

# Fenêtre ouverte sur la ventilation ! Air sain et rafraîchissement naturels

1

## ATELIER DE TERRITOIRES



30

Gard

**c|a.u.e**

Conseil d'architecture, d'urbanisme  
et de l'environnement

[Lien vers vidéo associée](#)

Salle la Davalade à Gajan - 14 mars 2024

# Les pré requis d'un air sain

2



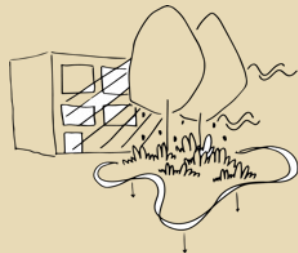
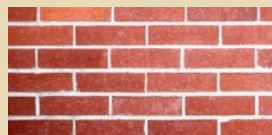
- Éviter les polluants
  - Revêtements, mobilier sans COV\*
  - Produits d'entretien choisis

Puis...

- Renouveler l'air
  - Aérer
  - Ventiler

# Les pré requis du confort d'été

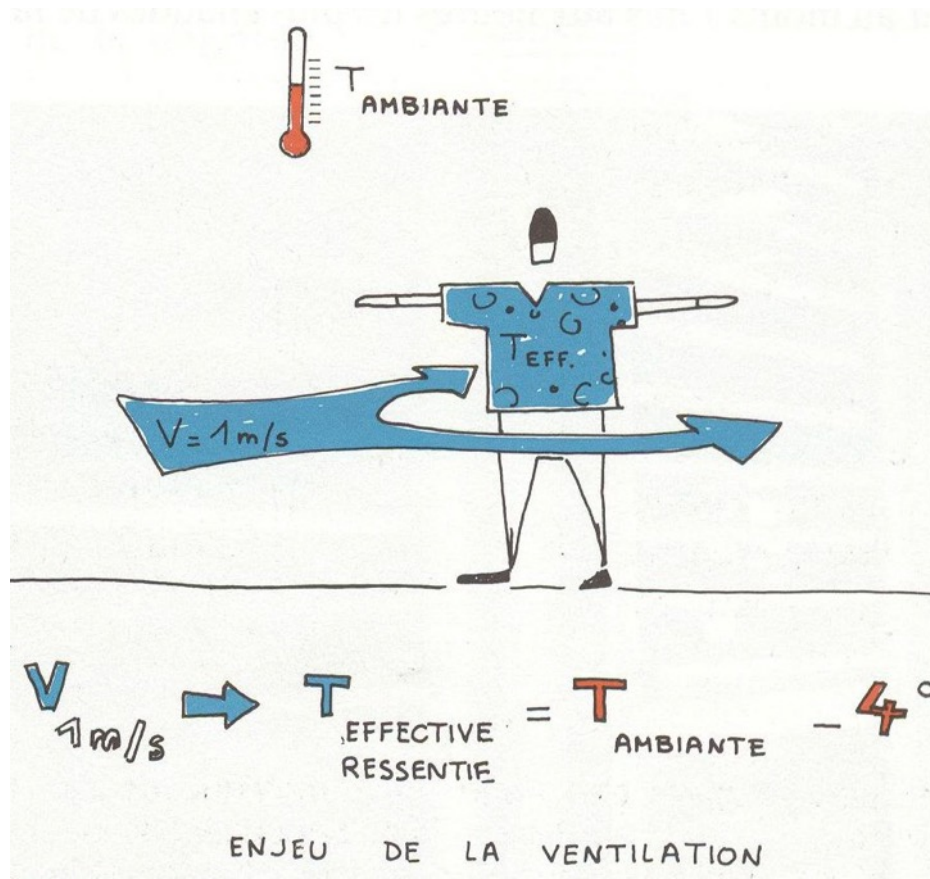
3



- Isolation avec des matériaux adaptés
  - Fibres végétales
- Inertie thermique équilibrée
- Protections solaires dimensionnées
- Végétalisation
- Réduction des apports de chaleur internes non indispensables à l'activité

# Puis...

- Evacuer la chaleur
- Rafraîchir





# « Rester cool »

## Fraîcheur sans climatisation

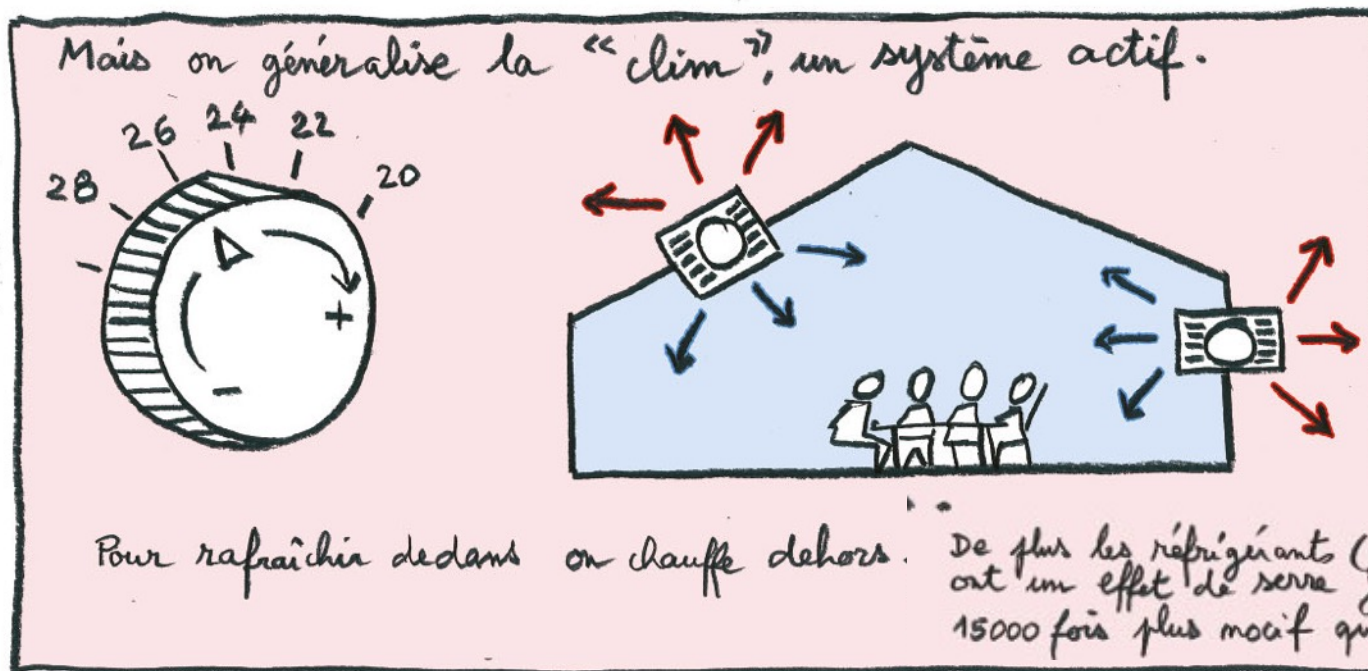
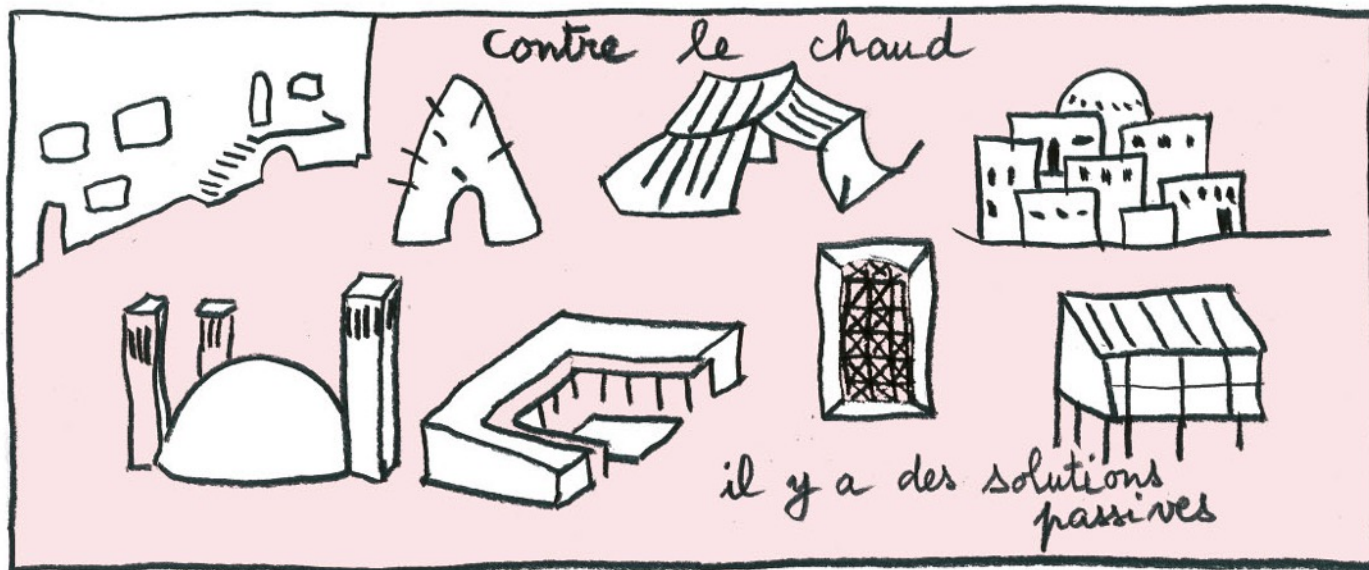
5



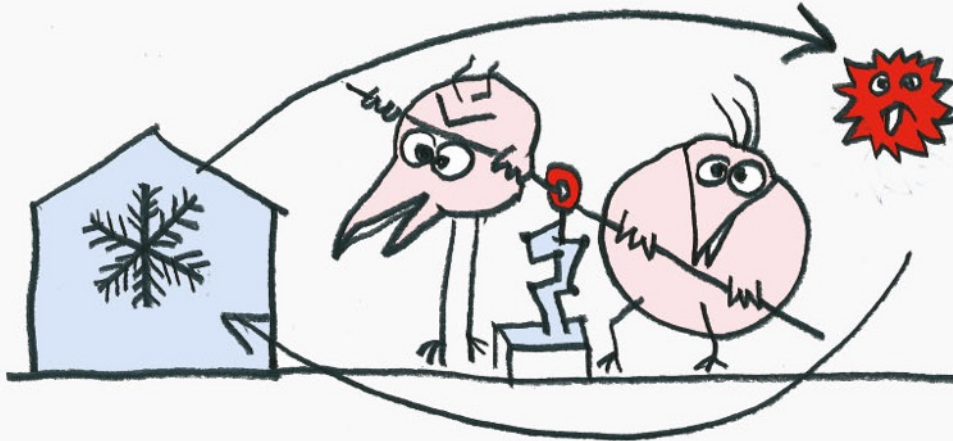
### Eviter la climatisation

- Peu confortable
- Favorise les îlots de chaleur
- Consommatrice d'énergie
- Polluante

**EN BD PAR EMMANUELLE PATTE ET ALAIN BORNAREL,  
LANCEURS D'AVENIR - ICEB 2019**



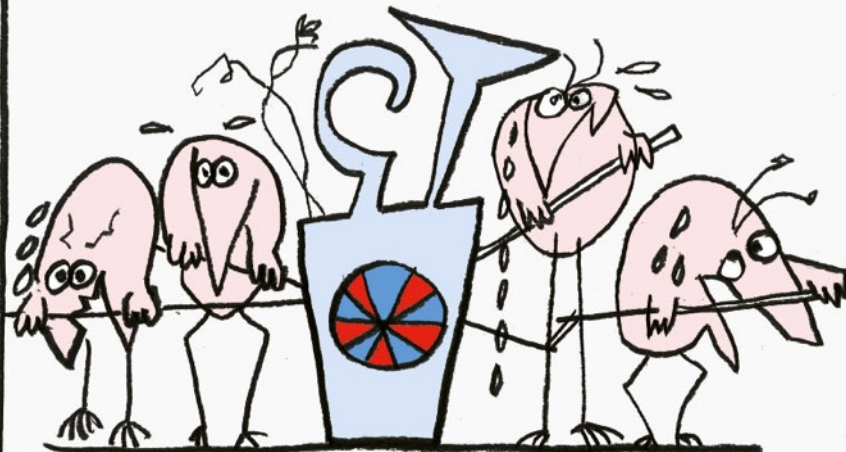
ça déplace le problème.



on le sent à côté d'une voiture climatisée



Plus il fait chaud, plus il faut pomper.



