

# Micro Capteurs NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>

Cahier des charges :  
Clauses administratives & techniques

## CONTEXTE

Dans le cadre des projets européens SCIPPER, AERNOSTRUM ET SCIPPER AtmoSud en tant que partenaire du projet est responsable de l'action relative à l'installation de micro-capteurs sur les territoires du port de Marseille, du port de Toulon et de la plaine du Var à Nice.

L'objectif principal la fourniture de capteurs qui devront enregistrer des données de :

- Concentrations d'oxydes d'azote et de dioxyde d'azote ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ;

AtmoSud confie au(x) titulaire(s), qui l'accepte(ent), la réalisation des prestations dont les clauses administratives et techniques sont décrites ci-après dans le présent document.

**Contact**

Alexandre Armengaud  
Alexandre.armengaud@atmosud.org

**Date de parution**

03/05/2021

**Références**

CDC2\_microcapteurs\_NOx/NO2\_clauses\_administratives\_technique

# SOMMAIRE

<b>CLAUSES ADMINISTRATIVES</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ARTICLE 1 : OBJET DU CONTRAT</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ARTICLE 2 : ÉTENDUE ET LIMITES DE PRESTATIONS</b> .....	<b>5</b>
2.1 Contenu .....	5
2.2 Délai d'exécution du projet .....	5
2.3 Modifications.....	5
<b>3. ARTICLE 3 : RÉMUNÉRATION</b> .....	<b>6</b>
3.1 Montants .....	6
3.2 Modalités de versement.....	6
3.3 Conditions de paiement .....	6
3.4 Retard de versement.....	6
3.5 Interruption, annulation ou réduction des prestations.....	7
<b>4. ARTICLE 4 : PROPRIÉTÉ DES RÉSULTATS ET CONFIDENTIALITÉ</b> .....	<b>7</b>
4.1 Propriété d'AtmoSud.....	7
4.2 AtmoSud s'engage.....	7
4.3 Le(s) titulaire(s) s'engage(nt).....	7
4.4 Publications .....	7
<b>5. ARTICLE 5 : RÉSILIATION ET RÉPÉTITION</b> .....	<b>7</b>
5.1 Manquement et résiliation .....	7
5.2 Préjudice.....	7
5.3 Répétition .....	8
<b>6. ARTICLE 6 : PÉNALITÉS</b> .....	<b>8</b>
<b>7. ARTICLE 7 : AUTRES DISPOSITIONS</b> .....	<b>8</b>
7.1 Nantissement .....	8
7.2 Sous-traitants .....	8
<b>8. ARTICLE 8 : RESPONSABILITÉ</b> .....	<b>8</b>
<b>9. ARTICLE 9 : DIFFÉRENDS ET LITIGES</b> .....	<b>8</b>
<b>10. ARTICLE 10 : SUIVI DES PRESTATIONS</b> .....	<b>9</b>
10.1 Comité de pilotage .....	9
10.2 Responsable(s) pour le(s) titulaire(s).....	9
10.3 Responsable pour AirPACA.....	9
<b>11. ARTICLE 11 : SUIVI DE L'EXÉCUTION DES PRESTATIONS</b> .....	<b>9</b>
<b>12. ARTICLE 12 : VALIDITÉ</b> .....	<b>9</b>
<b>13. ARTICLE 13 : CRITERES DE CHOIX</b> .....	<b>10</b>
<b>14. ARTICLE 14 : NEGOCIATION</b> .....	<b>11</b>
<b>15. ARTICLE 15 : DATE LIMITE DE REMISE DES OFFRES</b> .....	<b>11</b>
<b>CLAUSES TECHNIQUES</b> .....	<b>12</b>
<b>Micro capteurs NOx/NO<sub>2</sub></b> .....	<b>12</b>
Sensibilité.....	12
Incertitude .....	12
Livraison des capteurs validés et calibrés .....	12
Miniaturisation .....	12
Étanchéité et résistance aux intempéries.....	13
Consommation/Autonomie .....	13
Réseau 13	

Obligations environnementales.....	13
Maintenance : .....	13

## CLAUSES ADMINISTRATIVES

### 1. ARTICLE 1 : OBJET DU CONTRAT

AtmoSud confie au(x) titulaire(s), qui l'accepte(acceptent), la réalisation des prestations dont les clauses techniques sont décrites ci-après dans le présent document.

