

# RÈGLEMENTS

## RÈGLEMENT (UE) N° 327/2011 DE LA COMMISSION

du 30 mars 2011

**portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux ventilateurs entraînés par des moteurs d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW**

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie<sup>(1)</sup>, et notamment son article 15, paragraphe 1,

vu l'avis du forum consultatif sur l'écoconception,

considérant ce qui suit:

- (1) En vertu de la directive 2009/125/CE, la Commission doit fixer des exigences en matière d'écoconception pour les produits liés à l'énergie représentant un volume significatif de ventes et d'échanges, ayant un impact significatif sur l'environnement, et présentant un potentiel significatif d'amélioration en ce qui concerne leur impact sur l'environnement, sans que cela entraîne des coûts excessifs.
- (2) L'article 16, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE dispose que, conformément à la procédure prévue à l'article 19, paragraphe 3, et aux critères fixés à l'article 15, paragraphe 2, et après consultation du forum consultatif, la Commission introduit, le cas échéant, des mesures d'exécution relatives aux produits utilisant des systèmes à moteur électrique.
- (3) Les ventilateurs entraînés par des moteurs dont la puissance électrique à l'entrée est comprise entre 125 W et 500 kW représentent une part importante de la gamme des produits de déplacement de gaz. Des exigences minimales de rendement énergétique ont été établies pour les moteurs électriques dans le règlement (CE) n° 640/2009 de la Commission du 22 juillet 2009 portant application de la directive 2005/32/CE du Parlement européen et du Conseil concernant les exigences relatives à l'écoconcep-

tion des moteurs électriques<sup>(2)</sup>, notamment les moteurs électriques équipés de variateurs de vitesse. Elles sont également applicables aux moteurs qui font partie d'un système moteur-ventilateur. Toutefois, de nombreux ventilateurs relevant du présent règlement sont utilisés en combinaison avec des moteurs ne relevant pas du règlement (CE) n° 640/2009.

- (4) La consommation totale d'électricité des ventilateurs entraînés par des moteurs dont la puissance électrique à l'entrée est comprise entre 125 W et 500 kW est de 344 TWh par an et pourrait aller jusqu'à 560 TWh en 2020 si les tendances observées actuellement sur le marché de l'Union européenne se maintiennent. Le potentiel d'amélioration de l'efficacité par rapport au coût grâce à la conception est d'environ 34 TWh par an en 2020, ce qui correspond à 16 Mt d'émissions de CO<sub>2</sub>. En conséquence, les ventilateurs dont la puissance électrique à l'entrée est comprise entre 125 W et 500 kW constituent un produit pour lequel il convient d'établir en priorité des exigences d'écoconception.
- (5) De nombreux ventilateurs sont intégrés dans d'autres produits sans être mis sur le marché ou mis en service séparément au sens de l'article 5 de la directive 2009/125/CE et de la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE<sup>(3)</sup>. Afin de réaliser la majeure partie du potentiel d'économies d'énergie et de faciliter l'exécution de la mesure, les ventilateurs dans la plage de puissance comprise entre 125 W et 500 kW intégrés à d'autres produits doivent être également soumis aux dispositions du présent règlement.
- (6) De nombreux ventilateurs font partie de systèmes de ventilation installés dans les bâtiments. Les législations nationales fondées sur la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments<sup>(4)</sup> peuvent fixer de nouvelles exigences d'efficacité énergétique plus strictes applicables à ces systèmes de ventilation, sur la base des méthodes de calcul et de mesure définies dans le présent règlement en ce qui concerne le rendement du ventilateur.

<sup>(1)</sup> JO L 285 du 31.10.2009, p. 10.

<sup>(2)</sup> JO L 191 du 23.7.2009, p. 26.

<sup>(3)</sup> JO L 157 du 9.6.2006, p. 24.

<sup>(4)</sup> JO L 153 du 18.6.2010, p. 13.