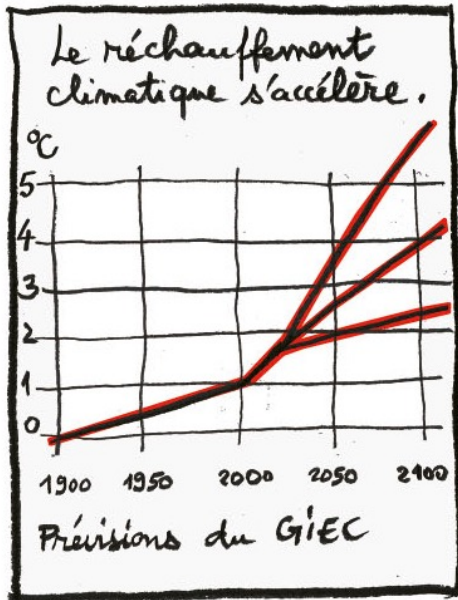
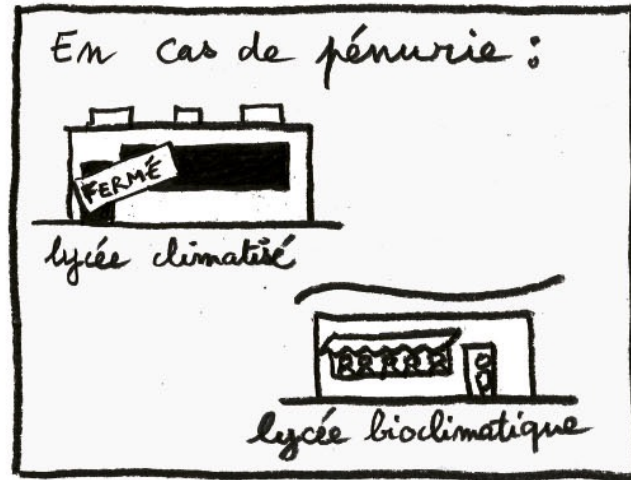
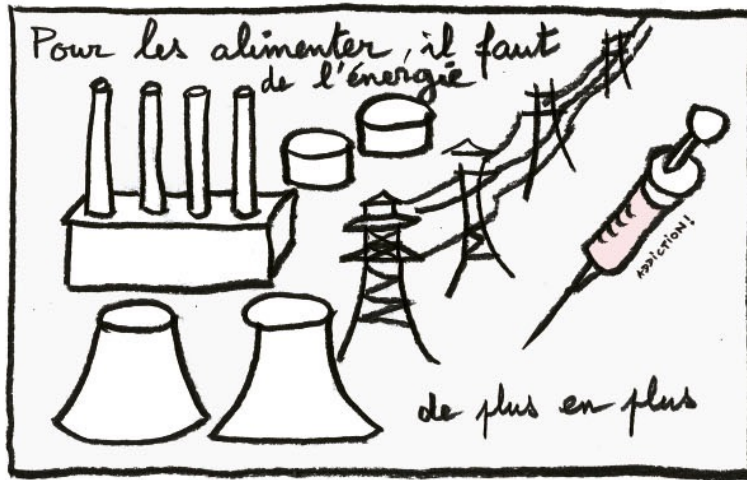
Plus on pompe, plus on rejette de GES, plus il va faire chaud.

En 2050



Il y aura 4 fois plus de climatiseurs





# Modèles du passé

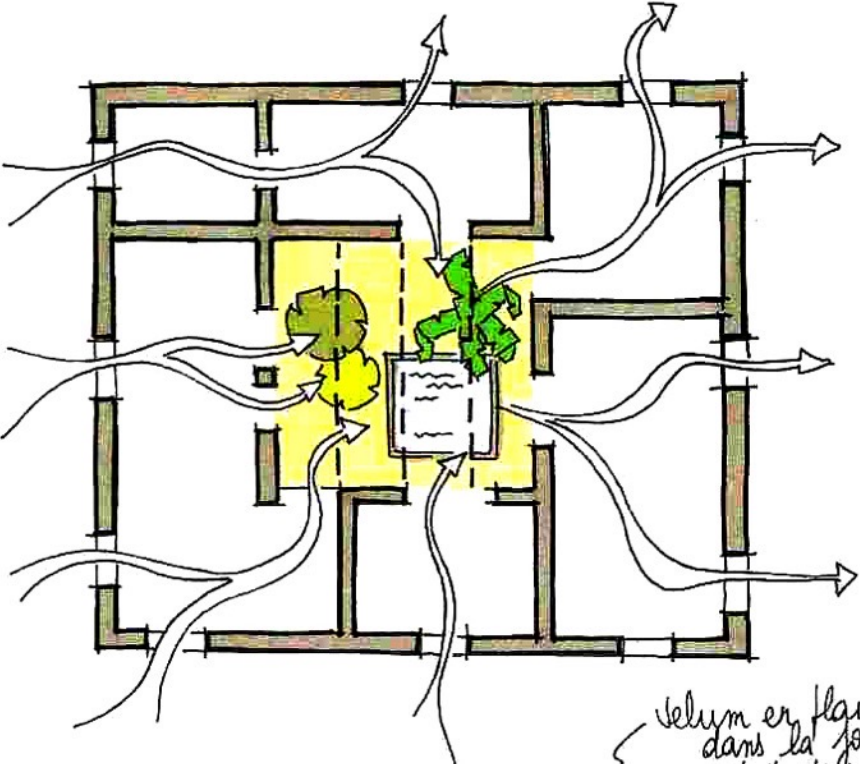
## Sagesse vernaculaire

9

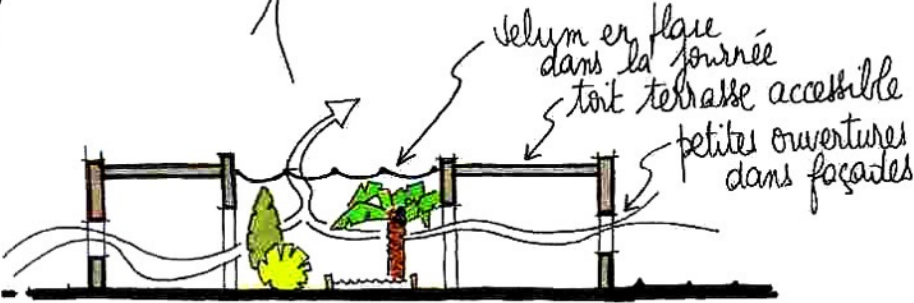
- ✓ **LE PATIO**
- ✓ **LA TOUR À VENT**

# Le patio

FONCTIONNEMENT THERMIQUE D'UN PATIO



Zagrilla, Espagne



© Marie-Pierre Dubois-Petroff



# La tour à vent



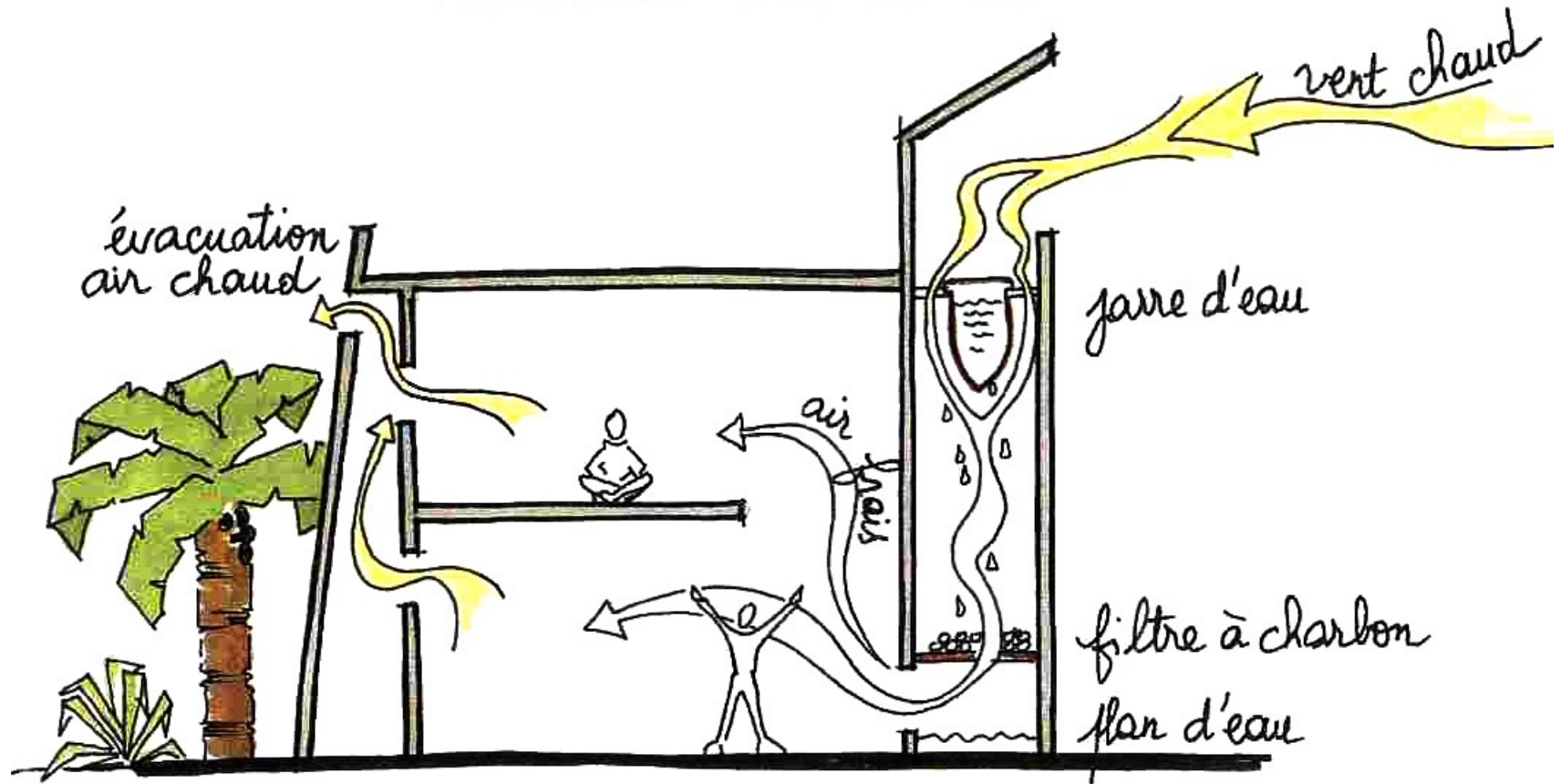
alamy - RM6HDX



# La tour à vent

12

FONCTIONNEMENT D'UNE TOUR A VENT

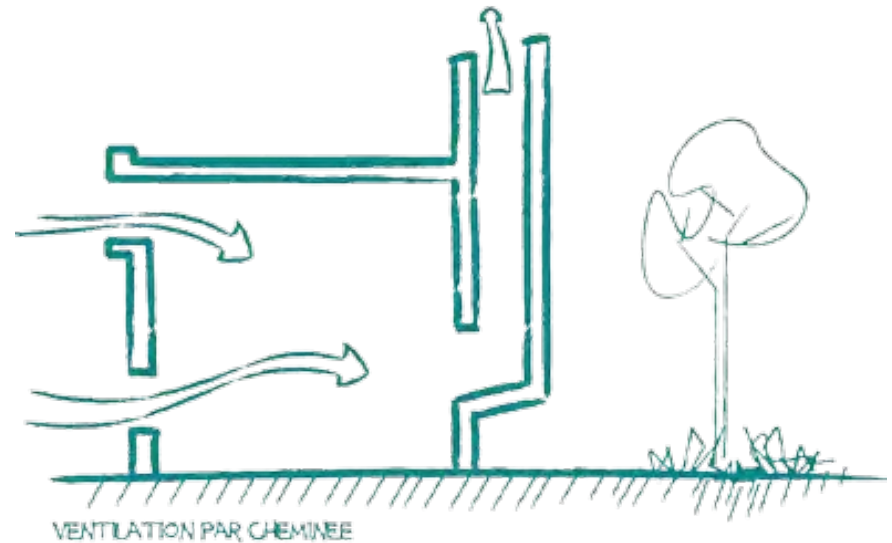
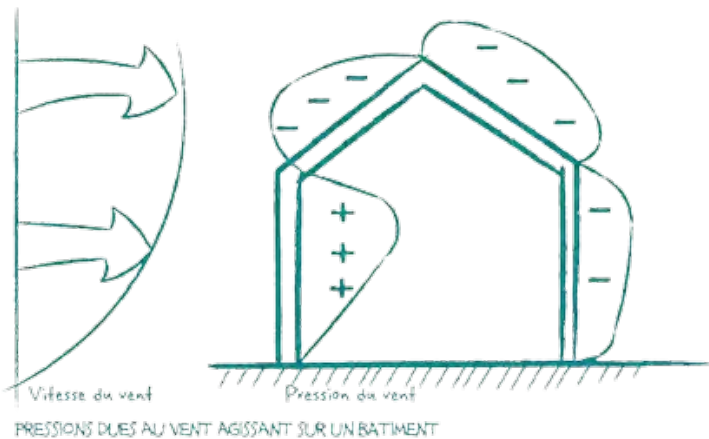
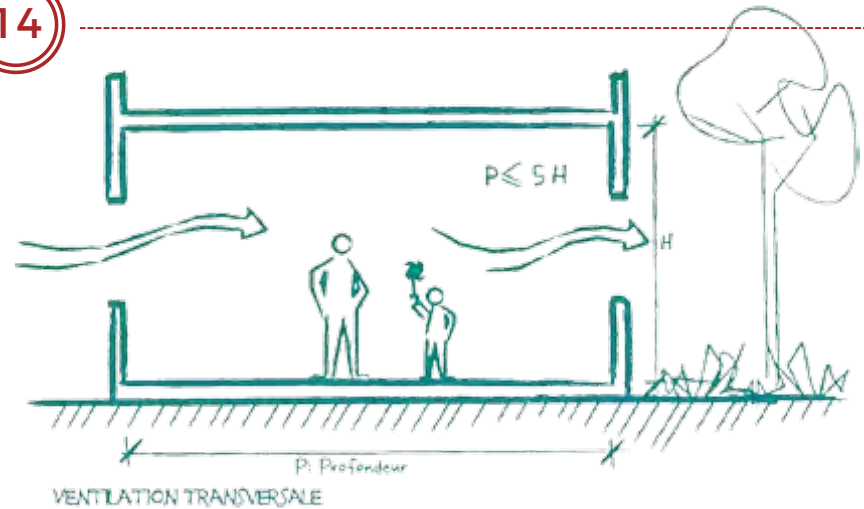
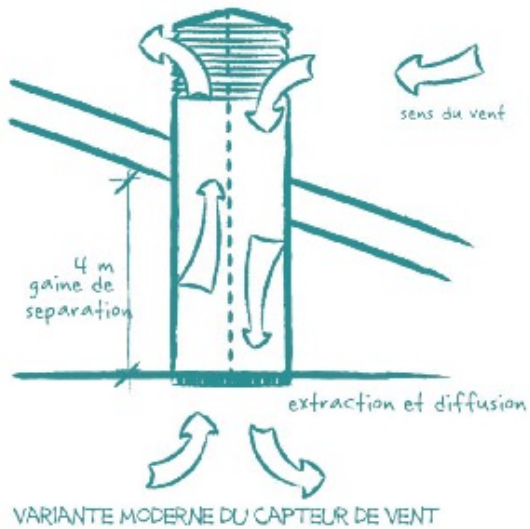


