Journal officiel
de l'Union européenne

FR
Série L

2024/1834

4.7.2024

# RÈGLEMENT (UE) 2024/1834 DE LA COMMISSION

**du 3 juillet 2024**

**portant exécution 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 et abrogeant le règlement (UE) nº 327/2011 de la Commission**

**(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 ([1]), et notamment son article 15, paragraphe 1,

considérant ce qui suit:

(1) Conformément à la directive 2009/125/CE, la Commission doit fixer des exigences en matière d'écoconception pour les produits liés à l'énergie qui représentent un volume annuel de ventes et d'échanges significatif au sein de l'Union, qui ont un impact significatif sur l'environnement et qui présentent à cet égard un potentiel significatif d'amélioration réalisable sans coûts excessifs par une modification de la conception.

(2) La Commission a établi pour la première fois des exigences d'écoconception pour certains ventilateurs dans le règlement (UE) nº 327/2011 ([2]). Elle a procédé à un réexamen de ce règlement, conformément à son article 7, et analysé les aspects techniques, environnementaux et économiques des ventilateurs. Le réexamen a été réalisé en étroite collaboration avec les parties prenantes et les parties intéressées de l'Union européenne et de pays tiers. Ses résultats ont été rendus publics et présentés au forum consultatif créé en vertu de l'article 18 de la directive 2009/125/CE.

(3) Les résultats de la révision du règlement (UE) nº 327/2011 montrent que les ventilateurs sont d'importants consommateurs d'électricité dans l'Union. Selon les estimations, sans le règlement (UE) nº 327/2011, les ventilateurs auraient consommé 336 TWh d'électricité en 2020, ce qui correspond à 132 millions de tonnes d'émissions équivalent $CO_2$ et devraient augmenter pour atteindre 384 TWh en 2030 en raison d'une pénétration accrue des ventilateurs sur le marché.

(4) Les ventilateurs entraînés par des moteurs sont un élément important d'appareils et systèmes de manutention gaz. Des exigences minimales en matière d'efficacité énergétique ont été établies pour les moteurs électriques dans le règlement (UE) 2019/1781 de la Commission ([3]). Ces exigences s'appliquent également aux moteurs qui font partie d'un système moteur-ventilateur. Toutefois, de nombreux ventilateurs sont utilisés en combinaison avec des moteurs non couverts par le règlement (UE) 2019/1781, et les performances aérodynamiques des ventilateurs pour créer le flux d'air approprié constituent une grande partie de l'efficacité de l'appareil, qui n'est pas non plus réglementée par le règlement (UE) 2019/1781. Il convient donc d'établir ou de maintenir des règles concernant l'efficacité énergétique de ces ventilateurs.

(5) Compte tenu de l'éventuel chevauchement avec d'autres mesures pour la comptabilisation des économies, notamment le règlement (UE) 2019/1781, les mesures prévues par le règlement (UE) nº 327/2011 ont permis de réaliser des économies nettes d'environ 14 TWh en 2020. Ces économies devraient monter à 27 TWh en 2030, ce qui correspond annuellement à 5 millions de tonnes d'équivalent $CO_2$ en 2020 et à 8 millions de tonnes d'équivalent $CO_2$ en 2030.

([1]) JO L 285 du 31.10.2009, p. 10.

([2]) Règlement (UE) nº 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 (JO L 90 du 6.4.2011, p. 8).

([3]) Règlement (UE) 2019/1781 de la Commission du 1er octobre 2019 fixant des exigences en matière d'écoconception applicables aux moteurs électriques et aux variateurs de vitesse conformément à la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil, et modifiant le règlement (CE) nº 641/2009 concernant les exigences d'écoconception applicables aux circulateurs sans presse-étoupe indépendants et aux circulateurs sans presse-étoupe intégrés dans des produits et abrogeant le règlement (CE) nº 640/2009 de la Commission (JO L 272 du 25.10.2019, p. 74).

(6) L'étude de réexamen montre qu'il existe un important potentiel d'économies supplémentaires par des améliorations rentables des ventilateurs. Parmi les moyens de réaliser ce potentiel figurent les progrès technologiques en matière d'efficacité énergétique, l'extension du champ d'application du règlement, notamment aux ventilateurs accélérateurs, et l'amélioration de l'efficacité de la mesure par des définitions plus précises.

(7) L'aspect environnemental des ventilateurs qui a été identifié comme le plus important aux fins du présent règlement est la consommation d'électricité.

(8) Il conviendrait d'améliorer la consommation d'électricité des moteurs électriques en appliquant des technologies existantes rentables et accessibles à tous qui permettent de réduire les dépenses cumulées liées à l'achat et à l'utilisation des moteurs électriques.

(9) Les exigences en matière d'écoconception devraient harmoniser les exigences de consommation électrique applicables aux ventilateurs dans l'ensemble de l'Union, de façon à participer au fonctionnement du marché intérieur et à améliorer la performance environnementale de ces appareils.

(10) Il convient de laisser aux fabricants le temps nécessaire pour revoir la conception de leurs produits ou les adapter, le cas échéant. Le calendrier devrait permettre de réduire au minimum les incidences négatives sur les fonctionnalités des ventilateurs. Il devrait également tenir compte des incidences en termes de coûts pour les fabricants, notamment les petites et moyennes entreprises, tout en garantissant que les objectifs du présent règlement seront atteints en temps voulu.

(11) Une période de transition supplémentaire devrait apporter une certaine souplesse aux opérateurs économiques qui intègrent des ventilateurs dans leurs produits, afin de leur permettre d'adapter leurs produits une fois que les ventilateurs conformes auront été mis à disposition sur le marché de l'Union.

(12) Les mesures envisagées par la Commission dans sa communication sur le plan de travail «Écoconception et étiquetage énergétique» 2022-2024 ([4]) sont susceptibles, selon les estimations, de réaliser un total de plus de 440 TWh d'économies d'énergie finales annuelles en 2030 (170 pour les réexamens et 270 pour les nouveaux produits). Les ventilateurs constituent l'un des groupes de produits énumérés dans le plan de travail, avec des économies d'énergie finale annuelles estimées à 10 TWh en 2030 ([5]).

(13) Le présent règlement devrait accroître la pénétration sur le marché des technologies qui améliorent l'incidence environnementale des ventilateurs sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie, ce qui devrait permettre de réaliser des économies d'électricité annuelles estimées à 4 TWh d'ici à 2030 et à 12 TWh en 2040, par rapport à la situation dans laquelle aucune mesure supplémentaire n'est prise.

(14) Le règlement (UE) n° 327/2011 devrait économiser 14 TWh par an d'ici à 2020. Étant donné que les modifications introduites par le présent règlement constituent une modernisation du règlement (UE) n° 327/2011, les économies réalisées par ce dernier seront maintenues et les économies attendues par le présent règlement s'y ajouteront.

(15) Les mesures des paramètres pertinents des appareils devraient être réalisées à l'aide de méthodes de mesure fiables, précises et reproductibles, qui tiennent compte des méthodes de mesure généralement reconnues les plus récentes, y compris, lorsqu'elles existent, des normes harmonisées adoptées par les organismes européens de normalisation, telles que figurant à l'annexe I du règlement (UE) n° 1025/2012 du Parlement européen et du Conseil ([6]).

(16) Conformément à l'article 8, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE, il convient que le présent règlement précise les procédures d'évaluation de la conformité applicables.

(17) Afin de faciliter les contrôles de la conformité, les fabricants, les importateurs ou leurs mandataires devraient fournir, dans la documentation technique, les informations visées aux annexes IV et V de la directive 2009/125/CE, lorsqu'elles se rapportent aux exigences fixées dans le présent règlement.

([4]) Communication de la Commission — Plan de travail «Écoconception et étiquetage énergétique» 2022-2024 (JO C 182 du 4.5.2022, p. 1).

([5]) Document de travail des services de la Commission accompagnant la communication de la Commission — Plan de travail «Écoconception et étiquetage énergétique 2022-2024» [SWD(2022) 101 final du 30.3.2022].

([6]) Règlement (UE) n° 1025/2012 du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2012 relatif à la normalisation européenne, modifiant les directives 89/686/CEE et 93/15/CEE du Conseil ainsi que les directives 94/9/CE, 94/25/CE, 95/16/CE, 97/23/CE, 98/34/CE, 2004/22/CE, 2007/23/CE, 2009/23/CE et 2009/105/CE du Parlement européen et du Conseil et abrogeant la décision 87/95/CEE du Conseil et la décision n° 1673/2006/CE du Parlement européen et du Conseil (JO L 316 du 14.11.2012, p. 12).

(18) Pour renforcer l'efficacité du présent règlement et protéger les consommateurs, il y a lieu d'interdire la mise sur le marché et la mise en service des appareils dont les performances sont automatiquement modifiées en conditions d'essais dans le but d'améliorer les paramètres déclarés.

(19) Pour faciliter les contrôles de vérification, les autorités de surveillance du marché devraient être autorisées à tester des ventilateurs de plus grande taille, ou à assister à de tels essais en observateur, dans des locaux tels que ceux du fabricant.

(20) De nombreux ventilateurs sont intégrés dans d'autres produits. Afin de maximiser les économies rentables, le présent règlement devrait s'appliquer à ces ventilateurs.

(21) Les exigences d'écoconception devraient également comprendre des exigences en matière d'information sur les produits afin d'aider les acheteurs potentiels à prendre les décisions les plus adaptées et de faciliter la surveillance du marché par les États membres.

(22) En particulier, il convient d'exiger des informations quantifiées sur le rendement des ventilateurs à charge partielle, afin de permettre aux concepteurs de systèmes de ventilateurs d'optimiser l'efficacité énergétique de ces systèmes.

(23) Afin de faciliter la réparabilité des produits contenant des ventilateurs, il devrait être possible que les pièces détachées destinées à ces produits bénéficient de certaines exemptions pendant une certaine période, sous certaines conditions.

(24) Le plan d'action de l'Union en faveur de l'économie circulaire ([7]) et le plan de travail «Écoconception et étiquetage énergétique» 2022-2024 soulignent l'importance d'utiliser le cadre d'écoconception afin de favoriser la transition vers une économie plus efficace dans l'utilisation des ressources et plus circulaire. Le présent règlement devrait ainsi fixer des exigences appropriées contribuant aux objectifs de l'économie circulaire, notamment en rendant obligatoire la disponibilité de pièces de rechange et en garantissant la disponibilité des informations pertinentes, notamment sur le démontage, le recyclage et l'élimination en fin de vie.

(25) Outre les exigences juridiquement contraignantes prévues dans le présent règlement, des critères de référence pour les techniques actuellement disponibles devraient être recensés afin que les informations sur les performances environnementales tout au long du cycle de vie des produits soumis au présent règlement soient rendues largement disponibles et facilement accessibles, conformément à l'annexe I, partie 3, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE.

(26) Il convient de réexaminer le présent règlement afin d'évaluer la pertinence et l'efficacité de ses dispositions au regard de la réalisation de ses objectifs. Le calendrier du réexamen devrait être fixé de manière que toutes les dispositions soient mises en œuvre et que l'effet sur le marché puisse être observé.

(27) Dans un souci de clarté et de transparence en ce qui concerne les exigences applicables aux différents ventilateurs, il convient d'abroger le règlement (UE) n° 327/2011 à compter de la date d'application du présent règlement.

(28) 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,

A ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

*Article premier*

**Objet et champ d'application**

1. Le présent règlement établit des exigences d'écoconception pour la mise sur le marché ou la mise en service de ventilateurs d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW (≥ 125 W et ≤ 500 kW) à leur meilleur rendement, y compris lorsqu'ils sont intégrés dans d'autres produits.

([7]) Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, «Boucler la boucle — Un plan d'action de l'Union européenne en faveur de l'économie circulaire» [COM(2015) 614 final du 2.12.2015).

