FORMATION BÂTIMENT DURABLE

VENTILATION : CONCEPTION ET RÉGULATION

PRINTEMPS 2023

Conception de la ventilation

Sébastien PECCEU

Buildwise

bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Comprendre comment atteindre de bonnes performances
- Recommandations pour les étapes de
  - Conception
  - Dimensionnement

Les outils présentés (NIT 258 et logiciel OPTIVENT) et exemples traités sont axés sur le résidentiel, mais les principes énoncés sont également valables pour le non-résidentiel

TABLE DES MATIÈRES

CONCEPTION PARTIE NATURELLE

- Ouverture de transfert
- Ouverture d'alimentation réglable
- Ouverture d'évacuation réglable

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

- Courbes caractéristiques réseau et ventilateur
- Pertes de pression
- Conception et dimensionnement
- Choix ventilateur

Disclaimer

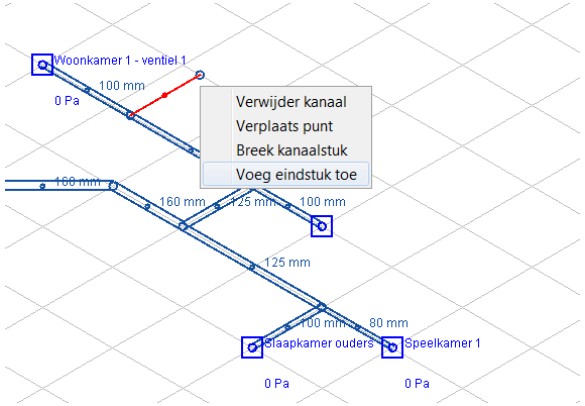
Les notes de cours ne font pas partie des publications officielles de Buildwise et ne peuvent donc être utilisées comme référence.

La reproduction ou la traduction, même partielle, de ces notes n’est permise qu’avec l’autorisation de Buildwise.

Ce module se base sur la Note d'Information Technique N°258

La vidéo et l’outil de calcul supportent la NIT 258

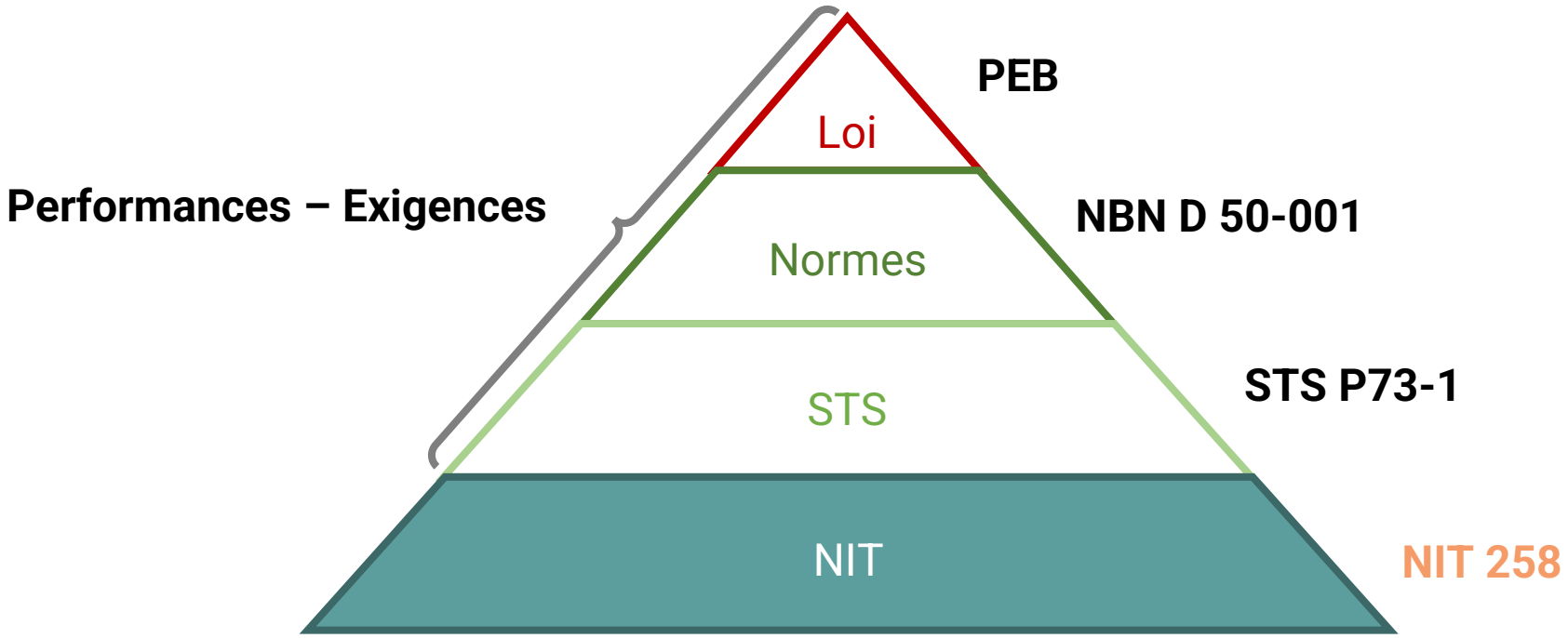
https://www.youtube.com/watch?v=D5TKzPMzyZ4



www.buildwise.be

Buildwise

Une NIT, c’est quoi?



Buildwise

Logos et références utilisées dans cette présentation

- Outil de calcul
- Exigences réglementaires Exigence
- Critères de performance des STS-P 73-1
- Impact sur le niveau E

Buildwise

TABLE DES MATIÈRES

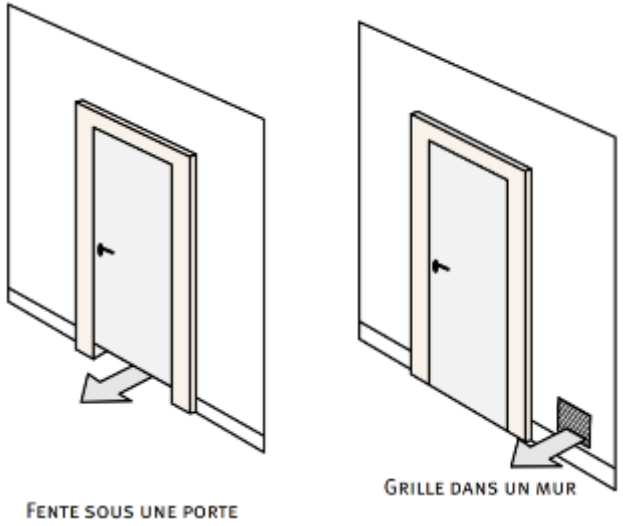
CONCEPTION PARTIE NATURELLE

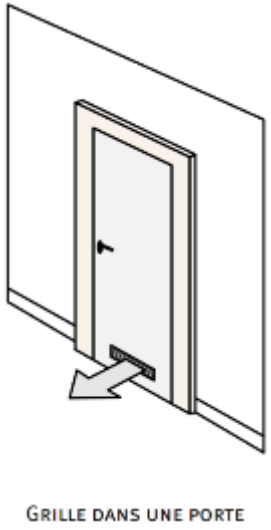
- **Ouverture de transfert**
- Ouverture d'alimentation réglable
- Ouverture d'évacuation réglable

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

Quelles sont les caractéristiques (obligatoires) d'une ouverture de transfert (OT)?

- Capacité:
  - Minimum conforme à l'exigence
  - Eventuellement plus grande
- Non réglable
- En pratique
  - Fente sous les portes
  - Grille dans les portes ou murs





Exemple 1: ouverture de 70 cm² sous une porte (~ 1cm hauteur)

- 25 m³/h @ 2 Pa

Exemple 2: Renson Silendo

- 25 m³/h @ 2Pa
- 56 m³/h @ 10 Pa

TABLE DES MATIÈRES

CONCEPTION PARTIE NATURELLE

- Ouverture de transfert
- **Ouverture d'alimentation réglable**
- Ouverture d'évacuation réglable

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

Quel sont les types d’ouvertures d’alimentation réglables (OAR)?

- En remplacement du vitrage
- Au dessus du chassis
- Intégré dans un caisson à volets
- Au travers d’un mur

Source: energieplus-lesite.be

Source: renson

Source: duco.be

Quelles sont les caractéristiques (obligatoires) d'une OAR?

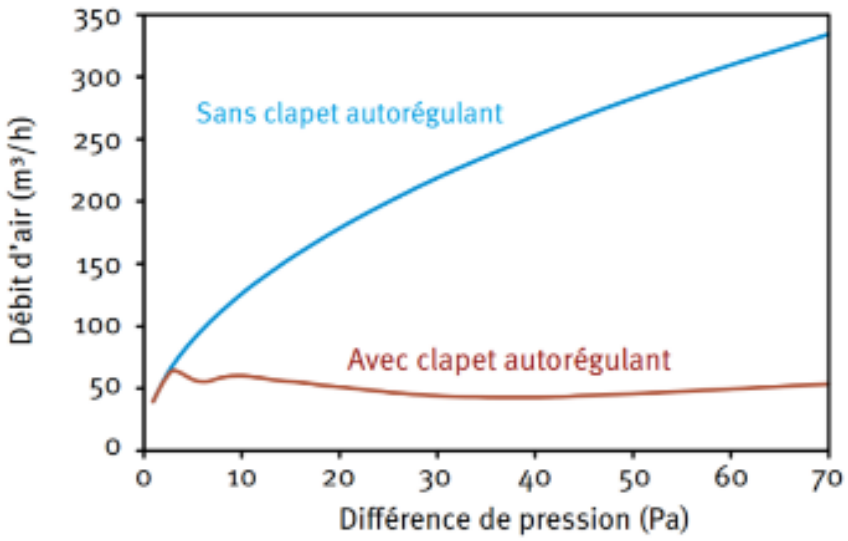
- Capacité
- Réglable en 5 positions
- Pourvue d'une protection contre la pénétration d'animaux*
- Etanche à la pluie*
- Autorégulante pour une différence de pression de 2 Pa selon les classes P3 ou P4
- Valeur-U: 2 – 3 W/m³K

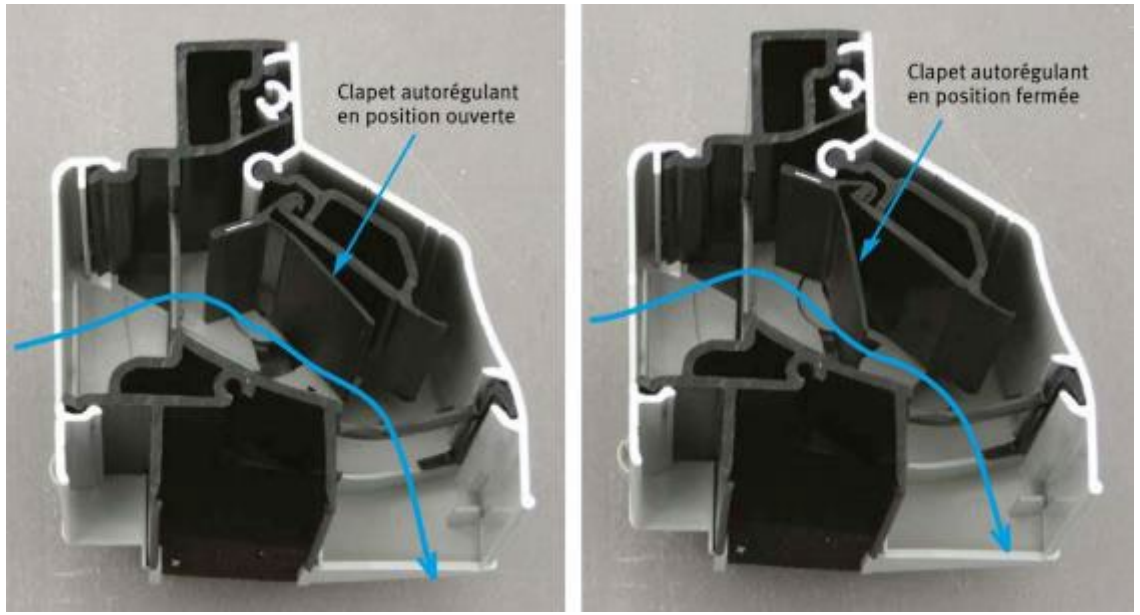
*En Wallonie: recommandations

Les OAR autorégulantes diminuent la consommation d'énergie et améliorent le confort

- OAR normale : différence de pression plus élevée (vent, température) → débit plus élevé

- OAR autorégulante : un petit clapet referme l'ouverture lorsque la différence de pression augmente → Classes d'autorégulation P0 à P4





Buildwise

Les OAR acoustiques permettent de limiter le transfert de bruit depuis l’extérieur vers l’intérieur

Buildwise

Les OAR sont placées suffisamment éloignées des rejets d'air vicié

- Exemple de rejets:
  - Ventilation
  - Hotte, séchoir
  - Cheminées
  - …

- Voir conception mécanique pour plus de détails

Buildwise

Les données produit pour les OAR peuvent être trouvées dans la base de données des produits PEB

www.epbd.be

Wallonie

RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Vlaanderen
is energie

Base de données de produit PEB - OUVERTURES D'ALIMENTATION REGLABLES A LONGUEUR VARIABLE - Données de produit reconnues (statut 1)

Marque	ID Produit	Produit	Classification du produit	Débit en position ouverte				Débit en position fermée		Autorégulation classe	Test critère de confort	Durée validité		Fiche
				2 Pa		10 Pa								
				L0, 2 Pa (m)	q1, 2 Pa (m³/h.m)	L0, 10 Pa (m)	q1, 10 Pa (m³/h.m)	L0c, 50 Pa (m)	q1c, 50 Pa (m³/h.m)	()		début (T0)	fin (T0+2)	
Duco	DucoTop 60 ZR v2013	DucoTop 60 ZR Corto à Grando	4.1.2222	-0,02	64,5	-0,02	49,8	-	-	P3	non disponible	31/03/2015	22/04/2019	Fiche
Duco	DucoTop 60 ZR AK v2013	DucoTop 60 ZR AK Corto à Grando	4.1.2222	-0,02	64,5	-0,02	49,8	-	-	P3	non disponible	31/03/2015	22/04/2019	Fiche
Renson	AR75 Small	AR75 Small	4.1.1222	0,05	56	0,05	64	-	-	P4	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	AR75 Medium	AR75 Medium	4.1.1222	0,05	72	0,06	80	-	-	P4	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	AR75 Large	AR75 Large	4.1.1222	0,06	82	0,05	89	-	-	P4	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	AR75 Extralarge	AR75 Extralarge	4.1.1222	0,05	105	0,05	116	-	-	P4	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	AR90	AR90	4.1.1222	0,13	66	0,11	89	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	THM90 Evo	THM90 Evo	4.1.1222	0,05	52	0,22	58	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	Invisivent Evo	Invisivent Evo	4.1.2222	0,1	53	0,11	53	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	Invisivent Evo HF	Invisivent Evo HF	4.1.2222	0,08	67	0,09	60	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	Invisivent Evo AK Basic	Invisivent Evo AK Basic	4.1.2222	0,04	58	0,01	56	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	Invisivent Evo AK High	Invisivent Evo AK High	4.1.2222	0,06	44	0,03	43	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	Screenvent Mistral AK Small	Screenvent Mistral AK Small	4.1.2222	0,07	73	0,07	70	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	Screenvent Mistral AK Medium	Screenvent Mistral AK Medium	4.1.2222	0,06	70	-0,18	43	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Renson	Screenvent Mistral AK Large	Screenvent Mistral AK Large	4.1.2222	0,08	70	0,09	69	-	-	P3	non disponible	25/09/2015	30/01/2020	Fiche
Tunal	Tunal Top ep-ZR	Tunal Top ep-ZR	4.1.2222	0,04	59	0,07	77	-	-	P3	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 75 cp-S	Tunal 75 cp-S	4.1.1221	0,02	50	0,03	115	-	-	niet zelfregelend	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 75 cp-L	Tunal 75 cp-L	4.1.1221	0,02	76	0,03	173	-	-	niet zelfregelend	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 75 ep-XL	Tunal 75 ep-XL	4.1.1221	0,06	105	0,06	238	-	-	niet zelfregelend	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 75 cp-ZR	Tunal 75 cp-ZR	4.1.1222	0,02	70	-0,07	59	-	-	P3	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 65 cp-HD	Tunal 65 cp-HD	4.1.1221	0,04	65	0,04	147	-	-	niet zelfregelend	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 65 ep-FL	Tunal 65 ep-FL	4.1.1221	0,03	50	0,03	114	-	-	niet zelfregelend	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 45 cp-	Tunal 45 cp-	4.1.1221	0,03	44	0,03	101	-	-	niet zelfregelend	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 80 cp-	Tunal 80 ep-	4.1.1221	0,02	75	0,01	167	-	-	niet zelfregelend	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Tunal	Tunal 80 ep-ZR	Tunal 80 ep-ZR	4.1.1222	0,02	53	0,07	67	-	-	P3	non disponible	24/12/2014	24/12/2016	Fiche
Wilms	Rolvent Volet ST-1001	Rolvent Volet ST-1001	4.1.9222	0,03	51	0,06	66			P3	non disponible	22/04/2015	22/04/2019	Fiche
Wilms	Rolvent Screen ST-1001	Rolvent Screen ST-1001	4.1.9222	0,05	59	-	-	-	-	P3	non disponible	22/04/2015	22/04/2019	Fiche

Buildwise

TABLE DES MATIÈRES

CONCEPTION PARTIE NATURELLE

- Ouverture de transfert
- Ouverture d'alimentation réglable
- **Ouverture d'évacuation réglable**

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

Quelles sont les caractéristiques (obligatoires) d’une OER?

