

D739F  
ATMO - SENSE - AERO - Aero CO<sub>2</sub> -  
PMi LoRa  
Guide technique

11/02/2022

[www.nexelec.fr](http://www.nexelec.fr)



<b>1. PRESENTATION</b> .....	<b>3</b>
1.1 PRESENTATION DE LA GAMME .....	3
1.2 SCHEMA DES PRODUITS .....	4
1.3 SPECIFICATIONS DETAILLEES .....	5
<b>2. INSTALLATION</b> .....	<b>6</b>
2.1 LIEUX D'INSTALLATION .....	6
2.2 DESCRIPTION DES MONTAGES.....	7
2.3 FIXATION ET SUPPORT .....	7
2.4 PROCESSUS D'ACTIVATION ET DE MISE EN SERVICE .....	9
<b>3. MESURES ENVIRONNEMENTALES</b> .....	<b>10</b>
<b>4. INDICATEUR LED DE LA QUALITE DE L'AIR</b> .....	<b>11</b>
<b>5. IZIAIR</b> .....	<b>11</b>
<b>6. BOUTON POUSSOIR</b> .....	<b>11</b>
<b>7. DESCRIPTION DE LA CHARGE UTILE</b> .....	<b>12</b>
7.1 DESCRIPTION GENERALE .....	12
7.2 MESSAGES SPECIFIQUES A LA REGION .....	12
7.2.1 <i>DONNEES EN TEMPS REEL POUR EUROPE, ASIE, COREE, INDE ET RUSSIE</i> .....	12
7.2.2 <i>DONNEES EN TEMPS REEL POUR AMERIQUE DU NORD ET AUSTRALIE</i> .....	14
7.2.3 <i>STATUT DU PRODUIT POUR EUROPE, ASIE, COREE, INDE ET RUSSIE</i> .....	16
7.2.4 <i>STATUT DU PRODUIT POUR AMERIQUE DU NORD ET AUSTRALIE</i> .....	18
7.2.5 <i>CONFIGURATION DU PRODUIT : FONCTIONS GENERALES POUR EUROPE, ASIE, COREE, INDE ET RUSSIE</i> .....	20
7.2.6 <i>CONFIGURATION DU PRODUIT : FONCTIONS GENERALES POUR AMERIQUE DU NORD ET AUSTRALIE</i> .....	22
7.3 MESSAGES COMMUNS A TOUTES LES REGIONS .....	24
7.3.1 <i>KEEPALIVE</i> .....	24
7.3.2 <i>APPUI SUR LE BOUTON</i> .....	24
7.4 RECONFIGURATION PAR MESSAGE DESCENDANT .....	25
<b>8. CONFIGURATION NFC</b> .....	<b>28</b>
8.1 EMBLEMMENT DE L'ANTENNE NFC.....	28
8.2 PRESENTATION DE LA DEMANDE.....	28
8.3 PROCESSUS DE RECONFIGURATION .....	29
8.4 CONFIGURATION STANDARD.....	31
<b>9. CALIBRAGE DU CO2</b> .....	<b>31</b>
<b>10. TRAÇABILITE ET MARQUAGE</b> .....	<b>32</b>
10.1 ÉTIQUETTE DE SUIVI.....	32
10.1 CODE QR LoRaWAN .....	33
<b>11. HISTORIQUE DES REVISIONS ET NUMERO DE LOT DU PRODUIT</b> .....	<b>34</b>
11.1 GUIDE TECHNIQUE CHANGELOG .....	34
11.2 NUMERO DE LOT DU PRODUIT ASSOCIE.....	34

## 1.Présentation

### 1.1 Présentation de la gamme

# ATMO AERO SENSE PMi



ATMO est un moniteur de qualité de l'air intérieur de nouvelle génération qui comprend un capteur de dioxyde de carbone, un capteur de formaldéhyde, un capteur de particules (PM10, PM2.5 et PM1), un capteur de composés organiques volatils, un capteur de pression barométrique et un capteur de température et d'humidité. ATMO comprend également un capteur de luminosité et un micro. Grâce à son architecture " Edge Computing " et son algorithme embarqué iZiAIR, ATMO calcule un indice de qualité de l'air intérieur pour vous aider à prendre les mesures appropriées.

