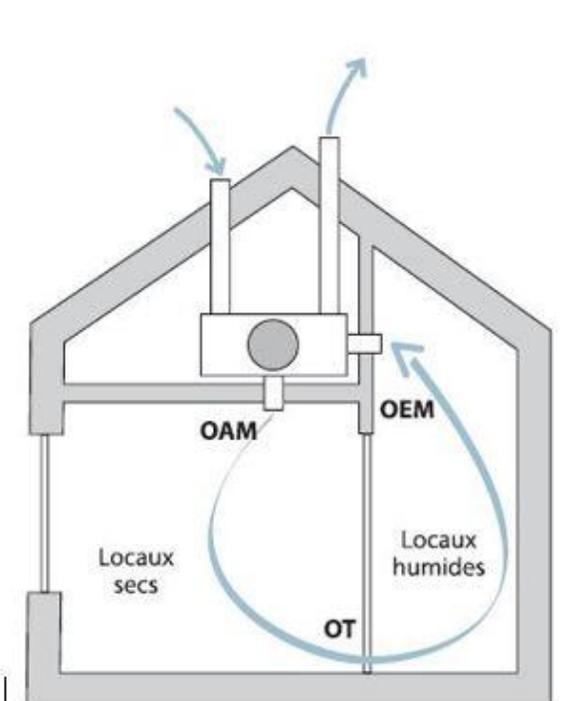
Simple flux par extraction

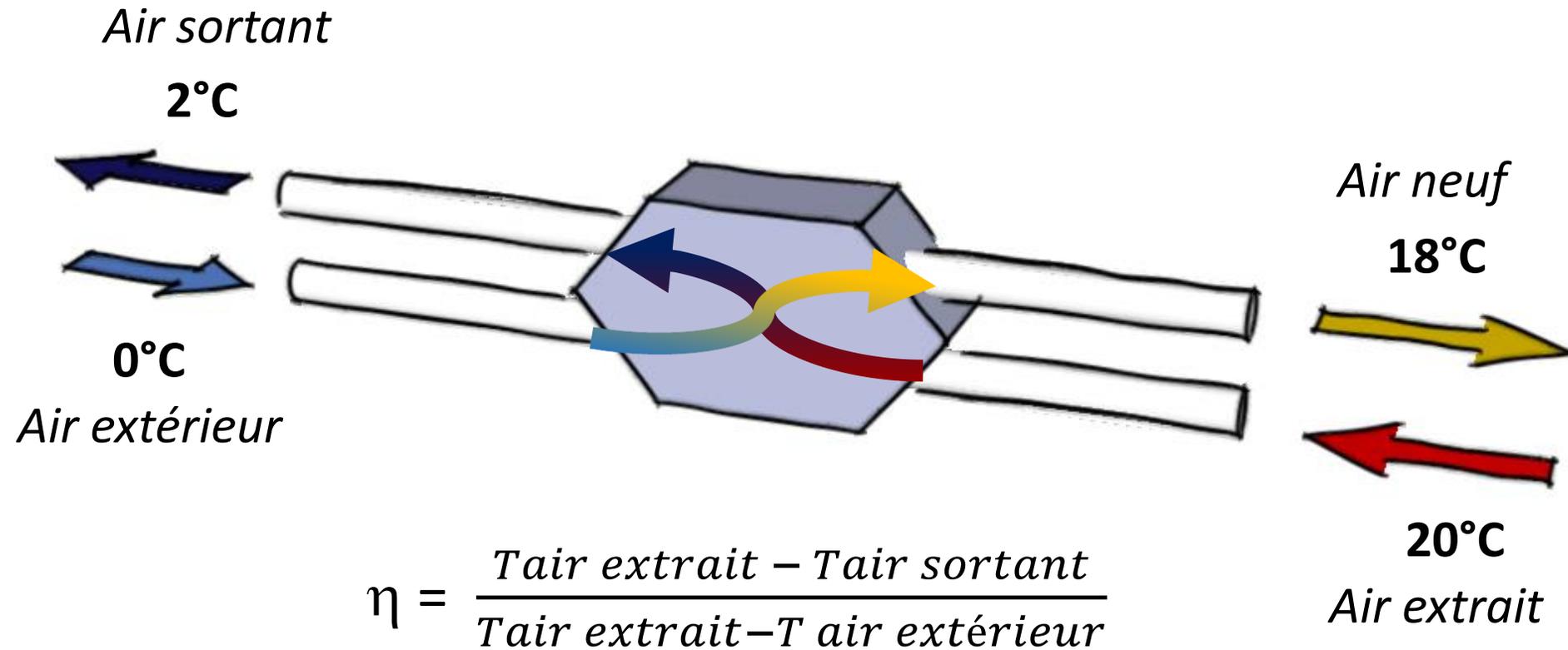
SYSTÈME C

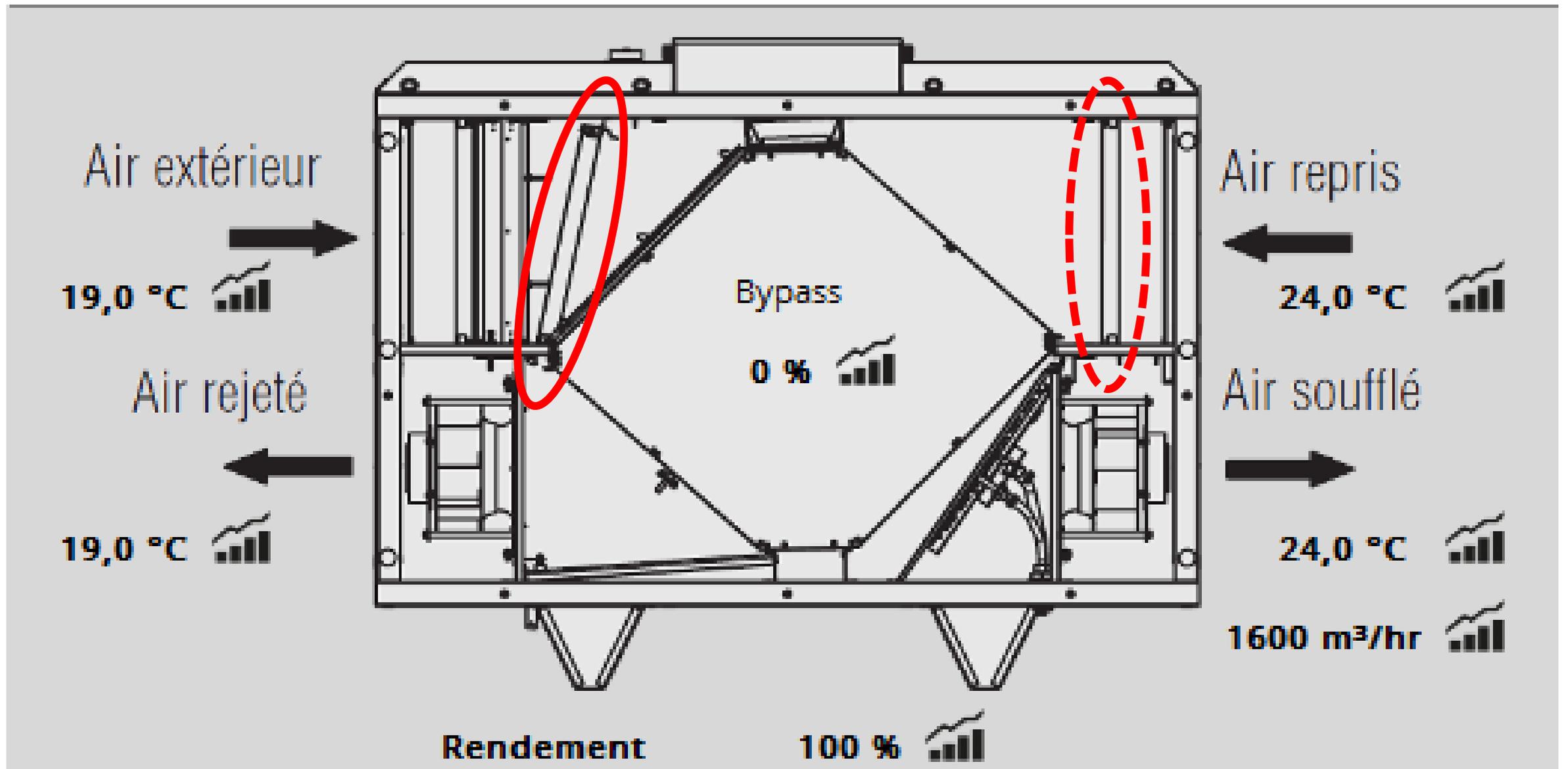


Double flux

SYSTÈME D



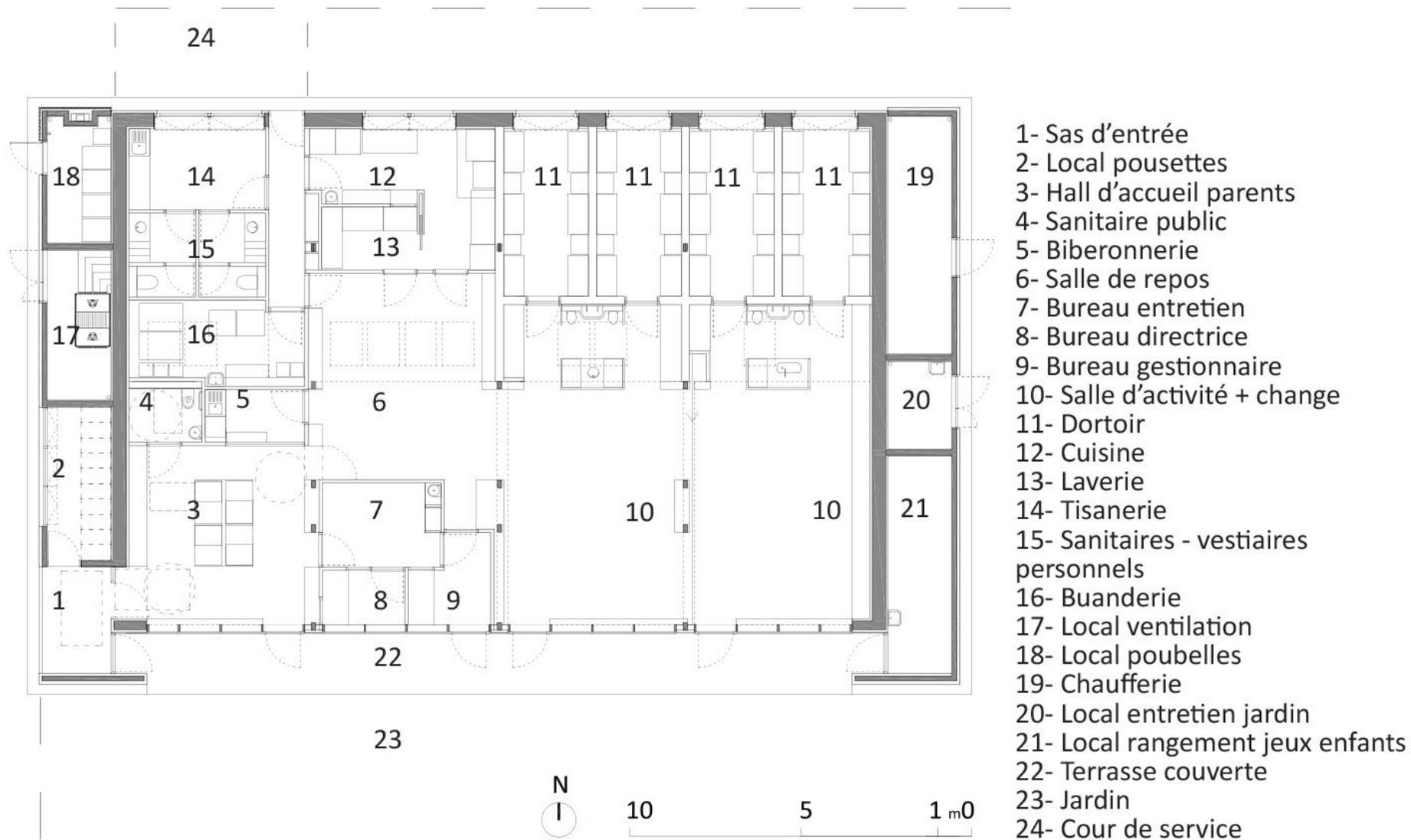




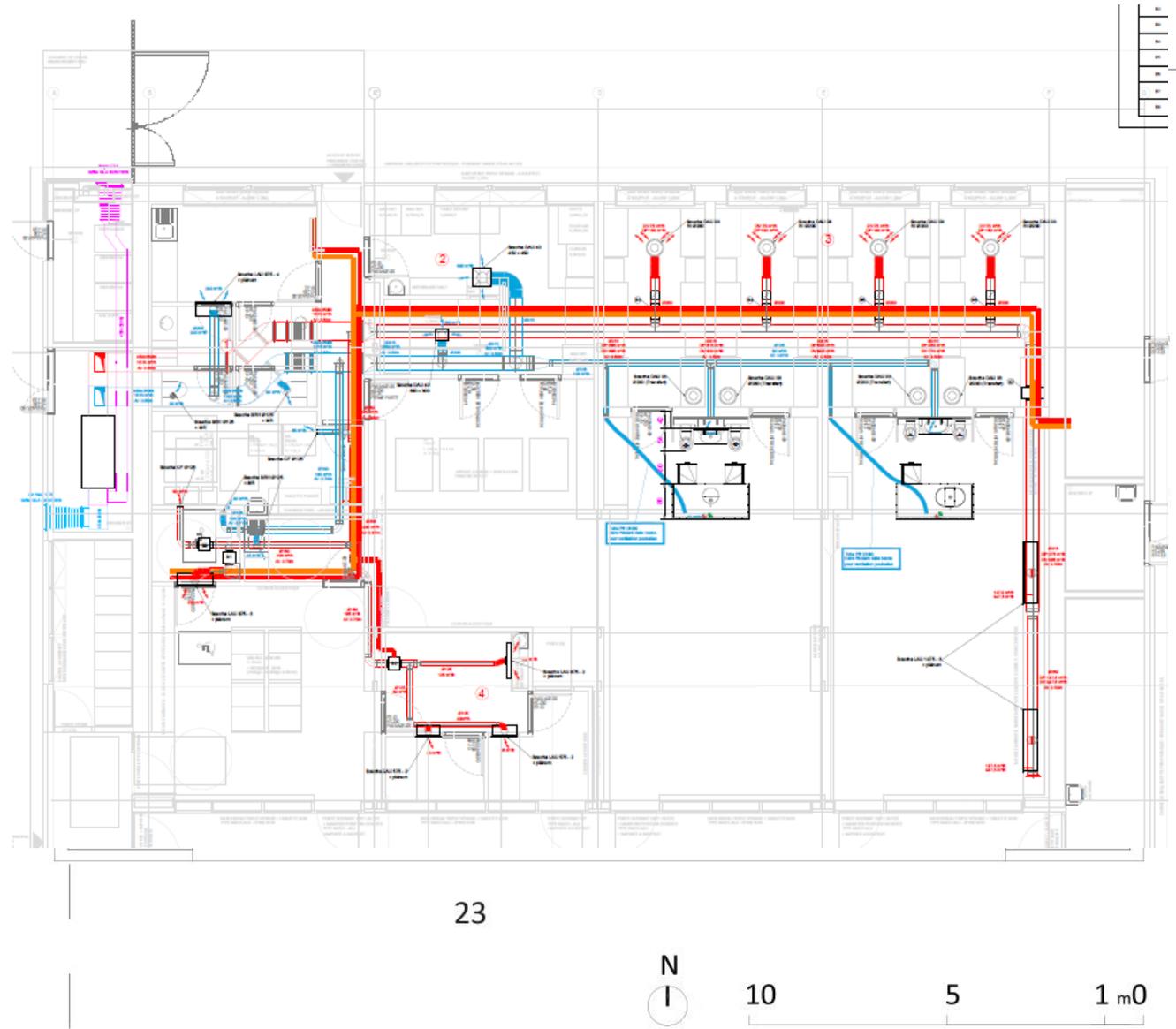


Protocole de test	Préfiltre				Les filtres fins				
EN 779 2012	G1	G2	G3	G4	M5	M6	F7	F8	F9
