RECHERCHE ACADÉMIQUE

Impact de l'obstruction sur les performances d'un ventilateur axial

SUNXFAN Engineering Team · 2026-10-19 · https://en.sunxfan.com/fr/guides/axial-fan-blockage-installation-clearance-selection-guide-fr/

Les courbes de catalogue sont relevées avec une entrée libre et une sortie libre. Les installations réelles obstruent les deux côtés — grilles de protection, anneaux muraux, batteries, plénums, parois à persiennes et parois d'enceinte — et un ventilateur axial obstrué perd du débit d'air exactement là où la courbe de performance promet le plus. Ce guide expose le mécanisme, une méthode de calcul en trois lignes, les règles de dégagement mesurées et des chiffres appliqués à l'AS910A-E150A3-01, afin qu'un concepteur de réseau puisse corriger une courbe de catalogue pour une installation réelle au lieu de découvrir le déficit lors de la mise en service.

POINTS CLÉS

- Une courbe de ventilateur de catalogue suppose une entrée libre et une sortie libre (AMCA 210 / ISO 5801, installation de type A). Obstruer l'un des deux côtés produit deux effets distincts : cela ajoute de la résistance au réseau et dégrade la courbe du ventilateur elle-même. Seul le premier est prévisible à partir d'un manuel.
- L'obstruction pénalise surtout la zone de débit moyen à élevé de la courbe. Dans les données de banc publiées, une plaque d'obstruction placée à 65-125 mm derrière un ventilateur axial de 150 mm dégradait la courbe de la manière la plus marquée précisément dans la zone de débit sur laquelle porte la performance nominale du ventilateur.
- La giration à l'entrée coûte toujours du rendement. Une giration dans le sens de rotation de la roue abaisse la pression, le débit d'air et la puissance ; une giration en sens inverse relève les trois. Le rendement chute dans les deux cas.
- L'anneau mural intégré est un composant de performance, pas un élément de finition. En entrée en trompe, il maintient la perte d'entrée à environ 1/20 de la pression dynamique d'approche (K ≈ 0.05), contre K ≈ 0.9 pour une entrée rentrante à arêtes vives. Sur un AS910A-E150A3-01 à 25,000 m^3/h, cela représente environ 3 Pa contre 62 Pa — soit près de 20% du budget de 300 Pa de pression statique.
- Quantifiez l'obstruction avec $\Delta p_{se} = K_{se} \times ½\rho V'^2$, où $V' = Q / A_{free}$. Exemple publié : ventilateur de 150 mm, 20% de section libre, 50 CFM (0.0235 m^3/s) → V' = 6.65 m/s, K_{se} = 2.1, Δp_{se} ≈ 56 Pa.
- La section libre de la grille de protection est une variable de sélection à part entière, pas un détail d'accessoire. L'AS910A-E150A3-01 est abordé à 10.7 m/s au plan de l'anneau ; une grille à 70% de section libre porte la vitesse locale à 15.3 m/s, et la perte croît avec le carré de cette vitesse.

Un catalogue de ventilateurs est un contrat assorti d'un ensemble d'hypothèses, et celle qui est le plus souvent violée est aussi la moins visible : **une entrée libre et une sortie libre**. Dès qu'une grille de protection, une batterie de refroidissement, une paroi de plénum ou une paroi d'enceinte entre dans le diamètre de roue en amont ou en aval du ventilateur, la courbe P-Q publiée cesse de décrire la machine réellement installée. Le

débit ne baisse pas simplement d'un pourcentage fixe que l'on pourrait retrancher de la performance nominale — la forme de la courbe change, et elle change surtout à l'extrémité de débit pour laquelle le ventilateur a été choisi.

Cela compte davantage pour les ventilateurs axiaux que pour les centrifuges, car une roue axiale est sensible à l'état de l'air qui l'aborde. L'obstruction par plaque et la giration à l'entrée attaquent le même mécanisme : l'aube voit un angle d'incidence pour lequel elle n'a pas été conçue, le travail fourni par unité d'air diminue, et le ventilateur convertit une part plus faible de sa puissance absorbée en pression statique utile. Ce qui suit en donne la version ingénieur — mécanisme, calcul, règles de dégagement et chiffres citables pour les ventilateurs axiaux EC de la série AS, avec l'**AS910A-E150A3-01** (25,000 m³/h, 300 Pa, EC triphasé 380-480 V AC) comme plateforme d'application.

Réponse rapide : ce que l'obstruction fait à la courbe d'un ventilateur

L'obstruction ajoute **deux pénalités distinctes**, et c'est les confondre qui rend le débit installé si difficile à prévoir :

1. **La résistance du réseau** — un obstacle réduit la section libre, donc l'air doit circuler plus vite dans l'espace restant. Cela relève la courbe de résistance du réseau. C'est calculable, et tous les manuels traitent ce point.
2. **La dégradation de la courbe du ventilateur** — le champ d'écoulement modifié à l'entrée et à la sortie (giration, écoulement d'approche non uniforme, retour d'air au moyeu) réduit la pression que le ventilateur peut produire à un débit donné. Ce phénomène n'est **pas** dans le catalogue, n'est **pas** dans le manuel, et c'est la raison pour laquelle un réseau validé sur le papier s'avère insuffisant sur site.

