

Pourquoi et comment étalonner un détecteur de CO₂ ?



Pascal Morenton – pascal.morenton@centralesupelec.fr
<http://projetco2.fr>
sur Tweeter : @laFabrique

Agenda

- ❶ Pourquoi étalonner un capteur de CO₂ ?
- ❷ Comment étalonner un capteur de CO₂
- ❸ Synthèse : comment faire un choix ?

Pourquoi étalonner un capteur ?



Un même produit, des mesures différentes

Photo d'illustration, les détecteurs représentés ne sont pas connus de nous et ne peuvent être recommandés par nous

Retour d'expérience – 1/2

- Commande en ligne du détecteur ARANET4 le 10/02 et reçu le 17/02
- Mise en route sans aucun problème
- Affichage d'une valeur en intérieur de 994 PPM
- **La valeur affichée est-elle exacte ?**



Retour d'expérience – 2/2

- Exposé à l'extérieur, mesure de **510 PPM**
- Or en plein air, le taux de CO₂ est entre **400 et 430 PPM** !
- Il y a un problème de calibration !



Etalonnage: une phase indispensable

tout comme pour une balance !



Sert à l'étalonnage (tarage) du dispositif de mesure

Agenda

- ① Pourquoi étalonner un capteur de CO₂ ?
- ② Comment étalonner un capteur de CO₂
- ③ Synthèse : comment faire un choix ?

Etalonnage: trois types

① « En usine »

② « Manuel »

③ « Automatique »

Etalonnage: trois types

① « En usine »

② « Manuel »

③ « Automatique »

Etalonnage en usine, exemple du Class'air

TR
PYRES.COM
The trace ability

Class'Air

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE USINE
raccordé COFRAC de la sonde CO2

N° [REDACTED]

ÉMISSION DU DOCUMENT

Date : 2020-10-06
Le responsable du laboratoire (ou fournisseur) : [Signature]

1 - IDENTIFICATION DE L'APPAREIL

- Constructeur : PYRESCOM
- Désignation : Class'Air
- Modèle : KRCP-A4311
- N° de série : 000000027560847
- Gaz analysé de type : Dioxyde de carbone (CO2)
- Méthode physique de mesure : Optique NDIR
- Étendue de la mesure : 0 à 5000 ppm
- Résolution de l'acquisition : 1 ppm
- Précision de la mesure : 50 ppm ±3 % de la valeur lue

2 - METHODE D'ÉTALONNAGE

L'étalonnage de l'analyseur consiste à comparer les valeurs (numériques) des concentrations relevées par l'appareil, à des concentrations de gaz de référence dans lequel l'analyseur est immergé. L'analyseur est soumis successivement à deux taux de concentration de gaz de référence. Les valeurs obtenues sont utilisées pour calibrer l'analyseur. La plage de mesures acceptable est donnée pour : 50 ppm ±3 % de la valeur lue.

3 - MOYENS D'ÉTALONNAGE

L'instrument est disposé dans une enceinte où son volume est soumis à différentes concentrations gazeuses de CO2. Le principe de génération de gaz à différents taux de concentration est obtenu par l'utilisation de différentes sources de gaz étalonnées :

- Bouteille AZOTE N2
- Bouteille COFRAC DIOXYDE DE CARBONE 4500 ppm en N2

4 - RÉSULTATS DES TESTS PASSÉS

AVANT AJUSTEMENT			APRÈS AJUSTEMENT	
Concentration (ppm)	Valeur lue (ppm)	Ind	Valeur (ppm)	Conformité
0	7.5	T	-0	Conforme
4502.3	4493.5	T	4502.2	Conforme

Conformité de la mesure après calibrage : Conforme (acceptabilité définie au §2)

Fin du certificat d'étalonnage usine

PYRESCOM - Mas des Tilleuls - 66680 CANOHÈS - FRANCE
Tel : +33(0)4 68 68 39 68 - Mail : direct@pyres.com
www.classair.fr

