

Cahier des clauses techniques particulières

N° 2636F0108

FOURNITURE DE CAPTEURS DE VENT ULTRASONIQUES

Table des matières

1. CONTEXTE ET BESOIN.....	3
2. POSTE 1 : CAPTEUR ULTRASONIQUE SANS SYSTÈME DE CHAUFFAGE.....	3
2.1. Caractéristiques métrologiques minimales imposées.....	3
2.1.1. Vitesse.....	3
2.1.2. Direction.....	3
2.2. Environnement.....	3
2.3. Compatibilité électromagnétique.....	4
2.4. Interfaçage capteur.....	4
2.5. Interface mécanique.....	5
2.6. Configuration du capteur.....	5
2.7. Maintenance.....	5
3. DOCUMENTATION ET CONTRÔLES.....	5
3.1. Documentation technique.....	5
3.2. Contrôle technique (recette).....	6

1. CONTEXTE ET BESOIN

Le réseau de mesure de vent de Météo-France est équipé de près de 1000 capteurs vent. Depuis 2013, l'établissement a mené une vaste campagne de modernisation visant à remplacer progressivement ses anciens capteurs mécaniques par des capteurs de technologie ultrasonique plus fiables. Aujourd'hui, le réseau se compose à plus de 90 % de capteurs ultrasoniques parmi lesquels et on compte près de 400 capteurs non réchauffés.

Le précédent marché 1936F0262 a pris fin le 01/06/2024.

Le présent marché a pour but d'acquérir de nouveaux capteurs vent ultrasoniques sans systèmes de chauffage afin d'assurer la pérennité du réseau en garantissant son maintien en condition opérationnelle.

2. POSTE 1 : CAPTEUR ULTRASONIQUE SANS SYSTÈME DE CHAUFFAGE

2.1. Caractéristiques métrologiques minimales imposées

La vitesse du vent dont il est question dans ce cahier des clauses techniques particulières est systématiquement sa composante horizontale. La vitesse verticale n'est pas demandée.

Il en est de même pour la direction.

Les caractéristiques métrologiques décrites dans ce paragraphe sont les caractéristiques métrologiques minimales imposées.

2.1.1. Vitesse

- Gamme de mesure de la vitesse : 0.5 à 60 m/s
- Incertitude maximale sur la vitesse (2σ) : ± 0.5 m/s entre 0 et 10 m/s, $\pm 5\%$ au-delà de 10 m/s
- Résolution sur la vitesse : 0.1 m/s ou 0.01 m/s
- Unité de mesure de la vitesse : mètre par seconde

2.1.2. Direction

- Plage de mesure de la direction : 0 à 359° (359.9° si résolution à 0.1°)
- Incertitude maximale sur la direction (2σ) : $\pm 3^\circ$
- Résolution sur la direction : 1° ou 0.1°
- Unité de mesure de la direction : degré

2.2. Environnement

Le capteur fonctionne durablement, sans intervention humaine, en environnement extérieur agressif (intempéries, environnement maritime ou montagne, fort ensoleillement...).

Le capteur est compatible aux conditions suivantes :

- Température de fonctionnement : -30 à +60 °C
- Humidité relative : 0 à 100%
- Projection liquide correspondant à une averse de très forte intensité
- Protection de l'électronique interne au moins IP65
- Matériaux résistants (ou traités pour résister) à la corrosion
- Tension d'alimentation : le capteur doit pouvoir fonctionner en 12 V DC
- Consommation électrique 12V : <15mA
- Le Nord doit être indiqué sur le capteur

- Protection anti-oiseaux

Le capteur est équipé d'un système efficace contre les oiseaux. Une grille de protection autour du capteur n'est pas acceptable, ainsi que tout montage pouvant créer un obstacle à la mesure. Les incertitudes imposées dans le présent document prennent déjà en compte les incertitudes liées à la protection anti-oiseaux.

Un « chapeau » peut être une solution.

2.3. Compatibilité électromagnétique

Le capteur vent est positionné à 10 m sur un mât, il est donc soumis au foudroiement.

L'offre du titulaire précise les précautions à prendre pour assurer la protection du capteur et des systèmes d'acquisition. De préférence, la conception du capteur assure l'équipotentialité des différentes enceintes contenant de l'électronique.

Si le capteur est composé de pièces mécaniques dont le matériau n'assure pas automatiquement l'équipotentialité des différentes parties (alliage d'aluminium par exemple), la conception du capteur doit en tenir compte pour assurer l'équipotentialité (reprise de masse par exemple).