- (7) La Commission a réalisé une étude préparatoire visant à analyser les aspects techniques, environnementaux et économiques des ventilateurs. Cette étude a été menée en collaboration avec les parties prenantes et les parties intéressées de l'Union européenne et de pays tiers, et ses résultats ont été rendus publics. De nouvelles recherches et consultations ont fait apparaître que le champ d'application pourrait être encore élargi, sous réserve de dérogations pour des applications particulières où les exigences ne seraient pas appropriées.
- (8) Il ressort de l'étude préparatoire que les ventilateurs entraînés par des moteurs d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW sont mis sur le marché de l'Union européenne en grandes quantités, avec une consommation énergétique en phase d'utilisation qui est l'aspect environnemental le plus important de toutes les phases du cycle de vie.
- (9) L'étude préparatoire montre que la consommation d'électricité en service est le seul paramètre significatif d'écoconception relatif à la conception du produit parmi ceux visés à l'annexe I, partie 1, de la directive 2009/125/CE.
- (10) Il convient d'améliorer la consommation d'électricité des ventilateurs entraînés par des moteurs d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW, en appliquant des technologies existantes rentables et accessibles à tous qui permettent de réduire les dépenses cumulées liées à leur achat et à leur utilisation.
- (11) Les exigences d'écoconception doivent harmoniser dans l'ensemble de l'Union européenne les exigences d'efficacité énergétique applicables aux ventilateurs entraînés par des moteurs d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW, ce qui faciliterait le fonctionnement du marché intérieur et améliorerait la performance environnementale de ces produits.
- (12) Les petits ventilateurs (indirectement) entraînés par des moteurs électriques d'une puissance comprise entre 125 W et 3 kW qui servent principalement à d'autres fonctions ne relèvent pas du présent règlement. À titre d'exemple, un petit ventilateur de refroidissement du moteur électrique d'une tronçonneuse ne relève pas du présent règlement, même si ce moteur qui entraîne la tronçonneuse elle-même (et le ventilateur) est d'une puissance supérieure à 125 W.
- (13) Il convient de laisser aux fabricants le temps nécessaire pour revoir la conception de leurs produits et adapter leurs lignes de production. Le calendrier doit être établi de manière à éviter toute répercussion négative sur l'offre de ventilateurs entraînés par un moteur d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW et il doit tenir compte de l'impact financier pour les fabricants, notamment les petites et moyennes entreprises, tout en garantissant que les objectifs du présent règlement seront atteints en temps voulu.
- (14) Un réexamen du présent règlement est prévu au plus tard quatre ans après son entrée en vigueur. Le processus de révision peut être lancé à une date antérieure si la Commission a connaissance d'éléments qui l'exigent. Ce réexamen doit en particulier porter sur la fixation d'exigences indépendantes de la technologie, sur la possibilité d'utiliser des variateurs de vitesse et sur la nécessité du nombre et de l'ampleur des dérogations ainsi que sur l'inclusion des ventilateurs d'une puissance électrique à l'entrée inférieure à 125 W.
- (15) Le rendement énergétique des ventilateurs à moteur dont la puissance électrique à l'entrée est comprise entre 125 W et 500 kW doit être déterminé par des méthodes de mesure fiables, précises et reproductibles qui tiennent compte des méthodes généralement reconnues les plus récentes, y compris, lorsqu'elles existent, les normes harmonisées adoptées par les organismes de normalisation figurant à l'annexe I de la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information<sup>(1)</sup>.
- (16) Le présent règlement doit augmenter la pénétration sur le marché de technologies qui limitent l'impact environnemental des ventilateurs entraînés par des moteurs d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW, ce qui permettrait de réaliser des économies d'électricité estimées à 34 TWh par an d'ici à 2020, par comparaison à une situation où aucune mesure n'est prise.
- (17) Conformément à l'article 8 de la directive 2009/125/CE, le présent règlement doit spécifier les procédures d'évaluation de la conformité applicables.
- (18) Afin de faciliter les contrôles de conformité, les fabricants doivent être tenus de fournir des informations dans la documentation technique visée aux annexes IV et V de la directive 2009/125/CE.
- (19) Pour limiter encore plus l'impact environnemental des ventilateurs entraînés par un moteur d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW, les fabricants doivent fournir des informations utiles sur le démontage, le recyclage ou l'élimination en fin de cycle de ces ventilateurs.
- (20) Il convient de cerner des critères de référence pour les types de ventilateur à haut rendement énergétique actuellement disponibles. Cela contribuera à assurer une large diffusion d'informations aisément accessibles, notamment pour les petites et moyennes entreprises et les très petites entreprises, facilitant ainsi l'intégration des meilleures technologies de conception permettant de réduire la consommation d'énergie.

(1) JO L 204 du 21.7.1998, p. 37.

(21) Les mesures prévues par le présent règlement sont conformes à l'avis du comité institué par l'article 19, paragraphe 1, de la directive 2009/125/CE,

iii) avec une tension d'alimentation > 1 000 V (CA) ou > 1 500 V (CC);

A ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

*Article premier*

**Objet et champ d'application**

1. Le présent règlement établit des exigences en matière d'écoconception pour la mise sur le marché ou la mise en service de ventilateurs, y compris ceux qui sont intégrés dans d'autres produits liés à l'énergie couverts par la directive 2009/125/CE.

iv) dans des environnements toxiques, fortement corrosifs ou inflammables ou dans des environnements contenant des substances abrasives;

d) mis sur le marché avant le 1<sup>er</sup> janvier 2015 en remplacement de ventilateurs identiques intégrés dans des produits qui ont été mis sur le marché avant le 1<sup>er</sup> janvier 2013;

2. Le présent règlement ne s'applique pas aux ventilateurs intégrés dans:

sauf en ce que l'emballage, les informations relatives au produit et la documentation technique doivent clairement indiquer, dans les cas a), b) et c), que le ventilateur ne doit servir qu'à l'usage pour lequel il est conçu et, dans le cas d), que dans le ou les produits auxquels il est destiné.

i) des produits équipés d'un seul moteur électrique d'une puissance inférieure ou égale à 3 kW dans lequel le ventilateur est fixé sur le même arbre que celui assurant la fonction principale;

*Article 2*

**Définitions**

ii) des sèche-linge et des machines à laver séchantes d'une puissance électrique maximale à l'entrée ≤ 3 kW;

Outre les définitions énoncées dans la directive 2009/125/CE, on entend par:

iii) des hottes de cuisine d'une puissance électrique totale maximale à l'entrée imputable au(x) ventilateur(s) < 280 W.