2. Le présent règlement ne s'applique pas:

a) aux ventilateurs montés sur l'arbre de moteurs électriques dans le seul but de refroidir le moteur lui-même;

b) aux ventilateurs intégrés dans des lave-linge et lave-linge séchants ayant une puissance électrique maximale à l'entrée inférieure ou égale à 3 kW;

c) aux ventilateurs intégrés dans des hottes de cuisine dont la puissance électrique maximale à l'entrée totale attribuable au(x) ventilateur(s) est inférieure à 280 W;

d) aux ventilateurs dont le point de rendement maximal se situe à 8 000 tours par minute ou plus;

e) aux ventilateurs accélérateurs d'une puissance électrique maximale à l'entrée inférieure à 750 W.

3. Le présent règlement ne s'applique pas aux ventilateurs destinés à fonctionner exclusivement comme suit et qui sont spécifiquement conçus et commercialisés en tant que tels:

a) en atmosphère explosible, telle que définie à l'article 2, point 5, de la directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil ([8]);

b) en cas d'urgence uniquement, eu égard aux exigences en matière de sécurité incendie énoncées dans le règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil ([9]), avec capacité de fonctionner en service de courte durée de 1 heure ou plus à des températures égales ou supérieures à 300 °C;

c) dans des installations nucléaires, telles que définies à l'article 3, point 1), de la directive 2009/71/Euratom du Conseil ([10]);

d) dans les établissements militaires (casemates) et les établissements de défense civile (abris anti-bombe);

e) à des températures de fonctionnement du gaz déplacé pouvant dépasser 100 °C, ou descendre en dessous de – 40 °C, ou les deux;

f) à des températures de fonctionnement de l'air ambiant pour le moteur entraînant le ventilateur, s'il est situé en dehors du flux de gaz, pouvant dépasser 60 °C ou descendre en dessous de – 30 °C, ou les deux;

g) à une tension d'alimentation supérieure à 1 000 V CA ou supérieure à 1 500 V CC;

h) pour la manipulation de gaz ou de vapeurs toxiques, hautement corrosifs ou inflammables visés dans le règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil ([11]);

i) pour le transport de matériaux caractérisé par la manutention de substances ayant une concentration de particules solides supérieure à 10 mg/m³ avec des particules d'une taille moyenne d'au moins 0,1 mm et d'une dureté d'au moins 2 sur l'échelle de Mohs, avec un angle d'aube moyen de 50° à 90°;

j) pour la manutention de gaz contenant des substances biodangereuses des groupes de risques 2, 3 et 4, conformément à la directive 2000/54/CE du Parlement européen et du Conseil ([12]);

k) pour la manutention de gaz contenant des substances carcinogènes ou mutagènes au sens de la directive 2004/37/CE du Parlement européen et du Conseil ([13]);

([8]) Directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (JO L 96 du 29.3.2014, p. 309).

([9]) Règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil (JO L 88 du 4.4.2011, p. 5).

([10]) Directive 2009/71/Euratom du Conseil du 25 juin 2009 établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires (JO L 172 du 2.7.2009, p. 18).

([11]) Règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006 (JO L 353 du 31.12.2008, p. 1).

([12]) Directive 2000/54/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 septembre 2000 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents biologiques au travail (septième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE) (JO L 262 du 17.10.2000, p. 21).

([13]) Directive 2004/37/CE du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérigènes ou mutagènes au travail (sixième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE du Conseil) (JO L 158 du 30.4.2004, p. 50).

l) pour la manutention de gaz présentant un facteur de compressibilité, arrondi à la deuxième décimale la plus proche, dans la plage de pression et de température désignée du champ d'application qui n'est pas égale à 1,00;

m) dans des équipements sans fil ou fonctionnant sur batterie;

n) dans des équipements portatifs dont le poids est porté à la main lors de leur fonctionnement;

o) dans des équipements mobiles guidés à la main et déplacés lors de leur fonctionnement;

p) aux fins du brassage de l'air.

*Article 2*

**Définitions**

Aux fins du présent règlement, on entend par:

1) «ventilateur»: un appareil à pales rotatives qui reçoit de l'énergie et l'utilise au moyen d'une ou plusieurs turbines pour faire passer un flux continu d'air ou d'un autre gaz et, avec un rapport spécifique inférieur à 1,1 et une vitesse de l'air à la sortie inférieure à 65 m/s, qui peut appartenir aux catégories suivantes: axial, centrifuge, hélico-centrifuge ou accélérateur, constitué d'au moins une turbine, un moteur et un stator, et qui comporte tout autre élément important fourni avec le ventilateur;

2) «éléments importants»: les éléments d'un ventilateur qui contribuent à la conversion continue de l'énergie électrique en débit d'air et en pression, ou qui influencent le rendement de cette conversion, à savoir:

   a) turbine(s), y compris tous les éléments rotatifs ayant une influence aérodynamique;

   b) moteur électrique;

   c) stator;

   d) autres éléments aérodynamiques stationnaires ayant une influence aérodynamique, notamment:

      i) cônes d'entrée;

      ii) aubes directrices d'entrée ou de sortie;

      iii) diffuseur;

   e) autres éléments stationnaires ayant une influence aérodynamique, notamment:

      i) transmission mécanique (influence aérodynamique et influence sur le rendement);

      ii) transmission électrique (influence aérodynamique et influence sur le rendement), notamment conduites de câbles, onduleur de fréquence, variateur de vitesse, boîte à bornes, convertisseur CA/CC;

      iii) éléments de structure qui maintiennent l'ensemble en place et peuvent interférer avec le flux d'air (tels que les supports soutenant le moteur ou les roulements);

3) «point de rendement maximal»: le point de meilleure efficacité énergétique pour le fonctionnement du ventilateur, tel que déclaré par le constructeur et spécifié par la vitesse du ventilateur, exprimé en tours/minute (tr/min);

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

5) «moteur électrique» ou «moteur»: tout appareil qui transforme une puissance électrique d'entrée en puissance mécanique de sortie grâce à un mouvement de rotation dont la vitesse et le couple dépendent de facteurs tels que la fréquence de la tension d'alimentation et le nombre de pôles du moteur, selon le cas;

6) «cône d'entrée»: également appelé entrée venturi, cloche d'entrée, rayon d'entrée, un dispositif qui oriente l'air dans la turbine et réduit la vena contracta et les turbulences qui se produiraient à l'entrée de la turbine;

7) «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;

8) «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;

9) «diffuseur»: un dispositif qui influence les performances du ventilateur par récupération statique;

10) «protecteur»: une grille placée à l'entrée ou à la sortie du ventilateur destinée à empêcher que des corps étrangers relativement importants ou des éléments du corps humain atteignent les éléments mobiles;

11) «stator»: la partie stationnaire du ventilateur qui interagit avec le flux d'air passant par la turbine et, à l'intérieur de l'enveloppe géométrique du flux d'air entre les sections définies d'entrée et de sortie du ventilateur, y compris tout élément susceptible d'augmenter l'efficacité du ventilateur, et à l'exclusion de tout élément autre que le ventilateur susceptible de diminuer cette efficacité;

12) «système d'entraînement»: un moteur électrique, une transmission ou un entraînement direct et un variateur de vitesse s'il est fourni;

13) «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;

14) «transmission»: un dispositif d'entraînement d'un ventilateur qui n'est pas un entraînement direct, y compris au moyen d'un entraînement par courroie, boîte de vitesses ou friction;

15) «variateur de vitesse»: tout convertisseur électronique de puissance, intégré ou fonctionnant en tant qu'unité séparée, qui adapte de manière continue le courant électrique fourni à un seul moteur, ou à plusieurs moteurs, de façon à contrôler la puissance mécanique de sortie du moteur en fonction des caractéristiques couple-vitesse de la charge entraînée par le moteur, en ajustant l'alimentation électrique à une fréquence et à une tension variables fournies au moteur, y compris tous les dispositifs de protection et les auxiliaires intégrés;

16) «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;

17) «angle du flux du ventilateur»: l'angle entre le sens du flux de gaz entrant et sortant de la turbine du ventilateur, tel que défini à l'annexe III;

18) «ventilateur axial»: un ventilateur ayant un angle de flux < 20°, comme indiqué à l'annexe III, point 4;

19) «ventilateur centrifuge»: un ventilateur ayant un angle de flux ≥ 70°, comme indiqué à l'annexe III, point 4;

20) «ventilateur hélico-centrifuge»: un ventilateur ayant un angle de flux ≥ 20° et < 70°, comme indiqué à l'annexe III, point 4;

21) «angle d'aubes centrifuge»: l'angle d'inclinaison $\beta_2$ des aubes d'un ventilateur centrifuge, exprimé en degrés, comme indiqué à l'annexe III, point 5;

22) «ventilateur à aubes inclinées vers l'avant»: un ventilateur ayant un angle d'aube $\beta_2 < 90°$, comme indiqué à l'annexe III, point 5;

23) «ventilateur à aubes inclinées vers l'arrière»: un ventilateur ayant un angle d'aube $\beta_2$ $0° < \beta_2 \leq 50°$, comme indiqué à l'annexe III, point 5;

24) «ventilateur axial»: un ventilateur ayant un angle d'aube $\beta_2$ tel que $50° < \beta_2 \leq 90°$, comme indiqué à l'annexe III, point 5;

25) «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;

26) «ventilateur accélérateur»: un ventilateur axial, centrifuge ou radial qui produit un jet d'air à grande vitesse dans un espace (poussée), non relié à un conduit, dans lequel le jet d'air induit un mouvement de l'air environnant, créant un flux d'air global dans l'espace, et qui est conçu pour fonctionner avec des entrées et des sorties ouvertes plutôt que de fonctionner contre la pression, y compris les ventilateurs accélérateurs radiaux et centrifuges dont l'angle d'entrée est ≤ 90° à la sortie;

27) «valeurs déclarées»: les valeurs indiquées par le fabricant, l'importateur ou le mandataire pour les paramètres techniques déclarés, calculés ou mesurés conformément à l'article 4, aux fins du contrôle de la conformité par les autorités des États membres;

28) «modèle équivalent»: un modèle qui possède les mêmes caractéristiques techniques pertinentes aux fins des informations techniques à fournir, mais qui est mis sur le marché ou en service par le même fabricant, importateur ou mandataire en tant que modèle différent avec une référence de modèle différente;

29) «référence du modèle»: le code, généralement alphanumérique, qui distingue un modèle spécifique de produit des autres modèles portant la même marque commerciale ou le même nom de fabricant, importateur ou mandataire;

30) «moteur à plusieurs vitesses»: un moteur dont la vitesse de rotation peut être modifiée par la mise sous tension de différents enroulements moteur;

31) «ventilateur brasseur d'air»: un ventilateur qui n'est raccordé à aucun conduit, sans stator ou avec un stator qui ne peut être raccordé à un conduit, utilisé pour brasser l'air à l'intérieur d'un espace, tel qu'une pièce ou un espace en plein air. Il n'y a pas de cloison entre l'entrée et la sortie et l'air circule librement de la sortie à l'entrée, il fonctionne contre une pression extérieure nulle, n'est pas un ventilateur accélérateur et n'est pas commercialisé en tant que tel. Son dispositif de mesure est conforme à la catégorie de mesure E. Les ventilateurs pour lesquels des informations sur les performances à une pression différente de zéro Pa sont fournies sur le site internet du fabricant, les catalogues, les brochures, la documentation technique ou tout autre moyen pertinent ne sont pas des ventilateurs brasseurs d'air.

*Article 3*

**Exigences d'écoconception**

Les exigences en matière d'écoconception énoncées à l'annexe II sont applicables à partir des dates qui y sont indiquées.

*Article 4*

**Évaluation de la conformité**

1. 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 pour l'évaluation de la conformité prévu à l'annexe V de cette même directive.

