

# ANALYSEUR DE FUMÉES



ANASTAR-V

MODE D'EMPLOI

V2.0



Cher Client,

Par l'acquisition de cet appareil vous nous accordez votre confiance et nous vous en remercions.

Pour que cet appareil puisse fonctionner de manière optimale, nous vous recommandons de lire attentivement ce mode d'emploi, d'en suivre les conseils et de respecter les instructions.

En prenant soin de votre appareil vous contribuez à sa conservation.

L'appareil a subi des contrôles sévères lors de son développement et de sa fabrication.

Il répond aux plus hautes exigences techniques.

Notre service après-vente se tient en tout temps à votre disposition pour vous aider de manière optimale et efficace.

Votre équipe anapol



anapol Appareillage Technique SA  
Gewerbepark Moosweg 1  
CH-2555 Brügg

Tél.: +41 (0)32 374 25 45

Fax: +41 (0)32 374 25 47

E-mail: [info@geraete-technik.ch](mailto:info@geraete-technik.ch)

Homepage: [www.anapol.ch](http://www.anapol.ch)

**Firmware version V9.NN** / Brügg BE, xx décembre 2015 et suivantes.

Ce mode d'emploi décrit le fonctionnement de l'appareil sur lequel a été chargé le firmware, version **V9.NN** (VM.NN) xx décembre 2015 et suivantes (voir "Mises à jour du document")

M : chiffre correspondant à la version et décrivant toutes les caractéristiques de l'appareil qui ont été spécifiées par METAS.

NN : chiffre correspondant à la version et décrivant toutes les autres caractéristiques de l'appareil, par ex. mémorisation des données, demandes spéciales du client, bugfix, nouveau composant hardware, etc.

**Application RemoteAGControl version R2.NN** / Brügg BE, xx décembre 2015 et suivantes.

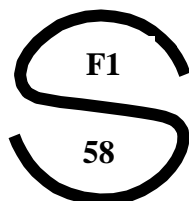
Ce mode d'emploi décrit également le fonctionnement de l'application RemoteAGControl, version **R2.NN** (RM.NN) xx décembre 2015 et suivantes (voir "Mises à jour du document")

M : chiffre correspondant à la version et décrivant toutes les caractéristiques de l'application qui ont été spécifiées par METAS.

NN : chiffre correspondant à la version et décrivant toutes les autres caractéristiques de l'application.

ANASTAR-V : Analyseur de mesure de fumées pour les foyers alimentés à l'huile de chauffage "extra légère" et gaz naturel.

En vertu de l'article 17 de la loi fédérale du 9 juin 1977 sur la métrologie et de l'ordonnance du DFJP sur les appareils mesureurs des gaz émis par les foyers, cet appareil, par lettre ) 25 novembre 2014, portant le numéro d'ordre **S58 – ANASTAR-V**, (dans le sigle d'immatriculation), a été approuvé par METAS à Wabern.



Le domaine d'application de l'homologation est décrit dans l'art. 2 de l'ordonnance ci-dessus. Cet appareil est principalement prévu pour des contrôles officiels des installations de combustion.

Version	Mises à jour du document	Sig.	Date
Mode d'emploi			
V2.0		GiR	xx.12.2015
Firmware			
V9.0	ANASTAR-V	GiR	xx.12.2015
Application			
R2.0	RemoteAGControl	GiR	xx.12.2015

# Table des matières

- 1 ANALYSEUR DE FUMÉES ANASTAR-V – CARACTÉRISTIQUES 6**
- 2 INTRODUCTION 7**
  - 2.1 EMPLOI DE L'ANALYSEUR 7
  - 2.2 FONCTIONNEMENT DE L'ANALYSEUR 8
  - 2.3 DESCRIPTIF DE L'APPAREIL 8
- 3 EFFECTUER UNE MESURE 9**
  - 3.1 MISE EN SERVICE DE L'APPAREIL 9
    - 3.1.1 Raccordement de la sonde, des séparateurs d'eau et des filtres 9
    - 3.1.2 Connexion Bluetooth 11
  - 3.2 TEST D'ÉTANCHEITÉ 13
  - 3.3 AJUSTAGE 13
  - 3.4 MESURES 14
    - 3.4.1 *Choix du combustible et de l'unité de mesure 15*
    - 3.4.2 *Mesure de la suie 15*
    - 3.4.3 *Impression 16*
      - 3.4.3.1 *Impression standard des résultats de mesure 16*
      - 3.4.3.2 *Impression rapide (Quickprint) 17*
      - 3.4.3.3 *Changement de papier 18*
    - 3.4.4 *Sauver 18*
    - 3.4.5 *Tirage 18*
      - 3.4.5.1 *Mesure de la pression statique sans mesure simultanée des effluents gazeux – 'P' 18*
    - 3.4.6 *Bloquer le CO 19*
    - 3.4.7 *Freeze 19*
    - 3.4.8 *Standby 19*
- 4 DIAGNOSE 20**
  - 4.1 ETAT DE L'ANALYSEUR 20
    - 4.1.1 Fonctions auxiliaires utilisées pour effectuer des tests 20
      - 4.1.1.1 *Pompe 20*
      - 4.1.1.2 *Ajustage 20*
      - 4.1.1.3 *Check printing 20*
- 5 MESURES SAUVÉES 21**
  - 5.1 MÉMOIRE PERMANENTE DE L'APPAREIL 21
    - 5.1.1 Afficher les valeurs des mesures mémorisées 21
  - 5.2 TRANSMISSION DES MESURES SAUVÉES 22
- 6 MENU 22**
  - 6.1 ACCUEIL 22
  - 6.2 CONNEXION 23
  - 6.3 OPTIONS 24
    - 6.3.1 Générales 24
    - 6.3.2 Date et heure 24
    - 6.3.3 Langues 25
    - 6.3.4 Adresse 25
    - 6.3.5 Combustibles 25
      - 6.3.5.1 *Configuration du combustible libre 26*
  - 6.4 A PROPOS DE 27
  - 6.5 SORTIE 27
- 7 DONNÉES CLIENT 28**
- 8 MESSAGES D'ERREURS 28**

## **9 RECHARGER L'APPAREIL 30**

- 9.1 RECHARGE DES BATTERIES INTERNES 30
- 9.2 RECHARGE DE TABLETTE 30

## **10 ENTRETIEN ET REVISION 31**

- 10.1 TRAVAUX EFFECTUES LORS D'UNE REVISION 32
- 10.2 REMPLACEMENTE DE LA CELLULE O2 32

## **11 DECLARATION DE CONFORMITE - CE 33**

## **12 DONNEES TECHNIQUES 34**

- 12.1 DONNEES TECHNIQUES – GENERALES ANASTAR-V 34
- 12.2 DONNEES TECHNIQUES – PLAGES DE MESURE ANASTAR-V 34
- 12.3 DONNEES TECHNIQUES – TOLERANCES ANASTAR-V 34
- 12.4 TOLÉRANCES METAS 34

## **13 ÉVALUATION DES MESURES POUR LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE 34**

- 13.1 TOLERANCES DES GAZ MESURES 35
- 13.2 CALCULS ET CONVERSIONS DES PARAMETRES POUR LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET LES MOTEURS 35
  - 13.2.1 Calcul du  $\text{NO}_x$  35
  - 13.2.2 Calcul des pertes par les effluents gazeux - qA 36
  - 13.2.3 Évaluation des pertes par les effluents gazeux – qAF 36
  - 13.2.4 Calcul du rendement – ren 36
  - 13.2.5 Calcul de la puissance calorifique - PC 36
  - 13.2.6 Calcul du  $\text{CO}_2$ 'calculé' –  $\text{CO}_{2\text{calc}}$  36
  - 13.2.7 Calcul de l'excès d'air Lambda –  $\lambda$  37
  - 13.2.8 Calcul de l'excès d'air Lambda selon Brettschneider –  $\lambda_b$  37
  - 13.2.9 Conversions en  $\text{mg} / \text{m}^3$  37
  - 13.2.10 Conversions en  $\text{mg} / \text{m}^3$  rapportés à une concentration de  $\text{O}_2$  de référence 37
  - 13.2.11 Conversions en  $\text{mg}/\text{kWh}$  rapportés à une concentration de  $\text{O}_2$  de référence 37
  - 13.2.12 Légende pour les calculs et conversions 38

## **14 VARIANTE D'EXTENSION 39**

# 1 Analyseur de fumées ANASTAR-V – Caractéristiques

ANASTAR		-V
Nom :		'VEGA'
Utilisation :		Fioul/Gaz
<b>CAPTEURS</b>	Électrochimique – O <sub>2</sub>	X
	Électrochimique – CO	X
	Électrochimique – NO	X
	Électrochimique – NO <sub>2</sub>	-
	Électrochimique – SO <sub>2</sub>	-
	Infrarouge – NDIR – CO, CO <sub>2</sub> , HX-Hexane, PR-Propane	-
	Tube de sonde de prélèvement des gaz : 300 mm	X
	Température des gaz – TG	450°C
	Température de l'air comburant du brûleur – TA	X
	Vitesse de rotation du moteur avec capteur de mesure	-
	Mesure de la pression statique – tirage – P	X
	Mesure simultanée de la pression statique – tirage – P2	-
	Mesure de la pression dynamique (calcul de la vitesse des gaz de combustion) – DP	-
	Mesure de la vitesse des gaz de combustion	-
	Mesure du débit des gaz de combustion	-
<b>CALCULS</b>	Calcul des pertes – qA ou Calcul du rendement – ren (η) ou Calcul de la puissance calorifique – PC	X
	Calcul du coefficient d'excès d'air pour les chauffages – λ (Lambda)	X
	Calcul du coefficient d'excès d'air pour les moteurs – λB (Lambda selon Brettschneider)	-
	Calcul de la moyenne de mesures mémorisées	-
	Moyennes automatiques (mesures de chauffages au bois)	-
Calcul du CO <sub>2</sub>	X	
<b>AFFICHAGES</b>	O <sub>2</sub> ,CO <sub>2</sub> ,CO,NO,NO <sub>x</sub> ,TA,TG,qA/ren/PC,date, heure	X
	O <sub>2</sub> ,CO <sub>2</sub> ,CO,NO,NO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,N+H,SO <sub>2</sub> ,TA,TG,qA/ren/PC,date,heure/P2	-
	O <sub>2</sub> ,CO <sub>2</sub> ,CO,NO,NO <sub>2</sub> ,SO <sub>2</sub> ,TA,TG,qA/ren/PC,date,heure/P2	-
	Unités de mesure : ppm, mg/m <sup>3</sup> , mg/m <sup>3</sup> rapp.O <sub>2</sub> réf.%, ppm non dilué O <sub>2</sub> =0%, mg/kWh rapp.O <sub>2</sub> réf.%	X
	Unité des températures – °C ou °F	X
<b>FONCTIONS</b>	Homologation - 'metas – Office fédéral de métrologie'	X
	Mesure de la suie	X
	Imprimante thermique	X
	Mémoire permanente des mesures	X
	Mémorisation permanente des Mesures	-
	Ligne sérielle –'Bluetooth'	X
	Lecteur de carte-à-puce pour le transfert des données sur un PC	X
	Langues – D, F, I, E	X
	Paramètres des combustibles préprogrammés (Calculs: pertes, rendement, puissance calorifique, CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> -rapporté)	X
	Paramètres des combustibles et unités de mesure par défaut	X

