

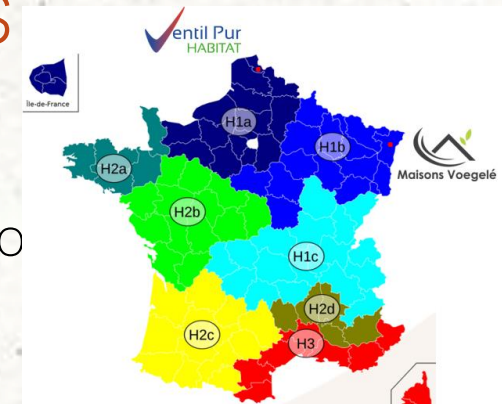


passibat'

LE SALON DU BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE
ET DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Rafrachissement Thermodynamique et rafrachissement adiabatique via la VMC double Flux dans l'habitat individuel passif Retours d'expériences

Gilles GUIOT (Maisons Voegelé et B.Conceptio
& Laurent Henry (Ventil PUR HABITAT)



SOMMAIRE

1. Rafraichissement Thermodynamique via la VMC double flux (G GUIOT)
 - a. Présentation du projet passif et du Brink Air Comfort
 - b. Relevés client Darmoise (Toc, Consommation, confort)

2. Rafraichissement Adiabatique via la VMC double Flux (L HENRY)
 - a. Le Confort d'été
 - b. Installations en zone H1a dans l'habitat passif
 - c. Spécifications techniques du Brink Air Cooler

1

Rafrachissement Thermodynamique via la VMC double Flux. Gilles GUIOT

Proposition d'utiliser une solution 4 en 1

BRINK AIR COMFORT SOLUTION 4 EN 1

- **Chauffage** (3,5 kW*)
- **Rafrâichissement** (2,5 kW**) – contact sec PAC
- **Eau Chaude Sanitaire** (<3h00 avec pac de 4kw, pac disponible mini 20h/jour chauffage et rafraîchissement)
- **Ventilation double flux** haut rendement
- Prise en compte RE 2020 « modules séparés et CTA »
- Bonne maîtrise plombiers/chauffagistes

Mini centrale de traitement d'air résidentiel

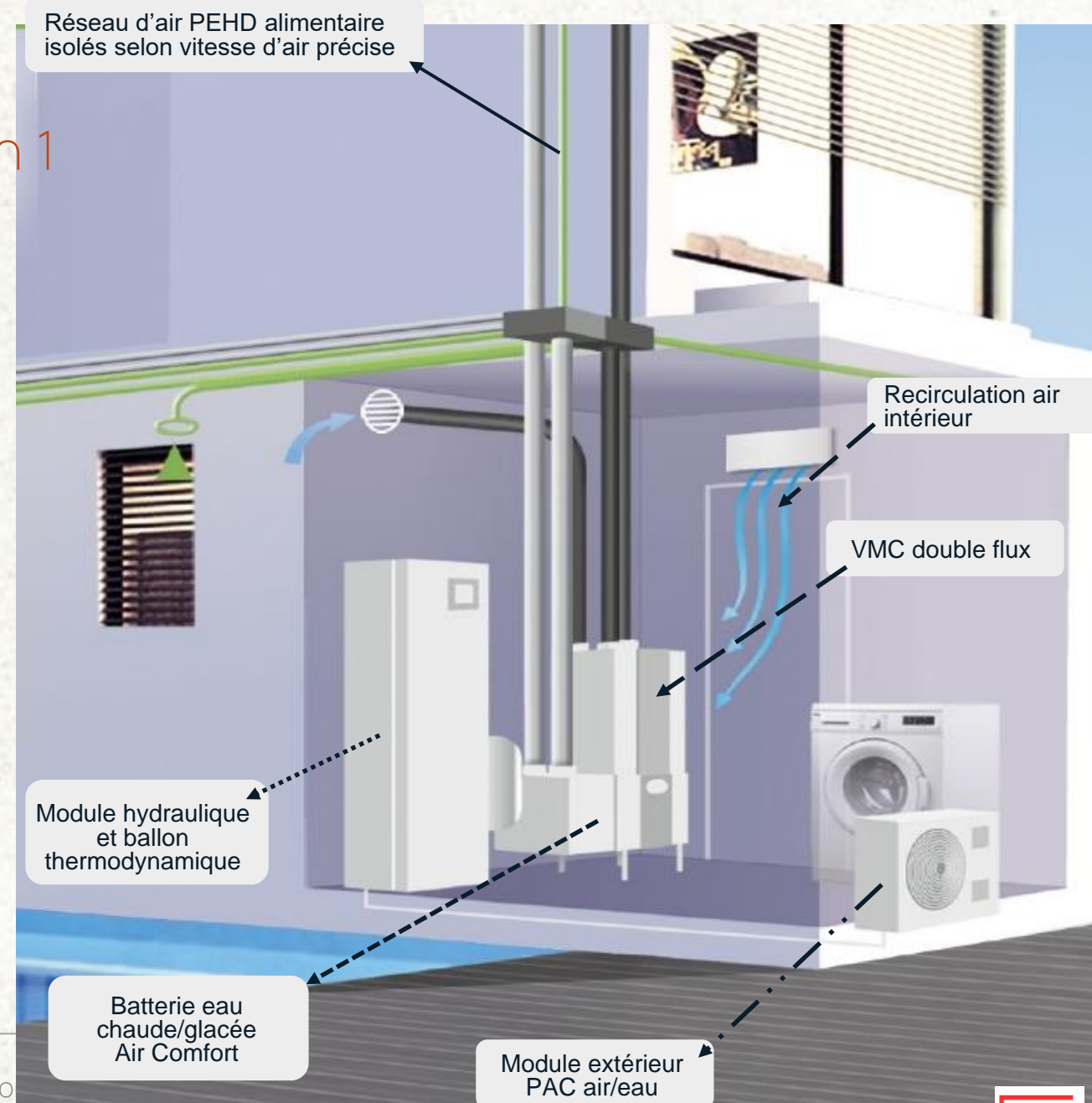
* 400 m³/h, 500 l/h, T°eau 52-46oc, T° reprise d'air 21°C

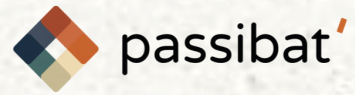
** 400 m³/h, 500 l/h, T°eau 7-15oc, T° reprise d'air 24°C

Passibat' – 26 & 27 mars 2024



Pavillo





a. Présentation du projet

Projet : Maison individuelle certifiée passive à TRUCHTERSHEIM (67)
Attentes client : confort d'été assuré par du rafraichissement « actif » à la demande



**Concepteur CEPH et constructeur de
maison passives certifiées**

Air Comfort – Schéma de principe
Chauffage+Refroidissement+ECS
Module Hydraulique Yutaki S combi Hitachi 4kw

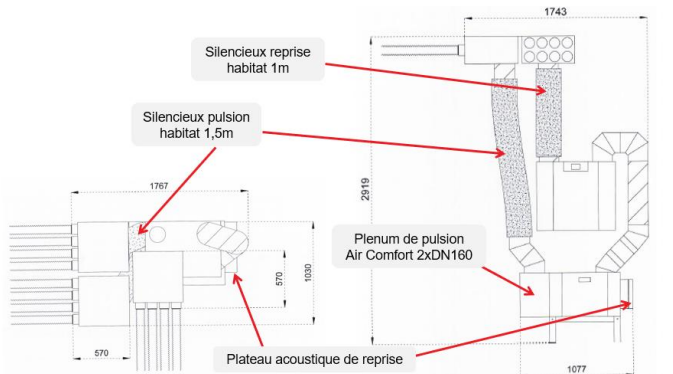
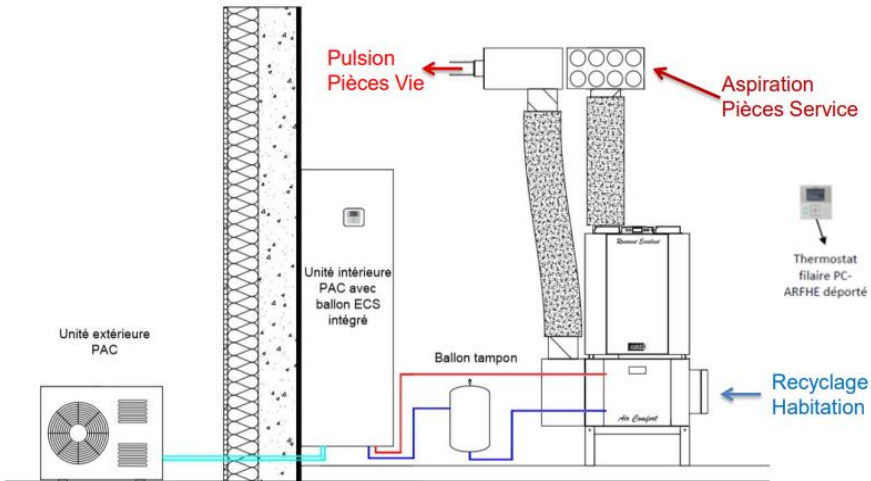
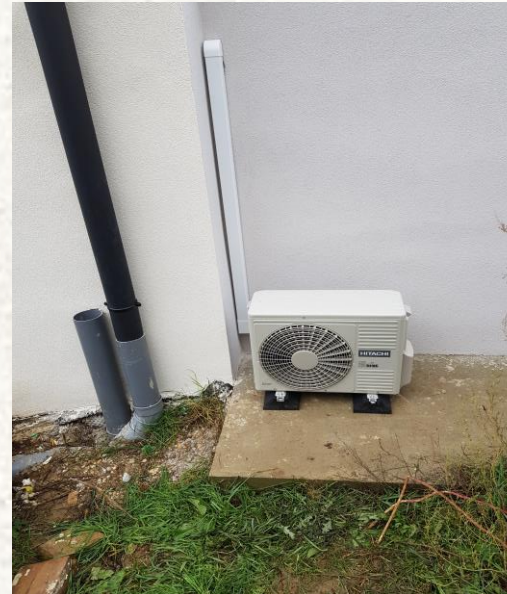