La conséquence pratique : si vous ne corrigez que la courbe du réseau pour une obstruction, vous surestimerez le débit obtenu, car vous aurez crédité le ventilateur d'une hauteur qu'il ne peut plus fournir. Les mesures de banc publiées sur un ventilateur axial automobile montrent une dégradation concentrée à **débit moyen à élevé** — précisément la zone où un ventilateur de la classe 25,000 m³/h fait sa valeur.

Deux pénalités, pas une

Pénalité	Cause physique	Prévisible depuis le catalogue ?	Où elle frappe
Résistance du réseau	Section libre réduite → vitesse locale plus élevée → pertes par frottement et par effet dynamique plus fortes	Oui. Calcul classique des pertes de gaine et de grille	Tous les débits ; évolue avec le carré de la vitesse
Dégradation de la courbe du ventilateur	Champ déformé à l'entrée et à la sortie : giration, vena contracta, recirculation au moyeu, approche asymétrique	Non. Doit être mesurée ou calculée pour la géométrie considérée	Débit moyen à élevé — l'extrémité nominale de la courbe

La pratique de conception découle de ce tableau. Réduisez la première pénalité par la géométrie, et traitez la seconde comme une marge de sécurité que vous devez étayer par des preuves physiques.

Mécanisme 1 — géométrie d'entrée : entrée en trompe ou arêtes vives

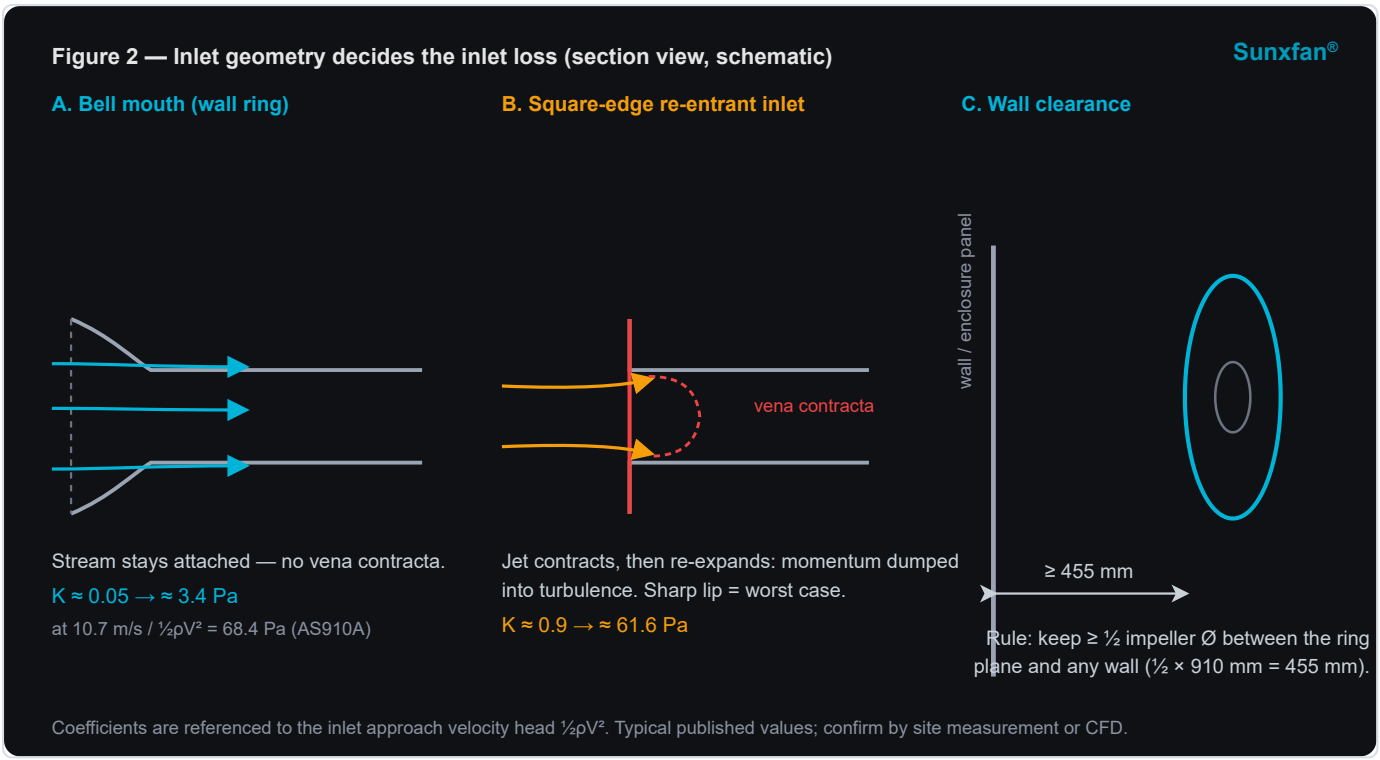


Figure 2 — La lèvre d'entrée décide si le flux d'approche reste attaché. Une entrée en trompe maintient la perte à environ 1/20 de la pression dynamique d'approche ; une lèvre rentrante vive dissipe environ 0.9 de cette pression dynamique en turbulence.