Test aérosol - DEHS	Filtration moyenne des poussières gravimétriques (%) à 250 Pa				Efficacité moyenne (%) sur les particules de 0,4 microns à 450 Pa				
Classification basée sur la moyenne Am / Em	< 65%	65-80%	80-90%	>90%	40-60%	60-80%	80-90%	90-95%	>95%
Rendement initial vs la taille des particules					l'efficacité (%)				
0,1 µm	-	-	-	-	0 - 10	5 - 15	25 - 35	35 - 45	45 - 60
0,3 µm	-	-	-	0 - 5	5 - 15	10 - 25	45 - 60	65 - 75	75 - 85
0,5 µm	-	-	0 - 5	5 - 15	15 - 30	20 - 40	60 - 75	80 - 90	90 - 95
1,0 µm	-	0 - 5	5 - 15	15 - 35	30 - 50	50 - 65	85 - 95	95 - 98	> 99
3,0 µm	0 - 5	5 - 15	15 - 35	30 - 55	70 - 90	85 - 95	> 98	> 99	> 99
5,0 µm	5 - 15	15 - 35	35 - 70	60 - 90	90 - 99	95 - 99	> 99	> 99	> 99
10,0 µm	40 - 50	50 - 70	70 - 85	85 - 98	> 98	> 99	> 99	> 99	> 99
Eurovent 4/5	EU1	EU2	EU3	EU4	EU5	EU6	EU7	EU8	EU9