### 2. ARTICLE 2 : ÉTENDUE ET LIMITES DE PRESTATIONS

#### 2.1 Contenu

La description détaillée des prestations est décrite ci-après dans les clauses techniques.

- Fourniture de microcapteurs mesurant les concentrations de NOx et NO<sub>2</sub> dans l'air (µg/m<sup>3</sup>)

#### 2.2 Délai d'exécution du projet

Les prestations ainsi définies devront être achevées dans les délais selon le tableau ci-dessous et à compter de la date « D<sub>0</sub> » d'entrée en vigueur du(des) présent(s) contrat(s).

N°	PHASES	DATE
D0	Date de signature du contrat entre le(es) Titulaire(s) et AtmoSud	D0
D1	Livraison et validation de la réception des capteurs	D0 + 1 mois
D2	Maintenance des capteurs pendant la durée du projet jusqu'en 2023	Déc.. 2023

- Toute prorogation éventuelle de ces délais devra faire l'objet d'une demande écrite, motivée et adressée par le(s) titulaire(s) à AtmoSud, au plus tard un mois avant leur échéance. AtmoSud examinera l'opportunité de prolonger les délais fixés initialement et s'obligera à une réponse circonstanciée au plus tard une semaine avant leur échéance.
- Le contenu et le nombre de phases de réalisation sont décrits ci-après dans le présent document. Ils seront discutés et argumentés par le(s) titulaire(s).

#### 2.3 Modifications

Au cas où AtmoSud et le(s) titulaire(s) décideraient d'un commun accord, au cours de l'exécution des prestations, d'en modifier le contenu ou le déroulement, ils conviennent d'ores et déjà que ces modifications devront faire, avant leur exécution, l'objet d'un avenant spécifique qui précisera notamment les conditions de réalisation des modifications ainsi envisagées.

### **3. ARTICLE 3 : RÉMUNÉRATION**

#### **3.1 Montants**

Les montants seront discutés avec le(s) titulaire(s) sélectionné(s).

#### **3.2 Modalités de versement**

Les modalités de versement suivantes seront appliquées :

- une avance de 40 %, à l'entrée en vigueur du présent marché, DO, sur présentation d'une caution bancaire personnelle et solidaire représentant 40% du montant fixé en 3.1 ci-dessus, garantissant la bonne exécution des prestations commandées et libérable à la date d'approbation fixée par AtmoSud et sous réserve d'une facture du montant du terme considéré.
- 60 %, après approbation par AtmoSud suite à la réalisation de la phase D1 prévu à l'article 2.2. ci-dessus et sur présentation d'une facture du montant considéré.
- Les coûts de maintenance sont à la charge du(es) titulaire(s) jusqu'à la fin du projet.

#### **3.3 Conditions de paiement**

La dépense afférente sera mandatée et liquidée par le président. Le mandatement des versements tels que prévus à l'article 3.2. ci-dessus, interviendra dans un délai de quarante-cinq jours, comptés à partir de la date de réception par AtmoSud de la facture.

Toutefois, si AtmoSud est empêchée, du fait du(des) titulaire(s), de procéder aux opérations de vérifications ou à toute autre opération nécessaire au mandatement, les délais seront suspendus pour une période égale au retard qui en est résulté.