2. Aux fins de l'évaluation de la conformité en application de l'article 8 de la directive 2009/125/CE, la documentation technique contient une copie des valeurs déclarées des paramètres visés à l'annexe II, point 2.2, des valeurs déclarées des paramètres des points d'essai visés à l'annexe II, point 3 et, le cas échéant, des informations relatives au produit fournies conformément à l'annexe II, points 2, 3 et 4, du présent règlement, ainsi que les détails et les résultats des calculs figurant à l'annexe III.

3. Lorsque les informations figurant dans la documentation technique pour un modèle particulier ont été obtenues par l'un des moyens suivants, la documentation technique comprend les détails du calcul, l'évaluation effectuée par le fabricant pour vérifier l'exactitude du calcul et, le cas échéant, la déclaration d'identité entre les modèles de fabricants différents:

a) à partir d'un modèle possédant les mêmes caractéristiques techniques pertinentes pour les informations techniques à fournir, mais produit par un autre fabricant;

b) par calcul à partir des caractéristiques de conception ou par extrapolation à partir d'un autre modèle du même fabricant ou d'un fabricant différent, ou par les deux méthodes.

4. La documentation technique inclut la liste de tous les modèles équivalents, avec leurs références.

5. Lorsque le fabricant a utilisé les options d'évaluation de la conformité prévues à l'annexe III, point 2, les éléments non significatifs supprimés, l'échelle du modèle, les conditions d'essai et les calculs ainsi que le lieu où l'essai est effectué sont dûment consignés dans la documentation technique.

6. Lorsque le présent règlement exige la fourniture de courbes de performance à différentes vitesses conformément à l'annexe II, point 3, la documentation technique indique les caractéristiques du dispositif de régulation de vitesse utilisé et la vitesse utilisée (en pourcentage de la vitesse intrinsèque) pour ces courbes.

7. Un ventilateur auquel un variateur de vitesse est ajouté n'est pas considéré comme un ventilateur nouveau nécessitant une nouvelle évaluation de la conformité si:

a) le variateur de vitesse est physiquement situé de manière à ne pas interférer avec le flux d'air;

b) le variateur de vitesse peut être retiré du ventilateur pour vérification sans endommager le ventilateur ni le variateur.

*Article 5*

**Procédure de contrôle aux fins de la surveillance du marché**

Les États membres appliquent la procédure de vérification définie dans l'annexe IV du présent règlement lorsqu'ils procèdent aux vérifications aux fins de la surveillance du marché visées à l'article 3, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE.

*Article 6*

**Contournement**

1. Les fabricants, les importateurs ou leurs mandataires s'abstiennent de mettre sur le marché ou de mettre en service des produits conçus pour changer de comportement ou de propriétés lorsqu'ils sont soumis à des essais, en vue d'obtenir un résultat plus favorable pour toute valeur déclarée des paramètres réglementés par le présent règlement. Cela inclut, sans s'y limiter, les produits conçus pour détecter qu'ils sont soumis à essai en reconnaissant les conditions d'essai ou le cycle d'essai et pour modifier automatiquement leur comportement ou leurs propriétés en conséquence, ainsi que les produits préprogrammés pour modifier leur comportement ou leurs propriétés au moment de l'essai.

2. Les fabricants, importateurs ou mandataires ne prescrivent pas d'instructions d'essai spécifiques qui modifient le comportement ou les propriétés des produits en vue d'obtenir un résultat plus favorable pour l'une quelconque des valeurs déclarées des paramètres régis par le présent règlement. Il s'agit notamment, sans s'y limiter, de la prescription d'une modification manuelle d'un produit en préparation de l'essai qui modifie le comportement ou les propriétés du produit par rapport à son fonctionnement normal en phase d'utilisation par l'utilisateur final.

3. Les fabricants, les importateurs ou leurs mandataires s'abstiennent de mettre sur le marché ou de mettre en service des produits conçus pour changer de comportement ou de propriétés peu de temps après leur mise en service d'une façon qui dégrade toute valeur déclarée des paramètres réglementés par le présent règlement.

*Article 7*

**Valeurs de référence indicatives**

Les critères de référence indicatifs pour les produits et technologies les plus performants disponibles sur le marché au moment de l'adoption du présent règlement sont établis à l'annexe V.

*Article 8*

**Réexamen**

La Commission réexamine le présent règlement à la lumière du progrès technologique et présente les résultats de ce réexamen au forum consultatif, accompagné le cas échéant d'un projet de proposition de révision, au plus tard le 27 juillet 2030. Le réexamen porte notamment sur les éléments suivants:

— s'il est approprié de réviser les paramètres au moyen d'une approche étendue et technologiquement neutre du point de vue des produits, y compris la performance à charge partielle,

— s'il y a lieu de réviser les limites de rendement en fonction des nouveaux indicateurs et du progrès technologique,

— la pertinence de la régulation des ventilateurs d'une puissance électrique inférieure à 125 W, des ventilateurs de plafond et des grands ventilateurs de confort,

— la pertinence de la régulation des ventilateurs accélérateurs d'une puissance inférieure à 750 W,

— l'utilisation efficace des ressources, la réutilisation et le recyclage, le contenu recyclé et la durabilité,

— la pertinence des exemptions prévues à l'article 1er,

— la pertinence des dispositions relatives au contournement prévues à l'article 6,

— le potentiel de l'impression 3D d'éléments,

— s'il est approprié de réviser les exigences relatives au stockage des informations sur les produits en raison de l'introduction éventuelle d'un passeport numérique de produit,

— la pertinence de l'exigence d'une étiquette énergétique.

*Article 9*

***Abrogation et dispositions transitoires***

1. Le règlement (UE) nº 327/2011 est abrogé à compter du 24 juillet 2026. Toutefois, les annexes I, II et III dudit règlement continuent de s'appliquer jusqu'au 24 juillet 2037, en ce qui concerne les ventilateurs intégrés dans d'autres produits.

2. Les unités de modèles mis sur le marché entre le 24 juillet 2024 et le 24 juillet 2026 qui sont conformes aux dispositions du présent règlement sont considérées comme conformes aux exigences du règlement (UE) nº 327/2011.

*Article 10*

**Entrée en vigueur et mise en application**

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

Il est applicable à partir du 24 juillet 2026. Toutefois, l'article 6 et l'article 9, paragraphe 2, s'appliquent à partir du 24 juillet 2024.

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

Fait à Bruxelles, le 3 juillet 2024.

*Par la Commission*
*La présidente*
Ursula VON DER LEYEN

*ANNEXE I*

**DÉFINITIONS APPLICABLES AUX FINS DES ANNEXES**

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, avec une cloison entre la zone d'entrée et de sortie.

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 ainsi qu'une cloison entre la zone d'entrée et de sortie.

4) «Catégorie de mesure C»: un dispositif dans lequel le ventilateur est mesuré avec une conduite placée à l'entrée, dans des conditions de sortie libres et avec une cloison entre la zone d'entrée et de sortie.

5) «Catégorie de mesure D»: un dispositif dans lequel le ventilateur est mesuré avec une conduite placée à l'entrée et à la sortie, ainsi qu'une cloison entre la zone d'entrée et de sortie.

6) «Catégorie de mesure E»: un dispositif dans lequel le ventilateur est mesuré dans des conditions d'entrée et de sortie libres, sans cloison entre la zone d'entrée et de sortie.

7) «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, en distinguant, pour tous les ventilateurs sauf les ventilateurs accélérateurs, entre le rendement «statique» et le rendement «total» selon que la puissance du gaz de ventilateur a été déterminée avec, respectivement, la pression statique du ventilateur ou la pression du ventilateur.

8) «Rendement du ventilateur» ($\eta$): le rapport entre la puissance aéraulique à la sortie du ventilateur $P_u$ et la puissance électrique d'entrée $P_e$, exprimées en W et déterminées au point de rendement maximal, multiplié par les facteurs de correction de la puissance de conversion $C_p$, la compensation de la charge partielle et $C_c$ et la compensation des protecteurs $C_{guard}$, en distinguant entre le rendement «statique» et le rendement «total» selon que la puissance aéraulique du ventilateur $P_u$ a été déterminée avec la pression statique du ventilateur ou la pression du ventilateur, conformément à l'annexe III, point 6.1.

9) «Puissance aéraulique du ventilateur» ($P_u$): en W, le produit du débit volumique de gaz $q_v$, en $m^3/s$, et de l'écart de pression applicable entre l'entrée et la sortie du ventilateur $\Delta p$ (pression du ventilateur ou pression statique du ventilateur), exprimé en Pa, tous deux déterminés au point de rendement maximal, en distinguant entre la puissance aéraulique «statique» et «totale» du ventilateur selon que la puissance aéraulique a été déterminée avec la pression statique du ventilateur ou la pression du ventilateur.

10) «Puissance électrique à l'entrée» ($P_e$), en W: est la puissance électrique à l'entrée au point de rendement maximal ou $T_m$, mesurée aux principaux terminaux du moteur ou, le cas échéant, du variateur de vitesse.

11) «Correction de conversion de puissance» ($C_p$): un facteur de correction pour les pertes de conversion de puissance, déterminé conformément à l'annexe III, point 6.

12) «Compensation de la charge partielle» ($C_c$): un facteur de correction pour charge partielle, déterminé conformément à l'annexe III, point 6.

13) «Compensation des protecteurs» ($C_{guard}$): un facteur de correction, déterminé conformément à l'annexe III, point 6, qui peut être appliqué lors du calcul de l'efficacité du ventilateur lorsque le ventilateur est équipé de protecteurs fixés à demeure qui ne peuvent être enlevés sans rendre le ventilateur inutilisable.

14) «Débit volumique» ($q_v$), en $m^3/s$: le volume de gaz déplacé par unité de temps par le ventilateur et obtenu à partir du débit massique, généralement avec de l'air standard à une densité $\rho$ égale à 1 200 $kg/m^3$ par défaut.

15) «Pression totale» ($p_{tot}$), exprimée en Pa: la pression calculée à partir de la pression absolue et de la pression dynamique.

16) «Pression absolue» ($p$), exprimée en Pa: la pression mesurée par rapport à la pression zéro absolue.

17) «Pression dynamique» ($p_d$), exprimée en Pa: la pression calculée à partir de la vitesse et de la densité.

18) «Pression statique du ventilateur» ($p_{fs}$), exprimée en Pa: la différence entre la pression statique à la sortie du ventilateur et la pression de stagnation à l'entrée du ventilateur ou, lorsque le phénomène de compressibilité n'est pas un facteur, la différence entre la pression statique à la sortie du ventilateur et la pression totale à l'entrée du ventilateur. Il s'agit de la force omnidirectionnelle par unité de surface exercée à la sortie du ventilateur, qui est généralement évaluée en mesurant la pression de stagnation dans un trou (cylindrique) de géométrie et de dimensions appropriées, dans une paroi de conduit ou un instrument de mesure approprié perpendiculairement à la direction du flux de gaz.

19) «Pression du ventilateur» ($p_f$), exprimée en Pa: la différence entre les pressions de stagnation à la sortie du ventilateur et l'entrée du ventilateur ou, lorsque le phénomène de compressibilité n'est pas un facteur, la différence entre les pressions totales à la sortie du ventilateur et l'entrée du ventilateur. Il s'agit de la force directionnelle par unité de surface exercée à la sortie du ventilateur, qui est généralement évaluée en mesurant la pression de stagnation dans un trou (cylindrique) de géométrie et de dimensions appropriées en direction du flux de gaz.

20) «Pression de stagnation» ($p_{sg}$), exprimée en Pa: la pression mesurée à un point dans un gaz en mouvement s'il était amené au repos dans le cadre d'un processus sans transfert de chaleur ni de matière.

21) «Niveau de rendement»: un paramètre entrant dans le calcul du rendement énergétique minimal d'un ventilateur d'une puissance électrique spécifique à l'entrée à son point de rendement maximal ou $T_m$ (exprimé sous forme du paramètre «N» dans le calcul du rendement énergétique du ventilateur).