	Date / heure adaptation automatique à l'heure d'été	X
	Totalisateurs d'heures de fonctionnement	X
	Statistique sensors	X
	Données client spécifiques	X
	Adresse de l'utilisateur programmable	X
	Mémoire interne permanente – 501 mesures (avec 'Données client' – 251 mesures)	X
	Mémoires temporaires pour l'évaluation des mesures	-
	'Mode – Standby', ' Mode – 'recherche centre du courant', Mode – geler affichage mesure', ' Mode – CO-bloquer passage des gaz'	X
	Diagnostic sensors	X
	Accumulateurs – Lilon	X
	Chauffage interne régulé	X
<b>OPTIONS</b>	Réceptacle d'évacuation des gaz avec ventilateur	-
	Lecteur et carte-à-puce pour le PC	X
	'Chipdrive' interface de lecture de carte-à-puce pour le PC	X
	'Anagraph' software d'acquisition de données pour le PC	-
	'Subito' software de documentation pour le PC	-
	Tubes de sonde de prélèvement des gaz : 160 mm, 500 mm, 750 mm, 1'000 mm	X
	Table pour l'appareil de mesure	X
	Refroidisseur-sécheur de gaz	X

Les caractéristiques de l'appareil peuvent être modifiées sans notice. Les modifications techniques sont réservées.

## 2 Introduction

### 2.1 Emploi de l'analyseur

L'analyseur de gaz de fumées Anapol ANASTAR-V est un appareil de mesure électronique universel, qui a été conçu de telle manière qu'il puisse être configuré pour la surveillance et le réglage optimal des installations de chauffage, privées et industrielles.

Cet appareil peut être équipé des cellules électrochimiques O<sub>2</sub>, CO, NO.



#### **A RESPECTER ABSOLUMENT**

L'appareil ne peut être ouvert que par une personne formée et autorisée à le faire sinon la garantie devient caduque.

## 2.2 Fonctionnement de l'analyseur

Les gaz de fumée à analyser sont aspirés au moyen d'une pompe à membrane. Après avoir été séchés dans les séparateurs d'eau et filtrés, ils sont dirigés vers les différents capteurs.

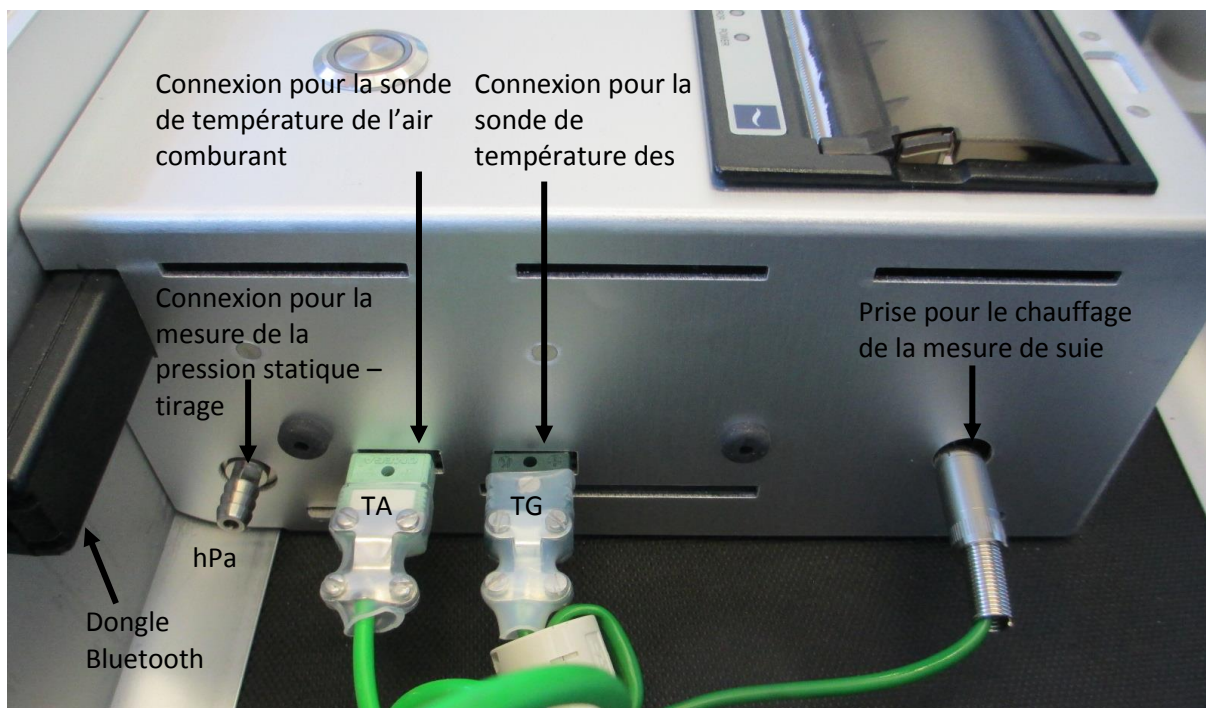
Les signaux de sortie des capteurs sont traités, amplifiés et numérisés par un convertisseur analogique/numérique. Les mesures ainsi obtenues sont enregistrées par le microprocesseur (CPU) et converties dans les valeurs désirées.

L'appareil est conçu pour afficher toutes les indications nécessaires afin de garantir une manipulation aisée, des mesures correctes et une interprétation exacte et rapide des résultats

## 2.3 Descriptif de l'appareil







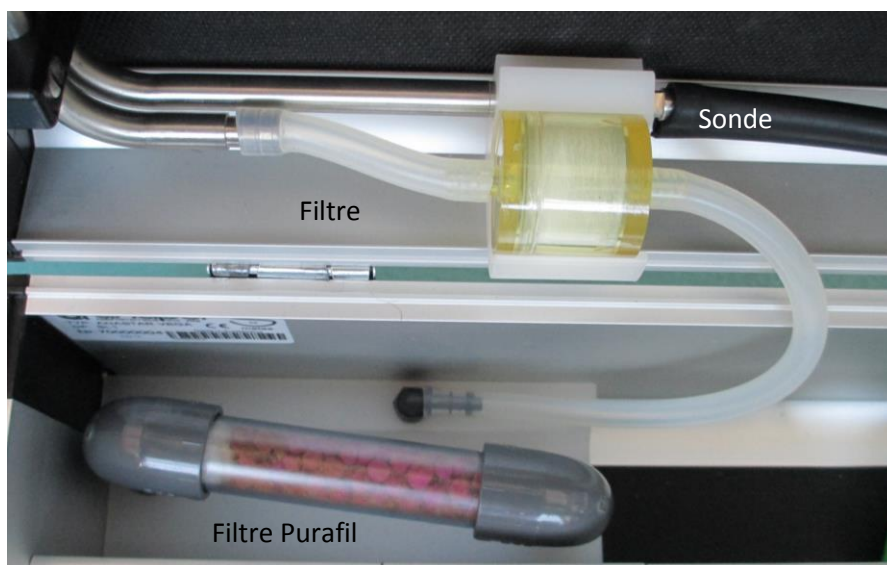
### 3 Effectuer une mesure

#### 3.1 Mise en service de l'appareil



Afin d'éviter des problèmes de condensation à l'intérieur de l'appareil (en particulier sur les capteurs électrochimiques) ouvrez-le immédiatement pour qu'il puisse prendre graduellement la température ambiante de la pièce.

##### 3.1.1 Raccordement de la sonde, du séparateur d'eau et des filtres



 **IMPORTANT**

Contrôlez avant chaque mesure, que le filtre triple ainsi que le filtre « Purafil » ne soient pas bouchés

Dès que les granulés de couleur violet-rouge de la cartouche "Purafil" virent d'un côté au gris-blanc, ils doivent être remplacés.

Lors du remplissage de la cartouche, remplacer également les deux tampons de ouate aux extrémités. Ces tampons servent uniquement à assurer qu'aucun granulé ne bouche le passage des gaz. N'utiliser que de la ouate en fibres synthétiques.



 **IMPORTANT**

Vérifiez que le vase de condensation soie correctement vissé.



### 3.1.2 Connexion Bluetooth

Allumez la tablette puis démarrez l'application RemoteAGControl.  
**Vérifiez que le module Bluetooth de la tablette soit activé avant d'utiliser l'application.**

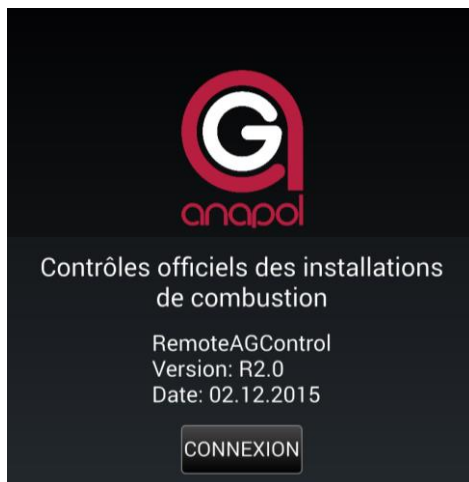


Enclenchez l'appareil en pressant sur l'interrupteur principal.