## ENJEUX 2 – PERFORMANCE THERMIQUE > ETANCHEITE AIR > VENTILATION



Un volume principal chauffé flanqué par deux bandes de services non chauffées



- 1- Sas d'entrée
- 2- Local poussettes
- 3- Hall d'accueil parents
- 4- Sanitaire public
- 5- Biberonnerie
- 6- Salle de repos
- 7- Bureau entretien
- 8- Bureau directrice
- 9- Bureau gestionnaire
- 10- Salle d'activité + change
- 11- Dortoir
- 12- Cuisine
- 13- Laverie
- 14- Tisanerie
- 15- Sanitaires - vestiaires personnels
- 16- Buanderie
- 17- Local ventilation
- 18- Local poubelles
- 19- Chaufferie
- 20- Local entretien jardin
- 21- Local rangement jeux enfants
- 22- Terrasse couverte
- 23- Jardin
- 24- Cour de service

Un volume principal chauffé flanqué par deux bandes de services non chauffées



## ENJEUX 2 – PERFORMANCE THERMIQUE > ETANCHEITE AIR > VENTILATION







la crèche  
au naturel

Innovative Home Building

25/02/19 16:41
Electricité
Chauf/Ventil
VMC
Chaudiere
Gestionnaire

ACCES GESTIONNAIRE UNIQUEMENT

Accueil

Alarmes

Géographique

Métier

Energie

Système

Conditions météo

DORTOIRS	En chauffe	Mode en cours	Consigne	Mesurée	Vanne	Soufflage	Qualité air	Registre
Dortoir_1	Occupation	18,0 °C	20,6 °C	0,4 %	23,5 °C	566 ppm	65,9 %	
Dortoir_2	Occupation	18,0 °C	20,7 °C	0,4 %	23,5 °C	491 ppm	65,9 %	
Dortoir_3	Occupation	18,0 °C	20,1 °C	0,4 %	23,5 °C	510 ppm	65,9 %	
Dortoir_4	Occupation	18,0 °C	20,2 °C	0,4 %	23,4 °C	465 ppm	65,9 %	
Salle_activite	Occupation	7,0 °C	25,0 °C	0,4 %	23,3 °C	531 ppm		
Bureau_entretien	Occupation	22,0 °C	26,8 °C	0,4 %	23,8 °C			
Hall	Occupation	21,0 °C	25,4 °C	0,4 %	23,7 °C			
Tisanerie	Occupation	21,0 °C	23,9 °C	0,4 %				

Réglage du chauffage et de la ventilation

**CRECHE - horaire d'ouverture**

aujourd'hui

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

**Fonction anticipation**

Heure actuelle: 25/02/19 16:41

Actuellement: Ouverture

Fermeture {ok} le 25/02/19 20:00 dans **198,11 min**

**Fonction relance grand froid (4h)**

Température intérieure (S. Act): **25,0 °C** < Consigne occupation - 3,0 °C Modifier

Seuil température intérieure: **18,0 °C**

Température extérieure (SM): **26,4 °C** < à **0,0 °C** Modifier

Durée de relance: **240 min** Modifier (4hours)

Relance grand froid: **non** Modifier

**Suivi relance**

Commande de la VMC: **non**

Ouverture des registres dortoir: **non**

	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
03:00	Fermet						
06:00	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert		
09:00							
12:00							
15:00							
18:00							
21:00							

Début de l'événement: 16:32

Fin de l'événement: 16:32

Programme utilisé:  Indéfini  Ouverture

Sommaire

Cat.	Description	Niveau de CO2 au dessus de l'air neuf	
		Plage type	Valeur par défaut
INT1	Qualité d'air intérieur excellente	≤ 400 ppm	350 ppm
INT2	Qualité d'air intérieur moyenne	400 à 600 ppm	500 ppm
INT3	Qualité d'air intérieur modérée	600 à 1 000 ppm	800 ppm
INT4	Qualité d'air intérieur basse	> 1 000 ppm	1 200 ppm

La norme NF EN 13 779 donne différents niveau de qualité pour l'air intérieur

DORTOIRS		En chauffe	Mode en cours	Consigne	Mesurée	Vanne	Soufflage	Qualité air
	Dortoir_1		Occupation	18,0 °C	20,6 °C	0,4 %	23,5 °C	566 ppm
	Dortoir_2		Occupation	18,0 °C	20,7 °C	0,4 %	23,5 °C	491 ppm
	Dortoir_3		Occupation	18,0 °C	20,1 °C	0,4 %	23,5 °C	510 ppm
	Dortoir_4		Occupation	18,0 °C	20,2 °C	0,4 %	23,4 °C	465 ppm
	Salle_activite		Occupation	7,0 °C	25,0 °C	0,4 %	23,3 °C	531 ppm
	Bureau_entretien		Occupation	22,0 °C	26,8 °C	0,4 %	23,8 °C	
	Hall		Occupation	21,0 °C	25,4 °C	0,4 %	23,7 °C	
	Tisanerie		Occupation	21,0 °C	23,9 °C	0,4 %		

### Visualisation de la courbe

Actuellement **575 ppm**

## Dortoir\_1 : Qualite\_air

**ANNAIRE UNIQUEMENT**

Soufflage	Qualité air	Registre
23,6 °C	575 ppm	65,9 %
23,5 °C	473 ppm	65,9 %
23,5 °C	506 ppm	65,9 %
23,4 °C	487 ppm	65,9 %
23,3 °C	565 ppm	
23,8 °C		
23,7 °C		

	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
03:00	Ferme	Ferme	Ferme	Ferme	Ferme	Ferme	Ferme
06:00	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert		
09:00							
12:00							
15:00							
18:00							
21:00							

