

Règles d'étalonnage et de vérification des appareils et systèmes de mesure pour l'application du protocole Promevent



Juillet 2021

Le protocole, son guide, et des éléments d'application en résidentiel sont donnés via l'onglet « protocole » du site www.promevent.fr. Dans le cadre de l'application du protocole Promevent résidentiel, ce document décrit les règles d'étalonnage et de vérification des appareils et systèmes de mesure.

1 Les règles de contrôle en service

L'opérateur justifie dans chaque rapport de mesure un contrôle en service permettant de s'assurer de l'intégrité de son matériel avant chaque mesure. L'intégralité du système de mesure est prise en compte lors de ce contrôle. Le contrôle en service est décrit dans le rapport de mesure et les pièces justifiant de son respect par l'opérateur sont jointes.

En cas de dommages (choc, fente, déformation, etc.), de comportement anormal du matériel ou de toute non-conformité observée lors du contrôle en service, le matériel est étalonné à nouveau avant utilisation ou remplacé. En tout état de cause, il convient de se référer aux instructions du fabricant concernant l'utilisation, la maintenance, le transport et le stockage du matériel.

2 Les règles d'étalonnage

2.1 Quels appareils dois-je étalonner pour réaliser un diagnostic pour une installation de ventilation mécanique résidentielle tel que décrit dans le protocole Promevent ?

Nous distinguons plusieurs types d'exigences en fonction :

- du contexte,
- de la typologie des appareils,
- et de la criticité de la mesure.

2.1.1 En fonction du contexte :

a/ Les appareils utilisés pour les vérifications des systèmes de ventilation résidentiels réalisées dans le cadre de la RE 2020

b/ Les appareils utilisés pour l'application du protocole Promevent dans un autre contexte que la RE 2020 (par exemple un label, un contrat de service entre partie de gré à gré ou un marché).

- ⇒ Ce document définit les exigences minimales pour respecter le protocole Promevent. Des exigences complémentaires peuvent venir les renforcer dans le cadre de référentiels de label qualité ou des contrats de fourniture ou de service par exemple.

2.1.2 En fonction de la typologie des appareils :

a/ Les appareils monoblocs

b/ Les systèmes de mesure en éléments séparés (ou séparables).

2.1.3 En fonction de leur criticité

a/ Si la grandeur mesurée participe à l'atteinte de l'objectif (avec un impact sur la conformité finale ou sur la conformité de la vérification/mesure) avec une exigence définie (par exemple, une EMT (Erreur Maximale Tolérée))

b/ Si la grandeur mesurée participe à l'atteinte de l'objectif (sans impact sur la conformité finale ou sur la conformité de la vérification/mesure) mais sans exigence définie.

2.1.4 Avec quelle périodicité ?

Dans le protocole, on distingue :

a/ l'**étalonnage « initial »**, c'est-à-dire réalisé à l'achat ou avant la première utilisation,

b/ et l'**étalonnage « périodique »** réalisé à des intervalles réguliers.

La périodicité et le type de document à produire sont décrits dans le tableau récapitulatif des exigences d'étalonnage (Cf §5-Récapitulatif des exigences d'étalonnage et de vérification pour l'application de Promevent).

2.1.5 Dans quel laboratoire ?

L'étalonnage est effectué par un laboratoire conforme à l'exigence définie par:

a/ les laboratoires accrédités (cas n°1),

b/ les laboratoires non accrédités (cas n°2),

c/ ou l'autocontrôle (cas n°3).

2.1.6 Selon quel programme ?

Le programme d'étalonnage de chaque appareil de mesure (notamment nombre de points, plage/gamme) est défini dans le paragraphe 5- Récapitulatif des exigences d'étalonnage et de vérification pour l'application de Promevent .

La plage de mesure « étalonnée » doit être cohérente avec les plages de mesure utilisées.

L'étalonnage en débit est réalisé dans les 2 sens (aspiration et soufflage) s'il est utilisé comme tel.

2.1.7 Quel est la gamme d'utilisation de mes appareils ?

Les mesures réalisées avec des appareils étalonnés ne sont valables qu'à l'intérieur de la plage étalonnée.

2.1.8 Comment justifier le respect de l'exigence sur l'incertitude de la mesure totale ?

Pour justifier du respect de l'exigence sur l'incertitude de la mesure totale, l'opérateur fournira dans son rapport de mesure sur site :

a/ Soit un (des) constat (s) de vérification du (des) l'appareil (s) de mesure

Dans ce cas, l'appareil de mesure utilisé doit respecter l'EMT cible décrite dans les tableaux des exigences des étalonnages (paragraphe 5 - Récapitulatif des exigences d'étalonnage et de vérification pour l'application de Promevent). Ce constat de vérification doit être demandé lors des étalonnages des appareils. Pour l'utilisation d'un constat de vérification, il conviendra d'utiliser un appareil de mesure adapté en fonction du

type de bouche comme spécifié dans le tableau 1 de la Fiche 3.1 du guide d'accompagnement du protocole Promevent (Cf Tableau 1)

b/ Soit un certificat d'étalonnage de l'appareil de mesure et une note de calcul de l'incertitude de mesure totale

Dans ce cas, l'incertitude de mesure totale, qui doit prendre en compte l'incertitude de méthode et de l'erreur de justesse de l'appareil doit être inférieure à l'exigence [$<15\%$] donnée dans le protocole Promevent. La correction d'étalonnage doit être appliquée sur chaque mesure. Les éléments permettant de justifier ce calcul doivent être décrits dans le rapport de mesure.

Tableau 1: Extrait de la fiche 3.1 « Mesures fonctionnelles aux bouches », Guide d'accompagnement Promevent




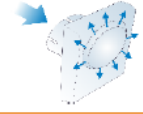


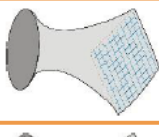
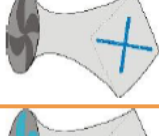

		Extraction		Soufflage		
						
	Cône avec anémomètre thermique ponctuel	✓	✓	✗	✗	✗
	Cône avec réseau d'anémomètre thermique en quadrillage	✓	✓	✓	✓	✗
	Cône avec mesure de pression en croix et compensation	✓	✓	✓	✓	✓
	Cône avec anémomètre à moulinet	✓	✓	✓	✓	✗
	Cône avec anémomètre à moulinet déporté	✓	✓	✓	✓	✓

Tableau 1 : Utilisation des types d'appareil de mesure en fonction du type de bouche

3 Niveau d'exigence des laboratoires ou service pour l'étalonnage et/ou la vérification et/ou le contrôle en service

3.1 Laboratoire ou service accrédité COFRAC (Cas 1)

L'étalonnage/vérification doit être réalisée par un laboratoire ou un service accrédité par le COFRAC¹. Le document fourni par le prestataire ayant réalisé l'étalonnage est un certificat d'étalonnage² accompagné d'un constat de vérification³ établi par le prestataire ayant réalisé l'étalonnage, indiquant si l'erreur de mesure de l'instrument observée lors de l'étalonnage est conforme ou non à l'Erreur Maximale Tolérée (EMT) spécifiée.

Nota : Ce cas n°1 est communément dénommé « étalonnage accrédité » « étalonnage Cofrac » « étalonnage Cofrac ou équivalent ».

3.2 Laboratoire ou service avec traçabilité au système International d'unités (Cas 2)

L'étalonnage/vérification est réalisé par un laboratoire ou un service pouvant apporter la preuve de la traçabilité de son étalonnage au système international d'unités (SI).

L'opérateur doit alors disposer d'un certificat d'étalonnage conforme à la norme FD X 07-012 et/ou d'un constat de vérification conforme à la norme FD X 07-011. L'étalonnage est réalisé par tout type d'organisme (service interne, fabricant, prestataire externe) accrédité ou non par le COFRAC. Dans le cas de la délivrance d'un document ne portant pas le logo « COFRAC Étalonnage », l'opérateur doit vérifier que le document délivré est bien conforme aux normes précédemment citées.

Nota : Ce cas n°2 est communément dénommé « étalonnage ISO » « étalonnage raccordé » « étalonnage Raccordé Cofrac ou équivalent ».

3.3 Autocontrôle (Cas 3)

L'opérateur vérifie avant chaque mesure l'intégrité de son matériel. En cas de dommages (choc, fente, déformation, etc.), de comportement anormal du matériel ou de toute non-conformité observée lors du contrôle en service, le matériel est étalonné à nouveau avant utilisation ou remplacé.

En tout état de cause, il convient de se référer aux instructions du fabricant concernant l'utilisation, la maintenance, le transport et le stockage du matériel.

¹ Un accord de reconnaissance international ayant été signé par la France (<https://www.cofrac.fr/quest-ce-que-laccreditation/quelles-garanties-de-reconnaissance-a-linternational/>), tout document (certificat d'étalonnage, constat de vérification) émanant d'un laboratoire étranger accrédité par un organisme signataire de ce même accord est reconnu, en France, au même titre qu'un document émanant d'un laboratoire accrédité par le COFRAC.

² Pour être valable, le certificat d'étalonnage doit porter le logo « COFRAC Étalonnage » (ou de l'organisme accréditeur étranger) sur la 1ère page avec la mention du numéro d'accréditation du laboratoire.

³ Pour être valable, le constat de vérification doit inclure le numéro du certificat d'étalonnage sur lequel il est basé

4 Appareils monoblocs ou Systèmes de mesure en éléments séparés

Pour les appareils de mesures de débit aux bouches (débitmètres), les règles d'étalonnages distinguent 2 configurations :

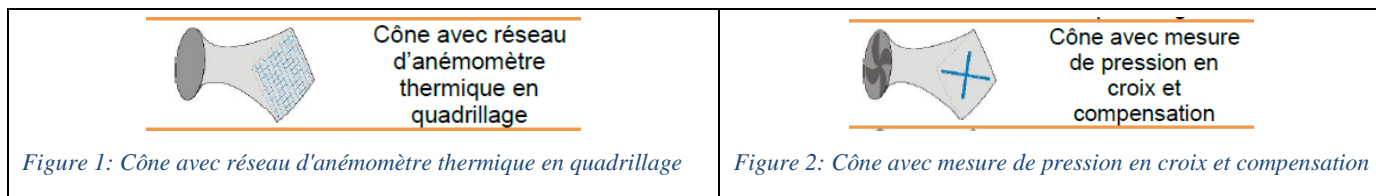
- les appareils monobloc,
- les systèmes de mesure en éléments séparés.

4.1 *Les appareils monoblocs*

Les appareils monoblocs intègrent une mesure de vitesse d'air inséparable du dispositif de canalisation de l'air. Dans ce cas l'appareil est étalonné en débit d'air au moins dans sa configuration de base.

L'appareil étalonné et les éventuels dispositifs d'adaptation aux différentes configurations de bouche (hottes, prolongateurs, cônes, nid d'abeilles, etc) font l'objet d'une vérification visuelle avant chaque utilisation de la part de l'opérateur.

Exemples d'appareils monoblocs :



4.2 *Les systèmes de mesure en éléments séparés*

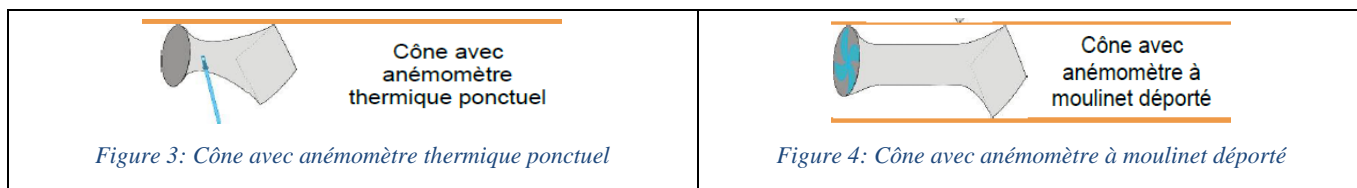
Les systèmes de mesure en éléments séparés sont constitués typiquement d'un appareil de mesure de la vitesse d'air (anémomètre à hélice, fil chaud, dispositif déprimogène) accompagné d'un dispositif de conditionnement de l'air (cône, hotte) voire d'accessoires supplémentaires (prolongateur pour déporter le cône, nid d'abeille, etc.).

Dans ce cas, l'appareil est étalonné dans au moins l'une des configurations complètes de mesure de débit.

Toutefois :

- Si la gamme d'utilisation de l'appareil dépend des types de dispositifs associés, alors il convient d'étalonner les différentes configurations utilisées pour la mesure sur site en débit.
- Si les coefficients de calcul du débit d'air dépendent des types de dispositifs associés, alors il convient d'étalonner les différentes configurations utilisées pour la mesure sur site en débit.

Exemples de systèmes de mesure en éléments séparés :



5 Récapitulatif des exigences d'étalonnage et de vérification pour l'application de Promevent

5.1 Mesure de débit et pression aux bouches de ventilation

Obligatoire pour la vérification des systèmes de ventilation dans le cadre de la RE 2020

5.1.1 Appareil de mesure de débit ou de pression « monobloc »

Tableau 2: Synthèse des exigences d'étalonnage et de vérification pour les appareils de mesure de débit ou pression "monobloc"

Appareil	Périodicité	Gamme/Plage	Programme	EMT	Labo
Manomètre différentiel (pression aux bouches)	Initial, puis tous les 2 ans	Min \leq 50 Pa Max \geq 200 Pa La plage d'étalonnage doit englober la plage [50 ; 200] Pa	Minimum 4 pts : Min, Max et 2 points intermédiaires également répartis dont un dans la plage [50 ; 200] Pa	Max (3% Valeur mesurée ; 0,5 Pa)	Cas n°1
Débitmètre complet	Initial, puis tous les 2 ans	Min \leq 15 m ³ /h Max \geq 150 m ³ /h La plage d'étalonnage doit englober la plage [15 ;150] m ³ /h en extraction. Option : pour le soufflage plage [15 ;100] m ³ /h	Minimum 4 pts : Min, Max et 2 points dont un dans la plage [15 ;150] m ³ /h intermédiaire Dans les 2 sens si l'appareil est utilisé en soufflage	Max (10% Valeur mesurée, 3,6 m ³ /h)	Cas n°1 ^(a)

(a) Cas n°2 acceptable jusqu'en juillet 2022 (date à redéfinir et éventuellement amender si besoin)

5.1.2 Système de mesure de débit « en éléments séparés »

Les systèmes de mesure de débit « en éléments séparés » sont constitués typiquement d'un anémomètre + un cône + un prolongateur éventuel (séparable).

Tableau 3: Synthèse des exigences d'étalonnage et de vérification pour les systèmes de mesure de débit "en éléments séparés"

Appareil	Périodicité	Gamme/Plage	Programme	EMT	Labo
Anémomètre seul de type hélice	Initial, puis tous les 2 ans	Min : \leq 1 m/s, Max \geq 15 m/s	Minimum 4 pts : Min, Max et 2 points intermédiaires	0,1m/s + 5%	Cas n°1
Anémomètre seul de type fil chaud	Initial, puis tous les 2 ans	Min : \leq 0,5 m/s, Max \geq 15 m/s	Minimum 4 pts : Min, Max et 2 points intermédiaires	0,1m/s + 5%	Cas n°1
Anémomètre + cône et prolongateur éventuel compatible ^(a)	Initial uniquement et après réparation ou	Min \leq 15 m ³ /h Max \geq 150 m ³ /h La plage d'étalonnage doit englober la plage	Minimum 4 pts : Min, Max et 2 points dont un dans la plage [15 ;150] m ³ /h Dans les 2 sens si l'appareil est utilisé en soufflage	Max (10% ; 3,6 m ³ /h)	Cas n°1 ^(b)

	changement de cône	[15 ;150] m ³ /h en extraction. Option : pour le soufflage plage [15 ;100] m ³ /h	Et caractérisation de la fonction Débit = f (vitesse) de l'ensemble		
Cône seul			Vérification visuelle de l'intégrité à chaque utilisation		

(a) Si le débitmètre est vendu par le fabricant sous forme d'un KIT avec un anémomètre à hélice et plusieurs cônes et prolongateurs, l'étalonnage initial de l'ensemble peut se faire avec une seule configuration à condition que chaque cône ou adaptateur ai le même coefficient.

(b) Cas n°2 acceptable jusqu'en juillet 2022 (date à redéfinir et éventuellement amender si besoin)

5.1.3 Mesure de l'étanchéité des réseaux aérauliques

Tableau 4 : Synthèse des exigences d'étalonnage et de vérification pour les appareils de mesure de l'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques

Appareil	Périodicité	Gamme/Plage	Programme	EMT	Labo*
Manomètre différentiel (Pression dans le réseau)	Initial, puis tous les 2 ans	50 Pa à 300 Pa	80 Pa ; 160 Pa ; 250 Pa ; Dans les 2 sens (positif et négatif)	Max (+/- 3 Pa ; 2,5% Pression essai)	Cas n°2
Débitmètre (Débit de fuite)	Initial, puis tous les 2 ans	Gamme de l'appareil de mesure	Au moins 4 points dans la gamme et dans les 2 sens (positif et négatif)	Max (0,000012 m ³ /s ; 7% qvl mesuré)	Cas n°2
Sonde de température	Initial, puis tous les 4 ans	-15°C à + 35°C	4 points dans la gamme	+/- 1°C	Cas n°2
Baromètre	Initial, puis tous les 4 ans	900 hPa (90 000 Pa) à 1100 hPa (110 000 Pa)	3 points équidistants dans la gamme	+/- 2 hPa (+/- 200 Pa)	Cas n°2

Nota : La synthèse des exigences d'étalonnage et de vérification pour les appareils de mesure de l'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques vient compléter le fascicule documentaire FD E51-767 (§5.2 Appareillage, page 9).

5.1.4 Autres appareils de mesures ou mesures de grandeurs physiques cités dans le protocole Promevent (mesures non critiques)

Les appareils ou grandeurs physiques ci-dessous ne nécessitent pas d'étalonnage ou de vérification métrologiques particulières car il n'y a pas d'exigence d'incertitude minimale dans le protocole.

Néanmoins l'opérateur doit choisir la méthode de collecte de la donnée (moyen, outil, méthode, entretien, vérification) en cohérence avec l'objectif visé, en particulier en termes de gamme de mesure et précision.

Tableau 5: Autres appareils de mesures ou mesures de grandeurs physiques cités dans le protocole Promevent

Appareil ou grandeur physique	Exemple d'utilisation	Commentaire
Tensiomètre	Mesure de la tension des courroie	

Mesure de rotation de la phase	Vérification du sens de rotation d'un ventilateur	
Mesure de longueur Mètre ruban/Télémètre laser	Longueur ou diamètre de conduit, distance de garde	
Chronomètre	Vérification des temporisation	
Altimètre/Mesure de l'altitude	Correction des mesures d'étanchéité	
Sonde de Pitot	Mesure de débit avec sonde de Pitot associée à un manomètre différentiel	Manomètre + tube de Pitot ou ailette de mesure à traiter comme « éléments séparés »
Hygromètre	Mesure du taux d'humidité de l'air dans les pièces ou dans les conduits (en %)	* Non traité dans Promevent
Tachymètre/Stroboscope	Mesure de la vitesse de rotation d'un arbre moteur de VMC	* Non traité dans Promevent
Sonomètre/Mesure acoustique	Mesure du bruit du système de ventilation	* Non traité dans Promevent
Ampèremètre/Pince ampèremétrique	Mesure de l'intensité du courant électrique (en ampère) d'un moteur de VMC pour permettre de calculer sa puissance (en watt)	* Non traité dans Promevent

* la mesure de ces grandeurs physiques peut être utilisée pour caractériser des systèmes de ventilation mais n'est pas utilisée dans le cadre du protocole Promevent