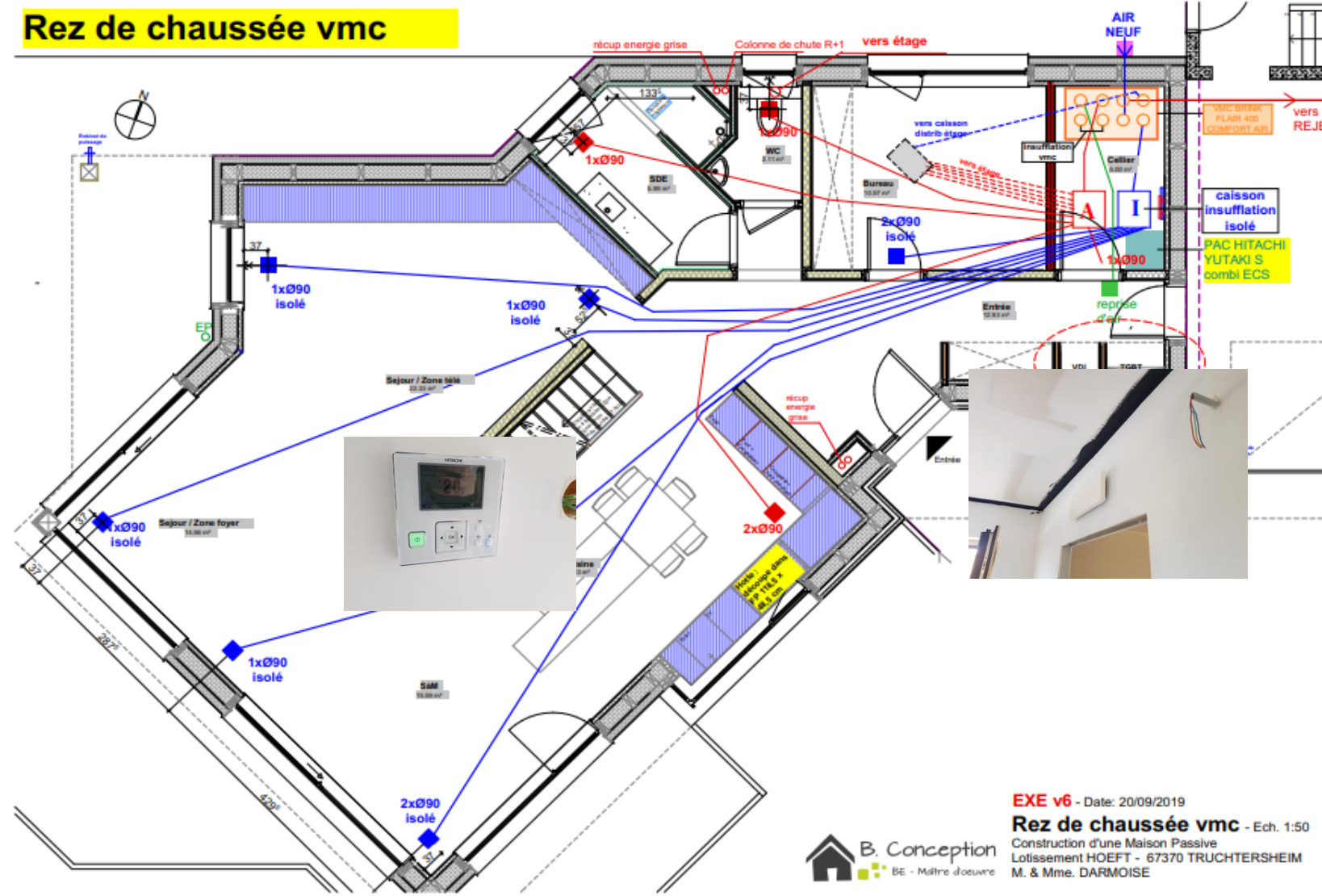
Schéma de principe installation Air Comfort



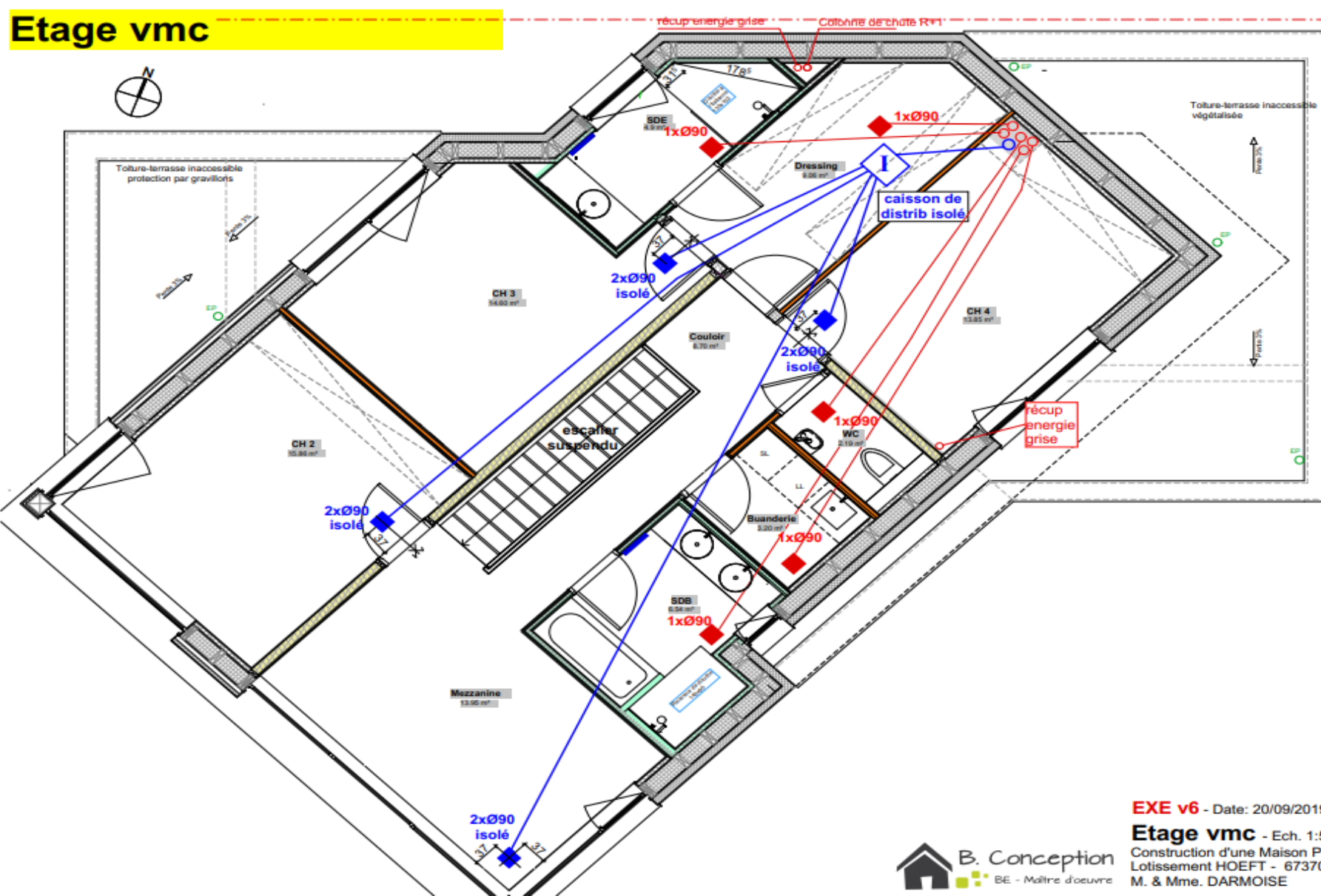
VMC Brink FLAIR 400 rendement PHI 89%
 PAC HITACHI Yutaki S combi (4,3 Kw) /h
 Appoint chauffage (2,8 kw) Refroidissement (1,8 kw)
 Débit de reprise (300 m³/h) Débit air neuf (180 m³/h)

Caisson distribution d'air vicié

Rez de chaussée vmc



Etage vmc



Caisson distribution d'air neuf (gainés et caisson isolés). 1 étage et 1 RDC

EXE v6 - Date: 20/09/2019

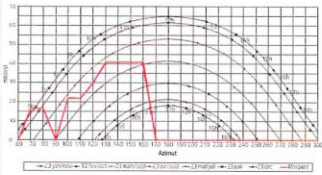
Etage vmc - Ech. 1:50
Construction d'une Maison Passive
Lotissement HOEFT - 67370 TRUCHTERSHEIM
M. & Mme. DARMOISE



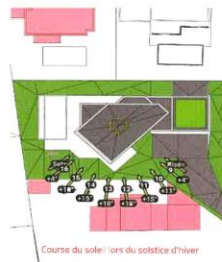
MAISON INDIVIDUELLE / VENTILATION



Un gros travail a été mené sur l'impact des ombrages des bâtiments environnants.

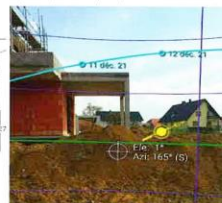
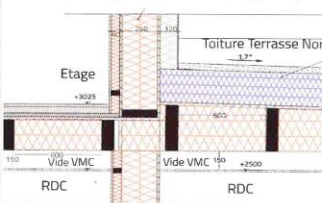


No d'heures sans masque	Hiver	été
No total d'heures d'ensoleillement	5	13
Temps sans masque en % = facteur d'ombrage 1, pour le PHPP	63 %	39 %
Temps avec masque en %	36 %	7 %
Type de masque	Habitation	
Intensité en % (100% = pas de masque)	0,8	



Course du soleil lors du solstice d'hiver

Différents logiciels permettent de calculer l'impact des masques pour rentrer les données dans le PHPP. Tous les points singuliers sont détaillés pour gérer les ponts thermiques : porte-à-faux, décrochements...