# Modes de ventilation

13

# Dispositifs « naturels »

14



# Ventilation hybride

15

Ou Ventilation naturelle assistée et contrôlée

- **Sur logements existants**
  - ✦ Exemple par un fabricant local



[Clic sur ce lien](#)

# Ventilation mécanique basse pression

- **Sur logements existants**
  - ✦ Exemple par un fabricant local

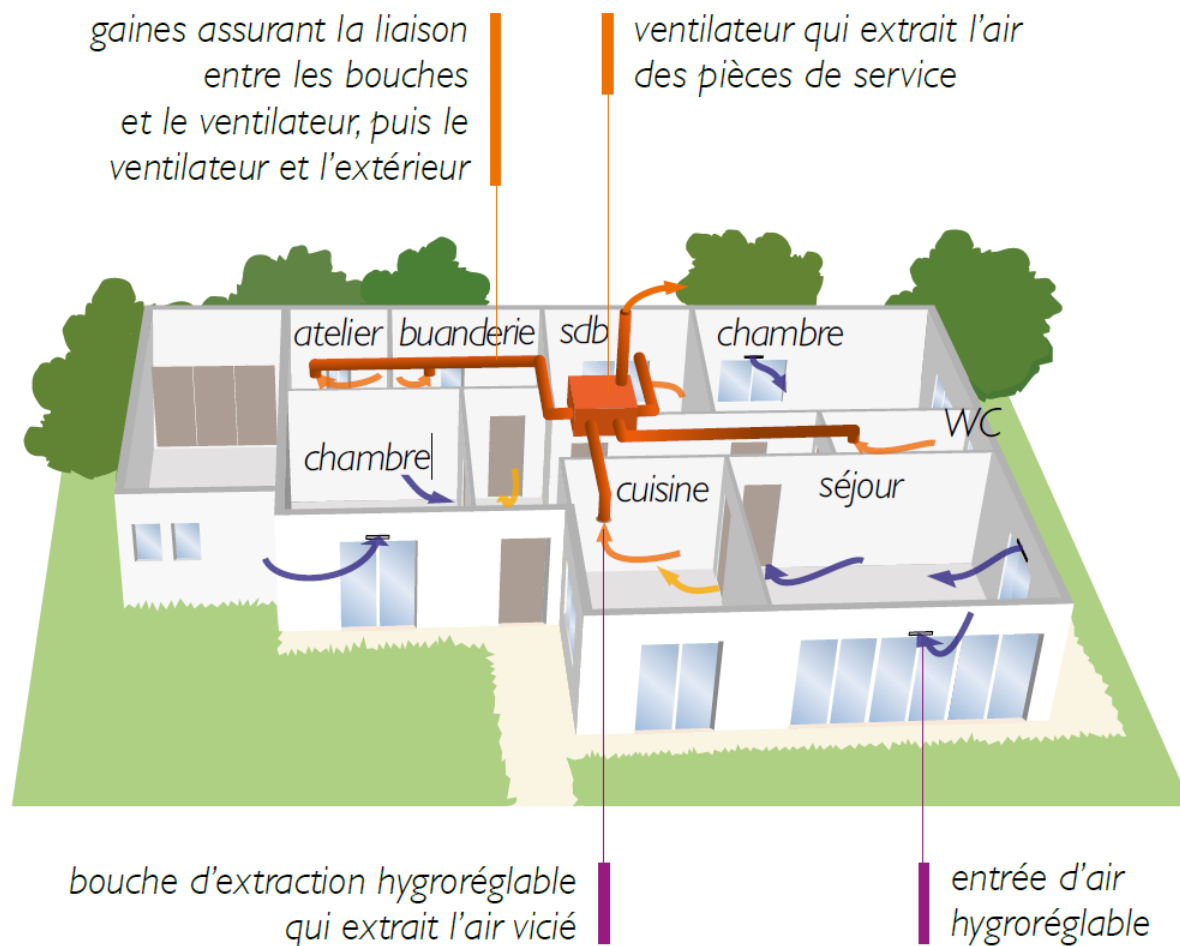


[clic sur ce lien](#)

# La ventilation mécanique simple flux

Hygroréglable A ou B

Autoréglable

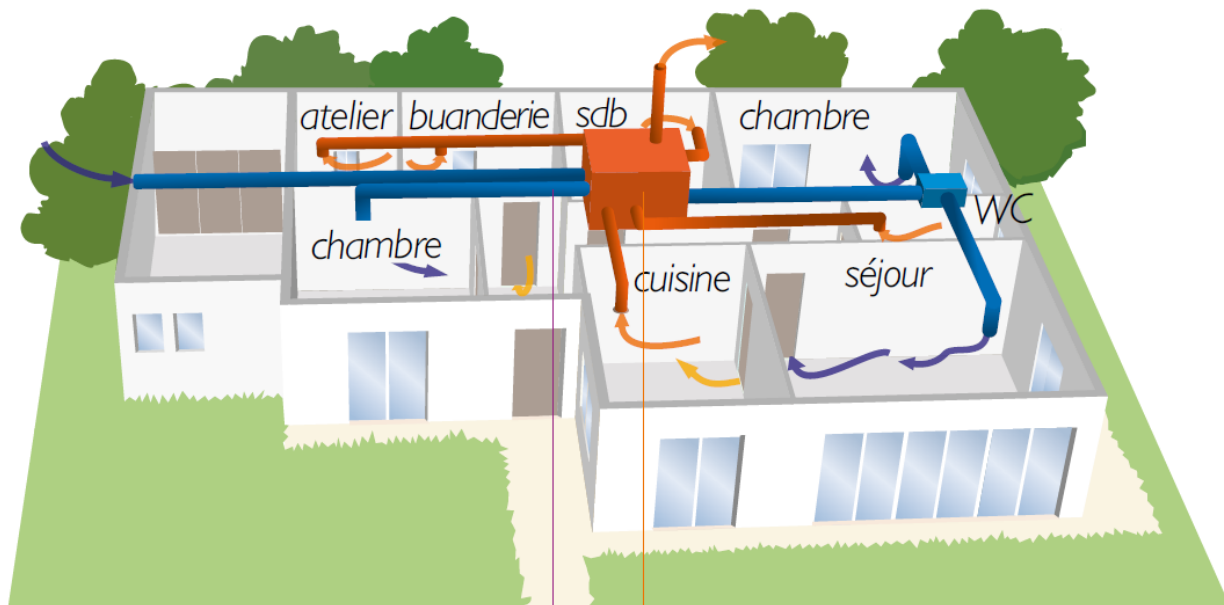
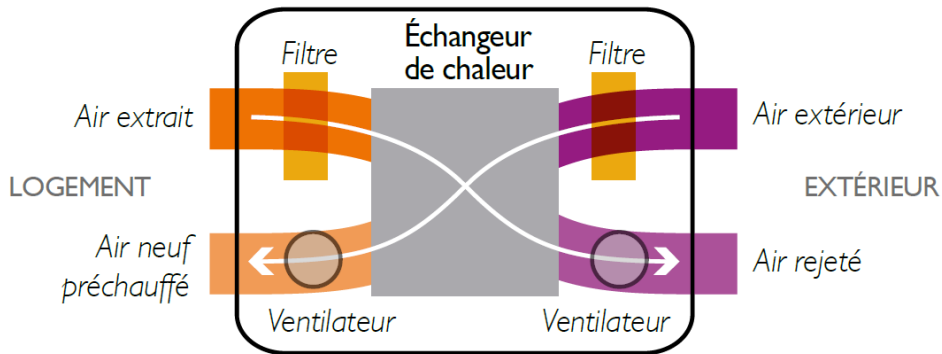


# La ventilation mécanique double flux

Avec récupération de chaleur

- échangeur

Adaptée aux climats rigoureux :  
Allemagne, Nord et centre de la France



Circuit de soufflage qui distribue dans les pièces principales de l'air neuf réchauffé et filtré

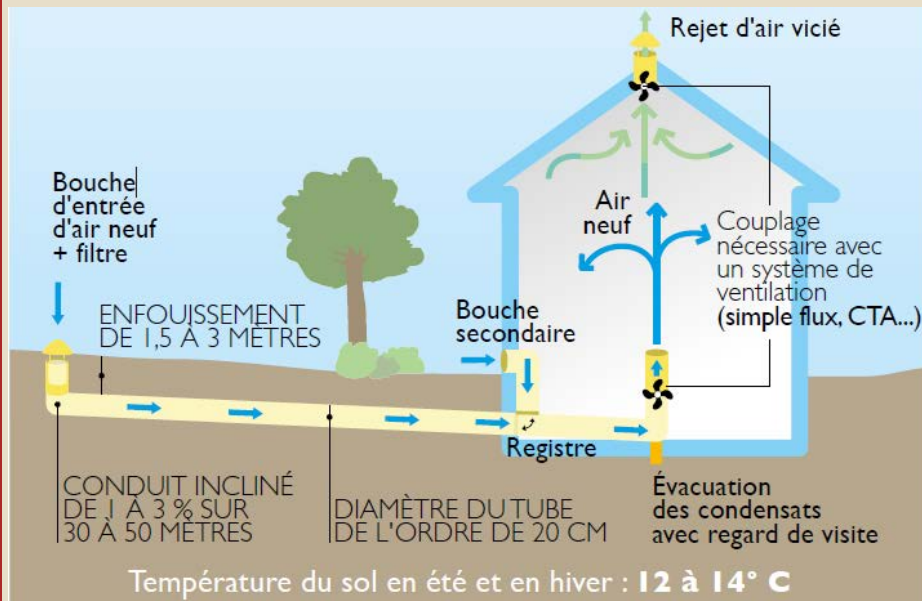
Récupérateur qui transfère à l'air neuf à souffler la chaleur contenue dans l'air vicié extrait