1) «ventilateur»: appareil à pales rotatives utilisé pour faire passer un flux continu de gaz, en général de l'air, dont le travail par unité de masse ne dépasse pas 25 kJ/kg, et qui:

3. Le présent règlement ne s'applique pas aux ventilateurs qui sont:

a) conçus spécifiquement pour fonctionner dans des atmosphères explosibles au sens de la directive 94/9/CE du Parlement européen et du Conseil <sup>(1)</sup>;

— est conçu pour être utilisé avec un moteur électrique, ou est équipé d'un tel moteur, d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW (≥ 125 W et ≤ 500 kW) pour actionner la turbine à son point de rendement énergétique optimal,

b) conçus uniquement pour les urgences, en service temporaire, eu égard aux prescriptions de sécurité incendie énoncées dans la directive 89/106/CE <sup>(2)</sup>;

— est un ventilateur axial, un ventilateur centrifuge ou un ventilateur hélico-centrifuge,

c) conçus spécifiquement pour fonctionner:

i) a) lorsque les températures de fonctionnement du gaz déplacé dépassent 100 °C;

— peut être équipé ou non d'un moteur lors de la mise sur le marché ou de la mise en service;

b) lorsque la température ambiante de fonctionnement pour le moteur, s'il se trouve en dehors du flux de gaz, qui entraîne le ventilateur dépasse 65 °C;

2) «turbine», la partie du ventilateur qui transmet de l'énergie au flux de gaz et qui est également appelée hélice du ventilateur;

ii) lorsque la température annuelle moyenne du gaz déplacé et/ou la température ambiante de fonctionnement pour le moteur, s'il se trouve en dehors du flux de gaz, sont inférieures à - 40 °C;

3) «ventilateur axial», un ventilateur qui propulse du gaz dans la direction axiale vers l'axe de rotation de ou des turbines avec un mouvement tangentiel créé par la rotation de la ou des turbines. Le ventilateur axial peut être équipé ou non d'un capot cylindrique, d'aubes directrices d'entrée ou de sortie ou d'un panneau ou anneau ouvert;

<sup>(1)</sup> JO L 100 du 19.4.1994, p. 1.

<sup>(2)</sup> JO L 40 du 11.2.1989, p. 12.

- 4) «aubes directrices d'entrée», des aubes situées devant la turbine, destinées à guider le flux de gaz vers la turbine et qui peuvent être réglables ou non;
- 5) «aubes directrices de sortie», des aubes situées derrière la turbine, destinées à guider le flux de gaz sortant de la turbine et qui peuvent être réglables ou non;
- 6) «panneau de montage», un panneau comportant une ouverture dans laquelle se trouve le ventilateur et qui permet de fixer le ventilateur à d'autres structures;
- 7) «anneau de montage», un anneau comportant une ouverture dans laquelle se trouve le ventilateur et qui permet de fixer le ventilateur à d'autres structures;
- 8) «ventilateur centrifuge», un ventilateur dans lequel le gaz pénètre dans la ou les turbines dans une direction essentiellement axiale et en sort perpendiculairement à cet axe. La turbine peut comporter une ou deux entrées et être munie d'un logement ou non.
- 9) «ventilateur centrifuge à aubes radiales», un ventilateur centrifuge où la direction extérieure des aubes de la turbine ou des turbines à la périphérie est radiale par rapport à l'axe de rotation.
- 10) «ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'avant», un ventilateur centrifuge où la direction extérieure des pales de la turbine ou des turbines à la périphérie est inclinée vers l'avant par rapport au sens de rotation.
- 11) «ventilateur centrifuge», un ventilateur centrifuge où la direction extérieure des pales de la ou des turbines à la périphérie est inclinée vers l'avant par rapport au sens de rotation et qui ne comporte pas de capot.
- 12) «logement», une structure autour de la turbine qui guide le flux de gaz vers la turbine, à travers la turbine et hors de la turbine;
- 13) «ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière avec logement», un ventilateur centrifuge avec turbine, où la direction extérieure des aubes à la périphérie est vers l'arrière par rapport à la direction de rotation et qui comporte un logement.
- 14) «ventilateur tangentiel», un ventilateur où le passage du gaz à travers la turbine se fait dans une direction essentiellement à angle droit par rapport à son axe tant à l'entrée qu'à la sortie de la turbine à sa périphérie.
- 15) «ventilateur hélico-centrifuge», un ventilateur dans lequel le passage du gaz à travers la turbine est intermédiaire entre le passage du gaz dans les ventilateurs centrifuges et le passage du gaz dans les ventilateurs axiaux;
- 16) «service de courte durée», le fonctionnement d'un moteur à charge constante qui n'est pas suffisamment long pour atteindre l'équilibre thermique;
- 17) «ventilateur d'aéragé», un ventilateur qui n'est pas utilisé dans les produits liés à l'énergie suivants:
  - des sèche-linge et des machines à laver séchantes d'une puissance électrique maximale à l'entrée > 3 kW,
  - des unités d'intérieur de produits ménagers de conditionnement d'air et des conditionneurs d'air ménagers d'intérieur, d'une puissance maximale de sortie d'air conditionné ≤ 12 kW,
  - des produits des technologies de l'information;
- 18) «rapport spécifique», la pression d'arrêt mesurée à la sortie du ventilateur divisée par la pression d'arrêt à l'entrée du ventilateur au point de rendement maximal du ventilateur.