GÉRER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Si le PHPP aboutit à un résultat théorique, il suppose une parfaite étanchéité à l'air et une excellente gestion des ponts thermiques. Or, le projet est tout sauf compact : porte-à-faux entrants et sortants, décrochés, niveaux de toiture différents, garage en maçonnerie accolé à l'ossature bois... Un vrai casse-tête pour dessiner une couche d'étanchéité à l'air continue sans lever le crayon, comme le veut la règle numéro 1 du passif. Gilles Guiot accepte le défi à une condition : seules les équipes de Maisons Voegelé interviendront sur l'étanchéité à l'air. Elle est réalisée très soigneusement avec un pare-vapeur SIGA et par chance, l'électricien, pourtant novice en passif, joue le jeu parfaitement. Après 3 tests intermédiaires le verdict tombe : le test final aboutit à n50=0,3 vol/h. Une sacrée performance qui prouve tout le savoir-faire des artisans de Maisons Voegelé !

GÉRER LE CONFORT D'ÉTÉ

La maison d'allure très contemporaine a été prévue avec de très grandes baies vitrées, objet de nombreuses discussions et désaccords entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage : le triple vitrage, plus c'est grand, plus c'est lourd et, surtout, plus c'est fragile. De fait, l'une des grandes baies Futura de Bieber va présenter très rapidement une fissure thermique à l'intérieur du triple vitrage. Cela ne joue pas sur l'étanchéité à l'air de la menuiserie, mais sur ses déperditions et il faudra en changer la vitre... Enfin, les grandes baies se traduisent par un risque accru de surchauffe en été... « Plus le climat change, plus il faudra adapter nos conceptions, prévient Gilles Guiot. Il faudra peut-être même dépasser les 15 kWh/m².an en besoin de chauffage pour favoriser le confort d'été. Le PHPP version 9.6 commence à prendre en compte ces aspects. On peut toujours mettre un pull, mais enlever la peau... Ici, clairement, même avec de bons brise-soleils, il fallait trouver une solution pour rafraîchir en été. » Plusieurs solutions sont alors étudiées, alors même que le chantier est déjà démarré... parmi elles, la climatisation. Mais le maître d'ouvrage la refuse catégoriquement : elle assèche l'air et est très consommatrice. Autre solution, les puits canadiens. « Non seulement sa pose aurait été compliquée car le terrain était déjà bien occupé, mais en plus, il aurait fallu prévoir une ventilation, donc un doublement des réseaux de gros diamètre pour éviter le bruit. Le renouvellement d'air hygiénique est de l'ordre de 180 m³/h. Pour que le puits canadien soit vraiment efficace, il faudrait surventiler à environ 300 m³/h. En outre, il n'aurait pas fonctionné correctement compte tenu des pertes de charges induites par la longueur des réseaux : le plan a prévu le local technique à une extrémité de la maison au lieu de le placer au milieu. Encore une erreur de conception pour le passif ! » D'ailleurs, la VMC double-

MAISON INDIVIDUELLE / VENTILATION



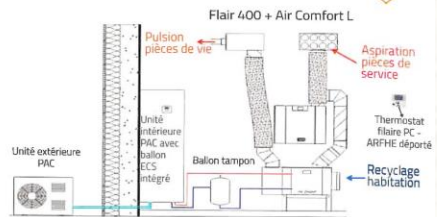
Initialement prévu en maçonnerie, le projet a évolué vers l'ossature bois, matériau de préférence de Maisons Voegelé.



Le système d'isolation par l'extérieur de STO est mis en œuvre.



Les menuiseries Bieber équipées en triple vitrage sont impressionnantes en poids !



Principe de fonctionnement de l'Air Comfort de Brink. Le système permet d'atteindre un débit de 500 m³/h avec un rendement PHI de 91%.



Mise en route de la Air Comfort avec les équipes de Brink.



Le réseau de gaines en PEHD calorifugées a dû être doublé pour permettre d'atteindre des débits suffisants pour le refroidissement par la PAC air/eau Hitachi.

flux compacte 3 en 1 prévue au départ a très vite été écartée pour une Brink pour des raisons de capacité de débits et de performance. C'est en échangeant avec cet industriel que Gilles Guiot découvre sa dernière nouveauté, primée au dernier salon Passi'bat : le système Air Comfort qui associe un échangeur hydraulique avec la nouvelle VMC double flux Flair 400 au rendement de 89 % selon PHI et une pompe à chaleur air/air Hitachi de 4,3 kW (COP > 5). C'est la solution.

AIR COMFORT

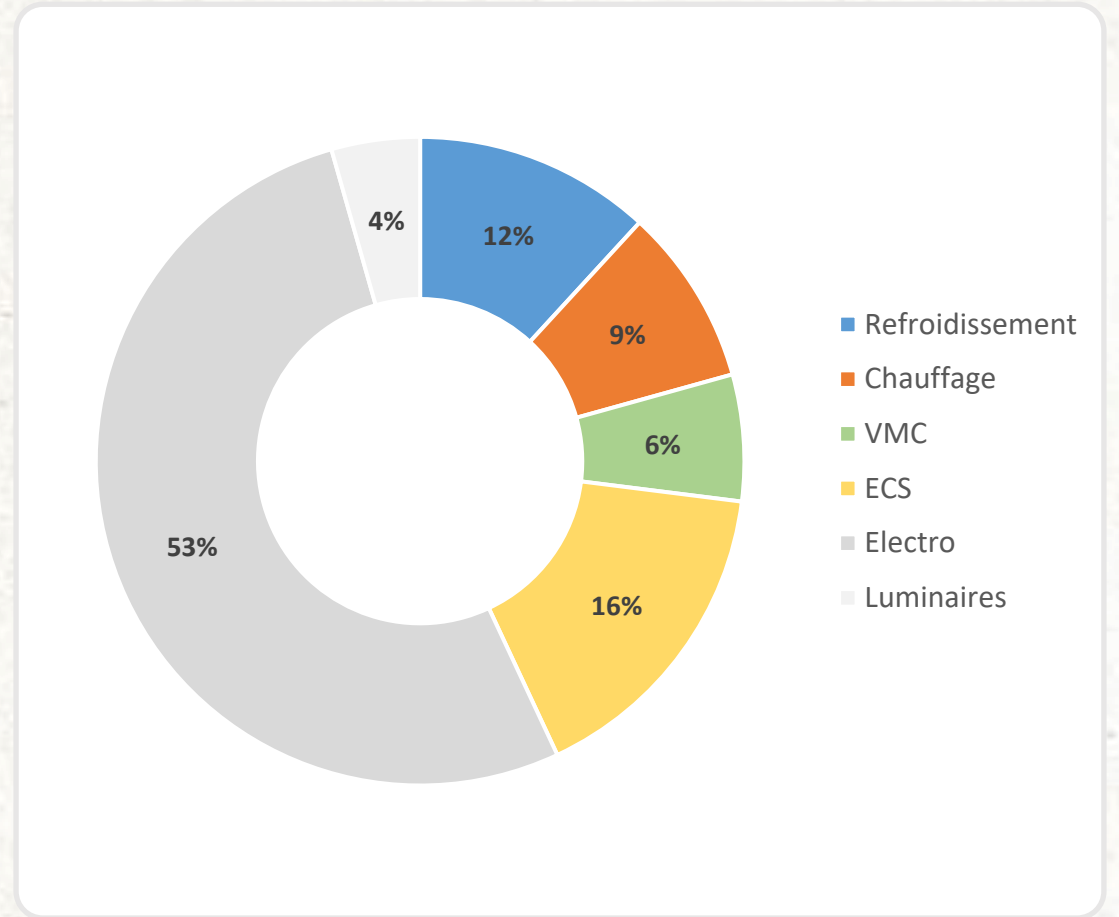
Contrairement aux systèmes compacts 3 en 1, l'installation est composée de deux appareils distincts pour produire à la fois l'eau chaude sanitaire, l'appoint de chauffage sur l'air (2,8 kW) ou le refroidissement sur l'air (1,8 kW), précieux en cas de panne de l'un d'eux ! Mais,

contrairement à un puits canadien qui va agir uniquement sur de l'air extérieur (donc à 35-40°C en été par exemple), le système Air Comfort va en plus également travailler sur l'air repris dans la maison (environ 300 m³ proches de 23°C) complété avec de l'air neuf (180 m³) pour refroidir l'air insufflé dans les bouches avec un débit de 480 m³. Résultat : un rafraîchissement efficace pour une consommation électrique minimale. Pour permettre ce débit, il faudra quand même doubler les réseaux (2 fois 90 mm de diamètre) pour chaque bouche, une opération heureusement encore envisageable à cette étape du chantier. Bien entendu les réseaux en PEHD sont parfaitement isolés et étanches. « Pour compléter les équipements, nous avons réussi à intégrer deux récupérateurs de chaleur Recho Vert (certifiés passifs) sur les eaux grises des deux douches. Un petit plus pour réduire les factures ! »

b. Relevés client Darmoise (Toc, Consommation, confort)