Ne pas mettre à jour la version de la tablette ( ex Android 4.1.2 → Android 4.4.2).  
Une mise à jour pourrait compromettre le bon fonctionnement de l'application Remote AGControl.

L'affichage suivant apparaît :



Appuyez sur le bouton **CONNEXION**.  
L'affichage suivant apparaît :



Sous l'onglet **DISPONIBLE** effectuez la recherche du module Bluetooth de votre appareil de mesure en appuyant sur **RECHERCHE**. Le nom du module correspond au numéro de série de votre appareil (ex : AG\_70000010). Sélectionnez-le puis effectuez la connexion en appuyant sur **CONNEXION**.

Si la connexion est réussie le nom du module est automatiquement enregistré sous l'onglet **FAVORIS** et l'écran suivant apparaît :



Lors des prochaines connexions, la recherche du module Bluetooth ne doit plus être effectuée. A chaque fois que l'application sera redémarrée elle tentera automatiquement de se connecter avec le module enregistré sous l'onglet **FAVORIS**.

La connexion peut être à tout moment interrompue ou rétablie en appuyant sur **INTERROMPRE** ou **CONNEXION** sous l'onglet **DISPONIBLE**.

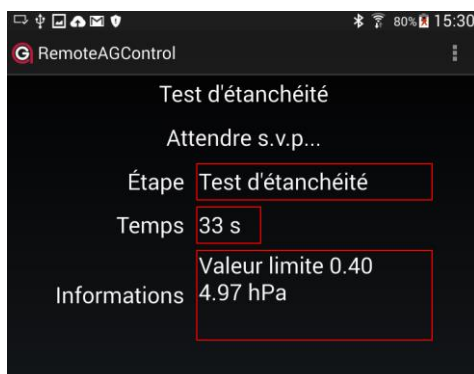
### 3.2 Test d'étanchéité

Obturez la sonde de mesure au moyen du capuchon rouge fourni.

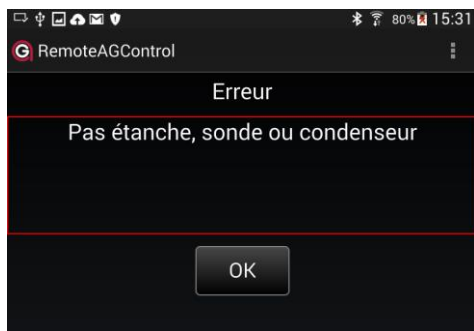
Depuis la gauche de l'écran déplacer votre doigt sur la droite.



L'affichage suivant apparaît :



Après un court instant le test d'étanchéité commence, avec un compte à rebours de 40 secondes.



Message affiché en cas de non-étanchéité (valeur > valeur limite). Dans ce cas, recherchez les points de fuite de l'appareil. Vase de condensation, joints, raccords de divers tuyaux, triple-filtre ou le tube de la sonde.  
Après avoir éliminé l'erreur, pressez **OK** et répétez l'étape précédente.

**Si toutes les tentatives sont infructueuses, faites vérifier l'appareil par un atelier de service Anapol agréé.**



Message affiché lorsque l'appareil est étanche.

Enlevez le capuchon rouge.

### 3.3 Ajustage

Positionnez la sonde de température de l'air comburant à l'endroit désiré.

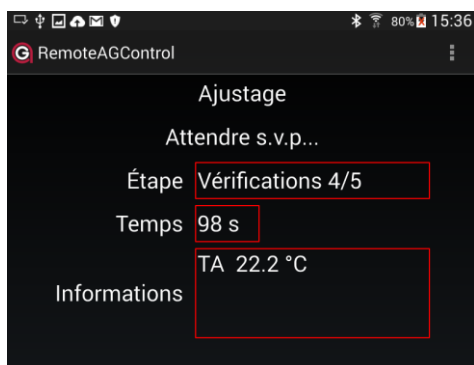
Pressez la touche **OK**, la pompe démarre et l'appareil commence la phase d'ajustage.



#### **IMPORTANT**

Si l'air ambiant est pollué par des gaz tels que CO, NO, ou autres, il faut s'assurer que la sonde soit placée à un endroit où l'aspiration d'air frais est garantie. Si ce n'est pas le cas, les mesures peuvent être faussées.

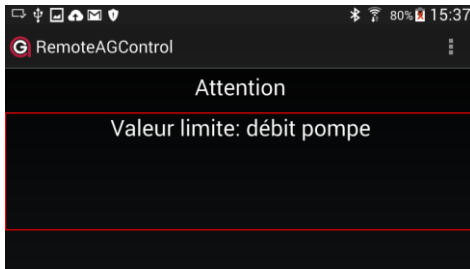
Le message suivant s'affiche:



TA – température air comburant.

L'appareil est en ajustage automatique. Cette procédure dure 100 s.

Ne pas déplacer l'appareil avant la fin de cette action !



Message affiché si la pression de la pompe est trop faible. Dans ce cas, contrôlez si la sonde ou un autre raccordement de l'appareil n'est pas bouché.

Après avoir éliminé l'erreur, l'ajustage redémarrera automatiquement.

**Si le problème persiste, faites vérifier l'appareil par un atelier de service Anapol agréé.**

### 3.4 Mesures

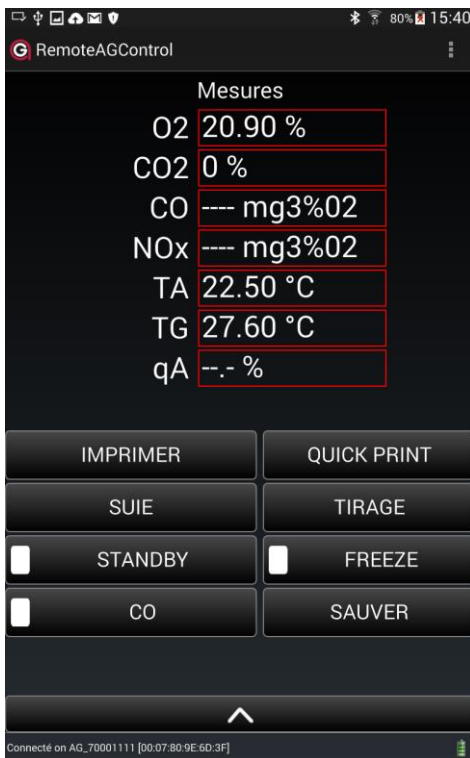
La mise en service et l'ajustage étant faits, l'appareil est prêt à effectuer les mesures.

Introduisez la sonde de mesure à l'endroit de prélèvement des gaz.

Faire coulisser le tube de sonde dans son cône de fixation jusqu'à ce que le point le plus chaud ou le point ayant le taux de O<sub>2</sub> le plus bas, soit atteint.

Fixer le tube de sonde en vissant l'écrou du cône.

L'affichage va indiquer :



Concentrations gaz : O<sub>2</sub>, CO et NO

TA = Température air comburant

TG = Température gaz de fumée

qA / ren = pertes par les effluents / rendement de combustion (100-qA).

Voir: *Options Générales p. 23*



### **IMPORTANT**

À la fin de chaque mesure, laisser se purger l'analyseur, en plaçant la sonde à l'air frais jusqu'à ce que la valeur du O<sub>2</sub> = 20,9%.

À ce moment-là seulement vous pouvez déclencher l'appareil.

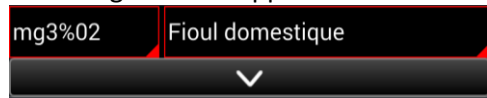
### 3.4.1 Choix du combustible et de l'unité de mesure

Pressez le bouton :



Choisissez le combustible et son unité.

L'affichage suivant apparaît :



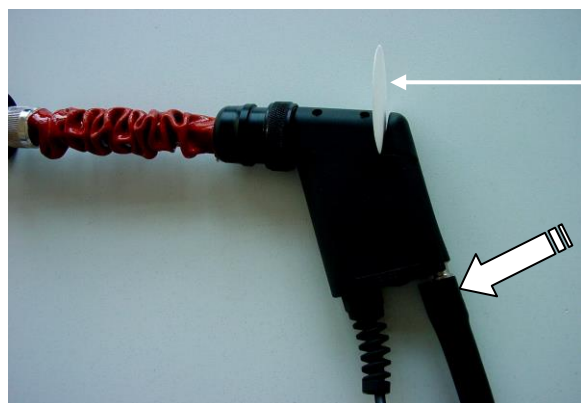
Voir: *Options Générales p. 23*

### 3.4.2 Mesure de la suie

Cette mesure permet de déterminer les particules de suie qui se trouvent dans les gaz de fumées, au moyen de la "méthode du papier-filtre". Pour la mesure l'appareil prélève **1.61 litres** de gaz de fumées. La tache colorée que produit la suie contenue dans les gaz peut alors être comparée à l'échelle des indices de suie fournie.

Pressez la touche **SUIE**.

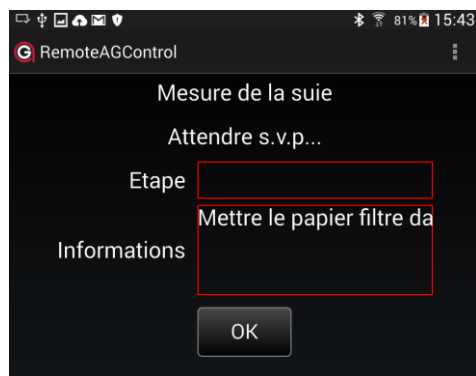
Lorsque la pompe s'est arrêtée, dégagez le tendeur se trouvant à l'arrière de la poignée et introduisez un papier-filtre neuf.