### Article 3

#### Exigences en matière d'écoconception

1. Les exigences d'écoconception relatives aux ventilateurs sont exposées à l'annexe I.
2. Chaque exigence de rendement énergétique applicable aux ventilateurs énoncée à l'annexe I, point 2, s'applique conformément au calendrier suivant:
  - a) première phase: à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013, les ventilateurs d'aéragé ont un rendement énergétique qui n'est pas inférieur à celui défini à l'annexe I, point 2, tableau 1;
  - b) seconde phase: à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2015, tous les ventilateurs ont un rendement énergétique qui n'est pas inférieur à celui défini à l'annexe I, point 2, tableau 2.
3. Les exigences en matière d'informations relatives aux produits applicables aux ventilateurs et les modalités d'affichage de ces informations sont énoncées à l'annexe I, point 3. Ces dispositions sont applicables à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013.
4. Les exigences concernant le rendement énergétique des ventilateurs énoncées à l'annexe I, point 2, ne s'appliquent pas aux ventilateurs conçus pour fonctionner:
  - a) avec un rendement énergétique optimal à 8 000 tours/minute ou plus
  - b) dans des applications où le «rapport spécifique» est supérieur à 1,11;
  - c) aux fins du transport de substances non gazeuses dans des applications industrielles;

5. Pour les ventilateurs à double usage conçus à la fois pour la ventilation dans des conditions normales et pour une utilisation en cas d'urgence sur de courtes durées, en ce qui concerne les exigences de sécurité énoncées dans la directive 89/106/CE, les valeurs des niveaux de rendement fixées à l'annexe I, point 2, seront réduites de 10 % dans le cas du tableau 1 et de 5 % dans le cas du tableau 2.

6. La conformité avec les exigences d'écoconception est mesurée et calculée conformément aux exigences établies à l'annexe II.

#### Article 4

##### Évaluation de la conformité

La procédure d'évaluation de la conformité visée à l'article 8 de la directive 2009/125/CE est soit le contrôle interne de la conception prévu à l'annexe IV de ladite directive, soit le système de management de l'évaluation de conformité prévu à l'annexe V de cette même directive.

#### Article 5

##### Procédure de vérification aux fins de la surveillance du marché

Lorsqu'elles procèdent aux contrôles dans le cadre de la surveillance du marché visée à l'article 3, paragraphe 2, de la directive

Le présent règlement est obligatoire dans tous ses éléments et directement applicable dans tout État membre.

Fait à Bruxelles, le 30 mars 2011.

2009/125/CE, les autorités des États membres appliquent la procédure de vérification fixée à l'annexe III du présent règlement.

#### Article 6

##### Critères de référence indicatifs

Les critères de référence indicatifs pour les ventilateurs les plus performants disponibles sur le marché au moment de l'entrée en vigueur du présent règlement figurent à l'annexe IV.

#### Article 7

##### Révision

La Commission réexamine le présent règlement au plus tard quatre ans après son entrée en vigueur et présente les résultats de ce réexamen au forum consultatif sur l'écoconception. Le réexamen porte en particulier sur la faisabilité d'une réduction du nombre de types de ventilateurs afin de renforcer la concurrence sur la base du rendement énergétique pour les ventilateurs dont la fonction est comparable. Il porte également sur la faisabilité d'une réduction des dérogations possibles, notamment les réductions accordées aux ventilateurs à double usage.

#### Article 8

##### Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Par la Commission

Le président

José Manuel BARROSO

## ANNEXE I

## EXIGENCES D'ÉCONCEPTION APPLICABLES AUX VENTILATEURS

## 1. Définitions aux fins de l'annexe I

- 1) «catégorie de mesure»: un essai, une mesure ou un dispositif qui définit les conditions d'entrée et de sortie du ventilateur soumis à essai;
- 2) «catégorie de mesure A»: un dispositif dans lequel le ventilateur est mesuré dans des conditions d'entrée et de sortie libres;
- 3) «catégorie de mesure B»: un dispositif dans lequel le ventilateur est mesuré dans des conditions d'entrée libres et avec une conduite placée à la sortie;
- 4) «catégorie de mesure C»: un dispositif dans lequel le ventilateur est mesuré avec une conduite placée à l'entrée et dans des conditions de sortie libres;
- 5) «catégorie de mesure D»: un dispositif dans lequel le ventilateur est mesuré avec une conduite placée à l'entrée et à la sortie;
- 6) «catégorie de rendement»: la formule relative à l'énergie de sortie du gaz du ventilateur, utilisée pour déterminer le rendement énergétique statique ou total du ventilateur, dans laquelle:
  - a) la «pression statique du ventilateur» ( $p_{st}$ ) a été utilisée pour déterminer la puissance aéroulique du ventilateur dans l'équation relative au rendement statique du ventilateur; et
  - b) la «pression totale du ventilateur» ( $p_t$ ) a été utilisée pour déterminer la puissance aéroulique du ventilateur dans l'équation relative au rendement total du ventilateur;
- 7) «rendement statique»: le rendement énergétique d'un ventilateur, sur la base d'une mesure de la «pression statique du ventilateur» ( $p_{st}$ );
- 8) «pression statique du ventilateur» ( $p_{st}$ ): la pression totale du ventilateur ( $p_t$ ) moins la pression dynamique du ventilateur corrigé par le facteur Mach;
- 9) «pression de stagnation»: la pression mesurée à un point dans un gaz en mouvement s'il était amené au repos dans le cadre d'un processus isentropique;
- 10) «pression dynamique»: la pression calculée à partir du débit massique, de densité moyenne du gaz à la sortie du ventilateur et de la superficie de la sortie du ventilateur;
- 11) «facteur Mach»: un facteur de correction appliqué à la pression dynamique à un point, qui est la pression de stagnation diminuée de la pression par rapport à la pression zéro absolue exercée à un point au repos par rapport au gaz environnant et divisé par la pression dynamique;
- 12) «rendement total»: le rendement énergétique d'un ventilateur, sur la base d'une mesure de la «pression totale du ventilateur» ( $p_t$ );
- 13) «pression totale du ventilateur» ( $p_t$ ): la différence entre la pression de stagnation à la sortie du ventilateur et la pression de stagnation à l'entrée du ventilateur;
- 14) «niveau de rendement»: un paramètre entrant dans le calcul du rendement énergétique cible d'un ventilateur d'une puissance électrique spécifique à l'entrée à son point de rendement énergétique optimal (exprimé sous forme du paramètre «N» dans le calcul du rendement énergétique du ventilateur);
- 15) «rendement énergétique cible» ( $\eta_{cible}$ ): le rendement énergétique minimal qu'un ventilateur doit atteindre pour satisfaire aux exigences, sur la base de sa puissance électrique à l'entrée à son point de rendement énergétique optimal, où  $\eta_{cible}$  est la valeur de sortie obtenue avec l'équation appropriée à la section 3 de l'annexe II, en utilisant l'entier N applicable pour le niveau de rendement (annexe I, section 2, tableaux 1 et 2) et la puissance électrique à l'entrée  $P_{e(d)}$  du ventilateur, exprimée en kW, à son point de rendement énergétique optimal dans la formule de rendement énergétique applicable.
- 16) «variateur de vitesse»: un convertisseur électronique de puissance intégré au moteur et au ventilateur (ou formant avec eux un seul système fonctionnel) qui adapte de manière continue le courant électrique fourni au moteur électrique de façon à contrôler la puissance mécanique utile du moteur en fonction de la puissance de couple caractérisant la charge conduite par le moteur, à l'exclusion des régulateurs de tension où la variation ne porte que sur la tension d'alimentation du moteur;
- 17) «rendement global»: selon le cas, le «rendement statique» ou le «rendement total».