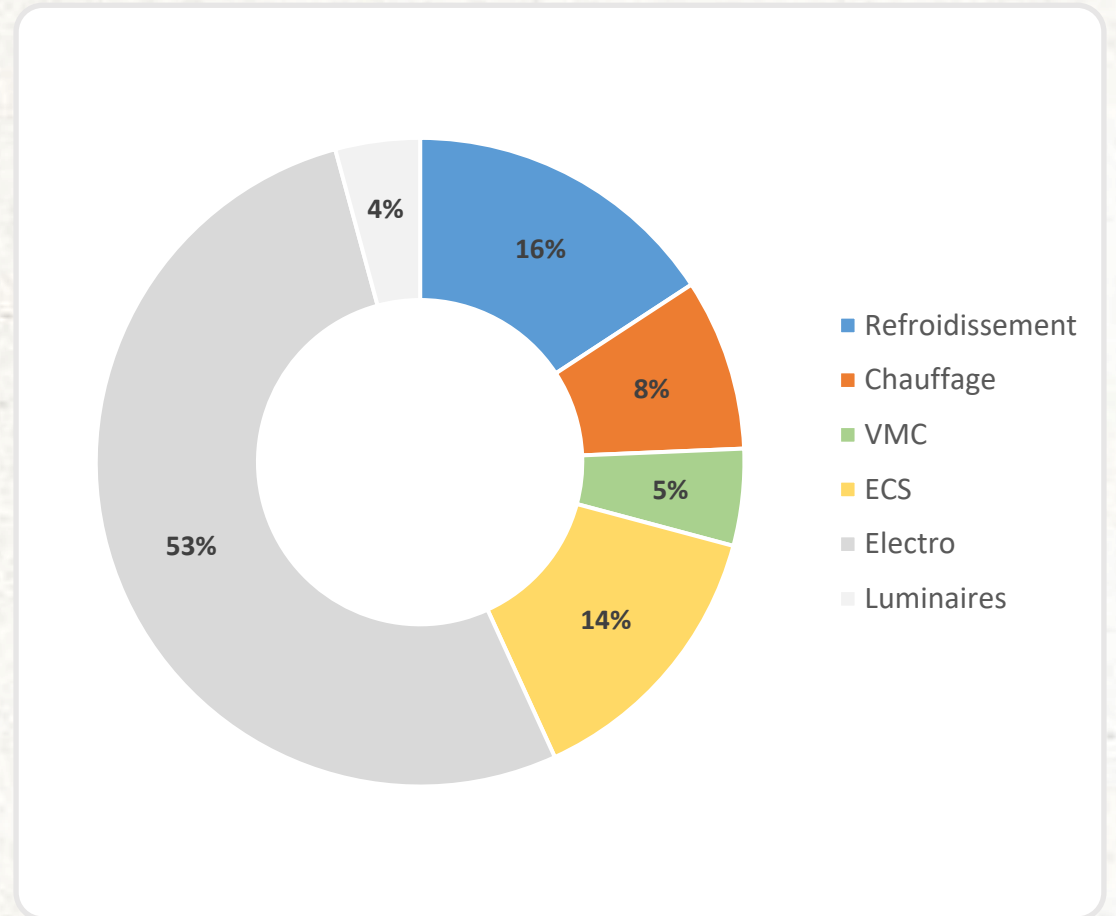
Consommations 2021

Refroidissement	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/21)	687	110
Chauffage	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/21)	514	82
VMC-AirComfort	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/21)	366	59
ECS	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/21)	932	150
Bain huile 2400W	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/21)	0	0
Usage Total (hors piscine)	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/21)	5806	932
Usage Piscine	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/21)	2842	456
Besoins PHPP 2021	kWh/m²/an	€
SRE 204,41 m ²	5.87	193
TOTAL	kWh	€
	8648	1388



Consommations 2022

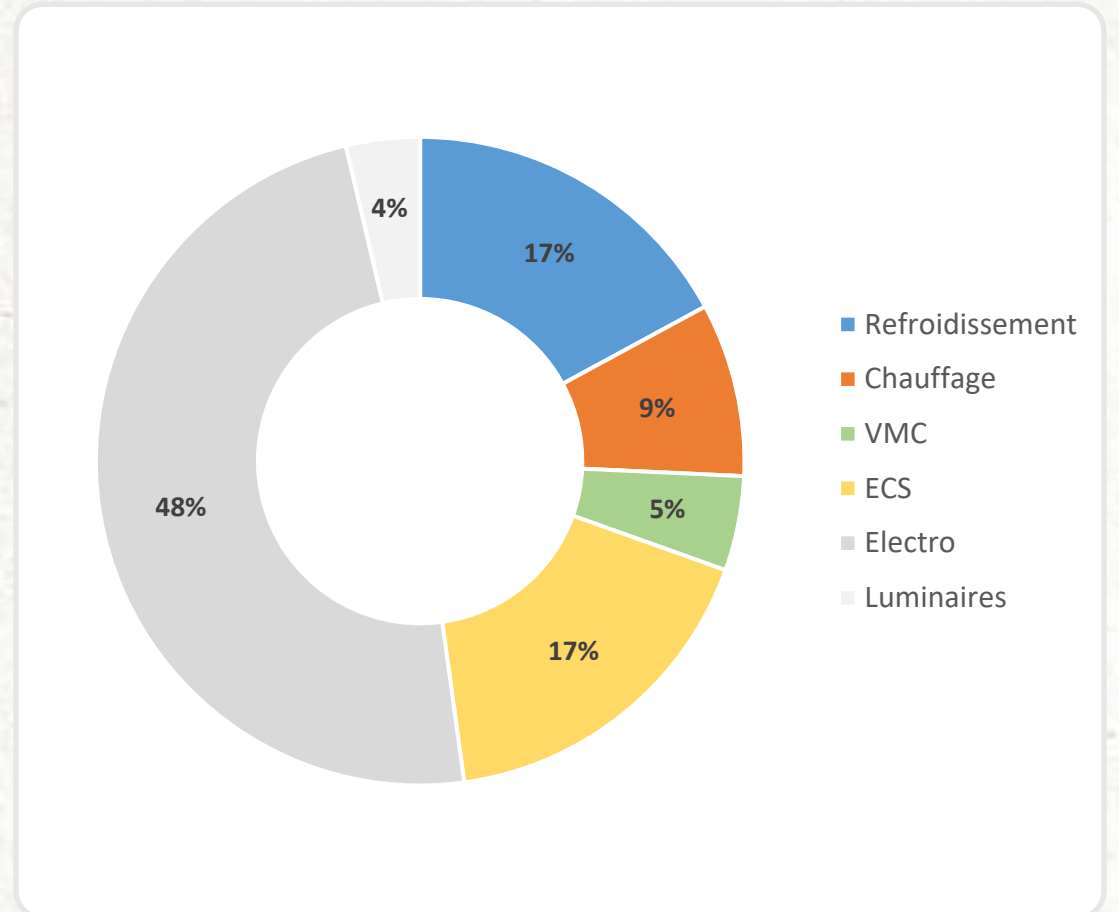
Refroidissement	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/22)	955	166
Chauffage	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/22)	518	90
VMC-AirComfort	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/22)	292	51
ECS	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/22)	849	148
Bain huile 2400W	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/22)	0	0
Usage Total (hors piscine)	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/22)	6053	1054
Usage Piscine	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/22)	3397	591
Besoins PHPP 2022	kWh/m ² /an	€
SRE: 204,41 m ²	7.20	256
TOTAL	kWh	€
	9450	1645



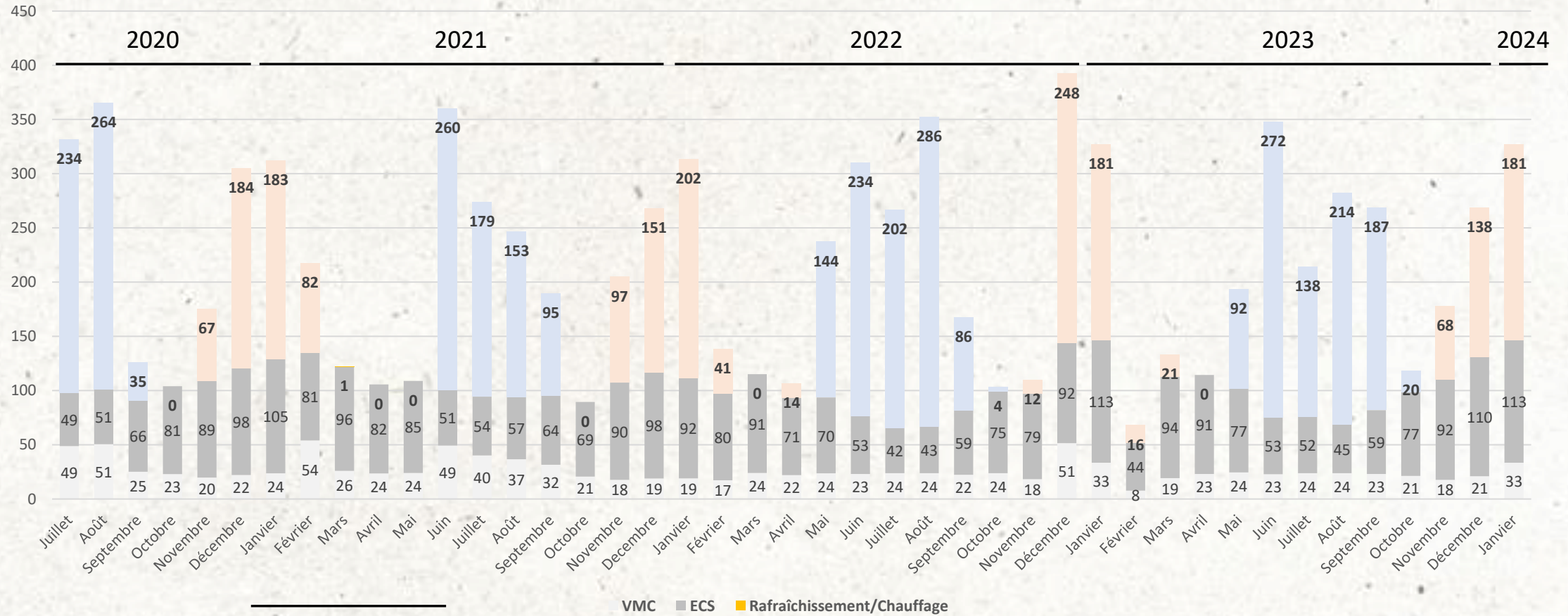
Consommations 2023

(Ajout de 16 panneaux PV en Mai 2023)