ATMO se décline en version "Lite" permettant d'obtenir des produits qui répondent parfaitement aux besoins des utilisateurs :

Toutes les versions comprennent le capteur COV, la température, l'humidité, la pression barométrique, le microphone et la luminosité.

	PM	CO2	HCHO	PIR	COV	T°/RH	Pression	Lum	Micro
Atmo I665LR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sense I655LR	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PMi I640LR	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Aero I430LR	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aero CO <sub>2</sub> I411LR	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗

Ce guide est commun à tous les produits. En fonction de votre produit, les sections dédiées peuvent ne pas être applicables.

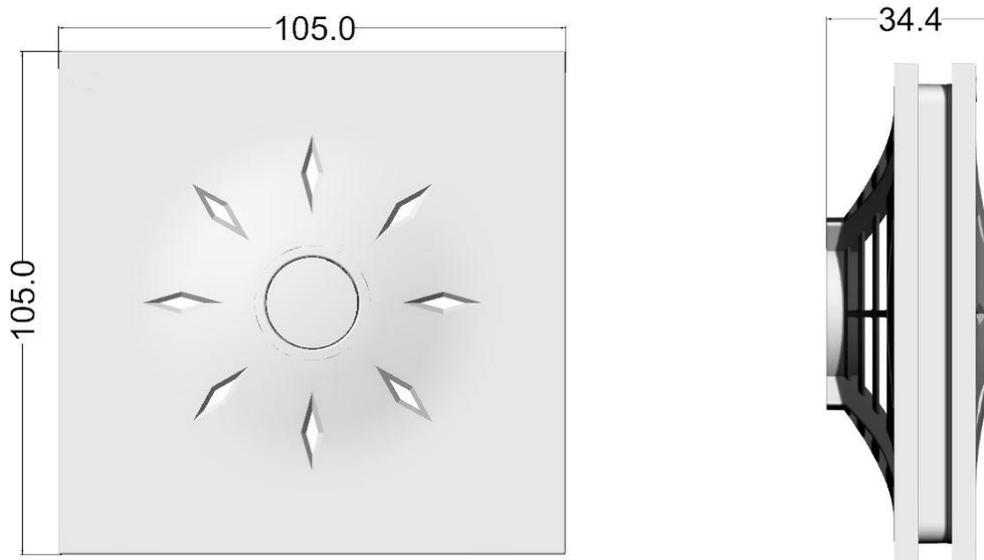
**Fonctions de base :**

- > Mesure du CO<sub>2</sub>, du formaldéhyde, des PM<sub>10</sub> PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>1</sub>, des COV, de la pression barométrique, de la température et de l'humidité toutes les 10 minutes (la durée est reconfigurable).
- > Mesure de la luminosité et du bruit moyen toutes les 10 minutes.
- > Mesure de la qualité de l'air et affichage instantané avec témoins lumineux :
  - Vert : Très bien
  - Orange : Moyenne
  - Rouge : Avertissement

**Fonctions avancées :**

- > Produit reconfigurable via NFC et liaison descendante LoRaWAN
- > Indice de qualité de l'air intérieur IZIAIR
- > IZIAIR qualité de l'air intérieur API
- > Gestion avancée des dispositifs

## 1.2 Schéma des produits



### 1.3 Spécifications détaillées

#### Conditions d'utilisation du produit

- > Environnement intérieur des ménages
- > Température\* : 0°C à + 50°C
- > Humidité relative : de 0 à 95% RH (sans condensation)
- > Durée de vie du produit : 10 ans

\* : Le capteur de formaldéhyde nécessite une température comprise entre 0 et 40°C et a une durée de vie de 5 ans.