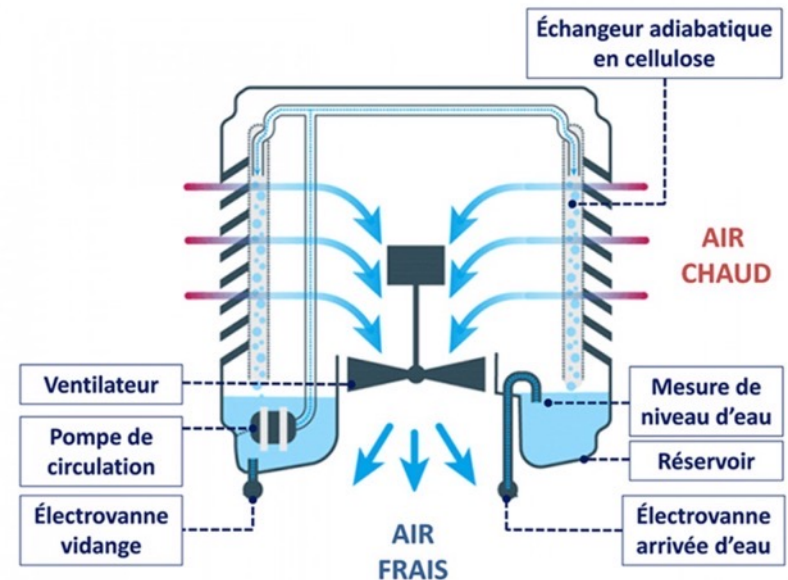
# Rafrachissement à faible consommation d'énergie

19

- Puits climatique
  - ✦ géothermie



- Adiabatique
  - ✦ évaporation d'eau



- Brasseur d'air plafonnier
  - ✦ Vitesse d'air

# Retours d'expériences

20

- ✓ **EN ANGLETERRE**
- ✓ **LOGEMENTS EN FRANCE**
- ✓ **GROUPES SCOLAIRES**
- ✓ **BUREAUX DE MAIRIE**

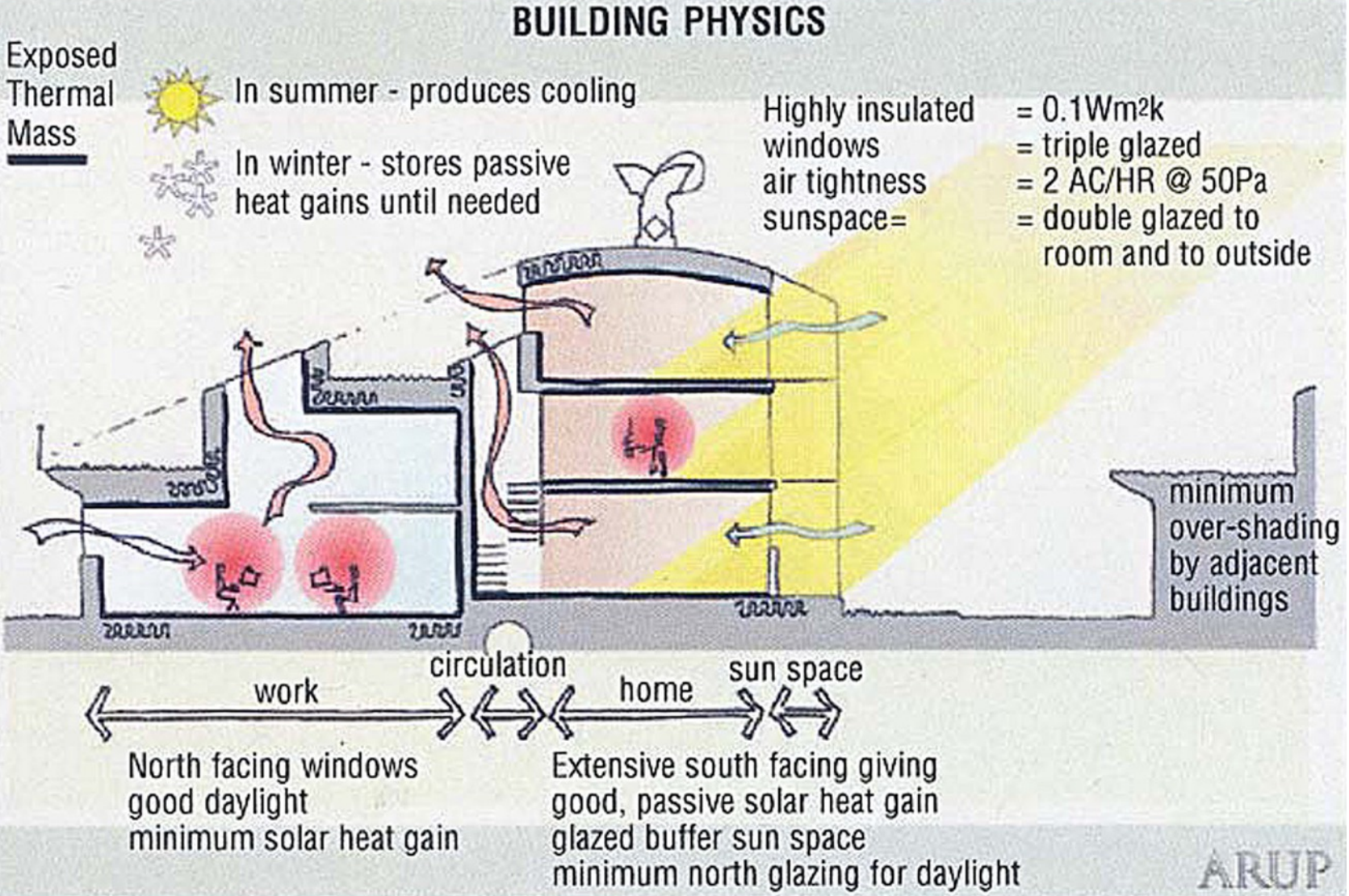
LEXIQUE M<sup>3</sup>/H : UNITÉ DE DÉBIT D'AIR

# L'élan britannique



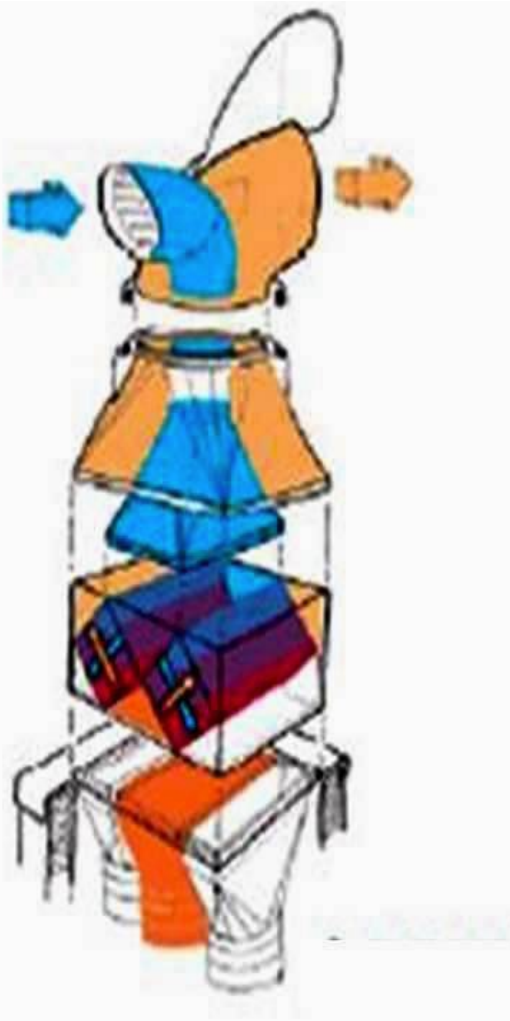


# BedZED



# Tourelle à vent

23



BedZed - Ventilation naturelle double flux à récupération de chaleur



# Logements

24

Par Alain Bornarel, ingénieur

- Co fondateur du bureau d'études Tribu concevoir durable - **1986**
- Membre très actif de l'association ICEB depuis **1997**
- Co créateur du OFF - **2012** (du DD) Oser Faire Frugal
- Co initiateur du manifeste de la frugalité heureuse et créative - **2018**
- < Paris



ICEB café

25 janvier 2021

# pour une ventilation naturelle frugale



## et pourquoi pas l'ouverture des fenêtres ?

cité Paul Boncour à Bordeaux - maître d'ouvrage aquitains  
architecte atelier philippe madec - bel éd tribu



[Logements St Nazaire - Clic vers ce lien vimeo](#)

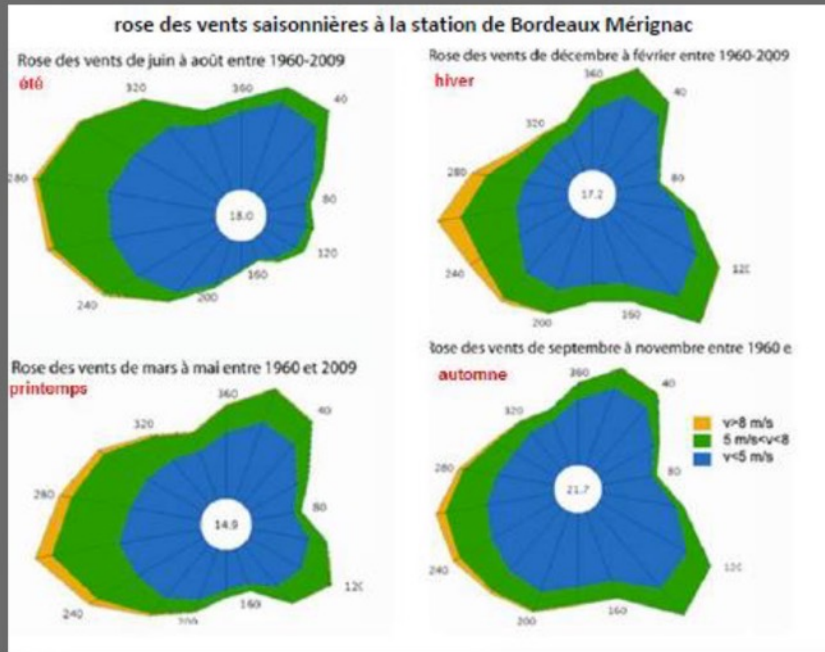
Extrait vidéo avec Alain Bornarel - 4mn





**cité Paul Boncour à Bordeaux -  
maître d'ouvrage aquitanis  
architecte atelier philippe madec  
- bet dd tribu**

# d'abord bien connaître les régimes de vents



schématiser  
la rose des  
vents

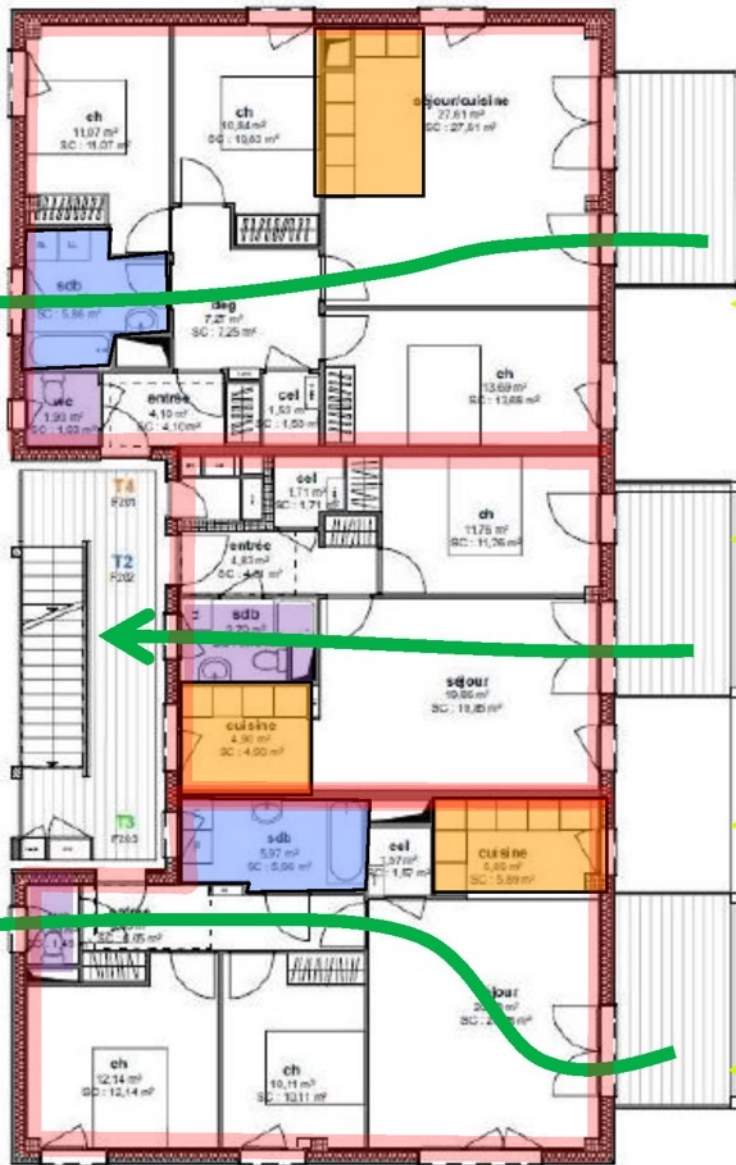


vérifier l'accès  
aux vents des  
façades

dimensionnement sur  
une vitesse de vent de  
1,4 m/s dépassée 82%  
du temps



Zoom sur le plan du R+2 (version APD)



