

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



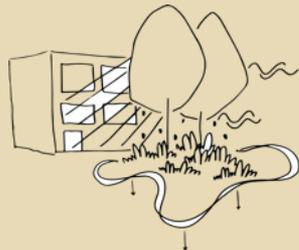
- Éviter les polluants
 - Revêtements, mobilier sans COV*
 - Produits d'entretien choisis

Puis...

- Renouveler l'air
 - Aérer
 - Ventiler

Les pré requis du confort d'été

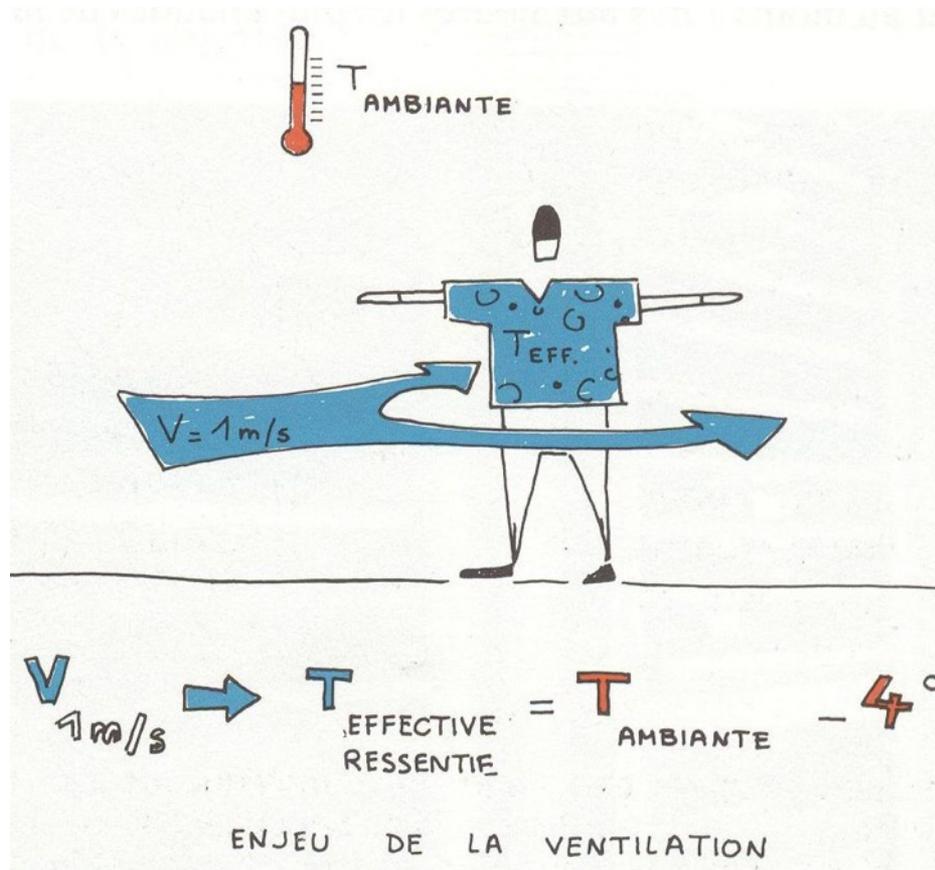
3



- 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



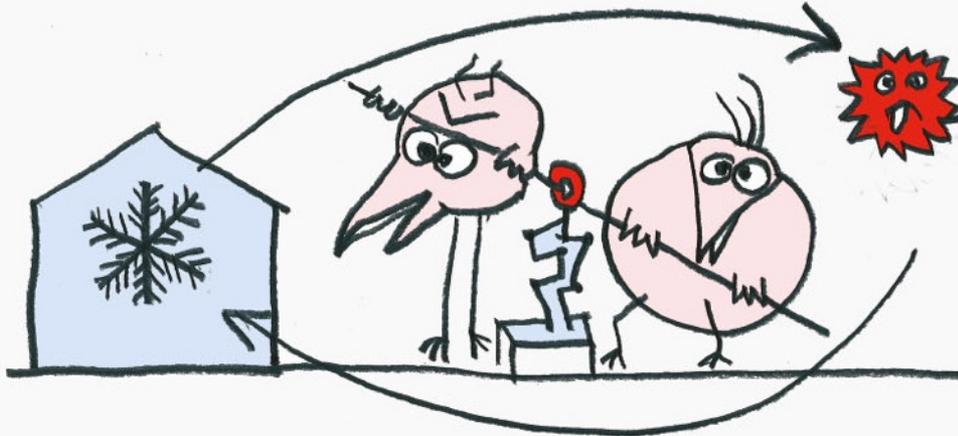
Eviter la climatisation

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

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



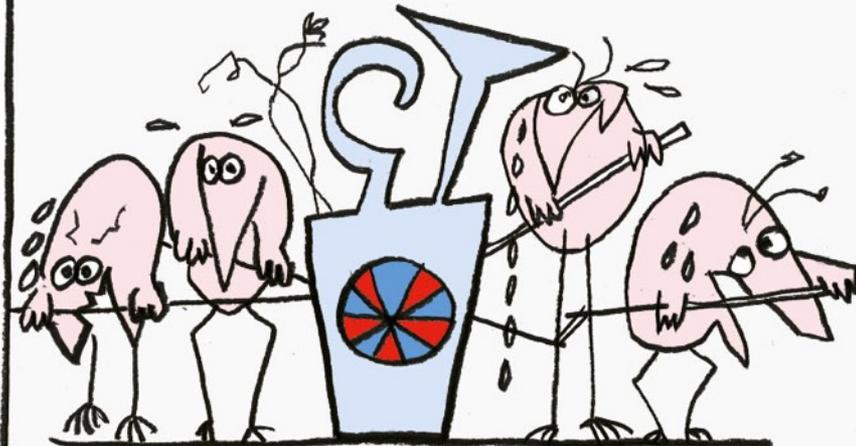
Ça déplace le problème.



on le sent à côté d'une voiture climatisée



Plus il fait chaud, plus il faut pomper.

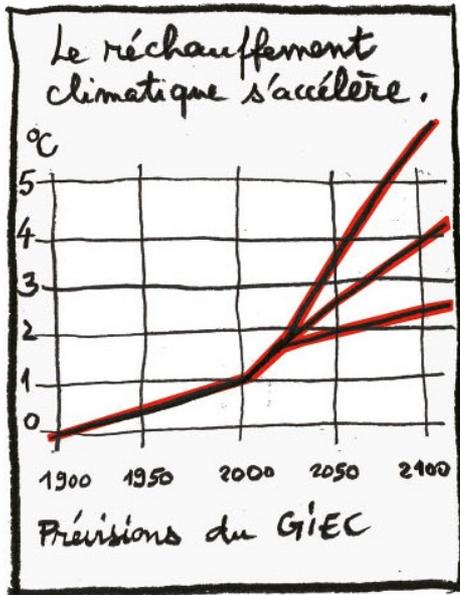
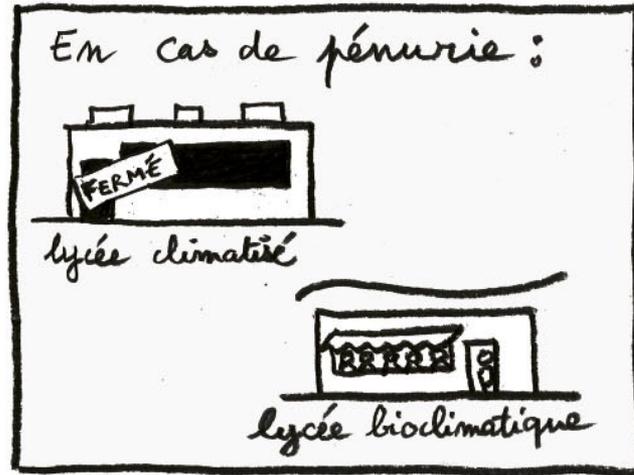
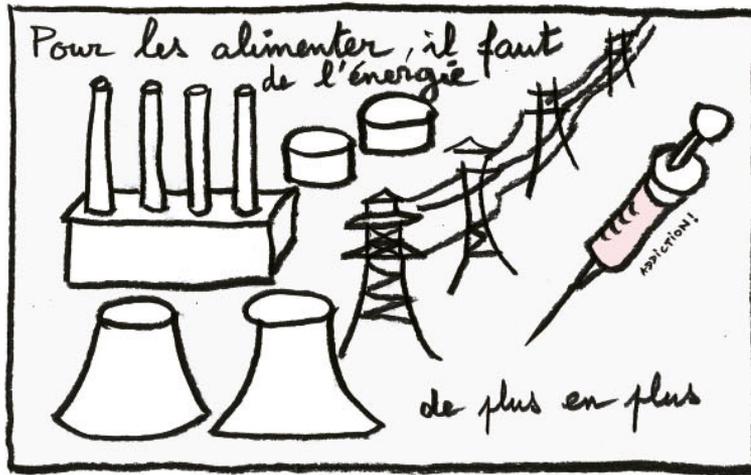


Plus on pompe, plus on rejette de GES, plus il va faire chaud.