Une entrée dépourvue de lèvre d'approche arrondie oblige le flux à se séparer sur l'arête, à se contracter en une **vena contracta** plus petite que l'ouverture, puis à se redétendre — dissipant de la quantité de mouvement en turbulence au passage. Valeurs normalisées, toutes deux rapportées à la pression dynamique d'approche $\frac{1}{2}\rho V^2$:

Type d'entrée	Coefficient de perte K	Perte à 10.7 m/s ($\frac{1}{2}\rho V^2$ = 68.4 Pa)
Entrée en trompe (l'anneau mural de la série AS)	≈ 0.05	≈ 3.4 Pa
Arêtes vives rentrante	≈ 0.9	≈ 61.6 Pa

Au point nominal de l'**AS910A-E150A3-01** (300 Pa), la vitesse au plan de l'anneau est de 10.7 m/s, soit une pression dynamique d'entrée de 68.4 Pa à ρ = 1.2 kg/m³. L'écart entre les deux choix de géométrie atteint donc environ **58 Pa — près de 19% du budget total de 300 Pa de pression statique du ventilateur**, dépensés pour la seule forme de la lèvre d'entrée. C'est l'argument quantitatif en faveur de l'anneau mural intégré, plutôt que d'une simple plaque boulonnée sur l'ouverture.

La proximité des parois constitue l'autre moitié de la géométrie d'entrée. Respectez au moins **un demi-diamètre de roue** entre le plan de l'anneau et toute paroi, sol, plafond ou panneau — **455 mm pour l'AS910A de 910 mm**. En deçà, la vitesse d'approche est plus élevée le long du bas de l'ouverture que du haut, et le gradient de vitesse qui en résulte se transforme en giration.

Mécanisme 2 — giration à l'entrée : le sens fixe le signe, le rendement chute dans les deux cas

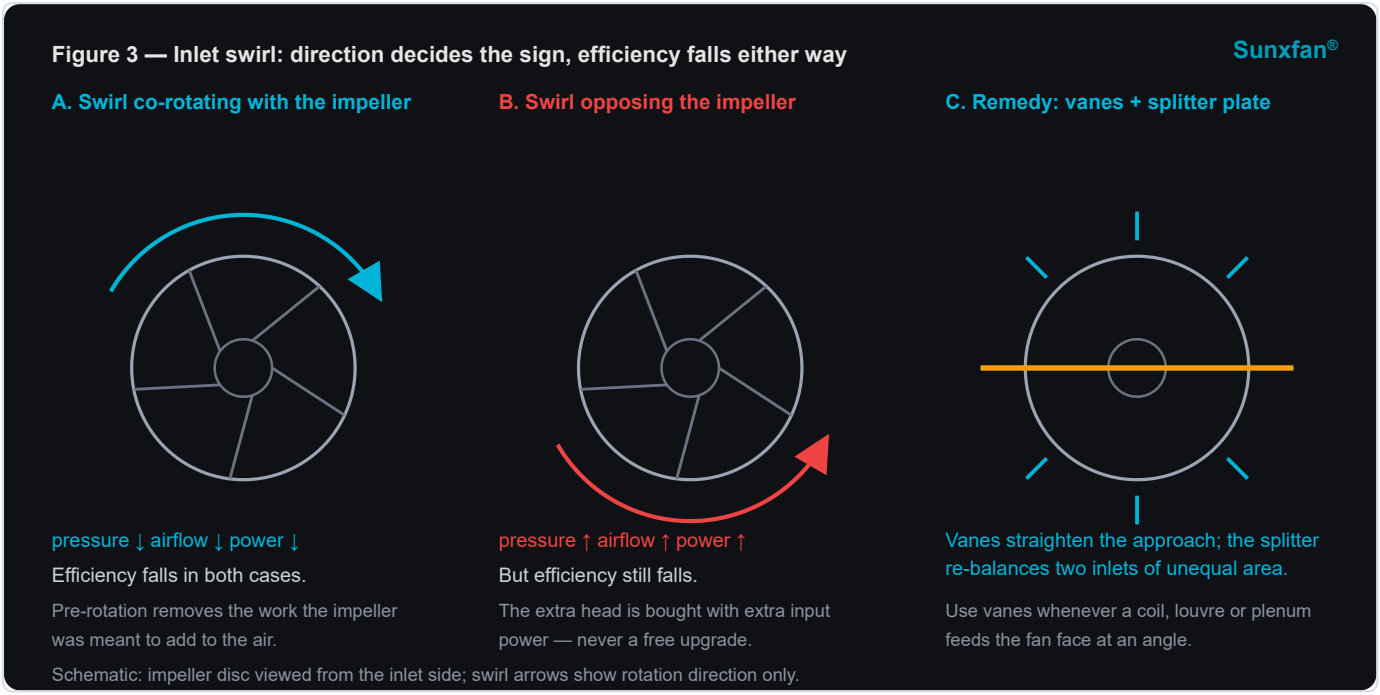


Figure 3 — Le sens de la giration fixe le signe de la variation de pression, de débit et de puissance, mais la perte de rendement est commune aux deux cas.

Une giration qui parvient à une roue axiale n'est pas toujours une mauvaise nouvelle pour les chiffres clés :

État à l'entrée	Pression statique	Débit d'air	Puissance	Rendement
Giration dans le sens de rotation de la roue	↓	↓	↓	↓
Giration en sens inverse de la roue	↑	↑	↑	↓
Approche axiale uniforme	référence	référence	référence	référence

Le cas de la giration en sens inverse est le piège. Pression, débit et puissance augmentent tous, ce qui ressemble à une amélioration gratuite, mais le dénominateur du rendement croît plus vite que le travail utile — le ventilateur travaille désormais l'air plus durement par unité de puissance absorbée. Le cas de la giration dans le sens de rotation est celui que l'on rencontre le plus souvent en pratique : une pré-rotation issue d'une batterie située en amont, d'une persienne inclinée ou d'un plénum asymétrique prive la roue du travail qu'elle était censée apporter.

