

**Organisme certificateur**

11, rue Francis de Pressensé  
93571 LA PLAINE ST DENIS Cedex  
Tél. : 01 41 62 80 00 - Fax : 01 49 17 90 00  
[www.marque-nf.com](http://www.marque-nf.com)

**Organisme mandaté par  
AFNOR Certification**

1, rue Gaston Boissier  
75724 PARIS Cedex 15  
Tél. : 01 40 43 37 00 - Fax : 01 40 43 37 37  
[www.lne.fr](http://www.lne.fr)

**MARQUE NF  
INSTRUMENTATION POUR L'ENVIRONNEMENT**

**Fiche technique Air Ambient A2**

**Mode opératoire pour l'évaluation de l'interférence de  
l'humidité pour les analyseurs d'air ambient**

## Mode opératoire pour l'évaluation de l'interférence de l'humidité pour les analyseurs d'air ambiant

### 1. Exigences générales

#### Conditions d'environnement :

Les conditions d'environnement au cours de l'essai doivent être les suivantes :

- Pression relative en entrée d'analyseur : conforme aux spécifications du fabricant, et avec une stabilité de  $\pm 0,2$  kPa.
- Température du gaz échantillonné : entre 20 et 23°C, avec une stabilité de  $\pm 2^\circ\text{C}$ .
- Température de l'air environnant : entre 20 et 23°C, avec une stabilité de  $\pm 2^\circ\text{C}$ .
- Tension électrique d'alimentation : tension de secteur nominale et conformément aux spécifications du fabricant, soit 230V avec une stabilité de  $\pm 1\%$ .

#### Teneur en humidité d'essai :

La sensibilité de l'analyseur à l'humidité du gaz échantillonné doit être déterminée pour une humidité relative du mélange gazeux de l'ordre de 18550 ppm (18550  $\mu\text{mol/mol}$ ), soit environ 80 % d'humidité relative à 20°C et 101,3 kPa, avec une stabilité de  $\pm 2\%$  d'humidité relative.

#### Performances requises du banc d'essai :

Compte tenu des conditions définies ci-dessus, le banc d'essai pour l'évaluation des systèmes d'analyse doit permettre d'atteindre, en entrée d'analyseur :

- Une température stable de l'échantillon gazeux, avec et sans interférent dans le mélange gazeux (stable à  $\pm 2^\circ\text{C}$ ).
- Un débit d'alimentation de l'analyseur en mélange gazeux stable et conforme aux spécifications du fabricant (génération des mélanges gazeux en excès ; l'analyseur en essai prélève avec sa propre pompe le débit qui lui est nécessaire et l'excès est rejeté) ;
- Une pression stable, proche de la valeur de la pression atmosphérique, avec et sans interférent dans le mélange gazeux ;
- Lors de l'injection du mélange contenant l'interférent, une humidité relative stable et homogène, en évitant tout point de condensation en entrée des analyseurs (notamment pour éviter la perte de mesurande par absorption).

### 2. Mode opératoire de l'essai

La sensibilité de l'analyseur à l'humidité du gaz échantillonné doit être déterminée à la concentration 0 et à une concentration  $C_t$  proche de la valeur limite en mesurande, et pour une teneur en humidité relative du mélange gazeux de 80%.

#### **2.1. Chronogramme de l'essai d'influence de la vapeur d'eau**

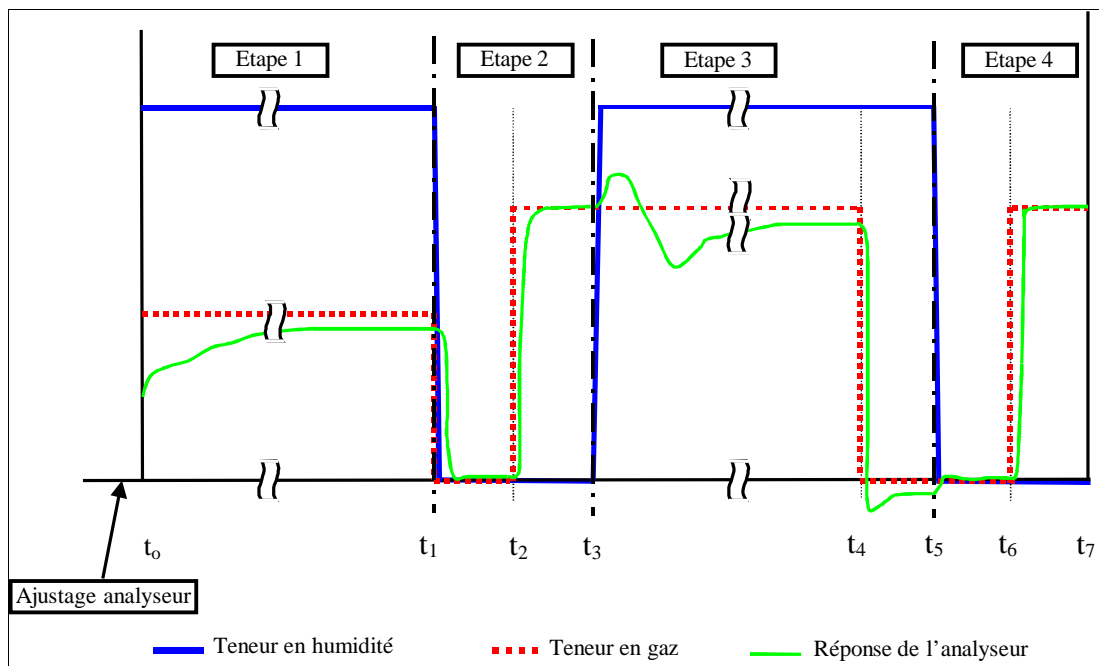
Les étapes de l'essai sont les suivantes.