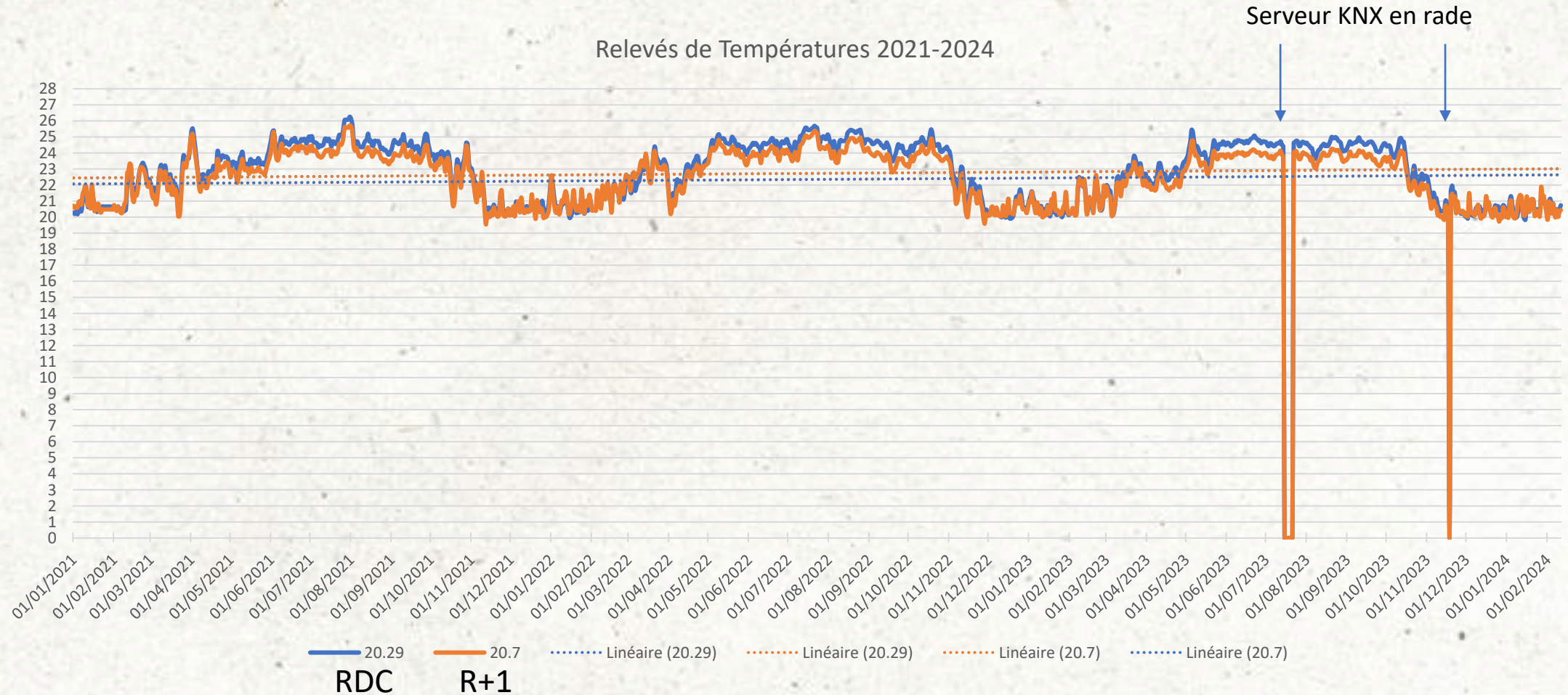
Refroidissement	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/23)	923	202
Chauffage	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/23)	467	96
VMC-AirComfort	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/23)	255	58
ECS	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/23)	938	198
Bain huile 2400W	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/23)	0	0
Usage Total	kWh	€
Actuel (depuis 01/01/23)	5401	1131
Besoins PHPP 2023 SRE: 204,41	kWh/m²/an	€
	6.80	298



Consos VMC, ECS et Air Comfort



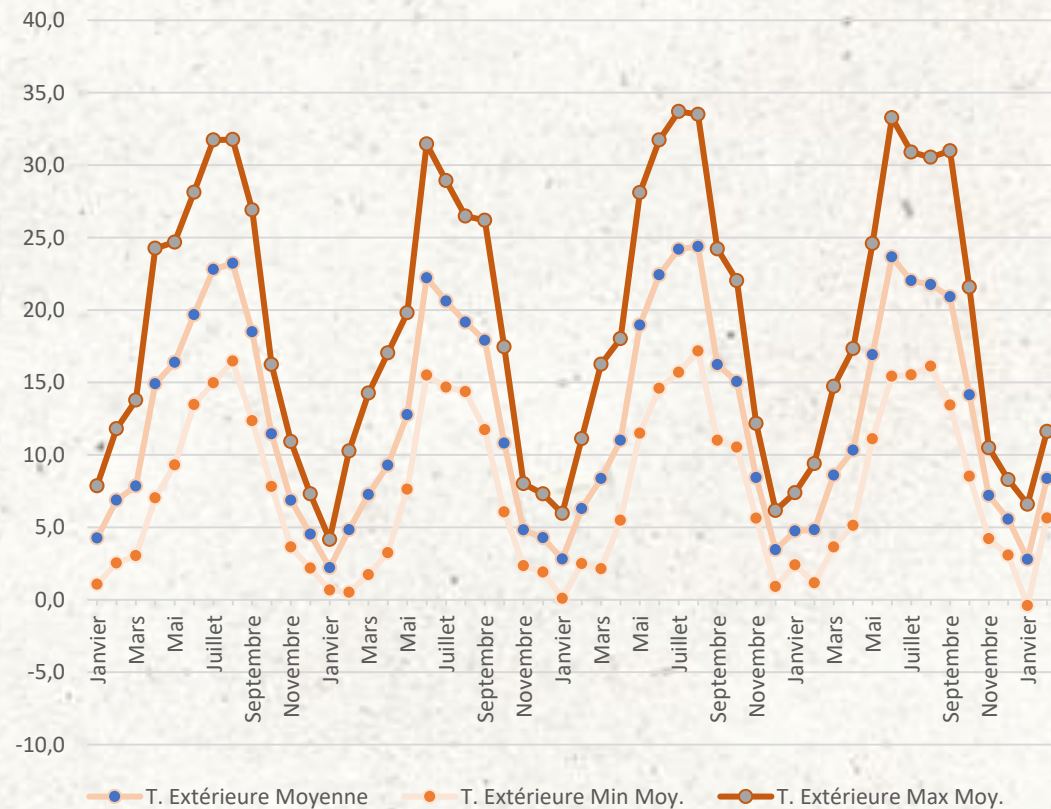
Température intérieure moyenne RDC et R+1



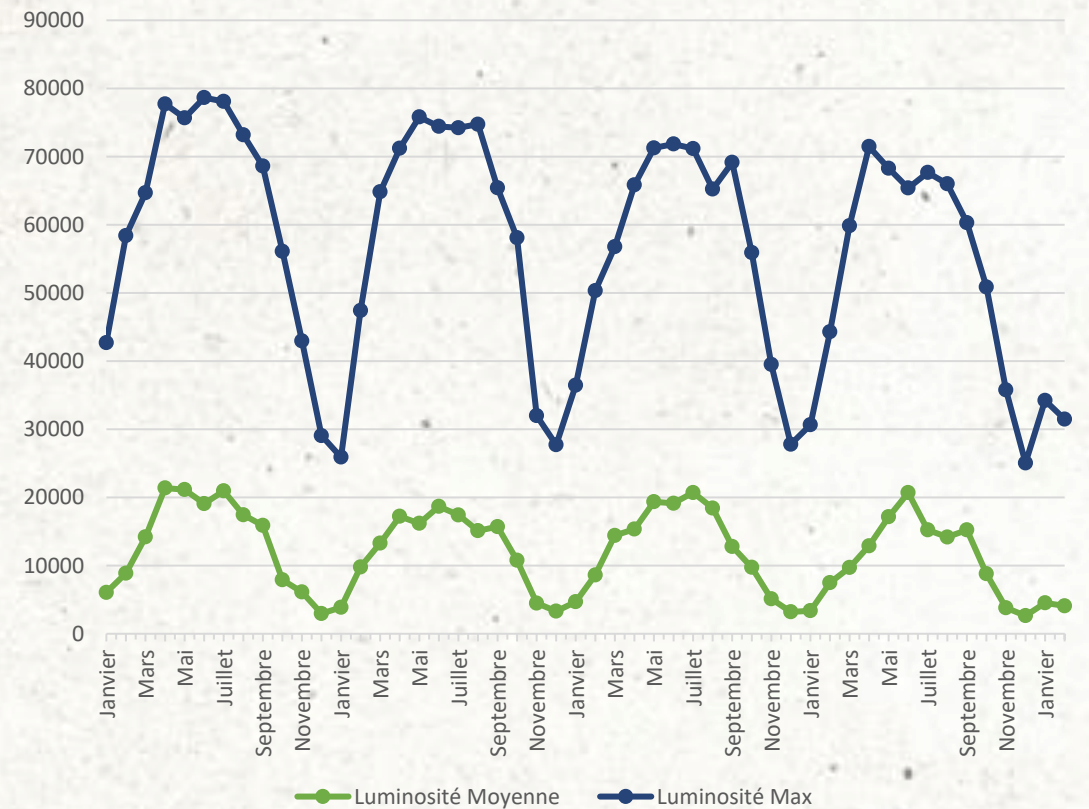
Climat

(Station Hager KNX sur toiture)