# d'abord de l'architecture

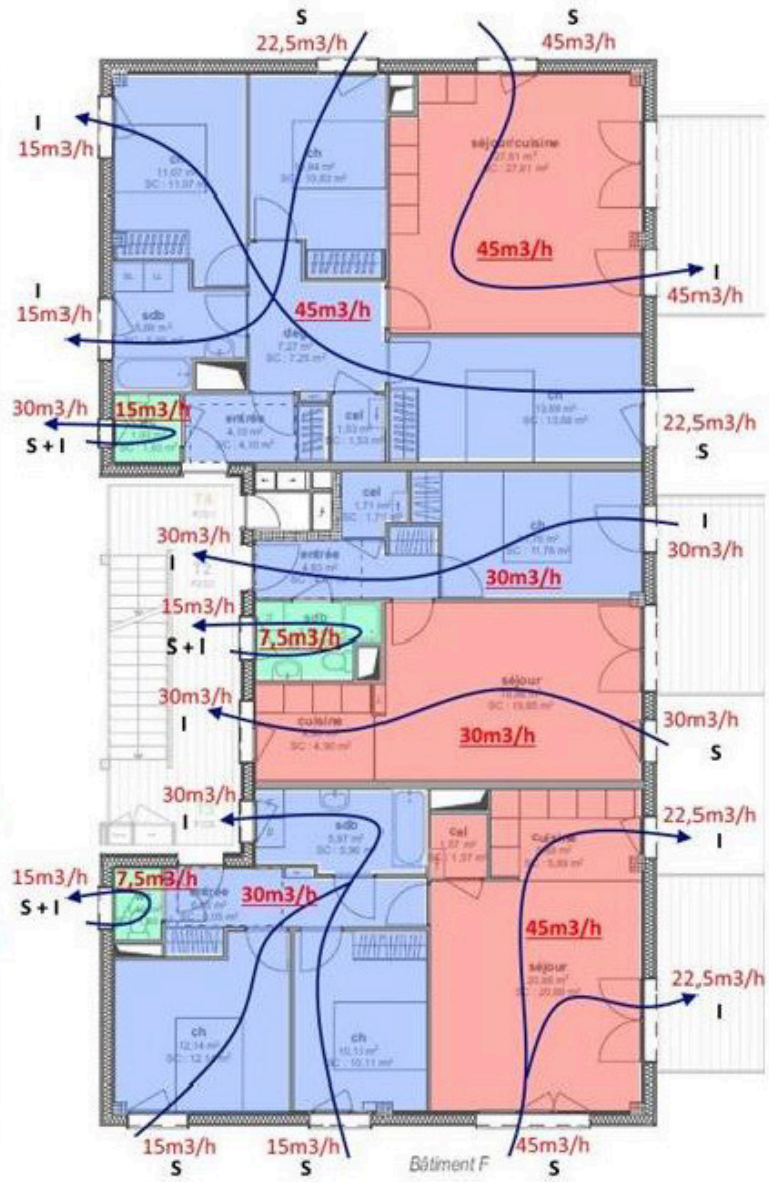
des logements traversants

des logements débitants

des occultations poreuses

des pièces humides en façade

# une ventilation naturelle permanente pour couvrir les seules pollutions du bâti



- règle du balayage en pesant sur la direction des flux par:
- entrée basse et sortie haute
  - un zonage par le détalonnage des portes
  - clapet anti-retour des bouches

dimensionné d'après EN15251

$$n_{\text{bâti}} \geq 0,10 \text{ vol/h}$$





# vérification des débits permanents

## débits traversants permanents

		Situation traversante ou bi orientée								mono orientée			
		SEJOUR-CUISINE (+CHB +ENTREE)				CHAMBRE/ ENTREE / SDB				WC			
		Débit moyen		Dperm < 0,1vol/h		Débit moyen		Dperm < 0,1vol/h		Débit moyen		Dperm < 0,1vol/h	
		m³/h	Vol/h	Nbre d'h	% du tps	m³/h	Vol/h	Nbre d'h	% du tps	m³/h	Vol/h	Nbre d'h	% du tps
T2 R+1	Hiver	36,1	0,34	0h	0%	-	-	-	-	5,1	0,47	-	0%
	mi-saison	34,1	0,32	4h	0%	-	-	-	-	4,4	0,41	2h	0%
	été	31,9	0,30	7h	0%	-	-	-	-	4,1	0,38	11h	0%
	Moyenne an		0,32		0%	-	-	-	-		0,42		0%
T3 N R+1	Hiver	22,2	0,24	66h	2%	30,5	0,42	9h	0%	4,8	0,91	0h	0%
	mi-saison	21,4	0,23	110h	4%	28,1	0,38	70h	2%	3,9	0,74	0h	0%
	été	20,2	0,22	177h	6%	26,9	0,37	95h	3%	3,3	0,63	2h	0%
	Moyenne an		0,23		2%		0,39		2%		0,76		0%
T3 S R+1	Hiver	18,8	0,26	52h	2%	35,0	0,40	0h	0%	5,1	1,36	0h	0%
	mi-saison	18,9	0,26	36h	1%	33,6	0,39	5h	0%	4,3	1,15	0h	0%
	été	18,5	0,26	32h	1%	30,8	0,35	25h	1%	4,0	1,07	0h	0%
	Moyenne an		0,26		1%		0,38		0%		1,17		0%
T2 R+2	Hiver	36,1	0,34	0h	0%	-	-	-	-	4,8	0,45	0h	0%
	mi-saison	34,7	0,33	0h	0%	-	-	-	-	4,2	0,39	2h	0%
	été	32,6	0,31	9h	0%	-	-	-	-	4,	0,37	9h	0%
	Moyenne an		0,33		0%	-	-	-	-		0,40		0%
T3 S R+2	Hiver	18,6	0,26	55h	2%	35,2	0,40	0h	0%	4,8	1,28	0h	0%
	mi-saison	18,8	0,26	45h	2%	33,9	0,39	4h	0%	4,1	1,09	0h	0%
	été	18,3	0,26	33h	1%	31,1	0,36	19h	1%	3,8	1,01	0h	0%
	Moyenne an		0,26		2%		0,38		0%		1,12		0%
T4 N R+2	Hiver	35,2	0,31	0h	0%	30,8	0,33	0h	0%	9,6	2,74	0h	0%
	mi-saison	32,7	0,29	18h	1%	28,5	0,30	34h	1%	7,8	2,23	0h	0%
	été	29,4	0,26	36h	1%	28,2	0,30	51h	2%	6,7	1,91	0h	0%
	Moyenne an		0,29		1%		0,31		1%		2,29		0%
T2 R+3	Hiver	36,2	0,34	0h	0%	-	-	-	-	5,1	0,47	0h	0%
	mi-saison	35,0	0,33	0h	0%	-	-	-	-	4,1	0,38	2h	0%
	été	32,9	0,31	7h	0%	-	-	-	-	3,9	0,36	9h	0%
	Moyenne an		0,33		0%	-	-	-	-		0,39		0%
T3 S R+3	Hiver	19,6	0,27	55h	2%	35,1	0,40	1h	0%	4,8	1,28	0h	0%
	mi-saison	20,0	0,28	26h	1%	33,9	0,39	7h	0%	4,0	1,07	0h	0%
	été	19,6	0,27	28h	1%	31,0	0,36	27h	1%	3,7	0,99	0h	0%
	Moyenne an		0,27		1%		0,38		0%		1,12		0%

## sens des flux d'air traversants permanents

### occurrence des flux d'air sortant par les pièces humides (cuisine et salle de bains)

	R+1				R+2				R+3			
	T2 C	T3 N	T3 S		T2 C	T3 S		T4 N		T2 C	T3 S	
	cuis	sdb	sdb	cuis	cuis	sdb	cuis	sdb	cuis	cuis	sdb	cuis
Janvier	79%	82%	85%	60%	80%	85%	62%	91%	82%	80%	85%	61%
Février	59%	62%	86%	72%	60%	86%	75%	74%	84%	60%	86%	67%
Mars	61%	58%	86%	67%	63%	86%	70%	74%	88%	63%	86%	69%
Avril	57%	50%	81%	74%	62%	81%	77%	66%	90%	63%	81%	74%
Mai	60%	41%	86%	73%	63%	86%	75%	57%	87%	63%	86%	74%
Juin	52%	40%	83%	83%	56%	83%	86%	55%	95%	57%	83%	82%
Juillet	58%	47%	87%	81%	61%	87%	82%	63%	94%	62%	87%	82%
Août	55%	38%	81%	82%	59%	81%	84%	52%	96%	60%	81%	84%
Septembre	70%	55%	88%	81%	73%	88%	84%	66%	94%	74%	88%	81%
Octobre	62%	46%	89%	75%	65%	89%	78%	60%	86%	65%	89%	77%
Novembre	65%	60%	87%	68%	68%	87%	70%	74%	86%	68%	87%	67%
Décembre	63%	63%	88%	71%	63%	88%	73%	75%	89%	63%	88%	72%
<b>Total</b>	<b>62%</b>	<b>53%</b>	<b>86%</b>	<b>74%</b>	<b>64%</b>	<b>86%</b>	<b>76%</b>	<b>67%</b>	<b>89%</b>	<b>65%</b>	<b>86%</b>	<b>76%</b>

# L'ouverture des fenêtres pour couvrir les pollutions d'occupation

Débits minimum (vol/h)  
par les bouches d'entrée/sortie et l'ouverture d'une ou 2 fenêtres  
de la zone séjour/cuisine traversante

	Débits minimum Obtenus (vol/h)		bouches en-trée/sortie	bouches + ouverture de fenêtres				
	Vents >1,4m/s	Sais-sons		à 30°		à 90°		
				2 fenêtres	1 fenêtre	2 fenêtres	1 fenêtre	
T2 R+1	NE	23%	Hiver	≥ 0,25	≥ 9,8	≥ 2,9	≥ 16	≥ 4,9
			mi-saison	≥ 0,2	≥ 8,5	≥ 2,3	≥ 14,7	≥ 3,8
			Eté	≥ 0,15	≥ 7,8	≥ 1,4	≥ 13,6	≥ 2,3
	SE	23%	Hiver	≥ 0,1	≥ 8,1	≥ 2,7	≥ 14	≥ 4,7
			mi-saison	≥ 0,07	≥ 7,9	≥ 2,2	≥ 14	≥ 3,7
			Eté	≥ 0,15	≥ 5,6	≥ 1,2	≥ 15	≥ 1,9
	O	36%	Hiver	0,3	10,4	2,9	18	4,8
			mi-saison	0,25	9,8	2,2	17	3,7
			Eté	≥ 0,2	≥ 9,3	≥ 0,8	≥ 16,3	≥ 1,3
T3 Sud R+1	NE	23%	Hiver	≥ 0,3	≥ 8,35	≥ 4,5	≥ 15,2	≥ 8
			mi-saison	≥ 0,25	≥ 6,7	≥ 3,5	≥ 12	≥ 6,1
			Eté	≥ 0,15	≥ 5,5	≥ 1,8	≥ 10	≥ 3
	SE	23%	Hiver	≥ 0,1	≥ 11,2	≥ 4,4	≥ 20,4	≥ 8
			mi-saison	≥ 0,2	≥ 11,75	≥ 3,5	≥ 21	≥ 6,1
			Eté	≥ 0,25	≥ 12	≥ 1,5	≥ 22	≥ 2,5
	O	36%	Hiver	0,4	11,7	4,6	21	8
			mi-saison	≥ 0,35	≥ 11,8	≥ 4	≥ 21	≥ 6,3
			Eté	≥ 0,3	≥ 11,6	≥ 2,1	≥ 21	≥ 3
T4 R+2	NE	23%	Hiver	≥ 0,4	≥ 17,4	≥ 3,2	≥ 30,5	≥ 23,3
			mi-saison	≥ 0,35	≥ 15,7	≥ 2,5	≥ 27,5	≥ 17,9
			Eté	≥ 0,3	≥ 13	≥ 1,2	≥ 22,5	≥ 7,1
	SE	23%	Hiver	≥ 0,2	≥ 21,6	≥ 3,1	≥ 38	≥ 23,3
			mi-saison	≥ 0,25	≥ 18,4	≥ 2,5	≥ 32,3	≥ 17,9
			Eté	≥ 0,3	≥ 14	≥ 1,6	≥ 24,5	≥ 6,3
	O	36%	Hiver	≥ 0,3	≥ 16,2	≥ 3	≥ 38,6	≥ 23,1
			mi-saison	≥ 0,25	≥ 12,3	≥ 2,4	≥ 21,7	≥ 17,8
			Eté	≥ 0,15	≥ 7	≥ 1,4	≥ 12	≥ 7,8

l'efficacité de l'ouverture des fenêtres

temps (min/h<sub>occ</sub>) d'ouverture des fenêtres nécessaire pour atteindre l'équivalent du débit hygiénique ou du débit de pointe auto réglable maintenus pendant une heure entière en zone séjour/cuisine traversante