AtmoSud se libérera des sommes dues au titre du présent marché par virement au(x) crédit(s) du(des) compte(s) suivant(s) :

Code Banque
Code guichet
N° du Compte
Clé R.I.B.
Nom de la Banque
Adresse de la Banque :

#### **3.4 Retard de versement**

Si, du fait d'AtmoSud, le paiement se trouvait différé de plus de quarante-cinq jours à compter de la date de réception de la facture et si, le(s) titulaire(s) s'est trouvé(se sont trouvés) de ce fait dans l'obligation de s'adresser à un organisme de prêt, AtmoSud remboursera au(x) titulaire(s) le(s) montant(s) des intérêts payés par ce(s) dernier(s) à l'organisme prêteur sur présentation des justificatifs correspondants et dans la limite d'un taux supérieur de quatre points au taux de base bancaire.

### **3.5 Interruption, annulation ou réduction des prestations**

En cas d'annulation, interruption ou réduction des prestations commandées, sans qu'il y ait eu manquement du(des) titulaire(s) à tout ou partie des obligations du présent marché, AtmoSud réglera au(x) titulaire(s) la rémunération acceptée pour les dépenses réalisées à la date de l'annulation, de l'interruption ou de la réduction, ainsi que les dépenses effectivement engagées en vue de l'exécution des prestations initiales.

## **4. ARTICLE 4 : PROPRIÉTÉ DES RÉSULTATS ET CONFIDENTIALITÉ**

### **4.1 Propriété d'AtmoSud**

Les données récoltées, les informations, documents et résultats produits en exécution du présent marché seront la propriété d'AtmoSud.

### **4.2 AtmoSud s'engage**

AtmoSud s'engage à faire mention de la participation du(des) titulaire(s) à la réalisation des prestations, objet du présent marché dans toutes les publications qu'elle pourrait être amenée à effectuer.

### **4.3 Le(s) titulaire(s) s'engage(nt)**

Le(s) titulaire(s) s'engage(s'engagent) pour la durée du présent marché et pendant une durée de cinq années à compter de la fin de la période de validité telle que définie à l'article 13 ci-dessous :

- à ne faire aucune communication publique ou privée, sans l'accord d'AtmoSud, concernant les prestations commandées au titre du marché et à maintenir strictement confidentielles toutes les informations qui lui seront transmises par AtmoSud, quel que soit le support ou la forme utilisée pour cette transmission,
- à ne pas utiliser au bénéfice de tiers tout ou partie des informations, documents et résultats obtenus à l'occasion de la réalisation des prestations commandées au titre du(des) présent(s) marché(s).

### **4.4 Publications**

Sous réserve de l'article 4.3 ci-dessus, toutes publications, communications ou informations effectuées par l'une quelconque des parties (AtmoSud, le(s) titulaire(s), ...), à quelques fins que ce soit, concernant les résultats obtenus lors de son exécution, devront impérativement mentionner la participation des différentes parties concernées en respectant la charte graphique du projet.

## **5. ARTICLE 5 : RÉSILIATION ET RÉPÉTITION**

### **5.1 Manquement et résiliation**

En cas de manquement du(des) titulaire(s) à tout ou partie des obligations du(des) présent(s) marché(s), AtmoSud se réserve la possibilité de résilier celui-ci(ceux-ci), sans indemnité pour le(s) titulaire(s), après mise en demeure par lettre recommandée restée sans effet pendant quinze jours à compter de sa date d'envoi. De ce fait, le(s) titulaire(s) ne pourra(pourront) plus dès lors prétendre à un quelconque versement d'AtmoSud.

### **5.2 Préjudice**

De plus, AtmoSud, se réserve la possibilité d'exiger du(des) titulaire(s) une indemnité pour le préjudice subi du fait de cette résiliation qui ne pourra excéder 20 % du montant de la rémunération déjà versée.

### **5.3 Répétition**

Par ailleurs, les sommes perçues au titre du(des) présent(s) marché(s) pourront donner lieu à la répétition des sommes en cas de déclarations inexactes ou mensongères dont la constatation fait apparaître que leur montant n'a pas été utilisé ou l'a été irrégulièrement.