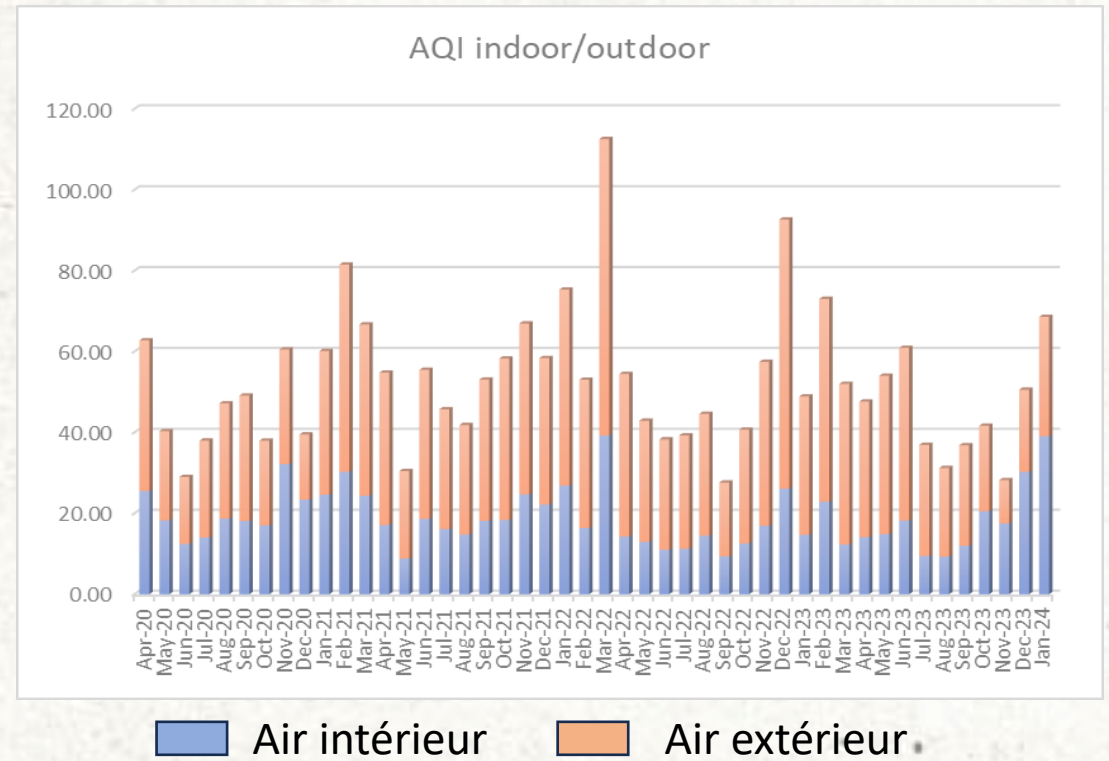
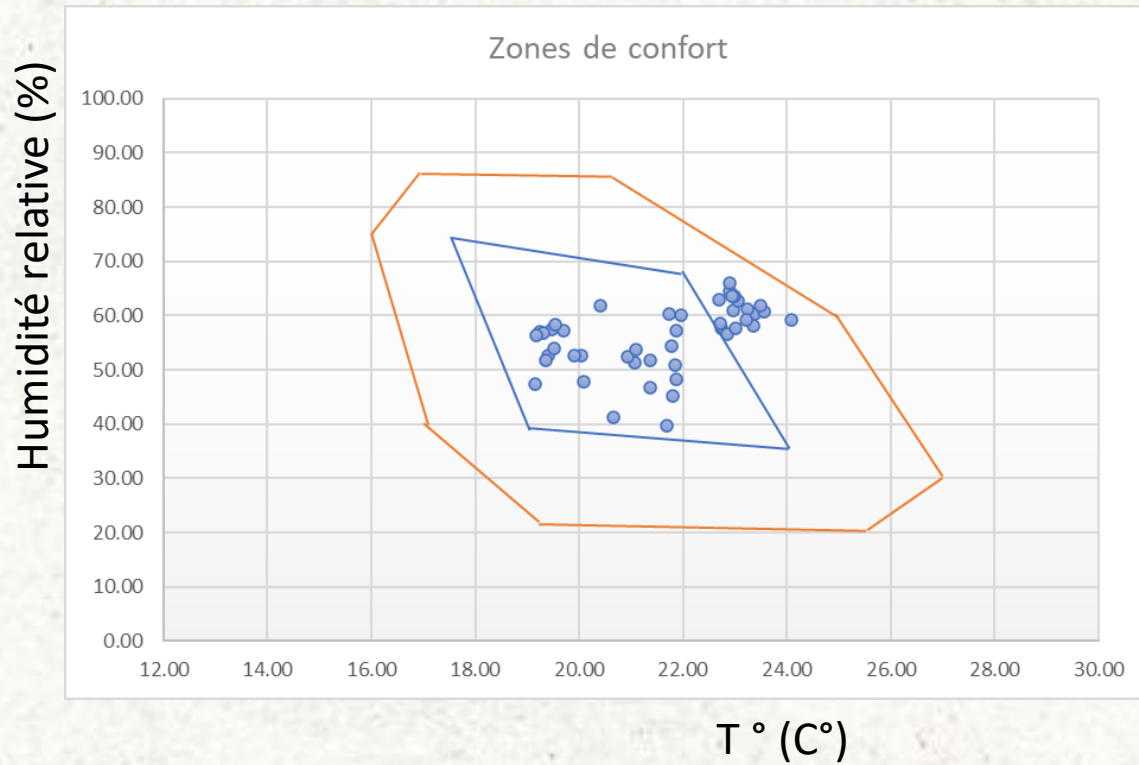
TEMPERATURES (°C)



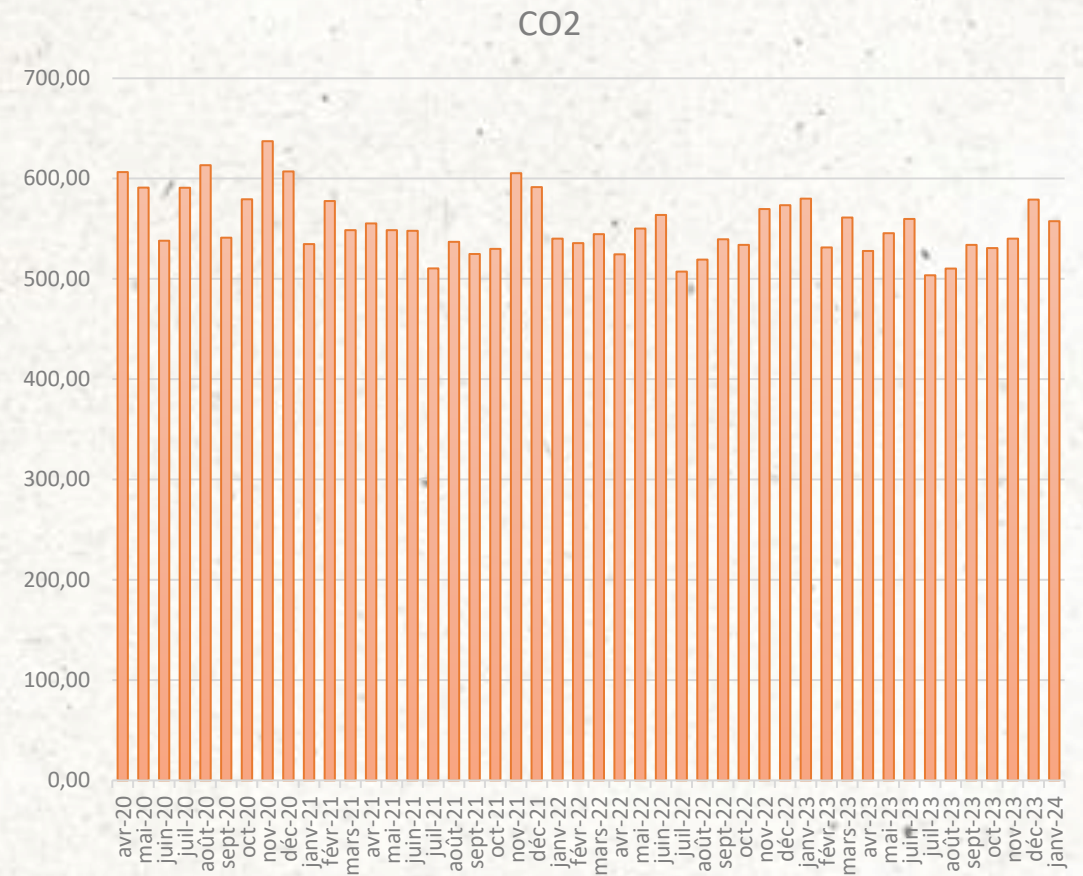
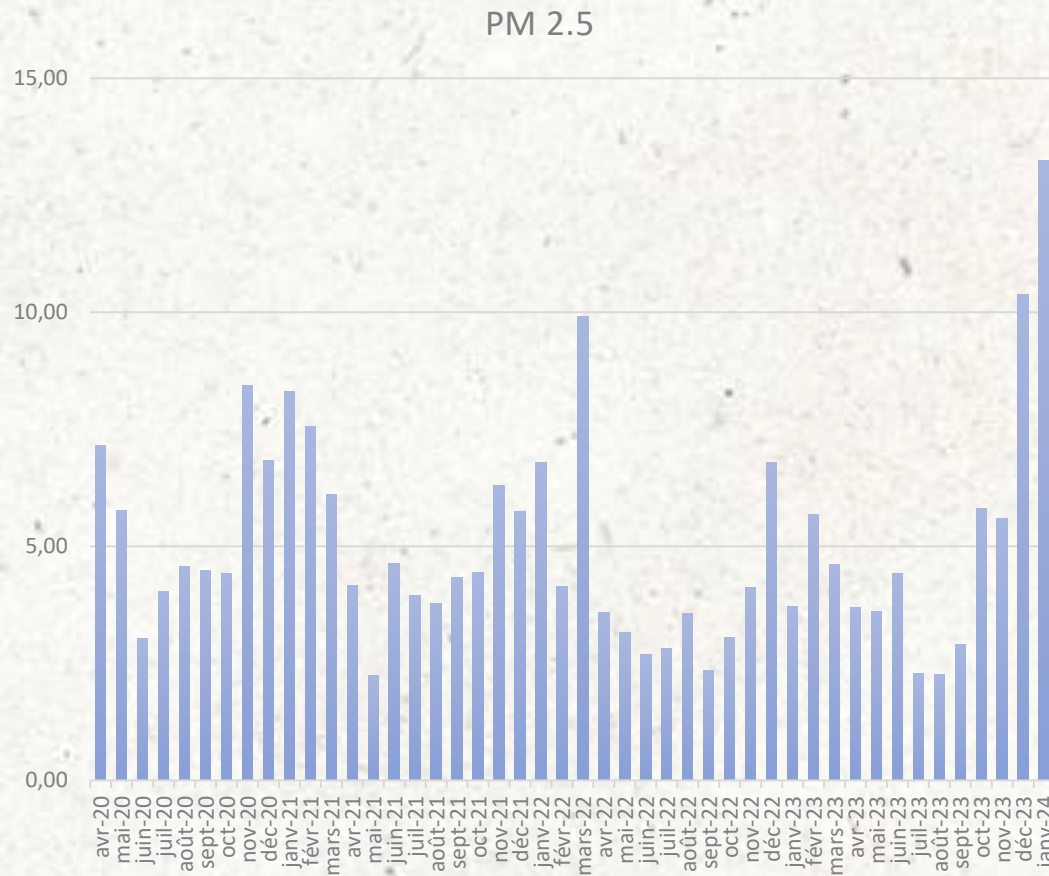
ENSOLEILLEMENT (Lux)