Temps d'ouverture maximum (min/h <sub>occ</sub> )		= débit hygiénique de base pdt une heure				= D. de pointe pdt 1h	
		ouverture à 30°		ouverture à 90°		ouverture à 90°	
		2 fenêtres	1 fenêtre	2 fenêtres	1 fenêtre	2 fenêtres	1 fenêtre
T2 R+1	hiver	3	10	2	7	5	20
	mi saison	3	13	2	9	6	27
	été	4	0	2	21	6	60
T3 Sud R+1	hiver	3	0	2	5	5	11
	mi saison	4	11	2	6	5	14
	été	4	21	2	12	5	28
T4 N R+2 & T3 N R+2	hiver	2	13	1	1	3	4
	mi saison	3	16	1	2	4	6
	été	4	29	2	6	6	15

aidé par une sonde CO2

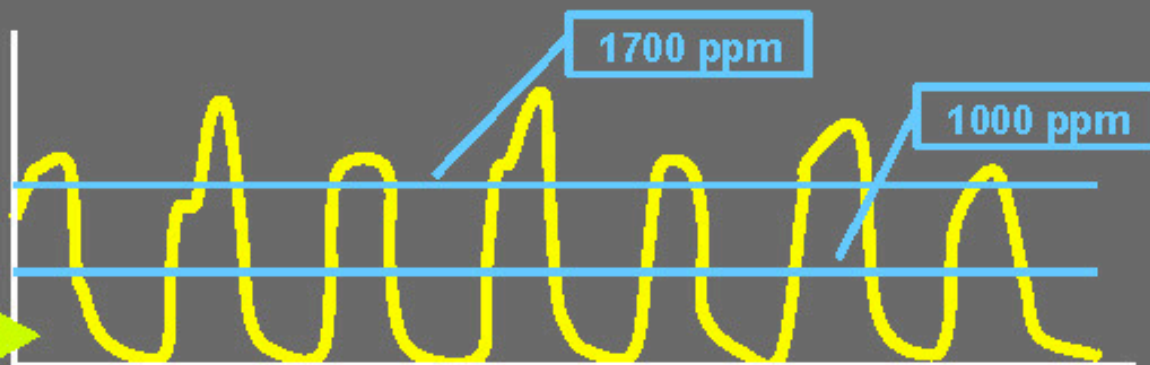




# le cas difficile: les chambres, la nuit

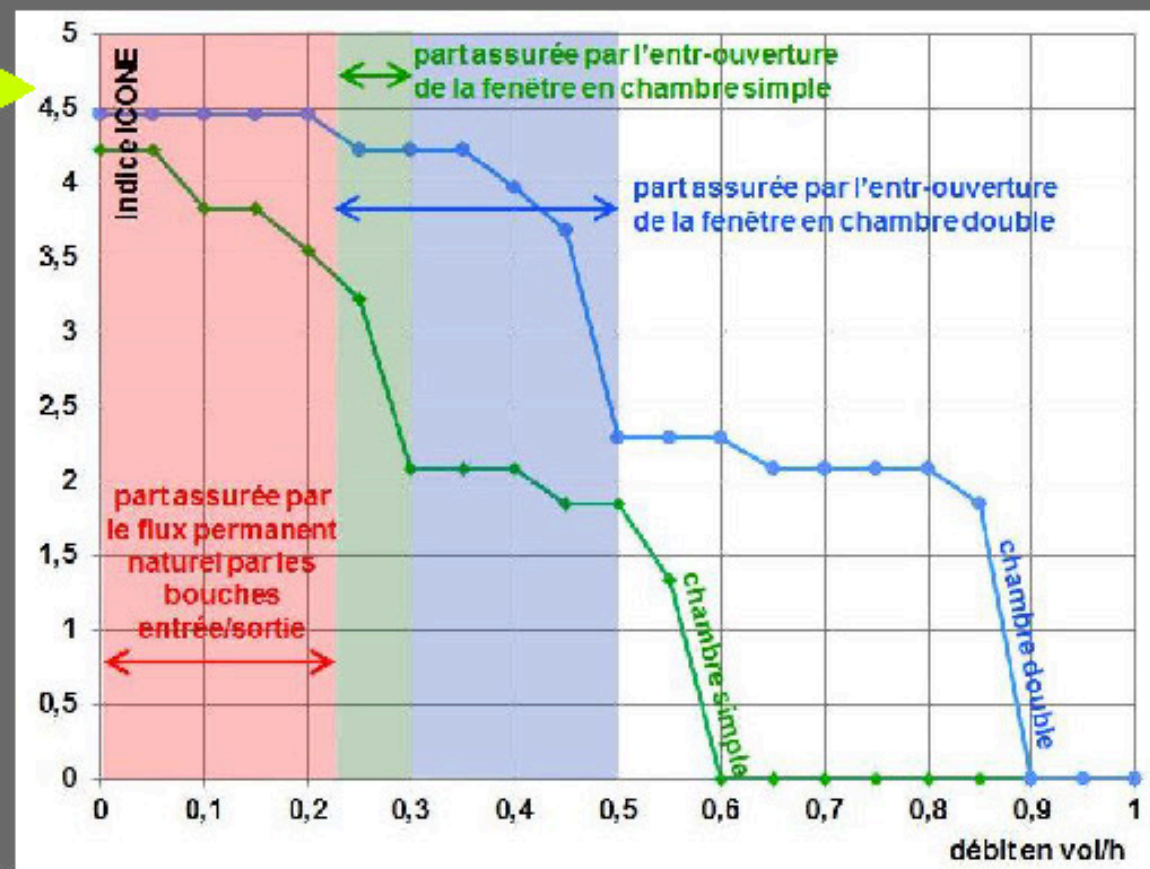
concentration  
en CO2 sur une  
semaine

dimensionnement  
sur l'indice ICONE



indice	valeurs calculées	nature du confort
0	ICONE < 0,5	nul
1	0,5 < ICONE < 1,5	faible
2	1,5 < ICONE < 2,5	moyen
3	2,5 ≤ ICONE < 3,5	élevé
4	3,5 ≤ ICONE < 4,5	très élevé
5	ICONE ≥ 4,5	extrême

aidé par un outil high  
tech, l'espagnolette





# Groupes scolaires

33



Par Christian Charignon,  
architecte urbaniste

- Gérant agence Teckhnê - 1991

Fusionnée en Lieux Fauves

- < Lyon

LIEUX  
FAUVES

TEKHNÊ + JAP | PARIS - LYON - MAYOTTE

## BOURGOIN-JALLIEU (38)

### GROUPE SCOLAIRE SIMONE VEIL

10 classes maternelles et primaires / pôle locaux communs / restaurant scolaire

1 800 m<sup>2</sup> SU

Coût travaux 4 550 k€ HT

Livré en 2014



[Clic sur ce lien Vimeo - Ecole Simone Veil](#)



## LYON 9ème

### GROUPE SCOLAIRE LABORDE

11 classes maternelles et primaires / pôle locaux communs /  
restaurant scolaire / salle de sport

2 515 m2 SU

Coût travaux 6 570 k€ HT

Livré en juillet 2014



[Clic sur ce lien Vimeo - Ecole Laborde](#)

# Mairie de Viens (Vaucluse) Témoignages

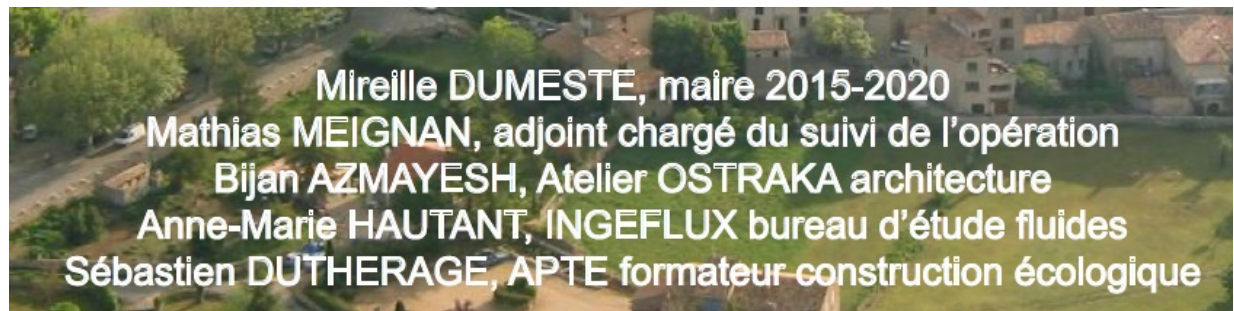
36

À DISTANCE  
**MIREILLE DUMESTE, MAIRE 2015-2020**  
**MATHIAS MEIGNAN, ADJOINT CHARGÉ DU SUIVI DE  
L'OPÉRATION**

PRÉSENTS  
**BIJAN AZMAYESH, ATELIER OSTRAKA ARCHITECTURE**  
**ROBERT CÉLAIRE, INGÉNIEUR BIOCLIMATICIEN**



# Contexte Viens



Mireille DUMESTE, maire 2015-2020

Mathias MEIGNAN, adjoint chargé du suivi de l'opération

Bijan AZMAYESH, Atelier OSTRAKA architecture

Anne-Marie HAUTANT, INGEFLUX bureau d'étude fluides

Sébastien DUTHERAGE, APTÉ formateur construction écologique

Témoignage - la nouvelle mairie de Viens - voir support pdf joint + [vidéo](#)



# Bioclimatisme



© Atelier Ostraka

Témoignage - la nouvelle mairie de Viens - voir support pdf joint + [vidéo](#)

# Paille, bois, terre - Chantier participatif

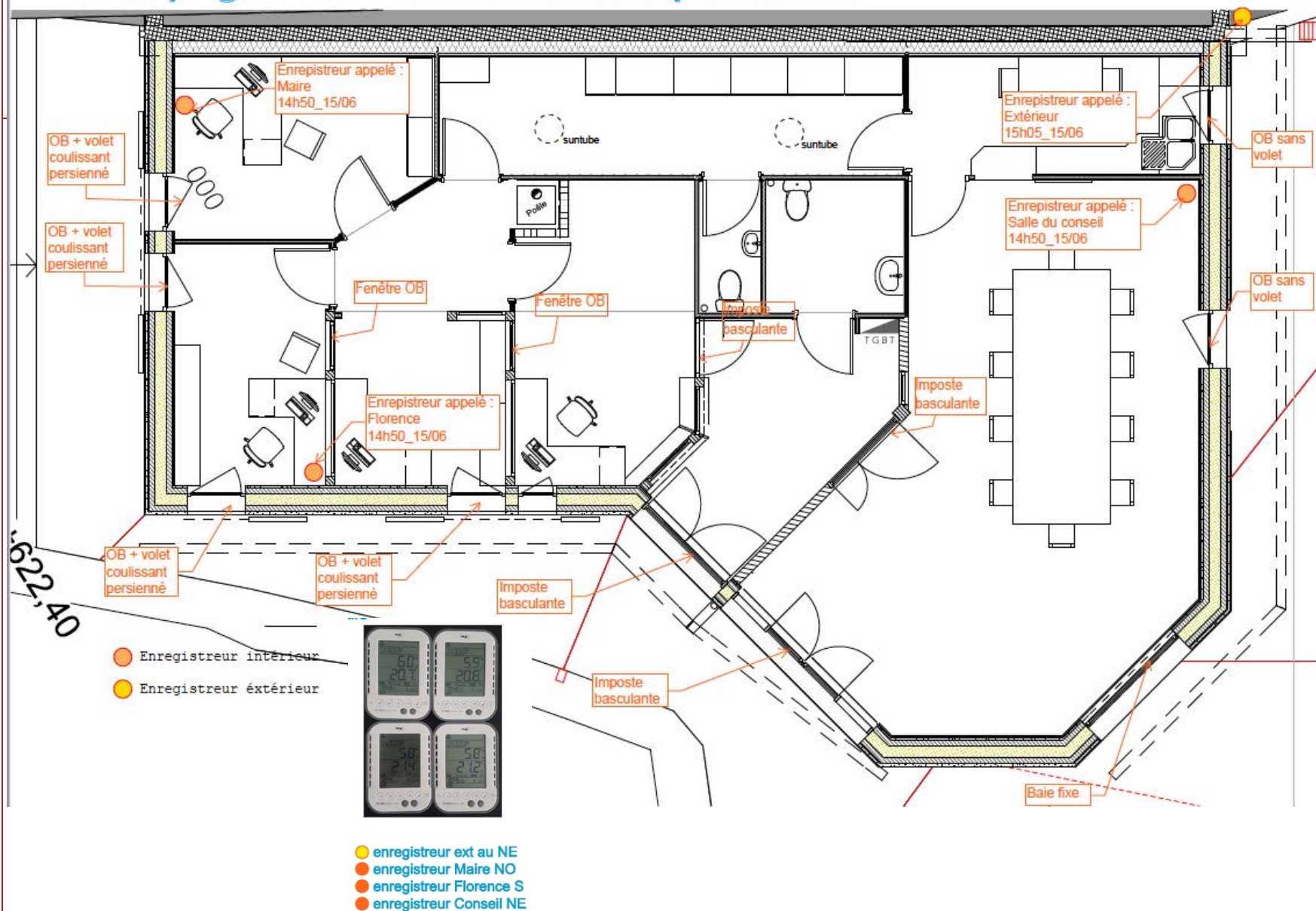


© Atelier Ostraka

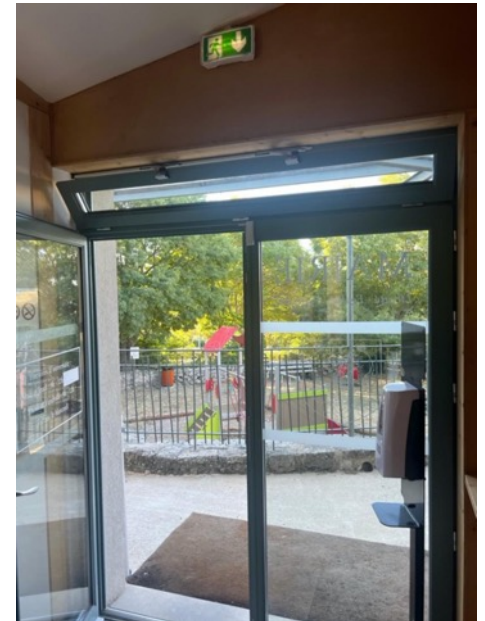
Témoignage - la nouvelle mairie de Viens - voir support pdf joint + [vidéo](#)