Début de l'événement: 16:32  
 Fin de l'événement: 16:32  
 Programme utilisé:  Indéfini  Ouverture

aujourd'hui

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

#### Anticipation horaire du chauffage

Anticipation: 120 min Modifier Chauffer: oui Mode: occupation

Arrêt: à l'heure de fermeture

#### Anticipation horaire de la ventilation

Anticipation: 60 min Modifier Ventilateur: oui

Arrêt: 60 min Modifier

#### Fonction relance grand froid (4h)

Température intérieure (S. Act): 25,0 °C < Consigne occupation - 3,0 °C Modifier

Seuil température intérieure: 18,0 °C

Température extérieure (SM): 26,4 °C < à 0,0 °C Modifier

Durée de relance: 240 min Modifier (4hours)

Relance grand froid: non Modifier

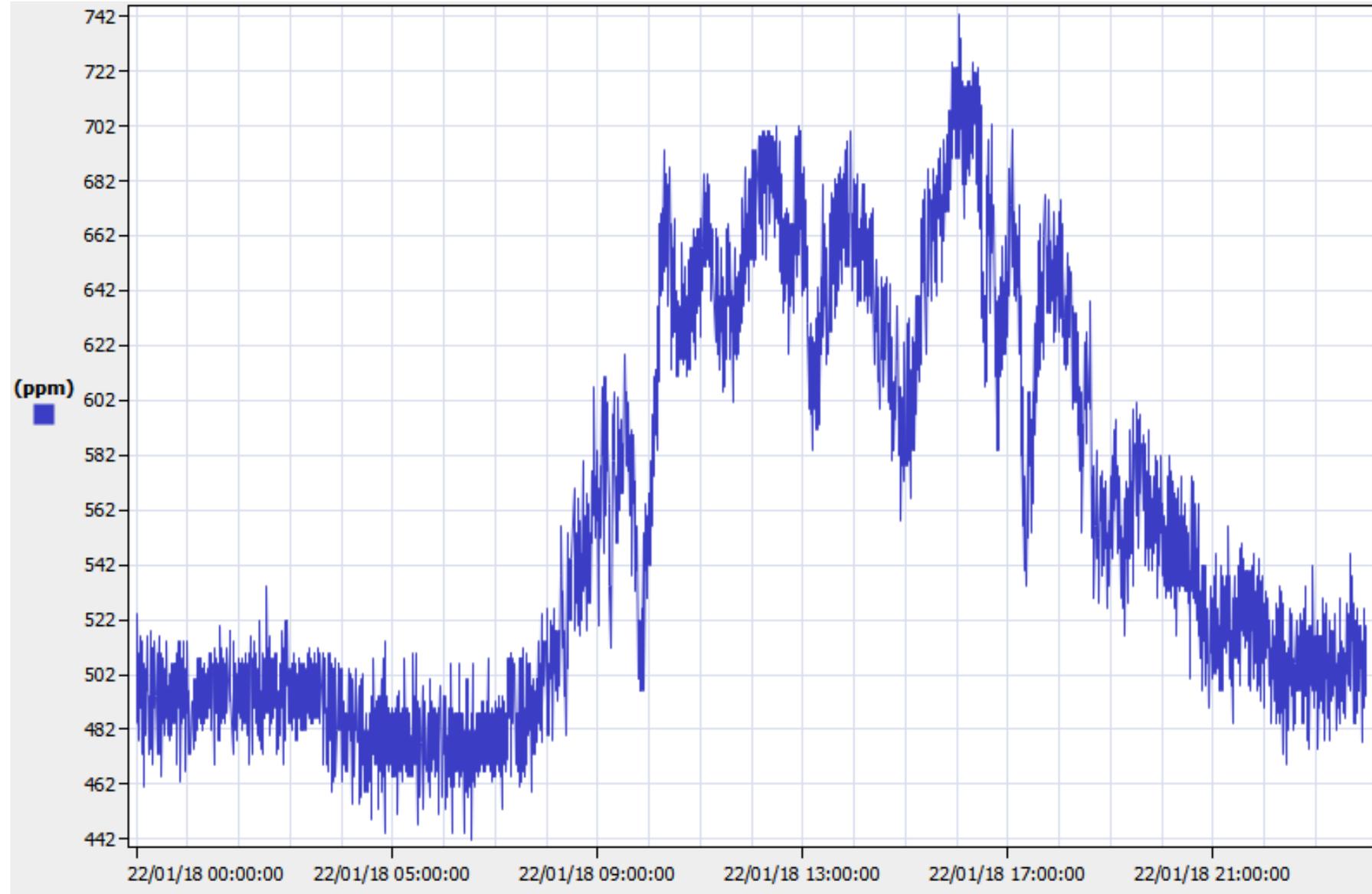
#### Suivi relance

Commande de la VMC: non

Ouverture des registres dortoir: non

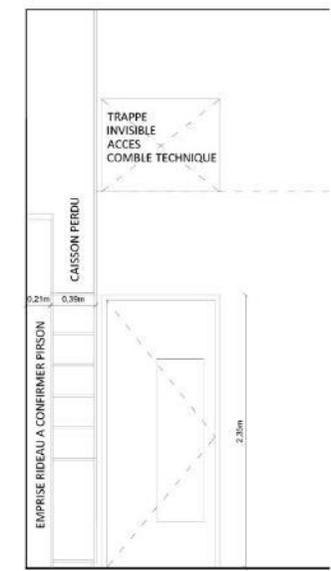
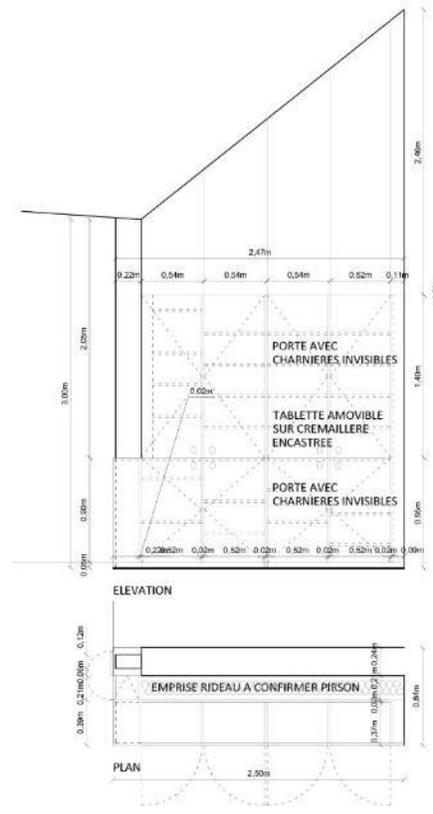
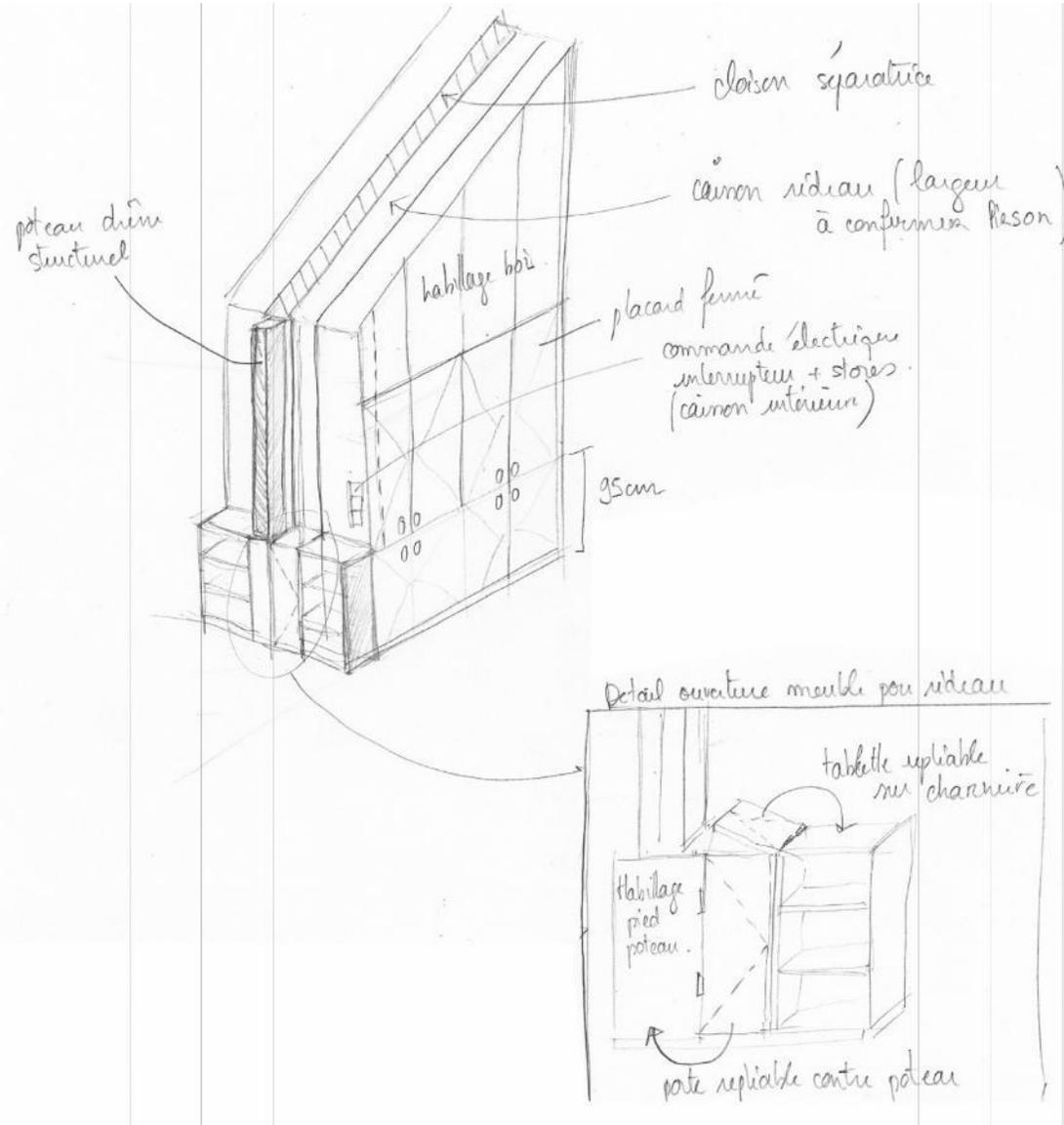