- Capacité
- Réglable en 5 positions
- Section du conduit: vitesse ≤ 1 m/s
- Conduit vertical
- Débouché
  - Dépasse d’au moins 0,5 m du toit
  - Le plus proche possible du faîte (voir aussi NBN D 50-001)

TABLE DES MATIÈRES

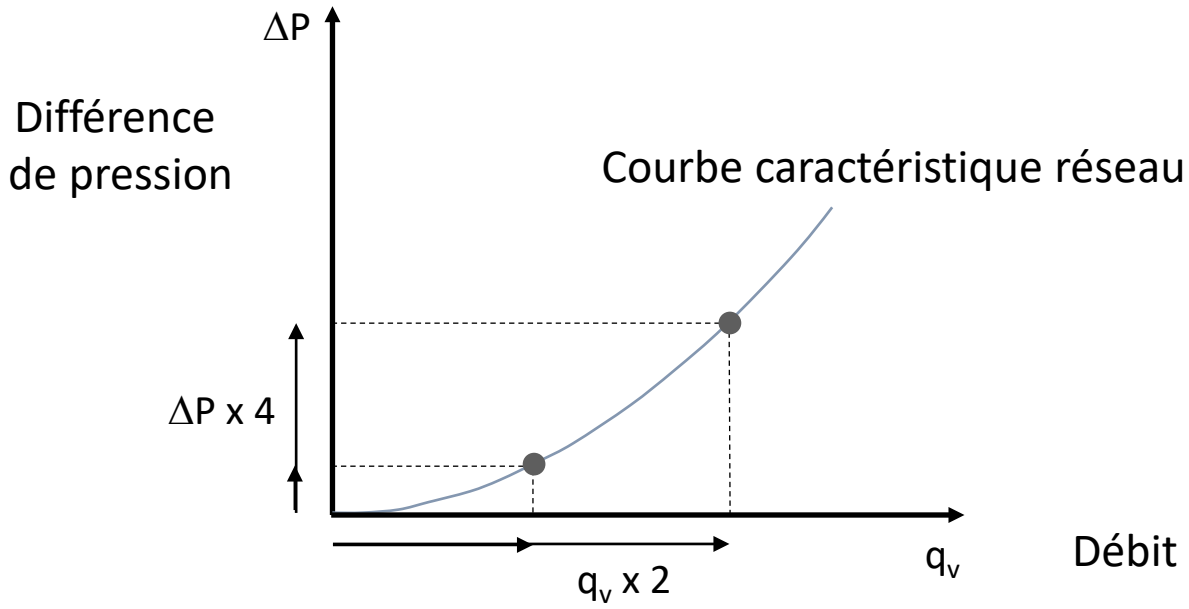
CONCEPTION PARTIE NATURELLE

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

- **Courbes caractéristiques réseau et ventilateur**
- Pertes de pression
- Conception et dimensionnement
- Choix ventilateur

La relation pression – débit est de type : $\Delta P = C \cdot q_v^2$

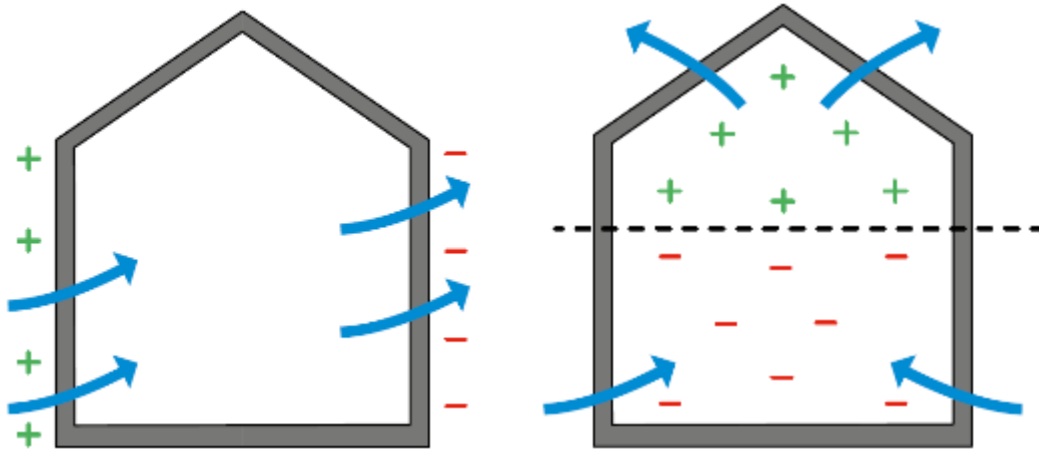
- C'est la courbe caractéristique: du réseau, d'un conduit, d'une ouverture, etc.
- Si le débit diminue / augmente → la pression diminue / augmente



Buildwise

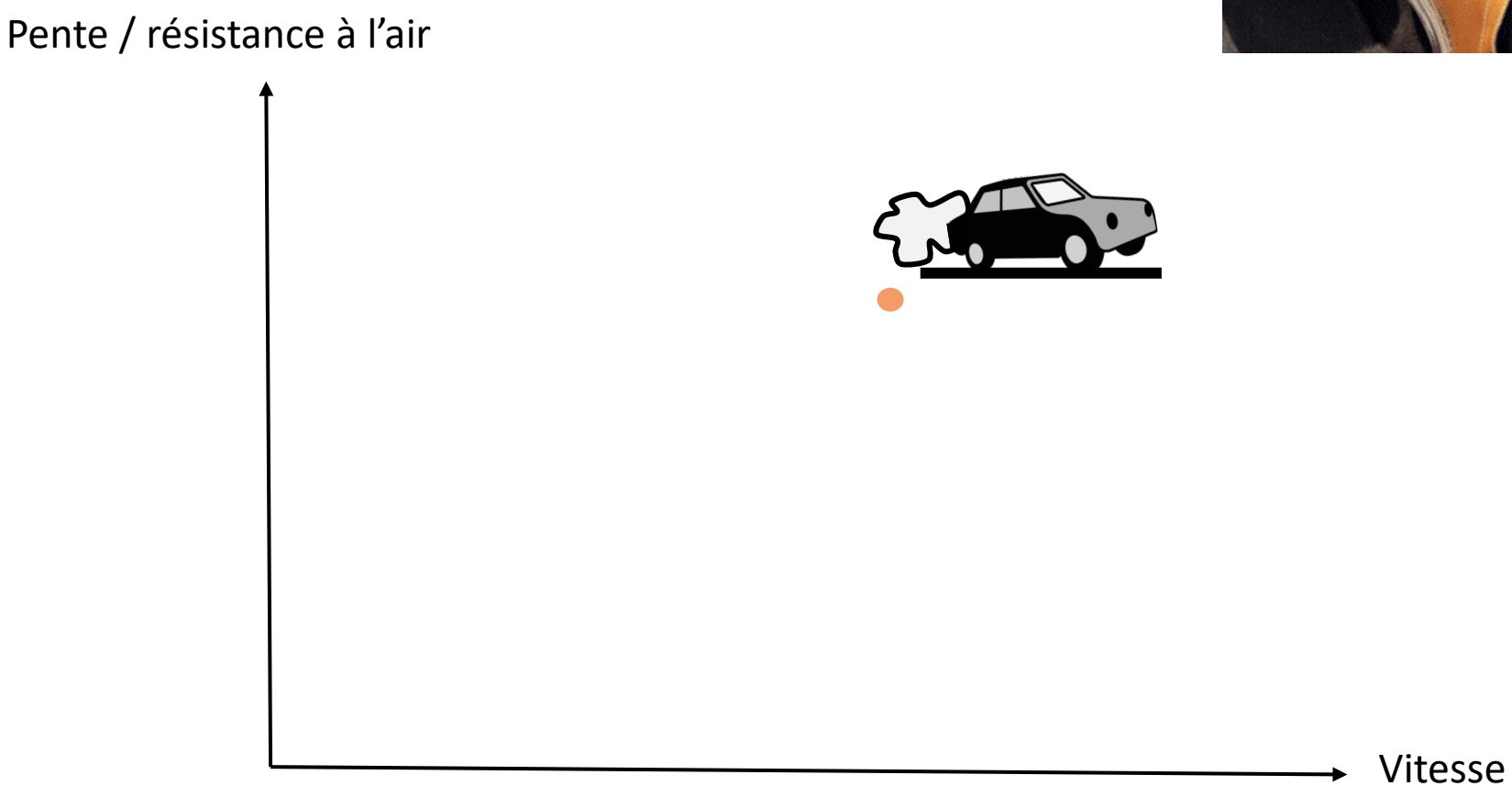
Comment alors réaliser un débit d'air?

- En créant une différence de pression
  - Naturelle: vent
    et tirage thermique