# Campagne de mesures de températures



# Circuit de l'air



# Les brasseurs d'air plafonniers ont le vent en poupe

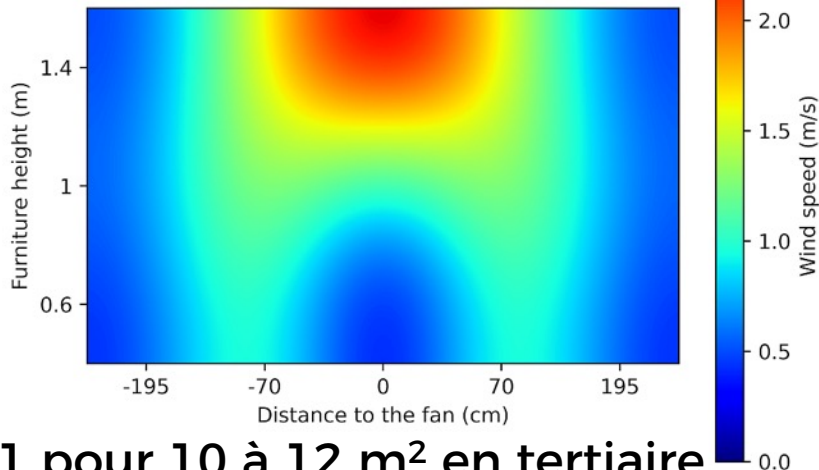
42



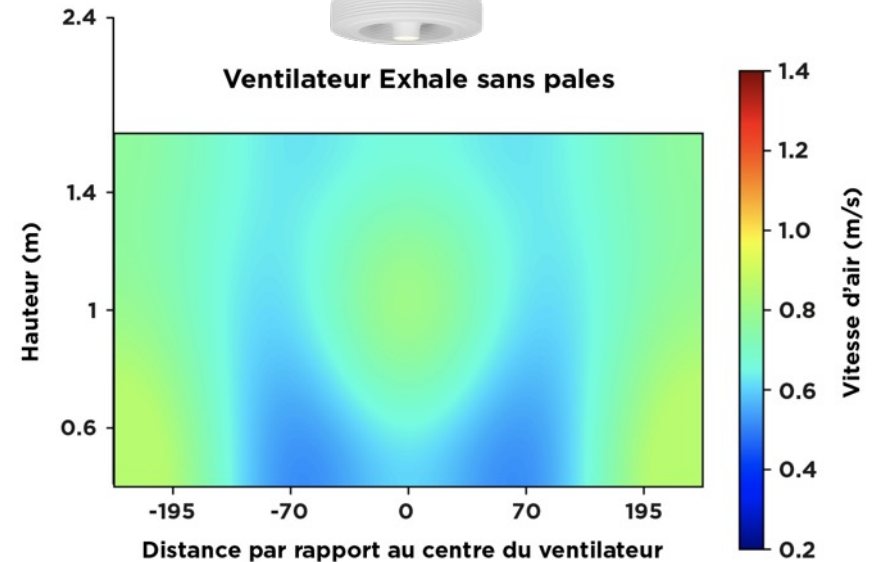
**AVEC PÂLES OU SANS PÂLE**  
Zone d'influence



Ventilateur Samarat avec pâles



Ventilateur Exhale sans pâles



1 pour 10 à 12 m<sup>2</sup> en tertiaire

Exemples documentation Exhale



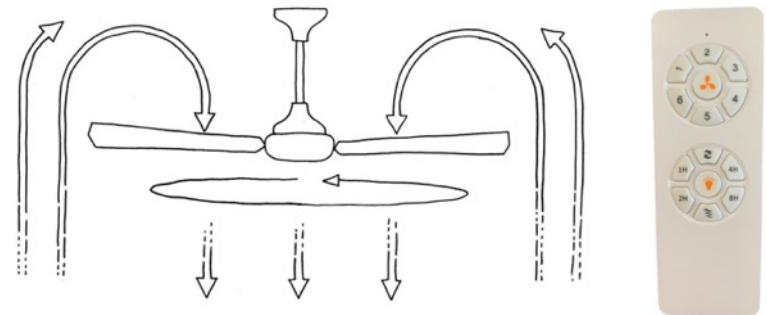
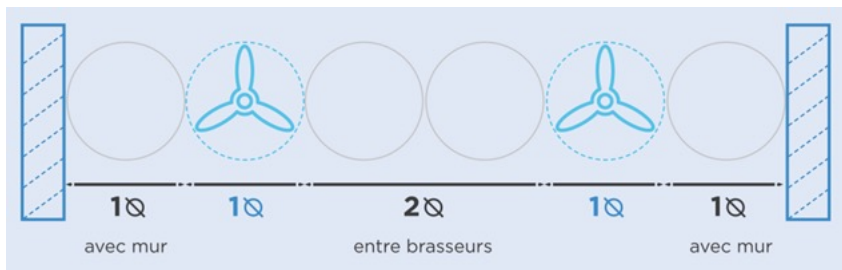
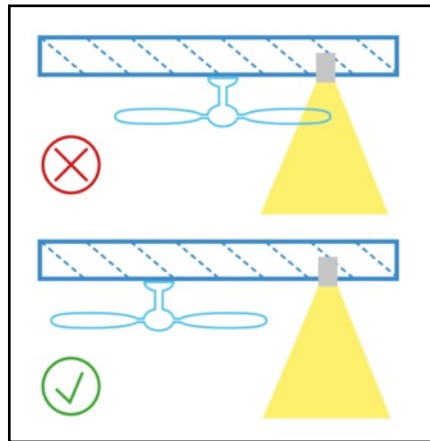
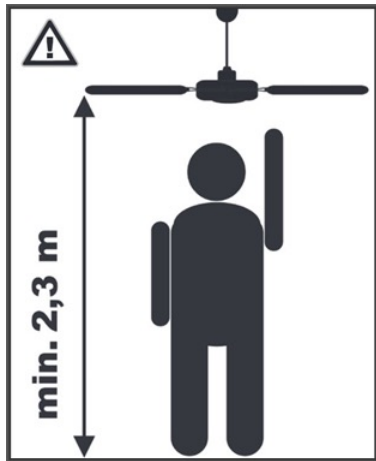
# Brasseur d'air plafonnier

- Demande de l'ingénierie : dimensions, calepinage, acoustique, détection incendie

Pâles  $\geq 1,30\text{m}$

Vitesse  $> 0,2 \text{ m/s}$


Flux d'air, version sans pôle



- Point de fragilité : la télécommande

# Brasseur d'air plafonnier

44

- Ressenti **-2 à -4°C** en climat méditerranéen
- Consomme **20 x moins d'électricité** que la climatisation. Compatible, il diminue le besoin de l'allumer.
- Courant continu
- Coût 250- 400 € l'unité
- Anti-moustiques
- Valorisé en  **RE 2020**  
RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE
- Pédagogique



- **Projet pilote  
salles de cours existantes**

45

- **Cas de grande hauteur**



- ✦ CD 13
- ✦ CD 31
- ✦ CD 34
- ✦ ...

Test sur une classe en mai  
Si ok déploiement l'été  
- Ecole de Flaviac (34)

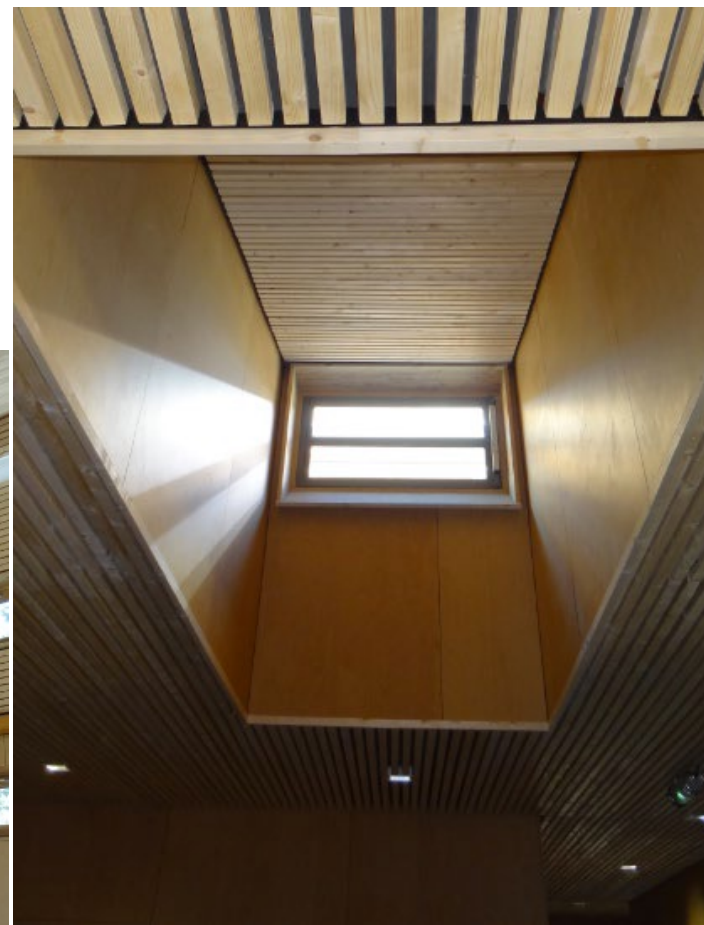


Répartit l'air chauffé en  
hiver = déstratifie  
- Mairie de Journet (34)



## ✦ Architecte : Jean Michel BATTESTI

« Une très grande réussite qui a permis à la commune de doubler son nombre d'adhérents. »



« Un confort très apprécié même si les températures ne sont pas celles d'une zone climatisée ! »

# Images contemporaines

## Architectures du vent / vivant

47

- **ZAC DU GRAND LARGE, DUNKERQUE (59)**
  - **STUDIOS ÉTUDIANTS (75)**
  - **MATERNELLE, ROSNY-SOUS-BOIS (93)**
- **UNE ÉCOLE DANS LA GARRIGUE ARGELLIERS (34)**
  - **VIA VINO (34)**
  - **MÉDIATHÈQUE (33)**

## ✦ ANMA Nicolas Michelin

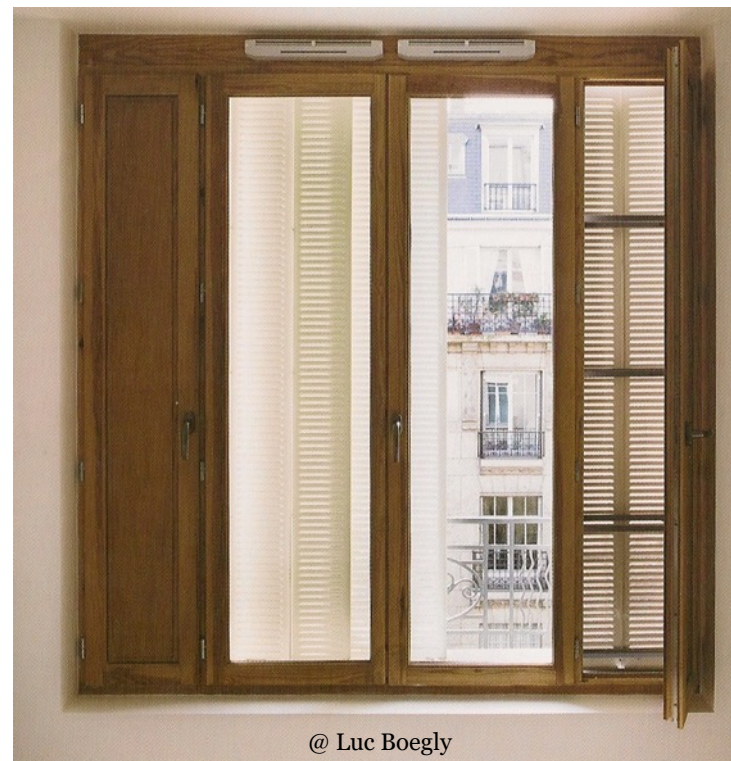
Ventilation hybride par induction d'air  
Assistée par pilote, sondes température et anémomètre  
Bouches hygroréglables  
Extracteurs statiques dans le galbe