#### Précision et résolution

Type	unité	gamme	résolution	Précision	
				Typ.	Max.
CO2	ppm	0 - 10000	1	-	±(30 ppm ± 3% de la valeur)
Formaldéhyde	ppb	0 - 1000	1	±20 ppb ou ±20% de la valeur	-
PM1.0	µg/m3	0 – 2000	0.1	±15µg/m3 ou ±10% de la valeur	-
PM2.5	µg/m3	0 – 2000	0.1	±15µg/m3 ou ±10% de la valeur	-
PM10	µg/m3	0 - 2000	0.1	±15µg/m3 ou ±10% de la valeur	-
COV*	µg/m3	0 – 10000	1	25%	-
Température	°C	-30 – +70	0.1	±0.3 °C	±0.4 °C
Humidité	%R.H.	0 – 100	0.5	±2 %HR	±3 %HR
Pression barométrique	hPa	300 - 1100	1	±2,5 hPa	-
Luminosité	lux	0 - 1000	5	± 5lux	-
Niveau sonore	dBa	35 - 120	1	± 5dB	-
Présence	Taux d'occupation (%)	0 - 100	1	-	-

Précision atteinte après 3 semaines de fonctionnement du capteur de COV.

#### Certifications

Le produit est compatible avec les directives et normes suivantes :

#### Directives

- Directive sur les équipements radio (RED) 2014/53/EU
- Directive 2011/65/EU (RoHS)

#### Normes :

- EN 62368-1
- EN 301 489-1 V2.2.0
- EN 301 489-3 V2.1.1
- EN 300 220-2 V3.2.1
- EN 62479 : 2010

## 2. Installation

### 2.1 Lieux d'installation

#### Lieux recommandés

L'équipement doit être placé dans un endroit représentatif d'une exposition moyenne. Idéalement, le produit sera placé dans un endroit central de la pièce, entre 50cm et 2m de hauteur. Essayez de le placer hors des zones exposées aux courants d'air (portes, fenêtres, etc.) et hors des zones proches des sources de chaleur (radiateurs, soleil direct, etc.)

#### Les endroits à éviter

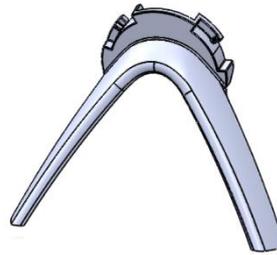
N'installez pas le moniteur de qualité de l'air intérieur :

- Moins de 30 cm du plafond
- En plein air
- Dans un endroit où la température est inférieure à 0°C ou supérieure à 50°C
- Dans un endroit où le taux d'humidité est supérieur à 95% (salle de bain, cuisine, buanderie, etc.)
- Dans un endroit poussiéreux ou sale (garage, atelier, etc.)
- Moins d'un mètre des portes et fenêtres, du chauffage, de la climatisation ou des bouches d'aération.
- Dans une zone étroite où le détecteur pourrait être endommagé
- Dans un endroit confiné (par exemple, dans un placard ou derrière un rideau)
- Dans un endroit où le détecteur pourrait être bloqué (par exemple par un meuble)

## 2.2 Description des montages



*Base de montage pour montage mural*



*Base de montage mobile pour montage autonome*

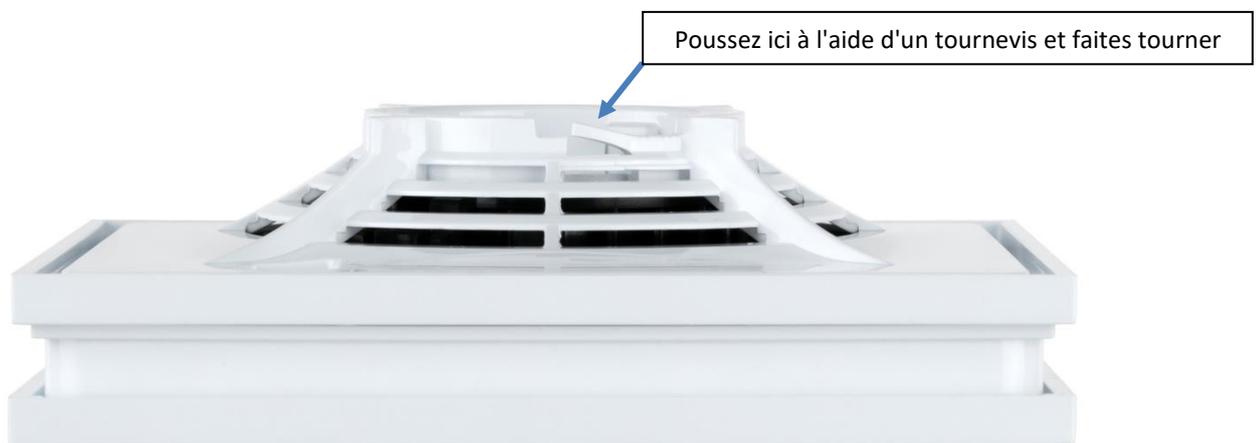
## 2.3 Fixation et support

Activer et retirer un produit installé à l'aide du système antivol

Si vous voulez activer le système antivol, vous devez casser la languette de la base de fixation à l'aide d'une pince.

