

CARACTERISATION DU TEMPS DE MISE EN ACTION DES SONDES A OXYGENE PROPORTIONNELLES SUR BANC D'ESSAI LABORATOIRE

Page 1/11

Sans restriction d'utilisation

SOMMAIRE

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	1
2. PRINCIPE	1
3. APPAREILLAGE	2
3.1. BANC DE TEST LABORATOIRE	2
3.2. ANALYSE DES GAZ	2
3.3. PILOTAGE, ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNÉES	2
4. RÉACTIFS	2
4.1. GAZ POUR TESTER LES SONDES PROPORTIONNELLES	2
4.2. GAZ DE FONCTION ET GAZ ÉTALONS DES ANALYSEURS	2
5. LOGIGRAMME D'UNE SÉRIE D'ESSAIS	3
6. PRÉPARATION DU MOYEN D'ESSAIS	4
6.1. MISE EN OEUVRE DES ANALYSEURS	4
6.2. BALAYAGE DU BANC SOUS AZOTE	4
6.3. CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE DE TEST	4
6.4. TEST D'ÉTANCHÉITÉ	4
7. RÉGLAGE DE LA COMPOSITION GAZEUSE	4
8. CARACTÉRISATION DES SONDES PROPORTIONNELLES	4
8.1. MISE EN PLACE DES SONDES PROPORTIONNELLES	4
8.2. MESURE DES CARACTÉRISTIQUES	4
9. VALIDATION DU MOYEN D'ESSAIS	4
10. PROCÈS-VERBAL D'ESSAI	5
11. POURSUITE OU ARRÊT DES ESSAIS	5
12. HISTORIQUE ET DOCUMENT CITÉS	11
12.1. HISTORIQUE	11
12.2. DOCUMENTS CITÉS	11
12.3. EQUIVALENT À :	11
12.4. CONFORME À :	11
12.5. MOTS CLEFS	11

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette procédure a pour objet la détermination du temps de mise en action (TMA) des sondes à oxygène proportionnelles en présence d'une composition gazeuse générée en mode statique sur banc de test laboratoire.

Elle s'applique à tous types de sondes proportionnelles provenant de différents fournisseurs.

2.PRINCIPE

L'essai consiste à déterminer le temps écoulé entre la mise sous tension de l'élément de chauffage de la sonde proportionnelle et l'instant où le signal électrique correspond à $\pm 10\%$ de la valeur électrique nominale (Annexe 3). Le test est réalisé dans un mélange gazeux synthétique sans eau à $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ (monoxyde de carbone, hydrocarbure(s), oxyde(s) d'azote, hydrogène, oxygène, dioxyde de carbone, azote).

3. APPAREILLAGE

3.1. BANC DE TEST LABORATOIRE

Tout moyen d'essais permettant d'assurer un mélange gazeux homogène en composition et en température au nez des sondes proportionnelles en tests.

Le contrôle de la température est assuré par un thermocouple placé à proximité des sondes proportionnelles et au centre de la veine gazeuse. Le mélange gazeux est prélevé au même endroit pour être analysé et ne doit pas perturber le comportement de la sonde à oxygène. La pression des gaz autour des sondes proportionnelles est voisine de la pression atmosphérique ($1013 \text{ mbar} \pm 30 \text{ mbar}$) et la vitesse linéaire de ceux-ci doit être supérieure à 1 m/s .

Un exemple de moyen d'essais est représenté en annexe 1.

Des régulateurs de débits massiques (RDM) permettent d'assurer la composition gazeuse souhaitée.

Une alimentation stabilisée ($12 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$) permet le chauffage de la sonde proportionnelle sauf recommandation particulière du fournisseur ou du client.

3.2. ANALYSE DES GAZ

Une baie d'analyse ou tout autre moyen doit permettre l'analyse de la composition gazeuse (NO_x , CO , CO_2 , O_2 , HC).

Il est nécessaire de contrôler la justesse de la teneur en hydrogène et en azote en ayant des régulateurs de débits massiques étalonnés régulièrement et en mesurant périodiquement leurs concentrations dans le mélange gazeux. L'analyse de la concentration d' N_2 et d' H_2 est possible en chromatographie en phase gazeuse.