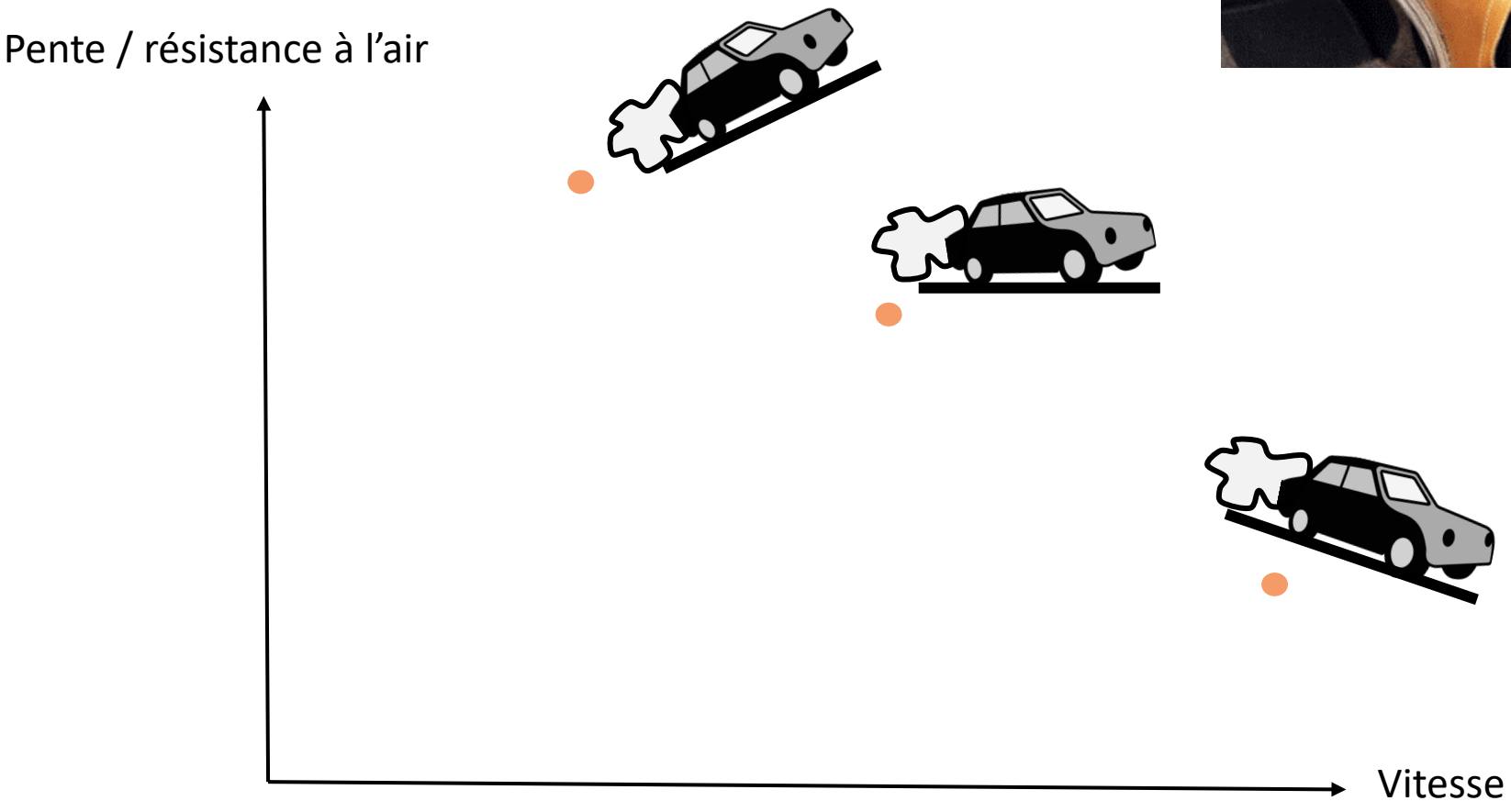


  - Mécanique: avec un ventilateur

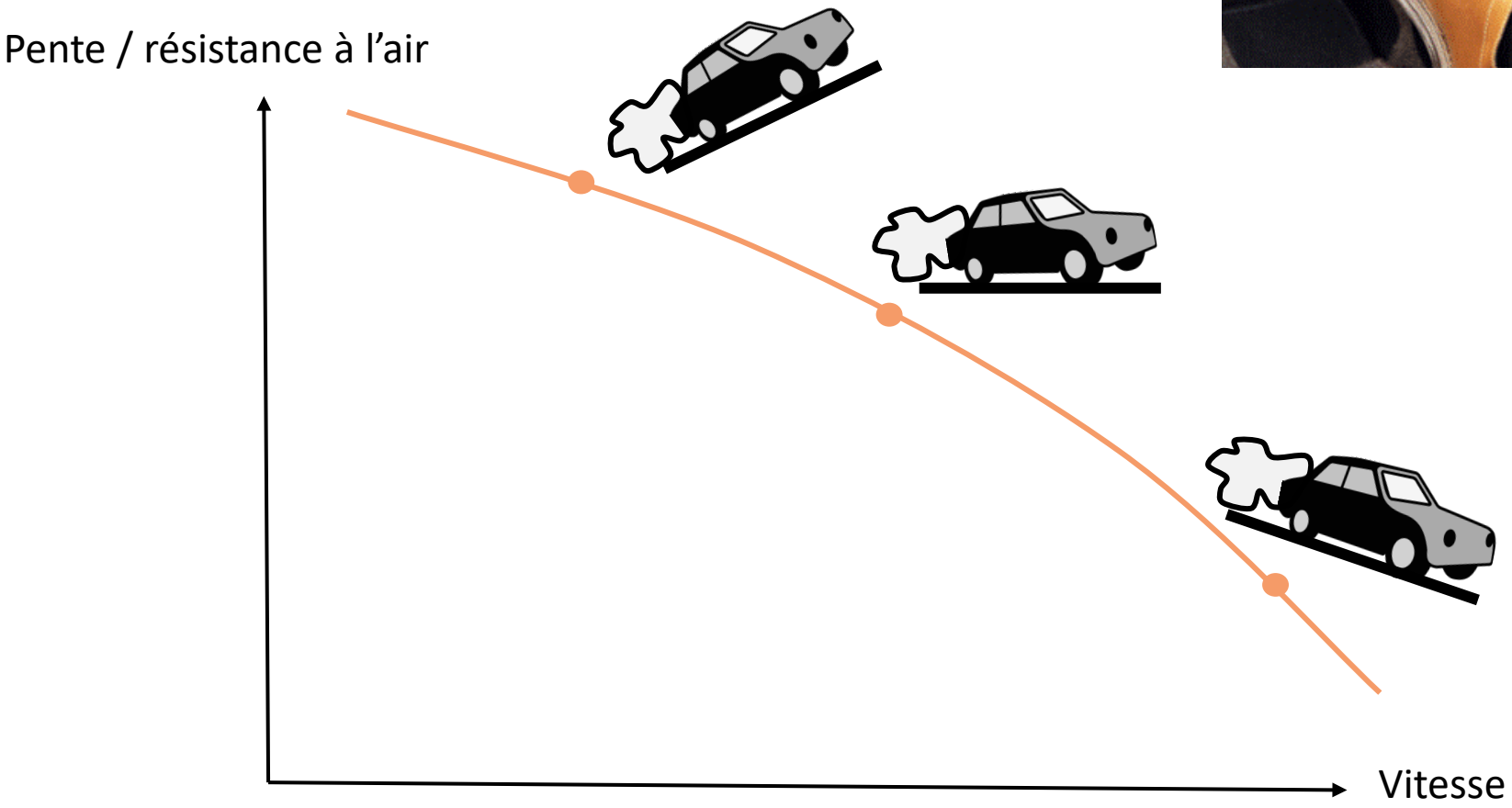
Intermezzo: performances d’une voiture



Intermezzo: performances d’une voiture

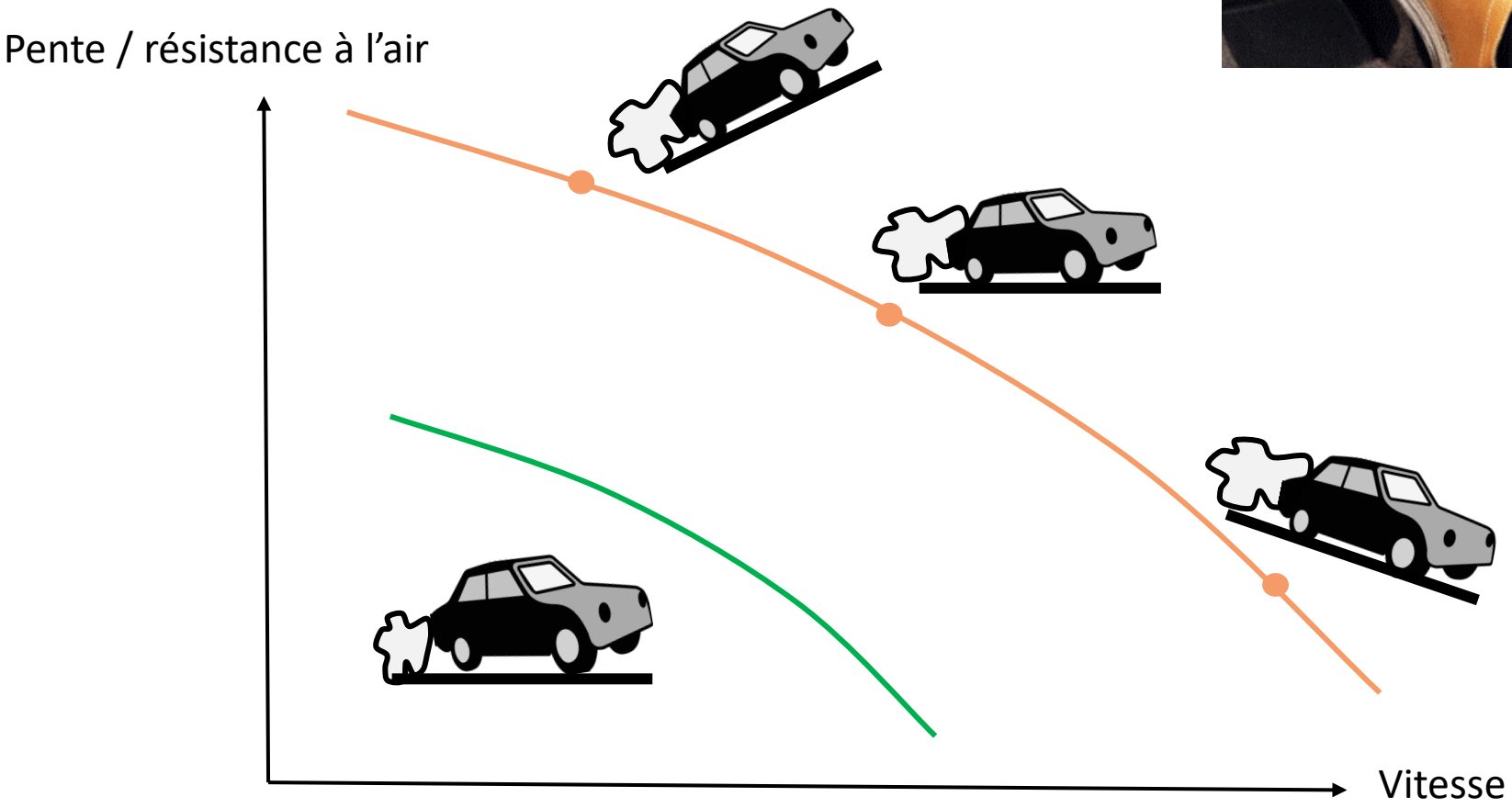


Intermezzo: performances d’une voiture



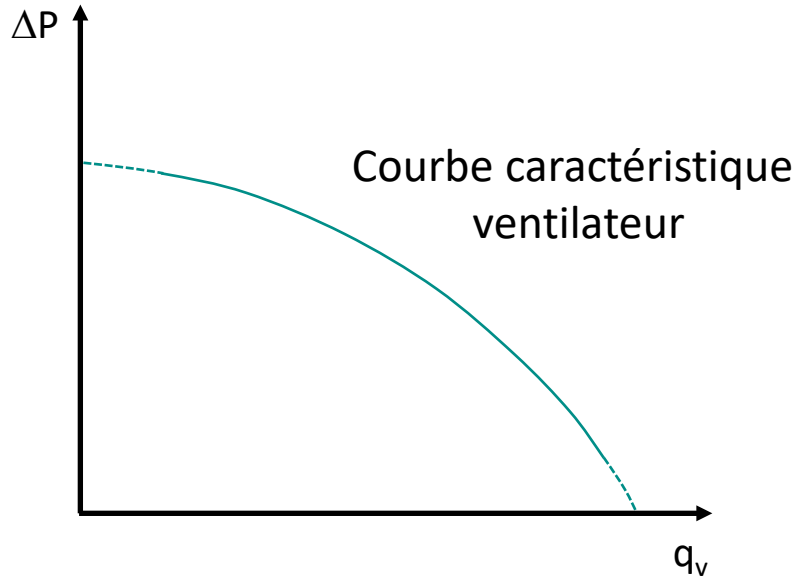
Buildwise

Intermezzo: performances d’une voiture

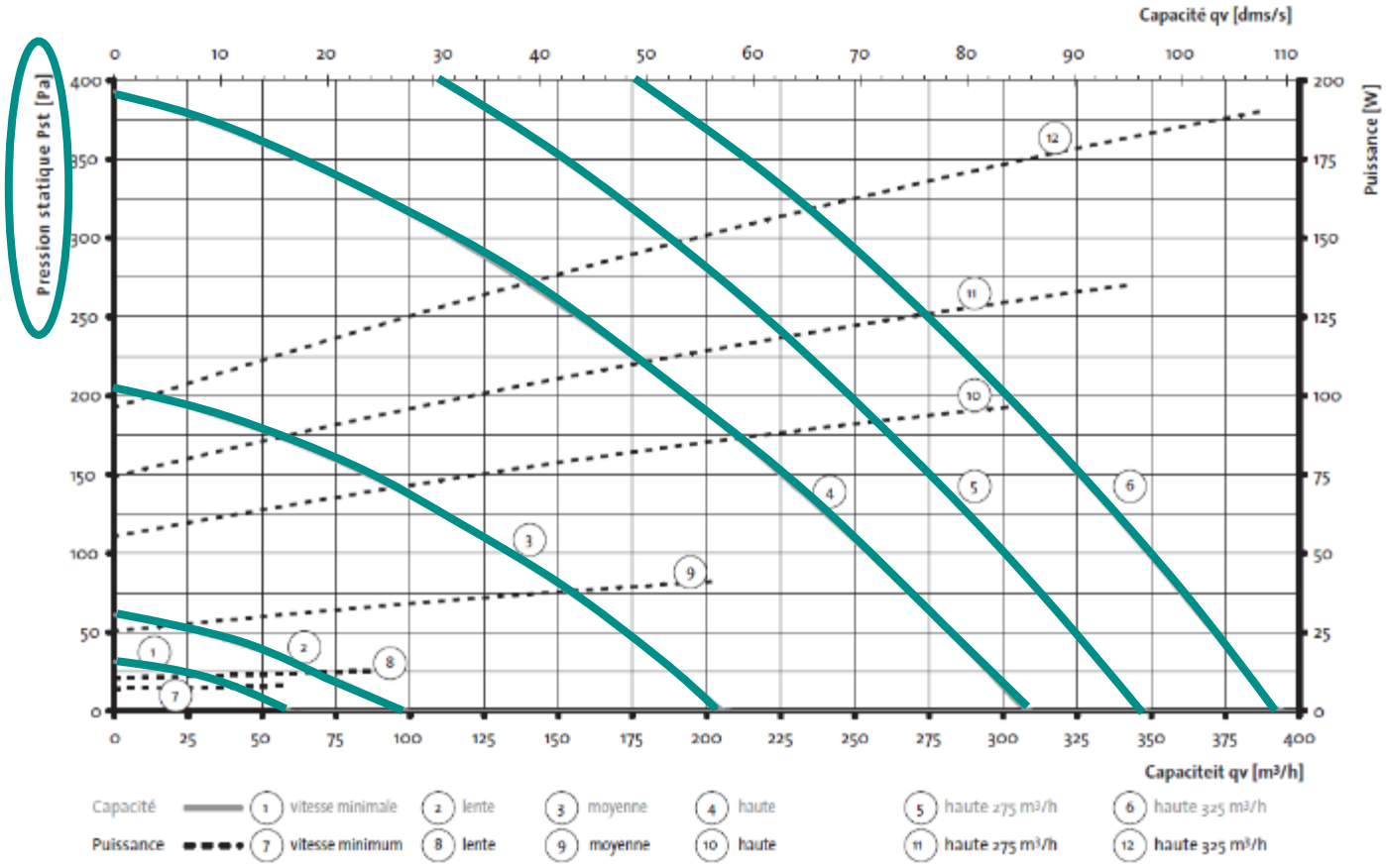


Chaque ventilateur possède une courbe caractéristique de ventilateur

- Ventilateur ne délivre pas 1 débit/pression, mais de nombreuses combinaisons débit/pression
  - A faible débit: Δp élevée
  - A débit élevé: Δp faible

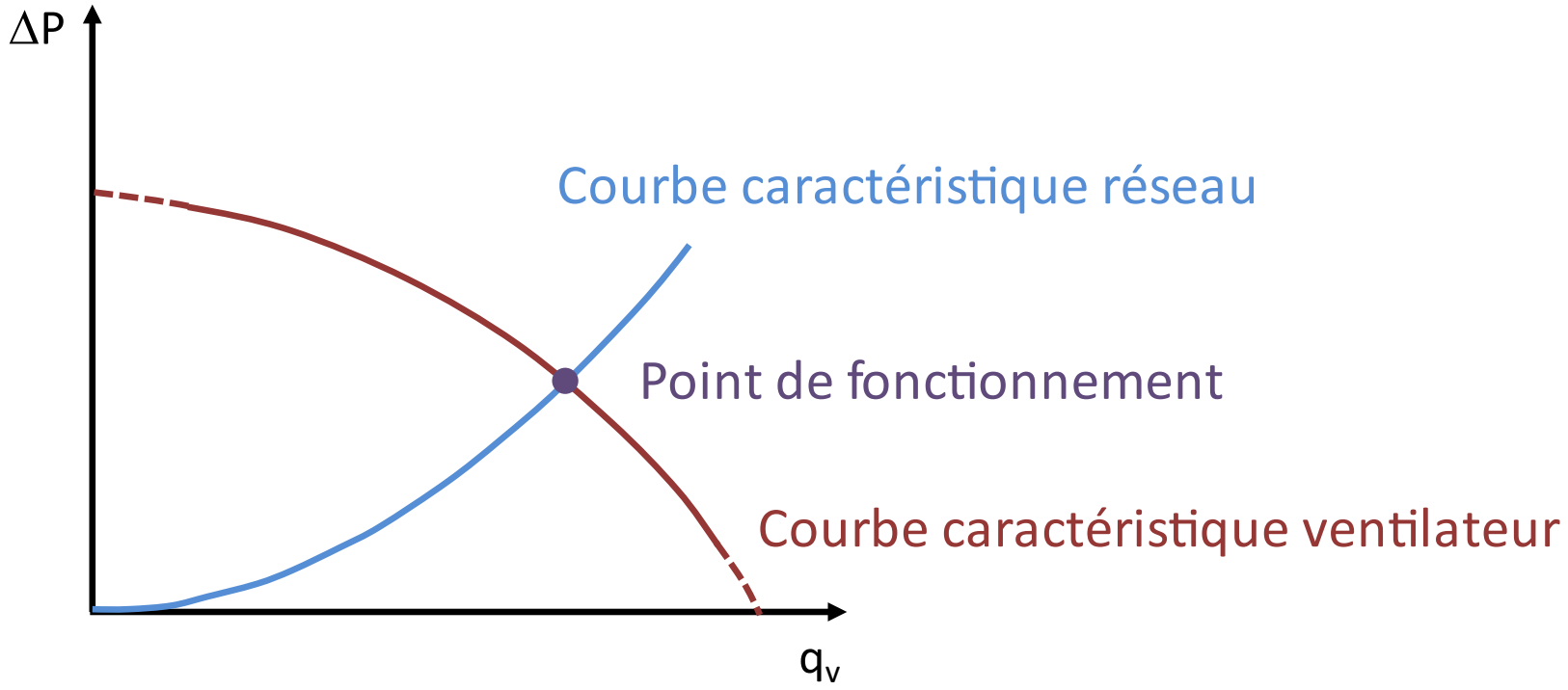


Exemple de courbes caractéristiques d’un ventilateur

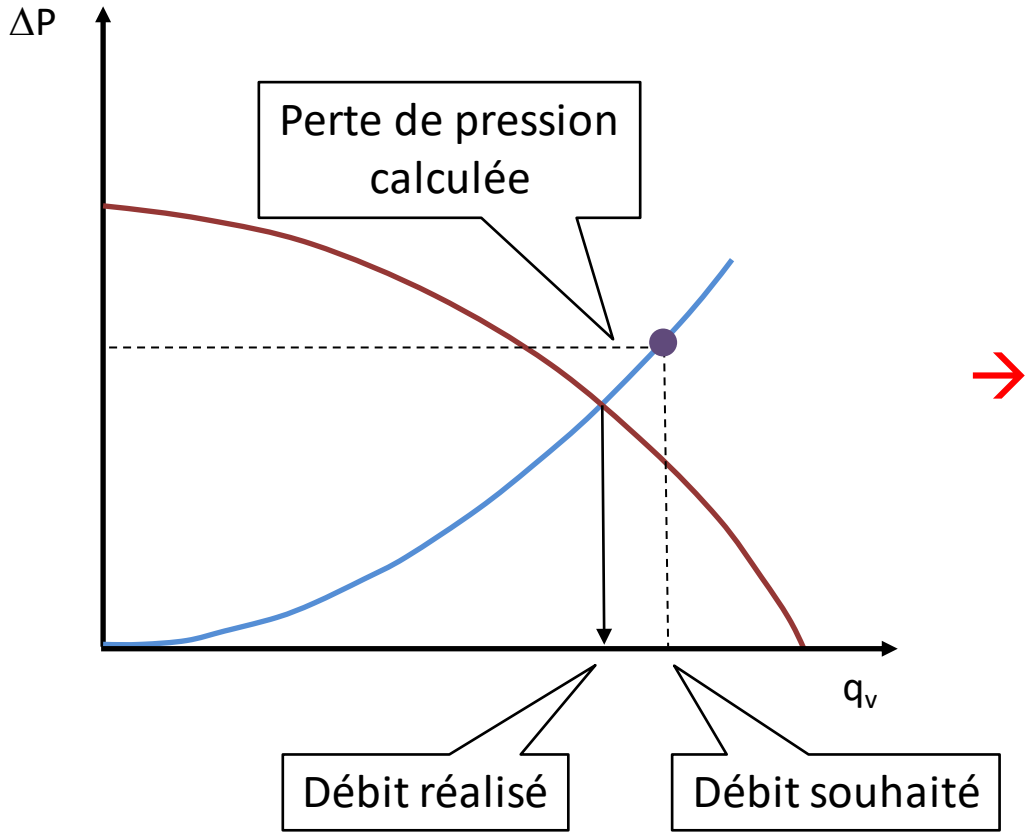


Demande = Offre → point de fonctionnement

- Quel est alors “le débit du ventilateur” ?
  → Seulement connu lorsqu’on connait aussi le réseau



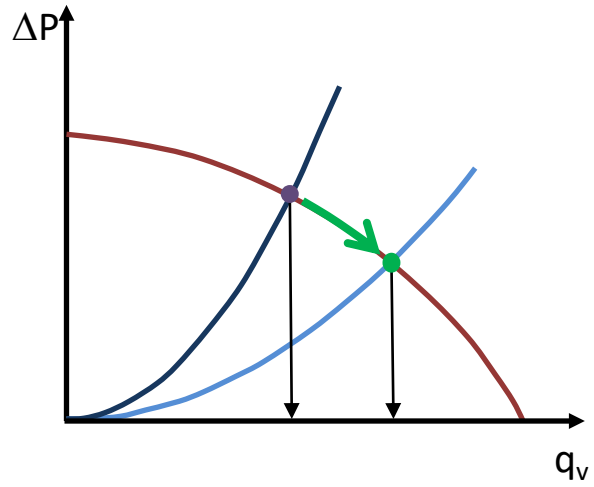
Et si le point de fonctionnement ne correspond pas au débit souhaité?