22) «Rendement énergétique minimal» ($\eta_{min}$): le rendement du ventilateur à atteindre afin de satisfaire aux exigences, calculé comme le résultat de l'équation appropriée figurant à l'annexe II, en utilisant l'entier applicable *N* du niveau de rendement et la puissance électrique à l'entrée $P_e$ du ventilateur exprimée en kW à son point de rendement maximal.

23) «Rendement énergétique minimal d'un ventilateur accélérateur» ($\eta_{r,min}$)»: le rendement d'un ventilateur accélérateur à atteindre afin de satisfaire aux exigences, calculé comme le résultat de l'équation appropriée figurant à l'annexe II, en utilisant l'entier applicable N du niveau de rendement et la puissance électrique à l'entrée $P_e$ du ventilateur exprimée en kW à sa poussée mesurée.

24) «Poussée mesurée ($T_m$)»: la poussée du ventilateur, en N, évaluée conformément à la catégorie de mesure E et convertie à la densité 1,2.

25) «Rendement d'un ventilateur accélérateur» $\eta_r(T)$: la puissance aéraulique à la sortie du ventilateur, dérivée de la poussée mesurée d'un ventilateur accélérateur, divisée par la puissance électrique à l'entrée $P_e$, multipliée par les facteurs de correction pour la conversion de puissance $C_p$, la compensation de la charge partielle $C_c$ et la compensation des protecteurs $C_{guard}$, conformément à l'annexe III, point 6.2.

26) «Vitesse spécifique» ($\sigma_{BEP}$): le rapport entre le débit volumique et la pression du ventilateur exprimé par un nombre caractéristique sans dimension déterminé au point de rendement maximal, conformément à l'annexe III, point 8.

27) «Ventilateur à faible bruit»: un ventilateur axial ayant une puissance électrique à l'entrée égale ou supérieure à 10 kW et une valeur caractéristique maximale d'émission de bruit L ≤ 32 dB (A) au point de rendement maximal.

28) «Ventilateur à double usage»: un ventilateur conçu à la fois pour la ventilation dans des conditions normales et pour un usage d'urgence, conformément à l'article 1er, paragraphe 3, point b).

29) «Ventilateur réversible»: un ventilateur capable d'atteindre au moins 80 % du débit nominal vers l'avant dans le sens inverse.

30) «Ventilateur personnalisé»: un ventilateur ayant une conception personnalisée pour un client et/ou un contrat spécifique en ce qui concerne un ou plusieurs des éléments significatifs, et un point ou une plage de fonctionnement spécifié par le client/contrat; Ces ventilateurs ne sont fournis qu'à ce client/contrat. Les détails ne sont pas présentés dans les catalogues, les médias en ligne ou les outils de sélection généraux. Les modalités d'exécution sont spécifiques à l'application et au client/contrat.

31) «Ventilateur critique pour la sécurité»: un ventilateur qui a été conçu, vérifié, certifié et fabriqué dans le cadre du règlement (UE) nº 305/2011 ou de la directive 2014/34/UE concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.

32) «Réparateur professionnel»: un opérateur ou une entreprise qui fournit des services de réparation et d'entretien professionnels de ventilateurs.

33) «Réparateur professionnel agréé par le fabricant»: un réparateur professionnel agréé par le fabricant, l'importateur ou son mandataire pour réparer les ventilateurs critiques pour la sécurité qu'il met sur le marché.

34) «Pièces porteuses (éléments sacrifiés)»: les pièces intentionnellement conçues pour l'usure afin que le ventilateur remplisse les exigences de son utilisation prévue. Par exemple, lorsqu'un ventilateur est utilisé dans un environnement abrasif, le ventilateur peut rapidement être endommagé par l'abrasion. Certaines pièces sont conçues comme des éléments sacrifiés pour protéger d'autres zones critiques et sont conçues pour être remplacées plus fréquemment.

35) «Outil propriétaire»: un outil qui n'est pas couramment disponible et qui est spécifiquement conçu pour une fonction qui ne peut être assurée de manière sûre et/ou fiable par un outil couramment disponible.

36) «Vitesse intrinsèque»: la vitesse de rotation du ventilateur, lorsque le ventilateur fonctionne dans les conditions nominales d'alimentation du moteur.

37) «Garantie»: tout engagement envers le consommateur, de la part du fabricant, de l'importateur ou d'un mandataire, à: a) rembourser le prix payé; ou b) remplacer, réparer ou entretenir des ventilateurs, de quelque manière que ce soit, s'ils ne respectent pas les spécifications énoncées dans la déclaration de garantie ou dans la publicité correspondante.

38) «Pièce de rechange»: une pièce séparée pouvant remplacer une pièce ayant la même fonction ou une fonction similaire dans un produit.

39) «Ventilateur de rechange»: un ventilateur destiné à remplacer un ventilateur existant correspondant intégré dans un produit.

*ANNEXE II*

**EXIGENCES D'ÉCONCEPTION APPLICABLES AUX VENTILATEURS**

Les ventilateurs doivent être conformes aux exigences d'écoconception énoncées aux points 1 à 5 de la présente annexe, à l'exception des ventilateurs qui satisfont à tous les critères suivants:

a) ils sont intégrés ou mis sur le marché exclusivement pour être intégrés dans d'autres produits;

b) ils sont mis sur le marché au cours de la première année suivant la date d'application du présent règlement;

c) ils satisfont aux exigences de l'annexe I du règlement (UE) n° 327/2011, en utilisant les méthodes de calcul figurant à l'annexe II dudit règlement, et sont vérifiables par les autorités de surveillance du marché conformément à l'annexe III dudit règlement, en conformité avec la déclaration de conformité du ventilateur;

d) la première unité du modèle concerné est mise sur le marché avant le 24 juillet 2026.

Toutefois, jusqu'au 24 juillet 2037, les ventilateurs de pièces de rechange remplaçant les ventilateurs mis sur le marché avant le 24 juillet 2026 ou jusqu'à la date de la dernière mise sur le marché de la dernière unité du modèle pour les ventilateurs qui satisfont aux critères a) à d) ci-dessus et intégrés dans un produit sont exemptés des exigences énoncées aux points 1 à 5, à condition que:

a) dans la gamme de produits proposée par le fabricant/l'importateur/le mandataire, il n'existe pas de ventilateur de remplacement apte à être intégré dans le produit en question et conforme au présent règlement;

b) ils satisfont aux exigences en matière d'information énoncées au point 6;

c) ils satisfont aux exigences énoncées à l'annexe I, point 2, du règlement (UE) n° 327/2011 qui étaient applicables à la date de mise sur le marché du ventilateur qu'il est destiné à remplacer, selon les méthodes de calcul figurant à l'annexe II dudit règlement, et qui sont vérifiables par les autorités de surveillance du marché conformément à l'annexe III dudit règlement.

1. **Exigences minimales en matière de rendement du ventilateur**

Avec effet au 24 juillet 2026, les règles suivantes s'appliquent:

1. Les ventilateurs, à l'exception des ventilateurs accélérateurs, des ventilateurs tangentiels et des ventilateurs visés au point 7, doivent avoir un rendement ($\eta$) égal ou supérieur au rendement minimal du ventilateur ($\eta_{min}$), qui est fonction de la puissance électrique à l'entrée $P_e$ (en kW) et du niveau minimal de rendement $N$ selon les équations ci-après:

   — pour les ventilateurs de $P_e < 10$ kW: $\eta_{min} = 4{,}56 \ln(P_e) - 10{,}5 + N$ *[%]*,

   — pour les ventilateurs de $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{min} = 1{,}1 \ln(P_e) - 2{,}6 + N$ *[%]*.

2. Les ventilateurs accélérateurs ont un rendement ($\eta_r$) égal ou supérieur au rendement minimal du ventilateur accélérateur ($\eta_{r,min}$), qui est fonction de la puissance électrique à l'entrée $P_e$ (en kW) et du niveau minimal de rendement $N$ selon les équations suivantes:

   — pour les ventilateurs accélérateurs de $P_e \geq 750$ W et < 10 kW: $\eta_{r,min} = 7{,}32 \ln(P_e) - 21{,}25 + N$ *[%]*,

   — pour les ventilateurs accélérateurs de $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{r,min} = 1{,}73 \ln(P_e) - 8{,}35 + N$ *[%]*.

3. Les ventilateurs tangentiels doivent avoir un rendement total minimum (B, D) d'au moins 0,21 (21 %) sur toute la plage de puissance.

4. Le rendement du ventilateur est évalué conformément aux méthodes de mesure et de calcul énoncées à l'annexe III.

À l'exception des ventilateurs tangentiels, les valeurs du rendement minimal $N$ sont indiquées dans le tableau 1 par type de ventilateur, catégorie de rendement (statique ou total) et catégorie de mesure (A à E), selon le cas.

*Tableau 1*

**Niveaux minimaux de rendement**

| Type de ventilateur | Catégorie de mesure | Catégorie de rendement (pression) | Niveaux minimaux de rendement *(N)* |
|---|---|---|---|
| Ventilateurs axiaux | A, C | statique | 50 |
| | B, D | total | 64 |
| Ventilateurs centrifuges à aubes courbées vers l'avant < 5 kW et à aubes inclinées vers l'arrière | A, C | statique | 52 |
| | B, D | total | 57 |
| Autres ventilateurs centrifuges | A, C | statique | 64 |
| | B, D | total | 67 |
| Ventilateurs hélico-centrifuges | A, C | statique | $57 + 7 \bullet (\alpha - 45) / 25$ |
| | B, D | total | 67 |
| Ventilateurs accélérateurs ≥ 750 W | E | | 50 |

5. Le calcul du niveau minimal de rendement N pour les ventilateurs hélico-centrifuges comprend l'angle de débit α, en degrés arrondis à l'entier le plus proche, établi conformément à la méthode de mesure décrite au point 4 de l'annexe III;

6. Pour les ventilateurs présentant les caractéristiques suivantes, les valeurs niveaux minimaux de rendement N indiquées dans le tableau 1 sont multipliées par le ou les facteurs correspondants, selon le cas:

| Caractéristiques des ventilateurs | Valeur du facteur |
|---|---|
| Les ventilateurs à double usage conçus à la fois pour la ventilation dans des conditions normales et pour un usage d'urgence, conformément à l'article 1er, paragraphe 3, point b) | 0,9 |
| Ventilateurs réversibles | 0,85 |
| Ventilateurs à faible niveau de bruit | 0,9 |

7. Pour les ventilateurs centrifuges de vitesse spécifique $\sigma_{BEP} < 0{,}12$, puissance électrique à l'entrée $P_e < 10$ kW, catégorie de mesure B ou D et catégorie de rendement «total», le rendement minimal du ventilateur ($\eta_{min}$) est fonction de $\sigma_{BEP}$ comme suit: $\eta_{mIn} = 2{,}95 * \sigma_{BEP} + 0{,}2$.

2. **Exigences d'information sur les produits applicables aux ventilateurs**

1. À compter du 24 juillet 2026 les informations relatives aux ventilateurs visées aux points 2 a) à o) sont affichées de manière visible sur:

   a) la fiche technique ou le manuel d'utilisation fourni avec le ventilateur, à moins qu'un lien internet ou un code QR renvoyant au site web à accès libre visé au point c) ne soit fourni avec le ventilateur. Un pictogramme correspondant au numéro de référence 1641 de la norme ISO 7000: 2019 s'affiche à côté du lien ou du code QR;

   b) la documentation technique aux fins de l'évaluation de la conformité en vertu de l'article 4, dans l'ordre indiqué aux points 2 a) à q); il n'est pas nécessaire de répéter la formulation exacte, les informations peuvent être affichées à l'aide de graphiques, de chiffres ou de symboles plutôt que de texte;

   c) des sites web en accès libre du fabricant du ventilateur, de son mandataire ou de l'importateur pendant une période d'au moins 20 ans après la mise sur le marché de la dernière unité du modèle concerné.