# Rafraîchissement nocturne

49



Ouvrants à vantelles intégrés aux menuiseries

0,5 à 1 volume/h

Résidence sociale ADOMA + étudiante CROUS : 55 + 34 studios

Paris (réutilisation) - Equateur architecture, Sincoba bet

- ✦ Direction Recherche innovation, ville de Rosny-sous-Bois  
dont Fanny Mathieu, architecte + B.E. Switch, Emmanuel Pezrès
- ✦ Maîtrise d'Oeuvre en régie = gain de temps



6 Projets Paille/Bois/Terre dont 5 en ventilation naturelle double flux avec récupération de chaleur

Prototype d'échangeur à l'essai au CETIAT



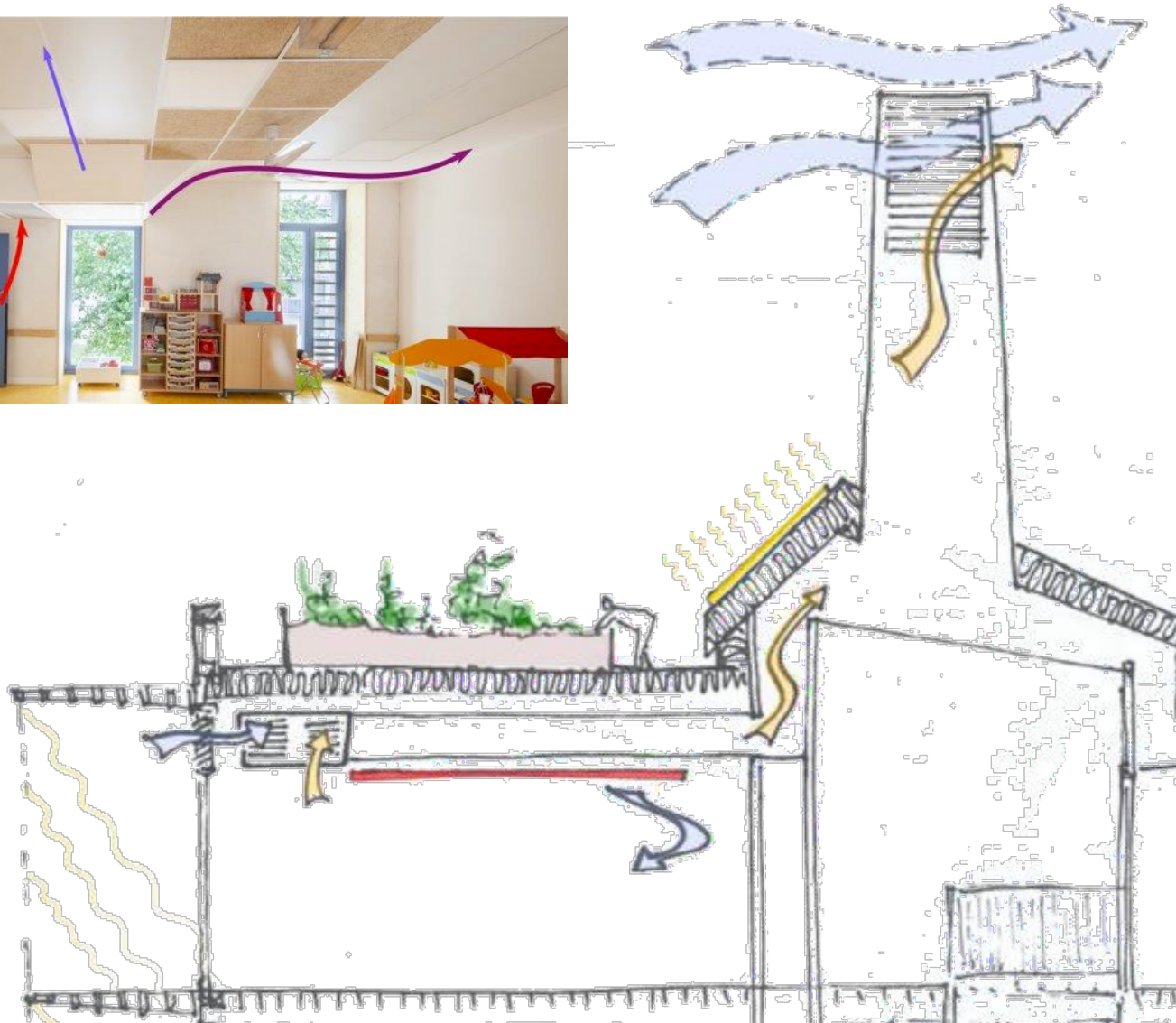


✦ Direction Recherche innovation, ville de Rosny-sous-Bois  
Architecte Charlotte Picard + B.E. Switch Giampiero Ripanti





✦ Direction Recherche innovation, ville de Rosny-sous-Bois  
Architecte Charlotte Picard + B.E. Switch Giampiero Ripanti

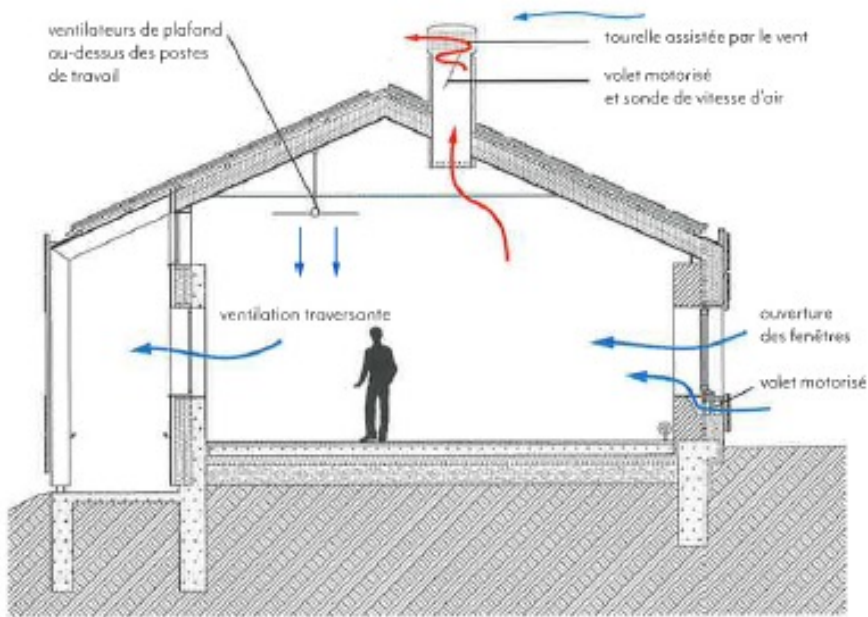


✦ Atelier Philippe Madec, architecte + B.E. DD Tribu



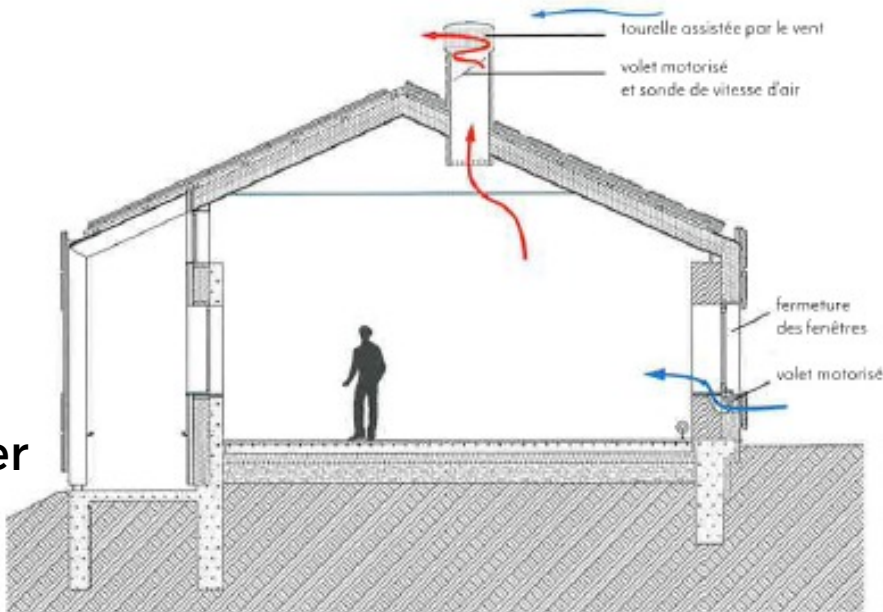


été



Ventilation naturelle assistée et contrôlée

hiver



La boutique



© Photos: Nathaël Raus



✦ Atelier Philippe Madec, architecte + B.E. thermique Inex



V naturelle assistée et contrôlée  
Briques de terre crue

# Parole d'expert

56

**POURQUOI CHOISIR LA VENTILATION NATURELLE ?  
EN 2024 DANS LE GARD ?**

[Clic sur ce lien Vimeo](#)

**RÉPONSE D'ALAIN BORNAREL**

Présenté p.24



En vidéo - 11 mn





envirôbât  
OCCITANIE

Centre de ressources et réseau d'acteurs de  
l'aménagement et de la construction durables

## MODE D'EMPLOI & SÉLECTION D'OPÉRATIONS

ÉDITION 2020

**bdo** Bâtiments  
Durables  
Occitanie

envirôbât  
OCCITANIE

  
envirobat  
méditerranée

Démarche  
**Bâtiment Durable Occitanie**  
/ aspects environnementaux,  
économiques et sociaux,  
spécifiques climat du Sud

- Aide à la décision
- Accompagnement humain et technique
- Evaluation participative
- Reconnaissance de qualité
- Carte des réalisations
- Annuaire des adhérents



# JOURNÉE OFF « OSER FAIRE FRUGAL » 2024

PROGRAMME  
DISPONIBLE !

TABLES RONDES, PROJECTIONS  
& VISITE DÉDIÉES À LA FRUGALITÉ  
DANS L'ACTE DE CONSTRUIRE  
& RÉNOVER

17 JEUDI 21 MARS 2024 | ENSA MONTPELLIER (34)

SOUTIENS FINANCIERS :



SOUTIENS TECHNIQUES :



À Montpellier Jeudi 21 mars

©11H45

+ cahiers des 6 éditions précédentes



« On dit que les maisons sont constituées de murs,  
je préfère dire qu'elles sont faites de fenêtres ».  
Hundertwasser





# Bibliographie - Ressources

60

Liens web :

[Iceb café complet du 25/01/2021 - Ventilation-naturelle-frugale](#)

[Rencontre Batifrais-2023 sur le confort d'été - Exemple Rosny-sous-Bois](#)

[Vidéo restitution guide-brise-sur-les-brasseurs-d-air](#)

Article EK avril mai 2014 - Dossier ventilation naturelle. Via Vino, la modernité rurale.  
Dominique Gauzin Müller

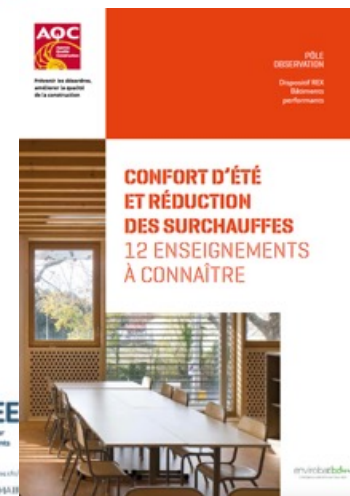


**RESTER COOL**  
FRAÎCHEUR SANS CLIMATISATION

LANGUES D'AIR  
ICEB 2013



[www.guide-brise.org](http://www.guide-brise.org)





# Fenêtre ouverte sur la ventilation ! Air sain et rafraîchissement naturels

61

## ATELIER DE TERRITOIRES



30

Gard

**c|a.u.e**

Conseil d'architecture, d'urbanisme  
et de l'environnement

Merci de votre attention.  
Ghislaine Scheffer

Salle la Davalade à Gajan - 14 mars 2024