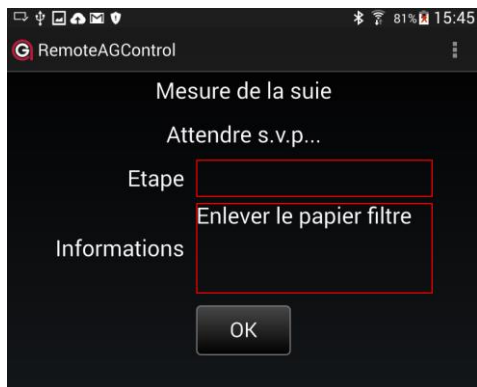
Introduire le papier-filtre

presser

Introduisez la sonde de mesure à l'endroit de prélèvement des gaz.



Pour effectuer la mesure, pressez la touche **OK**  
L'instrument aspire alors 1.61 litres de gaz.  
Le volume aspiré ainsi que la durée du test sont affichés.



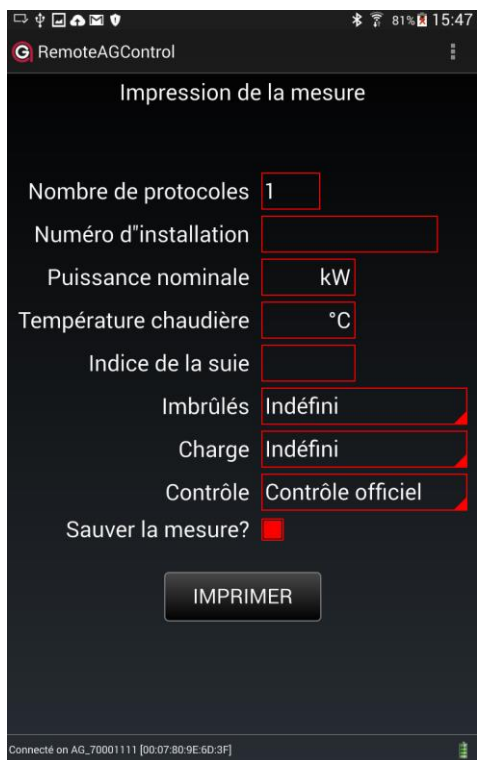
Après l'aspiration complète du volume prévu retirez le papier-filtre et comparez-le, en lumière naturelle, avec l'échelle des indices de suie.

Pour quitter la mesure de la suie, pressez la touche **OK**.

### 3.4.3 Impression

#### 3.4.3.1 Impression standard des résultats de mesure

Pour imprimer, pressez le bouton **IMPRIMER**.



Introduisez le **nombre de copies** à imprimer

Introduisez le **numéro de l'installation** (maximum 16 chiffres ou lettres/caractères spéciaux).

Remarque : Aussi longtemps que l'appareil reste enclenché, le numéro d'installation est mémorisé pour les mesures suivantes.

Introduisez la **puissance nominale**.

Remarque : Aussi longtemps que l'appareil reste enclenché, la puissance nominale est mémorisée pour les mesures suivantes.

Introduisez la **température chaudière**.

Introduisez l'**indice de suie**.

Présence d' **imbrulés**: "ne pas imprimer", "non", "oui".

Sélectionnez la **charge**: "ne pas imprimer", "base" =1<sup>ère</sup> allure – PF, "maximale =2<sup>ème</sup> allure – GF, "charge partielle".

Sélectionnez le **mode de contrôle**:

"Contrôle officiel", "Contrôle service", "1er contrôle compl.", "2ème contrôle compl.", "Contrôle réception", "Contrôle surprise", "Contrôle sur plainte", "Contrôle sur demande", "Contrôle au hasard", "Contrôle de nuisances".

**Sauvegarde de la Mesure ?** : Si le bouton est actif la mesure sera sauvee dans la mémoire interne de l'appareil.

**Après avoir répondu aux divers points, un protocole est imprimé.**



anapol	
ANASTAR-V	
CH-2555 Brügg	
V8.NN SN 70000001	
no inst	123
mesure	no. 1
-----	-----
heure :	11:55
date :	04.02.09
-----	-----
combustible:	
Fioul domestique	
CO2 max = 15.5 %	
K = 0.68	B = 0.007
F = 1.0476	
-----	-----
mesures:	
NOx=NOconv.+const <sup>1)</sup>	
TG :	38 °C
TA :	19 °C
O2 :	7.3 %
CO2 :	10.1 %
CO :	6 mg 13%O2
NOx :	59 mg 13%O2
Lambda :	1.3 %
qA <sup>2)</sup> :	1.7 %
qAF <sup>3)</sup> :	1.2 %
-----	-----
contrôle officiel	
-----	
Anapol SA	
Moosweg 1	
CH-2555-Brügg	

**Le protocole comporte uniquement les options choisies.**

**Le protocole peut varier suivant la configuration de l'appareil**

### 3.4.2.2 Impression rapide (Quickprint)

L'impression rapide permet d'imprimer les valeurs de la mesure sans les mémoriser. Aucune autre introduction n'est nécessaire. Les valeurs de NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub> sont imprimées séparément.

Pressez le bouton **QUICKPRINT** pendant la mesure.

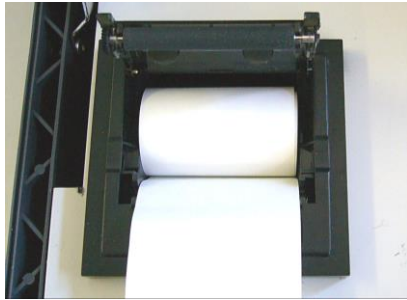
<sup>1)</sup>voir "Calcul du NO<sub>x</sub>"

<sup>2)</sup>Calcul des pertes par les effluents gazeux (voir "Calcul des pertes par les effluents gazeux – qA", "Calcul du rendement – ren") ou bien calcul de la puissance calorifique (voir "Calcul de la puissance calorifique – PC")

<sup>3)</sup>Calcul des pertes par les effluents gazeux corrigées qAF (voir "Évaluation des pertes par les effluents gazeux – qAF")

### 3.4.3.3 Changement de papier

L'imprimante thermique fonctionne avec du papier thermique (pas de ruban encreur). Ouvrez le couvercle du compartiment papier en pinçant légèrement sur les côtés. Placez un nouveau rouleau de papier comme indiqué. Refermez le couvercle en laissant sortir la bande de papier. Pour l'avancement automatique du papier pressez les touches du clavier la touche "FEED" sur l'imprimante.



### 3.4.4 Sauver

Pressez le bouton **SAUVER** pendant la mesure.

Numéro d'installation	<input type="text"/>
Puissance nominale	<input type="text" value="kW"/>
Température chaudière	<input type="text" value="°C"/>
Indice de la suie	<input type="text"/>
Imbrûlés	<input type="text" value="Indéfini"/>
Charge	<input type="text" value="Indéfini"/>
Contrôle	<input type="text" value="Contrôle officiel"/>
<input type="button" value="SAUVEGARDER"/>	

Insérer les valeurs dans les champs.

*Pour l'explication des champs voir :*

*Impression standard des résultats de mesure p. 16*

Pressez le bouton **SAUVEGARDER** pour mémoriser la mesure dans la mémoire interne de l'appareil sans passer par l'impression

### 3.4.5 Tirage – Mesure de la pression statique

Pour les chauffages, la mesure de la pression statique dans le tuyau de cheminée permet d'en déterminer son tirage. Les valeurs affichées sont positives en pression et négatives en dépression.

#### 3.4.5.1 Mesure de la pression statique sans mesure simultanée des effluents gazeux – 'P'

Pressez la touche **TIRAGE**.



Pour cette mesure le tuyau de la sonde doit être branché sur la connexion 'hPa' de l'analyseur.



Pressez les boutons

**MISE A ZERO** pour la mise-à-zéro du capteur de pression.

**MEMORISER** pour mémoriser la valeur de P.

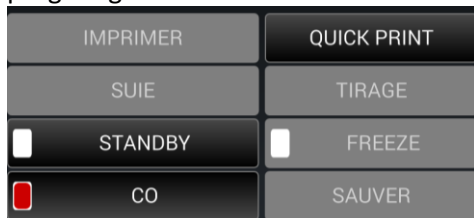
La valeur sera imprimée sur les prochains tickets

<sup>1</sup>) 1 Pa = 0.01 mbar

<sup>2</sup>) 1 Pa = 0.10197 mmH<sub>2</sub>O

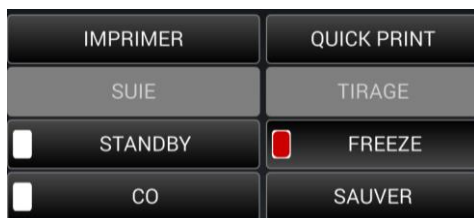
### 3.4.6 Bloquer le CO

Presser la touche **CO** pour bloquer le passage des gaz vers le capteur électrochimique 'CO' et le purgé régulièrement avec de l'air frais.



### 3.4.7 Freeze

Presser la touche **FREEZE** permet de geler les valeurs affichées.

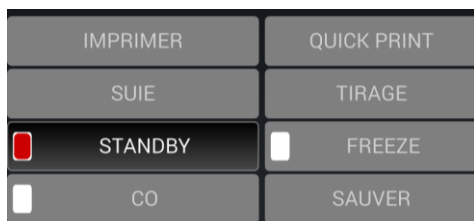


Les valeurs peuvent alors être relevées manuellement ou imprimées.

### 3.4.8 Standby

La touche **STANDBY** permet d'activer l'état de mise en veille de l'analyseur.

Dans cet état la consommation électrique de l'analyseur est réduite au minimum. Ce mode permet, entre deux mesures, d'économiser les batteries.