Deux correctifs constructifs, issus de la même famille de conception que l'anneau mural :

- **Les aubes directrices** placées dans le conduit d'approche redressent le flux avant qu'il n'atteigne les aubes de la roue. Utilisez-les dès qu'une batterie, une persienne ou un plénum alimente la face du ventilateur sous incidence.
- **Une plaque séparatrice** casse la giration qui se forme lorsque deux entrées de sections inégales alimentent la même face de ventilateur. Les ouvertures inégales créent le déséquilibre de pression, et ce déséquilibre crée la rotation.

Mécanisme 3 — obstruction en aval : grilles de protection, batteries et parois de plénum

Une obstruction en sortie se comporte différemment d'une obstruction en entrée, et la preuve issue du banc d'essai est sans ambiguïté. Dans des mesures contrôlées sur un ventilateur axial automobile — anémométrie à fil chaud complétée par vélocimétrie laser Doppler, avec la plaque d'obstruction déplacée de 65 mm à 125 mm derrière le bord de fuite et le plan de mesure situé 3 mm derrière le bord de fuite, à un pas radial de 15 mm — trois conclusions importent pour toute sélection de ventilateur axial :

1. **La courbe se dégrade, et de façon sélective.** En comparant les courbes obstruées à la courbe libre, la perte est faible à bas débit et s'accentue fortement dans la plage de débit moyen à élevé. Le ventilateur obstrué tient encore la pression à bas débit ; il ne peut plus tenir le débit à débit élevé.
2. **Un écoulement inversé apparaît au moyeu.** Obstrué, le profil de vitesse axiale près du moyeu devient négatif — la partie intérieure de la veine annulaire se met à recirculer au lieu de débiter.
3. **Le flux s'infléchit vers l'extérieur.** La vitesse radiale augmente tandis que la vitesse axiale diminue, ce qui revient à dire que le débit volumique chute alors même que la roue tourne toujours à la même vitesse.

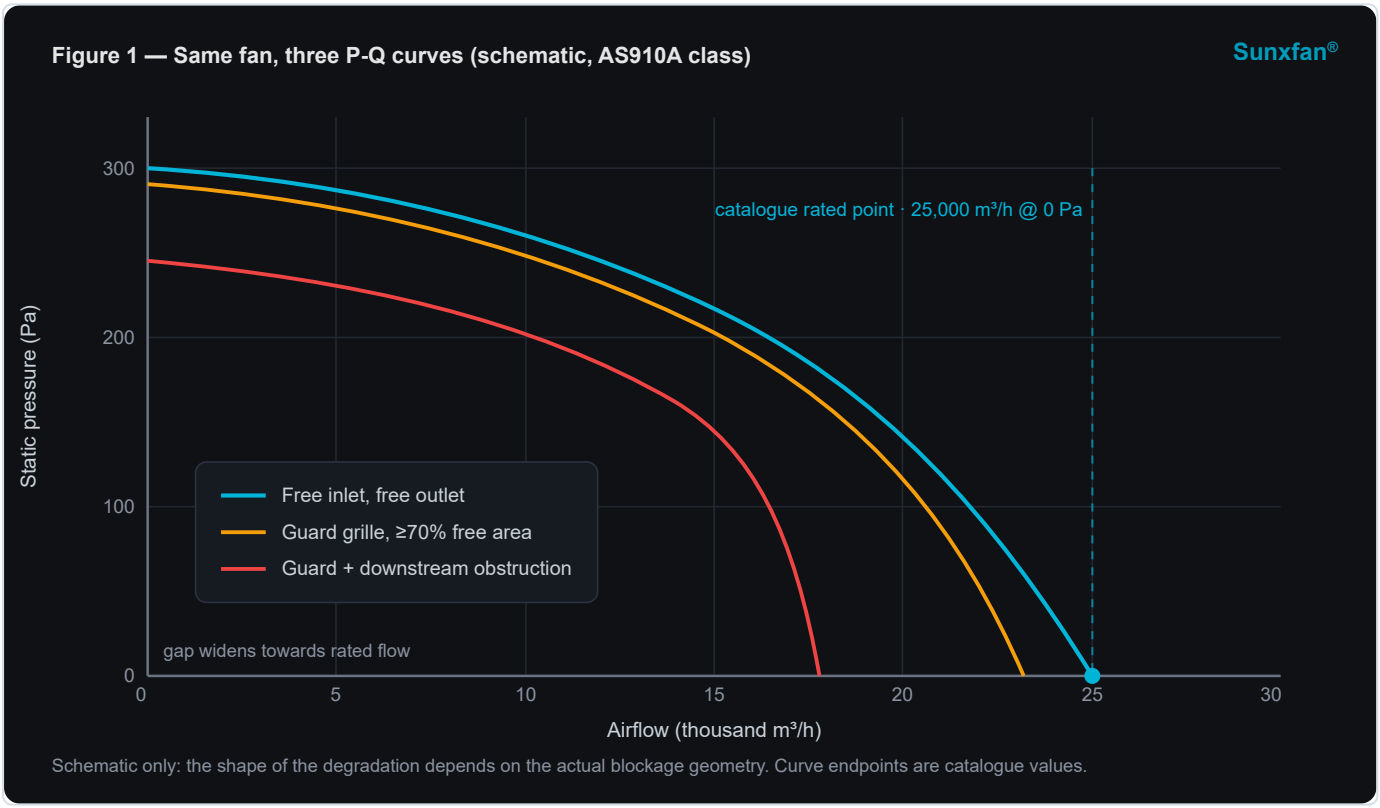


Figure 1 — Le même ventilateur, trois courbes. Catalogue (entrée et sortie libres), une grille de protection à grande section libre, et une grille suivie d'un obstacle en aval. L'écart s'élargit vers le débit nominal — le secteur sur lequel le réseau a été dimensionné.

