

ANNEXE C  
CERTIFICATS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE  
**Opération n° IND-BA-110**

Système de déstratification d'air (France métropolitaine)

### 1. Secteur d'application

Bâtiment industriel existant.

### 2. Dénomination

Mise en place d'un système de déstratification d'air pour l'homogénéisation de la température de l'air d'un local industriel de grande hauteur complètement clos et chauffé par un système convectif et/ou radiatif.

Les entrepôts logistiques, les réserves, les entrepôts et les locaux de stockage sont exclus. Les locaux ayant une température de consigne de chauffage lorsque le local est occupé strictement inférieure à 15°C sont également exclus.

Un système de déstratification d'air est un système permettant d'homogénéiser la température d'un local en redistribuant la chaleur située à proximité du plafond ou du faîtage vers le sol, sans apport de chaleur propre au système de déstratification ni d'alimentation par un système de chauffage ou par récupération de chaleur fatale. Il est indépendant du système de chauffage. Les brasseurs d'air plafonniers ne sont pas éligibles à la présente fiche.

La présente fiche s'applique aux opérations engagées avant le 1<sup>er</sup> août 2030.

### 3. Conditions pour la délivrance de certificats

La mise en place est réalisée par un professionnel. Celui-ci doit disposer d'une couverture d'assurance responsabilité décennale appliquée aux travaux d'électricité.

Le local équipé d'un système de déstratification d'air a une hauteur sous plafond ou sous faîtage supérieure ou égale à cinq mètres.

#### 3.1. Dans le cas d'une déstratification par écoulement d'air vertical :

L'aspiration de l'air s'effectue à au plus un cinquième de la hauteur en partant du plafond ou du faîtage. Il génère un flux d'air orienté vers le sol ayant une vitesse maximale de 0,2 m/s à un mètre sol. Le système est asservi à au moins une mesure de température de l'air dans la zone située entre le système de déstratification d'air inclus et le plafond ou le faîtage.

#### 3.2. Dans le cas d'une déstratification par écoulement d'air horizontal :

Les différentes couches d'air sont aspirées sur toute la hauteur du local. Le point le plus bas de l'aspiration se situe à au plus un mètre du sol et le point le plus haut de l'aspiration se situe à au plus un mètre du plafond ou du faîtage. Le flux d'air entre le diffuseur et le collecteur est horizontal et a une vitesse maximale de 0,2 m/s à un mètre du sol.

Le système est asservi à au moins une mesure de température de l'air dans la zone située entre le système de déstratification d'air inclus et le plafond ou le faîtage. Le système de déstratification contient un dispositif permettant le mélange de l'air aspiré.

#### 3.3. Quel que soit le système de déstratification d'air :

Les besoins en déstratification d'air sont déterminés par une note de dimensionnement et un calepinage, établis par un professionnel ou un bureau d'études ayant une qualification OPQIBI 1327 intitulée « Ingénierie de la performance énergétique dans le traitement climatique des bâtiments » ou 1717 « Audit énergétiques dans l'industrie » ou réalisant des études conformément aux référentiels définis par les normes NF X 50-091, NF EN 16247 ou équivalentes.

La note de dimensionnement fait apparaître au minimum :

- la hauteur du local sous plafond ou sous faîtage ;
- le volume et la surface du local à déstratifier ;
- le descriptif des moyens de chauffage du local à déstratifier avec leurs puissances nominales ;
- la consigne de température de chauffage lorsque le local est occupé ;
- le besoin minimal de brassage d'air par heure nécessaire pour respecter la consigne de température ; et
- les préconisations d'installation du système de déstratification d'air adapté en fonction de la hauteur et de la surface en précisant en particulier (i) pour chaque équipement à installer, les marque et référence ; (ii) la nature de l'écoulement fourni par le système de déstratification d'air considéré ; et (iii) le calepinage (i.e plan présentant la disposition précises des équipements installés).