2. Les informations affichées sont les suivantes:

a) type de ventilateur: indiquer l'un des types suivants: ventilateur axial, ventilateur centrifuge à aubes courbées vers l'avant, ventilateur centrifuge à aubes courbées vers l'arrière, ventilateur centrifuge à aubes inclinées vers l'arrière, ventilateur tangentiel, ventilateur hélico-centrifuge, ventilateur accélérateur;

b) rendement du ventilateur ($\eta$ *ou* $\eta_r$), exprimé soit en nombre arrondi à la troisième décimale la plus proche, soit en pourcentage (avec le symbole «%») arrondi à la décimale la plus proche;

c) 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;

d) catégorie de mesure utilisée pour déterminer le rendement du ventilateur (A-E);

e) catégorie de rendement (statique ou total), à l'exception des ventilateurs accélérateurs;

f) niveau de rendement *N* au point de rendement maximal ou $T_m$, sauf pour les ventilateurs tangentiels;

g) puissance électrique à l'entrée $P_e$ (en kW, arrondis à la troisième décimale la plus proche), débit volumique $q_v$ (en $m^3/h$ arrondis à l'entier le plus proche, ou bien, lorsque le débit est ≥ 0,50 $m^3/s$, en $m^3/s$ arrondis à la deuxième décimale la plus proche), et la différence de pression applicable $\Delta p$ (en Pa, arrondis à l'entier le plus proche) au point de rendement maximal ou $T_m$;

h) caractéristiques particulières: sélectionnez un ou plusieurs des éléments suivants: ventilateur à double usage, ventilateur réversible, ventilateur à faible bruit;

i) tension en courant continu inférieure à 100 V, avec la réponse «oui» ou «non»;

j) liste de tous les autres éléments significatifs fournis avec le ventilateur;

k) vitesse spécifique $\sigma_{BEP}$, uniquement pour les ventilateurs centrifuges de vitesse spécifique au point de rendement maximal $\sigma_{BEP} < 0{,}12$, de puissance électrique à l'entrée $P_e < 10$ kW, de catégorie de mesure B ou D et de catégorie de rendement «total»;

l) vitesse du ventilateur en tours/minute (tours/min, arrondi à l'entier le plus proche) au point de rendement maximal ou $T_m$;

m) rapport spécifique, arrondi à la deuxième décimale la plus proche;

n) nom du fabricant, la dénomination commerciale déposée ou la marque déposée ainsi que l'adresse de contact du fabricant;

o) référence du modèle et, le cas échéant, d'autres codes et marques suffisants pour que le produit soit clairement et facilement identifié;

p) informations pertinentes pour faciliter le démontage, le recyclage ou l'élimination du produit en fin de vie;

q) 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.

Pour les ventilateurs personnalisés, les informations énumérées aux points a) à q) doivent être fournies avec les offres commerciales présentées aux clients plutôt que sur les sites web en accès libre.

Les informations visées aux points 2 a), b), c), d), e) et f), ainsi que l'année de fabrication, doivent être durablement inscrites sur ou à proximité de la plaque signalétique du ventilateur, le point 2 c) 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».

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, y compris le nettoyage.

3. **Exigences en matière d'information en cas de charge partielle ou de service spécifié**

Avec effet au 24 juillet 2027, les exigences suivantes s'appliquent:

1. Pour tous les ventilateurs, à l'exception des ventilateurs sur mesure, des ventilateurs accélérateurs et des ventilateurs à moteurs à plusieurs vitesses:

Les performances de fonctionnement à charge partielle du ventilateur doivent être fournies pour les ventilateurs, à l'exception des ventilateurs sur mesure, des ventilateurs accélérateurs et des ventilateurs à moteurs à plusieurs vitesses. Ces performances doivent être décrites par un minimum de trois courbes de performance à des vitesses différentes: une courbe à la vitesse intrinsèque déclarée, une courbe à une vitesse inférieure comprise entre 40 % et 50 % de la vitesse intrinsèque, et une courbe située au milieu (± 10 %) des deux autres. Il est possible de fournir plus de trois courbes, y compris à des vitesses inférieures à 40 %.

Les courbes de performance doivent comporter un nombre suffisant de points d'essai pour permettre de tracer la courbe caractéristique sur la plage de fonctionnement normale.

Les informations sur les courbes peuvent se présenter sous forme numérique, par exemple un logiciel de sélection ou un catalogue en ligne. Toutefois, les valeurs de débit volumique, de pression, de puissance électrique, de vitesse de rotation du ventilateur et de rendement doivent être indiquées pour chaque point d'essai.

Ces informations sont disponibles sur:

a) la fiche technique ou le manuel d'utilisation fourni avec le ventilateur, à moins qu'un lien internet ou un code QR permettant d'accéder à ces informations soit fourni avec le ventilateur. Un pictogramme correspondant au numéro de référence 1641 de la norme ISO 7000: 2019 s'affiche à côté du lien ou du code QR;

b) la documentation technique aux fins de l'évaluation de la conformité en application de l'article 4;

c) les sites internet en libre accès du fabricant du ventilateur, de son mandataire ou de l'importateur.

2. Pour les ventilateurs personnalisés, à l'exception des ventilateurs accélérateurs:

Les performances ou la courbe de performance des ventilateurs sur mesure au(x) point(s) de fonctionnement ou à la (aux) plage(s) de fonctionnement spécifiés doivent être fournies. Une courbe de performance doit comporter un nombre suffisant de points d'essai pour permettre de tracer la courbe caractéristique sur la plage de fonctionnement normale. Les valeurs de débit volumique, de pression, de puissance électrique et de rendement doivent être indiquées pour chaque point d'essai.

Ces informations sont disponibles sur:

a) les offres commerciales présentées aux clients ou la fiche technique ou le manuel d'utilisation fourni avec le ventilateur, à moins qu'un lien internet ou un code QR permettant d'accéder à ces informations soit fourni avec le produit. Un pictogramme correspondant au numéro de référence 1641 de la norme ISO 7000:2019 s'affiche à côté du lien ou du code QR;

b) la documentation technique aux fins de l'évaluation de la conformité en application de l'article 4.

3. Pour les ventilateurs accélérateurs:

Les performances de fonctionnement à charge partielle du ventilateur doivent être fournies pour les ventilateurs accélérateurs:

a) pour les ventilateurs accélérateurs équipés d'un moteur à une vitesse, il n'y a pas de fonctionnement à charge partielle et aucune information n'est requise;

b) pour les ventilateurs accélérateurs sans variateur de vitesse ou non destinés à être utilisés avec des variateurs de vitesse, mais équipés d'un moteur à plusieurs vitesses fixes, le point de fonctionnement supplémentaire se situe aux réglages de vitesse inférieurs;

c) pour les ventilateurs accélérateurs équipés d'un variateur de vitesse ou destinés à être utilisés avec un variateur de vitesse, les points de données supplémentaires doivent être à 30 % et 50 % de la vitesse intrinsèque.

Pour chaque point de fonctionnement, les données publiées comprennent au minimum la poussée, la puissance électrique à l'entrée, la vitesse de rotation et le rendement.

Ces informations sont disponibles sur:

a) la fiche technique ou le manuel d'utilisation fourni avec le ventilateur, à moins qu'un lien internet ou un code QR permettant d'accéder à ces informations soit fourni avec le ventilateur. Un pictogramme correspondant au numéro de référence 1641 de la norme ISO 7000:2019 s'affiche à côté du lien ou du code QR;

b) la documentation technique aux fins de l'évaluation de la conformité en application de l'article 4;

c) les sites internet en libre accès du fabricant du ventilateur, de son mandataire ou de l'importateur.

Pour les ventilateurs personnalisés, les informations doivent être fournies avec les offres commerciales présentées aux clients plutôt que sur les sites web en accès libre.

4. Pour les ventilateurs équipés de moteurs à plusieurs vitesses, à l'exception des ventilateurs accélérateurs, les courbes doivent être fournies pour la vitesse intrinsèque du moteur et la vitesse minimale dont dispose le client dans les mêmes conditions que celles énoncées aux points 1 et 2, selon qu'il s'agit ou non d'un ventilateur sur mesure.

4. **Exigences en matière d'utilisation efficace des ressources**

Pour les ventilateurs spécifiquement conçus et commercialisés exclusivement pour être intégrés dans des produits liés à l'énergie spécifiques couverts par des exigences en matière d'écoconception en ce qui concerne la disponibilité des pièces de rechange, les dispositions spécifiques du règlement d'exécution applicable au produit en question s'appliquent, pendant la durée qui y est précisée, en lieu et place des exigences énoncées au présent point.

Dans le cas des ventilateurs sur mesure pour lesquels la disponibilité des pièces de rechange est prévue dans le contrat et qui ne sont pas couverts par le paragraphe précédent, aucune exigence spécifique ne s'applique.

Pour les autres ventilateurs, les exigences suivantes s'appliquent à compter du 24 juillet 2026:

1. Disponibilité des pièces détachées et mises à jour logicielles:

a) Pour tous les modèles dont les unités sont mises sur le marché à compter du 24 juillet 2026, les fabricants ou importateurs de ventilateurs autres que les ventilateurs critiques pour la sécurité, ou leurs mandataires, mettent à la disposition des réparateurs professionnels au moins les pièces de rechange suivantes, si elles font partie du ventilateur, sous forme d'éléments individuels ou dans un assemblage lorsqu'elles sont intégrées comme initialement fournies:

1) moteurs dont la puissance nominale est inférieure à 10 kW;

2) brosses pour moteurs;

3) turbines;

4) éléments stationnaires;

5) composants d'entraînement mécanique;

6) variateurs de vitesse;

7) capteurs;

8) pièces d'usure (éléments sacrifiés);

9) joints et fixations nécessaires à l'installation de ces pièces de rechange;

10) roulements de ventilateurs;

11) roulements de moteur lorsque le ventilateur est intégré avec le moteur de plus de 1 kW.

b) Pour tous les modèles dont les unités sont mises sur le marché à compter du 24 juillet 2026, les fabricants ou importateurs de ventilateurs autres que les ventilateurs critiques pour la sécurité, ou leurs mandataires, mettent à la disposition des réparateurs professionnels au moins les pièces de rechange suivantes, si elles font partie du ventilateur, sous forme d'éléments individuels ou dans un assemblage lorsqu'elles sont intégrées comme initialement fournies:

1) moteurs dont la puissance nominale est inférieure à 10 kW;

2) brosses pour moteurs;

3) turbines;

4) éléments du stator;

5) composants d'entraînement mécanique;

6) variateurs de vitesse;

7) capteurs;

8) pièces d'usure (éléments sacrifiés);

9) joints et fixations nécessaires à l'installation de ces pièces de rechange;

10) roulements de ventilateurs;

11) roulements de moteur lorsque le ventilateur est intégré au moteur au-dessus de 1 kW.

c) La disponibilité des pièces de rechange visées aux points a) et b) doit être assurée pendant une période minimale commençant au plus tard le 24 juillet 2028 ou deux ans après la mise sur le marché de la première unité du modèle, la date la plus tardive étant retenue, et se terminant au moins dix ans après la mise sur le marché de la dernière unité du modèle concerné. À cette fin, la liste des pièces de rechange, la procédure pour les commander doivent être accessibles au public sur le site web en accès libre du fabricant, de l'importateur ou du mandataire, au moins pendant la même période et à partir de la date visée au présent point. En ce qui concerne les ventilateurs critiques pour la sécurité, l'accès au site internet fournissant la liste des pièces de rechange et la procédure à suivre pour les commander ainsi que les informations concernant la réparation peut être limité par nom d'utilisateur et mot de passe aux réparateurs professionnels agréés par le fabricant.

d) Délai de livraison maximal des pièces de rechange:

Au cours de la période mentionnée au point c), le fabricant, l'importateur ou le mandataire assure la livraison des pièces de rechange dans le délai suivant:

1) comme spécifié dans un contrat, lorsqu'il existe un contrat entre le fabricant et l'utilisateur final du ventilateur;

2) si ce n'est pas le cas, comme indiqué dans les informations sur le produit concernant le ventilateur et mises à disposition sur des sites web en accès libre;

3) si tel n'est pas le cas, 6 semaines après la réception de la commande.

e) Les fabricants, les importateurs ou les mandataires veillent à ce que les pièces de rechange mentionnées aux points a) et b) puissent être remplacées sans endommager définitivement le produit.

f) Les fabricants ou les importateurs de ventilateurs, ou leurs mandataires, doivent rendre accessibles les mises à jour des logiciels et des micrologiciels pendant au moins dix ans après la mise sur le marché de la dernière unité d'un modèle, et ces mises à jour doivent être fournies gratuitement.