## 2. Exigences de rendement énergétique applicables aux ventilateurs

Les exigences de rendement énergétique minimal applicables aux ventilateurs figurent aux tableaux 1 et 2.

Tableau 1

**Première phase d'exigences de rendement énergétique applicables aux ventilateurs à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013**

Types de ventilateur	Catégorie de mesure (A-D)	Catégorie de rendement (statique ou total)	Gamme de puissance P en kW	Rendement énergétique cible	Niveau de rendement (N)
ventilateur axial	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$H_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	36
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'avant et ventilateur centrifuge à aubes radiales	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	37
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	42
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière sans logement	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière avec logement	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
ventilateur hélico-centrifuge	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	47
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
ventilateur tangentiel	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$H_{\text{cible}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	13
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = N$	

Tableau 2

**Seconde phase d'exigences de rendement énergétique applicables aux ventilateurs à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2015**

Types de ventilateur	Catégorie de mesure (A-D)	Catégorie de rendement (statique ou total)	Gamme de puissance P en kW	Rendement énergétique cible	Niveau de rendement (N)
ventilateur axial	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$H_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	40
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	

Types de ventilateur	Catégorie de mesure (A-D)	Catégorie de rendement (statique ou total)	Gamme de puissance P en kW	Rendement énergétique cible	Niveau de rendement (N)
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'avant et ventilateur centrifuge à aubes radiales	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	44
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	49
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière sans logement	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière avec logement	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
ventilateur hélico-centrifuge	A, C	statique	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
ventilateur tangentiel	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{cible}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	21
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{cible}} = N$	

### 3. Exigences d'information sur les produits applicables aux ventilateurs

1. Les informations relatives aux ventilateurs visées aux points 2. 1) à 2. 14) figureront de manière visible sur:
  - a) la documentation technique des ventilateurs;
  - b) les sites internet en libre accès des fabricants de ventilateurs;
2. Les informations suivantes doivent être visibles:
  - 1) rendement global ( $\eta$ ), arrondi à une décimale;
  - 2) catégorie de mesure utilisée pour déterminer le rendement énergétique (A-D);
  - 3) catégorie de rendement (statique ou total);
  - 4) niveau de rendement au point de rendement énergétique optimal;
  - 5) indication, le cas échéant, du fait que le rendement du ventilateur a été calculé en supposant l'utilisation d'un variateur de vitesse, en précisant si le variateur est intégré au ventilateur ou s'il doit être installé avec le ventilateur;
  - 6) année de fabrication;
  - 7) raison sociale ou marque déposée, numéro d'enregistrement au registre du commerce et siège social du fabricant;
  - 8) numéro de modèle du produit;
  - 9) puissance(s) nominale(s) du moteur (kW), débit(s) et pression(s) au point de rendement énergétique optimal;
  - 10) tours/minute au point de rendement énergétique optimal