Elle doit également comporter, pour ce qui concerne les appareils installés :

- le volume minimal d'air brassé par heure ou taux de brassage (en m<sup>3</sup>/h) ;
- la surface déstratifiée en m<sup>2</sup> ;

- la hauteur à laquelle les appareils sont installés ;
- la vitesse d'air au sol à un mètre de hauteur ;
- le ratio du nombre de système de déstratification par rapport au volume d'air total brassé ; et
- les modalités de dimensionnement, tenant compte des caractéristiques du local et du matériel installé, ainsi que l'asservissement à une mesure de température de l'air prise dans la zone située entre le système de déstratification d'air inclus et le plafond ou le faîtage.

Cette note de dimensionnement comporte une référence et les informations précises relatives à l'adresse des travaux du bénéficiaire. Elle est datée et signée par le professionnel ou le bureau d'études l'ayant rédigée, ainsi que par le bénéficiaire de l'opération, qui valide ainsi les hypothèses retenues. Les coordonnées du professionnel ou du bureau d'études seront également indiquées.

La preuve de la réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un système de déstratification d'air asservi à une mesure de température de l'air prise dans la zone située entre le système de déstratification d'air inclus et le plafond ou le faîtage et leur nombre. Elle mentionne également l'orientation du flux d'air, la vitesse de l'air au sol à un mètre de hauteur ainsi que la somme des puissances nominales des équipements qui composent le système de chauffage en précisant leur nature radiative ou convective.

A défaut des dispositions de l'alinéa précédent, la preuve de la réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'équipements en précisant, pour chacun d'entre eux, la marque et la référence. Elle est complétée par un document issu du fabricant ou d'un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

Ce document indique que les équipements de marque et référence installés sont des systèmes de déstratification d'air et précise l'orientation du flux d'air et la vitesse de l'air au sol à un mètre de hauteur ainsi que la somme des puissances nominales des équipements qui composent le système de chauffage en précisant leur nature radiative ou convective.

Le document justificatif spécifique à l'opération est la note de dimensionnement. Le nombre d'équipements installés doit être cohérent avec les préconisations de la note de dimensionnement.

#### 4. Durée de vie conventionnelle

15 ans.

#### 5. Montant de certificats en kWh cumac

Le montant de certificats d'économies d'énergie est déterminé pour l'ensemble du local complètement clos chauffé concerné par la déstratification.

Zone climatique	Montant en kWhc par kW		x	Puissance nominale du système de chauffage du local déstratifié (en kW)
	Système convectif	Système radiatif		
H1	7 200	2 500		P
H2	8 000	2 800		
H3	8 500	3 000		

Dans le cadre d'un chauffage centralisé, convectif ou radiatif, la puissance nominale du système de chauffage du local est la somme des puissances nominales des équipements qui le composent en vue d'assurer le chauffage du local, cette puissance étant inférieure ou égale à la puissance nominale de la chaudière.

Dans le cadre d'un chauffage décentralisé, convectif ou radiatif, la puissance nominale du système de chauffage est la somme des puissances nominales des équipements qui le compose.

Par exemple sont considérés comme faisant partie d'un système convectif de chauffage : centrale de traitement d'air, unité de toiture ou « rooftop », aérotherme électrique ou à combustible ou à fluide caloporteur, générateur d'air chaud, générateur de ventilation tempérée ou « make-up », ventilo-convecteur. Si une chaudière chauffe plusieurs locaux à la fois, la part de la puissance nominale de la chaudière à considérer pour le local à déstratifier sera au prorata des volumes totaux chauffés.

Par exemple sont considérés comme faisant partie d'un système radiatif de chauffage : cassettes, tubes et panneaux radiants électriques, à combustible ou à fluide caloporteur, planchers chauffants. Si une chaudière chauffe plusieurs locaux à la fois, la part de la puissance nominale de la chaudière à considérer pour le local à déstratifier sera au prorata des volumes totaux chauffés.

Lorsqu'un local est chauffé par un système convectif et un système radiatif, les montants en certificats peuvent être cumulés.

**Annexe 1 à la fiche d'opération standardisée IND-BA-110,  
définissant le contenu de la partie A de l'attestation sur l'honneur**

**A/ IND-BA-110 (v. A71.4) : Mise en place d'un système de déstratification d'air pour l'homogénéisation de la température de l'air d'un local industriel de grande hauteur complètement clos et chauffé par un système convectif et/ou radiatif**

\*Date d'engagement de l'opération (ex : date d'acceptation du devis) : .....