La conséquence pour l'ingénierie est une règle de conception dont l'application ne coûte rien : **c'est au moyeu que l'obstruction mord en premier.** Ne placez pas de collecteur de batterie, de poutre structurelle, de marche de plénum ou de trappe d'accès juste en face du moyeu de la roue. Si la géométrie ne peut pas être modifiée, le ventilateur doit être sélectionné avec une marge explicite, et non sur la valeur du catalogue.

Pour la série AS, c'est toute la raison pour laquelle la grille est **intégrée à l'anneau** plutôt que déportée : la position la plus proche possible, dans le plan de l'anneau. Quand le déport est pratiquement nul, la grandeur

déterminante n'est plus la distance mais la **section libre** ; c'est pourquoi la grille est spécifiée par son pourcentage de section ouverte et non par un écartement.

Quantifier l'obstruction : la méthode en trois lignes

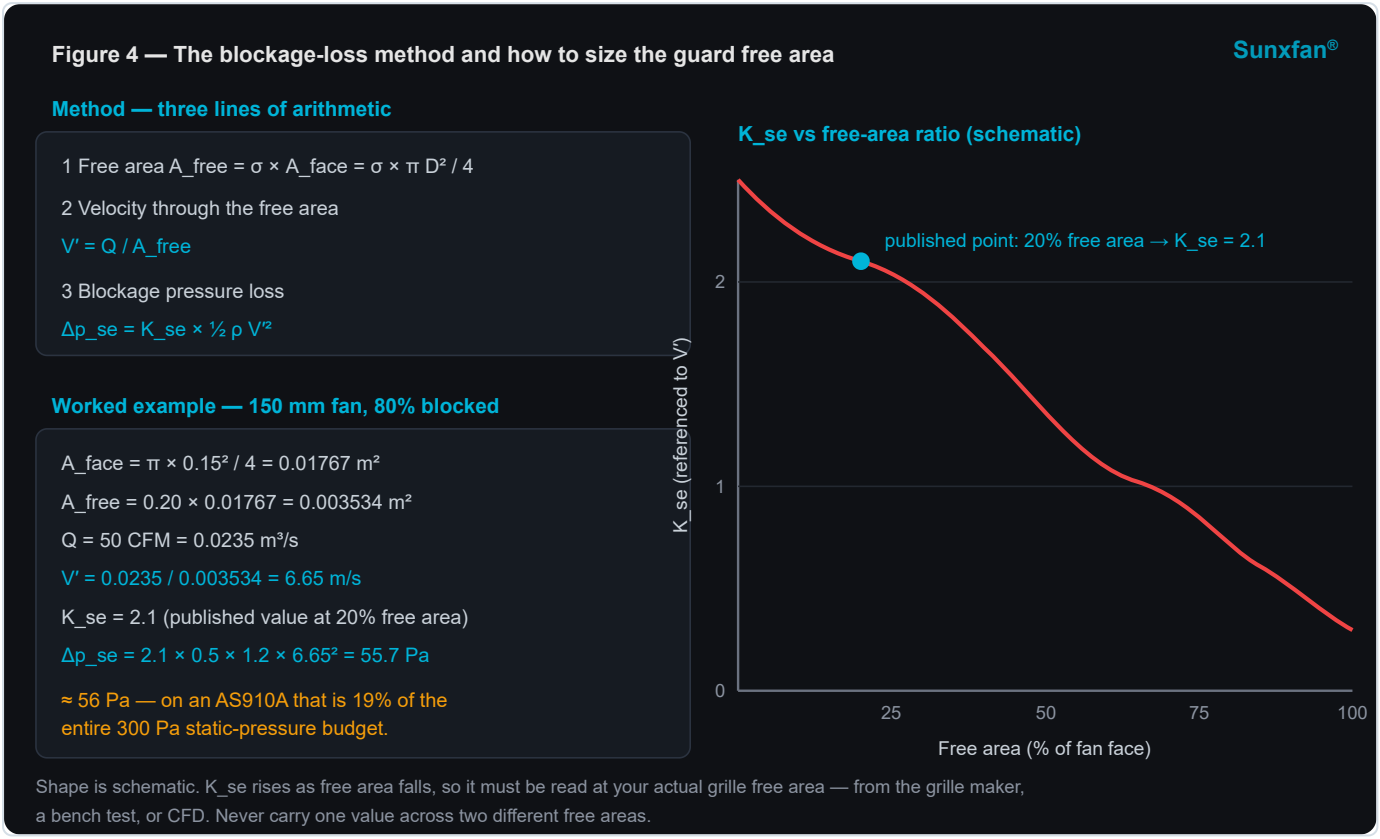


Figure 4 — Toute la méthode en trois lignes, l'exemple type traité, et un rappel : K_se est fonction de la section libre, pas une constante.

