

Cahier des clauses techniques particulières commun aux marchés publics suivants :

- 2636F0189 :LOT n°1 : Fourniture de ballons dilatables sans ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau 10 hPa**
- 2636F0190 :LOT n°2 : Fourniture de ballons dilatables avec ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau 10 hPa**
- 2636F0191 :LOT n°3 : Fourniture de ballons dilatables sans ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau 30 hPa**
- 2636F0192 :LOT n°4 : Fourniture de ballons dilatables avec ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau 30 hPa**

Table des matières

1. BESOIN.....	3
2. CONTEXTE OPÉRATIONNEL.....	3
3. SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES.....	4
4. SPÉCIFICATIONS DÉTAILLÉES.....	4
4.1. Masse.....	4
4.2. Altitude d'éclatement.....	5
4.3. Manche de gonflement.....	6
4.4. Enveloppe.....	6
4.5. Dimensions et aspect fonctionnel.....	6
4.6. Durée de stockage.....	6
4.7. Matériaux utilisés.....	7
5. CONTRÔLE TECHNIQUE (RECETTE).....	7
6. EMBALLAGE.....	7
6.1. Emballage fonctionnel et marquage.....	7
6.2. Emballage de groupage et marquage.....	8
7. ANNEXE I.....	8

1. BESOIN

Les ballons dilatables sont utilisés en météorologie pour emporter dans l'atmosphère, de jour ou de nuit, une radiosonde et (ou) des accessoires de mesures en altitude (dérouleur, clapet de gonflement, etc.).

Les différents lots de ce marché doivent permettre de répondre aux différents besoins de mesure en altitude de Météo-France. De manière générale, les ballons sont de dimensions et de qualités suffisantes pour pouvoir assurer l'enlèvement d'une masse maximale de 150 ou 205 g, hors poids du ballon, à une vitesse moyenne de 5 à 6 mètres par seconde et atteindre l'altitude attendue.

Les 4 lots de ce marché couvrent les différents besoins du réseau de Météo France que ce soit pour l'altitude atteinte ou la nécessité d'avoir un ralentisseur intégré.

Altitude à atteindre : il est demandé de base une mesure au-delà du niveau 30 hPa (~24 km) ou au-delà du niveau 10 hPa (~32 km).

Présence d'un ralentisseur intégré : suivant les sites, il est nécessaire d'intégrer un ralentisseur pour réduire et limiter la vitesse de chute dans les basses couches de l'atmosphère pour des raisons de sécurité, et conformément aux recommandations de l'Organisation Météorologique Mondiale (Guide de la Commission des Instruments et Méthodes d'observation CIMO) qui disent que lors de la descente, la vitesse de chute ne doit pas dépasser 6 mètres par seconde dans les 1 000 mètres les plus bas.

Lot 1 : Fourniture de ballons dilatables sans ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 10hPa .

Lot 2 : Fourniture de ballons dilatables avec ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 10hPa.

Ce ralentisseur, ou parachute, devra se trouver à l'intérieur du ballon lors de l'ascension.

Lot 3 : Fourniture de ballons dilatables sans ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 30hPa.

Lot 4 : Fourniture de ballons dilatables avec ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 30hPa.

Ce ralentisseur, ou parachute, devra se trouver à l'intérieur du ballon lors de l'ascension.

Sauf précision contraire, les dispositions ci-après s'appliquent aux quatre lots.

2. CONTEXTE OPÉRATIONNEL

Le réseau opérationnel de Météo-France est constitué de stations de radiosondages manuelles et de stations de radiosondages automatiques.

Dans le cadre d'un radiosondage manuel, le ballon est sorti de son emballage individuel juste avant son gonflement pour le besoin du radiosondage à effectuer.

Dans le cadre du radiosondage automatique, les ballons sont pré-installés dans les systèmes automatiques de radiosondage. Ils sont placés dans des baquets avant les lâchers et donc sortis de leur emballage d'origine. Les systèmes automatiques de radiosondage utilisées dans le réseau

opérationnel de Météo-France permettent de préparer 12 sondages programmables, ce qui correspond au maximum à 6 jours de fonctionnement. Afin de prémunir une altération par séchage de l'enveloppe, les carrousels contenant les baquets de stockage des attelages (sonde+ballon) sont protégés par une plaque souple d'isolation.