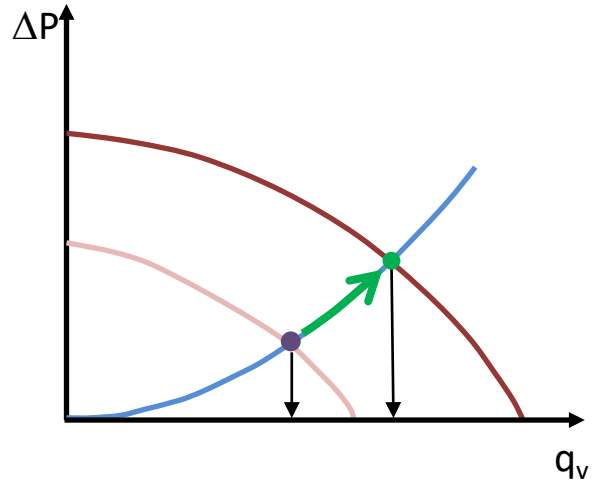
→ Déplacer le point de fonctionnement

Déplacer le point de fonctionnement

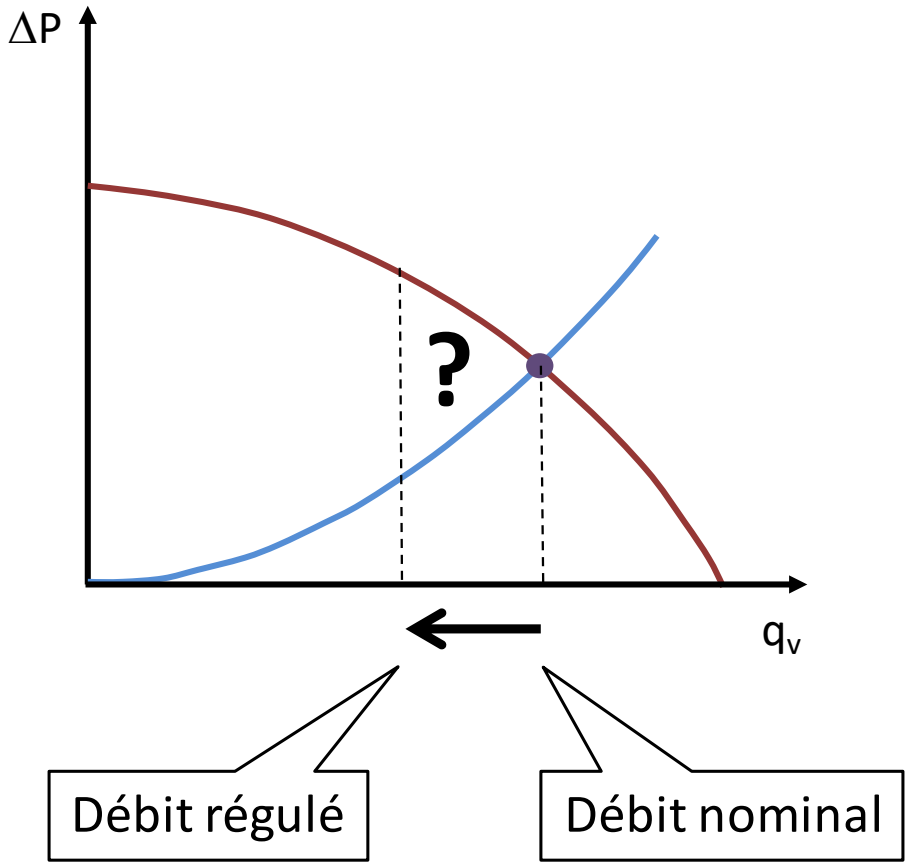
- Changer de courbe réseau
  - Diminuer les pertes de pression du réseau
  - Ouvrir les bouches/clapets



- Changer de courbe ventilateur
  - Vitesse de rotation plus élevée
  - Ventilateur plus grand



Déplacer le point de fonctionnement permet aussi de réguler le débit



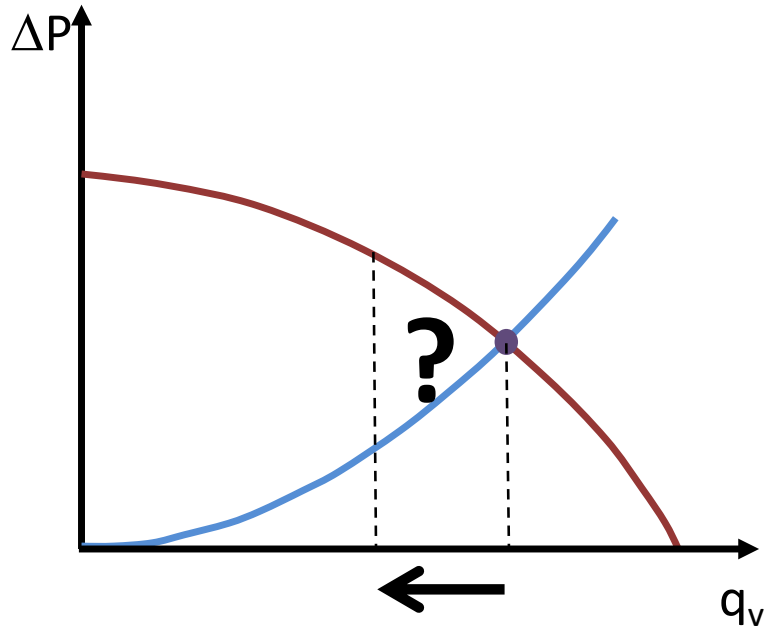
Buildwise

Il existe principalement 3 modes de régulation du débit

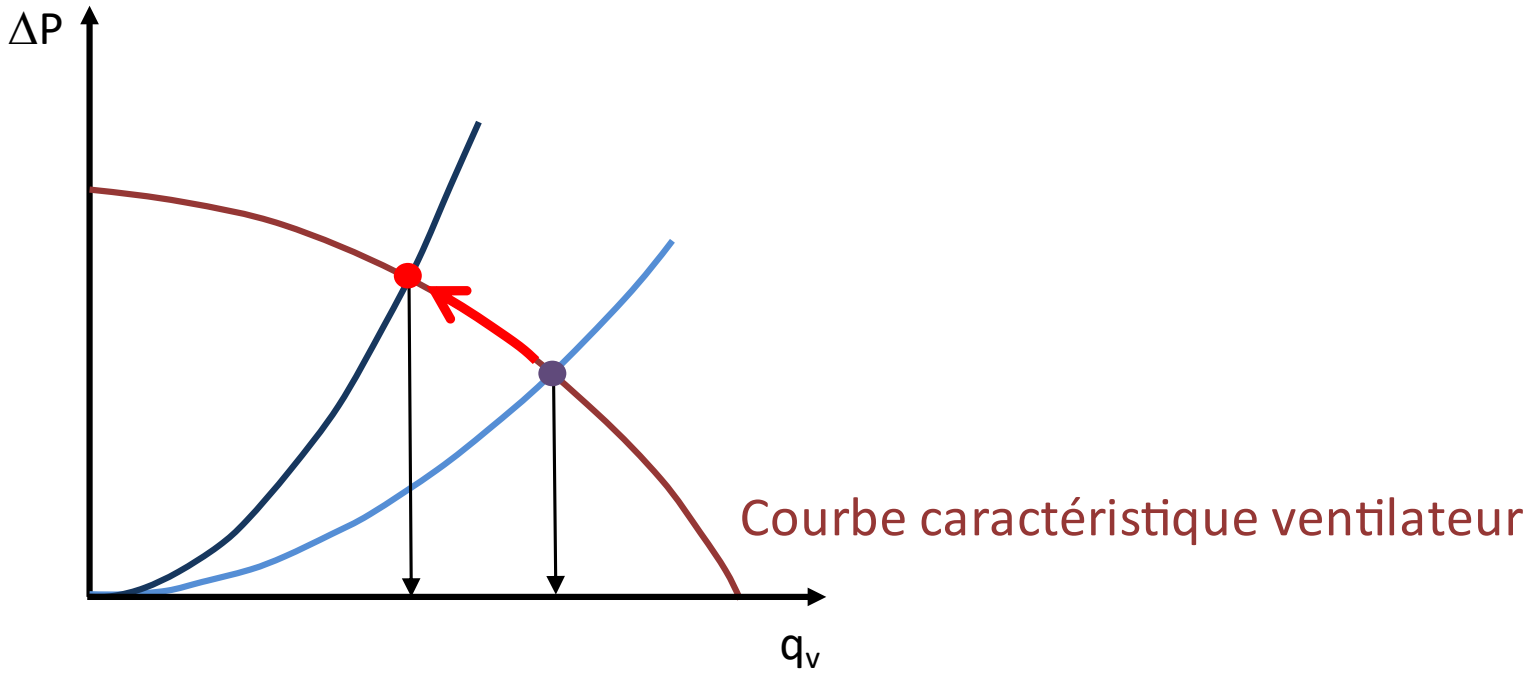
- Etranglement
  - Clapet de régulation

- Pression constante (et vitesse variable)
  - Le ventilateur maintient une pression constante

- Vitesse de rotation variable (et pression variable)
  - La vitesse du ventilateur est réduite

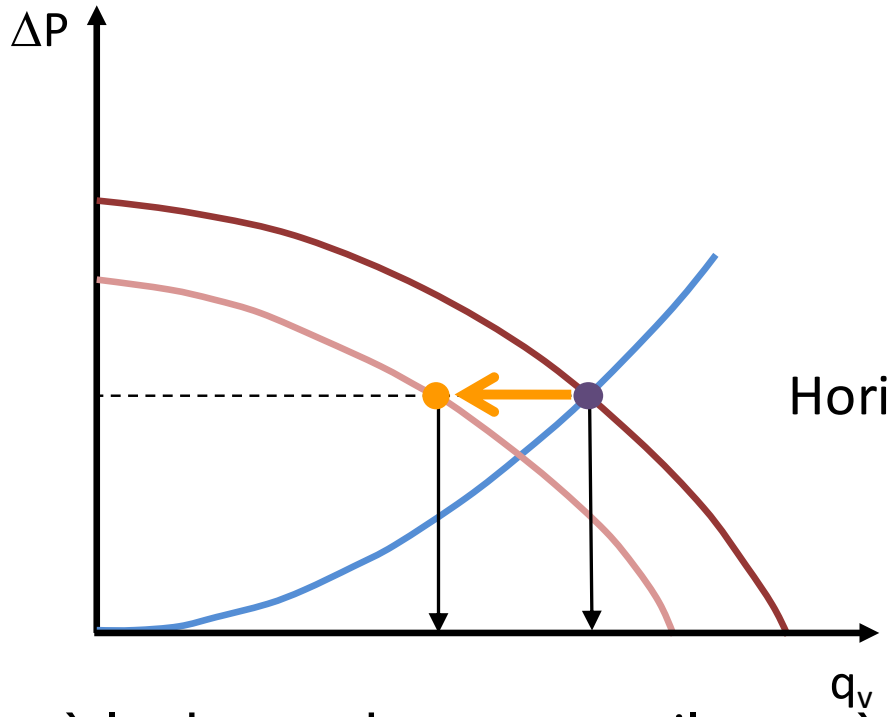


Etranglement: le pt se déplace sur la courbe ventilateur



- Remarque: clapet de régulation ≠ clapet de réglage /bouche

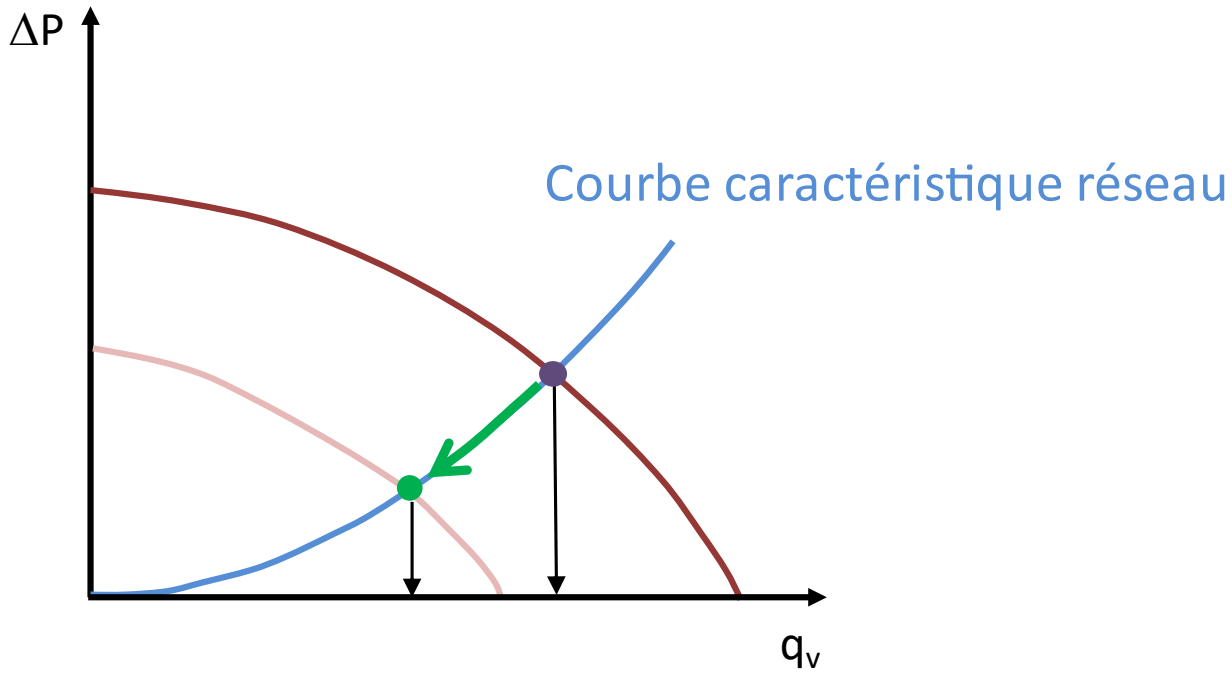
Pression constante: le pt se déplace sur une droite horizontale



Horizontale = Pression constante

- Ex. Divers systèmes à la demande avec ventilateur à pression constante et clapets de régulation