2. Accès aux informations concernant la réparation:

a) Pendant la période visée au point 1, c), le fabricant, l'importateur ou le mandataire doit donner accès aux informations relatives à la réparation et à l'entretien du ventilateur aux réparateurs professionnels.

Le site web du fabricant, de l'importateur ou du mandataire doit indiquer la procédure que les réparateurs professionnels doivent suivre pour demander l'accès aux informations. Afin d'accepter une telle demande, les fabricants, les importateurs ou leurs mandataires peuvent uniquement demander au réparateur professionnel de démontrer que:

1) il possède la compétence technique pour réparer des ventilateurs et qu'il respecte les réglementations applicables aux réparateurs d'équipements électriques dans les États membres où il exerce ses activités. Lorsqu'un système d'enregistrement officiel pour les réparateurs professionnels est en place dans les États membres concernés, une référence à un tel système est considérée comme une preuve suffisante de respect du présent point;

2) il a souscrit une assurance couvrant les responsabilités liées à son activité, que cela soit ou non requis par l'État membre.

b) Les fabricants, les importateurs ou leurs mandataires doivent accepter ou refuser la demande visée au point a) dans un délai de cinq jours ouvrables.

c) Les fabricants, les importateurs ou les mandataires peuvent facturer des frais raisonnables et proportionnés pour l'accès aux informations sur la réparation ou pour la réception de mises à jour régulières. Les frais sont raisonnables s'ils ne découragent pas l'accès en ne tenant pas compte de la mesure dans laquelle le réparateur professionnel utilise les informations.

d) Une fois la demande acceptée, un réparateur professionnel doit avoir accès aux informations demandées concernant la réparation dans un délai d'un jour ouvrable. Les informations peuvent être fournies pour un modèle équivalent ou un modèle de la même famille, le cas échéant.

e) Les informations concernant la réparation comprennent:

1) l'identification sans équivoque de l'appareil;

2) une carte de démontage ou une vue éclatée permettant de visualiser au moins les pièces de rechange mises à disposition;

3) un manuel technique d'instructions relatives à la réparation;

4) une liste des équipements de réparation et d'essai nécessaires, y compris le détail de tout outil propriétaire nécessaire à la réparation;

5) les informations concernant les composants et le diagnostic (telles que les valeurs théoriques minimales et maximales pour les mesures);

6) des schémas de câblage et de raccordement;

7) les codes d'erreur et de diagnostic (y compris les codes spécifiques au fabricant, le cas échéant);

8) les instructions pour l'installation des logiciels et micrologiciels pertinents, y compris les logiciels de réinitialisation;

9) les informations sur les modalités d'accès aux données relatives aux incidents de défaillance signalés enregistrés dans le produit (le cas échéant).

3. Exigences concernant le démontage aux fins de la récupération et du recyclage des matériaux tout en évitant la pollution:

a) Les fabricants, les importateurs ou leurs mandataires doivent veiller à ce que les ventilateurs soient conçus de sorte que les matériaux et composants visés à l'annexe VII de la directive 2012/19/UE du Parlement européen et du Conseil ([1]) puissent être extraits l'aide d'outils couramment disponibles.

b) Les fabricants, les importateurs et leurs mandataires doivent s'acquitter des obligations fixées à l'article 15, paragraphe 1, de la directive 2012/19/UE.

5. **Exigences en matière d'information sur les produits en ce qui concerne l'utilisation rationnelle des matières**

Pendant une période minimale commençant au plus tard le 24 juillet 2028 ou deux ans après la mise sur le marché de la première unité du modèle, la date la plus tardive étant retenue, et se terminant au moins 10 ans après la mise sur le marché de la dernière unité du modèle concerné, les instructions pour les utilisateurs et les installateurs sont fournies sous la forme d'un manuel d'utilisation sur les sites internet en accès libre des fabricants, des importateurs et des mandataires, et comprennent les informations suivantes:

a) l'accès à des services de réparation professionnels (pages internet, adresses, coordonnées);

b) les informations pertinentes pour la commande de pièces de rechange, directement auprès du fabricant ou par d'autres canaux;

c) la période minimale pendant laquelle ces pièces de rechange sont disponibles;

d) la durée minimale de garantie du ventilateur en années;

e) la description de tout outil propriétaire nécessaire à la réparation;

f) les instructions d'installation correcte;

([1]) Directive 2012/19/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (JO L 197 du 24.7.2012, p. 38).

g) les directives d'entretien;

h) la détection des erreurs, la signification des erreurs et les actions requises, y compris la détection des erreurs nécessitant une assistance professionnelle;

i) les informations sur les implications éventuelles de toute réparation par l'utilisateur ou non professionnelle pour la sécurité de l'utilisateur final et pour la garantie.

6. **Exigences en matière d'information sur le produit pour les pièces détachées de ventilateurs**

À partir du 24 juillet 2026, l'emballage (ou le produit lui-même en l'absence d'emballage), la fiche technique ou le manuel d'utilisation fourni avec le ventilateur, ainsi que les informations sur le produit disponibles en ligne et dans les catalogues doivent indiquer de manière claire et visible:

«Ce ventilateur ne satisfait pas aux exigences de performance du règlement (UE) 2024/1834 en lien avec les 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 et ne peut être utilisé que pour remplacer un ventilateur existant correspondant mis sur le marché avant le 24 juillet 2026 et intégré dans un produit, dans la mesure où aucun ventilateur conforme n'est apte à être utilisé en remplacement.».

La fiche technique ou le manuel d'utilisation fourni avec le ventilateur de pièce de rechange doit indiquer:

a) le nom du fabricant, la dénomination commerciale déposée ou la marque déposée ainsi que l'adresse de contact du fabricant;

b) la référence du modèle et, le cas échéant, d'autres codes et marques suffisants pour que le produit soit clairement et facilement identifié;

c) les informations pertinentes pour faciliter le démontage, le recyclage ou l'élimination du produit en fin de vie;

d) 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;

e) informations sur le ou les produits dans lesquels le ventilateur de pièce de rechange doit être intégré.

*ANNEXE III*

**MESURES ET CALCULS**

1. Aux fins de la conformité et du contrôle de la conformité avec les exigences du présent règlement, les mesures et les calculs sont réalisés en utilisant les normes harmonisées dont les numéros de référence ont été publiés à cet effet au *Journal officiel de l'Union européenne*, ou d'autres méthodes fiables, précises et reproductibles tenant compte des méthodes généralement reconnues les plus récentes, en conformité avec les dispositions énoncées aux points 2 à 8.

   En l'absence de normes pertinentes existantes et jusqu'à la publication des références des normes harmonisées pertinentes au *Journal officiel de l'Union européenne*, les méthodes d'essai transitoires définies au tableau 2 ou d'autres méthodes fiables, précises et reproductibles généralement reconnues reflétant l'état de la technique, sont utilisées, en conformité avec les dispositions énoncées aux points 2 à 8.

   Les fabricants, importateurs ou mandataires utilisent les valeurs déclarées des paramètres visés à l'article 4, paragraphe 2, pour les calculs de la présente annexe.

2. Aux fins des essais de conformité et pour autant que des méthodes d'essai et de calcul fiables, précises et reproductibles soient utilisées, le constructeur:

   a) peut supprimer les éléments qui ne sont pas des éléments significatifs au sens de l'article 2, point 2);

   b) peut effectuer les essais avec l'équivalent géométrique de la surface intérieure du stator;

   c) peut effectuer les essais à l'aide d'un modèle réduit du ventilateur et calculer les résultats pour le ventilateur de taille réelle si celui-ci a un diamètre de turbine supérieur à 1 m pour les ventilateurs accélérateurs ou à 0,5 m pour les autres ventilateurs;

   d) peut effectuer les essais sur le site du client ou du fabricant si le ventilateur a un diamètre de turbine supérieur à 1 m pour les ventilateurs accélérateurs ou à 0,5 m pour les autres ventilateurs.

3. La conformité des ventilateurs équipés de moteurs à plusieurs vitesses est déterminée à la puissance et à la vitesse correspondant au régime le plus élevé mis à la disposition du client.

   La conformité des ventilateurs dont l'angle de pas d'aube peut être ajusté pour satisfaire au point de service du client est déterminée à l'aide de la configuration de pas la moins favorable mise à la disposition du client.

4. Angle de flux du ventilateur

   L'angle de flux α du ventilateur est calculé comme la moyenne des angles $\alpha_1$ et $\alpha_2$ selon la formule suivante:

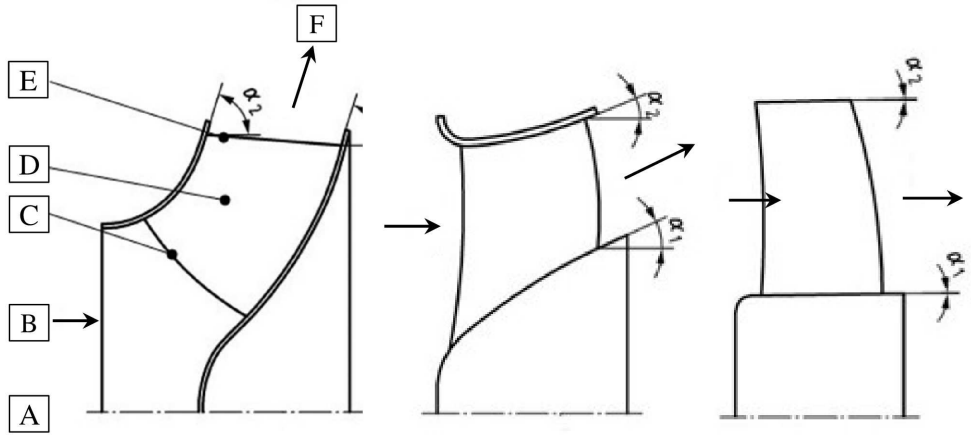
$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

   où:

   $\alpha_1$ est l'angle dans le sens de l'axe de rotation de la tangente au moyeu à l'intersection du bord de fuite de l'aube avec le moyeu;

   $\alpha_2$ est l'angle dans le sens de l'axe de rotation de la tangente à l'hauban ou au diamètre extérieur de l'aube à l'intersection du bord de fuite de l'aube avec le hauban ou avec le diamètre extérieur de l'aube, étant donné que, si le moyeu et/ou le hauban ne sont/n'est pas asymétrique(s), les angles α1 et α2 sont les valeurs moyennes dans le sens circonférenciel.