- 11) «rapport spécifique»;
  - 12) informations pertinentes pour faciliter le démontage, le recyclage ou l'élimination du produit en fin de vie;
  - 13) informations pertinentes pour minimiser l'impact sur l'environnement et garantir une espérance de vie optimale en ce qui concerne l'installation, l'utilisation et l'entretien du ventilateur;
  - 14) description des éléments additionnels utilisés pour déterminer le rendement énergétique du ventilateur, tels que les conduites qui ne sont pas décrites dans la catégorie de mesure et ne sont pas fournies avec le ventilateur.
3. Les informations de la documentation technique sont fournies dans l'ordre des points 2. 1) à 2. 14). Il n'est pas nécessaire de reprendre exactement la même formulation que celle utilisée sur la liste. Ces informations peuvent être présentées sous formes de graphiques, de chiffres ou de symboles à la place de texte.
4. Les informations visées aux points 2. 1), 2. 2), 2. 3), 2. 4) et 2. 5) doivent être durablement inscrites sur ou à proximité de la plaque signalétique du ventilateur, le point 2. 5) devant donner lieu à l'une des mentions suivantes pour indiquer ce qui est applicable:
- «Un variateur de vitesse doit être installé avec ce ventilateur»,
  - «Un variateur de vitesse est intégré à ce ventilateur»;
5. Les fabricants doivent fournir des informations, dans la notice d'utilisation, sur les précautions particulières à prendre lors de l'assemblage, de l'installation ou de l'entretien des ventilateurs. Si le paragraphe 2, point 5, des informations requises sur le produit indiquent qu'un variateur de vitesse doit impérativement être installé sur le ventilateur, les fabricants doivent fournir des précisions sur les caractéristiques du variateur de vitesse afin de garantir une utilisation optimale après son montage.
-

## ANNEXE II

## MESURES ET CALCULS

## 1. Définitions aux fins de l'annexe II

- 1) Le «débit volumique» ( $q$ ) est le volume de gaz qui passe par le ventilateur par unité de temps (en  $m^3/s$ ) et qui est calculé sur la base de la masse de gaz déplacée par le ventilateur (en  $kg/s$ ) divisée par la densité de ce gaz à l'entrée du ventilateur (en  $kg/m^3$ );
- 2) Le «facteur de compressibilité» est un nombre sans dimension qui décrit le niveau de compressibilité du flux de gaz au cours de l'essai et qui est calculé comme le rapport de l'effort mécanique exercé sur le gaz par le ventilateur et du même effort exercé sur un fluide incompressible au même débit massique, à la même densité à l'entrée et au même rapport de pression, compte tenu de la pression du ventilateur exprimée sous forme de la «pression totale» ( $k_p$ ) ou de la «pression statique» ( $k_{ps}$ );
- 3)  $k_{ps}$  est le coefficient de compressibilité pour le calcul de la puissance aéraulique statique du ventilateur;
- 4)  $k_p$  est le coefficient de compressibilité pour le calcul de la puissance aéraulique totale du ventilateur;
- 5) «assemblage final» signifie l'assemblage, livré ou réalisé sur place, d'un ventilateur, qui contient tous les éléments pour convertir l'énergie électrique en énergie aéraulique, sans qu'il soit besoin d'ajouter aucune pièce ni élément;
- 6) «assemblage non final» signifie un assemblage de parties de ventilateur comportant au moins la turbine, qui nécessite l'apport d'un ou plusieurs composants externes pour être apte à convertir l'énergie électrique en énergie aéraulique de ventilation;
- 7) «entraînement direct» signifie un dispositif d'entraînement d'un ventilateur dans lequel la turbine est fixée à l'arbre moteur, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une liaison coaxiale et dans lequel la vitesse de la turbine est identique à la vitesse de rotation du moteur;
- 8) «transmission» signifie un dispositif d'entraînement d'un ventilateur qui n'est pas un «entraînement direct» tel que défini précédemment. Ces dispositifs d'entraînement peuvent comporter des transmissions par courroie, boîte de vitesses ou friction;
- 9) «entraînement à faible rendement» signifie une transmission par une courroie dont la largeur est inférieure à trois fois sa hauteur ou par une autre forme de transmission qui n'est pas «un entraînement à haut rendement»;
- 10) «entraînement à haut rendement» signifie une transmission par une courroie dont la largeur est inférieure à trois fois sa hauteur, par une courroie crantée ou par roues dentées.

## 2. Méthode de mesure

Aux fins de la conformité et du contrôle de la conformité avec les exigences du présent règlement, les mesures et les calculs doivent être réalisés en utilisant une procédure de mesure fiable, précise et reproductible qui tient compte des méthodes de mesure généralement reconnues les plus récentes et dont les résultats sont réputés avoir une faible incertitude. Cette procédure comprend les méthodes figurant dans les documents dont le numéro de référence a été publié à cette fin dans le *Journal officiel de l'Union européenne*.

## 3. Méthode de calcul

La méthode de calcul du rendement énergétique d'un ventilateur donné est fondée sur le rapport de la puissance aéraulique à la puissance électrique à l'entrée du moteur, dans lequel la puissance aéraulique du ventilateur est le produit du débit volumique de gaz et de l'écart de pression de part et d'autre du ventilateur. La pression est soit la pression statique, soit la pression totale, qui est la somme des pressions statique et dynamique en fonction de la catégorie de mesure et de rendement.

## 3.1 Lorsque le ventilateur est fourni sous forme d'un «assemblage final», mesurer la puissance aéraulique et la puissance électrique à l'entrée du ventilateur à son point de rendement énergétique optimal:

- a) Lorsque le ventilateur ne comporte pas de variateur de vitesse, calculer le rendement global à l'aide de l'équation suivante:

$$\eta_e = P_{u(s)} / P_e$$

où:

$\eta_e$  est le rendement global;

$P_{u(s)}$  est la puissance aéraulique du ventilateur, déterminée conformément au point 3.3, lorsqu'il fonctionne à son point de rendement énergétique optimal;

$P_e$  est la puissance mesurée au point d'entrée de l'alimentation secteur du moteur du ventilateur lorsque celui-ci fonctionne à son point de rendement énergétique optimal.