## 4 Diagnose

### 4.1 Etat de l'analyseur

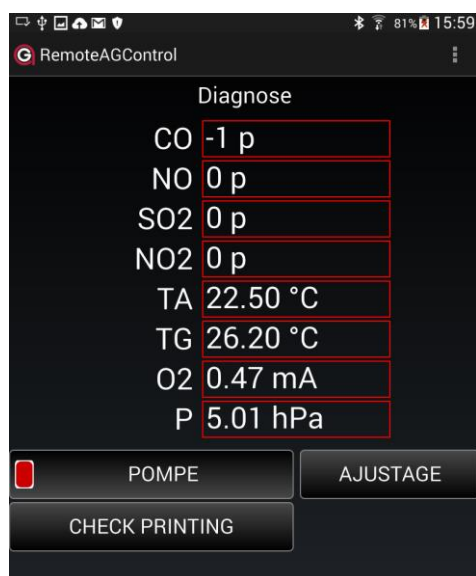
Les cellules sont contrôlées automatiquement lors de l'ajustage de l'appareil. Lorsqu'un défaut est détecté, un message d'erreur est affiché (voir "Messages d'erreurs").

Presser le bouton **ACCUEIL**

Déplacer votre doigt sur l'écran de droite à gauche.



L'affichage suivant apparaît :



O<sub>2</sub><sup>1)</sup> - sensor électrochimique [mA]  
CO - sensor électrochimique [ppm]  
NO - sensor électrochimique [ppm]  
P [hPa] pression interne  
TA[°C][°F] Temp.air/huile  
TG [°C][°F] Temp.gaz  
TC1[°C][°F] Temp.analyseur  
TD [°C][°F] Temp.analyseur  
Pump [V] tension pompe  
Accu [V] tension accus.  
SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> et CO-W ne sont pas inclus dans un ANASTAR-V

<sup>1)</sup> La durée de vie d'une cellule électrochimique O<sub>2</sub> est limitée à deux ans. Le courant fourni par le sensor électrochimique O<sub>2</sub> doit se situer entre 0.3 et 0.5mA.

- Si la valeur est plus haute, la cellule est défectueuse.  
- Si la valeur est plus basse, la cellule peut être humide ou défectueuse. Si elle est humide, on peut la sécher en laissant fonctionner l'appareil dans un endroit tempéré et sec pendant deux heures environ, en contrôlant régulièrement la valeur du courant.

Déplacer votre doigt sur l'écran de haut en bas afin d'afficher d'autres valeurs disponibles.

#### 4.1.1 Fonctions auxiliaires utilisées pour effectuer des tests

##### 4.1.1.1 POMPE

En pressant la touche **POMPE** la pompe principale peut être enclenchée ou déclenchée. Ce bouton est utile pour purger l'appareil sans passer par le test d'étanchéité et l'ajustage

##### 4.1.1.2 Ajustage

En pressant la touche **AJUSTAGE** l'analyseur peut être réajusté (voir "Ajustage"). Ce bouton est grisé tant que le test d'étanchéité et l'ajustage principal n'ont pas été effectués.

##### 4.1.1.3 Check printing

Presser la touche **CHECK PRINTING** pour contrôler le bon fonctionnement de l'imprimante.

## 5 Mesures sauvées

### 5.1 Mémoire permanente de l'appareil

Toutes les mesures sauvées restent stockées dans la mémoire permanente de l'appareil et peuvent, depuis là, en tout temps, être imprimées. Lorsque la mémoire est pleine, la dernière mesure effectuée écrase la mesure la plus ancienne mémorisée.

Presser le bouton **ACCUEIL**.

Depuis le bas de l'écran glisser votre doigt vers le haut.



L'affichage suivant apparaît :

Date Heure	Numéro d'installation	#
2015-12-03 14:36:56	123-CC	2
2015-12-03 14:35:42	123-CC	1

Connecté on AG\_70001111 [00:07:80:9E:6D:3F]

Toutes les mesures sauvées seront affichées

Presser le bouton **IMPRIMER** pour imprimer la mesure sélectionnée

#### 5.1.1 Afficher les valeurs des mesures mémorisées

Pressez deux fois sur une mesure sauvée.

L'affichage suivant apparaît :

Date et heure	2015-12-03 14:36:56
Numéro d'installation	123-CC
Appareil SN	70000036
TG	26 °C
TA	22 °C
O2	20.90 mg3%O2
CO2	0 mg3%O2
NOx	0 mg3%O2
Ren	0 %
Suie	
Puissance nominale	

IMPRIMER

Presser le bouton **IMPRIMER** pour imprimer la mesure sélectionnée

## 5.2 Transmission des mesures sauvées

Les mesures sauvées de manière permanente dans l'analyseur peuvent être transférées dans un fichier de la tablette au moyen de l'application MeasureAGControl fournie par Anapol.

voir: *MeasureAGControl* p. 40

## 6 Menu

### 6.1 Accueil

Le bouton **ACCUEIL** permet de revenir à tout moment sur la page d'accueil



## 6.2 Connexion

Pressez sur le bouton **CONNEXION**.



Sous l'onglet **DISPONIBLE** effectuez la recherche du module Bluetooth de votre appareil de mesure en appuyant sur **RECHERCHE**. Le nom du module correspond au numéro de série de votre appareil (ex : AG\_70000010 ). Sélectionnez-le puis effectuez la connexion en appuyant sur **CONNEXION** .

Si la connexion est réussie le nom du module est automatiquement enregistré sous l'onglet **FAVORIS**.

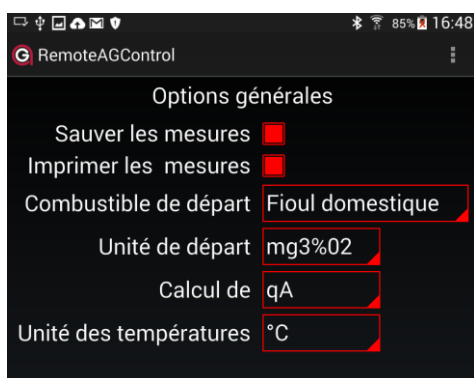
## 6.3 Options

Pressez sur le bouton **OPTIONS**.



### 6.3.1 Générales

Pressez sur le bouton **GENERALES**



**Sauver les mesures** : La mesure est sauvegardée dans la mémoire interne de l'appareil. Oui/Non

**Imprimer les mesures** : Impression d'un protocole. Oui/Non

**Combustible de départ** : Permet de sélectionner le combustible par défaut qui sera affiché après l'ajustage.

**Unité au départ** : permet de sélectionner l'unité par défaut après l'ajustage.

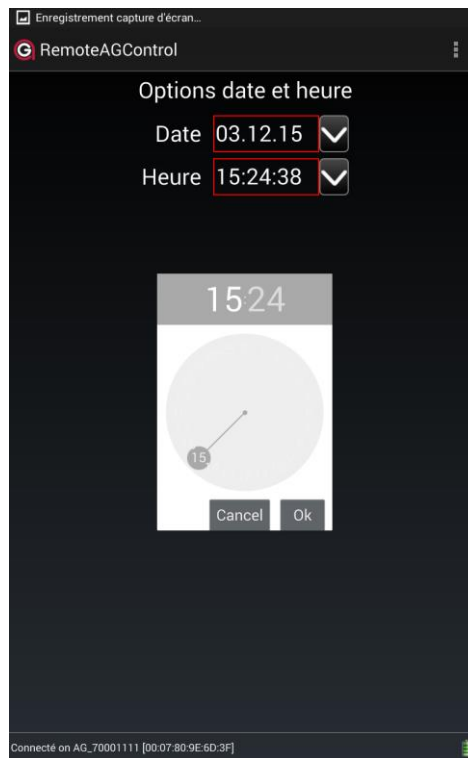
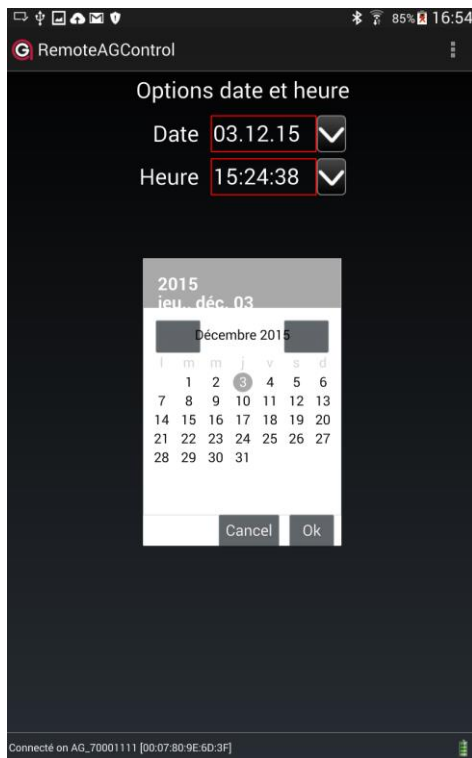
"mg x<sup>1</sup>%O<sub>2</sub>", " ppm 0%O<sub>2</sub>", " mg/kWh", "ppm", "mg/m<sup>3</sup>"

**Calcul de** : pertes – qA ou le rendement – ren.

**Unité des températures** : °C ou °F.

### 6.3.2 Date et heure

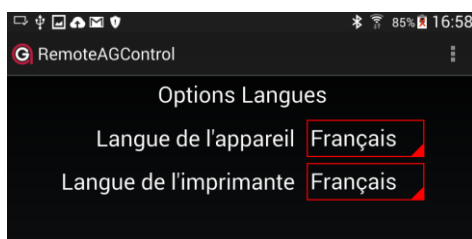
Pressez le bouton **DATE ET HEURE** pour régler la date et l'heure.



L'appareil s'adapte automatiquement aux heures d'été et d'hiver.

### 6.3.3 Langues

Pressez le bouton **LANGUES** pour choisir la langue de l'application et celle d'impression.



Choix de la langue de l'application

1. "Deutsch", 2. "Français", 3. "Italiano", 4. "English"

Choix de la langue de l'imprimante

1. "Deutsch", 2. "Français", 3. "Italiano", 4. "English"



### 6.3.4 Adresse

Pressez le bouton **ADRESSE** pour entrer l'adresse de l'entreprise à imprimer sur le protocole.

The screenshot shows a screen titled "Options adresse" with a black background. It contains eight input fields, each preceded by a label from "Ligne 1" to "Ligne 8". Each input field is a simple rectangular box with a red border.

Sélectionner la ligne puis Insérer le texte.  
*L'adresse peut contenir au maximum 8 lignes de 24 caractères.*

L'adresse sera automatiquement enregistrée en sortant de la page.