Date de preuve de réalisation de l'opération (ex : date de la facture) : .....

Référence de la facture : .....

\*Nom du site des travaux : .....

\*Adresse des travaux : .....

Complément d'adresse : .....

\*Code postal : .....

\*Ville : .....

\*Le local est complètement clos

☐ Oui ☐ Non

\*La température de consigne du chauffage lorsque le local est occupé est supérieure ou égale à 15 °C

☐ Oui ☐ Non

\*Hauteur sous-plafond ou sous-faîtage du local industriel : h (en m) = .....

*Nota.* – h est supérieure ou égale à 5 mètres.

\*Le système de déstratification d'air est à écoulement (cocher une seule case) :

☐ vertical : l'écoulement a une vitesse maximale de 0,2 m/s à un mètre du sol : ☐ Oui ☐ Non

☐ horizontal : l'écoulement a une vitesse maximale de 0,2 m/s à un mètre du sol : ☐ Oui ☐ Non

A remplir uniquement dans le cas d'un système de déstratification d'air à écoulement vertical :

\*L'aspiration de l'air s'effectue à au plus un cinquième de la hauteur en partant du plafond ou du faîtage : ☐ Oui ☐ Non

A remplir uniquement dans le cas d'un système de déstratification d'air à écoulement horizontal :

\*Le point le plus haut de l'aspiration se situe à au plus un mètre du plafond ou du faîtage : ☐ Oui ☐ Non

\*Le point le plus bas de l'aspiration se situe à au plus un mètre du sol : ☐ Oui ☐ Non

\*Le système de déstratification d'air est asservi à au moins une mesure de température de l'air dans la zone située entre le système de déstratification d'air inclus et le plafond ou le faîtage : ☐ Oui ☐ Non

\*Le système de déstratification d'air installé ne permet pas de chauffer l'air et il n'est pas alimenté par un système de chauffage ou par récupération de chaleur fatale : ☐ Oui ☐ Non

A remplir si le local est chauffé par un système convectif de chauffage :

\*Puissance nominale du système de chauffage convectif du local : P (en kW) : .....

*Nota.* – Par exemple sont considérés comme faisant partie d'un système convectif de chauffage : centrale de traitement d'air, unité de toiture ou « rooftop », aérotherme électrique ou à combustible ou à fluide caloporteur, générateur de ventilation tempérée ou « make-up », générateur d'air chaud. La puissance nominale du système de chauffage est la somme des puissances nominales des équipements qui le composent en vue d'assurer le chauffage du local, à défaut, la part de la puissance nominale de la chaudière qui chauffe le local à déstratifier au prorata du volume du local à déstratifier.

A remplir si le local est chauffé par un système radiatif de chauffage :

\*Puissance nominale du système de chauffage radiatif du local P (en kW) : .....

*Nota.* – Par exemple sont considérés comme faisant partie d'un système radiatif de chauffage : cassettes, tubes et panneaux radiants électriques, à combustible ou à fluide caloporteur. La puissance nominale du système de chauffage est la somme des puissances nominales des équipements qui le composent en vue d'assurer le chauffage du local à défaut, la part de la puissance nominale de la chaudière qui chauffe le local à déstratifier au prorata du volume du local à déstratifier.

\*Nombre de systèmes de déstratification d'air installés : .....

*Nota.* – le nombre de systèmes de déstratification d'air installés est cohérent avec les besoins définis par la note de dimensionnement et le calepinage.

A ne remplir que si les marque et référence des équipements installés ne sont pas mentionnées sur la preuve de réalisation :

\*Marque(s) : .....

\*Référence(s) : .....

Coordonnées du professionnel ou du bureau d'études ayant établi l'étude de dimensionnement :

\*Raison sociale : .....

\*Numéro SIREN : .....

\*Référence de l'étude de dimensionnement : .....

\*Date de l'étude de dimensionnement : ..... / ..... / .....

Identité du professionnel ayant réalisé l'opération, s'il n'est pas le signataire de cette attestation

(sous traitant par exemple) :

\*Nom .....

\*Prénom .....

\*Raison sociale : .....

\*N° SIRET : \_ \_ \_ \_ \_

## ANNEXE D

**AY : Fiche d'opération standardisée IND-BA-110 « Système de déstratification d'air (France métropolitaine) »**

Le contrôle est réalisé sur le lieu de l'opération, après l'achèvement des travaux, sur les parties visibles et accessibles, sans sondage ou prélèvements destructifs. De façon générale, tout constat de non-qualité manifeste de nature à remettre en cause la performance de l'équipement installé, la pérennité ou la sécurité de l'installation doit conduire à classer l'opération en « non satisfaisant ».

**Les critères suivants doivent conduire à un classement « non satisfaisant » de l'opération pour les contrôles sur le lieu des opérations :**

1. Le bénéficiaire atteste, par écrit, ne pas avoir reçu l'un des documents suivants : le devis, la preuve de la réalisation de l'opération, la note de dimensionnement, le calepinage ;
2. La hauteur minimale du bâtiment sous plafond ou sous faîtage n'est pas supérieure ou égale à 5 mètres ;
3. Le local n'est pas complètement clos ;
4. Le système de déstratification d'air installé permet de chauffer l'air ou est alimenté par un système de chauffage ou par récupération de chaleur fatale ;
5. La note de dimensionnement n'a pas été établie par un professionnel ou un bureau d'études ayant une qualification OPQIBI 1327 intitulée « Ingénierie de la performance énergétique dans le traitement climatique des bâtiments » ou 1717 « Audit énergétiques dans l'industrie » ou réalisant des études conformément aux référentiels définis par les normes NF X 50-091, NF EN 16247 ou équivalentes ;
6. La note de dimensionnement ne comporte pas de référence ;
7. La note de dimensionnement n'est pas datée et signée par le professionnel l'ayant rédigée, ainsi que par le bénéficiaire de l'opération ;
8. Les coordonnées du professionnel ou du bureau d'étude ne sont pas indiquées dans la note de dimensionnement ;
9. L'adresse du chantier indiquée dans la note de dimensionnement ne correspond pas à celle indiquée pour le contrôle ;
10. La note de dimensionnement ne précise pas l'un des éléments suivants :
  - la hauteur du local sous plafond ou sous faîtage ;
  - le volume et la surface du local à déstratifier ;
  - le descriptif des moyens de chauffage du local à déstratifier avec leurs puissances nominales ;
  - la consigne de température de chauffage lorsque le local est occupé ;
  - le besoin minimal de brassage d'air par heure nécessaire pour être efficace ;
  - les préconisations d'installation des systèmes de déstratification d'air en précisant en particulier leur marque, référence et la nature de l'écoulement fourni par le système de déstratification considéré ainsi que leur nombre et le calepinage.

La note de dimensionnement ne comporte pas également pour ce qui concerne les appareils installés :

- le volume minimal d'air brassé par heure ou le taux de brassage (en m<sup>3</sup>/h) et la surface déstratifiée (en m<sup>2</sup>) ainsi que la hauteur à laquelle ils sont installés avec la vitesse d'air au sol à un mètre de hauteur ;
  - le ratio du nombre de systèmes de déstratification d'air par rapport au volume d'air total brassé ;
  - les modalités de dimensionnement tenant compte des caractéristiques du local et du matériel installé ;
  - l'asservissement à une mesure de température de l'air prise dans la zone située entre le système de déstratification d'air et le plafond ou le faîtage ;
11. La preuve de la réalisation de l'opération ne comporte pas les mentions prévues par la fiche d'opération standardisée ou, le cas échéant, n'est pas accompagnée du document issu du fabricant indiquant les caractéristiques de l'équipement ;
  12. Le professionnel ne dispose pas d'une couverture d'assurance responsabilité décennale appliquée aux travaux d'électricité ;
  13. Le dimensionnement des équipements installés et leur nombre n'est pas cohérent avec la note de dimensionnement ;
  14. Le système n'est pas asservi à au moins une mesure de température de l'air dans la zone située entre le système de déstratification d'air inclus et le plafond ;
  15. La preuve de la réalisation des travaux ne précise pas le nombre d'équipements installés, l'orientation du flux d'air ainsi que la vitesse de l'air au sol ;
  16. La preuve de la réalisation de l'opération n'est pas complétée le cas échéant par un document issu du fabricant ou d'un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation ;
  17. La consigne de chauffage, lorsque que le local est occupé, est strictement inférieure à 15 °C ;
  18. Le positionnement des systèmes de déstratification d'air n'est pas cohérent avec le calepinage ;

19. L'équipement installé n'est pas fixe ;
20. La puissance nominale du système de chauffage prise pour calculer le montant de CEE ne correspond pas à celle mentionnée sur la fiche technique du fabricant de l'équipement/plaque(s) signalétique(s) de chauffage ou des équipements de chauffage ;
21. La puissance nominale du système de chauffage déclarée par le bénéficiaire n'est pas conforme aux équipements réellement installés.

**Les critères complémentaires suivants pour la déstratification verticale en industrie doivent conduire à un classement « non satisfaisant » de l'opération pour les contrôles sur le lieu des opérations :**

1. L'aspiration de l'air ne s'effectue pas à au plus un cinquième de la hauteur en partant du plafond ou du faîtage ;
2. La documentation technique ne mentionne pas que le flux d'air est orienté vers le sol à une vitesse supérieure à 0,2 m/s à un mètre du sol.

**Les critères complémentaires suivants pour la déstratification horizontale en industrie doivent conduire à un classement « non satisfaisant » de l'opération pour les contrôles sur le lieu des opérations :**

1. Les différentes couches d'air ne sont pas aspirées sur toute la hauteur du local ;
2. La documentation technique ne mentionne pas que le flux d'air entre le diffuseur et le collecteur est horizontal et à une vitesse supérieure à 0,2 m/s, à au moins un mètre du sol.

**AZ : Fiche d'opération standardisée BAT-TH-142 « Système de déstratification d'air (France métropolitaine) »**

Le contrôle est réalisé sur le lieu de l'opération, après l'achèvement des travaux, sur les parties visibles et accessibles, sans sondage ou prélèvements destructifs. De façon générale, tout constat de non-qualité manifeste de nature à remettre en cause la performance de l'équipement installé, la pérennité ou la sécurité de l'installation doit conduire à classer l'opération en « non satisfaisant ».

**Les critères suivants doivent conduire à un classement « non satisfaisant » de l'opération pour les contrôles sur le lieu des opérations :**

1. Le bénéficiaire atteste, par écrit, ne pas avoir reçu l'un des documents suivants : le devis, la preuve de la réalisation de l'opération, la note de dimensionnement, le calepinage ;
2. La hauteur minimale du bâtiment sous plafond ou sous faîtage n'est pas supérieure ou égale à 5 mètres ;
3. Le local n'est pas complètement clos ;
4. Le système de déstratification d'air installé permet de chauffer l'air ou est alimenté par un système de chauffage ou par récupération de chaleur fatale ;
5. La note de dimensionnement n'a pas été établie par un professionnel ou un bureau d'études ayant une qualification OPQIBI 1327 intitulée « Ingénierie de la performance énergétique dans le traitement climatique des bâtiments » ou 1905 « Audit énergétique des bâtiments (tertiaires et/ou habitations collectives) » ou réalisant des études conformément aux référentiels définis par les normes NF X 50-091, NF EN 16247 ou équivalentes ;
6. La note de dimensionnement ne comporte pas de référence ;
7. La note de dimensionnement n'est pas datée et signée par le professionnel l'ayant rédigée, ainsi que par le bénéficiaire de l'opération ;
8. Les coordonnées du professionnel ou du bureau d'étude ne sont pas indiquées dans la note de dimensionnement ;
9. L'adresse du chantier indiquée dans la note de dimensionnement ne correspond pas à celle indiquée pour le contrôle ;
10. La note de dimensionnement ne précise pas l'un des éléments suivants :
  - la hauteur du local sous plafond ou sous faîtage ;
  - le volume et la surface du local à déstratifier,
  - le descriptif des moyens de chauffage du local à déstratifier avec leurs puissances nominales ;
  - le descriptif exhaustif du système de ventilation mécanique, notamment ses caractéristiques en débit et en pression en fonction de l'occupation du local ;
  - la consigne de température de chauffage lorsque le local est occupé ;
  - le besoin minimal de brassage d'air par heure nécessaire pour être efficace ;
  - les préconisations d'installation des systèmes de déstratification d'air en précisant en particulier leur marque, référence et la nature de l'écoulement fourni par le système de déstratification considéré ainsi que leur nombre et le calepinage.