Seuls les ballons dilatables 30 hPa sont destinés à être utilisés pour les lâchers manuels et automatiques. Les tests seront conduits de façon à mener une évaluation pour ces deux types de lâchers.

3. SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- a. La qualité des matières employées, la mise en œuvre, les conditions d'essais sont conformes aux normes françaises homologuées ou aux autres normes applicables en France en vertu d'accords internationaux, tant que les clauses particulières ci-dessous n'imposeront pas d'exigences supérieures.
- b. Les ballons sont fabriqués en latex ou en toute autre matière. Si les ballons sont en latex, celui-ci devra être naturel. Si une autre matière est employée, celle-ci devra présenter des qualités de biodégradabilité équivalente à celle du latex naturel. La matière doit également suivre les règles européennes environnementales.
- c. Les ballons résistent aux conditions environnementales suivantes :
 1. Les ballons peuvent être gonflés soit à l'hélium, soit à l'hydrogène. Dans certains cas, l'hydrogène fabriqué sur place dans un générateur à réaction chimique en solutions aqueuses, contient une proportion de vapeur d'eau beaucoup plus grande que dans les bouteilles industrielles. De la condensation, et même un givrage, peut donc se produire à l'intérieur des ballons au cours de leur ascension.
 2. Les ballons sont destinés à être utilisés sous toutes les latitudes et dans toutes les conditions climatiques, par conséquent soumis à la fois à des températures au sol de +50 °C et en altitude de -90 °C en moins d'une heure. La pression atmosphérique peut varier de 1050 à 5 hPa et l'humidité relative de 100 % à 0 %.
 3. Pendant leur vol, les ballons peuvent être soumis extérieurement à tous les types de précipitations et de givrage. Ils subissent aussi généralement l'effet de gaz agressifs, particulièrement l'ozone, accompagné d'une forte irradiation en ultraviolet le jour.

4. SPÉCIFICATIONS DÉTAILLÉES

4.1. Masse

Pour des raisons d'exploitation, Météo-France souhaite que la masse des ballons et des ralentisseurs fournis soit la plus régulière possible.

La masse de chaque ballon et ralentisseur ne s'écarte pas de plus de 10 % de la masse moyenne exprimée dans l'offre par le fournisseur.

Le contrôle de masse se fait en fin de fabrication, l'excès éventuel de poudre de talc ou poudre similaire étant éliminé autant que possible par suspension, manche en bas et essuyage externe.

Pour limiter l'impact environnemental de l'activité de radiosondage, Météo-France souhaite que la masse des ballons et des ralentisseurs fournis soit la plus faible possible. Des valeurs maximales ont été fixées compte tenu de l'expérience du service avec des produits existants sur le marché

Lot 1 : Fourniture de ballons dilatables sans ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 10hPa .

Ces ballons ont une masse de 700 grammes maximum.

La masse à soulever est de 205 g maximum

Lot 2 : Fourniture de ballons dilatables avec ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 10hPa.

Ces ballons (seuls, hors ralentisseur) ont une masse de 800 grammes maximum.

La masse à soulever est de 205 g maximum

Lot 3 : Fourniture de ballons dilatables sans ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 30hPa.

Ces ballons ont une masse de 400 grammes maximum.

La masse à soulever est de 150 g maximum

Lot 4 : Fourniture de ballons dilatables avec ralentisseur intégré destinés aux radiosondages atteignant le niveau de 30hPa.

Ces ballons (seuls, hors ralentisseur) ont une masse de 500 grammes maximum.

La masse à soulever est de 150 g maximum

4.2. Altitude d'éclatement

Pour des raisons d'exploitation, Météo-France souhaite que l'altitude d'éclatement de ballons soit la plus haute et la plus régulière possible.

Ces ballons sont de dimensions et de qualité suffisantes pour éclater à une pression typique inférieure à 10 hPa (lots 1 et 2) ou 30 hPa (lots 3 et 4), lorsqu'ils sont gonflés pour assurer le service (masse emportée, vitesse ascensionnelle) exprimé au paragraphe 1-Besoin.