La perte par obstruction se quantifie avec un seul coefficient, rapporté à la vitesse à travers la section libre plutôt qu'à la face du ventilateur :

Étape 1 — Section libre $A_{free} = \sigma \times A_{face} = \sigma \times \pi D^2 / 4$, où σ est le taux de section libre de la grille de protection ou de la grille.

Étape 2 — Vitesse à travers la section libre $V' = Q / A_{free}$

Étape 3 — Perte de pression par obstruction $\Delta p_{se} = K_{se} \times \frac{1}{2} \rho V'^2$

Exemple traité (données publiées). Un ventilateur de 150 mm dont 80% de l'ouverture est obstruée, soit σ = 0.20, débitant 50 CFM :

Grandeur	Valeur
Section frontale	$A_{face} = \pi \times 0.15^2 / 4 = 0.01767\ m^2$
Section libre	$A_{free} = 0.20 \times 0.01767 = 0.003534\ m^2$
Débit	$Q = 50\ CFM = 0.0235\ m^3/s$
Vitesse à travers la section libre	$V' = 0.0235 / 0.003534 =$ **6.65 m/s**
Coefficient de perte à 20% de section libre	$K_{se} =$ **2.1**
Perte par obstruction à $\rho = 1.2\ kg/m^3$	$\Delta p_{se} = 2.1 \times 0.5 \times 1.2 \times 6.65^2 =$ **55.7 ≈ 56 Pa**

Comparez ce chiffre au ventilateur. 56 Pa représentent une pression réelle qui doit être prélevée sur le budget du ventilateur avant même de payer la moindre gaine, batterie ou filtre du réseau. Sur un **AS910A-E150A3-01** de 300 Pa de pression statique, une pénalité d'obstruction de 56 Pa consomme **19% du budget total** :

Perte par obstruction	Part du budget de 300 Pa de pression statique de l'AS910A
10 Pa	3.3%
30 Pa	10%
56 Pa	18.7%
62 Pa (entrée rentrante à arêtes vives)	20.7%

Une réserve détermine si la méthode est fiable. **K_{se} n'est pas une constante.** Il croît quand la section libre diminue — une ouverture totalement obstruée correspond à une perte infinie —, de sorte qu'une valeur relevée à 20% de section libre ne doit pas être transposée à une grille à 70% de section libre. Obtenez K_{se} pour la section libre réelle auprès du fabricant de la grille, par un essai de banc ou par CFD. La méthode ci-dessus la convertit ensuite en une pression que vous pouvez porter directement sur la courbe de résistance du réseau, dans les mêmes unités que toutes les autres pertes.

Lecture adimensionnelle : pourquoi les courbes se superposent

Les mesures sur ventilateur obstrué ne sont comparables à un catalogue que si les deux sont exprimées en coefficients adimensionnels plutôt qu'en m^3/h et en Pa. En notant n la vitesse de rotation (tr/s) et D le diamètre de la roue (m) :

- Coefficient de débit : $\boldsymbol{\varphi = Q / (n \cdot D^3)}$
- Coefficient de pression : $\boldsymbol{\psi = 2\,\Delta p_s / (\rho \cdot n^2 \cdot D^2)}$

Les ouvrages de référence placent différemment les facteurs constants (π^2, 2), de sorte que les valeurs absolues changent — mais la forme, elle, ne change pas. Pour l'**AS910A-E150A3-01**, en prenant comme référence la vitesse de catalogue de 930 r/min (15.5 tr/s) et D = 0.91 m, les deux extrémités du catalogue se traduisent par :

Extrémité du catalogue	φ	ψ
Débit nul (0 m^3/h à 300 Pa)	0	≈ 2.51
Refoulement libre (25,000 m^3/h à 0 Pa)	≈ 0.59	0

Reportez toute mesure obstruée sur ces mêmes axes : l'obstruction se manifeste par des points situés **sous** la courbe de catalogue — et, comme les données de banc l'ont montré, le plus bas aux φ élevés. C'est cette comparaison qui vous dit si vous êtes en présence d'un problème de ventilateur ou d'un problème de réseau.

Dimensionner la série AS pour une installation réelle



La série AS — ventilateurs axiaux EC à haut débit d'air, avec anneau mural et grille intégrés à l'anneau, 380-480 V AC triphasé, IP55, −40 °C à +65 °C.

Les quatre modèles partagent le même plafond de pression et la même interface de commande (0-10V/PWM et Modbus RTU sur RS-485), de sorte que l'étape de sélection porte surtout sur **l'encombrement, le bruit et la vitesse frontale**, et non sur la pression :

Modèle	Classe de roue	Débit nominal	Vitesse	Puissance	Bruit	Vitesse au plan de l'anneau
AS760A-E137A3-01	760 mm	16,500 m^3/h	950 r/min	1,100 W	69 dB(A)	10.1 m/s
AS860A-E150A3-01	860 mm	24,000 m^3/h	920 r/min	1,800 W	72 dB(A)	11.5 m/s
AS910A-E150A3-01	910 mm	25,000 m^3/h	930 r/min	1,800 W	73 dB(A)	**10.7 m/s**
AS960A-E150B3-01	960 mm	29,000 m^3/h	915 r/min	3,200 W	75 dB(A)	11.1 m/s

Comme la famille se tient dans une bande étroite de **10-11.5 m/s** au plan de l'anneau, la même arithmétique d'obstruction s'applique à toute la gamme. La vitesse frontale est la valeur à reporter dans le calcul de la grille, car la grille est l'obstruction : chaque point de pourcentage de section libre abandonné relève d'autant la vitesse locale au niveau de la grille.