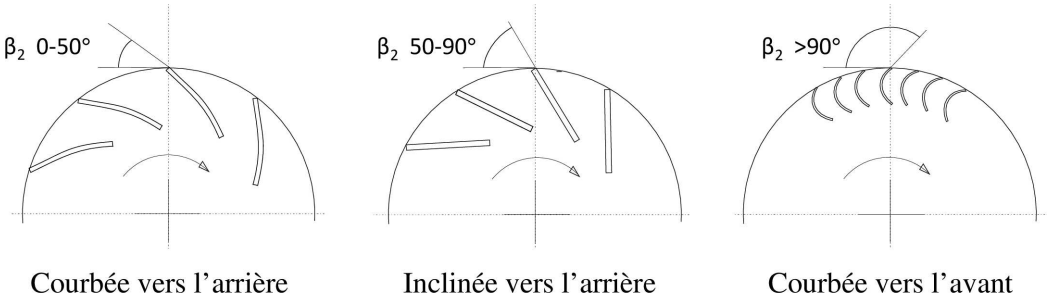
Une turbine est définie comme «hélicoïde» si α < 20°, «hélico-centrifuge» si 20° ≤ α < 70° et «centrifuge» si α ≥ 70°.




Où:
A = axe de rotation; B = flux entrant; C = bord d'attaque; D = aube; E = bord de fuite; F = flux sortant

5. Angle d'aube centrifuge

On entend par «angle d'aube centrifuge β2» l'angle entre la tangente à la circonférence extérieure du cercle extérieur, tel qu'il est défini par le bord de fuite des aubes, et une ligne coupant le bord de fuite de l'aube. Pour tenir compte des dessins des aubes qui présentent un changement rapide d'angle au bord de fuite, l'angle est la moyenne arithmétique le long de 50 % de la longueur de l'aube. Le bord de fuite de l'aube est le bord situé à l'extrémité de l'aube à la sortie de la turbine. Une turbine centrifuge est définie comme «courbée vers l'arrière» si $0° < \beta_2 \leq 50°$, «inclinée vers l'arrière» si $50° < \beta_2 \leq 90°$ et «courbée vers l'avant» si $\beta_2 > 90°$.




6. Rendement du ventilateur

6.1. Ventilateurs autres que les ventilateurs accélérateurs

Le rendement du ventilateur est calculé comme suit:

$$\eta = C_p \bullet C_c \bullet C_{guard} \bullet P_u/P_e$$

où:

$C_p$ est un facteur de correction pour les pertes de conversion de puissance d'une valeur de 0,9 pour les ventilateurs équipés d'un moteur à courant continu dont la tension nominale est inférieure à 100 V lorsque le convertisseur de courant alternatif en courant continu ne fait pas partie du ventilateur, et 1,0 dans les autres cas;

$C_c$ est un facteur de correction pour la compensation de la charge partielle avec une des valeurs suivantes:

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

— $C_c$ = 1,04 pour un ventilateur avec variateur de vitesse, une $P_e \geq 5$ kW et ce variateur de vitesse inclus dans l'évaluation de la conformité du ventilateur,

— $C_c = 1 + 0{,}0812\ (P_e)^{-0{,}5}$ pour un ventilateur avec variateur de vitesse, une $P_e < 5$ kW et ce variateur de vitesse inclus dans l'évaluation de la conformité du ventilateur;

$C_{guard}$ est un facteur de correction pour la compensation des protecteurs qui peut être appliqué lors du calcul du rendement du ventilateur lorsque le ventilateur est équipé de protecteurs fixés à demeure qui ne peuvent être enlevés sans rendre le ventilateur inutilisable; La valeur de $C_{guard}$ est:

— 1 pour un ventilateur sans protecteur, avec protecteur amovible, ou avec un protecteur d'une ouverture e > 30 mm,

— 1 + (30-e) • 0,004 pour un ventilateur équipé d'un protecteur d'une ouverture 20 < e ≤ 30 mm,

— 1,04 + (20-e) • 0,0035 pour un ventilateur équipé d'un protecteur d'une ouverture 10 < e ≤ 20 mm,

— 1,075 + (10-e) • 0,0375 pour un ventilateur équipé d'un protecteur d'une ouverture 8 < e ≤ 10 mm,

— 1,15 pour un ventilateur équipé d'un protecteur d'une ouverture e ≤ 8 mm,

où «e» est la dimension de l'ouverture, correspondant au côté d'une ouverture carrée, au diamètre d'une ouverture ronde et à la dimension la plus étroite d'une ouverture en fente, telle que définie au point 4.2.4.1 de la norme EN ISO 13857:2019;

$P_u$, en W, est le produit du débit volumique $q_v$, en m³/s, et de la perte de charge entre l'entrée et la sortie du ventilateur $\Delta p$, en Pa, ces deux valeurs étant déterminées au point de rendement maximal, selon l'expression:

$$P_u = q_v \bullet \Delta p,$$

où $q_v$, en m³/s, est le volume de gaz déplacé par unité de temps par le ventilateur et obtenu à partir du débit massique, généralement avec de l'air standard d'une densité $\rho$ égale à 1 200 kg/m³ par défaut.

6.2. Ventilateurs accélérateurs

Le rendement $\eta_r(T)$ du ventilateur accélérateur est calculé comme suit:

$$\eta_r(T) = Cp \bullet Cc \bullet Cguard \bullet q_v(T) \bullet \frac{\Delta p(T)}{P_e} = Cp \bullet Cc \bullet Cguard \bullet 0,5 \sqrt{\frac{T_m}{\rho \bullet A_2}} \bullet \frac{T_m}{P_e}$$

où:

$q_v(T)$ est le débit volumique à la poussée T, en m³/s;

$\Delta p(T)$ est la perte de charge à la poussée T, en Pa;

$P_e$ est la puissance électrique à l'entrée du ventilateur, en W;

$\rho$ est la densité d'air standard (1,2 kg/m³);

$A_2$ est la surface brute à la sortie du ventilateur, en m²;

$T_m$ est la poussée du ventilateur accélérateur tel que défini à l'annexe I, point 24;

$C_p$, $C_c$ et $C_{guard}$ sont des facteurs de correction tels que décrits au point 6.1 plus haut.

7. Valeur caractéristique des émissions sonores L

La valeur caractéristique d'émission sonore C, exprimée en dB(A), est définie comme suit:

$$L = PWL_{\text{impeller}} - 30 \log u_{tip} - 10 \log (0{,}001 \bullet q_v \bullet p_{fs}) + 5 \log D_{impeller}$$

où:

$PWL_{impeller}$ est le niveau de puissance acoustique de la turbine au point de rendement maximal, en dB(A);

$u_{tip}$ est la vitesse de la turbine au bout des aubes au point de rendement maximal, en m/s;

$q_v$ est le débit volumique au point de rendement maximal, en $m^3/s$;

$p_{fs}$ est la pression statique du ventilateur au point de rendement maximal, en Pa;

$D_{impeller}$ est le diamètre de la turbine, en m.

8. Vitesse spécifique $\sigma_{BEP}$

La vitesse spécifique $\sigma_{BEP}$ des ventilateurs centrifuges de puissance électrique à l'entrée $P_e$ < 10 kW, de catégorie de mesure B ou D et de catégorie de rendement «total» est définie comme suit:

$$\sigma_{BEP} = n \bullet \frac{2 \bullet \sqrt{\pi \bullet q_{v,BEP}}}{\left(2 \bullet \frac{p_{f,BEP}}{\rho}\right)^{0,75}}$$

où:

$\sigma_{BEP}$ est la vitesse spécifique;

$n$ est la vitesse du ventilateur en tours par seconde (rps);

$\rho$ est la densité d'air 1,2 $kg/m^3$;

$q_{v,BEP}$ est le débit volumique au point de rendement maximal, en $m^3/s$;

$p_{f,BEP}$ est la pression du ventilateur au point de rendement maximal, en Pa;

$\pi$ est le nombre pi (3,14…).

*Tableau 2*

**Références et remarques pour les ventilateurs**

*(Sauf indication contraire, la source de toutes les références est le CEN)*

| Paramètres | Référence/Titre | Notes et brève description |
|---|---|---|
| | ***FprEN 17166:2020 Ventilateurs — Procédures et méthodes pour déterminer et évaluer le rendement énergétique pour la gamme de puissance d'entrée électrique de 125 W jusqu'à 500 kW*** | |
| Catégorie de mesure | 4.3 Détermination d'une catégorie de mesure appropriée. | On entend par «catégorie de mesure» un essai, une mesure ou un dispositif qui définit les conditions à l'entrée et à la sortie du ventilateur soumis à essai, utilisé pour déterminer le rendement énergétique; Les catégories incluses sont numérotées A à E, conformément aux normes EN ISO 13349:2010 et EN ISO 5801:2017 points 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 (catégories A à D) et EN ISO 13350:2015 (catégorie E — ventilateurs accélérateurs). |
| Catégorie de rendement | 3.15.1 et 3.15.3 Définitions de la pression du ventilateur et de la pression statique du ventilateur. | La forme d'énergie du gaz à la sortie du ventilateur, utilisée pour déterminer le rendement énergétique du ventilateur, définie par la pression du ventilateur ou la pression statique du ventilateur. |

| | | |
|---|---|---|
| Niveau de rendement | 6.1 et 6.2 Méthode de comparaison entre les notes de rendement. | Le paramètre dans le calcul du rendement énergétique minimal du ventilateur est désigné dans le présent règlement par «N». Dans FprEN 17166:2020, le niveau minimal de rendement exigé est noté $N_g$. |
| Rendement du ventilateur | 5.5.2.5 Essai des ventilateurs accélérateurs | Le rendement global du ventilateur accélérateur est calculé conformément à la norme EN ISO 13350:2015. |
| Débit volumique $q_v$ | 3.18 Débit volumique | Le débit volumique $q_{v1}$ est le débit massique divisé par la densité à l'entrée du ventilateur: $q_{v1} = q_m / \rho_1$.<br>EN ISO 5801:2017, point 11.2 et annexe A pour la mesure et le calcul du débit massique, le débit volumique pouvant être calculé conformément au point 15.1.8. |
| Vitesse spécifique $\sigma_{BEP}$ | 3.15.1 | Le rapport entre le débit et la pression du ventilateur sous forme d'un nombre caractéristique sans dimension déterminé au point de rendement maximal, qui peut être calculé conformément à l'annexe III, point 8. La pression du ventilateur nécessaire peut être calculée conformément au point 3.15.1 de la norme FprEN 17166:2020. |
| | ***EN ISO 5801:2017 Ventilateurs — Essais aérauliques sur circuits normalisés*** | |
| Différence de pression $\Delta p$ (en Pa) au point de rendement maximal | 12.8.9 Méthode de mesure | Décrit comment mesurer la différence de pression entre l'entrée et la sortie du ventilateur, ce qui, conformément au règlement, doit être réalisé au point de rendement maximal. |
| Vitesse du ventilateur (tr/min) | 7.2 et 12.3 Vitesse de rotation | |
| Rapport spécifique | 15.1.6 Pression du ventilateur | La pression de stagnation mesurée à la sortie du ventilateur divisée par la pression d'arrêt à l'entrée du ventilateur au débit nominal.<br>Le rapport spécifique peut être calculé sur la base de la norme EN ISO 5801:2017, point 3.35, dans lequel il est défini comme le rapport de pression du ventilateur (r), où $r = p_{sg2} / p_{sg1}$. |
| | ***IEC/EN 60034-2-1:2014 Machines électriques tournantes — Partie 2-1: méthodes normalisées pour la détermination des pertes et du rendement à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction)*** | |
| Puissance électrique à l'entrée $P_e$ (en kW) | Point 6.1.2 Mesure directe des puissances d'entrée ($P_1$) et de sortie ($P_2$) | La puissance électrique à l'entrée au point de rendement maximal, mesurée aux principaux terminaux du moteur ou, le cas échéant, du variateur de vitesse. EN IEC/60034-2-1:2014 pour la puissance électrique à l'entrée des moteurs électriques alimentés directement par le réseau, EN IEC 61800-9-2:2017 pour l'alimentation électrique des moteurs électriques combinée à un CDM et alimentée par celui-ci). |

*ANNEXE IV*

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

1. Les tolérances de contrôle fixées dans la présente annexe sont liées uniquement à la vérification, par les autorités des États membres, des valeurs déclarées, et ne doivent en aucun cas être utilisées par le fabricant, l'importateur ou leur mandataire comme une tolérance qu'il aurait le droit d'utiliser pour établir les valeurs de la documentation technique ou pour interpréter ces valeurs afin de conclure à la conformité ou de faire état de meilleurs résultats par un quelconque moyen.