Après avoir ajusté l'analyseur au zéro et en concentration :

- Etape 1 : conditionnement de l'analyseur avec un mélange gazeux d'humidité relative 80%.  
Après ajustage de l'analyseur au zéro et en sensibilité, un mélange du mesurande à une concentration non nulle et d'humidité relative 80% est introduit dans l'analyseur.  
Durée de la phase de conditionnement : 8h ou moins si l'indication du système d'analyse montre que la réponse est stable.  
Soit  $t_0$  : le temps de départ de l'essai.  
Soit  $t_1$  : la fin de l'étape 1 ;  $t_1 = t_0 + 8h$  ; à  $t_1$  : arrêt de l'injection de l'interférent.

- Etape 2 : mesurage en air sec au niveau 0 et à la concentration  $C_t$  en mesurande.  
La température de rosée du mélange gazeux injectée doit être comprise entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $-40^{\circ}\text{C}$ .  
De  $t_1$  à  $t_2$ , avec  $t_2 = t_1 + 0,5h^*$  : injection d'un mélange gazeux dont la concentration en mesurande est égale à 0.  
De  $t_2$  à  $t_3$ , avec  $t_3 = t_2 + 0,5h^*$  : injection d'un mélange gazeux dont la concentration en mesurande est égale à  $C_t$ .  
Pour chacune des deux phases d'injection (au niveau 0 et au niveau  $C_t$  en mesurande), une moyenne des concentrations mesurées au cours des 10 dernières minutes est calculée.  
Soient  $x_{s,z}$  et  $x_{s,Ct}$  les concentrations moyennes calculées respectivement au niveau 0 et au niveau  $C_t$ .  
\* : durée minimale d'injection ; la période d'injection peut être allongée si nécessaire pour garantir la stabilité du signal de mesure.
  
- Etape 3 : mesurages avec le mélange gazeux humide.  
Un mélange du mesurande à la concentration  $C_t$  en mesurande et d'humidité relative 80% est introduit dans l'analyseur de  $t_3$  à  $t_4$ , avec  $t_4 = t_3 + 4h$ .  
Un mélange du mesurande à la concentration 0 en mesurande et d'humidité relative 80% est introduit dans l'analyseur de  $t_4$  à  $t_5$ , avec  $t_5 = t_4 + 0,5h^*$ .  
Pour chacune des deux phases d'injection (au niveau 0 et au niveau  $C_t$  en mesurande), une moyenne des concentrations mesurées sur les 10 dernières minutes est calculée. La période de 10 minutes prise en compte doit correspondre à une période de stabilité de la réponse de l'analyseur vis-à-vis du mesurande et de l'humidité générée.  
Soit  $x_{h,z}$  et  $x_{h,Ct}$  les concentrations moyennes calculées respectivement au niveau 0 et au niveau  $C_t$ .
  
- Etape 4 : mesurage en air sec au niveau 0 et à la concentration  $C_t$  en mesurande, afin de s'assurer que la dérive éventuelle de l'analyseur n'est pas supérieure à la valeur mesurée lors du test de dérive (pour une période de dérive équivalente).  
La température de rosée du mélange gazeux injectée doit être comprise entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $-40^{\circ}\text{C}$ .  
De  $t_5$  à  $t_6$ , avec  $t_6 = t_5 + 0,5h^*$  : injection d'un mélange gazeux dont la concentration en concentration en mesurande est égale à 0.  
De  $t_6$  à  $t_7$ , avec  $t_7 = t_6 + 0,5h^*$  : injection d'un mélange gazeux dont la concentration en concentration en mesurande est égale à  $C_t$ .  
Pour chacune des deux phases d'injection (au niveau 0 et au niveau  $C_t$  en mesurande), une moyenne des concentrations mesurées au cours des 10 dernières minutes est calculée.  
Soient  $x'_{s,z}$  et  $x'_{s,Ct}$  les concentrations moyennes calculées respectivement au niveau 0 et au niveau  $C_t$ .  
Il faut :  $(x'_{s,z} - x_{s,z}) \leq D_z$  et  $(x'_{s,Ct} - x_{s,Ct}) \leq D_{Ct}$   
Où :  
 $D_z$  et  $D_{Ct}$  sont respectivement les dérives au niveau zéro et en concentration sur une période équivalente à  $(t_7 - t_1)$ , déduites des valeurs mesurées lors du test de dérive en laboratoire.

### Chronogramme de l'essai



### 2.2. Calcul de l'interférence à l'humidité

- Influence de l'humidité à zéro :

$$X_{\text{int},z} = x_{h,z} - x_{s,z} \text{ en ppb (ou ppm) du mesurande pour une humidité relative de 80\%.$$

- Influence de l'interfèrent à  $C_t$  :

$$X_{\text{int},C_t} = x_{h,C_t} - x_{s,C_t} \text{ en ppb (ou ppm) du mesurande pour une humidité relative de 80\%.$$