Section libre de la grille σ	V′ à travers la grille, AS910A à 25,000 m^3/h	Conséquence
100% (sans grille)	10.7 m/s	Vitesse frontale de référence
90%	11.9 m/s	Négligeable sur une grille bien profilée
80%	13.4 m/s	Encore modérée — la plage de conception confortable
70%	15.3 m/s	Limite basse pratique pour une grille en service
50%	21.4 m/s	Coûte une pression notable ; revérifiez tout le système
20%	53.4 m/s	Point de référence de l'exemple publié — très au-delà des capacités du ventilateur à cette taille

C'est entre 80% et 70% de section libre que se situe une grille de protection : suffisamment ouverte pour que la perte reste une fraction modeste des 300 Pa, suffisamment fermée pour remplir la fonction de sécurité pour laquelle elle a été posée. En dessous de 70%, la grille n'est plus un accessoire — c'est un composant du réseau qui doit être payé sur le budget de pression du ventilateur et déclaré dans la sélection.

Règles de dégagement à l'installation

Ces règles se reportent directement dans le dossier de plans. Toutes les valeurs de la colonne de droite concernent l'**AS910A-E150A3-01** (D = 910 mm).

Élément	Règle	Valeur pour un ventilateur de 910 mm
Entrée par rapport à toute paroi, sol, plafond ou panneau	≥ ½ diamètre de roue	**≥ 455 mm**
Entrée raccordée à la face du ventilateur	Entrée en trompe (anneau mural) obligatoire ; éviter une entrée rentrante à arêtes vives	K ≈ 0.05 contre 0.9
Premier obstacle en aval	~1 diamètre de roue lorsque la gaine le permet ; en dessous de ½ Ø, c'est un défaut de conception	**cible ~910 mm, plancher 455 mm**
Section libre de la grille de protection	≥ 70% de la section de l'anneau	V′ ≤ 15.3 m/s à 25,000 m³/h
Entrée alimentée par deux ouvertures de sections inégales	Ajouter une plaque séparatrice	Évite la giration que créent des sections inégales
Tout obstacle face au moyeu	À éviter. L'obstruction induit d'abord un écoulement inversé au moyeu	Dégager les collecteurs de batterie, les poutres et les trappes d'accès
Deux ventilateurs côte à côte ou superposés	Prévoir le dégagement par rapport à la paroi commune pour les deux appareils	La règle s'applique par ventilateur, non par groupe

Mise en service : vérifier le point de fonctionnement, ne pas le supposer

Un plan de dégagement permet de réussir l'installation sur le papier ; la mise en service le prouve dans l'installation réelle. Trois vérifications bouclent la démarche :

1. **Mesurez la pression statique de part et d'autre du ventilateur** et la vitesse à travers la section libre de la grille. Une lecture de pression différentielle au ventilateur, comparée à la courbe de catalogue corrigée, vous indique immédiatement si l'installation délivre la performance annoncée.
2. **Si le débit d'air est insuffisant, appliquez les lois des ventilateurs avant d'augmenter la vitesse.** Le débit évolue avec la vitesse, la pression statique avec son carré, la puissance à l'arbre avec son cube :

Vitesse	Débit d'air	Pression statique	Puissance à l'arbre
100%	100%	100%	100%
105%	105%	110%	116%
110%	110%	121%	133%
120%	120%	144%	173%

Pour l'**AS910A-E150A3-01** à 1,800 W, une augmentation de vitesse de 10% demande environ **2,396 W** de puissance à l'arbre. Si l'insuffisance résulte d'une obstruction plutôt que d'un sous-dimensionnement, monter la vitesse combat le symptôme avec un coût disproportionné en puissance et en bruit — et finit par atteindre la limite thermique du moteur au lieu de rétablir le débit d'air.

3. **Relisez le variateur via Modbus RTU.** La même liaison RS-485 à deux fils qui fait fonctionner l'installation transporte la consigne vers le ventilateur et renvoie la vitesse, le courant et l'état. L'enregistrement du courant en fonction de la consigne de vitesse rend visible une installation obstruée ou encrassée avant qu'elle ne devienne un incident thermique sur l'équipement refroidi : un ventilateur qui consomme plus de courant qu'à la mise en service, à consigne identique, a perdu de la section libre sous la poussière, ou a gagné un obstacle en aval. Cela fait aussi passer la maintenance d'un calendrier à un suivi d'état.