Gestionnaire



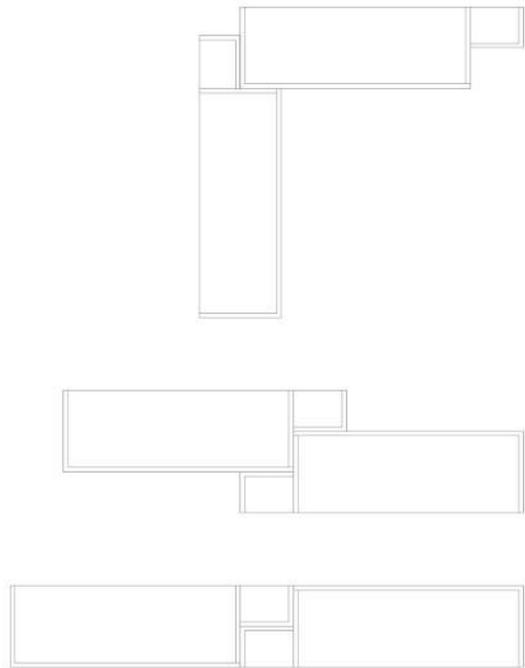


# ENJEUX 3 – MOBILIER

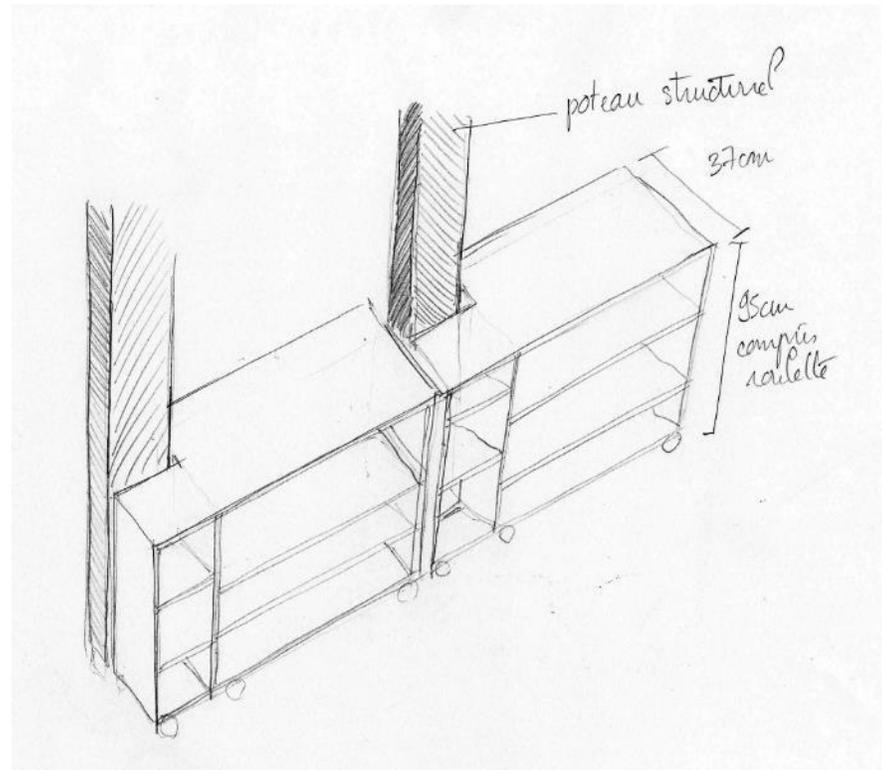


## ENJEUX 3 – MOBILIER





ASSEMBLAGE POSSIBLE ZONE SANS POTEAUX









## ENJEUX 4 – USAGE - ENTRETIEN

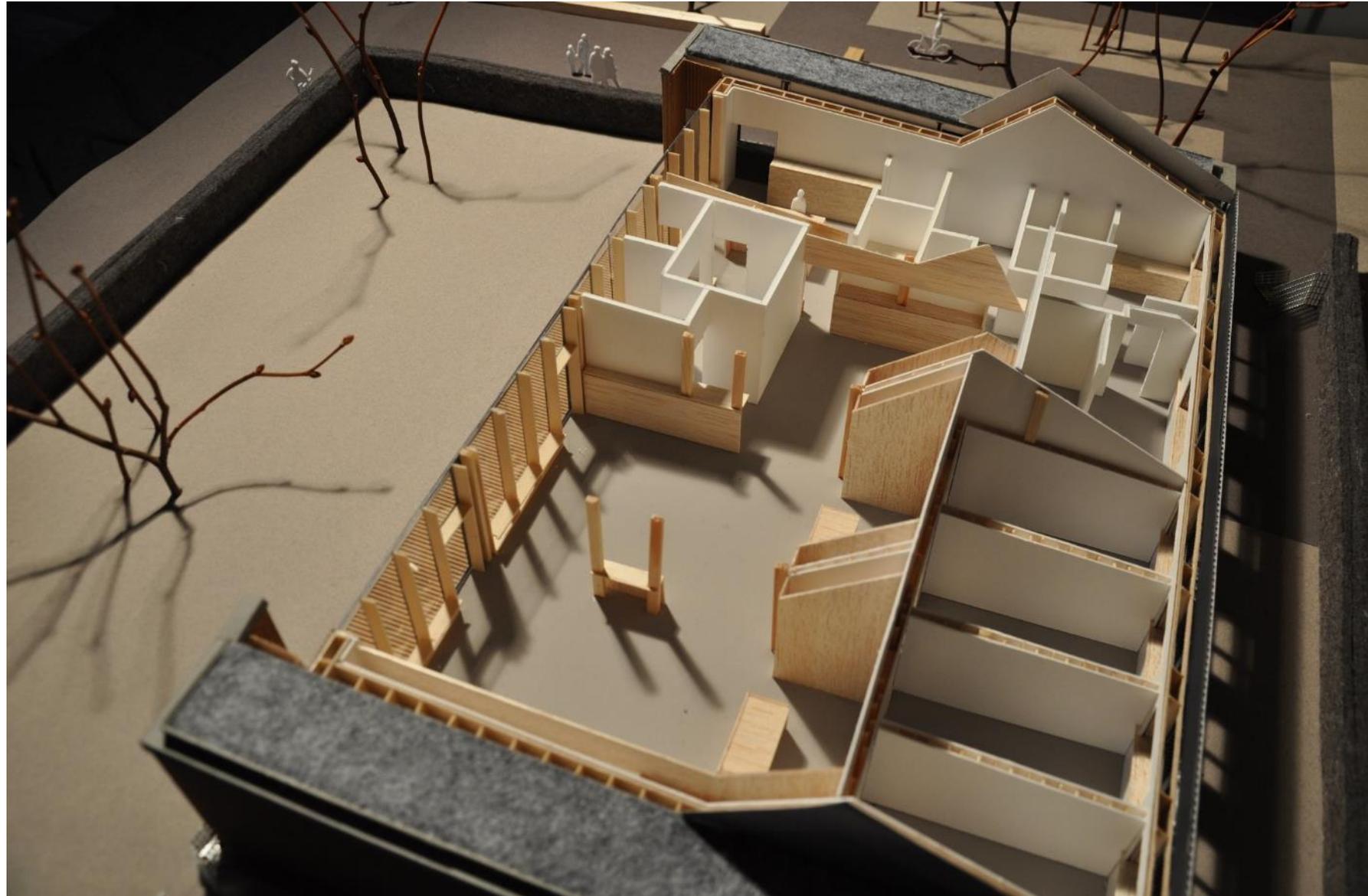


Cerema Hauts-de-France- 14/11/2019 – Présentation Amélie Fontaine

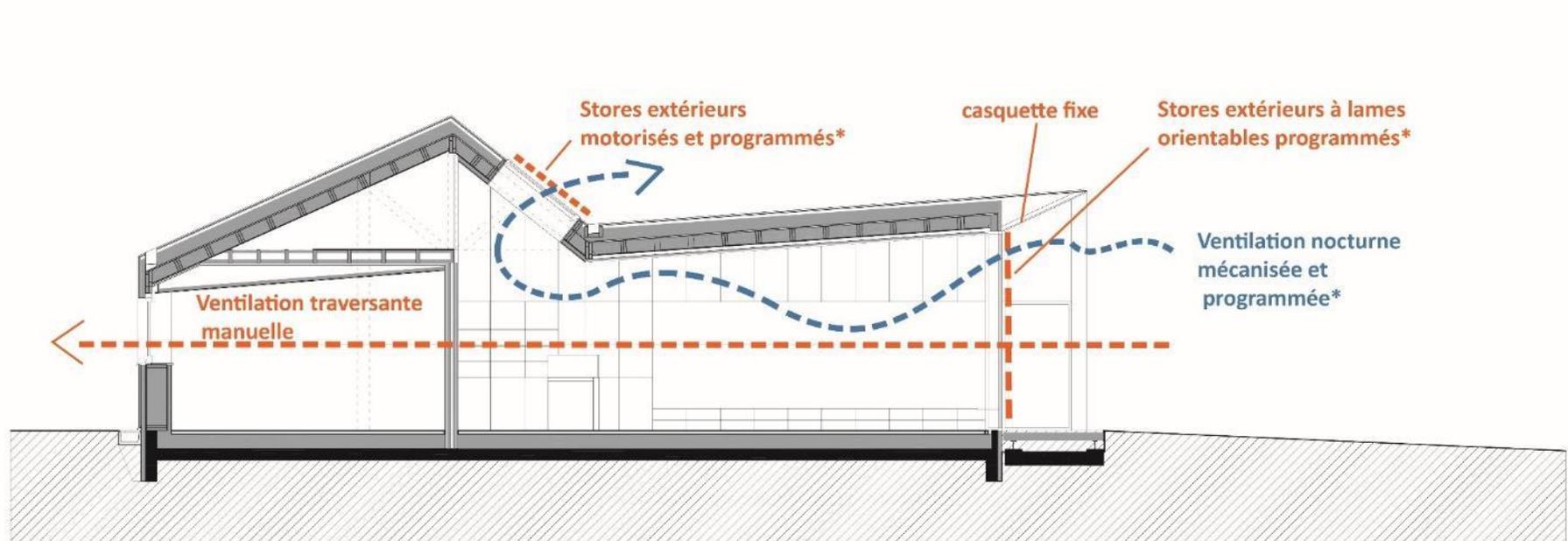


QUALITE DE L'AIR INTERIEUR - Retour d'expérience de la crèche Kiwao de Villereau









\* Programmés par la présence d'une station météo sur la façade

5 4 3 2 1 0m





POLLUTION ACTUELLE

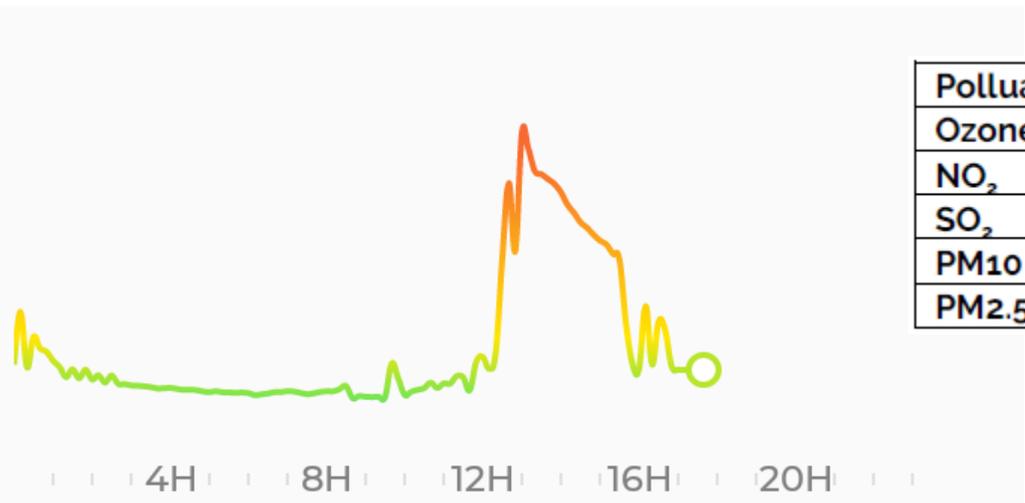
**Faible**



14 AQI

**14**      **2**      **11**      **2**      **14**  
 TOUT      PM2.5      PM10      NO2      COV

Level	<20	<50	<100	<150	<200	<300
Longest harmless exposure	1 year	1 day	1 hour	A few minutes	1 minute	A few seconds



Polluant	PI = 20	PI = 50	PI = 100	PI = 150	PI=200	PI=300
Ozone	50	100	160	240	320	480
NO <sub>2</sub>	40	80	200	400	600	1000
SO <sub>2</sub>	20	125	350	500	650	950
PM10	20	50	80	160	240	400
PM2.5	10	25	50	100	150	250

## Incendie de Lubrizol : des traces de suie identifiées à Douai, Villereau et trois communes du Pas-de-Calais



PARTAGES



Les communes de Douai, Villereau, Avesnes-le-Comte, Beaudricourt et Saint-Pol-sur-Ternoise font partie de la centaine de communes où des traces de suie provenant du nuage de l'incendie de l'usine Lubrizol à Rouen (Seine-Maritime) ont été identifiées.

Par YF avec Jean-Luc Douchet

Publié le 29/09/2019 à 19:47 Mis à jour le 29/09/2019 à 20:56