- b) Lorsque le ventilateur comporte un variateur de vitesse, calculer le rendement global à l'aide de l'équation suivante:

$$\eta_e = (P_{u(s)} / P_{ed}) \cdot C_c$$

où:

$\eta_e$  est le rendement global;

$P_{u(s)}$  est la puissance aéraulique du ventilateur, déterminée conformément au point 3.3, lorsqu'il fonctionne à son point de rendement énergétique optimal;

$P_{ed}$  est la puissance mesurée au point d'entrée de l'alimentation secteur du variateur de vitesse du ventilateur lorsque celui-ci fonctionne à son point de rendement énergétique optimal.

$C_c$  est un facteur de compensation de la charge partielle:

— pour un moteur avec variateur de vitesse et  $P_{ed} \geq 5$  kW on a  $C_c = 1,04$

— pour un moteur avec variateur de vitesse et  $P_{ed} < 5$  kW on a  $C_c = -0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$ .

- 3.2. Lorsque le ventilateur est fourni sous forme d'un «assemblage non final», le rendement global du ventilateur est calculé au point de rendement énergétique optimal de la turbine, à l'aide de l'équation suivante:

$$\eta_e = \eta_r \cdot \eta_m \cdot \eta_T \cdot C_m \cdot C_c$$

où:

$\eta_e$  est le rendement global;

$\eta_r$  est le rendement de la turbine du ventilateur selon  $P_{u(s)} / P_a$

où:

$P_{u(s)}$  est la puissance aéraulique du ventilateur déterminée au point de rendement énergétique optimal de la turbine conformément au point 3.3 ci-après;

$P_a$  est la puissance à l'arbre au point de rendement énergétique optimal de la turbine;

$\eta_m$  est le rendement nominal du moteur conformément au règlement (CE) n° 640/2009 lorsqu'il s'applique. Si le moteur ne relève pas du règlement (CE) n° 640/2009 ou si aucun moteur n'est fourni, une valeur  $\eta_m$  par défaut est calculée pour le moteur à l'aide des valeurs suivantes:

— si la puissance électrique recommandée à l'entrée «Pe» est  $\geq 0,75$  kW,

$$\eta_m = 0,000278 \cdot (x^3) - 0,019247 \cdot (x^2) + 0,104395 \cdot x + 0,809761$$

$$\text{où } x = \lg(P_e)$$

et  $P_e$  est tel que défini sous 3.1.(a);

— si la puissance électrique recommandée à l'entrée «Pe» est  $< 0,75$  kW,

$$\eta_m = 0,1462 \cdot \ln(P_e) + 0,8381$$

et  $P_e$  est tel que défini sous 3.1. a), où la puissance électrique à l'entrée  $P_e$  recommandée par le fabricant du ventilateur devrait être suffisante pour que le ventilateur atteigne son point de rendement énergétique optimal, compte tenu des pertes induites par les systèmes de transmission le cas échéant;

$\eta_T$  est le rendement du dispositif d'entraînement pour lequel les valeurs par défaut suivantes doivent être utilisées:

— pour l'entraînement direct  $\eta_T = 1,0$ ;

— si la transmission est à rendement faible tel que défini au point 1. 9) et

—  $P_a \geq 5$  kW,  $\eta_T = 0,96$ , ou

—  $1$  kW  $< P_a < 5$  kW,  $\eta_T = 0,0175 \cdot P_a + 0,8725$ , ou

—  $P_a < 1$  kW,  $\eta_T = 0,89$

— si la transmission est à rendement élevé tel que défini au point 1. 10) et

—  $P_a \geq 5$  kW,  $\eta_T = 0,98$ , ou

—  $1$  kW  $< P_a < 5$  kW,  $\eta_T = 0,01 \cdot P_a + 0,93$ , ou

—  $P_a < 1$  kW,  $\eta_T = 0,94$

$C_m$  est le facteur de compensation destiné à tenir compte de l'adaptation des composants = 0,9;

$C_c$  est un facteur de compensation de la charge partielle:

— pour un moteur sans variateur de vitesse  $C_c = 1,0$

- pour un moteur avec variateur de vitesse et  $P_{ed} \geq 5$  kW, on a:  $C_c = 1,04$
- pour un moteur avec variateur de vitesse et  $P_{ed} < 5$  kW, on a:  $C_c = - 0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$ .

3.3 La puissance aéraulique du ventilateur,  $P_{u(s)}$  (kW), est calculée en fonction de la méthode d'essai/catégorie de mesure choisie par le fournisseur:

- a) Lorsque le ventilateur a été mesuré conformément à la catégorie de mesure A, la puissance aéraulique statique du ventilateur  $P_{us}$  est utilisée pour l'équation  $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$ ;
- b) Lorsque le ventilateur a été mesuré conformément à la catégorie de mesure B, la puissance aéraulique du ventilateur  $P_u$  est utilisée pour l'équation  $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$ ;
- c) Lorsque le ventilateur a été mesuré conformément à la catégorie de mesure C, la puissance aéraulique statique du ventilateur  $P_{us}$  est utilisée pour l'équation  $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$ ;
- d) Lorsque le ventilateur a été mesuré conformément à la catégorie de mesure D, la puissance aéraulique du ventilateur  $P_u$  est utilisée pour l'équation  $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$ .