Vitesse de rotation variable: le pt se déplace sur la courbe réseau

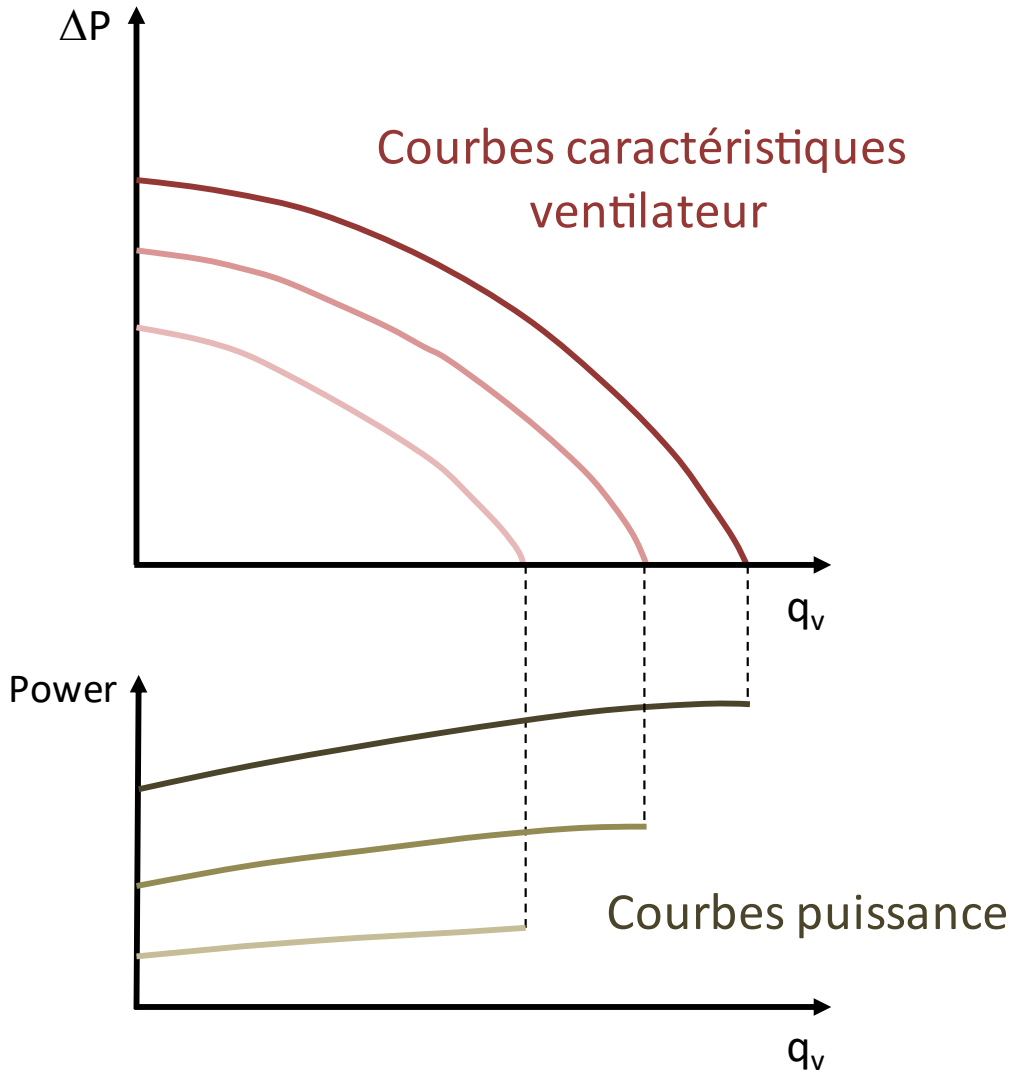


- Ex. Moteur EC + bouton à 3 positions

A chaque courbe ventilateur correspond une courbe puissance

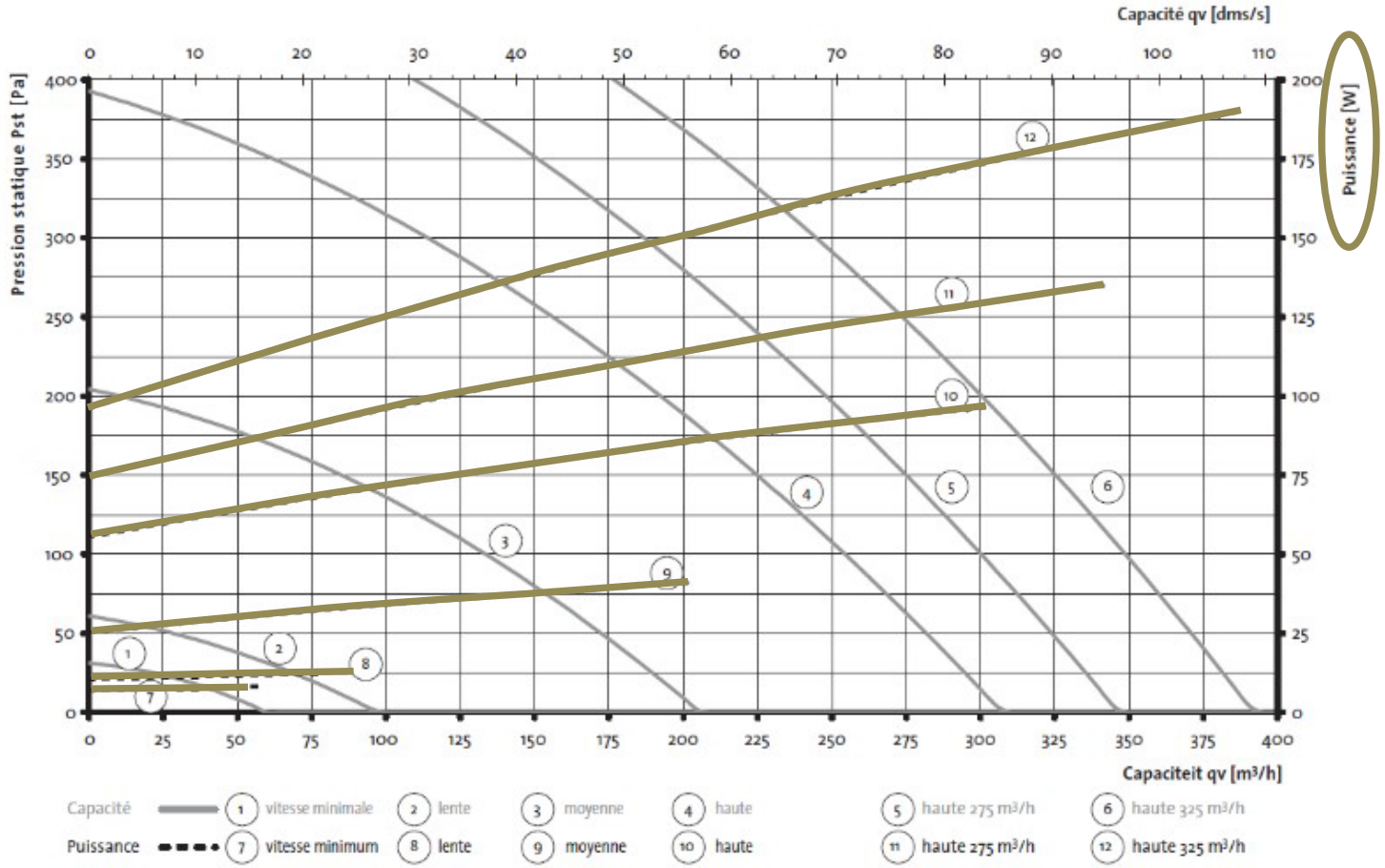
- Plusieurs courbes ventilateurs (ou en continu!)

- Plusieurs courbes puissance



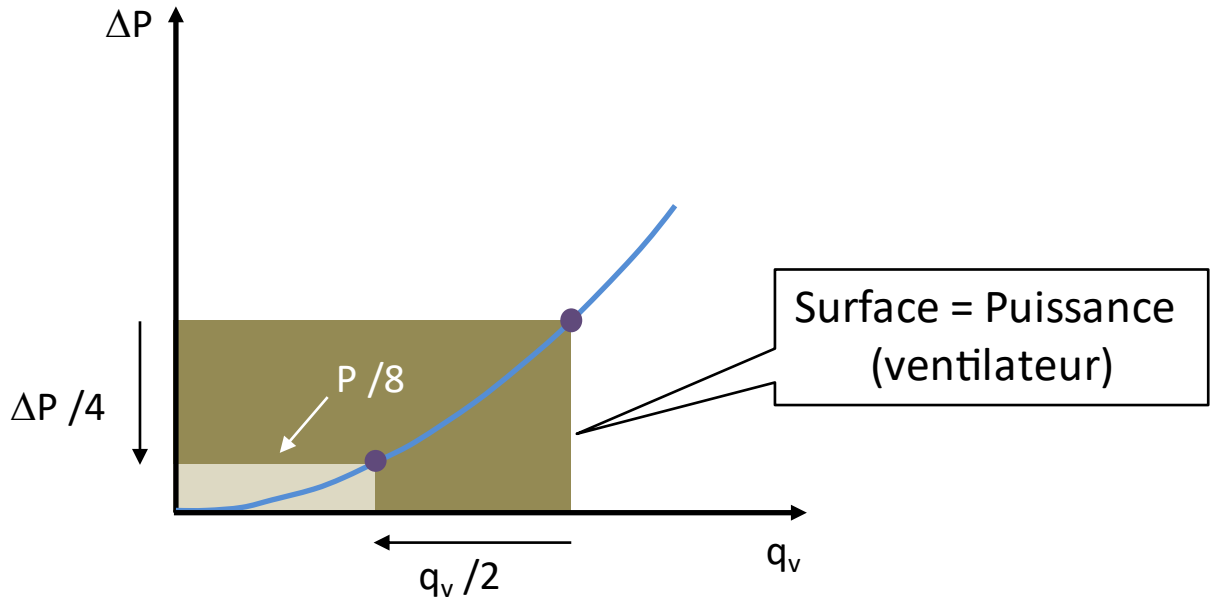
Buildwise

Exemple de courbes de puissance d’un ventilateur



Quel est l'impact de la régulation sur la puissance (et sur la consommation électrique)?

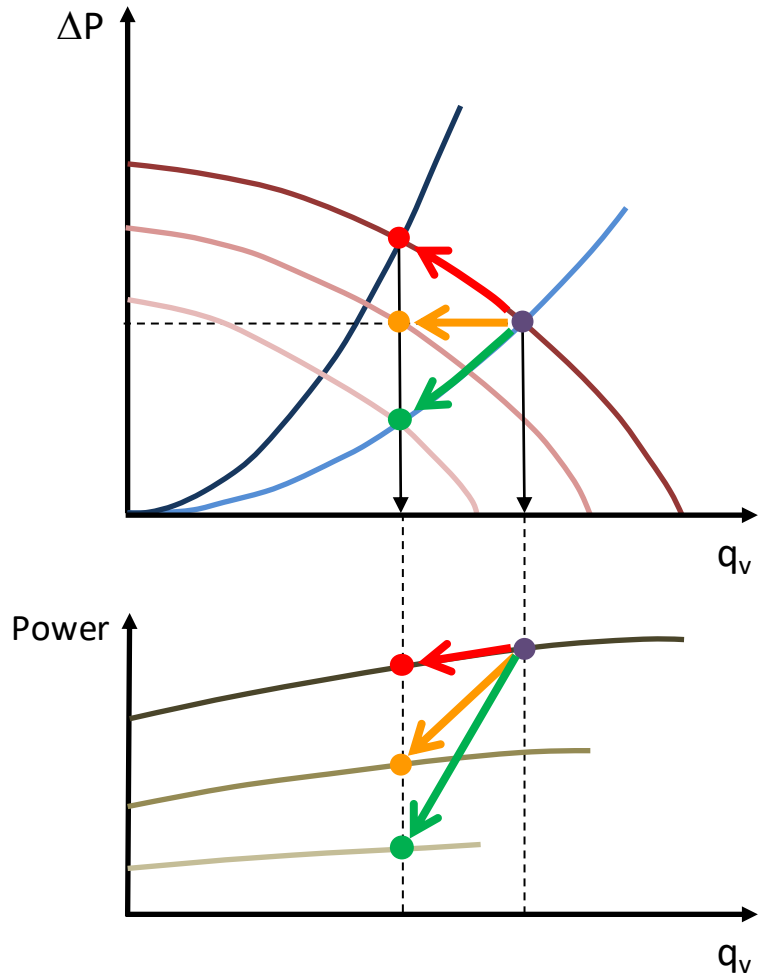
- Puissance théorique : $P \sim q_v \times \Delta p$
- Si déplacement du pt de fonctionnement sur la courbe réseau:
  - Débit divisé par 2: $q_v /2 \rightarrow \Delta p /4 \rightarrow P/8$!



Buildwise

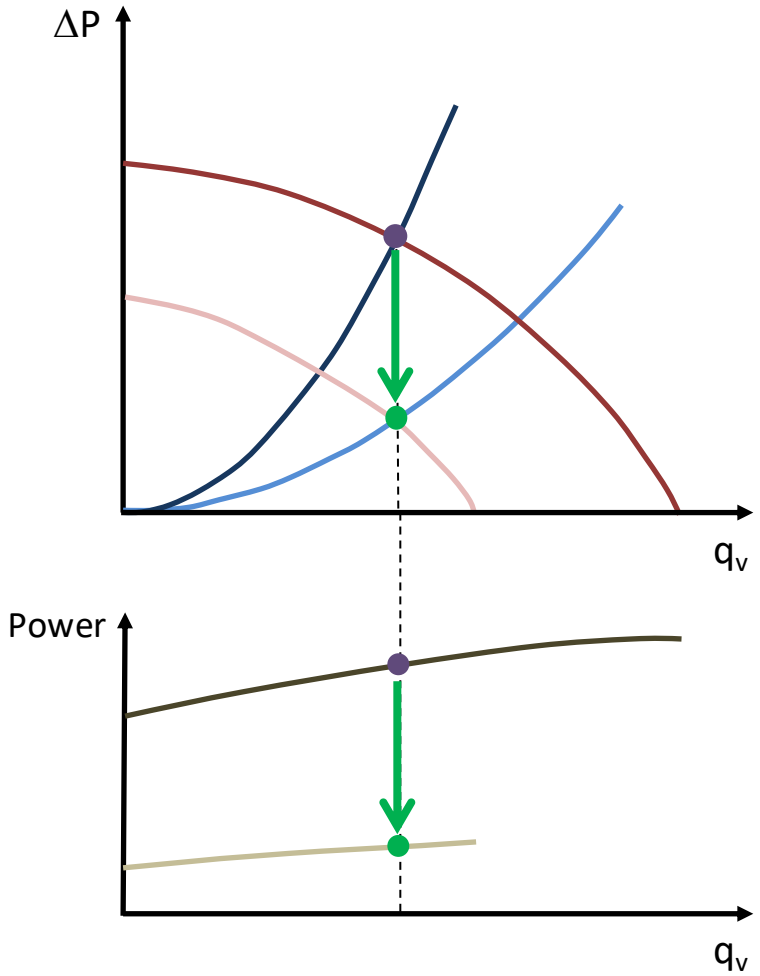
L’impact sur la puissance est différent selon le type de régulation du débit et de variation de vitesse du ventilateur

- Etranglement
- Pression constante
- Vitesse de rotation variable



Buildwise

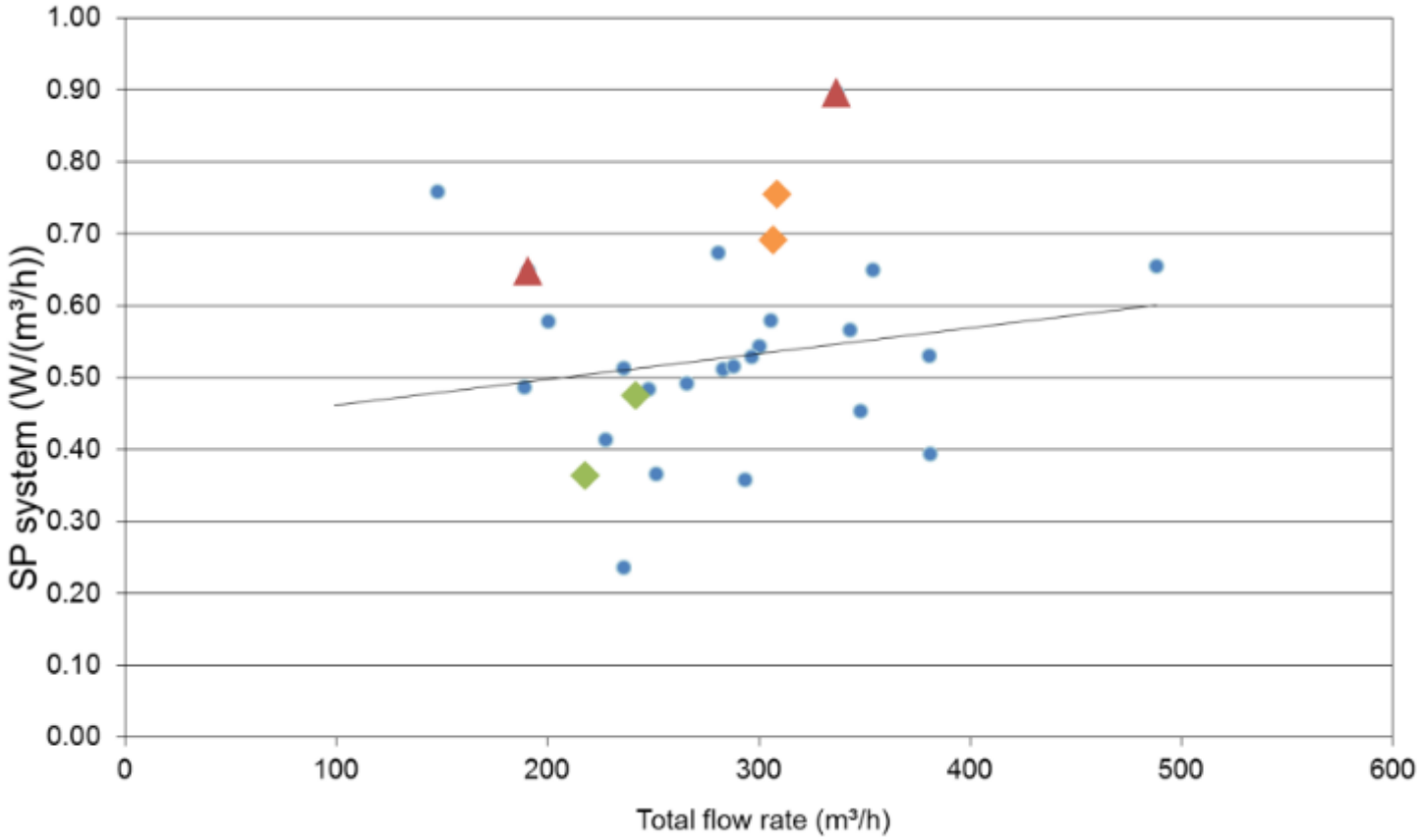
La perte de pression du réseau a aussi un impact sur la puissance et la consommation électrique



Buildwise

Illustration des pertes de pression: puissance absorbée in situ (projet Optivent)