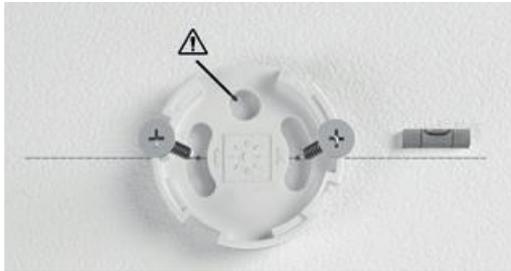


Pour retirer un produit avec un système antivol activé, utilisez un tournevis pour pousser continuellement sur la bande et faire tourner le produit.



### Fixation du détecteur à un mur

Utilisez le socle de montage ainsi que les vis et les chevilles fournies avec le détecteur.  
Le produit peut également être monté à l'aide des attaches adhésives.



Respectez la procédure suivante :

- > Choisir un emplacement approprié pour fixer le détecteur au mur
- > Retirer le socle de montage du détecteur
- > Marquez l'emplacement préféré des trous de vis sur le mur à l'aide d'un crayon. Le dessin à l'intérieur du socle montre la position finale du détecteur une fois fixé. (3)
- > Insérer les chevilles en nylon fournies et visser la base de montage (4)
- > Placez votre détecteur sur le socle de montage, puis tournez-le d'un quart de tour vers la droite pour le fixer.

Vous devez entendre un "clic", indiquant que votre détecteur est fixé dans sa base de montage (5).  
Vérifiez que votre détecteur est bien fixé au mur.

### Montage autonome

Utilisez la base de montage mobile fournie avec le détecteur.

Respectez la procédure suivante :

- > Placez le détecteur sur un meuble ou une étagère, à moins d'un mètre du sol, pour éviter tout dommage en cas de chute accidentelle du détecteur.

Placez votre socle de montage mobile à l'arrière du détecteur, puis tournez-le d'un quart de tour vers la droite pour le fixer. Vous devez entendre un "clic", indiquant que votre détecteur est fixé dans son socle de montage mobile.



## 2.4 Processus d'activation et de mise en service

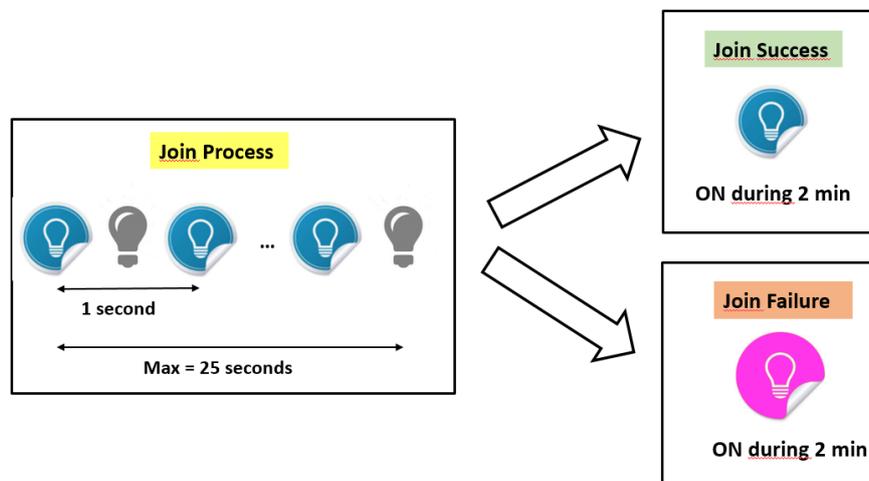
### Activation

Pour mettre en service votre moniteur, alimentez le produit via USB. Le produit fonctionnera alors automatiquement une première mise en service

### Mise en service initiale

Le voyant bleu clignote pendant le processus de connexion (25 secondes maximum). La LED bleue restera allumée pendant la période d'initialisation (maximum 2 minutes) si le processus a réussi, en rose sinon.