#### 4. Méthodologie de calcul du rendement énergétique cible

Le rendement énergétique cible est le rendement énergétique qu'un ventilateur d'un type donné doit atteindre pour satisfaire aux exigences fixées dans le présent règlement (exprimées en points de pourcentage entiers). Le rendement énergétique cible est calculée à l'aide des formules qui comprennent la puissance électrique à l'entrée  $P_{e(d)}$  et le niveau minimal de rendement tel que défini à l'annexe I. La gamme complète de puissance est couverte par deux formules: une pour les ventilateurs d'une puissance électrique à l'entrée de 0,125 kW jusques et y compris 10 kW et l'autre pour les ventilateurs au-dessus de 10 kW jusques et y compris 500 kW.

Il existe trois séries de types de ventilateurs pour lesquelles des formules de rendement énergétique sont développées afin de refléter les différentes caractéristiques des divers types de ventilateurs:

4.1. Le rendement énergétique cible pour les ventilateurs axiaux, les ventilateurs centrifuges à aubes inclinées vers l'avant et les ventilateurs centrifuges à aubes radiales (à ventilateur axial intégré) est calculé à l'aide des équations suivantes:

Gamme de puissance P de 0,125 kW à 10 kW	Gamme de puissance P de 10 kW à 500 kW
$\eta_{cible} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	$\eta_{cible} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$

où la puissance à l'entrée P est soit la puissance électrique à l'entrée  $P_{e(d)}$  et N est l'entier du niveau de rendement énergétique requis

4.2. Le rendement énergétique cible pour les ventilateurs centrifuges à aubes inclinées vers l'arrière sans logement, les ventilateurs centrifuges à aubes inclinées vers l'arrière avec logement et les ventilateurs hélico-centrifuges est calculé à l'aide des équations suivantes:

Gamme de puissance P de 0,125 kW à 10 kW	Gamme de puissance P de 10 kW à 500 kW
$H_{cible} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	$H_{cible} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$

où la puissance à l'entrée P est soit la puissance électrique à l'entrée  $P_{e(d)}$  et N est l'entier du niveau de rendement énergétique requis

4.3. Le rendement énergétique cible pour les ventilateurs tangentiels est calculée à l'aide des équations suivantes:

Gamme de puissance P de 0,125 kW à 10 kW	Gamme de puissance P de 10 kW à 500 kW
$H_{cible} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	$H_{cible} = N$

où la puissance à l'entrée P est soit la puissance électrique à l'entrée  $P_{e(d)}$  et N est l'entier du niveau de rendement énergétique requis

#### 5. Application du rendement énergétique cible

Le rendement global  $\eta_e$  du ventilateur calculé selon la méthode appropriée du point 3 de l'annexe II doit être égal ou supérieur à la valeur cible  $\eta_{cible}$  déterminée par le niveau de rendement pour satisfaire aux exigences minimales de rendement énergétique.

## ANNEXE III

**PROCÉDURE DE VÉRIFICATION AUX FINS DE LA SURVEILLANCE DU MARCHÉ**

Lorsqu'elles procèdent aux contrôles dans le cadre de la surveillance du marché visée à l'article 3, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE, les autorités des États membres appliquent la procédure de vérification suivante pour les exigences énoncées à l'annexe I.

1. Les autorités des États membres soumettent un seul appareil à essai.
  2. Le modèle est considéré conforme aux dispositions du présent règlement si le rendement global du ventilateur ( $\eta_e$ ) est au moins la valeur cible\*0,9 calculée à l'aide des formules de l'annexe II (point 3) et des niveaux de rendement énergétique applicables de l'annexe I.
  3. Si le résultat visé au point 2 n'est pas obtenu:
    - pour les modèles fabriqués à moins de cinq exemplaires par an, le modèle est considéré comme non conforme au présent règlement,
    - pour les modèles fabriqués à cinq exemplaires ou plus par an, l'autorité de surveillance du marché procède de façon aléatoire à l'essai de trois unités supplémentaires.
  4. Le modèle est considéré conforme aux dispositions du présent règlement si le rendement global ( $\eta_e$ ) des trois unités visées au point 3 est au moins la valeur cible\*0,9 calculée à l'aide des formules de l'annexe II (point 3) et des niveaux de rendement applicables de l'annexe I.
  5. Si les résultats visés au point 4 ne sont pas atteints, le modèle est considéré non conforme aux exigences du présent règlement.
-

## ANNEXE IV

**CRITÈRES DE RÉFÉRENCE INDICATIFS VISÉS À L'ARTICLE 6**

Au moment de l'adoption du présent règlement, la meilleure technologie disponible sur le marché pour les ventilateurs est telle qu'indiquée au tableau 1. Ces critères de référence peuvent être impossibles à respecter dans certaines applications ou à certaines puissances visées par le règlement.

Tableau 1

**Critères de référence indicatifs applicables aux ventilateurs**

Types de ventilateur	Catégorie de mesure (A-D)	Catégorie de rendement (statique ou total)	Niveau de rendement
ventilateur axial	A, C	statique	65
	B, D	total	75
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'avant et ventilateur centrifuge à aubes radiales	A, C	statique	62
	B, D	total	65
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière sans logement	A, C	statique	70
ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière avec logement	A, C	statique	72
	B, D	total	75
ventilateur hélico-centrifuge	A,C	statique	61
	B,D	total	65
ventilateur tangentiel	B, D	total	32