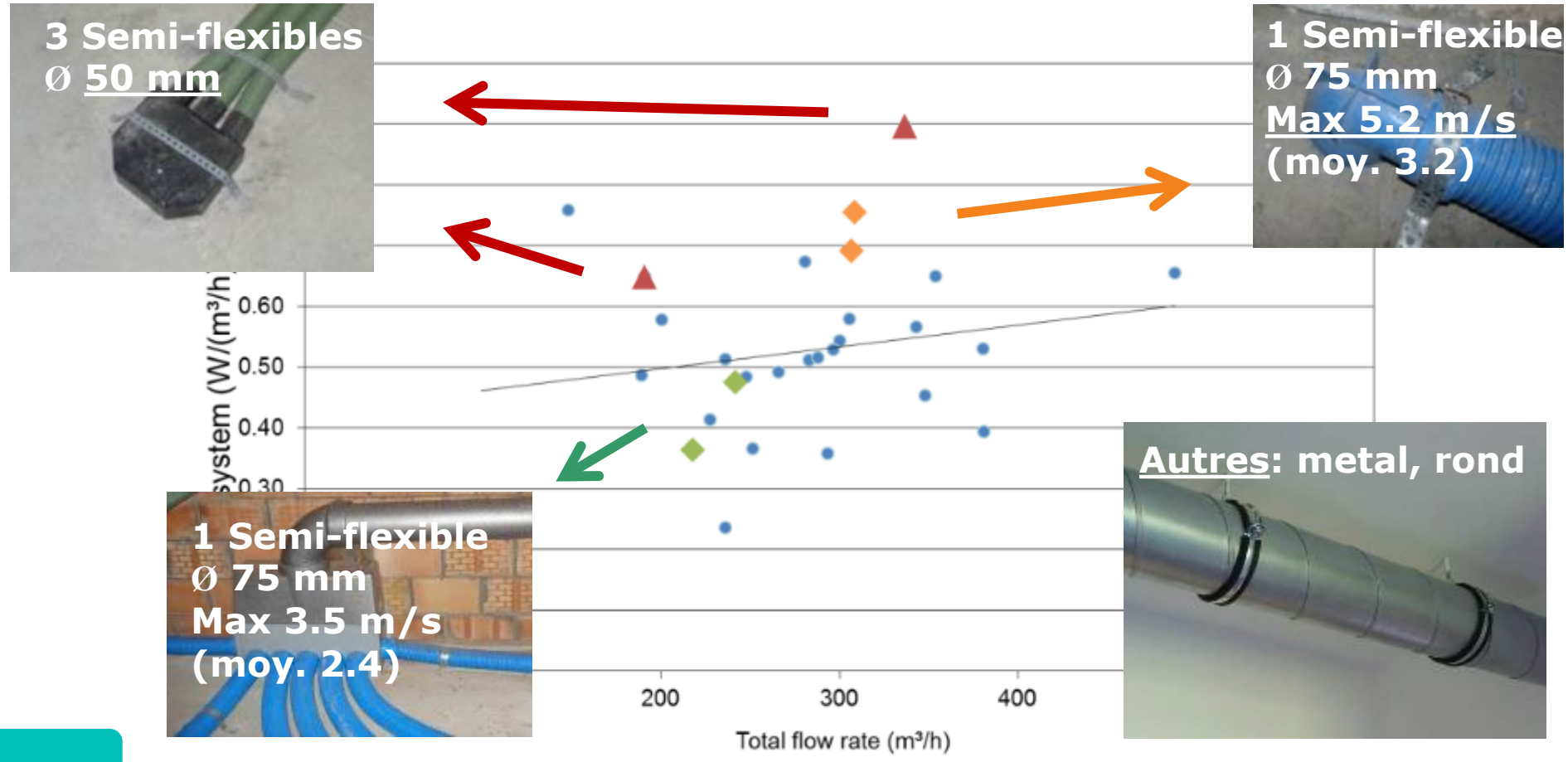
- Facteur 4 entre le meilleur et le pire…



Buildwise

Les pertes de pression dépendent (notamment) de la vitesse

- Impact du type de conduit… et du dimensionnement!



Buildwise

TABLE DES MATIÈRES

CONCEPTION PARTIE NATURELLE

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

- Courbes caractéristiques réseau et ventilateur
- **Pertes de pression**
- Conception et dimensionnement
- Choix ventilateur

Les pertes de pression ont deux origines

- Pertes de pression réparties (ou linéaires)
  - Frottement, entre molécules et le long des parois
  - Sur toute la longueur des conduits

- Proportionnel à la longueur
- Proportionnel au carré de la Vitesse
- Diminue avec le diamètres
- Proportionnel à la rugosité

- Pertes de pression singulières
  - Perturbation de l'écoulement: coudes, tés, etc

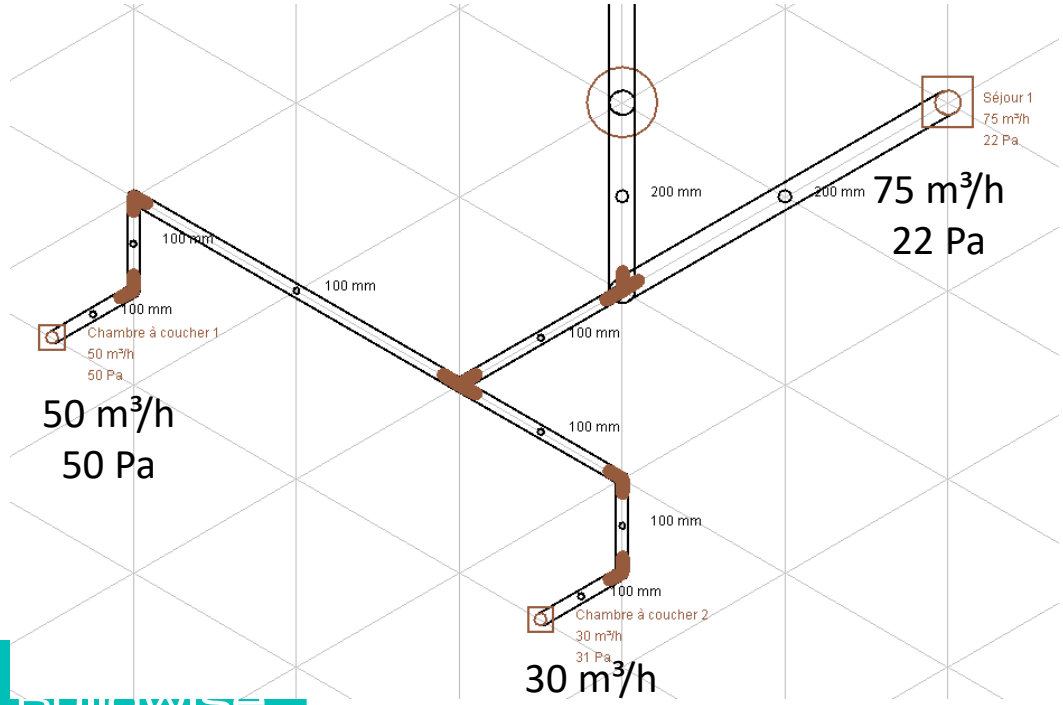
- Proportionnel au carré de la vitesse

- → **Calcul grâce à l'outil de calcul!**

Buildwise

Pour un réseau avec plusieurs trajets, il y a une perte de pression calculée pour chaque trajet (bouches ouvertes)

- Pertes de pression différentes pour les différents trajets
- Mais c'est la perte de pression la plus élevée qui détermine le choix du ventilateur! (voir partie réglage)



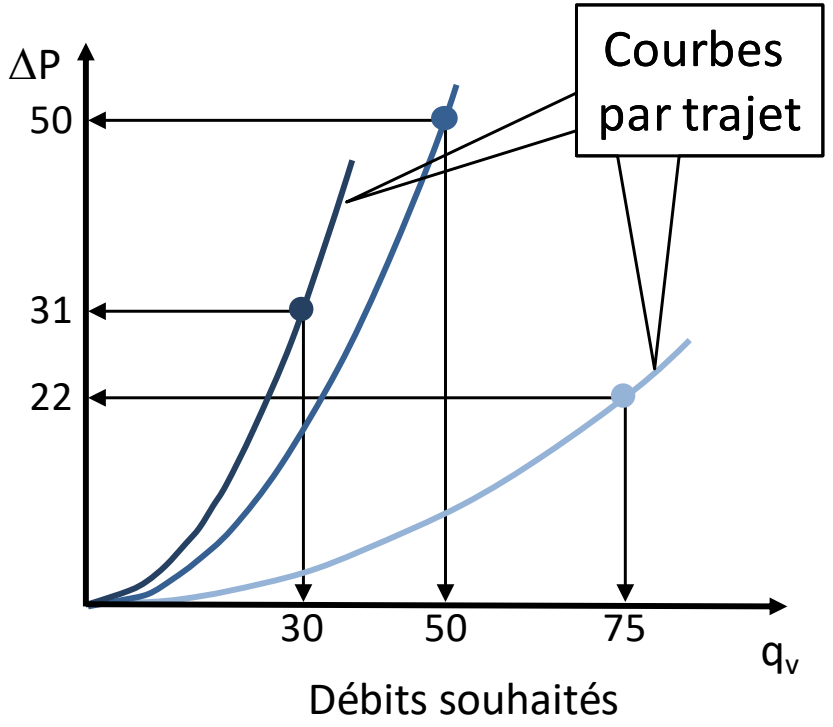


TABLE DES MATIÈRES

CONCEPTION PARTIE NATURELLE

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

- Courbes caractéristiques réseau et ventilateur
- Pertes de pression
- **Conception et dimensionnement**
- Choix ventilateur

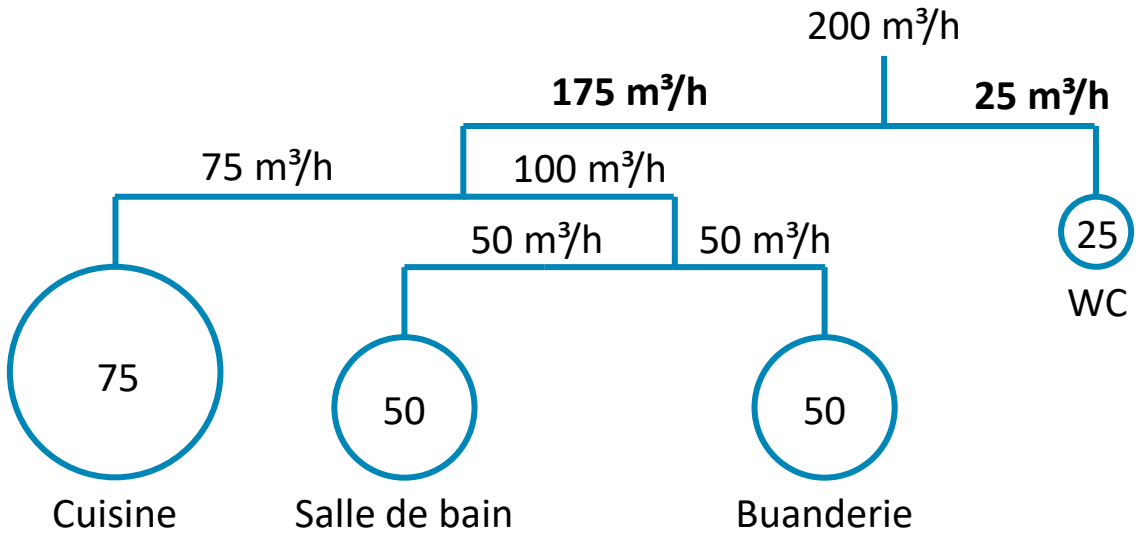
La conception du système mécanique consiste en :

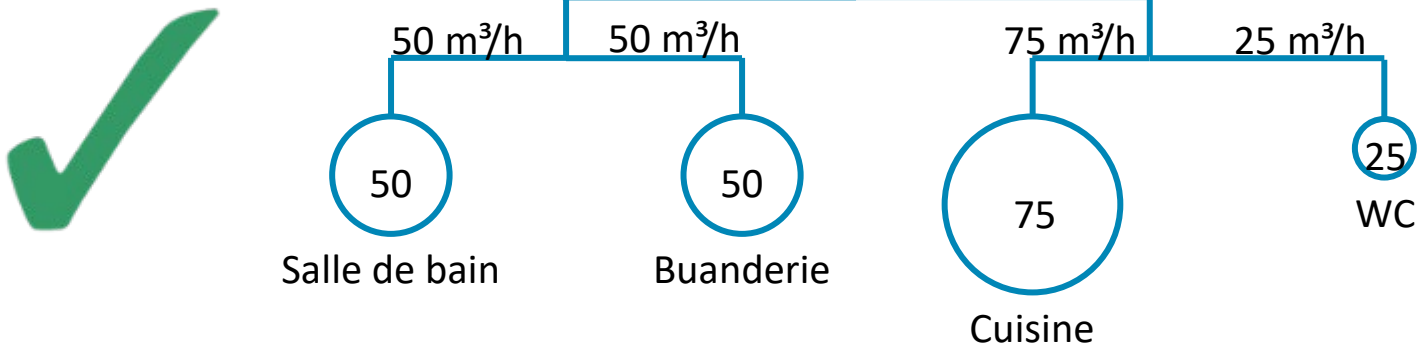
- Emplacement du local technique pour le groupe de ventilation
  - Et sélection de composants associés: silencieux, prise d’air, isolation, etc.

- Dimensionnement
  - Tracé du réseau de conduits
  - Diamètres des tronçons et composants

- Sélection du ventilateur

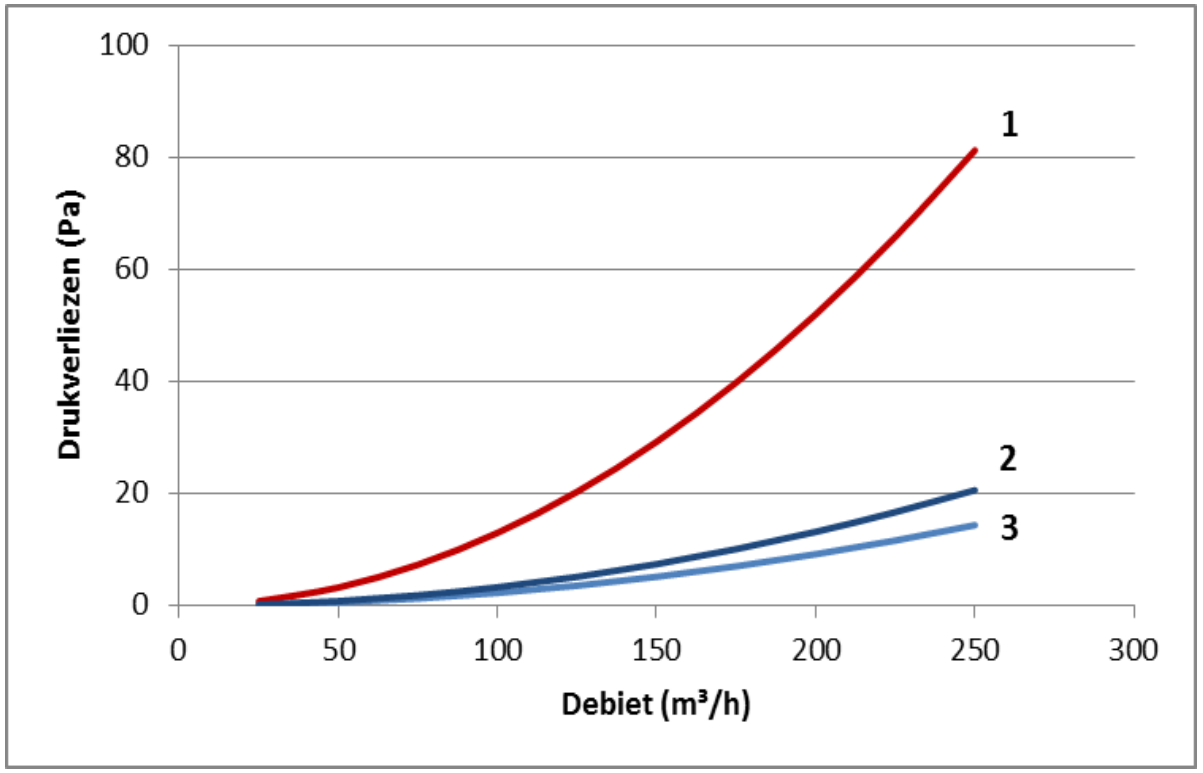
Pour un équilibre « naturel », on place le groupe de ventilation central par rapport aux locaux à désservir