Une variation de performance entre les ballons est naturelle et inévitable ; pour tout échantillon de 29 exemplaires ou plus le troisième quartile des pressions d'éclatement doit être inférieur à 9,2 hPa pour ceux devant atteindre 10hPa et 27,6 hPa pour ceux devant atteindre 30 hPa.

Tableau récapitulatif

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
Niveau de pression	10hPa	10hPa	30hPa	30hPa
Avec ralentisseur	Non	Oui	Non	Oui
Masse	< 700 g	< 800 g	< 400 g	< 500 g
Masse à soulever	205 g	205 g	150 g	150 g

4.3. Manche de gonflement

- a. La manche est un tube de diamètre intérieur sensiblement constant qui s'ajuste à un embout de diamètre $\varnothing = 40$ mm. La longueur est comprise entre 90 et 130 mm. Ses génératrices sont rectilignes tant à l'extérieur qu'à l'intérieur : l'ouverture est une section plane, perpendiculaire à l'axe du cylindre de la manche.
- b. La manche supporte sans s'arracher ni se déchirer une force de traction d'au moins 20 daN de façon à résister aux secousses des lâchers par vent fort.

4.4. Enveloppe

L'enveloppe du ballon présente, lorsqu'elle est gonflée, une forme régulière ronde, une texture uniforme, à l'exclusion de toute surépaisseur, faiblesse ou loupe, impureté incluse ou collée à la pellicule élastique.

Les ballons sont soit gonflés à l'air libre, soit dans un tube lisse de diamètre intérieur de 2 m et de hauteur utile de 2,80 m. Ils sont libérés sans contrainte de frottement.

L'enveloppe résiste à de fortes contraintes mécaniques liées aux systèmes de gonflement et aux aires de lâcher non protégés.

Outre les composants mélangés au matériau pour améliorer la conservation et l'utilisation dans les conditions d'agression de l'atmosphère libre, les ballons sont protégés dans leur emballage, par exemple par un poudrage avec un produit n'altérant pas l'élasticité propre de l'enveloppe (talc ou poudre similaire).

Le titulaire fournit la fiche de sécurité du produit éventuel utilisé qui doit être non toxique et non cancérigène.

Dans un objectif de sécurité et de réduction de l'impact environnemental, il est demandé que les ballons en latex utilisés présentent un comportement d'éclatement générant des résidus de faible dimension.

Cette exigence vise donc à :

- Garantir une fragmentation homogène du ballon lors de l'éclatement, évitant la présence de grands morceaux pouvant être transportés sur de longues distances par le vent.
- Limiter les risques d'accrochage ou d'interférence avec les équipements et infrastructures lors de la retombée des fragments

Cela nécessite que l'enveloppe soit la plus homogène possible pour éclater sous forme de lambeaux et ne pas retomber en un seul morceau après une simple déchirure.

L'enveloppe doit être la plus homogène possible pour éclater sous forme de lambeaux et ne pas retomber en un seul morceau après une simple déchirure.

L'offre précise le temps de décomposition moyen des lambeaux de l'enveloppe, une fois le ballon éclaté.

L'offre précise les éléments/protocoles que l'industriel met en place pour contrôler la qualité de l'enveloppe (documentation technique, essais, retour d'expérience ou certification) et en particulier son éclatement en résidus de petite taille.

Pour les lots 1 et 3, une coloration bleue incluse dans l'enveloppe est à prévoir en option.

4.5. Dimensions et aspect fonctionnel

Les ballons sont essentiellement utilisés pour effectuer des radiosondages réalisés avec des systèmes automatiques de radiosondage. Dans ce cadre, ils sont pré-installés et logés intégralement dans des baquets de forme triangulaire (voir photo d'un baquet avec les dimensions utiles en annexe I). Ils offrent des dimensions et volumes les plus faibles possibles afin de permettre leur mise en œuvre dans les baquets (voir annexe I).

4.6. Durée de stockage

Les ballons ne présentent aucune perte de qualité et répondent à toutes les conditions d'essais pendant une période de douze (12) mois au moins, le stockage se faisant dans les emballages d'origine et à une température d'ambiance comprise entre 5 °C et + 50 °C.