Liste de contrôle pour la sélection

1. Figez le régime : le débit d'air à la résistance réelle du réseau, et non à 0 Pa.
2. Mesurez l'espace d'entrée disponible. S'il est inférieur à un demi-diamètre de roue dans une direction quelconque, modifiez la géométrie ou sélectionnez un ventilateur plus petit.
3. Vérifiez que l'entrée présente une approche en trompe (anneau mural). Sinon, ajoutez environ 58 Pa au budget de pertes pour cette classe de taille, ou montez un anneau mural.
4. Vérifiez que l'approche est axiale et uniforme. Les batteries, les persiennes et les doubles entrées inégales exigent toutes des aubes directrices ou une plaque séparatrice.
5. Relevez la section libre de la grille de protection sur la grille réelle, non sur le symbole du plan. Concevez pour ≥ 70%.
6. Calculez $V' = Q / A_{free}$ et portez $\Delta p_{se} = K_{se} \times \frac{1}{2}\rho V'^2$ sur la courbe de résistance du réseau, aux côtés des filtres, batteries et persiennes.
7. Vérifiez le premier obstacle en aval par rapport à un diamètre de roue ; tout élément à moins d'un demi-diamètre constitue un défaut à corriger dans l'implantation.
8. Relisez la courbe P-Q corrigée à la résistance de réseau obtenue. Si le point de fonctionnement s'est écarté de la performance nominale au-delà de la tolérance du projet, montez d'un modèle dans la famille AS plutôt que d'augmenter la vitesse.
9. Dimensionnez pour l'obstruction prévisible en fin de vie (filtres chargés de poussière, batteries encrassées), et non pour l'installation du premier jour.
10. Déterminez la stratégie de régulation : consigne fixe, pilotage par la température via Modbus, ou régime programmé. Les installations obstruées sont bien plus faciles à gérer lorsque le ventilateur transmet son propre courant.

L'essentiel

Une courbe de catalogue de ventilateur axial est une courbe à entrée libre et sortie libre, et une installation réelle ne l'est jamais. Deux choses se produisent alors en même temps : la résistance du réseau augmente, et le ventilateur produit moins de pression à débit élevé. La seconde est invisible dans tous les manuels, et c'est là que le débit installé se perd.

Pour la série AS, quatre chiffres tranchent la plupart des discussions : **un demi-diamètre de roue (455 mm) jusqu'à toute paroi d'entrée, environ un diamètre de roue (910 mm) jusqu'au premier obstacle en aval, ≥ 70% de section libre de grille ($V' \leq 15.3$ m/s à 25,000 m^3/h), et une lèvre d'entrée qui vaut 3.4 Pa contre 61.6 Pa pour une arête vive.** Dépensez la petite somme dans l'anneau et la grille, portez la perte sur la courbe du réseau sous la forme $\Delta p_{se} = K_{se} \times \frac{1}{2}\rho V'^2$, et faites la mise en service avec une lecture de pression différentielle plutôt qu'avec une supposition.

Pour une comparaison modèle par modèle dans la famille, consultez la série AS Axial-Fan Integrated Guard Ring ou la page produit AS910A-E150A3-01. Si votre régime est dominé par la pression statique plutôt que par

le débit d'air global, comparez avec le guide de sélection des ventilateurs centrifuges avant de vous engager sur un ventilateur axial.

FAQ

Les fabricants essaient-ils les ventilateurs avec un obstacle devant ?

Non. Les codes d'essai normalisés des ventilateurs reposent sur des types d'installation définis, et le plus courant pour un ventilateur axial gainé est une entrée libre associée à une sortie libre (AMCA 210 / ISO 5801, installation de type A). La courbe décrit donc le ventilateur sans rien dans un rayon d'environ un diamètre de roue en amont ou en aval. Toute grille de protection, batterie, persienne, paroi de plénum ou paroi d'enceinte située à l'intérieur de ce volume invalide une partie de la courbe publiée.

Quel dégagement est sûr entre un ventilateur axial et une paroi ?

Prenez un demi-diamètre de roue comme minimum entre le plan de l'anneau et toute paroi, sol, plafond ou panneau. Pour un ventilateur de 910 mm, cela fait 455 mm. En deçà, le flux d'approche devient asymétrique, la vitesse d'entrée est plus élevée en bas de l'ouverture qu'en haut, et une giration se développe qui abaisse à la fois la pression et le débit d'air. Là où la gaine le permet, un diamètre de roue entier constitue un objectif préférable.

Comment calculer la perte de pression provoquée par une grille de protection ?

Prenez la section libre de la grille comme une fraction σ de la section frontale du ventilateur, calculez la vitesse à travers cette section libre comme $V' = Q / A_{free}$, puis appliquez $\Delta p_{se} = K_{se} \times ½\rho V'^2$. K_{se} n'est pas une constante — il augmente quand la section libre diminue —, donc relevez-le pour la section libre réelle auprès du fabricant de la grille, par un essai de banc ou par CFD. À 20% de section libre, la valeur publiée est $K_{se} = 2.1$.

Vaut-il mieux un grand ventilateur axial ou plusieurs petits ?

Pour le même régime, un ventilateur unique l'emporte généralement sur le coût installé, le câblage, la maintenance et l'acoustique : plusieurs sources égales s'additionnent selon environ $10 \cdot \log(N)$ dB, si bien que cinq ventilateurs partageant un même régime sont environ 7 dB(A) plus bruyants qu'un ventilateur unique de même débit total. Plusieurs ventilateurs plus petits se justifient là où la redondance compte (N+1, pour qu'une panne ne coûte qu'une fraction du débit d'air) ou là où l'ouverture ne peut pas accueillir un grand ventilateur circulaire — par exemple dans une paroi d'enceinte basse et longue.

© 2026 Foshan Sunwind Electric Co., Ltd. (SUNXFAN) · https://en.sunxfan.com/fr/guides/axial-fan-blockage-installation-clearance-selection-guide-fr/