Indice de qualité de l'air par AirVisual

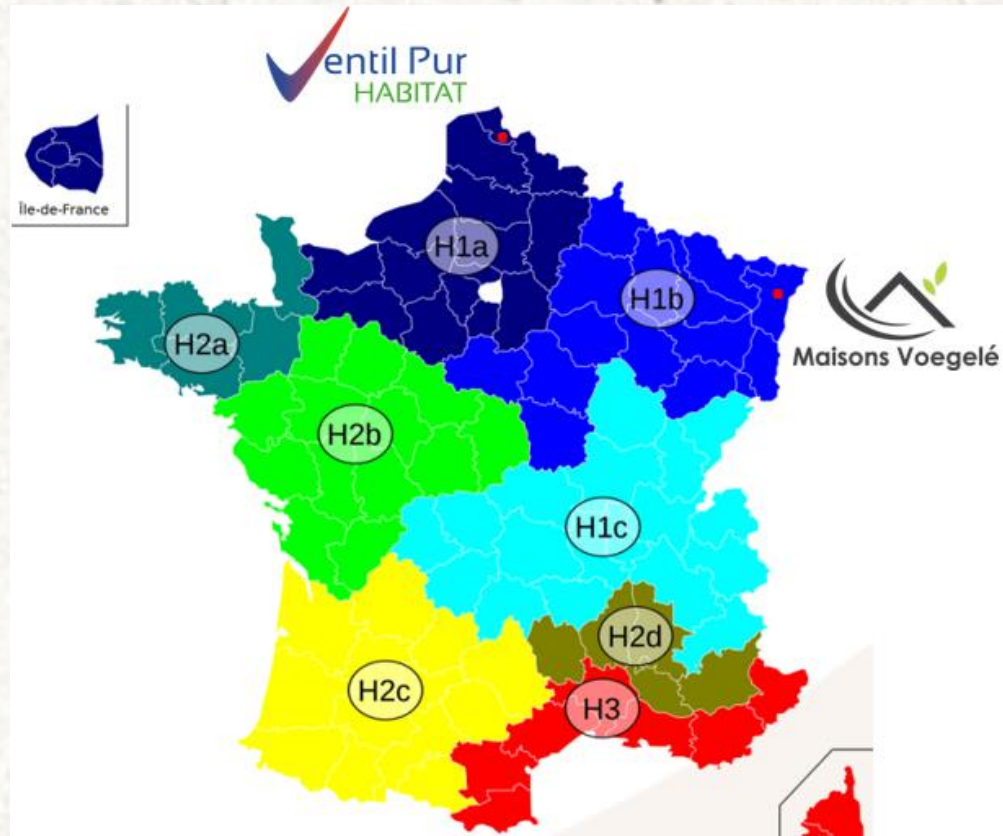


Indice de qualité de l'air par AirVisual



2

Rafrachissement
Adiabatique via la VMC
double Flux
Laurent HENRY



Ventiliste spécialisé en conception, pose et entretien de solutions de ventilation pour l'habitat et le petit tertiaire des départements du Nord et du Pas de Calais.

Entreprise majoritairement présente dans les maisons passives des départements du Nord et du Pas de Calais avec des solutions de VMC double flux très haut rendement.

a. Le confort thermique d'été

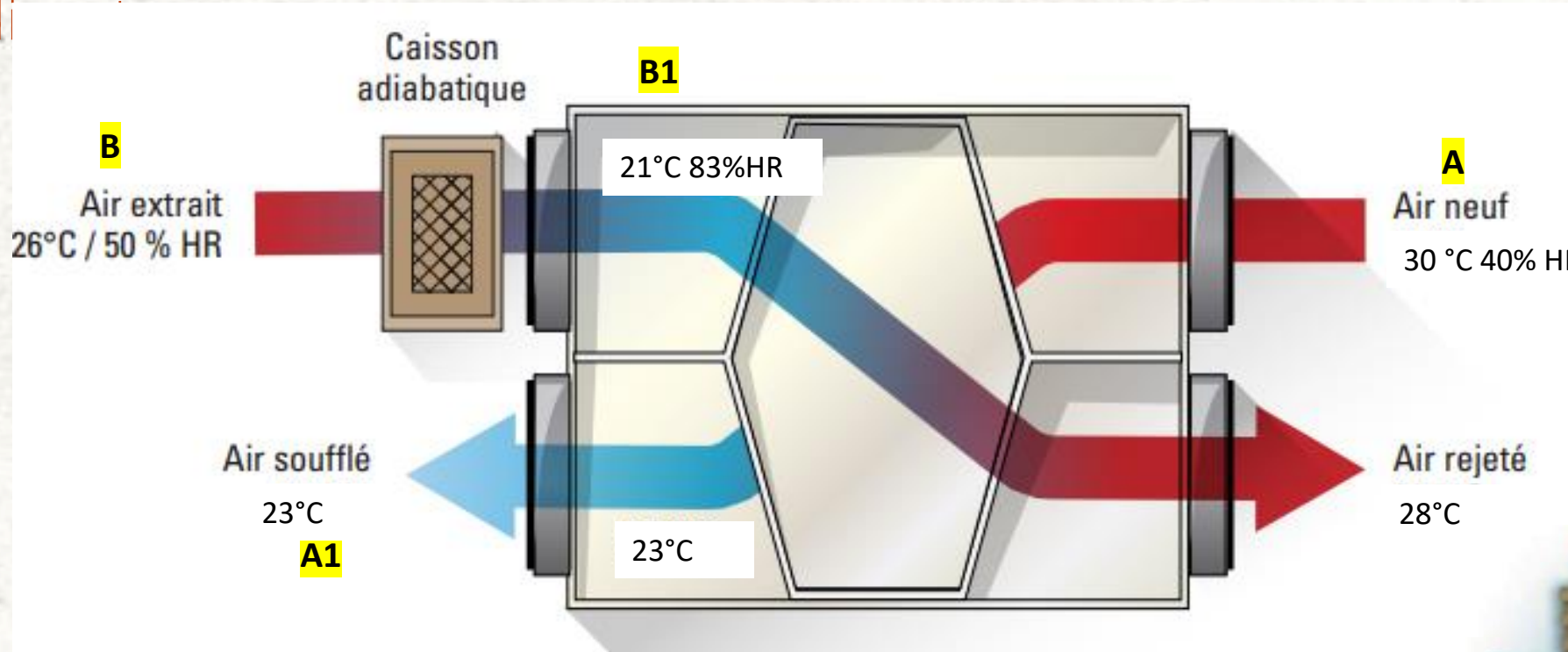
En RT 2012 dans l'habitat passif :

- Optimisation du free cooling avec la vitesse 3 la nuit
- Optimisation de l'inertie avec la vitesse 1 le jour
- Augmentation de 1°C par jour

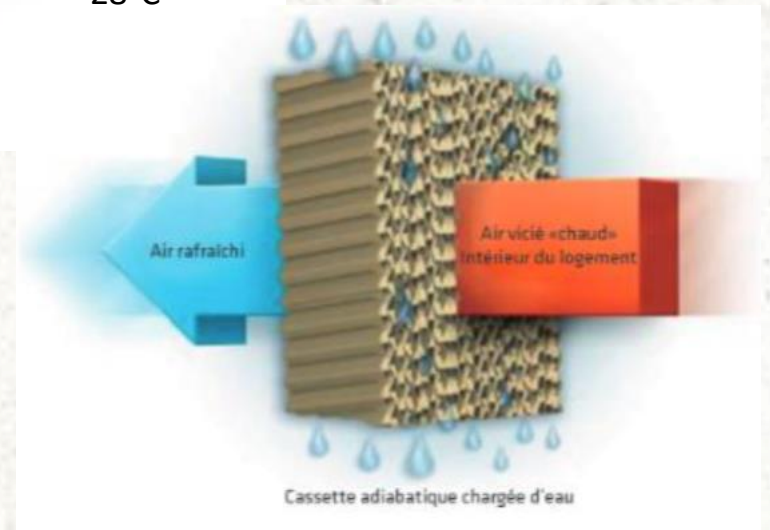
La RE 2020 demande à garantir le confort en cas de forte chaleur.
La RE 2020 préconise les systèmes de rafraichissements « doux » ou « passifs »:

- Brasseurs d'air
- Geocooling (puits Canadien)
- Rafraichissement adiabatique direct ou indirect
- Sur-ventilation nocturne par ventilation mécanique

Principe Rafrachissement Adiabatique inductif



Source : Guide Profeel (2021)



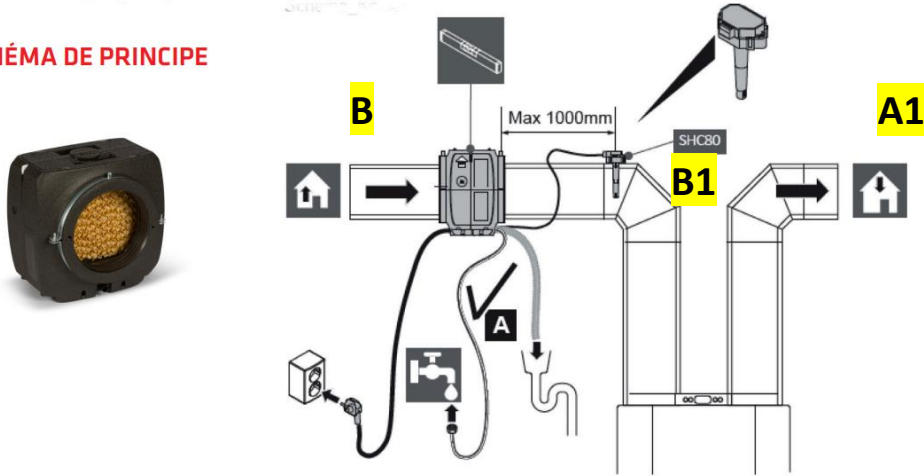
La solution du *rafraichissement adiabatique* indirect couplé à une *VMC double flux*

- Coût et entretien limité, pose simple
- Consommation électrique et d'eau limité
- Apporte des résultats satisfaisants pour le Nord de la France
- Plus simple et moins onéreux qu'un puits Canadien air ou eau

Fonctionnement Rafrachissement Adiabatique selon diagramme de Mollier – Exemple du Brink Air Cooler

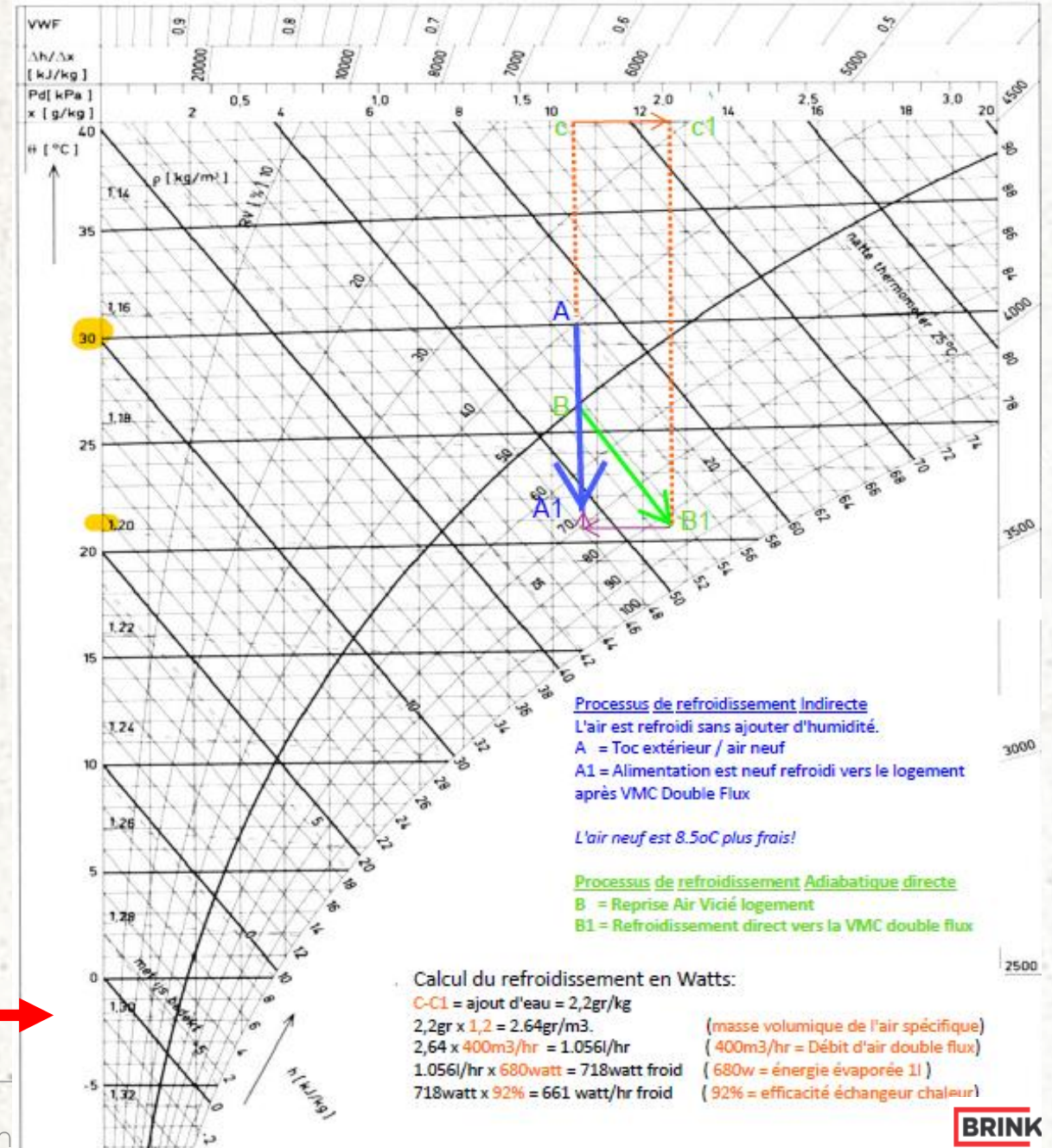
AIR COOLER

SCHEMA DE PRINCIPE



L'air neuf extérieur chaud passe dans l'échangeur de « rafraîchissement » et est soufflé (sans élévation de l'humidité), refroidi, dans le logement. Il est important d'avoir un renouvellement d'air suffisant pour optimiser le rendement de l'installation.

Gain de 4,5°C sur la T°C de soufflage A1 vs T°C intérieure de reprise B



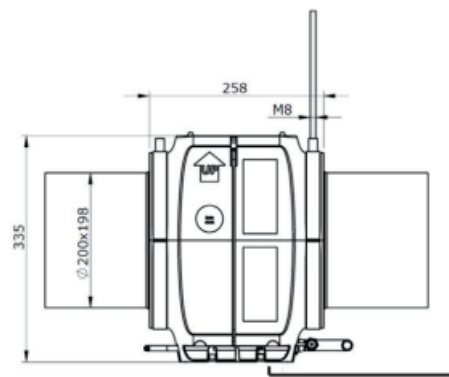
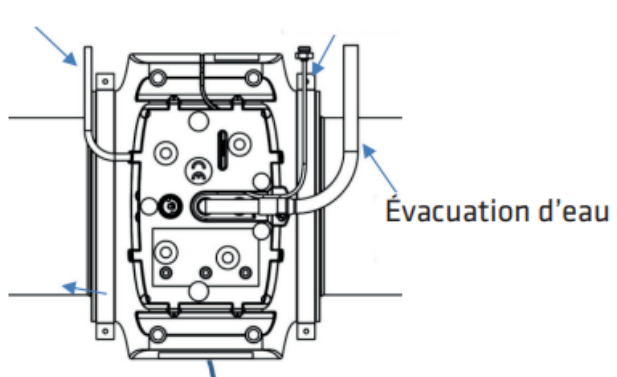
b. Installations en zone H1a dans l'habitat passif



C. Spécifications techniques Brink Air Cooler

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Dimensions (l x p x H)	258 x 335 x 335 mm	Raccordement arrivée d'eau	Filet intérieur de 3/4 avec raccord de 4 mm Min 1,5 max 3,5 Bar
Capacité maximale de refroidissement	1 950 watts	Raccordement évacuation d'eau	16 mm tuyau
Consommation électrique	20 VA	Volume d'air maximal	800 m ³ /h
Consommation maximale d'eau	5 l/h	Raccordement canalisation	Ø 200 mm



Arrivée d'eau 4 mm
avec adaptateur 3/4

DÉSIGNATIONS ET RÉFÉRENCES

Désignation	Référence	Désignation	Référence
Air Cooler HomEvap (avec régulation)	223C00	Cassette Air Cooler	CO0100

BRINK

BRINK



Cassette



Régulation sans fil

Pour aller plus loin, guide
téléchargeable
gratuitement
Programme Profeel
Septembre 2021



1	INTRODUCTION	4
2	PRINCIPES DU RAFFRAICHISSEMENT ADIABATIQUE	13
3	TECHNOLOGIES ADIABATIQUES	16
4	LES RÉGLEMENTATIONS & L'ADIABATIQUE	27
5	EFFICACITÉ DE L'ADIABATIQUE	36
6	LES PRÉCAUTIONS	54
7	ETUDES DE CAS ET TÉMOIGNAGES	60
8	SYNTHÈSE	67
9	ANNEXES	69
10	LEXIQUE	72
11	BIBLIOGRAPHIE	73

Merci pour votre
attention

Questions/Réponses



Gilles GUIOT
contact@bconception.fr
06.08.91.20.09



B. Conception
Maître d'oeuvre



Laurent HENRY
laurent@ventil-pur-habitat.fr
06.15.65.38.92



passibat'

LE SALON DU BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE
ET DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE