

Ventilation simple flux hygroréglable

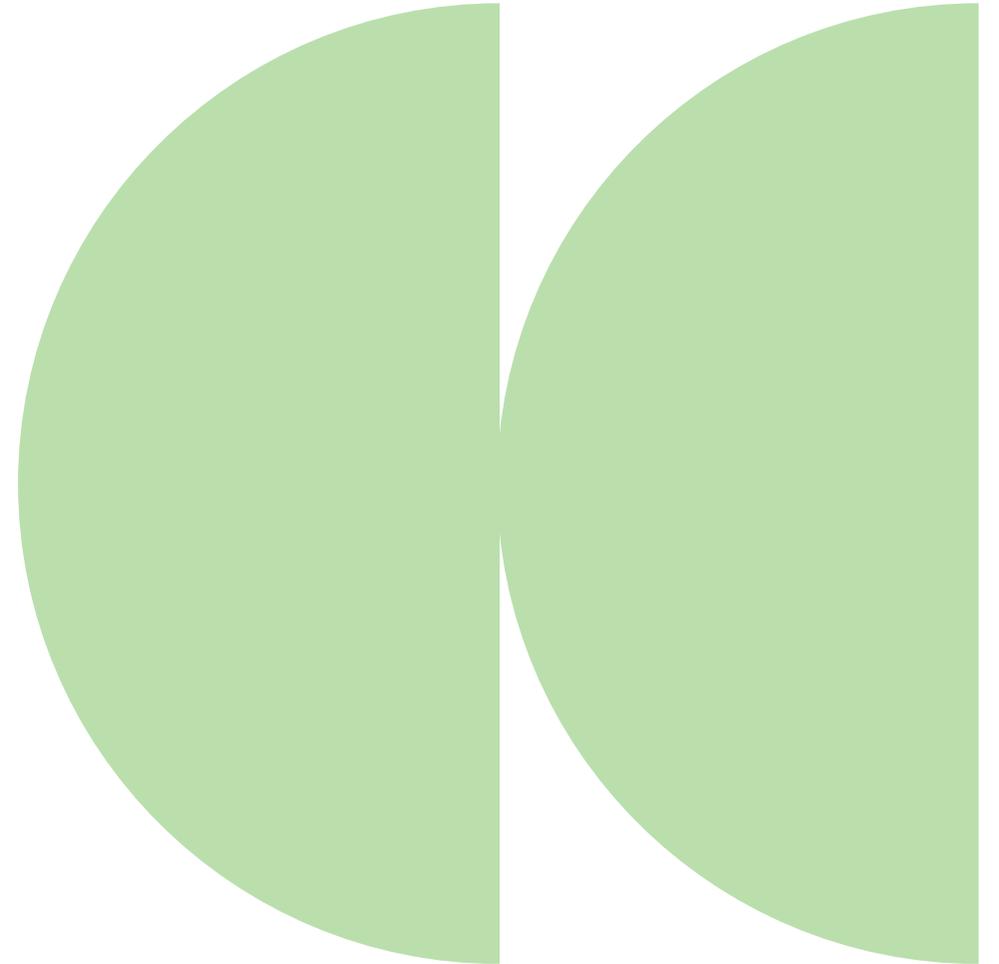
Bilan de 4 ans de projets SIG-éco21

→ Kim-Florian Hülser – SIG-éco21



11 mai 2023

- 1 Le programme SIG-éco21
- 2 La Solution ventilation
- 3 Aspects légaux
- 4 L'analyse de l'existant
- 5 Bilans annuels
- 6 Prochaines étapes



1

Le programme SIG-éco21



Le programme éco21

Impacts positifs sur l'économie locale

Formations

- ▶ 500 à 700 professionnels formés chaque année

Partenariat avec les professionnels

- ▶ 29 électriciens
- ▶ 32 chauffagistes
- ▶ 25 sanitaires
- ▶ 12 installateurs photovoltaïque
- ▶ 15 ventilistes
- ▶ 30 ingénieurs

Partenariats avec les distributeurs de matériels efficaces



132 MCHF investis entre 2007 et 2020

- ▶ 460 MCHF de dépenses

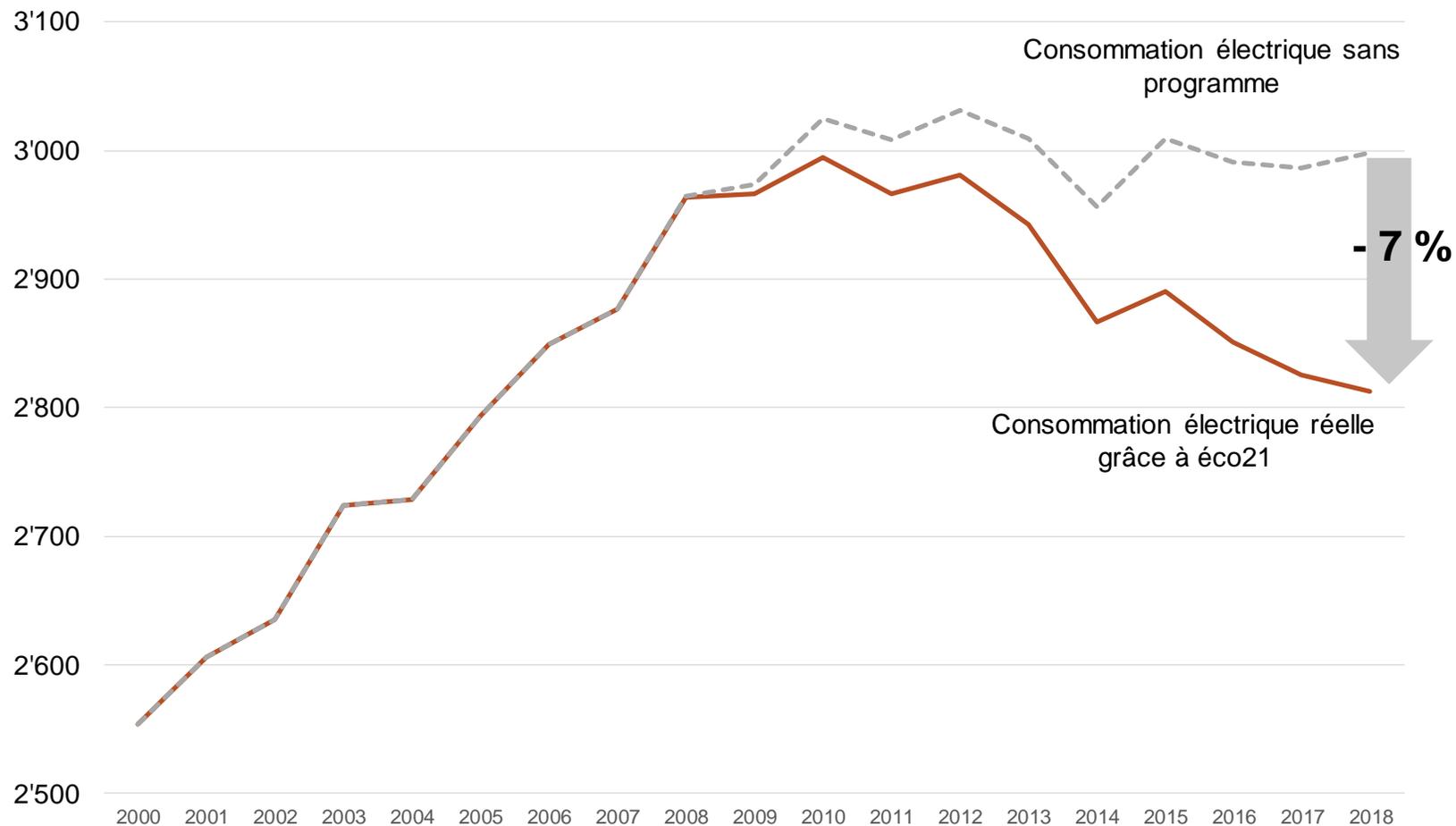
Marché de l'emploi

- ▶ env. 625 nouveaux emplois

Le programme éco21

Economies électriques

Evolution de la consommation électrique en GWh
Canton de Genève 2000-2018



219 GWh*

ÉCONOMIES D'ÉLECTRICITÉ FINANCÉES
DEPUIS LA CRÉATION DU PROGRAMME ÉCO21
EN 2007

331'000 tonnes

CO₂ ÉCONOMISÉES

37 MCHF / an

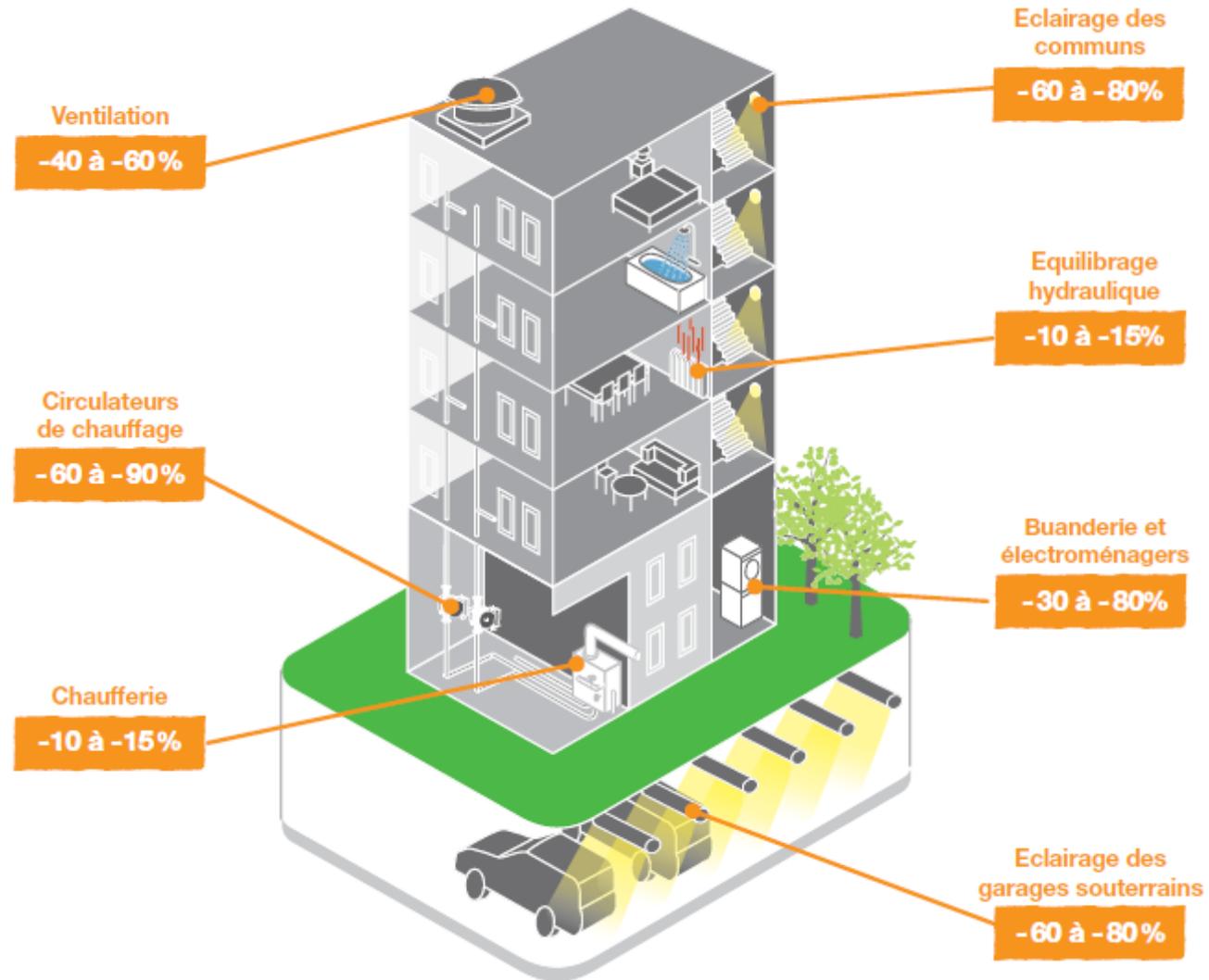
ÉCONOMIES SUR LES FACTURES
D'ÉLECTRICITÉ DES GENEVOIS,
GRÂCE À ÉCO21

*l'équivalent de la consommation moyenne de 73'000 ménages genevois



Le programme éco21

Les solutions techniques – éco21 Immobilier



2

La Solution ventilation

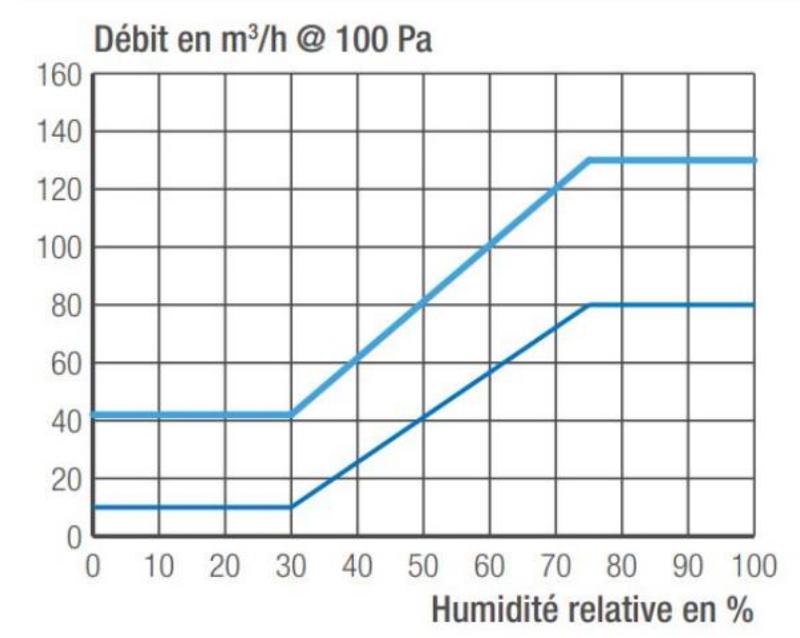
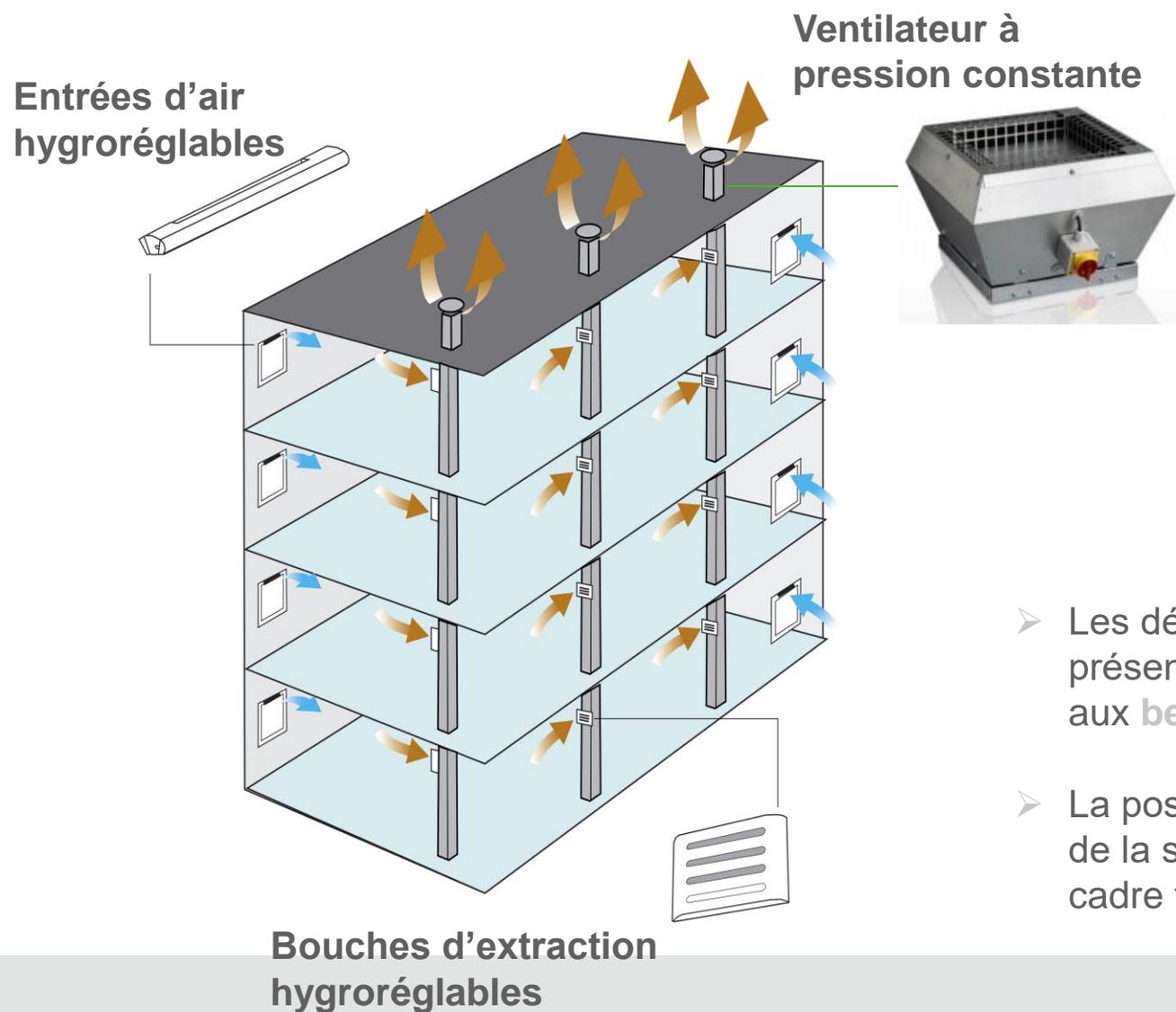
La Solution ventilation

Notre vidéo



La Solution ventilation

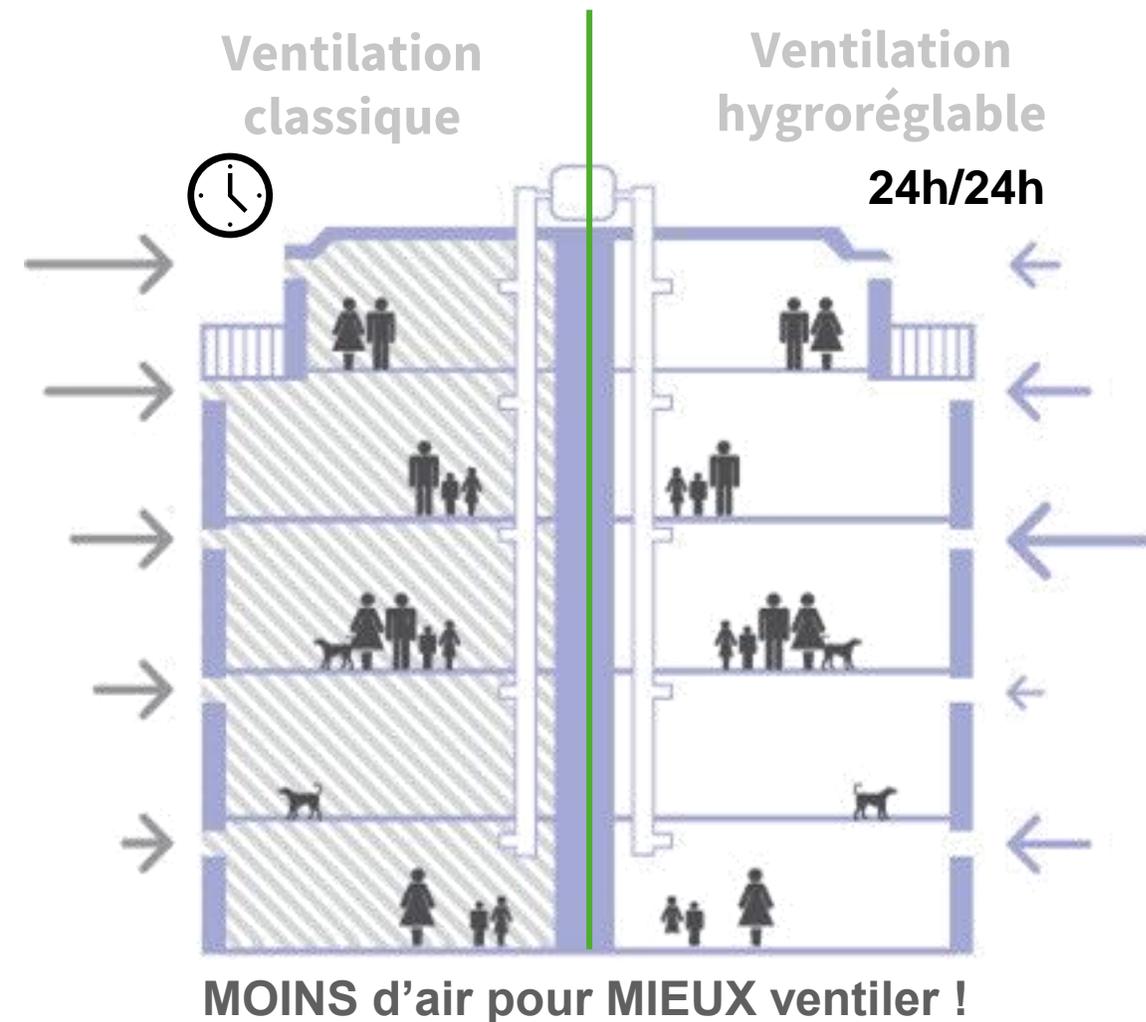
Principe de fonctionnement hygroréglable



- Les débits d'air s'adaptent constamment au taux d'humidité présent dans le logement, la ventilation s'adapte constamment aux **besoins réels** des occupants.
- La pose des entrées d'air («Hygro B») est optionnelle et dépend de la situation (entrées d'air existantes? Installation possible sur cadre fenêtre ou caisson de store?)

La Solution ventilation

Comparaison classique vs hygro



Prime :

- jusqu'à **50 %** de l'investissement (**moyenne = 20%**)
- Proportionnelle aux gains énergétiques calculés avec notre outil en ligne

Exemple de coûts:

Investissement brut :	9.50.- Frs/m²
Investissement net (après subvention) :	7.82.- Frs/m²
Gain énergétique moyen :	1.24.- Frs/m² a
Retour sur investissement :	6.3 ans

Solution Ventilation

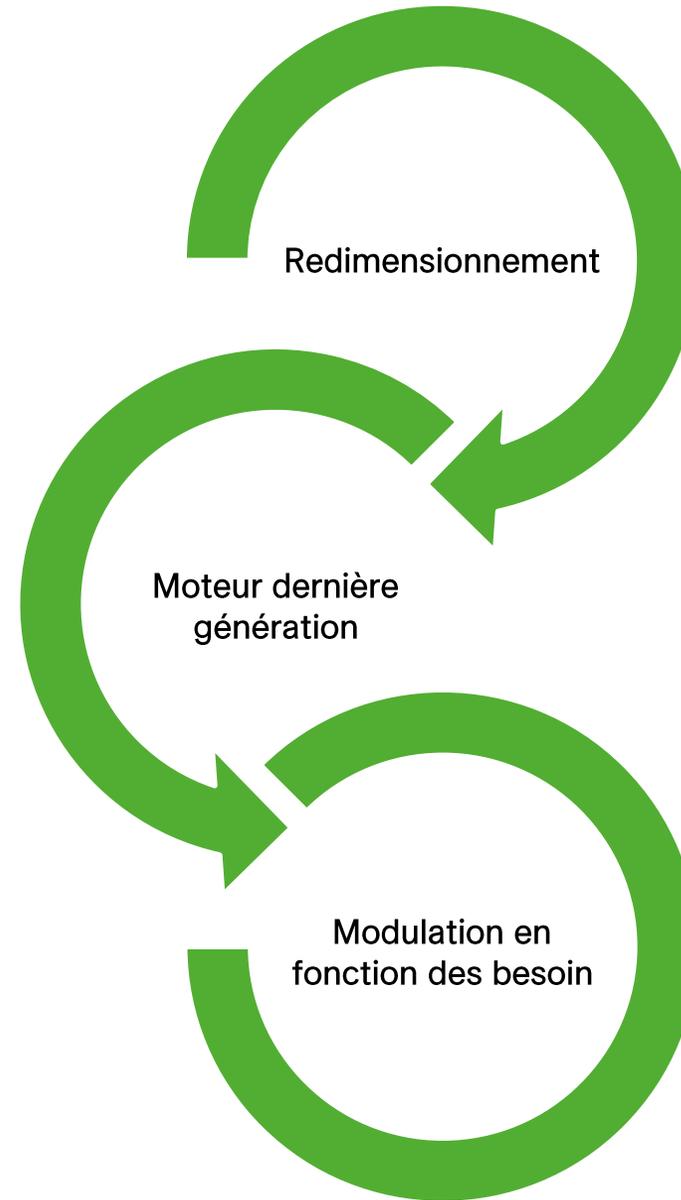
Quel gain par m2 SRE?

40 MJ.
(- 40 %)

1.2 kWh él.
(- 70 %)

50 kgCO₂

15 kWh EP
(- 50 %)



La Solution ventilation

Les parties prenantes du programme



3

Aspects légaux



Le cadre légal

Première disposition légale : art. 12G REn

Les installations d'extraction d'air des locaux chauffés sont équipées [...] d'un récupérateur d'énergie thermique [...] lorsque le volume d'air extrait représente plus de 1 000 m³/h...

Solution Ventilation

Etude EPFL



ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE
LAUSANNE

PROJET DE MASTER

IPESE (INDUSTRIAL PROCESS AND ENERGY SYSTEMS ENGINEERING)

EN COLLABORATION AVEC LES SIG (SERVICES INDUSTRIELS DE GENÈVE)

Analyse des performances de confort et
énergétiques (thermique et électrique) de
différents systèmes de ventilation simple flux dans
l'habitat collectif

Auteur :
Yoan PÉTREMAND

Superviseurs académiques :
Prof. François MARÉCHAL
Luc GIRARDIN

Superviseurs SIG :
Boris REYNAUD
Hermine WÖHRI

9 mars 2018



FIGURE 113: Cas B - Suivi températures échangeurs



FIGURE 124: Cas C - Data-logger

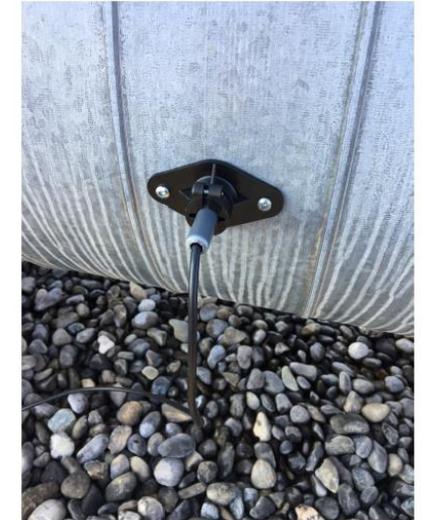


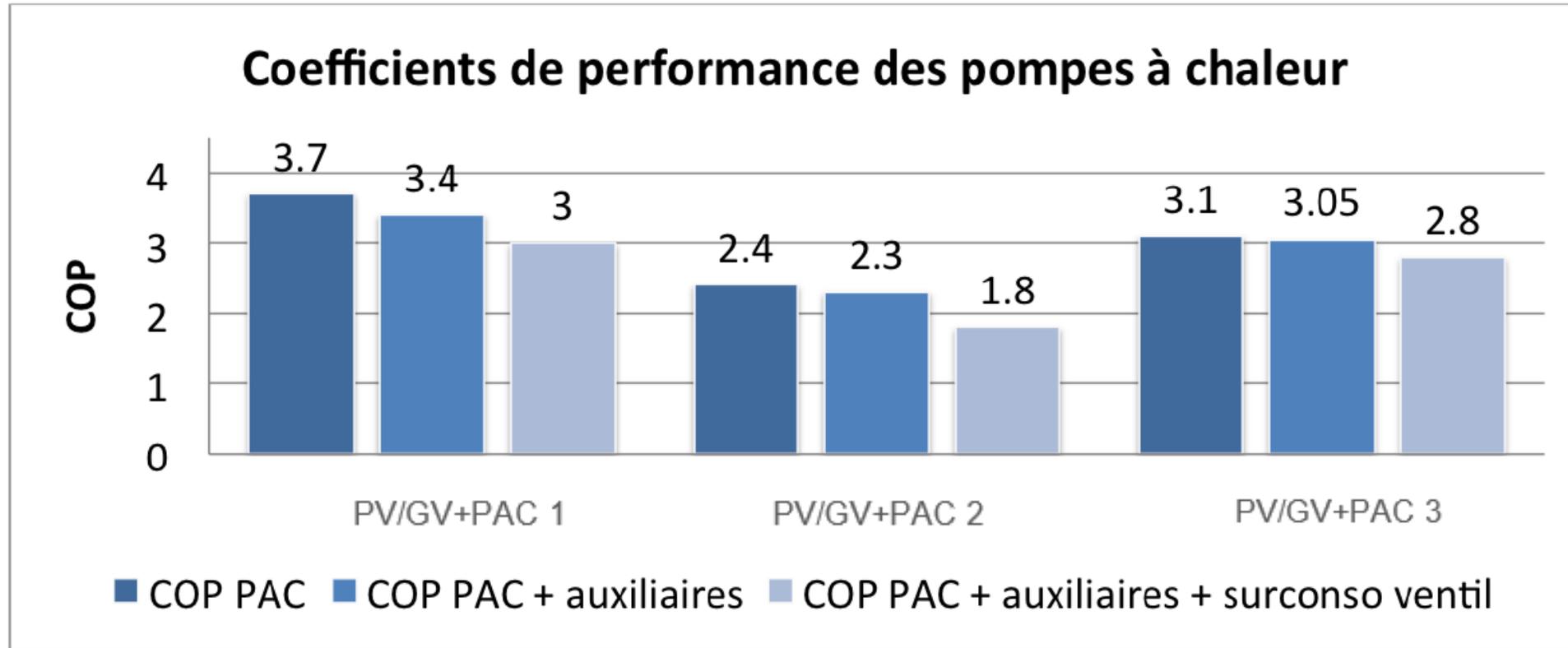
FIGURE 106: Cas A - sonde à fil chaud sur conduite d'extraction



FIGURE 112: Cas B - Mesures électriques PAC

Solution Ventilation

Etude EPFL - Coefficients de performance

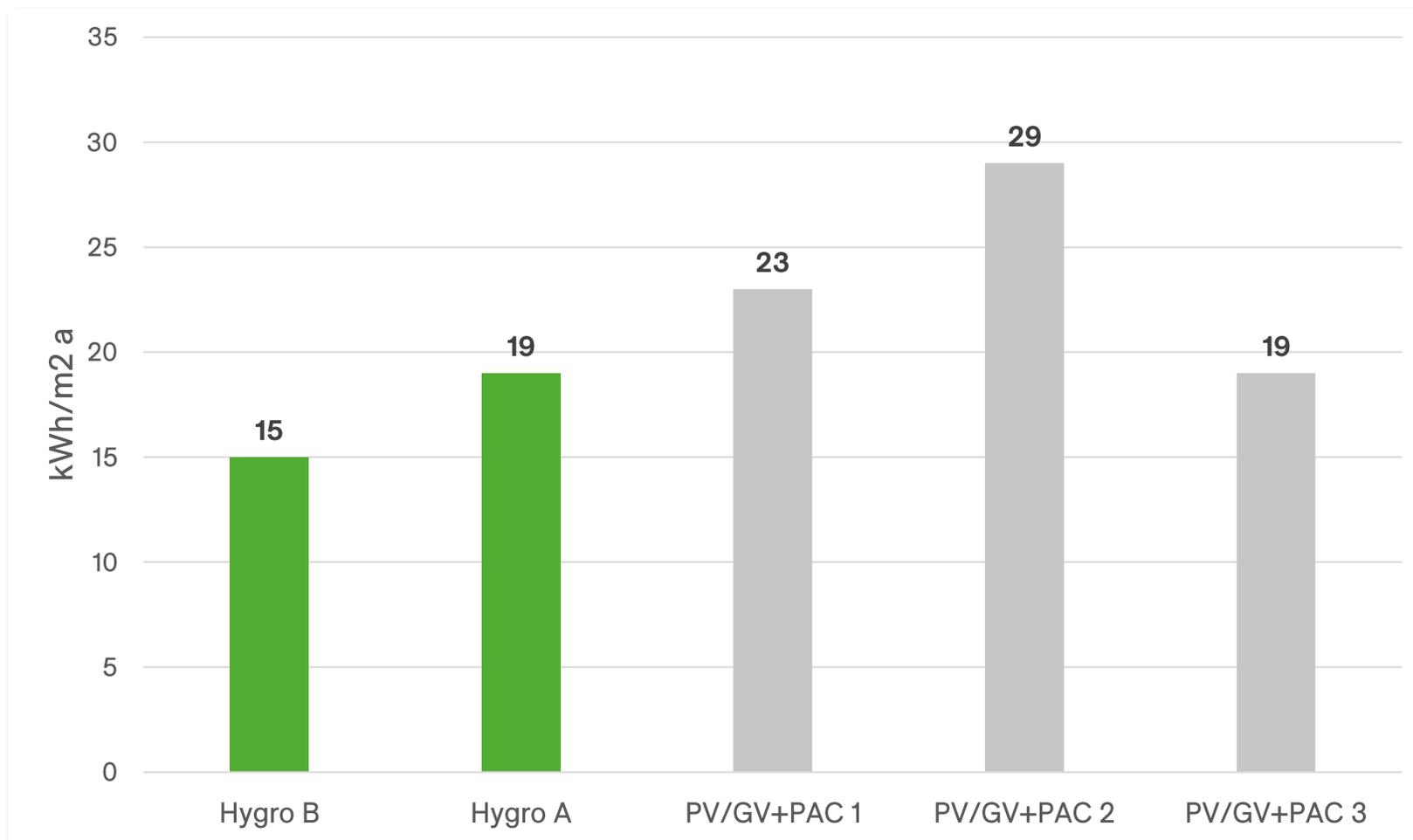


COP système médiocre

© Yoan Pétremand, Travail de diplôme EPFL 2018

Solution Ventilation

Etude EPFL - Bilans d'énergie primaire (facteurs de pondération SIA)



Source: Yoan Pétremand, Travail de diplôme EPFL 2018

Dans le meilleur des cas étudiés, le bilan de la PAC était semblable à l'Hygro A



La Solution ventilation

Le cadre légal



Le cadre légal

Deuxième disposition légale : art. 1 al. 2 LEn

² ... détermine les mesures visant notamment à l'utilisation rationnelle et économe de l'énergie



Comparaison énergétique primaire de la ventilation hygroréglable avec un système de Pompe à chaleur sur air extrait



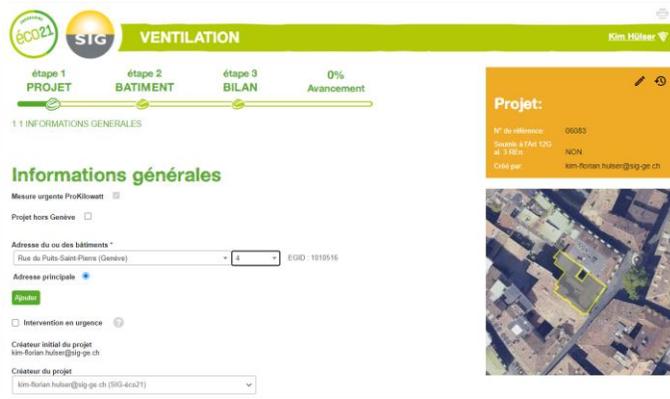
Aide à l'application EN-105
Installations de ventilation
Edition décembre 2018

Il est possible de renoncer à l'utilisation des rejets thermiques dans le cas où un système simple d'évacuation est ou sera équipé, par logement ou par pièce, d'une régulation fonction du CO₂ ou de l'humidité.

La Solution Ventilation

Une procédure simplifiée et 100% informatisée

Dépôt du projet sur l'outil en ligne (CVC.eco21.ch)



Demande de validation

Séance de validation hebdomadaire OCEN-SIG



Validation

Courriel automatique



Madame, Monsieur,

Après étude de votre dossier, nous vous informons que les justificatifs présentés sont conformes aux dispositions légales en vigueur. Nous avons l'avantage de vous transmettre le rapport du projet validé par l'OCEN.

Ce dossier a été validé, en date du 23.04.2021.

Nom du prévisionneur OCEN: Maurice FANTIN

Données projet:

- N° projet : 05067
- Type de projet : Ventilation
- Auteur du projet (Nom / Prénom) : Mike Rambatomanga
- Email de l'auteur : rambatomanga@aerotechno.ch
- Entraprise :
- Numéro de téléphone (pour que nos experts puissent vous joindre) : 022 777 46 46
- Adresse électronique directe (pour que nos experts puissent vous joindre) : rambatomanga@aerotechno.ch
- Adresse bâtiment : 3 Avenue des Morgines (Petit-Lancy) 1213 Lancy
- Régie ou propriétaire : REGIE DU RHONE SA
- Contact administratif régie ou propriétaire : isochne.debusse@rejetphone.ch
- Contact technique régie ou propriétaire : gabriele.bachmann@rejetphone.ch
- Bénéficiaire de la subvention : Mme Marie Claude PAUSE

Un contrôle de conformité de l'exécution pendant et/ou après les travaux pourra être effectué par notre office sur la base des documents relatifs à votre projet.

Une fois les travaux réalisés, nous remercions l'auteur du projet de bien vouloir charger les factures du projet sur la plateforme CVC dans les meilleurs délais afin que nous puissions faire bénéficier le propriétaire de la prime SIG-eco21.

Restant à votre disposition pour tout complément d'information, nous vous prions de croire à l'assurance de nos sentiments les meilleurs.

Le comité Ventilation OCEN-SIG

Rapport projet automatique



Rapport de projet Solution Ventilation

Référence projet

N° de projet : 05067
Adresse principale: 16 Rue des Bugnon (Meyrin) 1217 Meyrin

Auteur du projet

Raison sociale:
Nom / Prénom: Kim
E-mail: kimhuster@yahoo.com
Tel: 079 629 46 73

Chiffres clés

Investissement brut: 27000 CHF
Installation financière totale: 12500 CHF
Economie d'impôts estimée: -3500 CHF²
Coût de l'installation après déductions: 9500 CHF
Economie thermique annuelle¹: 8175 CHF/a
Economie électrique annuelle²: 1489 CHF/a

Indicateurs

Couverture prime / invest. brut: 50 %
Retour sur investissement: 0,3 années¹
EDC moyen avant travaux: 461 MJ/m² a
EDC prévisionnel après travaux: 350 MJ/m² a
Gain EDC prévisionnel: 111 MJ/m² a¹
Gain électrique annuel: 7446 kWh/a

AUGMENTATION TEMPORAIRE DES SUBVENTIONS



ProKilowatt



4

L'analyse de l'existant

Analyse de l'existant

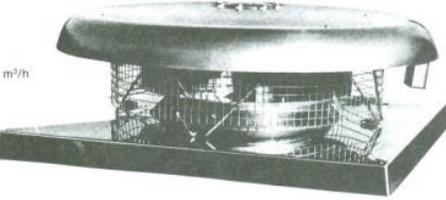
Tourelles VTDA

Dach-Radialventilatoren
Ventilateurs centrifuges de toiture VTDA

Seite
Page 3.3.1



VTDA 300-14 000 m³/h



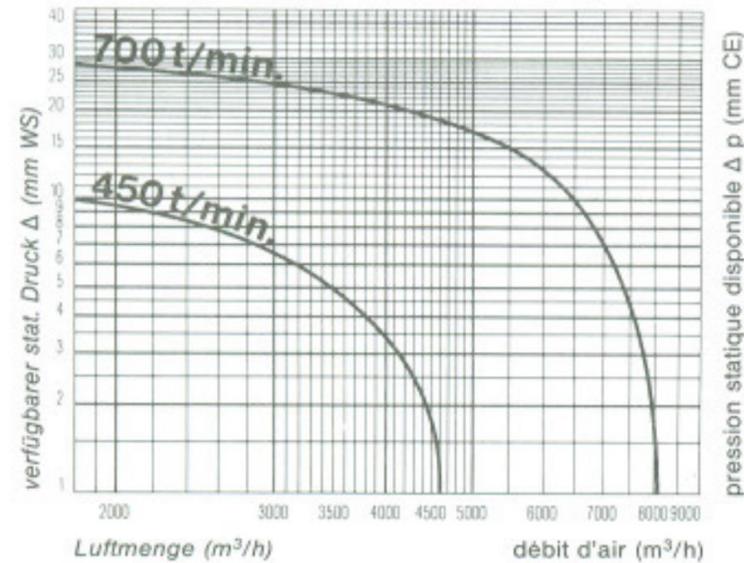
VTDA-M 150-1400 m³/h



Route de Satigny 42 - ZIMEYSA
1217 Meyrin GE
Tél. (022) 341 51 80
Fax (022) 341 51 75



VTDA 4032



Ventilateur historique de Genève – présent sur ~60% des bâtiments d'habitation ventilés

Analyse de l'existant

Tourelles VTDA – bâtiment 1



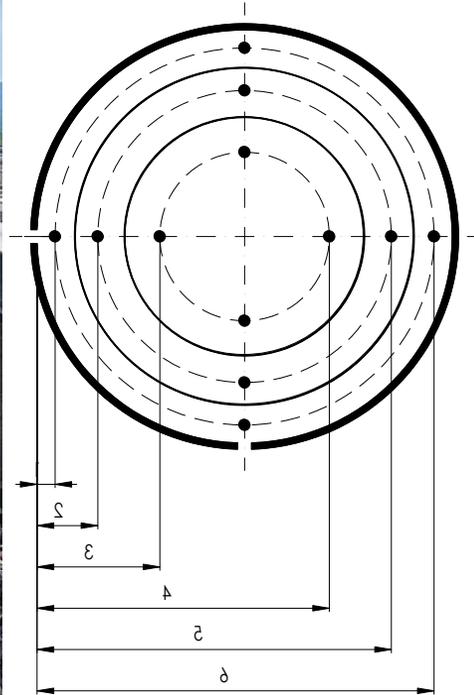
SRE : 2874 m²

IDC moyen : 385 MJ/m² a

Années 1960-70

Analyse de l'existant

Tourelles VTDA

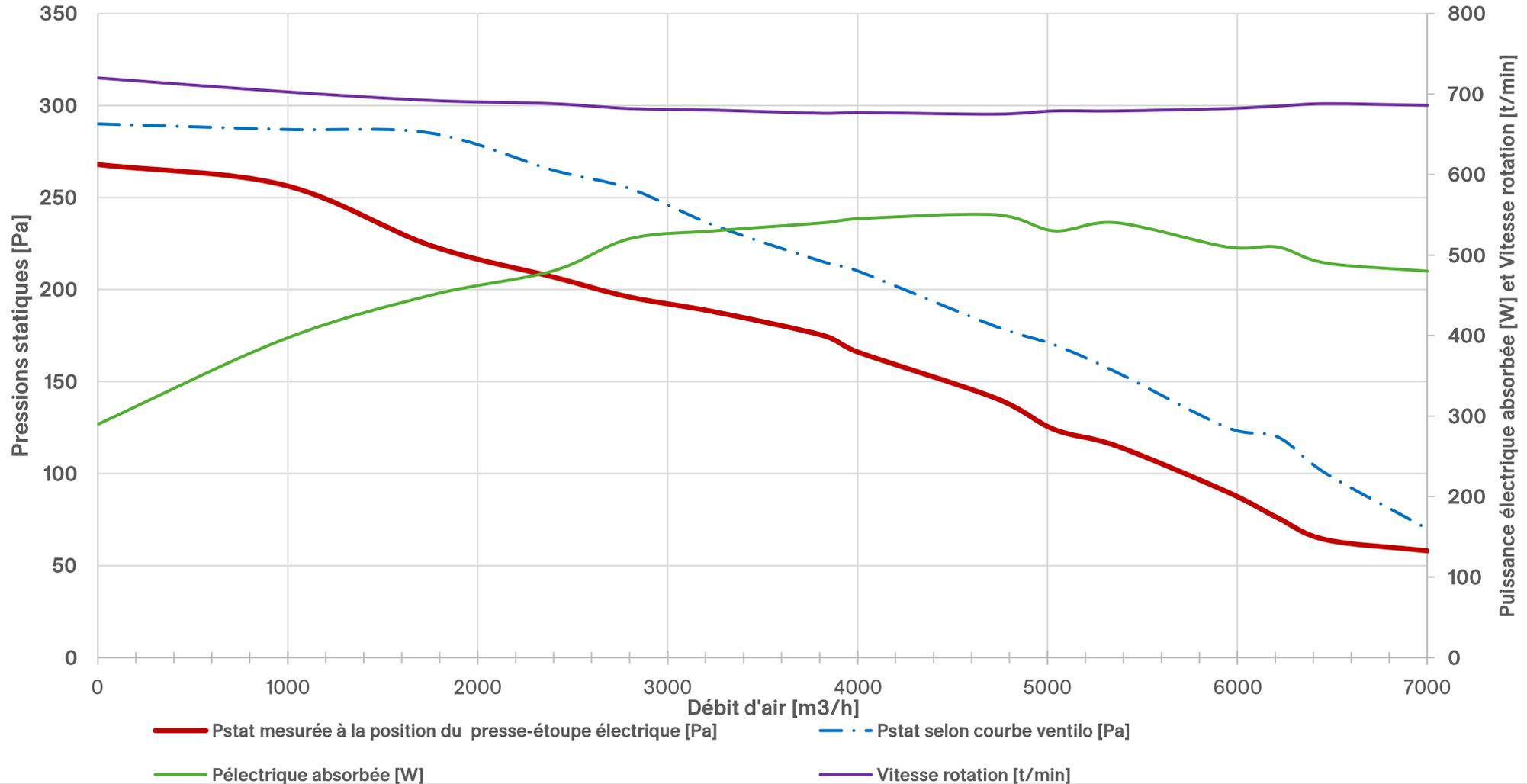


		Point de mesure, en comptant depuis l'ouverture de mesure									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre points de mesure	2	0.146	0.854								
	4	0.067	0.250	0.750	0.933						
	6	0.044	0.146	0.296	0.704	0.854	0.956				
	8	0.032	0.105	0.194	0.323	0.677	0.806	0.895	0.968		
	10	0.026	0.082	0.146	0.226	0.342	0.658	0.774	0.854	0.918	0.974

Analyse de l'existant

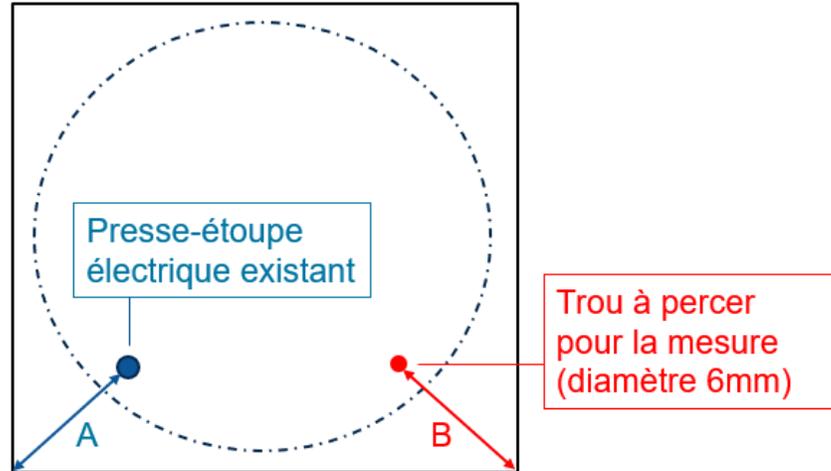
Tourelles VTDA

VTDA 4032 neuf, mesures en Grande Vitesse, mesures du 14.07.2022



Analyse de l'existant

Tourelles VTDA



VTDA - Matrice Débits + Puissances électriques absorbées en fonction de la Pression mesurée

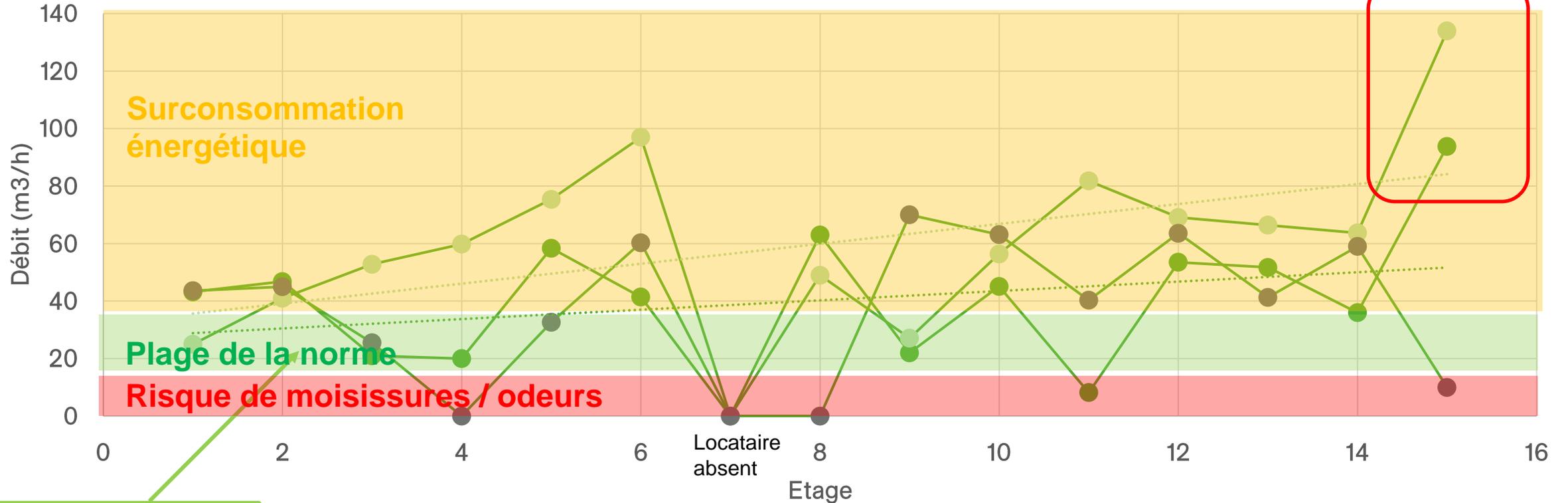
Type de VTDA	Pression mesurée [Pa]		Débit d'air [m3/h]		Puissance électrique absorbée [W]		Contrôle Ratio débit d'air PV/GV [-]	
	PV	GV	PV	GV	PV	GV	Réel	Théorique
	Editable		Calculé		Calculé		Calculé	Fixe
1012	0	0	1 632	2 374	67	101	0.69	Entre 0.7 et 0.8
1422	0	0	1 762	2 540	55	90	0.69	Entre 0.7 et 0.8
2022	0	0	2 308	2 998	32	71	0.77	Entre 0.7 et 0.8
2832	52	129	1 708	2 598	116	282	0.66	Entre 0.6 et 0.7
4032	0	0	5 204	7 798	163	410	0.67	Entre 0.6 et 0.7

Analyse de l'existant

Déséquilibre aéraulique

Appartement thermiquement défavorisé (240 m³/h) -> impact courbe de chauffe!

Mesures des débits sur les bouches d'extraction en grande vitesse (m³/h)



Norme actuelle SIA 382/5:2021

● SDB M³/H

● CUISINE M³/H

● WC M³/H

..... Linéaire (SDB M³/H)

..... Linéaire (CUISINE M³/H)

..... Linéaire (CUISINE M³/H)

Cuisine non située en zone de transit	20 m ³ /h ¹⁾
Salle de bains ou douche, avec ou sans WC	30 m ³ /h
WC séparé	15 m ³ /h

Déséquilibre aéraulique très marqué. Certaines soupapes tirent 5 à 7 fois le débit de la norme!

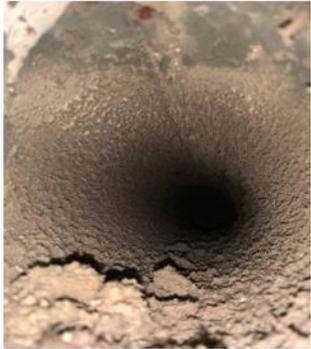


Evolutions et nouveautés

L'encrassement – une opportunité!

FLOWAIR SA

Ventilation – Climatisation
Installations neuves - Entretien général - Réparation - Dépannage 24h/24 7j/7



AVANT NETTOYAGE



APRES NETTOYAGE



AVANT NETTOYAGE



APRES NETTOYAGE

FLOWAIR SA

Ventilation – Climatisation
Installations neuves - Entretien général - Réparation - Dépannage 24h/24 7j/7



SOUPAPES OBSTRUEES



REPLACEMENT SOUPE



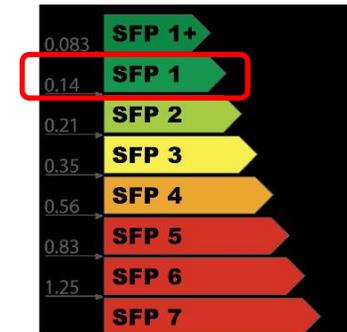
Risque d'augmentation des débits en cas de nettoyage seul

Analyse de l'existant

Tourelles VTDA – bâtiment 1 résultat des calculs (cvc.eco21.ch)

Chiffres clés		Indicateurs	
Investissement brut:	20'680 CHF	Couverture prime / invest. brut:	23 %
Incitation financière totale:	-4'777 CHF	Retour sur investissement:	5 années ¹
Economie d'impôts estimée:	-3'817 CHF ²	IDC moyen avant travaux:	385 MJ/m ² a
Coût de l'installation après déductions:	12'086 CHF	IDC prévisionnel après travaux:	351 MJ/m ² a
Economie thermique annuelle ³ :	2'217 CHF/a	Gain IDC prévisionnel:	34 MJ/m ² a ⁴
Economie électrique annuelle ³ :	193 CHF/a	Gain électrique annuel:	964 kWh/a

Performance électrique - NORME	
SIA 382/1	
SFP : Puissance absorbée spécifique	0.129 [W/(m ³ /h)] ?
Performance thermique - Cahier Technique SIA 2023	
Vth : Débit thermiquement actif	1.33 [m ³ /(h.m ²)] ?



- Gain électrique relativement faible car ventilateur existant avec bonne performance
- Gain thermique intéressant car ventilateur existant surdimensionné

Analyse de l'existant

Cabines en dépression – bâtiment 2



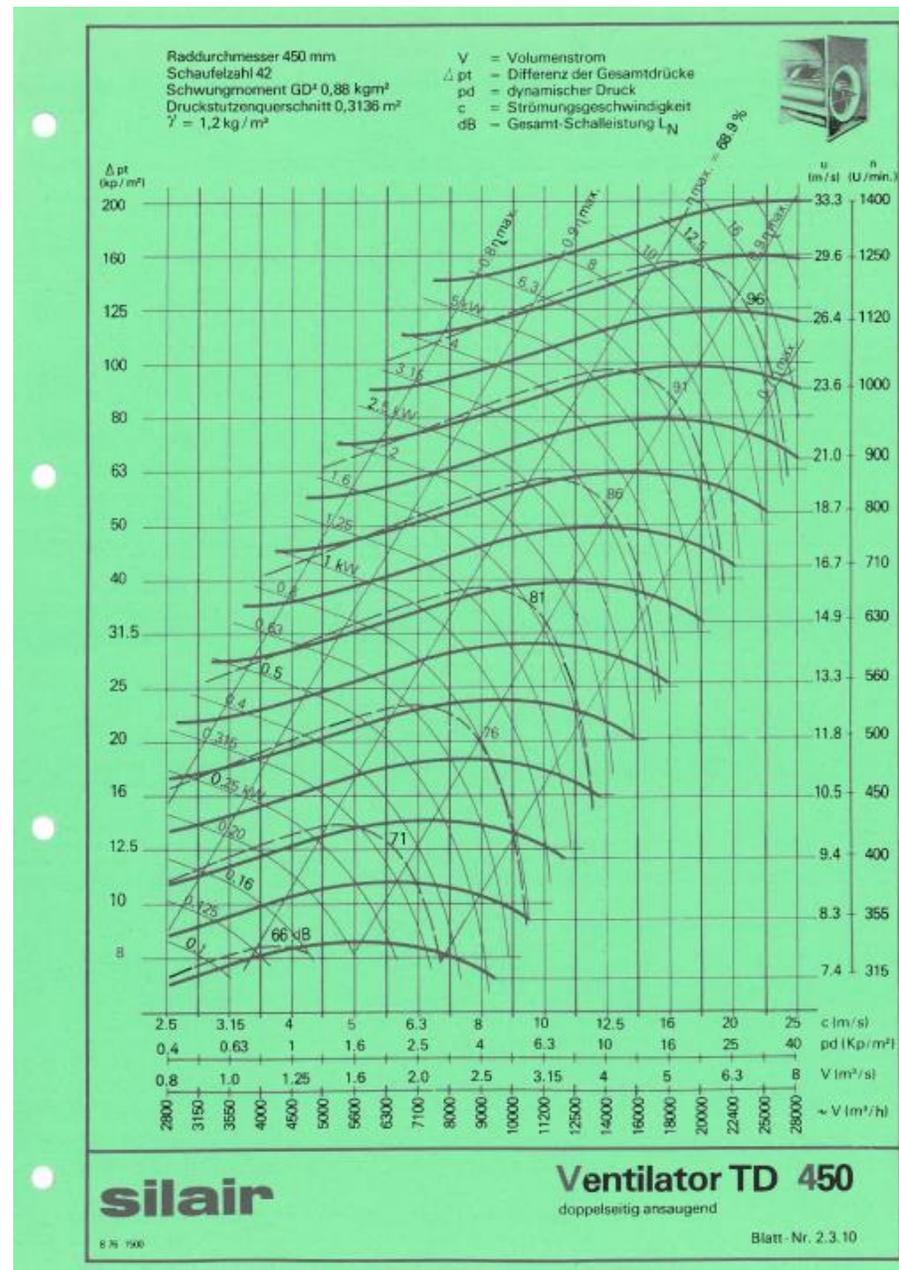
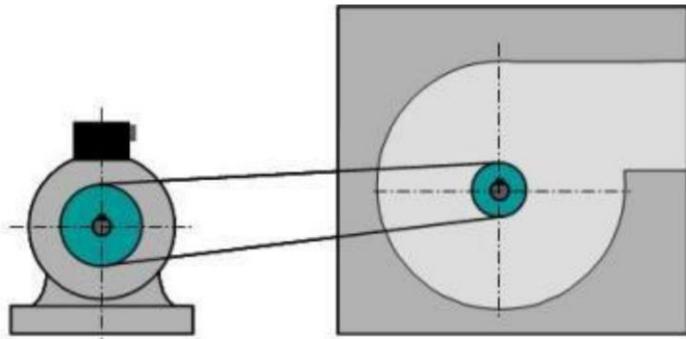
SRE : 25'758 m²

IDC moyen : 501 MJ/m² a

Années 1960-70

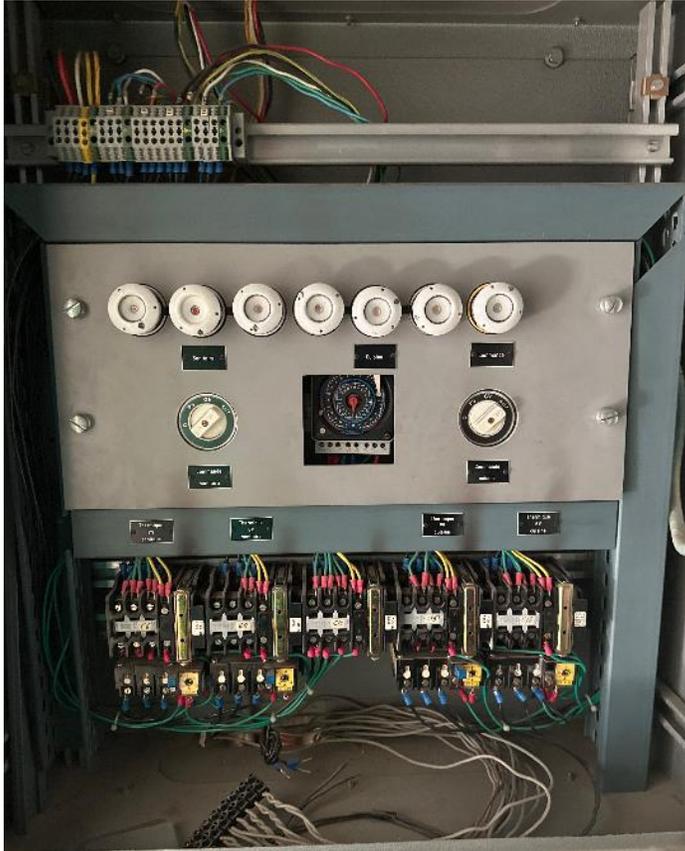
Analyse de l'existant

Cabines en dépression



Analyse de l'existant

Cabines en dépression

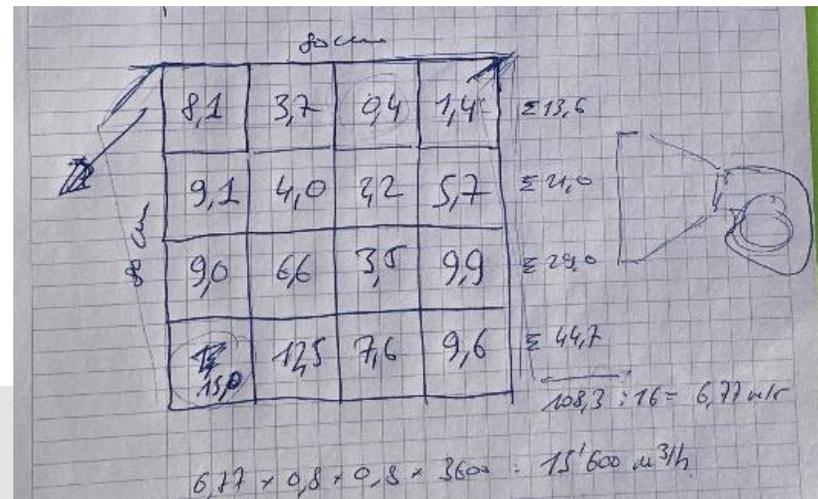


Analyse de l'existant

Cabines en dépression

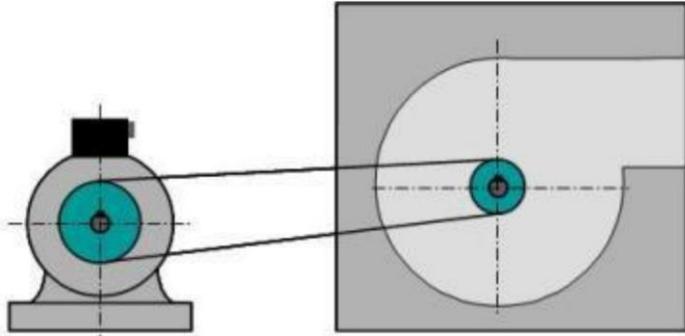


	Hiver	Eté
- 05.00 h à 11.00 h	Petite vitesse	Petite vitesse
- 11.00 h à 14.00 h	Grande vitesse	Grande vitesse
- 14.00 h à 18.00 h	Petite vitesse	Petite vitesse
- 18.00 h à 21.00 h	Grande vitesse	Grande vitesse
- 21.00 h à 23.00 h	Petite vitesse	Petite vitesse
- 23.00 h à 05.00 h	Arrêt	Petite vitesse