2. Lorsqu'un modèle n'est pas conforme aux exigences décrites à l'article 6, le modèle et tous les modèles équivalents sont considérés comme non conformes.

3. Dans le cadre du contrôle de la conformité d'un modèle de produit avec les exigences fixées dans le présent règlement en application de l'article 3, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE, les autorités des États membres appliquent la procédure suivante:

   a) les autorités des États membres procèdent au contrôle d'une seule unité du modèle;

   b) le modèle et tous les modèles équivalents sont réputés conformes aux exigences énoncées dans le présent règlement si toutes les conditions suivantes sont remplies:

      i) les valeurs déclarées indiquées dans la documentation technique en application de l'annexe IV, point 2, de la directive 2009/125/CE et, le cas échéant, les valeurs utilisées pour calculer ces valeurs ne sont pas plus favorables pour le fabricant, l'importateur ou le mandataire que les résultats des mesures correspondantes effectuées en application du point 2 g) de ladite annexe;

      ii) les valeurs déclarées satisfont à toutes les exigences fixées dans le présent règlement, et les informations relatives aux produits requises qui sont publiées par le fabricant, l'importateur ou le mandataire ne contiennent pas de valeurs plus favorables pour le fabricant, l'importateur ou le mandataire que les valeurs déclarées;

      iii) lorsque les autorités des États membres contrôlent l'unité du modèle, celle-ci satisfait aux exigences en matière d'informations relatives au produit énoncées aux points 2, 3, 5 et 6 et aux exigences en matière d'utilisation efficace des ressources énoncées à l'annexe II, point 4, selon le cas;

      iv) lorsque les autorités des États membres procèdent à l'essai de l'unité du modèle, les valeurs déterminées (les valeurs des paramètres pertinents telles que mesurées dans l'essai et les valeurs calculées à partir de ces mesures) respectent les tolérances de contrôle correspondantes telles qu'elles figurent dans le tableau 3.

      v) le type de ventilateur déterminé à la suite de l'application des points 8 a) b) ou c) est le même que le type de ventilateur déclaré.

4. Lorsque les résultats visés aux points 3), b), i), ii) et iii) ne sont pas atteints, le modèle et tous les modèles équivalents sont réputés non conformes au présent règlement.

5. Si le résultat visé au point 3, b), iv) ou v), n'est pas obtenu:

   a) pour les modèles fabriqués à moins de 25 exemplaires par année civile, y compris les modèles équivalents, le modèle et tous les modèles équivalents sont considérés comme non conformes au présent règlement;

   b) pour les modèles fabriqués à 25 exemplaires ou plus par année civile, y compris les modèles équivalents, les autorités des États membres sélectionnent trois unités supplémentaires du même modèle pour les soumettre à des essais. Autre possibilité, les trois unités supplémentaires en question peuvent être constituées par un ou plusieurs modèles différents équivalents.

6. Le modèle est réputé conforme aux exigences applicables si, pour les trois unités visées au point 5 b), la moyenne arithmétique des valeurs déterminées respecte les tolérances de contrôle respectives indiquées dans le tableau 3 et si le type de ventilateur déterminé à la suite de l'application du point 8 a), b) ou c) est le même que le type de ventilateur déclaré, la valeur déterminée de $\alpha$ et/ou $\beta 2$ étant la moyenne arithmétique des valeurs déterminées pour ces trois unités supplémentaires.

7. Si le résultat visé au point 6 n'est pas atteint, le modèle et tous les modèles équivalents sont réputés non conformes au présent règlement.

8. Lorsque les autorités des États membres contrôlent la correspondance entre le type de ventilateur, l'angle centrifuge β2 et/ou l'angle de débit du ventilateur α et le niveau de rendement minimal (N) indiqué dans le tableau 1, elles doivent, aux fins de la présente annexe:

   a) *pour les ventilateurs centrifuges déclarés comme ventilateurs à aubes inclinées vers l'arrière ou comme ventilateurs à aubes courbées vers l'avant et entraînés par un moteur d'une puissance électrique à l'entrée < 5 kW:* utiliser le type de ventilateur et la valeur N correspondant à «autres ventilateurs centrifuges» si la valeur déterminée de $\beta_2$ est inférieure à 47°;

   b) *pour les ventilateurs centrifuges déclarés comme ventilateurs à aubes inclinées vers l'arrière ou comme ventilateurs à aubes courbées vers l'avant et entraînés par un moteur d'une puissance électrique à l'entrée $P_e$ >= 5 kW:* utiliser le type de ventilateur et la valeur N correspondant à «autres ventilateurs centrifuges» si la valeur déterminée de $\beta_2$ est supérieure à 93°;

   c) *pour les ventilateurs déclarés comme ventilateurs axiaux, catégorie de rendement «total»:* utiliser le type de ventilateur et la valeur N correspondant à «ventilateurs hélico-centrifuges» si la valeur déterminée de α est supérieure à 23°;

   d) *pour les ventilateurs déclarés comme ventilateurs axiaux ou ventilateurs hélico-centrifuges*, catégorie de rendement «statique»: utiliser la valeur N résultant directement de la valeur déterminée de α.

9. Les autorités des États membres fournissent sans tarder toutes les informations pertinentes aux autorités des autres États membres et à la Commission par l'intermédiaire des informations et des communications visées à l'article 34 du règlement (UE) 2019/1020 du Parlement européen et du Conseil ([1]) après qu'une décision a été prise sur la non-conformité du modèle conformément aux points 2, 4, 5 a), 7 ou 11.

10. Les autorités des États membres appliquent les méthodes de mesure et de calcul énoncées à l'annexe III.

11. Lorsque les autorités des États membres contrôlent les courbes de performance visées au point 3 de l'annexe II, un minimum de deux points d'essai déclarés pour chacune des courbes caractéristiques doit être testé, conformément aux points 3 à 10 ci-dessus, compte tenu des points 12 à 14 ci-dessous. Si l'un des points d'essai déclarés n'est pas conforme, le modèle et tous les modèles équivalents sont considérés comme non conformes au présent règlement.

12. Les autorités des États membres peuvent décider de procéder au contrôle des ventilateurs dont la turbine a un diamètre supérieur à 1 m pour les ventilateurs accélérateurs ou de 0,5 m pour les autres ventilateurs dans les locaux des fabricants, mandataires ou importateurs avant la mise en service des produits. Les autorités des États membres peuvent effectuer ce contrôle à l'aide de leur propre matériel d'essai.

13. Si des essais de réception en usine sont prévus pour ces ventilateurs afin de contrôler le respect de certains paramètres énoncés à l'annexe II du présent règlement, les autorités des États membres peuvent décider de charger un observateur d'assister à ces essais pour collecter des résultats des essais pouvant servir à vérifier la conformité du ventilateur soumis à examen. Les autorités peuvent demander à un fabricant, à un mandataire ou à un importateur de divulguer, pour tout essai de réception en usine prévu, les informations s'avérant utiles en cas de réalisation de l'essai en présence d'un observateur.

14. Dans les cas visés aux points 12 et 13, les autorités des États membres ne doivent procéder au contrôle que d'une seule unité du modèle. Si le résultat visé au point 3, b), iv) et v), n'est pas atteint, le modèle et tous les modèles équivalents sont réputés non conformes au présent règlement.

15. Lors de l'essai de ventilateurs à charge partielle, les autorités des États membres utilisent un variateur de vitesse sans filtres, en vue de réduire au minimum les pertes d'énergie du variateur de vitesse.

([1]) Règlement (UE) 2019/1020 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2019 sur la surveillance du marché et la conformité des produits, et modifiant la directive 2004/42/CE et les règlements (CE) n° 765/2008 et (UE) n° 305/2011 (JO L 169 du 25.6.2019, p. 1).

16. Les autorités des États membres appliquent uniquement les tolérances de contrôle énoncées dans le tableau 3 et utilisent uniquement la procédure décrite dans la présente annexe pour les exigences visées dans la présente annexe. Pour les paramètres du tableau 3, aucune autre tolérance, définie notamment dans des normes harmonisées ou toute autre méthode de mesure, n'est appliquée.

*Tableau 3*

**Tolérances de contrôle**

| Paramètres | Tolérances de contrôle |
|---|---|
| Rendement du ventilateur ($\eta$) | La valeur déterminée* ne doit pas être inférieure à la valeur représentant 93 % de la valeur déclarée correspondante au point de rendement maximal ou à $T_m$, ni inférieure à la valeur représentant 85 % de la valeur déclarée correspondante à charge partielle. |
| Puissance électrique à l'entrée ($P_e$) | La valeur déterminée* ne doit pas être supérieure à la valeur représentant 107 % de la valeur déclarée correspondante au point de rendement maximal ou à $T_m$, ni supérieure à la valeur représentant 110 % de la valeur déclarée correspondante à charge partielle. |
| Débit volumique ($q_v$) | La valeur déterminée* ne doit s'écarter de plus de 5 % de la valeur déclarée correspondante au point de rendement maximal ou à $T_m$, ni de plus de 10 % de la valeur déclarée correspondante à charge partielle. |
| Perte de charge ($\Delta p$), «pression statique du ventilateur ($p_{fs}$) ou «pression du ventilateur» ($p_f$) | La valeur déterminée* ne doit pas s'écarter de plus de 5 % de la valeur déclarée correspondante au point de rendement maximal, ni de plus de 10 % de la valeur déclarée correspondante à charge partielle. |
| Vitesse du ventilateur (tr/min) | La valeur déterminée* ne doit pas s'écarter de plus de 2 % de la valeur déclarée correspondante. |
| Valeur caractéristique des émissions sonores L | Pour les ventilateurs déclarés comme ventilateur à faible bruit: la valeur déterminée* ne doit pas dépasser la valeur déclarée de 32 dB de plus de 3 dB par rapport à 1 pW. |

* Lorsque trois unités additionnelles sont testées conformément au point 5 b), la valeur déterminée correspond à la moyenne arithmétique des valeurs déterminées pour ces trois unités additionnelles.

*ANNEXE V*

**VALEURS DE RÉFÉRENCE INDICATIVES**

Les valeurs maximales se rapportent au rendement réalisable de la classe *N* (formules de rendement minimal figurant à l'annexe II) avec un air pur et sans restrictions en matière d'espace et/ou de bruit. Les valeurs minimales s'appliquent à l'air contaminé (certaines charges de poussières) et à l'espace, au bruit et/ou à d'autres restrictions d'exploitation, à la limite de ce qui est encore couvert par les exemptions prévues à l'article 1er.

*Tableau 4*

**Critères de référence indicatifs applicables aux ventilateurs**

| Type de ventilateur | Catégorie de mesure | Pression | *N* minimale | *N* maximale |
|---|---|---|---|---|
| Ventilateurs axiaux | A, C | statique | 50 | 75 |
| | B, D | total | 64 | 85 |
| Ventilateurs à aubes courbées vers l'avant < 5 kW et à aubes inclinées vers l'arrière | A, C | statique | 52 | 65 |
| | B, D | total | 57 | 70 |
| Ventilateurs à aubes courbées vers l'avant ≥ 5 kW et à aubes courbées vers l'arrière | A, C | statique | 64 | 80 |
| | B, D | total | 67 | 85 |
| Ventilateurs hélico-centrifuges | A, C | statique | 57 + 7 • (α – 45) / 25 | 77 |
| | B, D | total | 67 | 85 |
| Ventilateurs accélérateurs | E | | 50 | 60 |

Ventilateurs tangentiels: rendement de 21 %.