3.3. PILOTAGE, ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNEES

Tout système permettant d'automatiser le moyen d'essai : il peut assurer le pilotage de la température, des RDM, de la baie d'analyse, du séquençement des essais, etc.

Le système doit permettre également l'acquisition du signal électrique (sonde proportionnelle ou/et électronique) et des concentrations des gaz. Il devra être vérifié au moins une fois par an pour garantir les grandeurs acquises. La fréquence d'acquisition ne doit pas être inférieure à 10 Hz et la durée d'acquisition doit permettre l'observation du signal électrique nominal.

4. REACTIFS

4.1. GAZ POUR TESTER LES SONDES PROPORTIONNELLES

Les sondes proportionnelles sont testées avec les gaz synthétiques suivants :

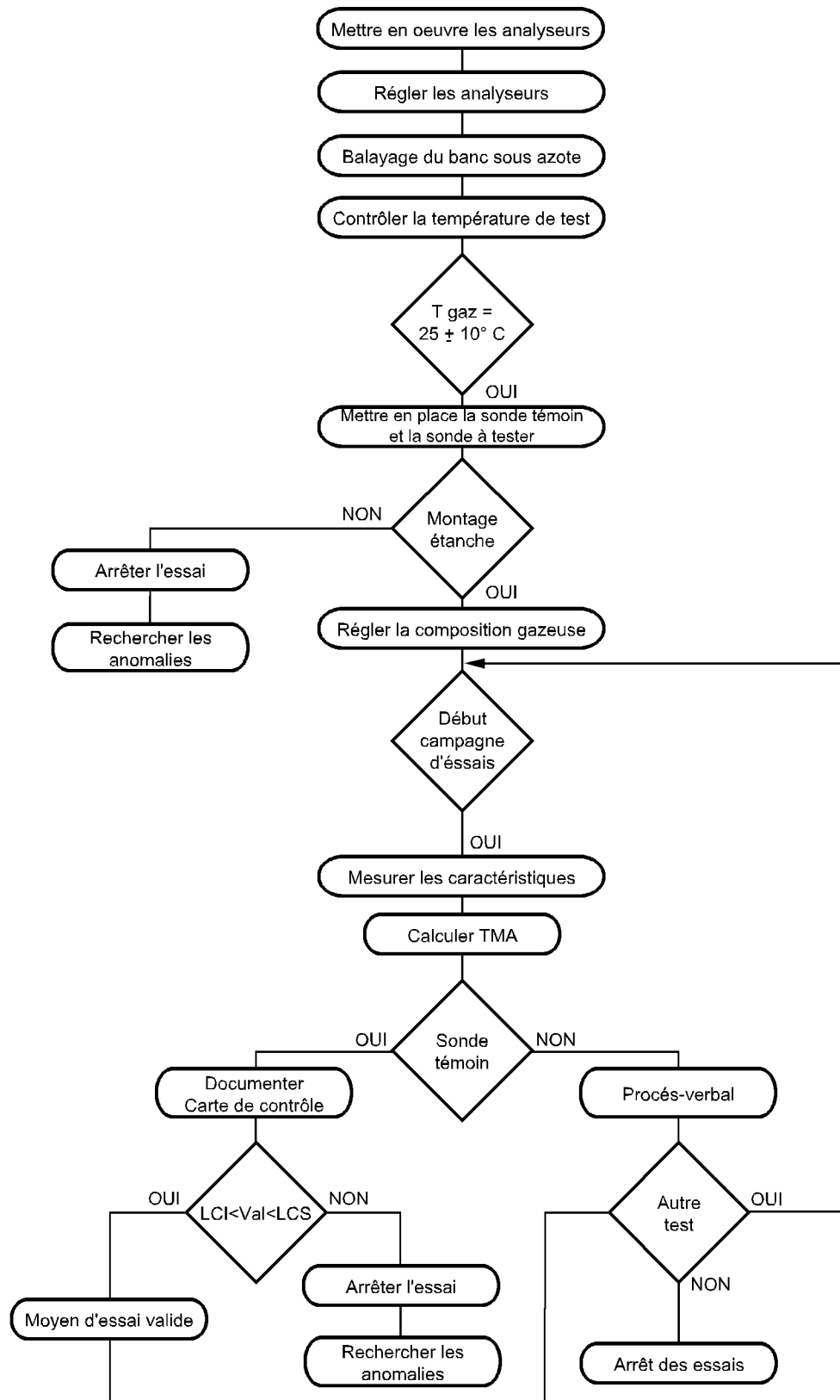
COMPOSE	PURETE
Azote (N_2)	> 99,995 %
Oxygène (O_2)	> 99,5 %
Dioxyde de carbone (CO_2)	> 99,995 %
Monoxyde de carbone (CO)	> 99,997 %
Monoxyde d'azote (NO)	> 99 %
Hydrogène (H_2)	> 99,995 %
Hydrocarbures	> 99 %