## **6. ARTICLE 6 : PÉNALITÉS**

Si, pour quelque raison que ce soit, pour autant qu'AtmoSud ait respecté ses obligations, le titulaire ne respectait pas les engagements dans le délai fixé à l'article 2.2 ci-dessus, le(s) titulaire(s) encourrait(encourraient), après mise en demeure de huit jours, sur simple confrontation de la date d'expiration du délai contractuel, une pénalité de (76.22 € TTC par jour calendaire de retard.

## **7. ARTICLE 7 : AUTRES DISPOSITIONS**

### **7.1 Nantissement**

Le(s) titulaire(s) pourra(pourront) donner le(s) présent(s) marché(s) en nantissement sous réserve de respecter les procédures y afférentes, étant précisé que la signification du nantissement pour être valable, devra être faite uniquement entre les mains de l'Agent Comptable d'AtmoSud.

### **7.2 Sous-traitants**

La réalisation d'une ou plusieurs parties des prestations pourra être confiée à des sous-traitants sous réserve de leur acceptation, dûment notifiée au responsable du suivi pour AtmoSud du présent marché, désigné à l'article 10.3 ci-après, qui devra, pour que les sous-traitants puissent bénéficier du paiement direct de la part d'AtmoSud, agréer les conditions de paiement figurant dans les contrats de sous-traitance, étant entendu que le(s) titulaire(s) demeurera(demeureront) personnellement responsable(s) de la réalisation des prestations commandées au titre du(des) présent(s) marché(s).

## **8. ARTICLE 8 : RESPONSABILITÉ**

Les prestations exécutées dans le cadre du(des) présent(s) marché(s) le seront sous la seule responsabilité du(des) titulaire(s) qui fera(feront) son(leur) affaire en particulier de tous les risques auxquels pourraient être exposés les personnels et matériels affectés à la réalisation des prestations ainsi commandées.

Le(s) titulaire(s) devra(devront) souscrire et maintenir en vigueur pendant toute la durée d'accomplissement de ses(leurs) obligations contractuelles les polices d'assurance nécessaires à la couverture des risques qu'il(s) encoure(encourent). Il(s) devra(devront) pouvoir en justifier à la première demande d'AtmoSud.

## **9. ARTICLE 9 : DIFFÉRENDS ET LITIGES**

En cas de contestations, litiges ou autres différends éventuels sur l'interprétation ou l'exécution du(des) présent(s) marché(s), les parties s'efforceront de parvenir à un règlement à l'amiable par voie de conciliation. Elles pourront recourir, le cas échéant, à un expert choisi d'un commun accord.

Si néanmoins, le désaccord persiste, le litige relèvera alors des tribunaux compétents.



## **10. ARTICLE 10 : SUIVI DES PRESTATIONS**

### **10.1 Comité de pilotage**

Le suivi des prestations sera effectué par AtmoSud assistée d'un comité de pilotage constitué notamment des partenaires des projets SCIPPER, IRIS, AERNOSTRUM.

### **10.2 Responsable(s) pour le(s) titulaire(s)**

Pour .....: Mr(s)/Me(s) .....sera(seront) chargé(s) de l'exécution du(des) présent(s) contrat(s).

### **10.3 Responsable pour AtmoSud**

Pour AtmoSud : Mr Alexandre Armengaud, Responsable de la Coopération Scientifique, sera chargé de suivre l'exécution du(des) présent(s) contrat(s).

## **11. ARTICLE 11 : SUIVI DE L'EXÉCUTION DES PRESTATIONS**

Afin de permettre à AtmoSud de suivre l'exécution des prestations envisagées, le(s) titulaire(s) devra(devront) tenir informé AtmoSud du déroulement des prestations au fur et à mesure de leur avancement et lui faire part des difficultés éventuelles rencontrées lors de leur exécution.