Buildwise

Le choix de la prise d’air a un impact sur les pertes de pression



150 cm²

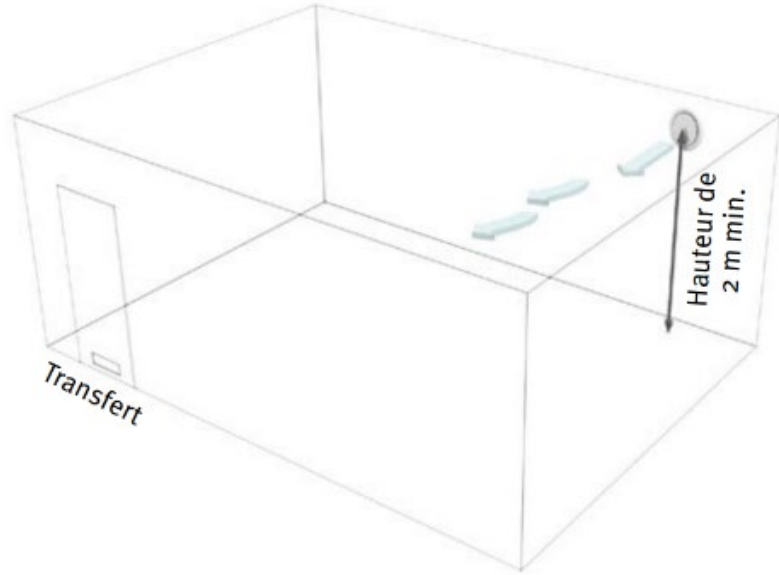
330 cm²

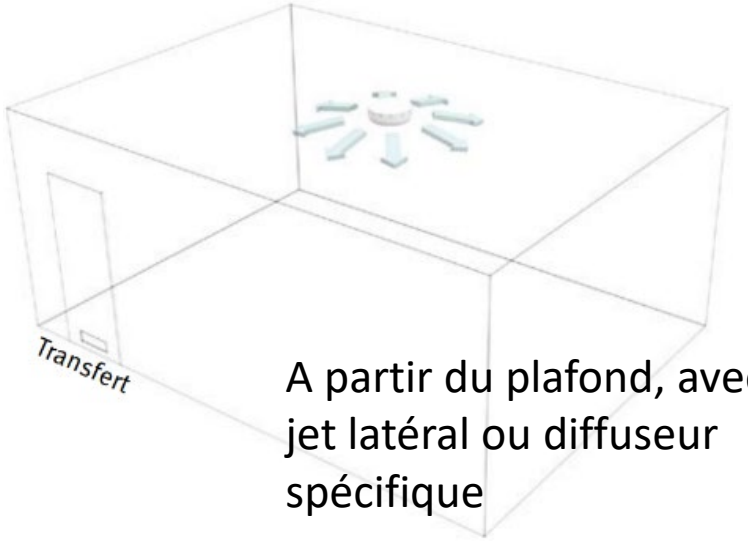
370 cm²

Buildwise

Emplacement des bouches

- Objectifs
  - Limiter le bruit généré par la bouche (confort acoustique)
  - Assurer la répartition de l'air dans l'espace (qualité de l'air)
  - Eviter les courants d'air (confort thermique)
- Conséquences
  - Pas trop près des coins (réverbération du bruit)
  - En hauteur (mur >2m ou plafond), pour éviter les courants d'air ou évacuer l'air vicié (souvent + chaud)
  - Le plus loin possible de la grille de transfert (balayage/mélange de l'air dans le local)



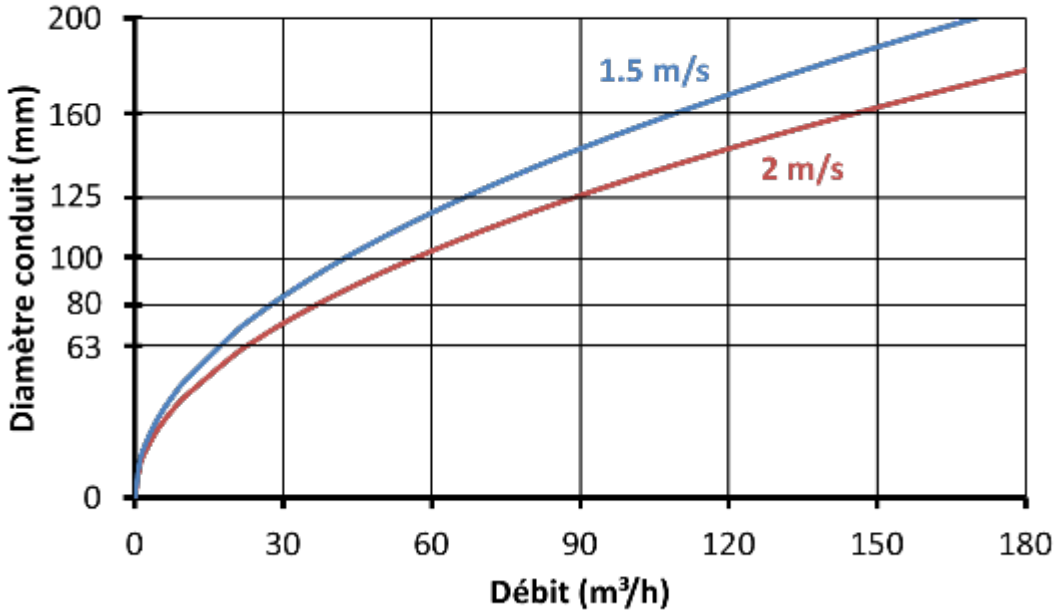


A partir du plafond, avec un jet latéral ou diffuseur spécifique

Buildwise

Pour le confort acoustique, la vitesse dans le conduit terminal est limitée à 1,5 à 2 m/s

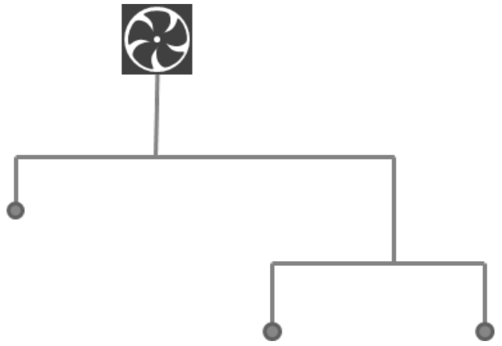
- Relation entre le débit, le diamètre et la vitesse de l'air



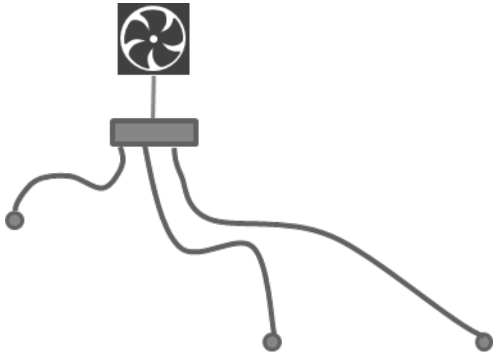
- Prévoir plusieurs bouches dans les (grands) espaces avec débits élevés

Il existe 2 types différents de systèmes de distribution d’air

Réseau ramifié



Réseau avec collecteur



Il existe de nombreux types de conduits

- Mais attention avec les diamètres très petits, même si plusieurs conduits en parallèle

Buildwise

Les règles générales suivantes sont toujours d'application pour la conception et le dimensionnement du réseau de conduits

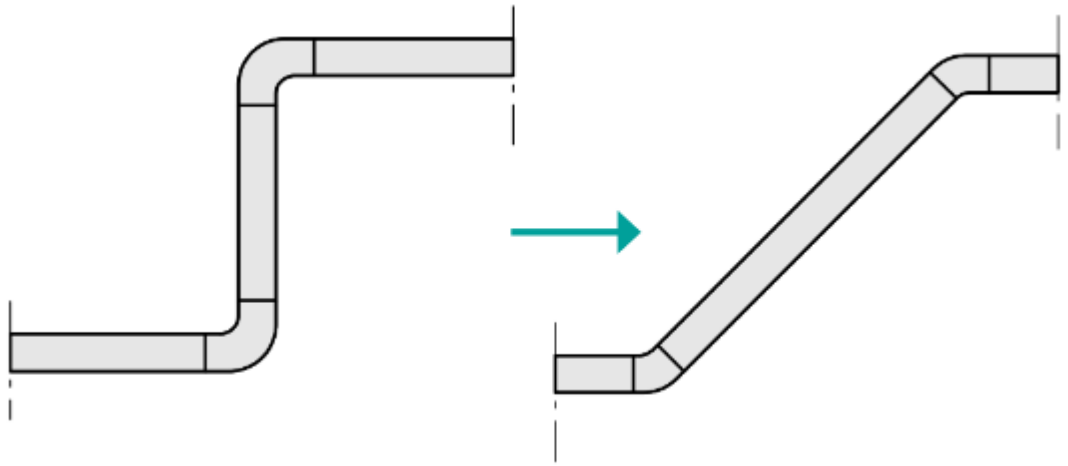
- Identifier les emplacements possibles pour les conduits
- Pertes de pression:
  - Limiter la longueur
  - Eviter les détours inutiles
  - Aussi direct et droit que possible
- Tenir compte de l'emplacement des bouches
- Eviter le passage de conduits dans un local de vie (ex. chambres à coucher)
- Conduits avec de l'air chaud restent de préférence dans le volume protégé

Ce qu’il ne faut pas faire!

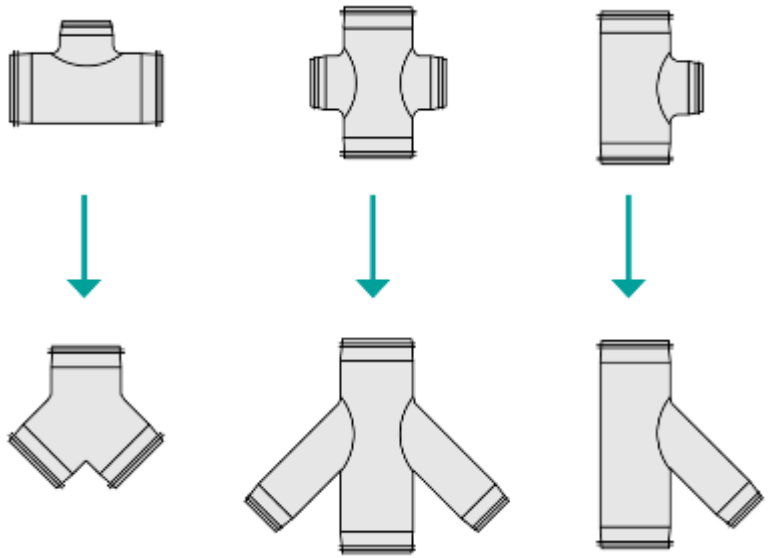
Buildwise

Les changements de direction à 45° occasionnent moins de pertes de pression

- Coudes à 45°



- Té à 45°



Buildwise

Pour les conduits semi-flexibles, les possibilités d'optimisation sont plus limitées

- Limiter la vitesse de l'air à 2 à 3,5 m/s
  - Dédoubler le débit en plusieurs conduits si nécessaire
- Limiter la longueur des conduits
- Prévoir des courbures larges

Plusieurs conduits semi-flexibles en parallèle (chape) occasionnent plus de pertes de pression

- 3 petits conduits rond lisses:

  3 x ∅ 50 mm, 75 m³/h (3.5 m/s) → **4.9 Pa/m**

- 1 conduit rond lisse:

  1 x ∅ 87 mm 75 m³/h (3.5 m/s) → **2.4 Pa/m**

→ **Même vitesse, mais**

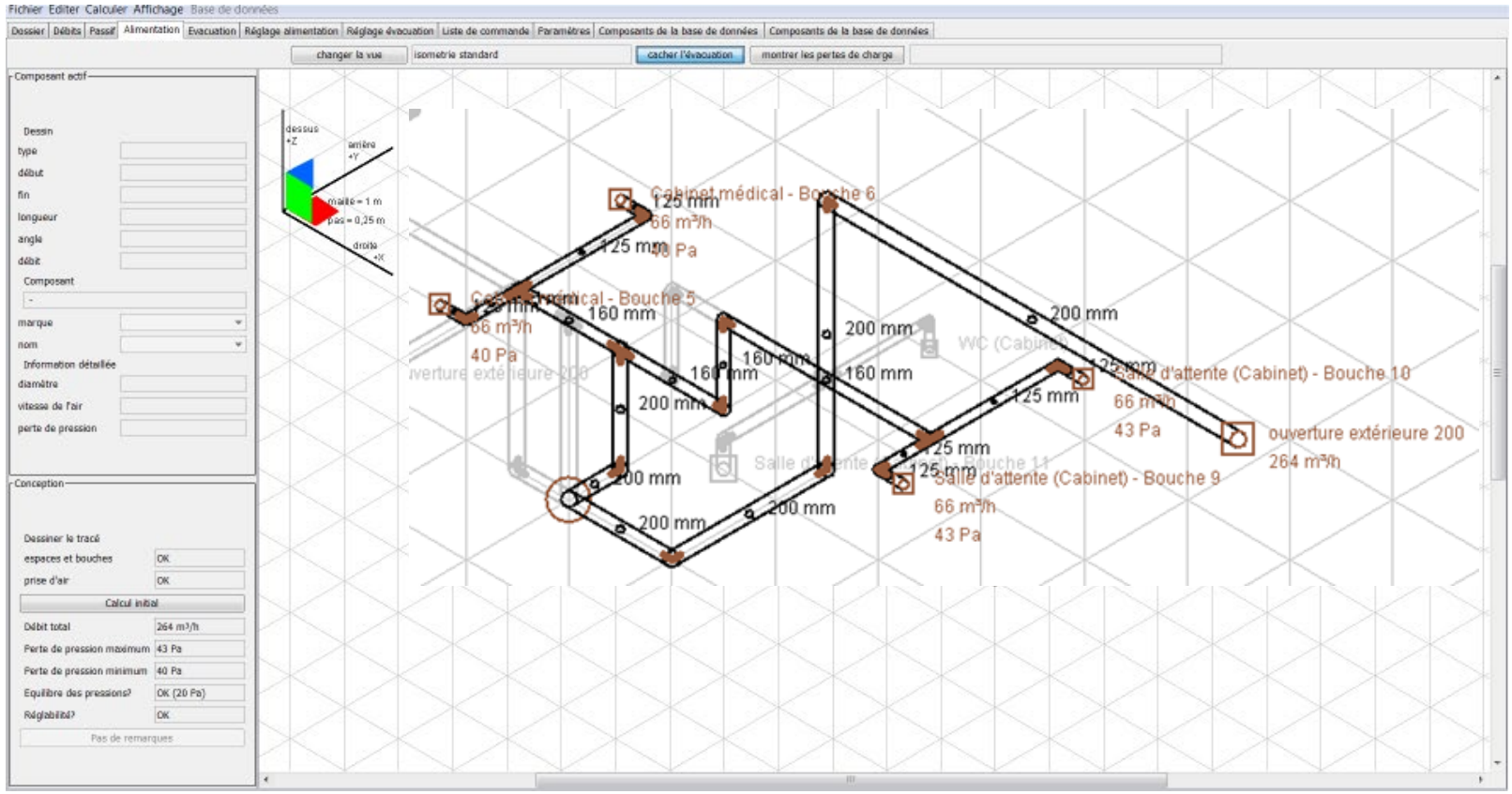
Pertes de pression 2 x plus élevées

Buildwise

Dimensionnement avec l’outil de calcul

A partir d’un tracé initial, l’outil propose des diamètres permettant:

- De limiter les vitesses (acoustique)
- De limiter les pertes de pression (énergie)



Buildwise

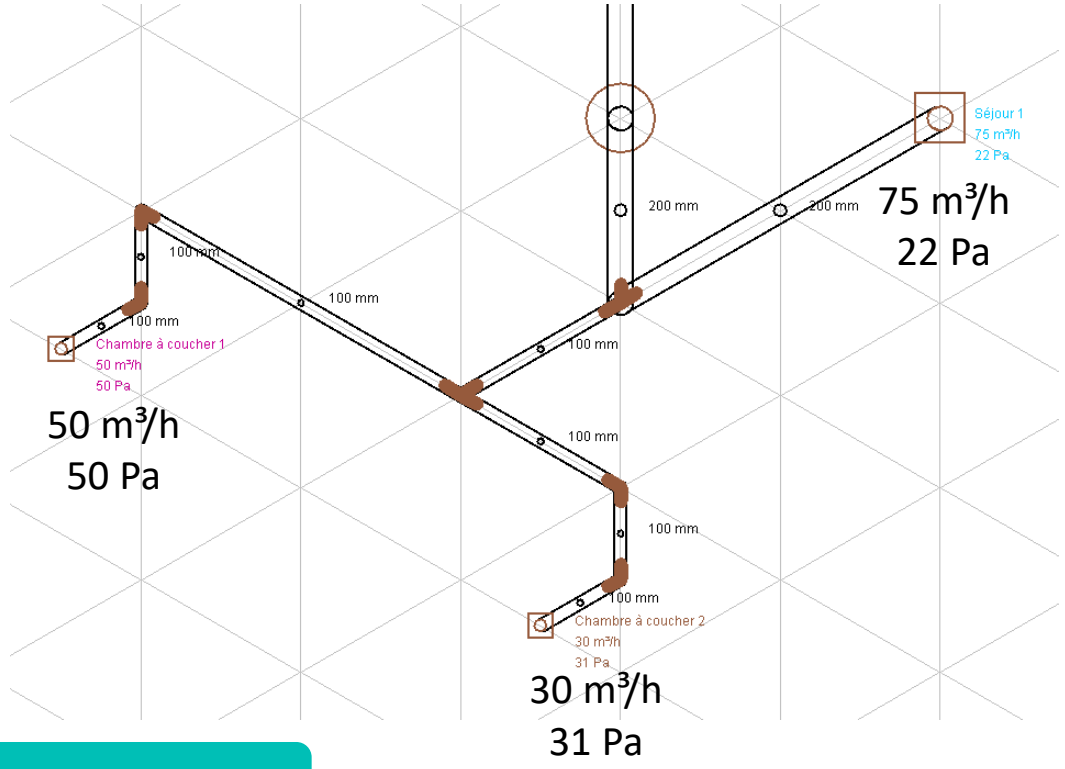
L’outil de calcul permet divers contrôles et une optimisation manuelle du réseau