En 2050



Il y aura 4 fois plus de climatiseurs



Modèles du passé

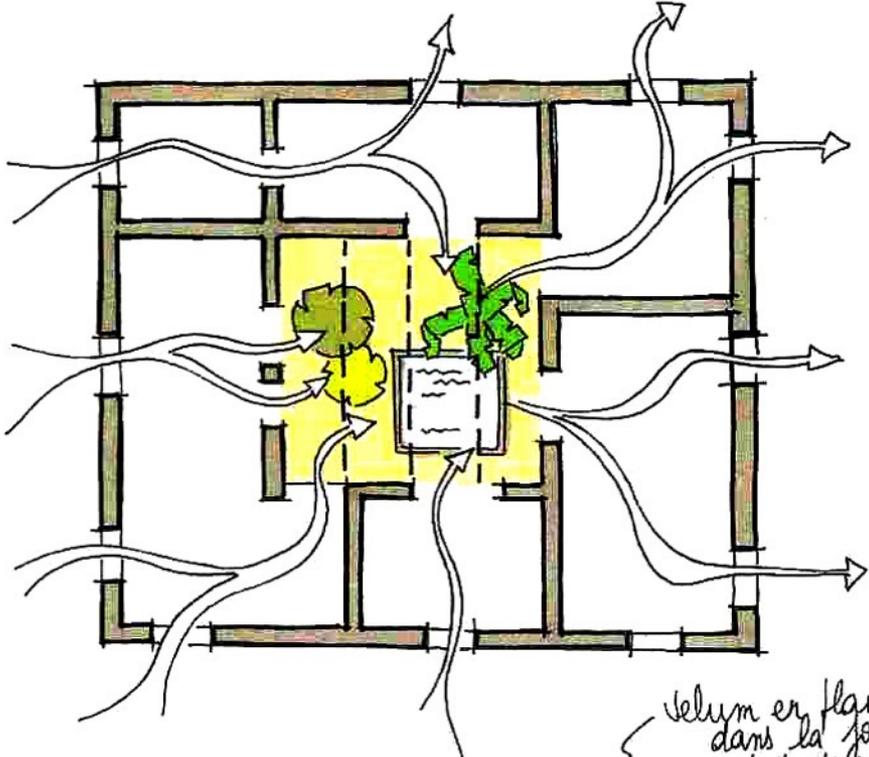
Sagesse vernaculaire

9

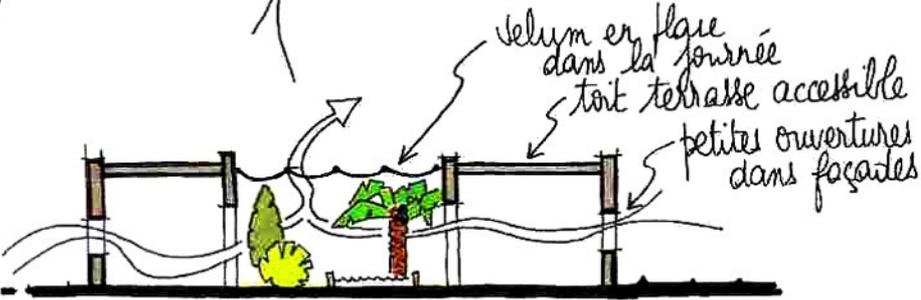
- ✓ **LE PATIO**
- ✓ **LA TOUR À VENT**

Le patio

FONCTIONNEMENT THERMIQUE D'UN PATIO



Zagrilla, Espagne



*selon en pleine
dans la journée
toit terrasse accessible
petites ouvertures
dans façades*

© Marie-Pierre Dubois-Petroff

La tour à vent

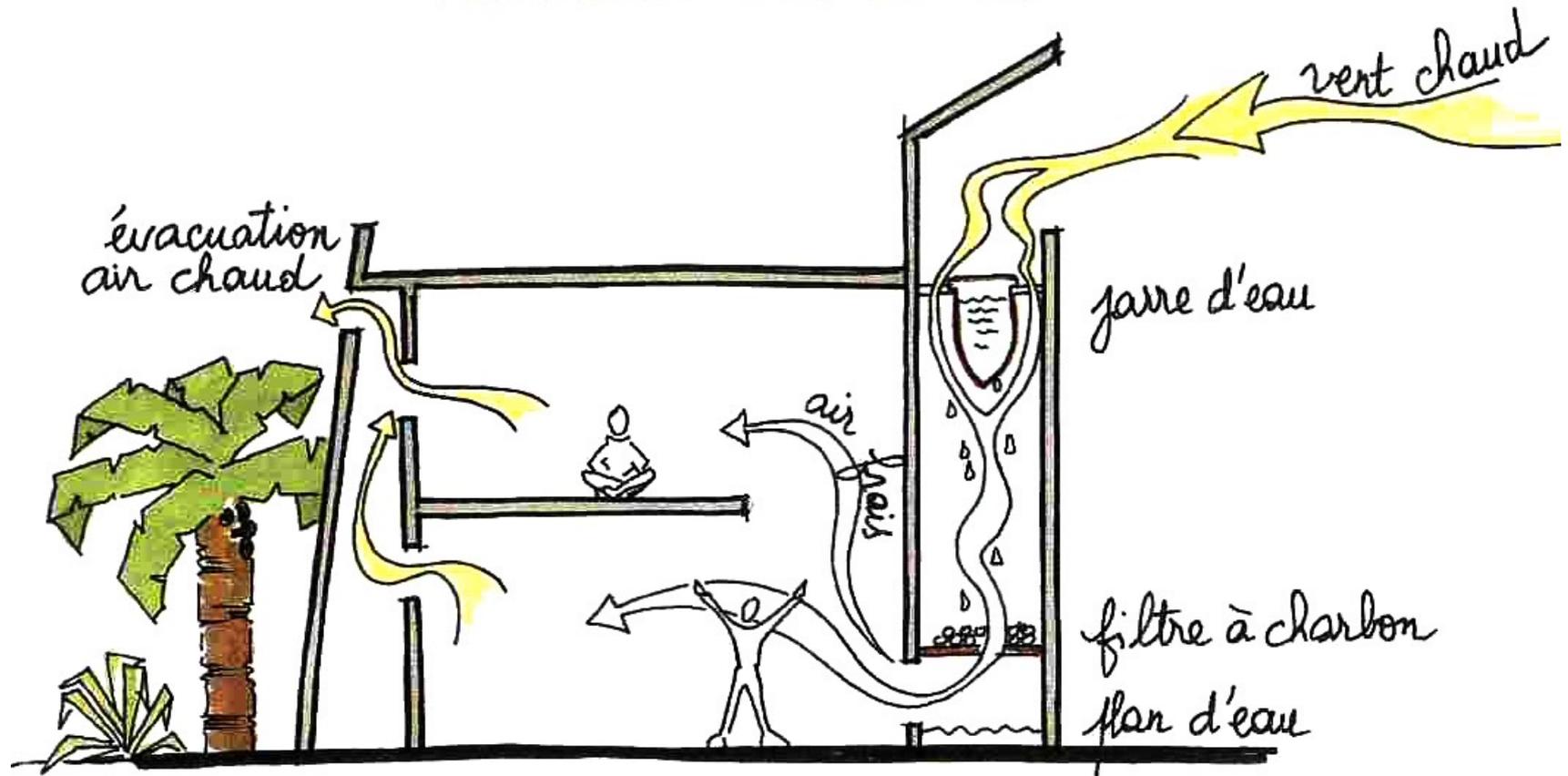


alamy - RM6HDX

La tour à vent

12

FONCTIONNEMENT D'UNE TOUR A VENT

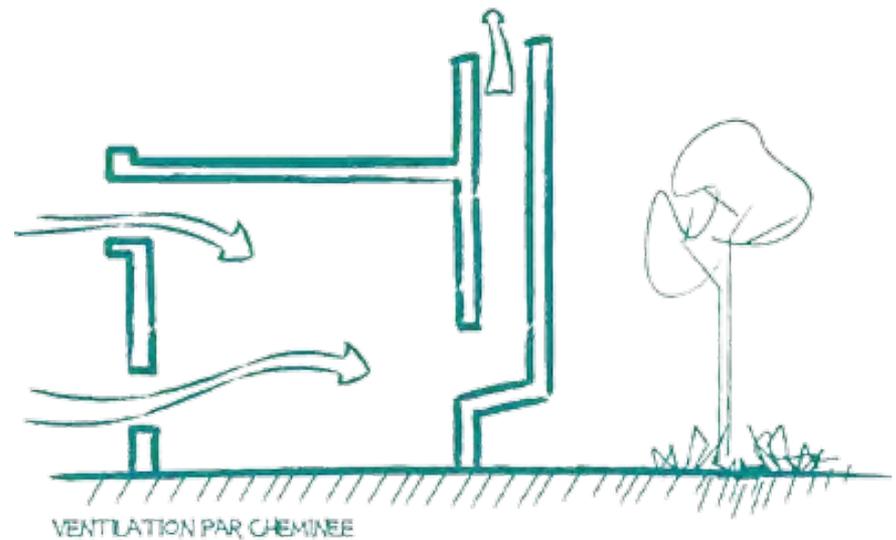
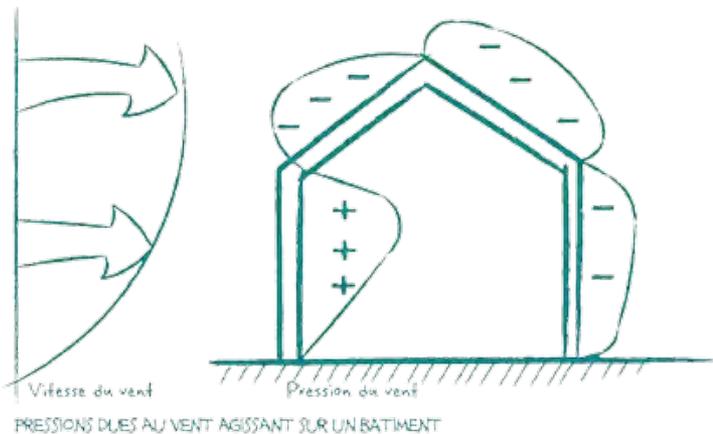
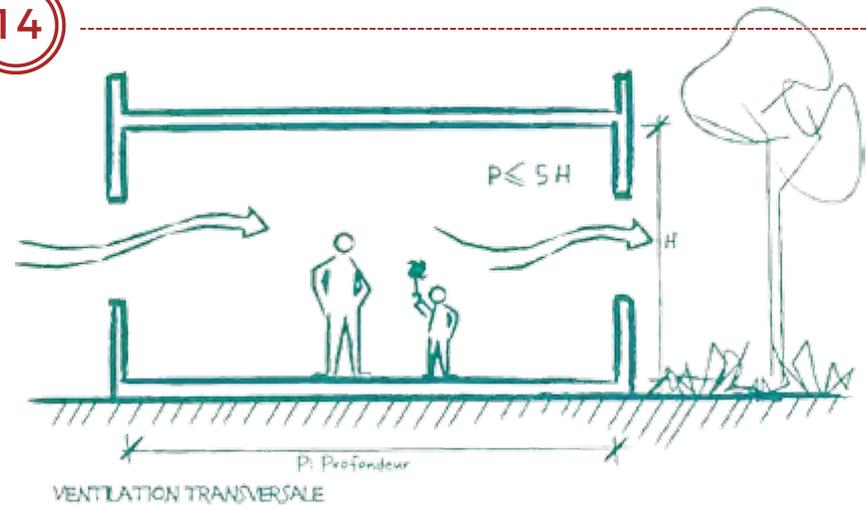
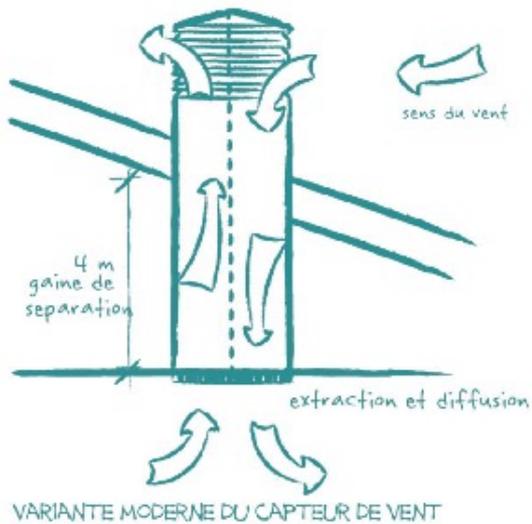