### 6.3.5 Combustibles

Pressez le bouton **COMBUSTIBLE**.

Cinq sortes de combustibles spécifiques sont pré-programmés (point rouge) et un reste librement programmable (point vert).

The screenshot shows a screen titled "Options combustibles" with a black background. It displays a list of fuel types, each preceded by a red double-headed arrow icon. The list items are: "Fioul domestique", "Gaz nat.atmos.", "Gaz nat.pulsé", "Gaz de ville", "Gaz liquéfié", "Bois O2-13%", "Bois O2-11%", and "Libre". The "Fioul domestique" item is highlighted with a blue background.

Pour afficher les paramètres d'un des combustibles double-cliquez sur celui-ci.

L'affichage suivant apparaît :

The screenshot shows a screen titled "Options spécifications du combustible" with a black background. It displays the following parameters for the selected fuel type "Fioul domestique":  
- Nom du combustible: Fioul domestique  
- Méthode de calcul A2/B:  (red)  
- Paramètre A2: 0.68  
- Paramètre B: 0.007  
- CO2 max: 15.5 %  
- Paramètre F: 1.0476  
- Rapporté à x% de O2: 3 %  
- Mesure de la suie:  (red)

### 6.3.5.1 Configuration du combustible libre

RemoteAGControl

Options spécifications du combustible

Nom du combustible Libre

Méthode de calcul A2/B

Paramètre A2 0.66

Paramètre B 0.009

CO2 max 12 %

Paramètre F 1.0152

Rapporté à x% de O2 3 %

Mesure de la suie

Connecté on AG\_70001111 [00:07:80:9E:6D:3F]

Introduisez le **nom du combustible**.

Choisissez la **méthode de calcul** des pertes par les effluents gazeux 'qA' – "A2/B", "k/k1".

Voir "Calcul des pertes par les effluents gazeux – qA" ou le calcul de la puissance calorifique de l'installation 'PC' voir "Calcul de la puissance calorifique – PC" → p35-38.

Insérez la valeur du paramètre **A<sub>2</sub>** ou **k** ou **H**

Méthode de calcul "A<sub>2</sub>/B": Introduisez la valeur de A<sub>2</sub>.

Méthode de calcul "k/k1": Introduisez la valeur de k.

Méthode de calcul "PC": Introduisez la valeur H.

Insérez la valeur du paramètre **B** ou **k1** ou **f**

Méthode de calcul "A<sub>2</sub>/B": Introduisez la valeur de B.

Méthode de calcul "k": Introduisez la valeur de k1.

Méthode de calcul "PC": Introduisez la valeur f.

Définir le facteur de calcul de 'lambda' et du '**CO<sub>2</sub> calculé**' – **CO<sub>2</sub>max**.

voir "Calcul du CO<sub>2</sub>'calculé' – CO<sub>2calc.</sub>", "Calcul de l'excès d'air Lambda – λ" → p35-38

Définir les facteurs de calcul de la conversion en 'mg/kWh' – **F**  
voir "Conversions en mg/kWh rapportés à une concentration de O<sub>2</sub> de référence" → p35-38.

Définir les facteurs de calcul des concentrations des gaz rapportées à '**x% de O<sub>2</sub>**' – **O<sub>2</sub>rap**.

voir "Légende pour les calculs et conversions" → p35-38.

Choisissez si le combustible doit inclure une **mesure de la suie**.

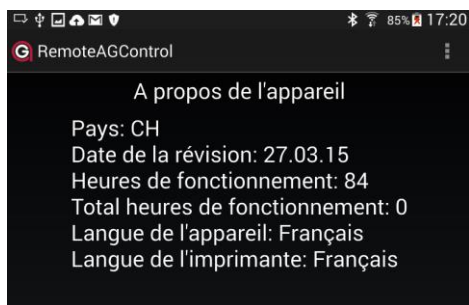
Le combustible sera automatiquement enregistré en sortant de la page.

## 6.4 A propos de

Pressez le bouton **AU PROPOS DE** pour obtenir les informations générales sur l'équipement de l'analyseur.

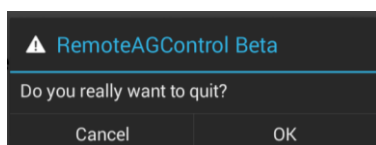


Déplacer votre doigt sur l'écran de droite à gauche.



## 6.5 Sortie

Pressez le bouton **SORTIE** pour fermer l'application.



Confirmer en pressant le bouton **OK**.

## 7 Données client

L'appareil peut être configuré de manière à ce que des données spécifiques à chaque client puissent être mémorisées et imprimées.

Ces champs programmés apparaissent à la fin du dialogue de l'impression standard (voir "Impression") et les valeurs peuvent être introduites à ce moment-là.

Les valeurs des champs qui ont été saisies peuvent ainsi être mémorisées et imprimées.

## 8 Messages d'erreurs

Affichage	Cause	Résolution
Pas étanche, sonde ou condenseur	Lors du test d'étanchéité, une fuite d'air pénètre dans l'analyseur.	Contrôler l'étanchéité de la sonde, de la poignée et du tuyau de sonde, à l'analyseur. Contrôler l'étanchéité des deux tuyaux qui sont reliés au filtre triple. Vérifier que le vase de condensation soit correctement vissé
Alerte maintenance !	La date de maintenance est passée (une année). Le nombre d'heures de 1000h fonctionnement sont dépassées .	Envoyer l'analyseur pour effectuer le service. Contacter le s.à.v.
Erreur débit pompe	Tuyau obstrué ou pincé. Pompe défectueuse.	Déconnecter la sonde de l'analyseur et la déboucher. Contrôler que la valeur de 'P' dans le menu « Diagnose ».
Erreur capteur TG pas connecté	Le thermomètre – température gaz – n'est pas connecté.	La prise n'est pas enfichée. Un fil est cassé. La pointe de la sonde est cassée.
Erreur capteur TA pas connecté	Le thermomètre – température air comburant– n'est pas connecté.	La prise n'est pas enfichée. Un fil est cassé.
Erreur enlever sonde du tube de fumée	Température gaz trop haute (>50°C).	Lors d'un ajustage de l'analyseur, la sonde se trouve encore dans le tuyau de cheminée. La pointe de la sonde est défectueuse.
Erreur capteur O <sub>2</sub> pas prêt	La valeur du signal de la cellule électrochimique O <sub>2</sub> est < 0.21mA	La cellule électrochimique O <sub>2</sub> est humide. Essayer de la sécher pendant environ deux heures, en laissant tourner la pompe de

	(voir Menu « Diagnose »).	l'analyseur avec la sonde placée à l'air frais et sec. Si après deux heures l'erreur persiste, la cellule O <sub>2</sub> est défectueuse. La pompe de l'analyseur peut être enclenchée en pressant la touche "POMPE I/O" dans le Menu " Diagnose".
Erreur capteur O <sub>2</sub> remplacer	La valeur du signal de la cellule O <sub>2</sub> est > 0.62mA (voir "Menu – 3").	Le signal de la cellule O <sub>2</sub> est hors tolérances. La cellule électrochimique O <sub>2</sub> est défectueuse. Contacter le s.à.v.
Erreur capteur CO pas prêt	La valeur du signal de la cellule CO est > 40ppm (voir "Menu – 3").	La cellule électrochimique CO est défectueuse. Contacter le s.à.v.
Erreur capteur NO pas prêt	La valeur du signal de la cellule NO est > 40ppm (voir "Menu – 3").	La cellule électrochimique NO est défectueuse. Contacter le s.à.v.
Erreur mémoire	erreur d'écriture en mémoire interne de l'analyseur.	Contacteur le s.à.v.
Pas de données pour chipcard	Aucune donnée n'est disponible pour être transférée sur la carte à puce.	Contrôler que le paramètre "aquisit.données" est sur "oui" dans Option → Générales

## 9 Recharger l'appareil

### 9.1 Recharge des batteries interne

Les batteries de l'ANASTAR-V ont été dimensionnées de façon à pouvoir utiliser l'analyseur durant toute une journée de travail, après quoi l'appareil devra être rechargé avec le chargeur fourni par Anapol.

Branchez le chargeur à l'appareil de mesure. Le temps de charge est d'environ 4 heures.



Le niveau de recharge est affiché sur le chargeur :



Rouge : Le courant de charge est au maximum.

Orange : Charge finale, le courant diminue. Accu chargé à 80–95 %.

Vert : L'accumulateur est complètement chargé.

Le courant de charge est nul.

L'appareil de mesure peut être utilisé pendant la période charge.



Le niveau de l'accumulateur est constamment affiché sur l'application RemoteAGControl lorsque la connexion est établie.

Si le niveau de l'accumulateur est trop faible, un message d'avertissement apparaît. Branchez rapidement le chargeur afin de pouvoir poursuivre la mesure.

### 9.2 Recharge de la tablette

Connectez la tablette au câble micro USB. L'accumulateur de la tablette se chargera grâce à l'accumulateur interne de l'appareil.



## 10 Entretien et révision



### **A RESPECTER ABSOLUMENT**



L'appareil doit être révisé au moins **1 fois par année**, ou après **1000 heures** d'exploitation par un atelier de service Anapol agréé.

Si l'appareil n'est utilisé que pendant une période limitée, la révision doit avoir lieu avant ce laps de temps.

Ne souffler en aucun cas de l'air comprimé dans l'appareil.  
Ceci peut causer des dégâts importants.

Les solvants peuvent endommager les cellules.

**L'appareil doit être entreposé dans un endroit sec, propre, tempéré et bien aéré.**

**Si l'appareil est resté pendant une longue période exposé au froid**, il y a danger de condensation interne, ce qui peut conduire à des valeurs fausses (trop basses) de NO et à des erreurs d'O<sub>2</sub>.

**Avant d'effectuer une mesure, il s'agit de s'assurer que la température interne de l'appareil n'est pas inférieure de plus de 5°C de la température de l'air ambiant.**

Le contrôle peut être effectué ainsi :

Enclenchez l'appareil, démarrer l'application et établissez une connexion via Bluetooth.