## **12. ARTICLE 12 : VALIDITÉ**

- Le(s) présent(s) marché(s) entrera(entreront) en vigueur à la date de sa(leur) notification au(x) titulaire(s) par AtmoSud. Par notification, il faut entendre l'envoi avec accusé de réception par AtmoSud au(x) titulaire(s) d'un des exemplaires originaux du(des) présent(s) contrat(s) signé(s) par les deux parties.
- Ce(s) même(s) marché(s) demeurera(demeureront) en vigueur jusqu'à la date de paiement effectif du solde par AtmoSud tel que prévu à l'article 3.2 ci-dessus.
- Toutefois, les dispositions visées à l'article 4. ci-dessus ("Confidentialité") demeureront en vigueur jusqu'au terme fixé au dit article.

### **13. ARTICLE 13 : CRITERES DE CHOIX**

Les critères de choix pour la sélection du(des) titulaire(s) sont les suivants :

#### **▶ Critères administratifs : 10 %**

- Caractéristiques de l'entreprise (ancienneté, nombre d'employés, chiffre d'affaires)
- Expérience de l'entreprise sur la thématique demandée.
- Expérience de l'équipe projet proposée avec Curriculum Vitae.
- Qualité de la proposition écrite et de la documentation fournie.

#### **▶ Critères techniques : 15%**

- Caractéristiques des capteurs et méthodologie utilisée
- Encombrement – Petite taille demandée,
- Possibilité de branchement sur secteur,
- Autonomie, praticité de source d'énergie (fonctionnement pile),
- Faible consommation,
- Obligation environnementale (matériaux recyclables)
- Transmission de données et format de données via API

#### **▶ Critères métrologiques : 20%**

- Références et tests opérationnels, preuves de validations des capteurs.
- Limite de détection
- Pas de temps de la mesure
- Polluants mesurés

#### **▶ Maintenance : 15%**

- Capteurs

#### **▶ Critères financiers : 40%**

- Prix de la prestation : 20%
- Délais de livraison : 20%

## **14. ARTICLE 14 : NEGOCIATION**

AtmoSud effectuera une première phase de sélection par lot. AtmoSud se réserve le droit de négocier avec le(s) titulaire(s) sélectionnés.

## **15. ARTICLE 15 : DATE LIMITE DE REMISE DES OFFRES**

Les offres devront reprendre la référence suivante : **MICRO CAPTEURS SCIPPER-AERNOSTRUM-IRIS**

Les offres complètes et détaillées devront être remises, avant **le 21 mai 2021 inclus**, par courrier postal avec la mention « réponse appel d'offre : ne pas ouvrir » à :

**AtmoSud**  
**M. Alexandre Armengaud**  
**Le Noilly Paradis, 2eme étage**  
**146 Rue Paradis**  
**13006 Marseille**

## CLAUSES TECHNIQUES

### Micro capteurs NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>

Les capteurs doivent mesurer les concentrations de NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub> dans une atmosphère extérieure industrielle, urbaine, péri-urbaine ou rurale.

#### Sensibilité

Gamme de mesures prioritaire :

- NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> : 0-400 µg/m<sup>3</sup>

Dans l'idéal, le capteur doit pouvoir mesurer des concentrations comprises dans les plages suivantes :

- NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> : 0-1000µg/m<sup>3</sup>

**Ces gammes de mesures sont validées par AtmoSud selon leur retour d'expérience.**

Les limites de quantification (plus petite concentration mesurable par le capteur) suivantes devront être atteintes :

- NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> : 1 µg/m<sup>3</sup>

**Ces limites de quantification sont validées par AtmoSud selon leur retour d'expérience.**

#### Incertitude

L'incertitude sur les mesures doit être inférieure à 30%.

Cette incertitude est transmise par AtmoSud.

Avant la phase d'installation sur site, AtmoSud effectuera un test de calibration de tous les capteurs NO/NO<sub>2</sub> sur un site de référence afin de vérifier le bon fonctionnement de tous les capteurs.