Si la mise en service initiale a échoué, le produit fera automatiquement une nouvelle tentative. En cas d'échec, le produit suit alors la stratégie de mise en service décrite ci-dessous.



### Processus d'analyse de la configuration et de la couverture des produits

Si le processus de mise en service est réussi, le produit enverra sa configuration (voir sections 7.2.5 et 7.2.6 : Configuration du produit) et 9 trames keepalive avec environ 10 secondes entre chaque trame. Ce processus vise à fournir suffisamment de données pour l'analyse de la couverture radio.

### Stratégie de mise en service en cas d'échec initial

Si le processus de mise en service initial a échoué, le produit essaiera automatiquement de rejoindre le réseau avec une période croissante entre chaque essai :

La première tentative aura lieu 20 minutes après la mise en service initiale.

La deuxième tentative aura lieu 40 minutes après la première.

La troisième tentative aura lieu 80 minutes après la deuxième tentative.

....

En cas d'échec, le produit essaiera alors de rejoindre le réseau toutes les 24h.

### Programmer un recommissioning

Vous pouvez planifier une demande de jointure. Le cas d'utilisation typique est lorsque vous voulez passer d'un serveur à un autre. Cette fonction est disponible via une commande de liaison descendante. Un message de confirmation est envoyé pour confirmer l'activation de la planification (message d'état du produit, bit de demande de jointure en attente).

### Stratégie de mise en service en cas de coupure du réseau

En cas de coupure du réseau, le produit tentera automatiquement de rejoindre le réseau 3 jours après la déconnexion. Si ce processus de remise en service échoue, le produit essaiera automatiquement de rejoindre le réseau avec une période croissante (comme décrit dans la section Stratégie de mise en service en cas d'échec initial).

## 3. Mesures environnementales

### Période de mesure et de transmission

Par défaut, le produit mesure toutes les 10 minutes et envoie la mesure. La période entre les transmissions est configurable via la liaison descendante ou NFC.

Les mesures suivantes sont effectuées en continu entre deux transmissions :



Le niveau sonore est mesuré en continu. Les valeurs moyennes et de crête entre deux transmissions sont calculées.



Le capteur de mouvement (PIR) mesure en continu avec une résolution de 10 secondes. Si un mouvement a été observé pendant la période de 10 secondes, 1 événement est enregistré, sinon 0. Avant la transmission, le produit calcule le taux d'occupation, rapport entre la période avec mouvement détecté et le nombre total de périodes.



La luminosité est mesurée toutes les 10 secondes. La valeur moyenne entre deux messages est fournie.



Les composants organiques volatils sont mesurés toutes les 10 secondes. La valeur moyenne entre deux messages est fournie.



Les formaldéhydes sont mesurés toutes les 10 secondes. La valeur moyenne entre deux messages est fournie.

Les mesures suivantes sont des moyennes pendant les 30 dernières secondes avant la transmission :



Les particules (PM1, PM2.5 et PM10) sont mesurées et moyennées pendant 30 secondes avant la transmission des données.



La concentration de  $CO_2$  est mesurée et moyennée pendant 30 secondes avant la transmission des données.

Les mesures suivantes sont effectuées juste avant la transmission des données :



La température, l'humidité et la pression barométrique sont mesurées juste avant chaque transmission.

## 4. Indicateur LED de la qualité de l'air

Le produit mesure la température, l'humidité relative, les niveaux de PM, de formaldéhyde, de COV et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) toutes les 10 minutes. Il calcule un indice basé sur ces mesures appelé iZiAiR. Les indicateurs LED sont reconfigurables pour indiquer soit le niveau de CO<sub>2</sub>, soit la qualité globale de l'air. Pour le CO<sub>2</sub>, les couleurs correspondantes de la LED sont :

● Rouge : Avertissement      ● Orange : Moyen      ● Vert : Très bon

L'indicateur LED peut être configuré pour :

- Être activé / désactivé
- Afficher uniquement les niveaux "très bon" et "avertissement".
- Afficher l'indice global de qualité de l'air (iZiAiR) ou la valeur du CO<sub>2</sub> uniquement pour l'action de renouvellement manuel de l'air.