L'industriel précise la durée maximale de stockage avant utilisation.

4.7. Matériaux utilisés

Après éclatement du ballon, l'attelage sonde/enveloppe du ballon/ralentisseur retombe sur terre et n'est que très rarement récupéré.

Afin de réduire l'impact environnemental d'un radiosondage l'utilisation de matériaux écoresponsables pour le ballon, le ralentisseur utilisé dans les lots 2 et 4 ainsi que les sachets enveloppant le ballon ou le ralentisseur est souhaitable. La taille du ralentisseur doit être la plus petite possible pour permettre le ralentissement souhaité (cf. 1. Besoin) pour que la vitesse de chute soit inférieure à 6 m/s pour les 1000 derniers mètres.

5. CONTRÔLE TECHNIQUE (RECETTE)

Le contrôle technique des ballons est effectué conformément au cahier des procédures de recette techniques proposé par le fournisseur et validé par Météo-France conformément aux exigences du présent cahier des clauses techniques particulières et de l'offre du titulaire.

Le cahier de recette prend en compte notamment :

- distribution des altitudes d'éclatement et écart type
- aspect extérieur ;
- dimensions du ballon : longueur à plat ;
- dimensions de la manche : longueur et largeur ;
- résistance de la manche du ballon ;
- durée maximale de stockage préconisée ;
- résistance aux conditions atmosphériques rencontrées lors de l'ascension du ballon ;
- régularité des caractéristiques, notamment de la masse ;
- date de la fabrication ;
- emballage ;
- vitesse de descente mesurée sur les 1 000 derniers mètres pour les ballons intégrant des ralentisseurs.

6. EMBALLAGE

Les ballons emballés pour présentation en recette sont parfaitement secs, poudrés et aussi vidés d'air que possible. Les ballons sont emballés de la façon suivante :

- Un emballage fonctionnel de X ballons, X étant compris entre 1 et 10.
- Un emballage de groupage pour livraison.

6.1. Emballage fonctionnel et marquage

Chaque ballon est emballé individuellement. Ils sont regroupés par lots d'un poids maximum de 10 kg.

L'emballage est suffisamment robuste et protégée contre la corrosion et l'humidité pour conserver ses qualités et résister à toute déformation en cours de transport ou de stockage.

Chaque emballage fonctionnel porte au minimum les indications suivantes en français ou en anglais :

Nom ou marque du fabricant

X ballons météo type : *à préciser au moment de la commande*

Nomenclature : *à préciser au moment de la commande*

Date de fabrication, au minimum : *mois - année* (exemple : 03-2025)

Modalité douanière (éventuel numéro RFS) : *à préciser au moment de la commande*

6.2. Emballage de groupage et marquage

Les emballages fonctionnels sont :

- soit groupés et calés par Y unités (à définir avec le titulaire) dans des caisses imperméables en carton triple cannelure. Les caisses remplies sont cerclées à l'aide d'un feuillard acier cuivré de 15,5 mm.
- soit rangés sur palettes de transport et scellés par un film transparent.

Dans le cas d'un emballage de groupage par caisse, le marquage, sur une étiquette d'au moins 15 × 15 cm en caractères indélébiles d'au moins 1 cm, est le suivant :

Nom ou marque du fabricant

Y ballons météo type : *à préciser au moment de la commande*

Nomenclature : *à préciser au moment de la commande*

Date(s) de fabrication : *mois - année*

Numéro du bon de commande suivi de l'année.

Numéro du marché.

Modalité douanière (éventuel numéro RFS) : *à préciser au moment de la commande*

N° d'ordre de la caisse dans la série livrée.

Sur une face (préférence tête ou bout), chaque caisse porte en caractères indélébiles d'au moins 25 mm et directement sur la caisse les marques d'expédition :

Poids brutkg ;

Poids netkg ;

(Dimensions hors tout) L.....× l.....× h.....cm.

La symbolique rappelant les conditions de transport et de stockage doit être visible sur une face des emballages.

Une courte notice pour la meilleure utilisation et la conservation du ballon est souhaitable dans chaque caisse.

|

7. ANNEXE I

Photo d'un baquet avec les dimensions utiles