La note de dimensionnement ne comporte pas également pour ce qui concerne les appareils installés :

- le volume minimal d'air brassé par heure ou le taux de brassage (en m<sup>3</sup>/h) et la surface déstratifiée (en m<sup>2</sup>) ainsi que la hauteur à laquelle ils sont installés avec la vitesse d'air au sol à un mètre de hauteur ;
- le ratio du nombre de systèmes de déstratification d'air par rapport au volume d'air total brassé ;
- les modalités de dimensionnement tenant compte des caractéristiques du local et du matériel installé ;



- l’asservissement à une mesure de température de l’air prise dans la zone située entre le système de déstratification d’air et le plafond ou le faîtage ;
- 11. La preuve de la réalisation de l’opération ne comporte pas les mentions prévues par la fiche d’opération standardisée ou, le cas échéant, n’est pas accompagnée du document issu du fabricant indiquant les caractéristiques de l’équipement ;
- 12. Le professionnel ne dispose pas d’une couverture d’assurance responsabilité décennale appliquée aux travaux d’électricité ;
- 13. Le dimensionnement des équipements installés et leur nombre n’est pas cohérent avec la note de dimensionnement ;
- 14. Le système n’est pas asservi à au moins une mesure de température de l’air dans la zone située entre le système de déstratification d’air inclus et le plafond ;
- 15. La preuve de la réalisation des travaux ne précise pas le nombre d’équipements installés, l’orientation du flux d’air, la vitesse de l’air au sol ainsi que le niveau de bruit au sol ;
- 16. Les flux d’air des systèmes de déstratification sont orientés vers les bouches de soufflage de la ventilation mécanique ;
- 17. La preuve de la réalisation de l’opération n’est pas complétée le cas échéant par un document issu du fabricant ou d’un organisme établi dans l’Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d’accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d’accréditation signataire de l’accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d’accréditation ;
- 18. Le document technique n’indique pas le niveau de bruit au sol ou le niveau de bruit au sol est au moins égal à 45 dB ou 45 dB(A) ;
- 19. La consigne de chauffage, lorsque que le local est occupé, est strictement inférieure à 15 °C ;
- 20. Le positionnement des systèmes de déstratification d’air n’est pas cohérent avec le calepinage ;
- 21. L’équipement installé n’est pas fixe ;
- 22. La puissance nominale du système de chauffage prise pour calculer le montant de CEE ne correspond pas à celle mentionnée sur la fiche technique du fabricant de l’équipement / plaque(s) signalétique(s) de chauffage ou des équipements de chauffage ;
- 23. La puissance nominale du système de chauffage déclarée par le bénéficiaire n’est pas conforme aux équipements réellement installés.

**Les critères complémentaires suivants pour la déstratification verticale en tertiaire doivent conduire à un classement « non satisfaisant » de l’opération pour les contrôles sur le lieu des opérations :**

1. L’aspiration de l’air ne s’effectue pas à au plus un cinquième de la hauteur en partant du plafond ou du faîtage ;
2. La documentation technique ne mentionne pas que le flux d’air est orienté vers le sol a une vitesse supérieure à 0,2 m/s à un mètre du sol.

**Les critères complémentaires suivants pour la déstratification horizontale en tertiaire doivent conduire à un classement « non satisfaisant » de l’opération pour les contrôles sur le lieu des opérations :**

1. Les différentes couches d’air ne sont pas aspirées sur toute la hauteur du local ;
2. La documentation technique ne mentionne pas que le flux d’air entre le diffuseur et le collecteur est horizontal et a une vitesse supérieure à 0,2 m/s, à au moins un mètre du sol.