4.2. GAZ DE FONCTION ET GAZ ETALONS DES ANALYSEURS

La nature des gaz de fonction dépend des analyseurs utilisés, la pureté ne doit pas être inférieure à 99,5 %.

La concentration des gaz étalons dépend des gammes utilisées. Ces gaz sont choisis pour obtenir une précision suffisante (1 % voire 0,1 %) lors de l'analyse de la composition gazeuse. On essaye dans la mesure du possible d'utiliser des concentrations étalons voisines de 90 % de la gamme à étalonner.

5.LOGIGRAMME D'UNE SERIE D'ESSAIS



6. PREPARATION DU MOYEN D'ESSAIS

6.1. MISE EN OEUVRE DES ANALYSEURS

- Utiliser les moyens d'analyses de gaz conformément aux préconisations fournisseurs.
- Utiliser les gammes de mesure adaptées en fonction des concentrations mesurées.
- Connecter les signaux des gaz à acquérir au système d'acquisition.

6.2. BALAYAGE DU BANC SOUS AZOTE

- Ouvrir le(s) RDM(s) d'azote afin d'obtenir le débit d' N_2 utilisé dans la suite de l'essai (Annexe 2).

6.3. CONTROLE DE LA TEMPERATURE DE TEST

- Contrôler que la température de test soit égale à $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

6.4. TEST D'ETANCHEITE

- Effectuer un prélèvement gazeux à l'aide du moyen d'analyse afin de s'assurer que les teneurs mesurées soient inférieures à 0,5 % de la gamme utilisée sur chaque analyseur. Si tel n'est pas le cas, vérifier l'étanchéité du montage.

7. REGLAGE DE LA COMPOSITION GAZEUSE

- Régler la composition gazeuse de l'essai (Annexe 2).

8. CARACTERISATION DES SONDES PROPORTIONNELLES

8.1. MISE EN PLACE DES SONDES PROPORTIONNELLES

Afin de garantir les essais, une sonde dite de "référence" doit être testée au moins une fois par jour au début de chaque campagne d'essais.

- Placer la sonde à caractériser sur l'emplacement prévu à cet effet sur le banc de test (Annexe 1).
- Connecter le signal électrique au système d'acquisition.

Remarque : La sonde proportionnelle devra impérativement être à la température ambiante ($25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$).

8.2. MESURE DES CARACTERISTIQUES

- Déclencher le prélèvement des gaz.
- Contrôler la stabilité des signaux électriques (composition gazeuse) à l'aide du système d'acquisition.
- Procéder alors, à l'enregistrement des données dès la mise sous tension de la sonde ou de l'électronique associée.
- Calculer le Temps de Mise en Action (TMA) (Annexe 3).

9. VALIDATION DU MOYEN D'ESSAIS

Récupérer le temps de mise en action TMA et le signal nominal de la sonde de "référence", les reporter sur la carte de contrôle (Annexe 4) et s'assurer qu'ils soient compris entre les limites LCI (Limite de Contrôle Inférieure) et LCS (Limite de Contrôle Supérieure).

Les valeurs de LCS et LCI sont respectivement égales à la moyenne ± 2 écarts types sur un nombre d'essais jugé suffisant lors de la mise au point de la méthode d'essais.

$$LCS = \text{moyenne} + 2\sigma$$

$$LCI = \text{moyenne} - 2\sigma$$

Si l'une des valeurs sort des limites fixées (LCS et LCI), arrêter les essais et rechercher les causes de dysfonctionnement.