Modes de ventilation

13

Dispositifs « naturels »

14



Figures : « Natural ventilation in non domestic buildings ». Guide CIBSE

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](#)

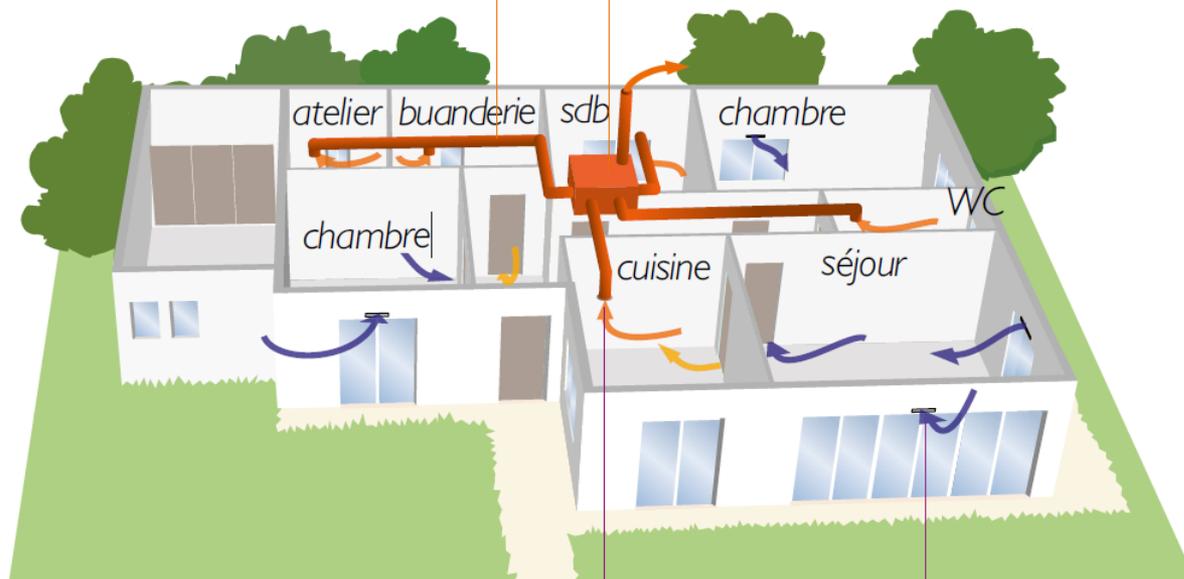
La ventilation mécanique simple flux

Hygroréglable A ou B

Autoréglable

gaines assurant la liaison entre les bouches et le ventilateur, puis le ventilateur et l'extérieur

ventilateur qui extrait l'air des pièces de service



bouche d'extraction hygroréglable qui extrait l'air vicié

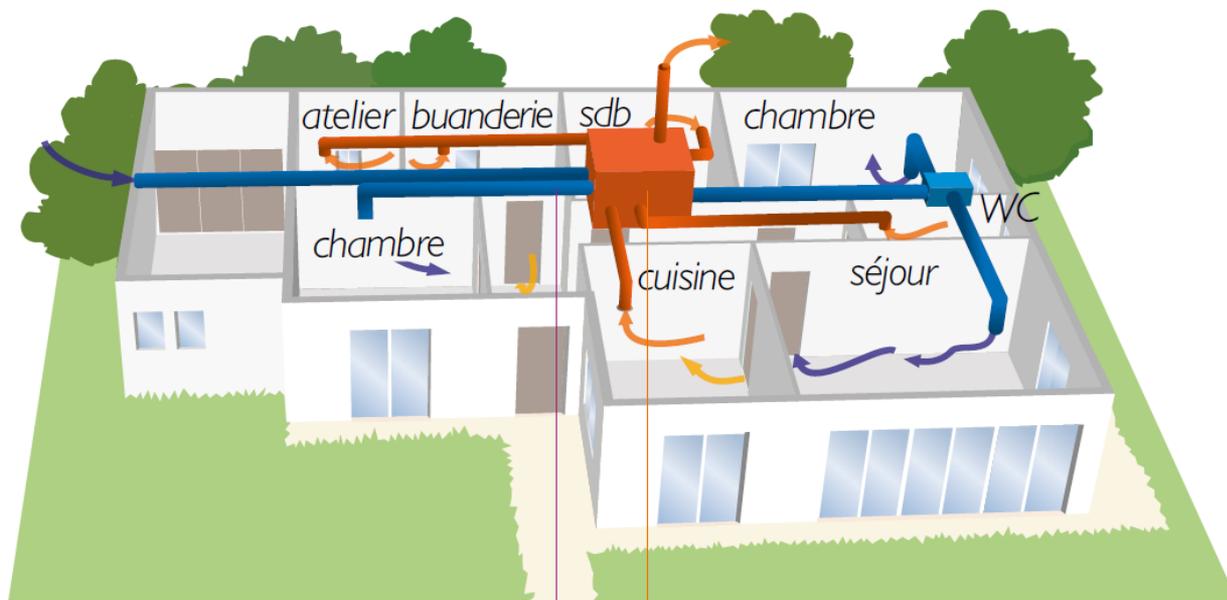
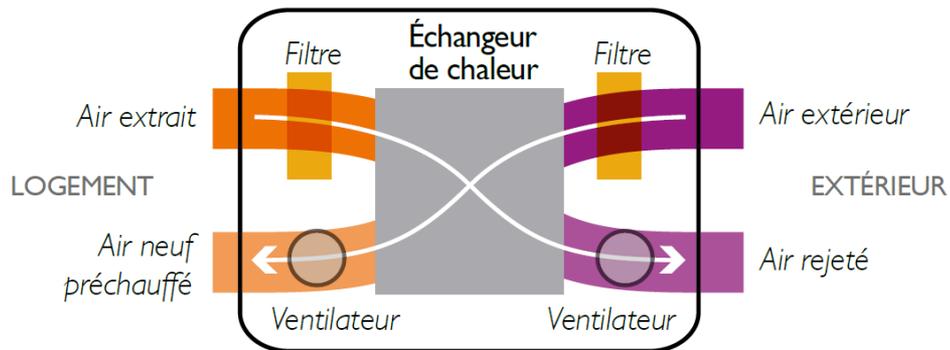
entrée d'air hygroréglable

La ventilation mécanique double flux

Avec récupération de chaleur

- échangeur

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



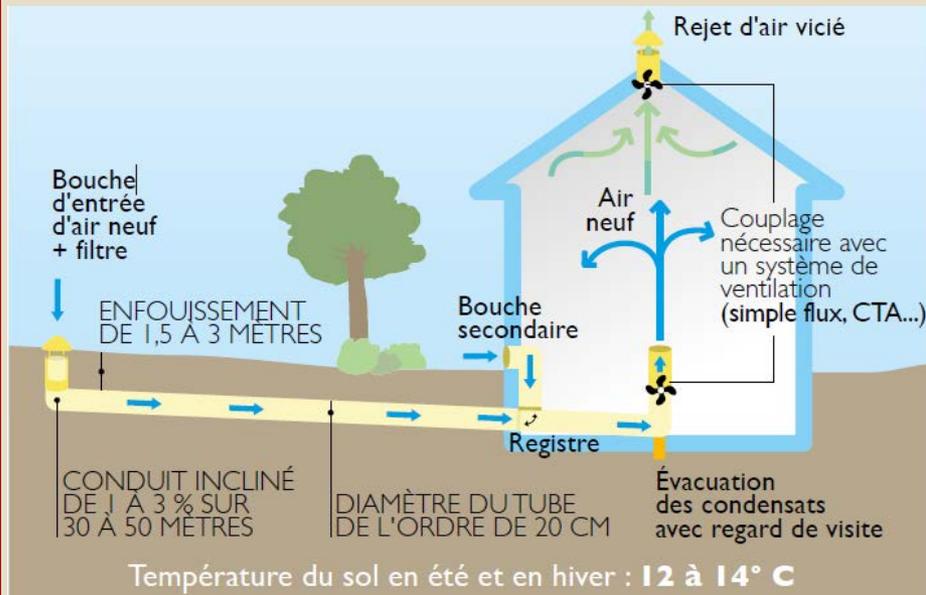
Circuit de soufflage qui distribue dans les pièces principales de l'air neuf réchauffé et filtré