2.4. Interfaçage capteur

- Pour des raisons liées à la maintenance, la présence d'un connecteur pour brancher le câble d'alimentation/données est requise.
- Signal de sortie : RS422 et RS485.
- Fréquence d'émission : 4 Hz en standard avec possibilité de choisir 4Hz, 2Hz ou 1Hz. Les trois fréquences sont disponibles et paramétrables.
- La configuration de ligne est en standard la suivante :
 La transmission Vitesse : 9600 bauds, avec possibilité de configurer en 4800 bauds
 Bits de données : 8
 Parité : Aucune
 Bit de stop : 1
- Trame de sortie : NMEA 0183

Il est rappelé que la trame de sortie au format NMEA 0183 est du type suivant :

\$--MWV,x.x,R,x.x,M,A*hh

\$--MWV,	x.x,	R,	x.x,	M,	A	*hh
	1	2	3	4	5	6

avec :

1 : Direction (résolution au ° ou 1/10°)

2 : Référence (R = Relative)

3 : Force (résolution au 1/10 m/s ou 1/100 m/s)

4 : Unité de la force (M pour m/s)

5 : Statut : A = valide, V=Invalide

6 : checksum

Exemples :

\$WIMWV,194.0,R,001.4,M,A*29

\$IIMWV,188,R,001.78,M,A*1F

Afin de s'adapter aux systèmes existants, seules les deux combinaisons suivantes de résolutions sont acceptées :

- Résolution de la force au 1/10^e de m/s et résolution de la direction au 1/10^e de degré, avec l'entête WIMWV.
- Résolution de la force au 1/100^e de m/s et résolution de la direction au degré avec l'entête IIMWV.

Le capteur doit pouvoir détecter des anomalies (obstacle entre les émetteurs/récepteurs par exemple) et les traduire :

- en invalidant la trame NMEA (caractère 5 basculant de « A » à « V »)
- en codant en « / » les données de force et de direction

2.5. Interface mécanique

Le capteur doit s'adapter :

- soit aux supports existants, qui sont des mâts anémométriques tubulaires de diamètre 49 mm.
- Soit aux interfaces existantes qui sont de forme tubulaire présentant un diamètre extérieur de 44,45 mm.

Lorsque le capteur est installé, le mât ne doit pas présenter d'obstacle à la mesure de la vitesse et de la direction du vent.

2.6. Configuration du capteur

Le paramétrage des fréquences (1/2/4 Hz), de vitesse de transmission (4800/9600 bauds) doit pouvoir être réalisé par les techniciens de Météo-France. Une interface est donc exigée, par le biais d'un terminal de communication (type Putty) ou par un logiciel du candidat disponible.

2.7. Maintenance

Lorsqu'un matériel tombe en panne, la maintenance corrective est réalisée par Météo-France. Dans le cas où le matériel n'est pas réparable par Météo-France, il est envoyé au titulaire qui réalise la maintenance corrective dans ses locaux. Les modalités de cette maintenance sont décrites au cahier des clauses administratives particulières.

Facilité de maintenance :

Chaque équipement commandé par Météo-France est identifié par un numéro de série unique du constructeur et la date de fabrication, visibles sans démontage.

La masse maximum des équipements installés au sommet du mât sera de 2 kg. Une telle masse est compatible avec un mât basculant.

3. DOCUMENTATION ET CONTRÔLES

3.1. Documentation technique

Chaque équipement est livré avec deux notices rédigées en français ou en anglais :

- Une notice d'utilisation présentant les caractéristiques de l'équipement, son fonctionnement, son installation et les consignes d'exploitation, en particulier des recommandations claires sur la maintenance préventive et les contrôles/étalonnages.
- Une notice technique complète permettant à un personnel qualifié et spécialisé de mener à bien toutes les opérations de maintenance.
- Un constat de vérification usine doit être fourni pour chaque capteur livré, comprenant le certificat d'étalonnage du capteur.

3.2. Contrôle technique (recette)

Le titulaire s'engage à mettre en œuvre les processus internes et externes de contrôle qui permettent de garantir la conformité du produit aux présentes spécifications et, pour les points non explicités, aux spécifications diffusées par le titulaire dans son offre technique.

L'organisation du processus de garantie de qualité est décrite et les éventuelles références aux normes de contrôle de qualité sont mentionnées.

Le contrôle technique des équipements est effectué conformément au cahier de recette technique proposé par le titulaire et validé par Météo-France.