QR Code

KRNL-4000-20161027



Etalonnage: trois types

① « En usine »

② « Manuel »

③ « Automatique »

Etalonnage manuel – Exemple de l'ARANET4

Avant



*Mesure inexacte:
+80 à +90 PPM*

Pendant



*Calibration en cours
(sans intervention de l'opérateur)*

Après



*Mesure « exacte »
(à l'incertitude de mesure près)*

*On place le détecteur en « plein air » pendant 15 mn,
on l'indique au détecteur et aucune intervention de l'opérateur n'est alors requise.*

Etalonnage manuel – Exemple de l'ARANET4



Avant calibration
977 PPM versus 1253 PPM
+28%



Après calibration
934 PPM versus 938 PPM
< 1%

Etalonnage manuel – et les modèles de la fabrique ?



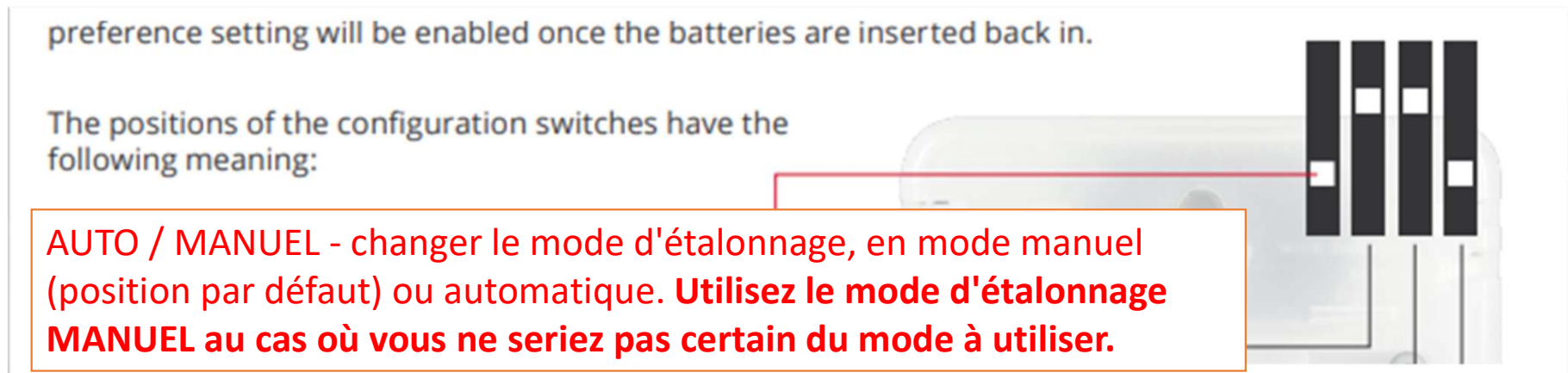
Etalonnage: trois types

① « En usine »

② « Manuel »

③ « Automatique »

Étalonnage automatique : exemple de l'ARANET4



En cas de calibration automatique, l'appareil Aranet4 doit être placé en « plein air », à environ 420 ppm (par exemple, à l'extérieur ou dans une pièce avec un bon échange d'air), au moins une fois par semaine.

Agenda

- ① Pourquoi étalonner un capteur de CO₂ ?
- ② Comment étalonner un capteur de CO₂
- ③ Synthèse : comment faire un choix ?

Test « PCR »

Détecteur « NCR »

NDIR

Calibration

clarté des procédures

Robustesse

du produit, du fournisseur, de l'approvisionnement

NCR / Niveau A



🇫🇷 À partir de 300 €

NCR / Niveau B



🇫🇷 ~ 200 €

NCR / Niveau C



🇨🇳 ~ 70 €

<http://projetco2.fr>

S'équiper d'un détecteur de CO2 pour

**FAVORISER L'AÉRATION D'UN LOCAL :
CANTINE, SALLE DE CLASSE OU DE RÉUNION.**

[ la fabrique]

le fab-lab de CentraleSupélec, Université de Paris-Saclay