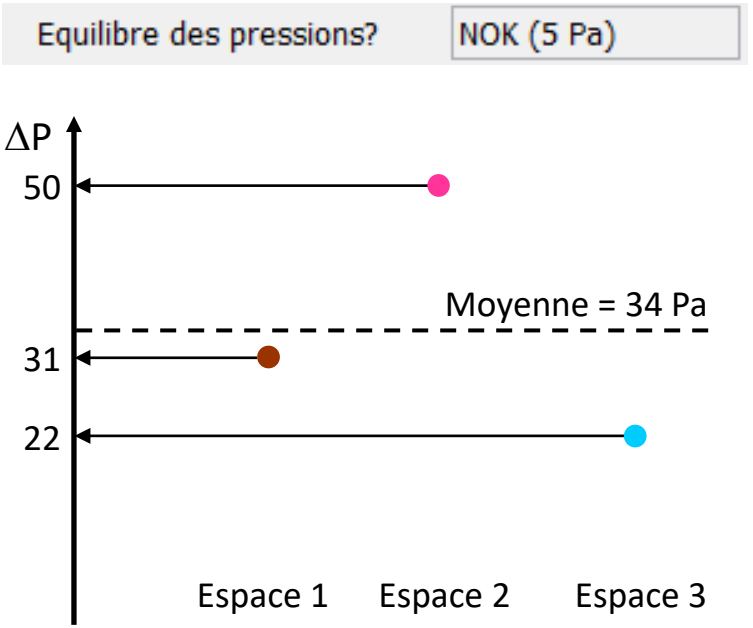
- Contrôles
  - Perte de pression la plus élevée (→ sélection du ventilateur)
  - Equilibre « naturel » du réseau
  - Réglabilité des bouches

- Optimisations possibles
  - Augmenter / diminuer le diamètre de certains tronçons
  - Modifier des composants (silencieux, marques, etc.)
  - Adapter le tracé → plutôt recommencer depuis le début

L’outil de calcul contrôle l’équilibre « naturel » du réseau

- Les pertes de pression sont comparées à la perte de pression moyenne selon un critère à fixer (ex. 5 Pa)

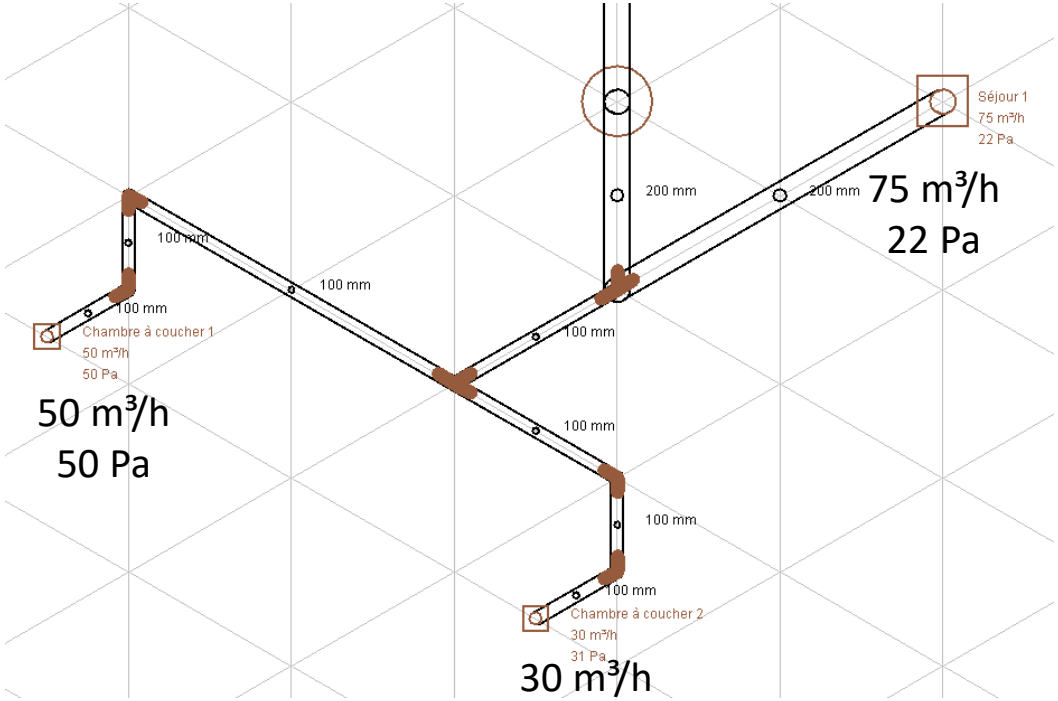


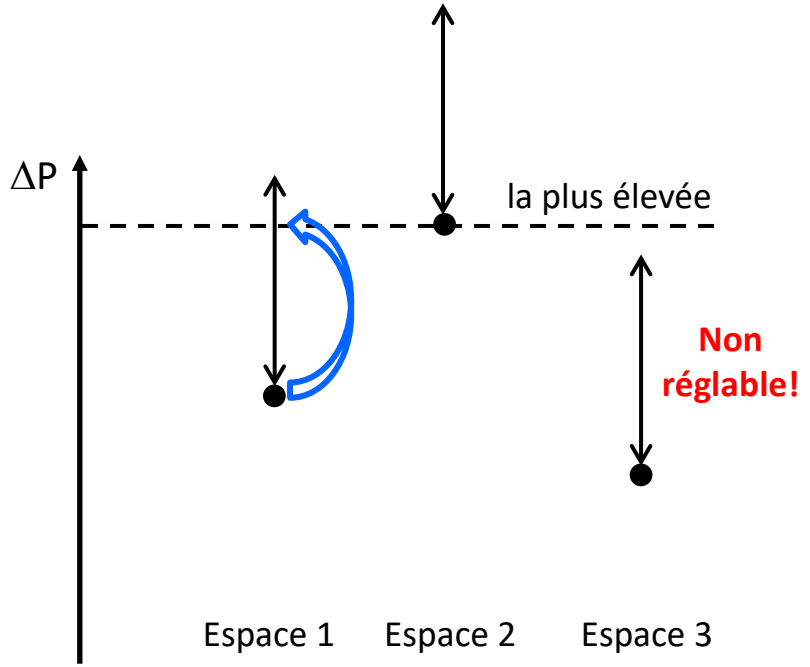


Buildwise

L’outil de calcul contrôle la réglabilité du système

- Les pertes de pression sont comparées à la perte de pression la plus élevée en vérifiant la plage de réglage des bouches





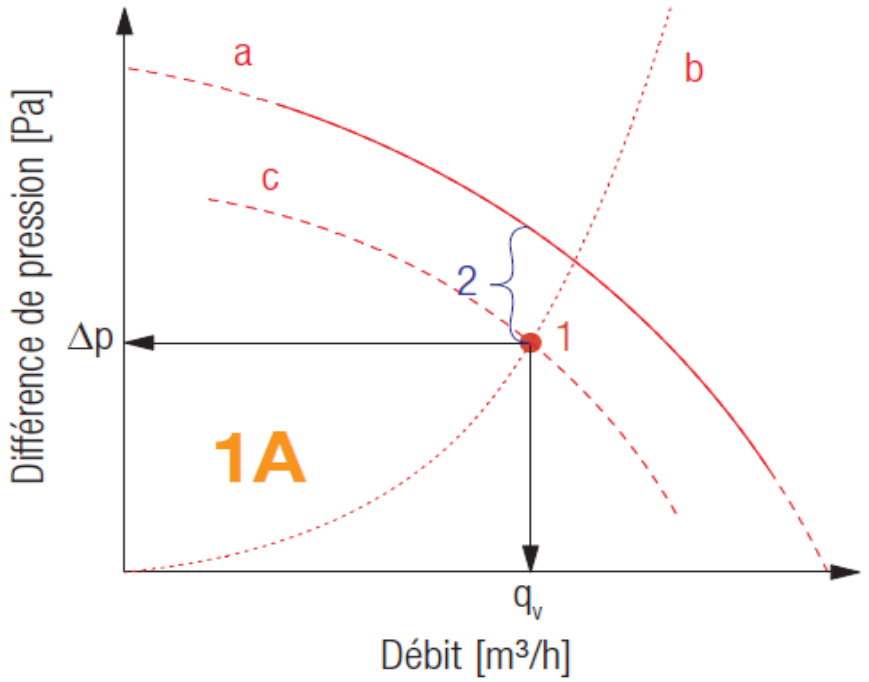
CONCEPTION PARTIE NATURELLE

CONCEPTION PARTIE MÉCANIQUE

- Courbes caractéristiques réseau et ventilateur
- Pertes de pression
- Conception et dimensionnement
- **Choix ventilateur**

Le ventilateur est sélectionné sur base du point de fonctionnement, avec une réserve de pression suffisante

- Pour réaliser le débit de conception
- A la perte de pression correspondante
  - Perte de pression calculée la plus élevée (trajet le plus défavorable)
  - Mais avec une réserve
    - Calcul vs. Réalité
    - Encrassement filtre, etc.
    - Pressions dues au vent
    - …



Buildwise

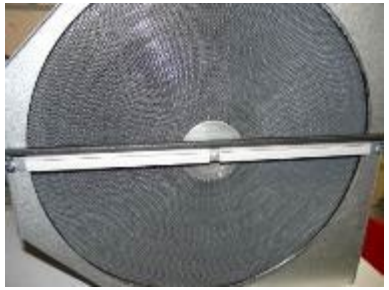
L’acoustique et la consommation électrique sont d’autres critères importants pour les ventilateurs

- Compromis entre grand ventilateur et large plage de réglage
  - Grand ventilateur → moins de pertes de pression, moins de bruit
  - Large plage de réglage → pouvoir adapter les débits aux besoins

- Estimation de la consommation électrique
  - De préférence moteur EC
  - Puissance maximale = sélection grossière
  - Estimer la consommation en un point de fonctionnement
    - Position nominale
    - Position intermédiaire

Critères supplémentaires pour les groupes avec récupération de chaleur (D)

- Filtration: caissons étanches + min. classe G4
- Rendement de récupération de chaleur
- Equilibre des débits: régulation automatique
- By-pass: complet et maintient de la filtration
- Protection antigel
  - Préchauffage
  - By-pass
  - Roue thermique
  - …
- Récupération de l’humidité?



Les données produits PEB de ventilateurs et groupes sont disponibles sur www.epbd.be

Vlaanderen is energie

RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Wallonie

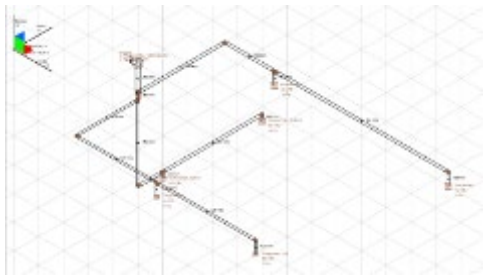
EPB-productgegevens databank - VENTILATOR EN VENTILATIEGROEP - Erkende productgegevens (status 1)

Merk	Product-ID	Productnaam	Product classificatie	Ventilator 1		Ventilator 2		Warmteterugwinning										Erkenningstermijn		Fiche
				Type motor	Maximaal vermogen ventilator $P_{elec,fan}$ [W]	Type motor	Maximaal vermogen ventilator $P_{elec,fan}$ [W]	Rendement bij debiet 1 η_{Lwtb} [%]	Rendement bij debiet 1 bij een debiet = of < [m³/h]	Rendement bij debiet 2 η_{Lwtb} [%]	Rendement bij debiet 2 bij een debiet = of < [m³/h]	Rendement bij debiet 3 η_{Lwtb} [%]	Rendement bij debiet 3 bij een debiet = of < [m³/h]	Rendement bij debiet 4 η_{Lwtb} [%]	Rendement bij debiet 4 bij een debiet = of < [m³/h]	Rendement bij een debiet hoger dan de proef η_{Lwtb} [%]	Rendement bij een debiet hoger dan de proef bij een debiet = of < [m³/h]	Automatische regeling	Zomer By-Pass	begin (T0)	einde (T1)	
Coduné	demandflow CVDECO	demandflow CVDECO	4.4.1	DC	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fiche
Coduné	demandflow ECOVEH	demandflow ECOVEH	4.4.1	DC	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16/07/2012	15/07/2016	Fiche
Coduné	ECOVEHR	ECOVEHR	4.4.1	DC	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16/07/2012	15/07/2016	Fiche
Coduné	ECOVEH	ECOVEH	4.4.1	DC	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16/07/2012	15/07/2016	Fiche
Coduné	HRU3BV	HRU3BV	4.4.2	DC	93	DC	93	87%	81	84%	215	81%	334	-	-	77%	350	nee	Volledig	18/07/2012	18/07/2018	Fiche
Coduné	SCOF	SCOF	4.4.1	DC	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16/07/2012	15/07/2016	Fiche
Coduné	SCVU2	SCVU2	4.4.1	DC	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16/07/2012	15/07/2016	Fiche
Coduné	Pakari 500 ST	Pakari 500 ST	4.4.2	DC	196	DC	196	85%	217	82%	331	80%	449	-	-	-	-	nee	Volledig	06/04/2013	05/04/2017	Fiche
Coduné	Nanaka 450	Nanaka 450	4.4.2	DC	175	DC	175	82%	113	82%	225	79%	338	76%	450	-	-	nee	Volledig	29/11/2013	29/11/2017	Fiche
Coduné	Tauran 300	Tauran 300	4.4.2	DC	68	DC	68	76%	100	75%	166	74%	267	-	-	70%	300	nee	Volledig	29/11/2013	29/11/2017	Fiche
Coduné	Nanaka 350	Nanaka 350	4.4.2	DC	84	DC	84	88%	88	88%	175	84%	282	82%	350	-	-	nee	Volledig	29/11/2013	29/11/2017	Fiche
Crossflow	Event500	Event500	4.4.2	DC	85	DC	85	87%	72	86%	190	84%	318	82%	375	-	-	nee	Geen	06/11/2013	05/11/2017	Fiche
Dantherm	HCV 3 C4/F7	HCV 3	4.4.2	DC	48	DC	48	77%	97	76%	141	-	-	-	-	72%	212	nee	Geen	18/07/2012	18/07/2018	Fiche
Dantherm	HCV4	HCV4	4.4.2	DC	48	DC	48	81%	50	83%	156	82%	224	81%	296	-	-	nee	Geen	06/04/2013	05/04/2017	Fiche

Buildwise

CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

- Une bonne installation de ventilation n'est pas de la chance ou une coïncidence, mais le résultat d'une approche systématique et réfléchie :
  - Conception
  - Installation
  - Mise en service
  - Entretien



Sites internet

- STS Ventilation :

http://economie.fgov.be/fr/modules/publications/sts/sts_73_1.jsp

- Buildwise

Outil de calcul Optivent

https://www.buildwise.be/fr/expertise-soutien/buildwise-tools/optivent-loutil-de-calcul-pour-les-systemes-de-ventilation/

www.energiesparen.be

Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

- Dossier | Concevoir un système de ventilation énergétiquement efficace

  Dispositif | Filtres

  Dispositif | Conduits

Publications

- NIT 258

https://www.buildwise.be/fr/publications/notes-d-information-technique/258/

- Rapport n°15 : Calcul des pertes de pression et dimensionnement des réseaux aérauliques

http://www.buildwise.be/fr/publications/methodes-de-dimensionnement/15/

- Aspects acoustiques liés à la ventilation mécanique dans les habitations unifamiliales

https://www.buildwise.be/fr/publications/articles-buildwise/2013-03.16/

- Qualité de l'air et logement ancien

https://www.buildwise.be/fr/publications/articles-buildwise/2011-02.14/

Publications

- Mesure de débits

https://www.buildwise.be/fr/publications/articles-buildwise/2012-03.12/

- Entretien

https://www.buildwise.be/fr/publications/articles-buildwise/2014-02.11/

- Rénovation

https://www.buildwise.be/fr/publications/articles-buildwise/2016-01.12/

CONTACT

Sébastien PECCEU

Buildwise

02/655 77 97

sebastien.pecceu@buildwise.be

MERCI POUR VOTRE ATTENTION