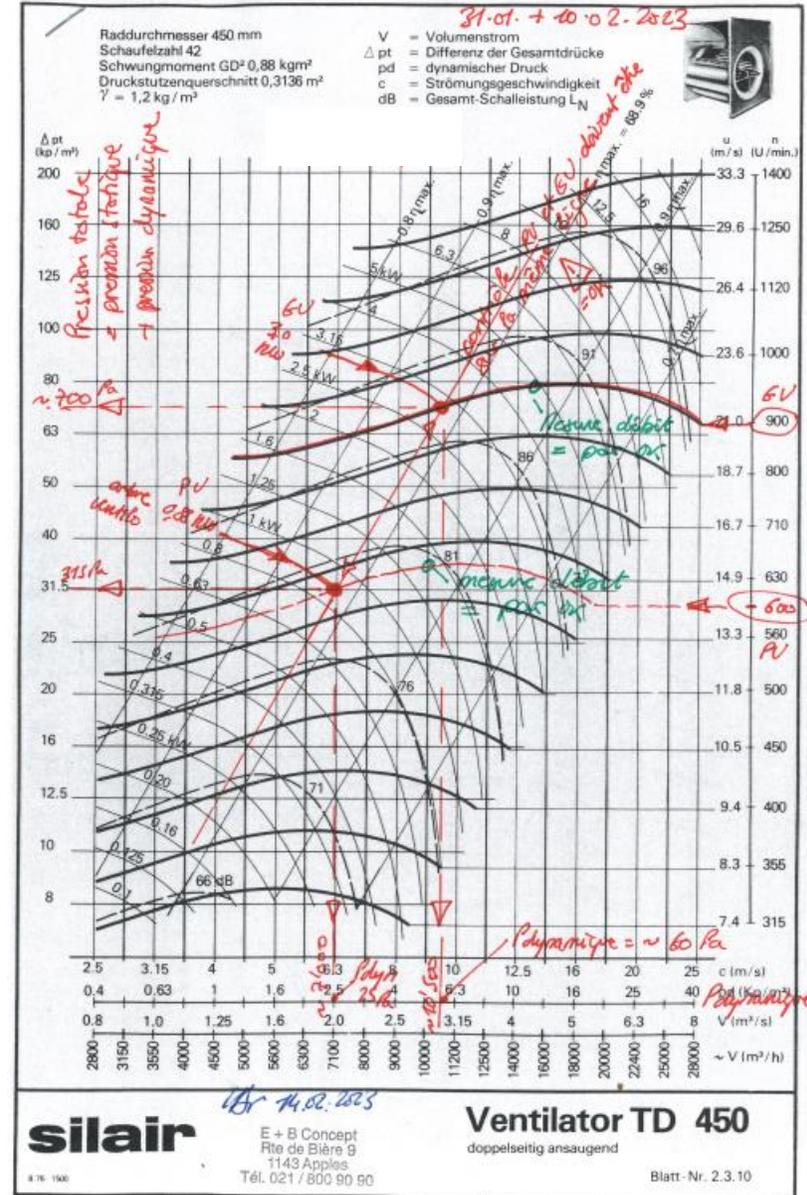
Analyse de l'existant

Cabines en dépression - résultat



Mesures:

- Puissance électrique absorbée
- Tours min moteur / ventilateur
- Pression d'aspiration (non concluant)
- Pression de refoulement (non concluant)
- Débit de refoulement (non concluant)

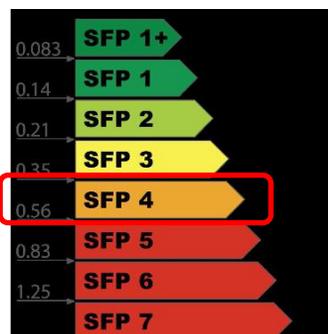


Analyse de l'existant

Cabines en dépression – bâtiment 2 résultat des calculs

Chiffres clés		Indicateurs	
Investissement brut:	169'905 CHF	Couverture prime / invest. brut:	42 %
Incitation financière totale:	-71'693 CHF	Retour sur investissement:	1.8 années ¹
Economie d'impôts estimée:	-23'571 CHF ²	IDC moyen avant travaux:	501 MJ/m ² a
Coût de l'installation après déductions:	74'641 CHF	IDC prévisionnel après travaux:	456 MJ/m ² a
Economie thermique annuelle ³ :	26'708 CHF/a	Gain IDC prévisionnel:	45 MJ/m ² a ⁴
Economie électrique annuelle ³ :	14'097 CHF/a	Gain électrique annuel:	70484 kWh/a

Performance électrique - NORME SIA 382/1	
SFP : Puissance absorbée spécifique	0.369 [W/(m ³ /h)]
Performance thermique - Cahier Technique SIA 2023	
Vth : Débit thermiquement actif	1.50 [m ³ /(h.m ²)]



Gain important car:

- Ventilateur surdimensionné
- Consommation électrique élevée
- Peu de pertes de charge au niveau des bouches d'extraction
- -> débit élevé

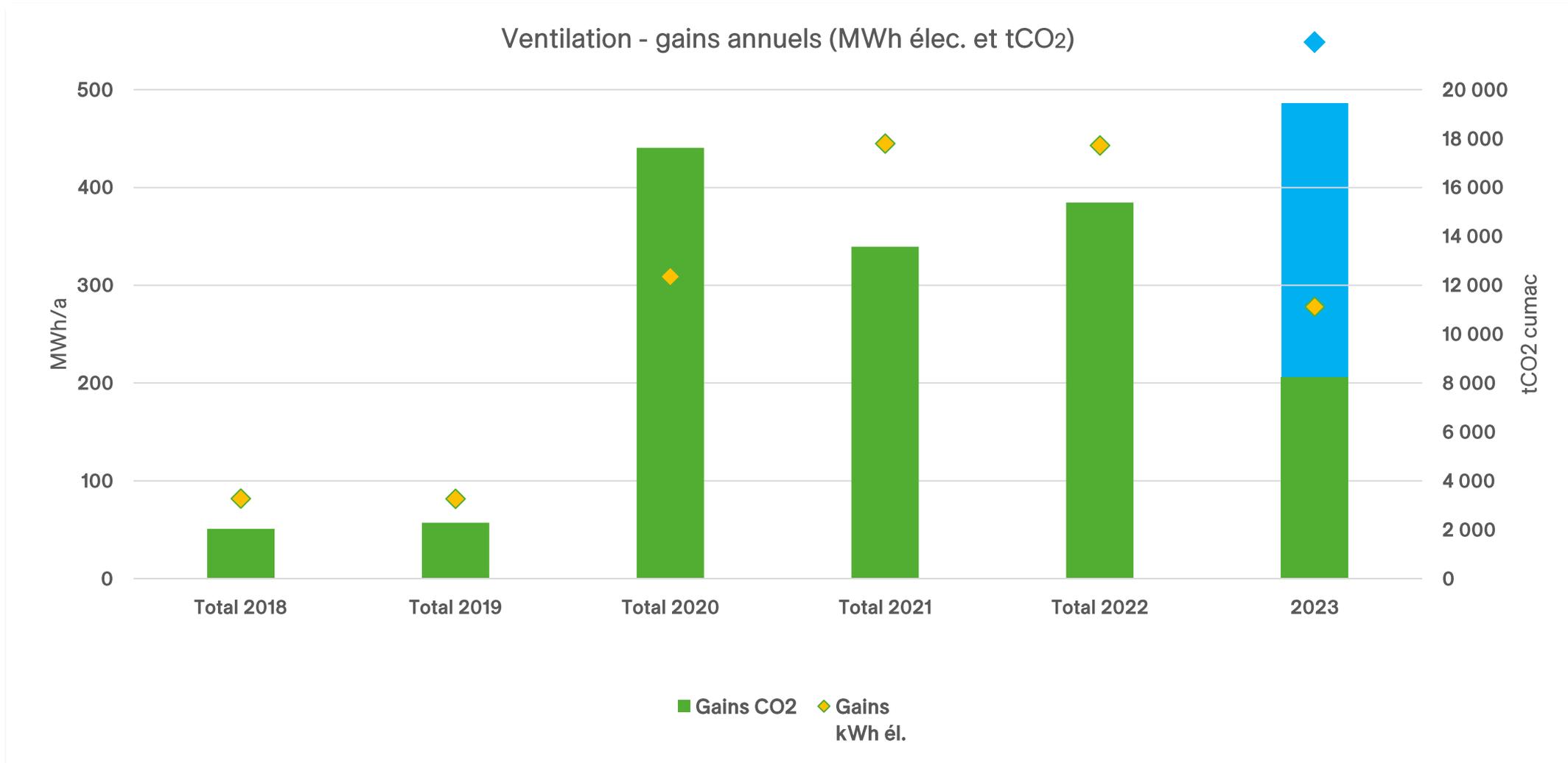


5

Bilans annuels

Solution Ventilation

Bilans annuels



Projets commandés par les clients
-> réalisation courant 2023

Solution Ventilation

Gisement

Gisement
potentiel

~ 90 %

Gisement
réalisé

~ 10 %

Conclusions «Avenir éco21»

- **Bâtiments dans la cible (1960-2010; > 9 lgmts): ~ 10 Mio m²**
- **Env. 70 à 80 % des projets passent par notre plateforme CVC**
- **Le but est de DOUBLER le nombre de projets d'ici 2030**

6

Prochaines étapes

Solution Ventilation

Prochaines étapes

Continuer les analyses des ventilateurs existants ->

**Création d'un cursus de formation certifiant
(OCEN, AGCV, QualiVentil)**

Renforcer les contrôles des installations

**Amélioration continue de l'outil informatique et des
processus de validation avec OCEN**

Etendre la solution aux ventilations des parkings

**Etudier la possibilité de conserver certains
ventilateurs (-> économie circulaire)**



La Solution Ventilation

Pour en savoir plus



[GEnergie - Optimisation de la ventilation des immeubles de logement – Interview | ge.ch](https://www.ge.ch/actualites/optimisation-de-la-ventilation-des-immeubles-de-logement-interview)

Liens utiles

Outil de simulation circulateurs / ventilation / EH

<https://cvc.eco21.ch>

Outil de simulation éclairage

outils.eco21.ch

Inscription aux formations (éclairage, chauffage, ventilation, PAC...)

<https://sig.moschorus.com>

Vidéos des solutions

Ventilation

<https://youtu.be/L2jmPDUz40E>

Contrat d'optimisation

<https://www.youtube.com/watch?v=rm6lOsfI8cU&feature=youtu.be>

Circulateurs

https://youtu.be/6z_OihcElsc

Solution Ventilation



Merci de votre attention!

Kim Hülser

**Solutions Ventilation,
Eau chaude sanitaire et
Equilibrage Hydraulique**

T +41 (0)79 629 48 73

E kim-florian.hulser@sig-ge.ch