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

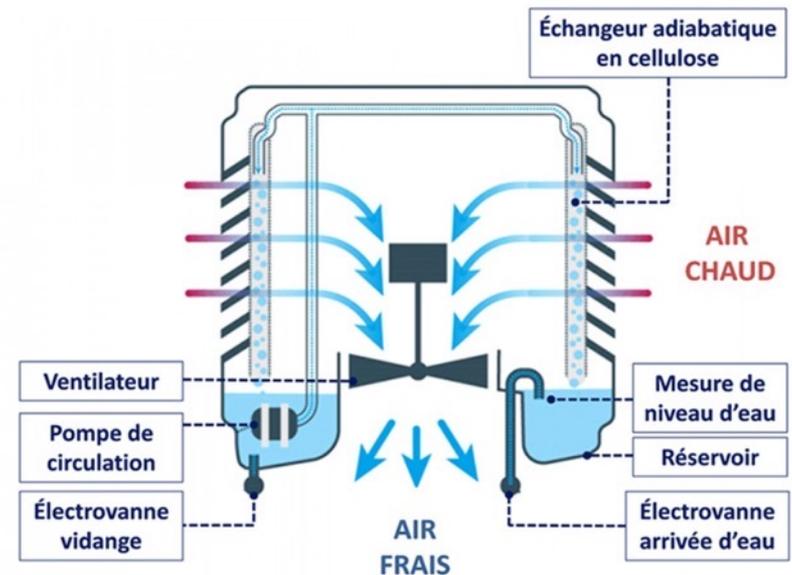
Rafrachissement à faible consommation d'énergie

19

- Puits climatique
 - ✦ géothermie



- Adiabatique
 - ✦ évaporation d'eau



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

Retours d'expériences

20

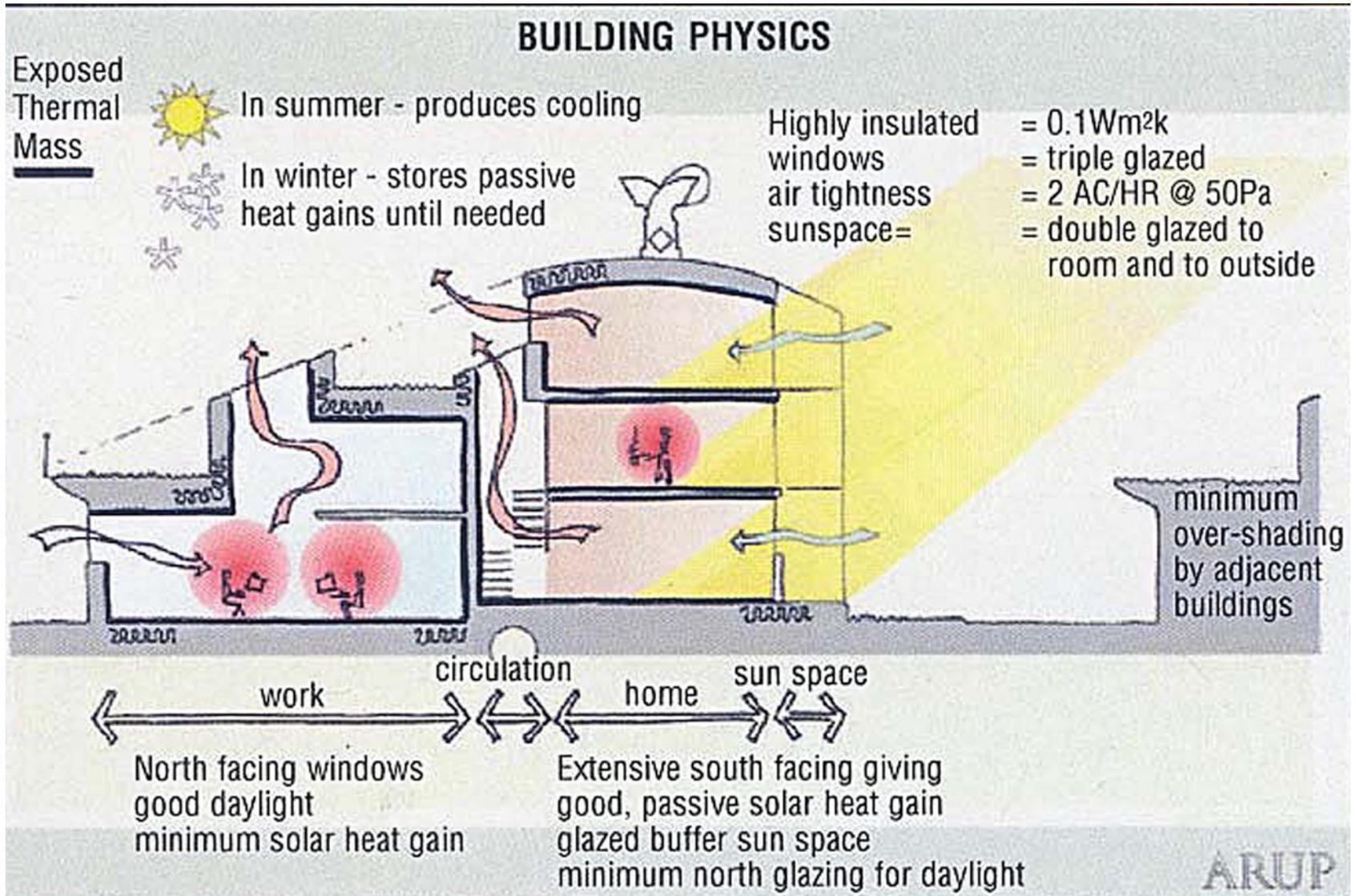
- ✓ **EN ANGLETERRE**
- ✓ **LOGEMENTS EN FRANCE**
- ✓ **GROUPES SCOLAIRES**
- ✓ **BUREAUX DE MAIRIE**

LEXIQUE M³/H : UNITÉ DE DÉBIT D'AIR

L'élan britannique

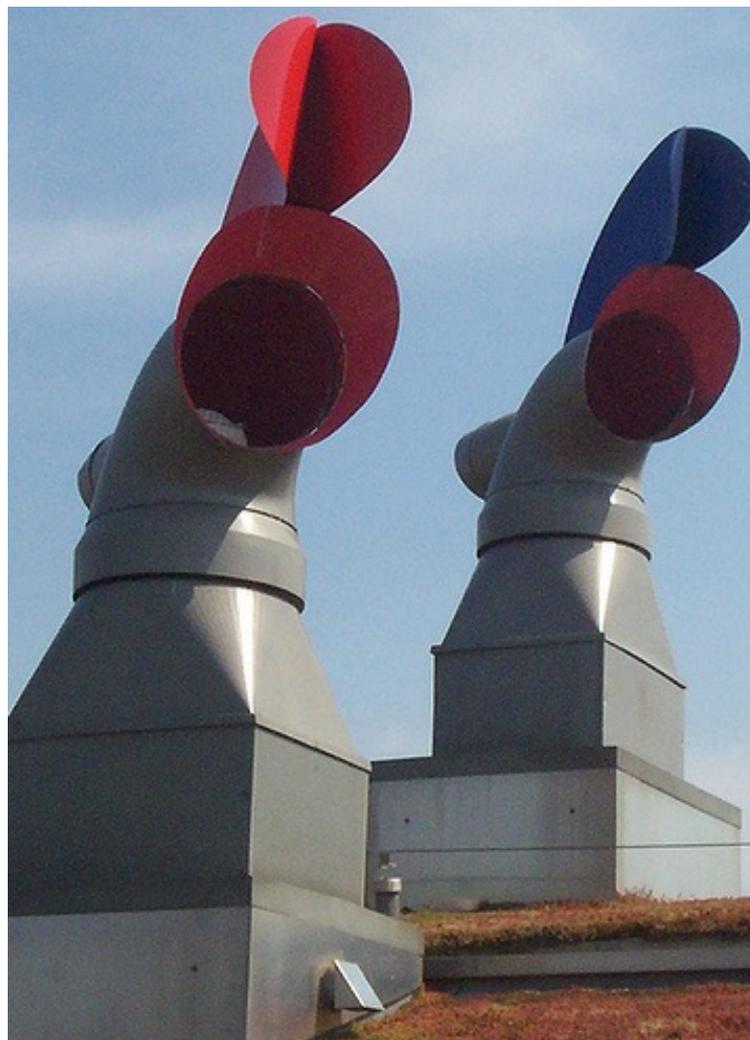
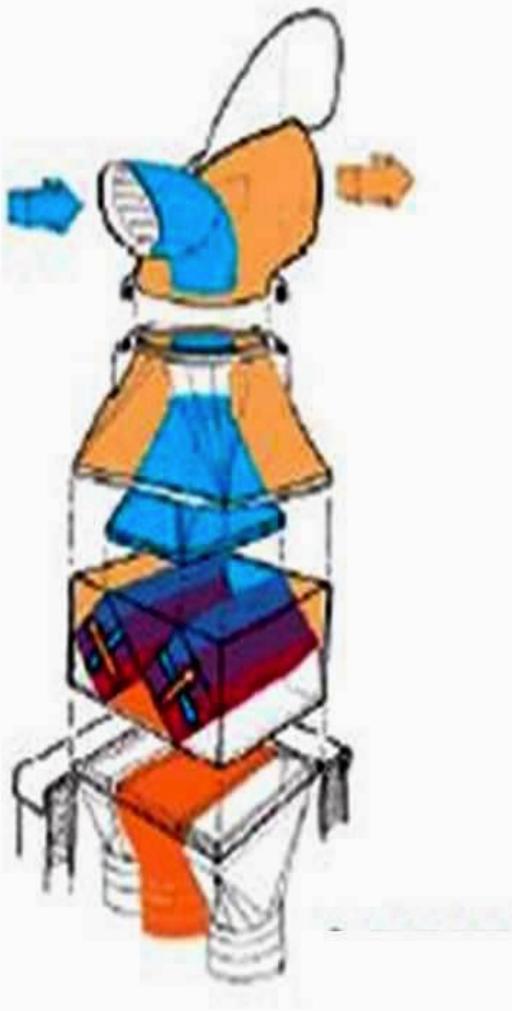


BedZED



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

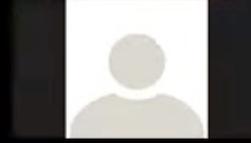
25 janvier 2021

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



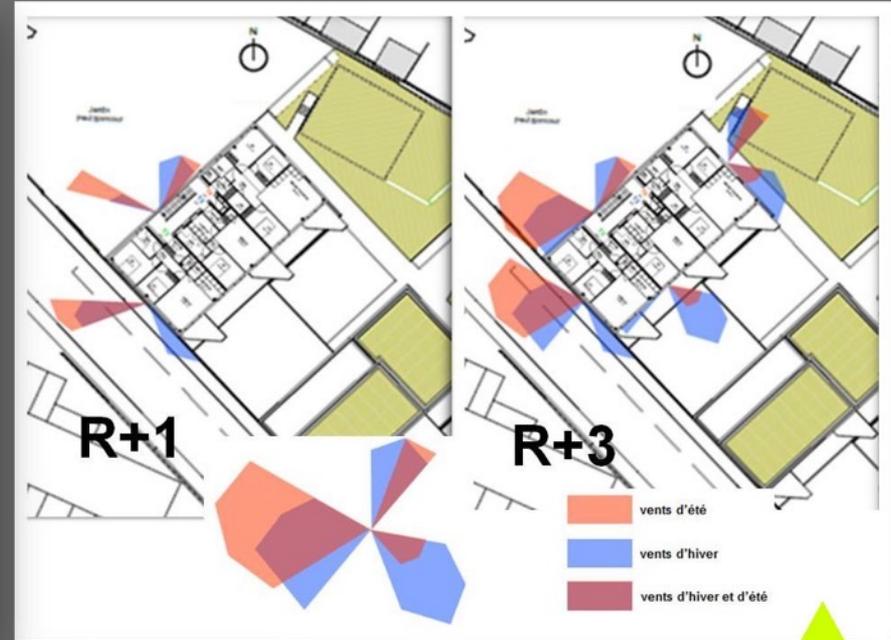
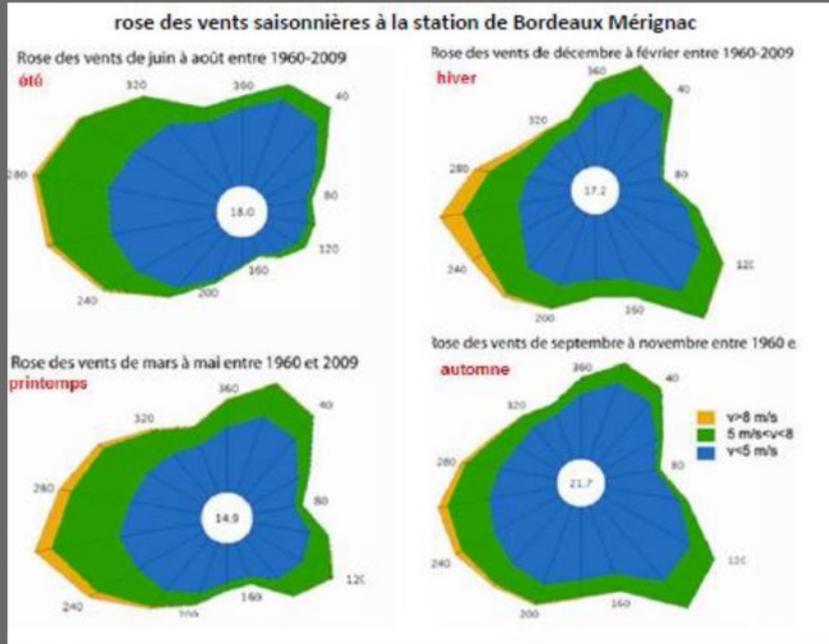
[Logements St Nazaire - Clic vers ce lien vimeo](#)

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



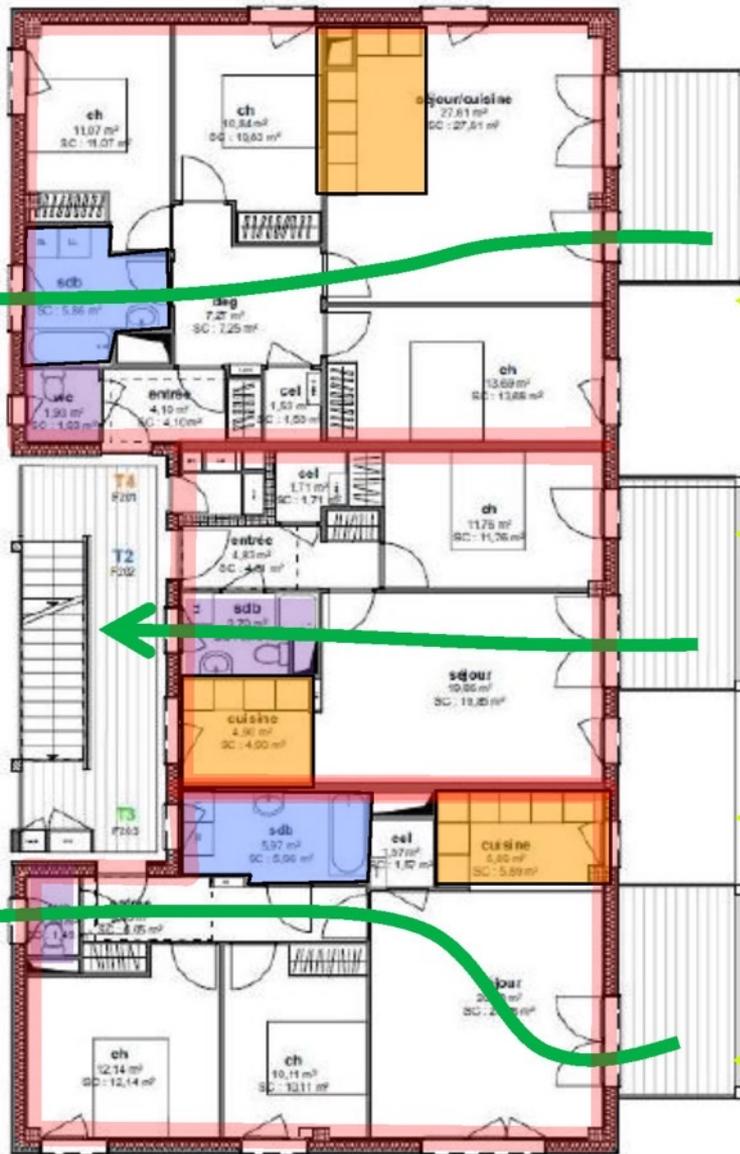
schématiser
la rose des
vents



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

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%
Total	62%	53%	86%	74%	64%	86%	76%	67%	89%	65%	86%	76%

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_{occ}) 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 _{occ})		= 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

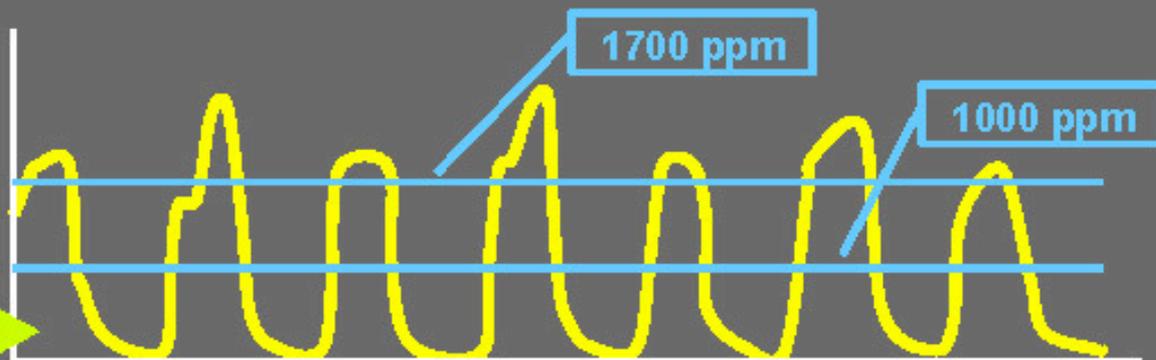
aidé par une sonde CO2



le cas difficile: les chambres, la nuit

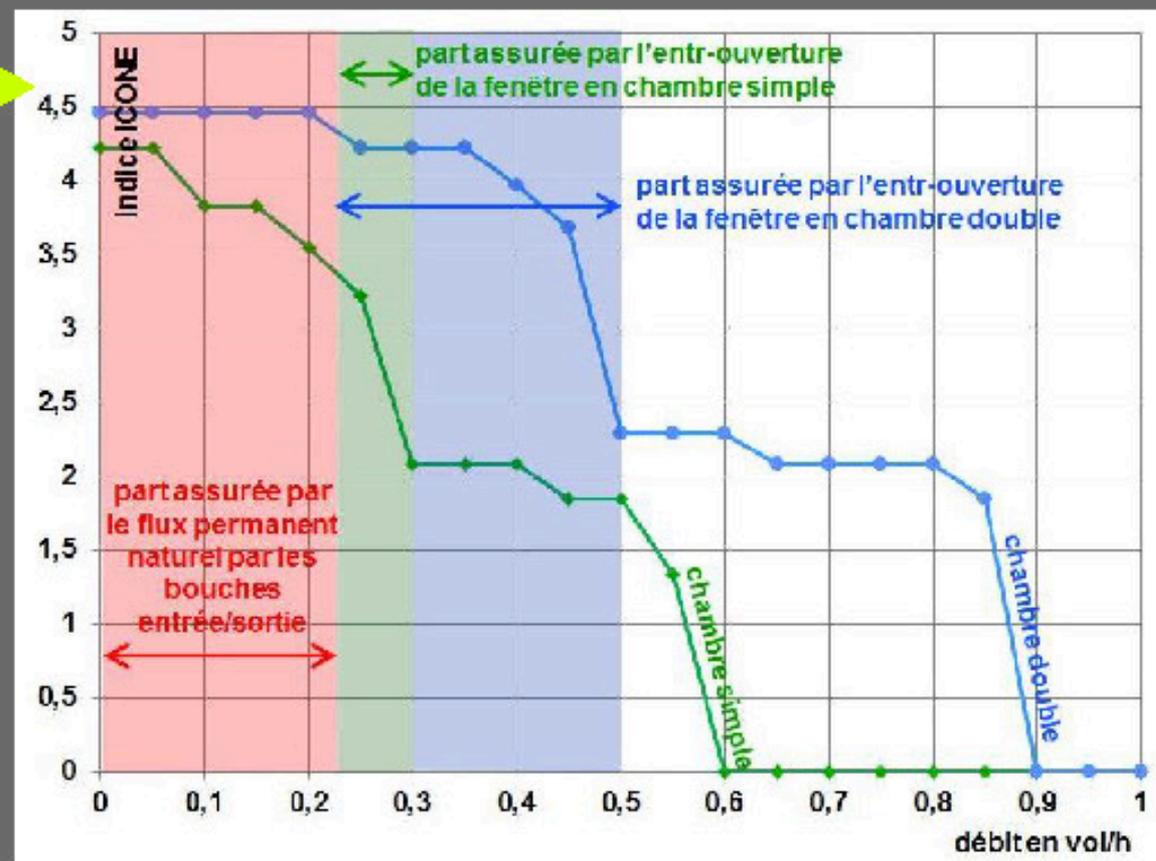
concentration
en CO2 sur une
semaine

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 m² 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](#)

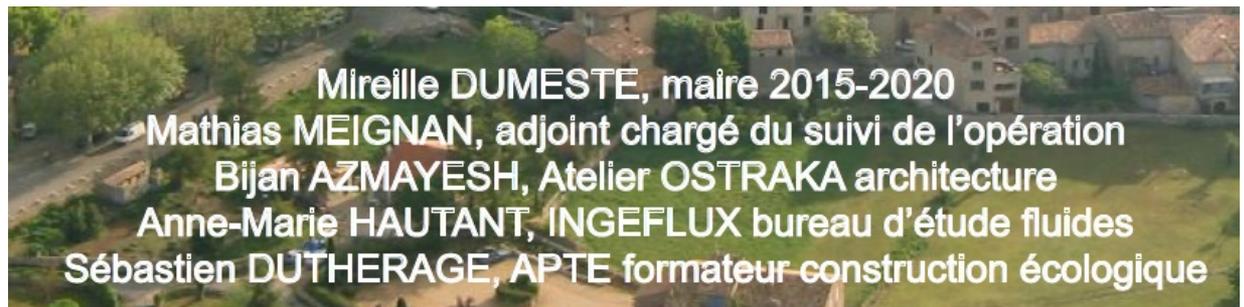
Mairie de Viens (Vaucluse) Témoignages

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

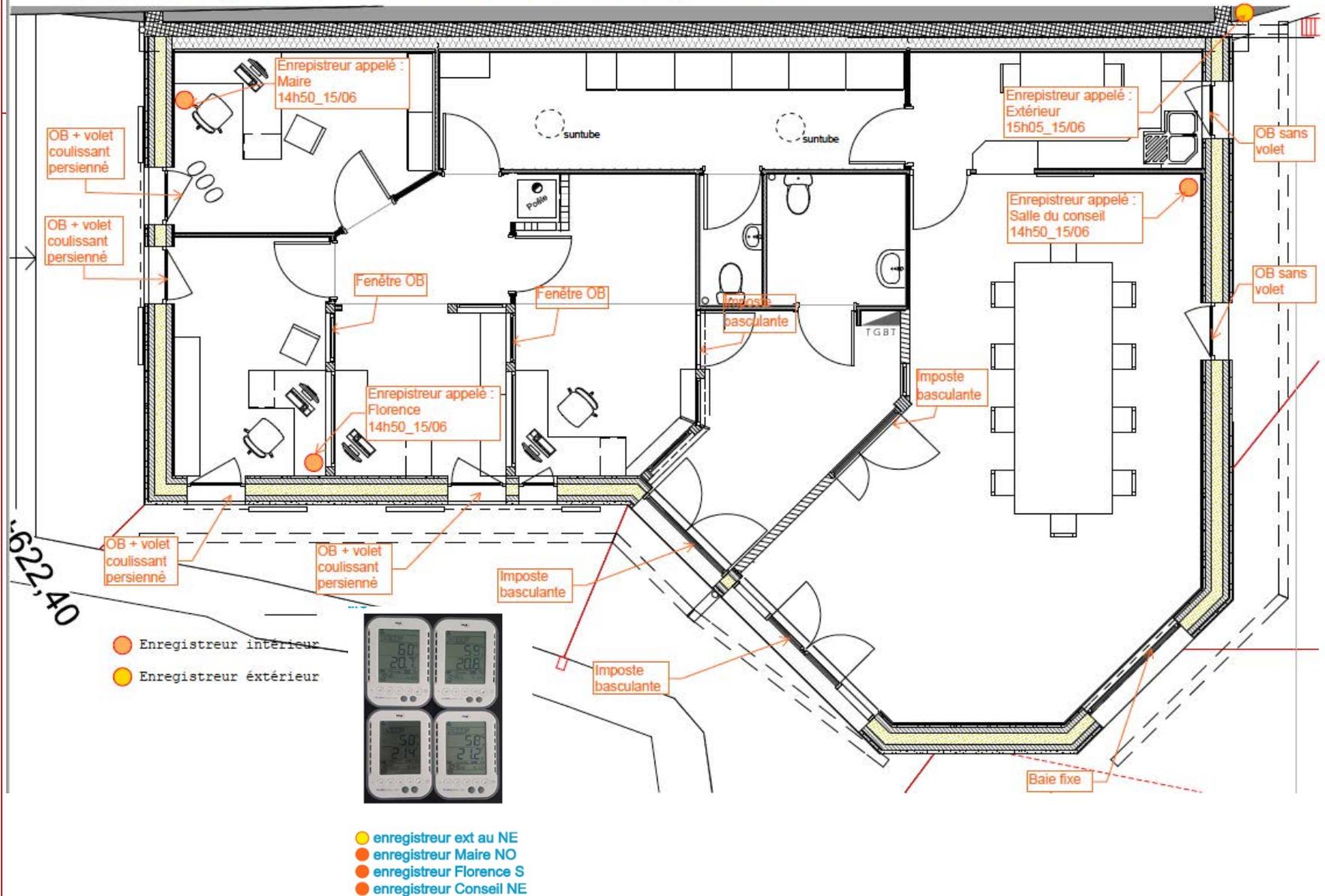
Témoignage - la nouvelle mairie de Viens - voir support pdf joint + [vidéo](#)

Paille, bois, terre - Chantier participatif

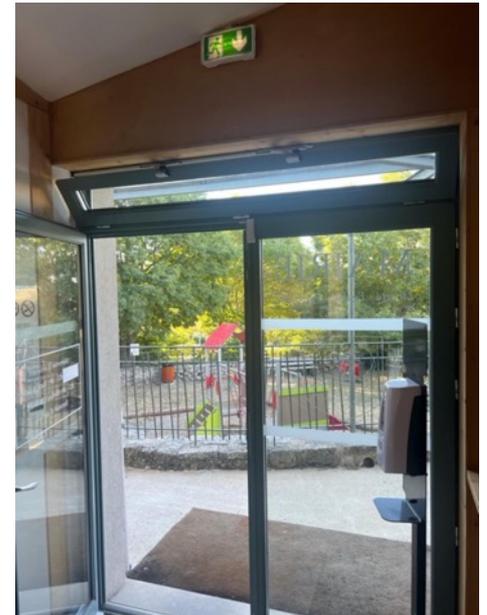


Témoignage - la nouvelle mairie de Viens - voir support pdf joint + [vidéo](#)

Campagne de mesures de températures



Circuit de l'air



Les brasseurs d'air plafonniers ont le vent en poupe

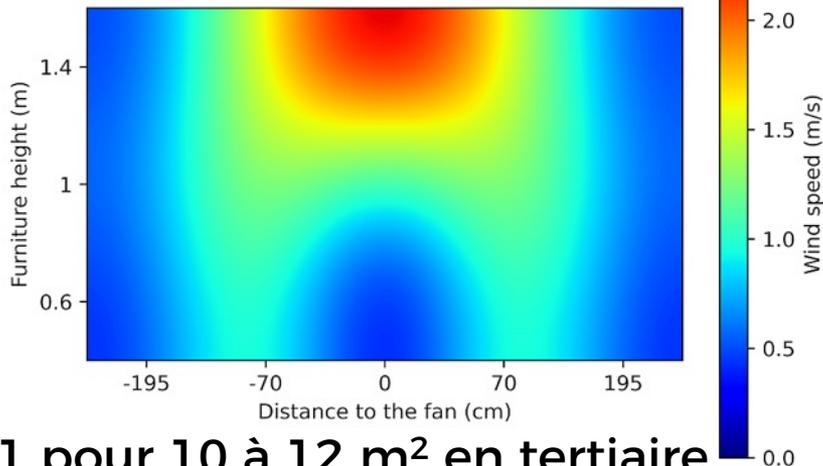
42



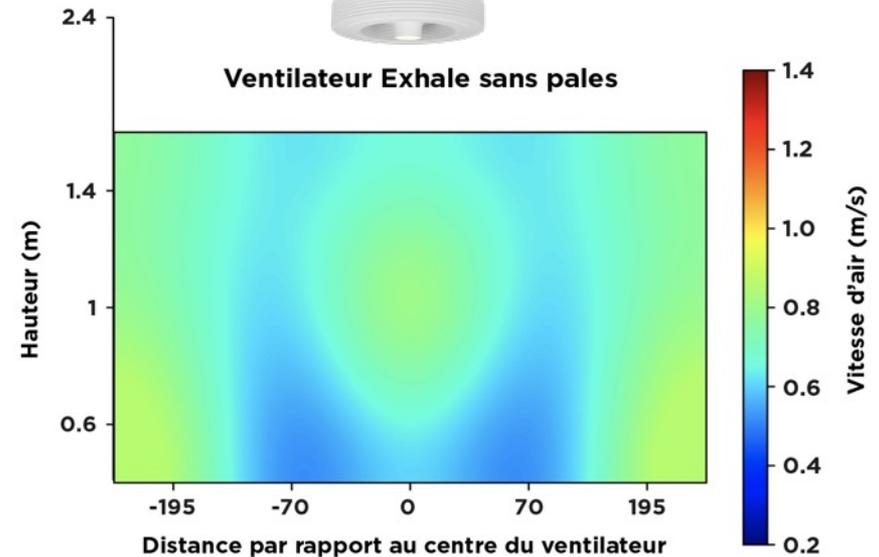
AVEC PÂLES OU SANS PÂLE
Zone d'influence



Ventilateur Samarat avec pâles



Ventilateur Exhale sans pâles



1 pour 10 à 12 m² en tertiaire

Exemples documentation Exhale

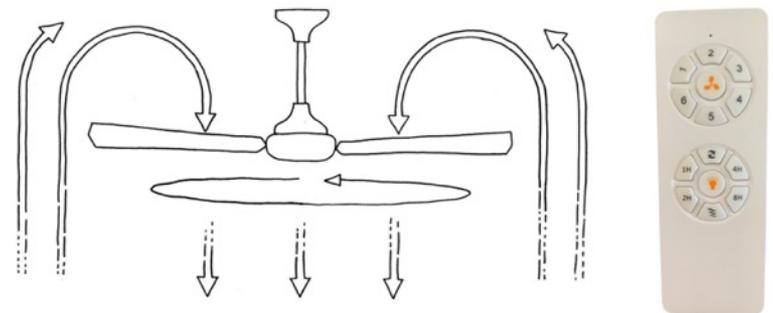
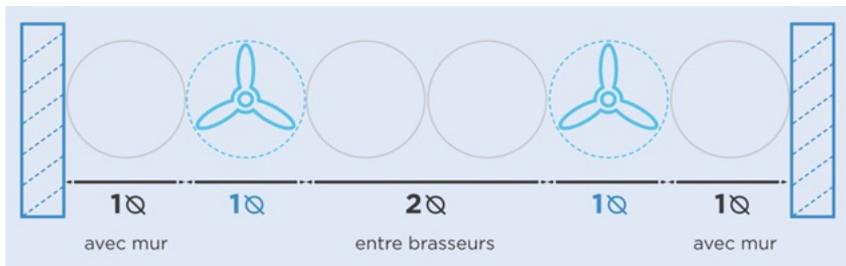
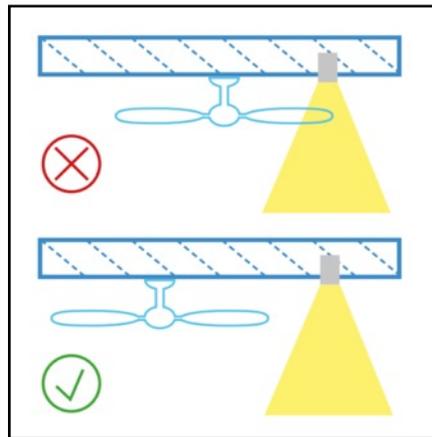
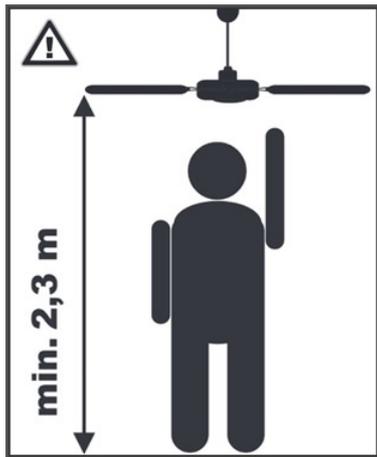
Brasseur d'air plafonnier

- 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**

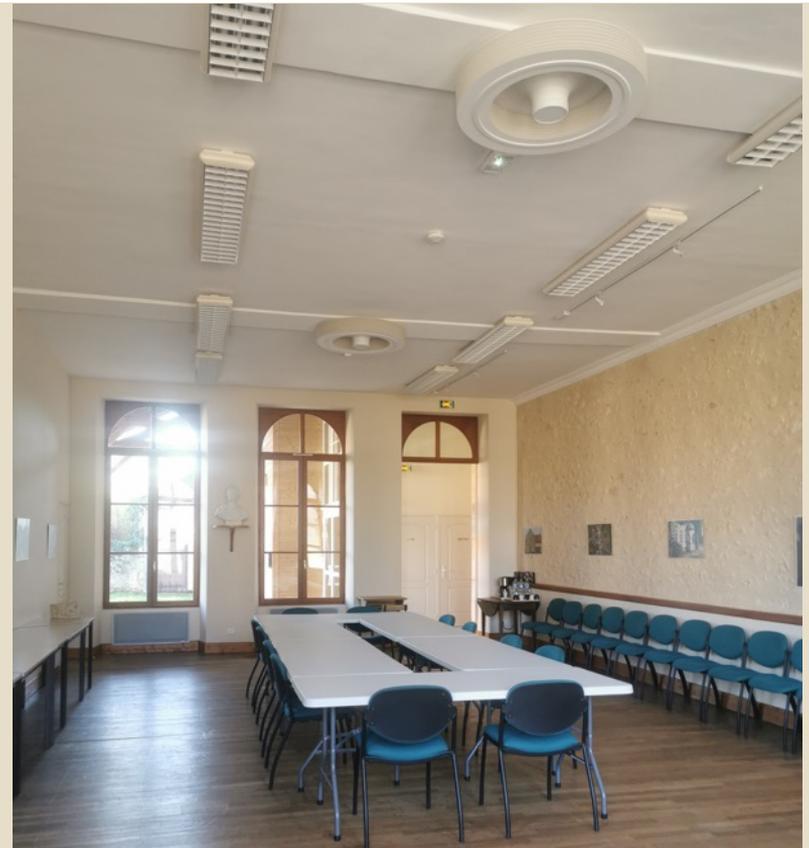
45

- **Cas de grande hauteur**



- ✦ CD 13
- ✦ CD 31
- ✦ CD 34
- ✦ ...

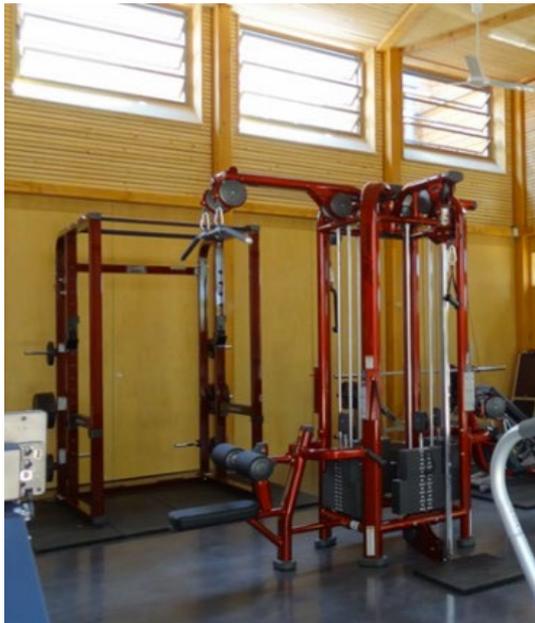
Test sur une classe en mai
Si ok déploiement l'été
- Ecole de Flaviac (34)



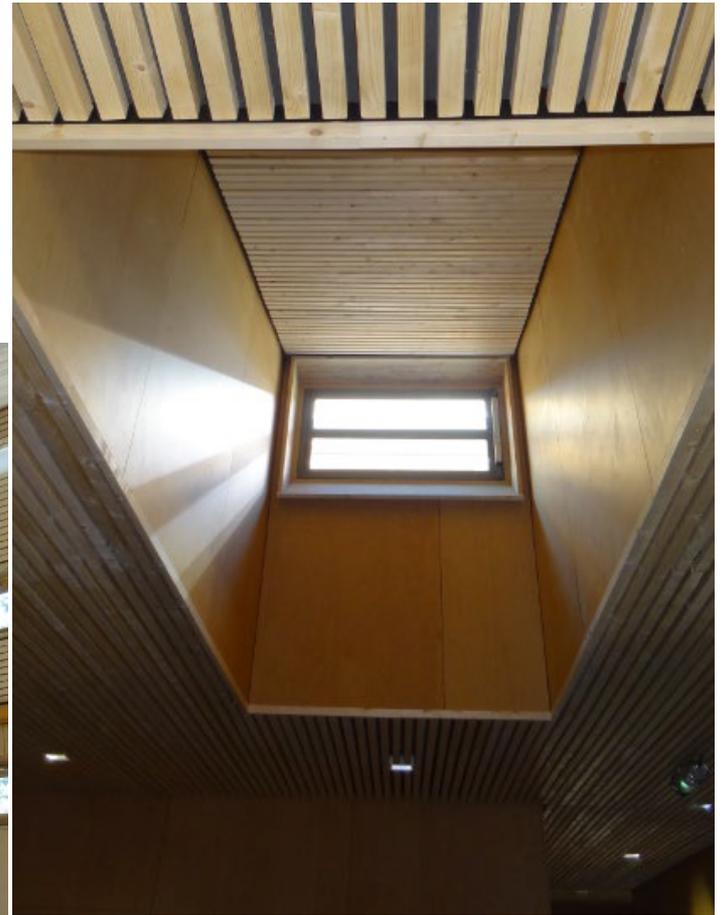
Répartit l'air chauffé en
hiver = déstratifie
- Mairie de Journet (34)