Pressez le bouton **HOME** .

Déplacez votre doigt de droite à gauche pour accéder au menu Diagnose.

La valeur TD (affichée sur le 2<sup>ème</sup> écran) ne doit pas être plus de 5°C plus bas que TA.

La touche **POMPE** permet d'enclencher la pompe de l'appareil, ce qui permet **d'accélérer le réchauffement interne de l'appareil**.

N'utiliser que les pièces de rechange préconisées par Anapol.

La garantie devient caduque en cas d'utilisation d'autres pièces.

**L'appareil n'est pas sans autre, prévu pour un usage en continu.**

Dans le cas où il doit être utilisé en continu il faut respecter les points suivants :

- 1.- utiliser un refroidisseur des gaz en série avec la sonde de prélèvement.*
- 2.- ajuster les cellules à intervalles réguliers, maximum après 15 min., ceci afin d'annuler d'éventuelles dérives du point zéro.*
- 3.- changer régulièrement les filtres, au minimum une fois par jour.  
La durée du filtre dépendant fortement de la qualité de la combustion,  
si celle-ci est très mauvaise, un changement plus fréquent peut s'avérer nécessaire.*
- 4.- vider régulièrement le pot de condensation afin d'éviter le risque d'aspiration des condensats par la pompe ceci pouvant provoquer des réparations coûteuses (détérioration des cellules de mesure).*
- 5.- nettoyer la sonde de prise des gaz et les tuyaux régulièrement.*

## 10.1 Travaux effectués lors d'une révision

Pièces	Travail effectué	Description	Période
Filtre triple	Remplacer		1 année
Filtre "Purafil"	Remplacer	Matériel	1 année
Autres filtres	Remplacer	Si présents	1 année
Joint du séparateur de condensats	Remplacer	Joint silicone	1 année
Tuyaux en silicone	Remplacer	Tous les tuyaux	1 année
Gaine isolante de la sonde de prélèvement des gaz	Remplacer		1 année
Batterie tampon de la CPU	Remplacer	Horloge RTC	3 années
Batterie du sensor NO	Remplacer		2 années
Calibration avec des gaz de référence de tous les sensors et contrôle général de bon fonctionnement	Effectuer		1 année
Mise à jour du Firmware	Programmer	Dernière version	
Mise à jour de l'application	Programmer	Dernière version	
Nettoyage complet de l'appareil	Effectuer		1 année

## 10.2 Remplacement de la cellule O2

Prenez contact avec le **service technique d'Anapol** afin de déterminer si la cellule O2 doit être remplacée. Si un remplacement est nécessaire, une cellule préalablement contrôlée vous sera livrée.

### Remplacer une cellule O2 :

*Retirer le couvercle de protection*

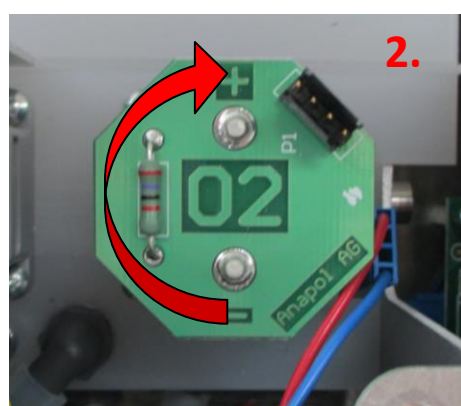
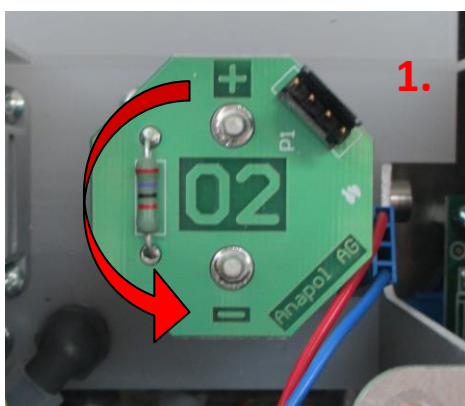
*Débrancher le câble (rouge et bleu).*

*Retirer la cellule en la dévissant dans le sens anti horaire (Système de fixation à baïonnette) →1.*

*Remplacer la cellule en vissant la nouvelle dans le sens horaire →2.*

*Rebrancher le câble.*

*Visser le couvercle de protection.*





## 11 Déclaration de conformité – CE

Producteur: Anapol Gerätetechnik AG  
Gewerbepark Moosweg 1  
2555-BRÜGG  
SUISSE

Déclare, que le produit: Nom: Analyseur des fumées de combustion  
Type: **ANASTAR-V**

Est conforme aux directives suivantes, incluses les modifications ultérieures :

Directive basse tension 2006/95/CE  
Directive EMC 2004/108/CE

Est également conforme aux normes européennes harmonisées, normes nationales et prescriptions techniques suivantes :

Norme européenne EN 50379-1(5.3/5.4):2004, EN 50379-2(5.3/5.4):2004

Exigences nationales :

Ordonnance du DFJP sur les instruments de mesure des effluents par les installations de chauffage.

Lors de l'utilisation de l'appareil il s'agit de tenir compte des remarques suivantes :

Les décharges sur les parties métalliques de l'appareil (boîtier, sonde de prélèvement des gaz, sonde de température de l'air comburant) peuvent déclencher des perturbations momentanées et éventuellement nécessiter un redémarrage de l'appareil.

Si l'appareil est correctement alimenté avec phase, neutre et terre, elles ne perturbent en aucun cas la qualité de la mesure.

Les champs électromagnétiques de haute fréquence puissants, (téléphone portable) dans l'environnement proche (<50 cm) peuvent perturber les mesures en les rendant instables. Pour parer à cela il s'agit d'éloigner la source perturbatrice de l'appareil lors de mesures.

Établi à : CH-2555-BRÜGG  
Le : 01.11.2014  
Responsable : R.Stark, directeur

Signature :



## 12 Données techniques

### 12.1 Données techniques – générales ANASTAR-V

<u>pertes – qA</u>	0 – 100 %	<u>Lambda</u>	1 - ∞	<u>Affichage</u>	Tablette
<u>rendement –ren</u>	>100 – 0 %			<u>Langues</u>	D, F, E, I
<u>puiss.cal.-PC</u>	0 – 65'535kW				
<u>Temp.de stockage</u>	-20 °C - 50 °C	<u>Temp. d'utilisat.</u>	5 - 40 °C	<u>Poids</u>	7 kg
<u>Tuyau de prélèvem.</u>	3.5 m	<u>Alimentation él.</u>	85 - 264 VAC	<u>Dimensions</u>	36 x 32 x 16 cm
<u>Tube de sonde</u>	300mm option : 160mm	<u>Fréquence</u>	47 - 60 Hz		
		<u>Batterie Lilon</u>	10.2 – 12.6VDC		
<u>Imprimante</u>	Thermique 24 cars/ligne	<u>Ajustage</u>	100 s.	<u>Pression atm.</u>	850 – 1'100hPa
<u>Langues</u>	D, F, E, I				

### 12.2 Données techniques – plages de mesure ANASTAR-V

<u>O<sub>2</sub></u>	0 – 21% Vol.	<u>CO</u>	0 – 2'000 ppm (4'000 ppm max.)	<u>CO<sub>2</sub> calc.</u>	0 - 20,0% Vol.
Plage		Plage		Plage	
Résolution	0,1% Vol.	Résolution	1 ppm	Résolution	0,1% Vol
Vit. de réac.	T90 < 20 s.	Vit. de réac.	T90 < 45 s.		
<u>NO</u>	0 - 2'000 ppm (2'000 ppm max.)	<u>NO<sub>x</sub> calc.</u>	Voir "Calcul du NO <sub>x</sub> "	<u>Mesure indice</u>	1,61 l.
Plage				<u>suie</u>	
Résolution	1 ppm			papier filtre	(sonde de 6 mm)
Vit. de réac.	T90 < 45 s.				
<u>Temp.air</u>	Thermoc.Typ K	<u>Température Gas</u>	Thermoc.Type K	<u>Press sta.P</u>	-4 / +50hPa
Plage	0 - 80°C	Plage	0 – 450°C	<u>Press.sta.sim.P2</u>	au choix
Résolution	0.1°C	Résolution	0.1°C	<u>Press.sta.diff.DP</u>	+/-100Pa

### 12.3 Données techniques – tolérances ANASTAR-V

<u>O<sub>2</sub></u>	± 0.4%	<u>CO</u>	± 0.1*valeur affi. min. ± 12 ppm	<u>CO<sub>2</sub></u>	± 0.07*valeur affi. min. ± 12 ppm
<u>Températures</u>	<u>Analyseur</u>	<u>Sonde</u>	<u>Total</u>	<u>NO</u>	± 0.1*val.aff. min. ± 10 ppm
0 - 100 °C	± 1 °C	± 2 °C	± 3 °C contrôlé par METAS		
101 - 200 °C	± 1 %	± 2 %	± 3 % contrôlé par METAS		
201 - 300 °C	± 2 °C	± 4 °C	± 6 °C contrôlé par METAS		
Mesure indice suie ☐ 0,11 l.					

### 12.4 Tolérances METAS

<u>O<sub>2</sub></u>	± 0.4%	<u>CO</u>	± 0.07*valeur affi. min. ± 8 ppm	<u>CO<sub>2</sub></u>	± 0.05*valeur affi. min. ± 0.30 %
<u>NO</u>	± 0.07*val.aff. min. ± 6 ppm				

Les données techniques peuvent être modifiées sans notice. Les modifications techniques sont réservées

## 13 Évaluation des mesures pour les installations de chauffage

Les calculs, conversions et tolérances ci-après sont extraits du document OFEV et METAS: "Recommandations pour le contrôle des effluents des installations de chauffage à huile "extra-légère" et au gaz et "l'ordonnance du DFJP sur les instruments de mesure des effluents par les installations de chauffage".

Les valeurs limites et les grandeurs de référence de l'OPair se rapportent aux volumes de fumées dans les conditions de référence (0 °C, 1013 hPa) et après déduction de l'humidité (volume sec). En déterminant la fraction volumique des substances émises, chaque gaz sera considéré comme gaz parfait (fraction volumique = fraction de quantité de matière)<sup>1)</sup>.