#### Certification

Dans le cadre d'une certification selon le référentiel de certification qui s'appuie sur des protocoles d'essais en laboratoire et en conditions réelles basés sur les travaux normatifs internationaux du groupe de travail WG42 au sein du Comité européen de normalisation sur la qualité de l'air (CEN TC 264 « Air quality »), le fournisseur fournira les résultats obtenus.

#### Livraison des capteurs validés et calibrés

Les capteurs livrés doivent être livrés calibrés et doivent être directement utilisables par AtmoSud.

#### Miniaturisation

L'encombrement du capteur doit être minimal. Son poids doit être minimal également. Il doit pouvoir être installé en hauteur sur mâts, plateforme, etc. ...

## Etanchéité et résistance aux intempéries

Le capteur doit être conçu pour être installé en extérieur. Il doit être parfaitement étanche et devra résister aux intempéries d'une météorologie méditerranéenne (vents forts, précipitations intenses, fort ensoleillement, températures élevées).

## Consommation/Autonomie

Les capteurs demandés devront être autonome en énergie.

L'autonomie du capteur doit être de 6 mois minimum à 1 an dans l'idéal, dans les conditions suivantes :

- Périodicité des mesures : 1 min
- Mesures effectuées 7 jours / 7 jours
- Transmission des mesures : 1 transmission / heure

Pour atteindre cette autonomie :

- Les capteurs pourront être alimentés par une combinaison de plusieurs sources naturelles : solaire, cinétique.
- Les capteurs doivent pouvoir se brancher sur secteur.
- Les capteurs doivent pouvoir fonctionner sur pile (longue autonomie (1 mois minimum) et facilement remplaçable)
- La périodicité des mesures et la fréquence de transmission doivent être ajustables.

## Réseau

Le capteur doit pouvoir transmettre les données via le réseau GSM (3G/4G/4G+) ou autre système vers une base de données.

Le format retenu sera sous forme d'API dont le fournisseur devra fournir la description afin que ces données puissent être intégrées en base. Une solution complémentaire avec accès à un « cloud » serait appréciée.

Le titulaire aura pour obligation de vérifier la bonne transmission des données lors de la mise en place des capteurs sur site.

## Obligations environnementales

Les capteurs jetables ne sont pas envisagés. Les capteurs devront être construits, dans la mesure du possible, à l'aide de matériaux recyclés et recyclables et prendre en compte le cycle de vie du produit dans une démarche circulaire. De plus, comme précisé ci-dessus, l'alimentation électrique des produits devra être issue de ressources renouvelables (solaire, cinétique, etc.). Par ailleurs, les capteurs devront pouvoir être réparables.

## Maintenance :

Le titulaire s'engage à fournir la liste des éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'appareillage durant toute la durée des mesures (étalonnage, remplacement de pièces d'usure...).

Le titulaire prendra soin de détailler précisément la liste des éléments nécessaires et de présenter les couts sous la forme du tableau suivant :

Libellé	Fréquence	Cout

Le cout de la maintenance par analyseur sera détaillé ainsi que le cout global de la maintenance de l'ensemble des capteurs pressentis pendant la durée du projet. Les couts de maintenance sont à la charge du(es) titulaire(s) jusqu'à la fin du projet.

## Micro Capteurs NOx/NO2

Dans le cadre des projets européens SCIPPER, AERNOSTRUM ET SCIPPER AtmoSud en tant que partenaire du projet est responsable de l'action relative à l'installation de micro-capteurs sur les territoires du port de Marseille, du port de Toulon et de la plaine du Var à Nice.

L'objectif principal la fourniture de capteurs qui devront enregistrer des données de :

Concentrations d'oxydes d'azote et de dioxyde d'azote ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ;

Responsable de publication : Alexandre Armengaud - Publication : 05/2021