✦ Architecte : Jean Michel BATTESTI

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



Brasseur d'air



« 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)**

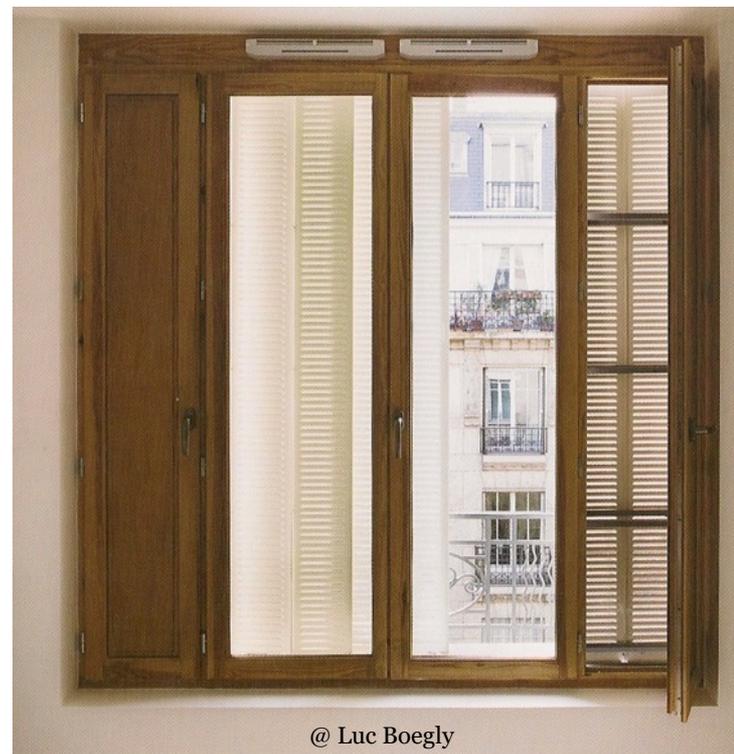
✦ ANMA Nicolas Michelin

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



Rafraîchissement nocturne

49



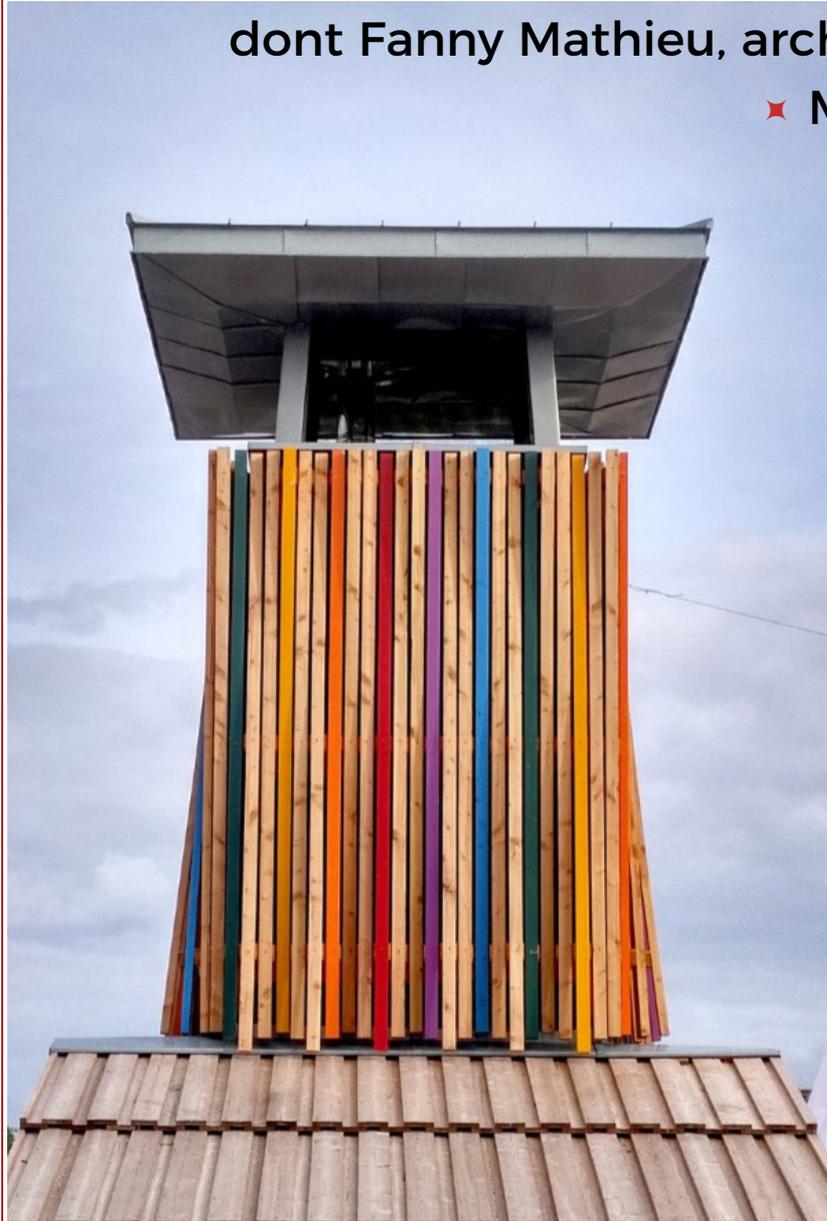
Ouvrants à vantelles intégrés aux menuiseries

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



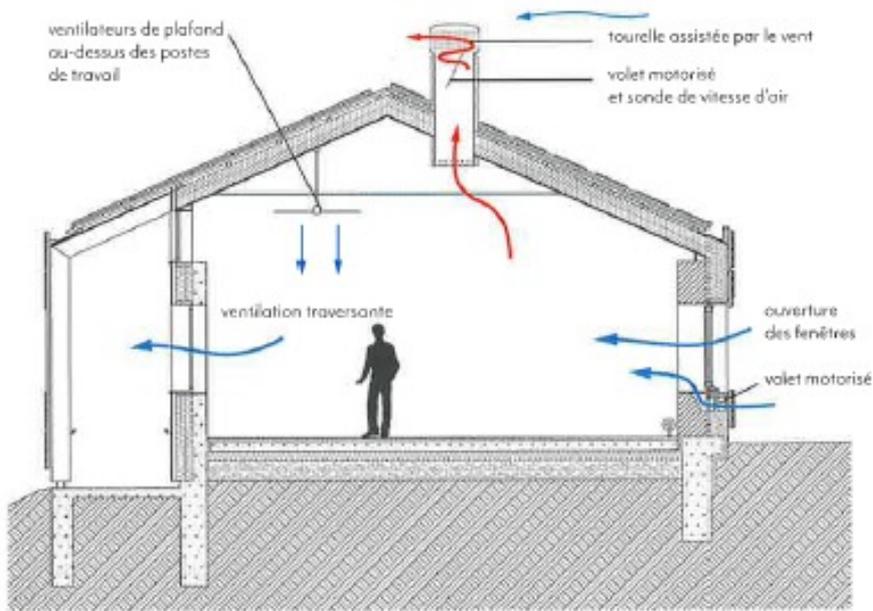
✦ Direction Recherche innovation, ville de Rosny-sous-Bois
Architecte Charlotte Picard + B.E. Switch Giampiero Ripanti



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

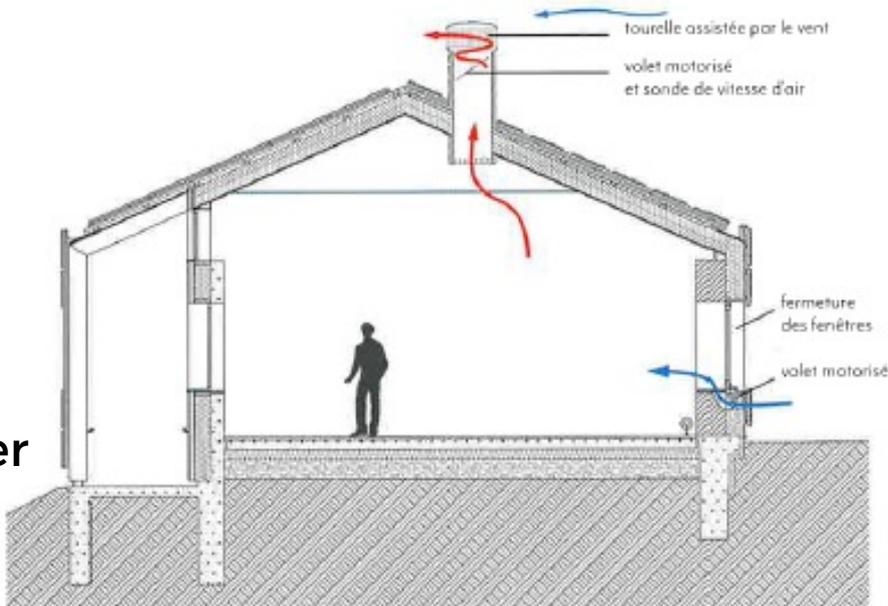


été



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

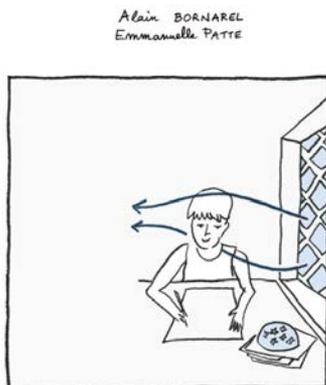
Liens web :

[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

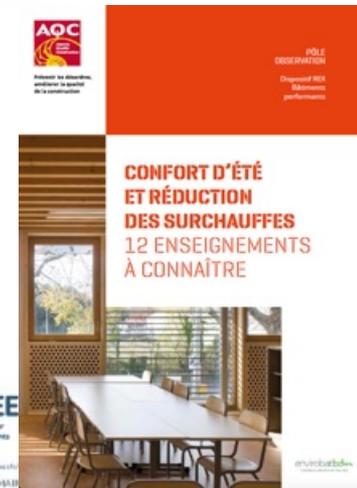


RESTER COOL
FRAÎCHEUR SANS CLIMATISATION

LANGUES D'AIR
ICEB 2013



www.guide-brise.org



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