Calculé dans les conditions précitées :

1 mg/m<sup>3</sup> CO => 0.800 ppm mol

1 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> => 0.487 ppm mol (voir "Conversions en mg/m<sup>3</sup>").

Lorsqu'une détermination de la puissance calorifique de l'installation est choisie (voir "Combustibles libres"), celle-ci sera calculée selon le document de l'Office Fédéral de l'Environnement – OFEV – "Recommandations sur la mesure des émissions du 25 janvier 2006 - Recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes". Ceci est la méthode de calcul courante (voir "Détermination de la puissance calorifique – PC").

### 13.1 Tolérances des gaz mesurés

Les tolérances des appareils de mesure pour l'évaluation de la teneur en O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> font partie des champs de mesure importants pour la loi sur la protection de l'environnement – LPE :

O <sub>2</sub>	± 0.4 % vol sur toute la plage de mesure
CO <sub>2</sub>	± 0.07 x valeur affichée ou ± 0.35 % vol (la valeur la plus élevée s'applique)
CO	± 0.1 x valeur affichée ou ± 12 ppm (la valeur la plus élevée s'applique)
NO <sub>x</sub>	± 0.1 x valeur affichée ou ± 10 ppm (la valeur la plus élevée s'applique)

### 13.2 Calculs et conversions des paramètres pour les installations de chauffage et les moteurs

Voir "Légende pour les calculs et conversions".

#### 13.2.1 Calcul du NO<sub>x</sub>

##### 13.2.1.1 Calcul du NO<sub>x</sub> lorsque l'analyseur n'est pas équipé d'un sensor NO<sub>2</sub>

La valeur mesurée de NO en ppm est convertie<sup>2)</sup> en NO<sub>2</sub> en mg/m<sup>3</sup>.

Pour compenser la valeur de NO<sub>2</sub> qui ne peut pas être mesurée, une constante est ajoutée à cette valeur. Cette constante est de 10 mg/m<sup>3</sup> si la valeur mesurée pour le NO est supérieure à 15 mg/m<sup>3</sup>.

Exemple: valeur mesurée: NO = 80 ppm.

NOconv = 80 / 0.487 = 164 mg/m<sup>3</sup> (voir "Conversions en mg/m<sup>3</sup>").

NO<sub>x</sub> = NOconv + const = 164 + 10 = 174 mg/m<sup>3</sup>.

<sup>1)</sup> 1 ppm mol = 10<sup>-6</sup> mol/mol = 10<sup>-6</sup> m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = 1 ppm vol = 1 ppm

1 % vol = 1 % mol = 1 %

<sup>2)</sup> 1 ppm de NO équivaut à 1 ppm de NO<sub>2</sub>

### 13.2.1.2 Calcul du NO<sub>x</sub> lorsque l'analyseur est équipé d'un sensor NO<sub>2</sub>

La valeur mesurée de NO en ppm est convertie<sup>2)</sup> en NO<sub>2</sub> en mg/m<sup>3</sup>.

À cette valeur s'ajoute la valeur mesurée de NO<sub>2</sub> en mg/m<sup>3</sup>.

Exemple: valeur mesurée de NO = 80ppm, valeur mesurée de NO<sub>2</sub> = 20 ppm.

NOconv = 80 / 0.487 = 164 mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> = 20 / 0.487 = 41 mg/m<sup>3</sup>

NO<sub>x</sub> = NOconv + NO<sub>2</sub> = 164 + 41 = 205 mg/m<sup>3</sup>.

### 13.2.2 Calcul des pertes par les effluents gazeux – q<sub>A</sub>

Les pertes par les effluents gazeux doivent être calculées avec une décimale après la virgule, et figurer ainsi dans le protocole de mesure.

$$q_A = (TG - TA) \times \left( \frac{A_2}{21 - O_2} + B \right) \quad [\%] \qquad q_A = (TG - TA) \times \left( \frac{k}{CO_2} + k_1 \right) \quad [\%]$$

### 13.2.3 Évaluation des pertes par les effluents gazeux – q<sub>A</sub>F

Pour les appareils de mesure révisés conformément aux prescriptions, la valeur calculée des pertes par les effluents gazeux doit être corrigée avant d'être comparée avec la valeur limite fixée par la loi. Un facteur de correction – F a été fixé selon le tableau ci-dessous:

Teneur en oxygène mesurée	F
O <sub>2</sub> ≤ 13.0% vol	q <sub>A</sub> ± 0.5%
O <sub>2</sub> > 13.0% vol O <sub>2</sub> ≤ 16.0% vol	q <sub>A</sub> ± 1.0%
O <sub>2</sub> > 16.0% vol	q <sub>A</sub> ± 2.0%

### 13.2.4 Calcul du rendement – ren

$$ren = 100 - q_A \quad [\%]$$

### 13.2.5 Calcul de la puissance calorifique – PC

$$PC = 1061 \times H_{u(atro)}^{Bois} \frac{A \times v \times (b + \Delta p) \times (CO_2(t) + 10^{-4} \times CO(t))}{(273 + \vartheta) \times (100 + f \times CO_2(t))} \quad [kW]$$

### 13.2.6 Calcul du CO<sub>2</sub>'calculé' – CO<sub>2</sub>calc.

$$CO_{2calc.} = \frac{CO_{2max} \times (21 - O_2)}{21} \quad [\%]$$

<sup>2)</sup> 1 ppm de NO équivaut à 1 ppm de NO<sub>2</sub>

### 13.2.7 Calcul de l'excès d'air Lambda – λ

$$\lambda = \frac{21}{21 - O_2}$$

### 13.2.8 Calcul de l'excès d'air Lambda selon Brettschneider – λ<sub>B</sub>

$$\lambda_B = \frac{CO_2 + \frac{CO}{2} + O_2 + \left( \frac{H_{CV}}{4} \times \frac{3.5}{3.5 + \frac{CO}{CO_2}} - \frac{O_{CV}}{2} \right) \times (CO_2 + CO)}{\left( 1 + \frac{H_{CV}}{4} - \frac{O_{CV}}{2} \right) \times (CO_2 + CO + K1 \times HC)}$$

### 13.2.9 Conversions en mg / m<sup>3</sup>

Par rapport aux conditions précitées (voir "Évaluation des mesures pour les installations de chauffage") les facteurs suivants sont utilisés pour la conversion:

Gaz	ppm > mg / m <sup>3</sup>	mg / m <sup>3</sup> > ppm
CO	1.25	0.8
NO	1.34	0.746
NO2	2.05	0.487
SO2	2.93	0.341
HX	3.21	0.31
PR	1.61	0.62

### 13.2.10 Conversions en mg / m<sup>3</sup> rapportés à une concentration de O<sub>2</sub> de référence

$$[mg / m^3_{rap.}] = [mg / m^3] \times \frac{21 - O_{2ref}}{21 - O_2}$$

### 13.2.11 Conversions en mg/kWh rapportés à une concentration de O<sub>2</sub> de référence

$$[mg / kWh] = [mg / m^3_{rap.}] \times F$$

Combustible	F
Fioul domestique	1.0476
Gaz nat.atmos./pulsé	1.0152
Bois	2.412

### 13.2.12 Légende pour les calculs et conversions

TG	[°C]	Température des effluents gazeux			
TA	[°C]	Température air comburant directement à l'aspiration d'air du brûleur			
21	[% vol]	Concentration d'oxygène dans l'air			
O <sub>2</sub>	[% vol]	Concentration en oxygène des effluents gazeux secs			
CO	[% vol]	Concentration en CO des effluents gazeux secs			
CO <sub>(t)</sub>	[ppm-vol]	Concentration de CO (état de référence :sec)			
CO <sub>2</sub>	[% vol]	Concentration en CO <sub>2</sub> des effluents gazeux secs			
CO <sub>2(t)</sub>	[% vol]	Concentration de CO <sub>2</sub> (état de référence :sec)			
HC	[% vol]	Concentration en HX des effluents gazeux secs			
HCV		Rapport atomique entre hydrogène et carbone = 1.7261 pour de la benzine sans plomb ou super avec plomb			
OCV		Rapport atomique entre oxygène et carbone = 0.0175 pour de la benzine sans plomb ou super avec plomb			
K1		= 6, nombre d'atomes de carbone dans une molécule de hexane			
$H_{u(atro)}^{Bois}$		Pouvoir calorifique du bois (état de référence : absolument sec)			
A	[m <sup>2</sup> ]	Surface de la section de mesure			
$v$	[m/s]	Vitesse moyenne de l'effluent gazeux dans le plan de mesure			
$b$	[hPa]	Pression barométrique			
$\Delta p$	[hPa]	Surpression ou dépression dans le canal de l'effluent gazeux			
$\vartheta$	[°C]	Température de l'effluent gazeux			
$f$		Facteur de proportionnalité pour l'estimation de la concentration d'eau dans l'effluent gazeux d'installations alimentées au bois			
A2		Diesel 0.68 Gaz naturel pulsé	Fioul domestique 0.68 0.66 Gaz liquéfié 0.63		
B		Diesel 0.007 Gaz naturel pulsé	Fioul domestique 0.007 0.009 Gaz liquéfié 0.008		
k		Fioul lourd	0.64 Bois 0.58		
k1		Fioul lourd	0 Bois 0		
CO <sub>2max</sub> [%]		Diesel 15.5 Gaz naturel pulsé Bois 20.2	Fioul lourd 15.8 12 Gaz liquéfié 14	Fioul domestique 15.5	
O <sub>2rap</sub> [%]		Diesel 3 Gaz naturel pulsé Bois P <= 1MW	Fioul lourd 3 3 Gaz liquéfié 3 13 Bois P > 1MW 11	Fioul domestique 3	

## 14 Variantes d'extension

### Variantes d'extension ANASTAR-V

Abrév.	Description
SI1	Longueur de sonde 16cm
o.R.	Sans mesure de la suie

Exemple: ANASTAR-V /SI1/o.R.