## 5. iZiAiR

iZiAiR permet de surveiller et d'analyser la qualité de l'air et de prendre les mesures appropriées pour l'améliorer. Le produit calcule lui-même la qualité de l'air à partir de ses capteurs intégrés et fournit un résultat très simple :

- Niveau de qualité de l'air sur une échelle allant d'excellent à mauvais
- Principal polluant de la qualité de l'air

Cela permet de fournir des informations qualifiées à l'utilisateur.

Nexelec met à disposition un texte associé expliquant la situation de la qualité de l'air, le risque sur la santé, les sources communes du polluant mesuré et des conseils pour améliorer la qualité de l'air.

Ces informations sont accessibles via l'API de notre service en nuage ou intégrées dans nos locaux (contactez-nous pour cela).

## 6. Bouton poussoir

Après un appui court (< 1 seconde), la LED s'allume pour indiquer le niveau de qualité de l'air (iZiAiR ou CO<sub>2</sub>) pendant 3 secondes. Un message est envoyé contenant le type d'appui sur le bouton et générant le déclenchement des actions appropriées.

Après une pression longue (> 3 secondes), les LEDs bleue et rose clignotent pour indiquer que la pression a été prise en compte. Une mesure complète est effectuée avec la LED bleue allumée et envoyée (voir sections 7.2.1 et 7.2.2 : Données en temps réel).

Un appui multiple (3 fois) génère une demande de jointure OTAA. Aucun message de type " Appui bouton " n'est envoyé. En cas d'échec de l'appairage, l'appareil tentera de se reconnecter selon le calendrier décrit dans la section : Stratégie de mise en service en cas d'échec initial.

6 pressions génèrent un calibrage manuel du CO<sub>2</sub>.

Les actions des boutons peuvent être activées et désactivées par NFC ou par liaison descendante.

## 7. Description de la charge utile

### 7.1 Description générale

Les différents types de messages sont décrits ci-dessous :

Message d'identification	Détails de la fonction	Transmission du message	Peut être désactivé	Configurable
1 ou 11,12,13	Données en temps réel	Périodique	Oui	Oui
2 ou 21,22	Statut du produit	Périodique et sur événement	Non	Non
3 ou 31	Configuration du produit Fonctions générales	Sur l'événement	Non	Non
4	Keepalive	Périodique	Oui	Oui
5	Cadre à boutons	Sur l'événement	Oui	Oui

### 7.2 Messages spécifiques à la région

#### 7.2.1 Données en temps réel pour Europe, Asie, Corée, Inde et Russie

Le produit mesure et envoie un message contenant des données environnementales dans le format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	Type de message	Données en temps réel	0x01		
16	11	PM1	Concentration de PM1	0..2000	0-2000	µg/m <sup>3</sup>
				2047 : Erreur		
27	11	PM2.5	Concentration de PM2.5	0..2000	0-2000	µg/m <sup>3</sup>
				2047 : Erreur		
38	11	PM10	Concentration de PM10	0..2000	0-2000	µg/m <sup>3</sup>
				2047 : Erreur		

49	10	Température	Température en °C, <b>offset 30°C</b> (ex : 0 = -30°C, 300 = 0°C, 1000 = 70°C)	0..1000	-30.. 70	°C
				1023 : Erreur		
59	8	Humidité	Humidité en % RH	0.. 200	0..100	%RH
				255 : Erreur		
67	14	CO2	Concentration en ppm	0-10000	0-10000	ppm
				16383 : Erreur		
81	14	COV	Concentration en µg/m3	0-10000	0-10000	µg/m3
				16384 : Erreur		
95	10	Formaldéhyde	Concentration en ppb	0-1000	0-1000	ppb
				1047 : Erreur		
...	Réservé à Nexelec					
133	8	Luminosité	Luminosité en lux	0-254	0-1270	lux
				255 : Erreur		
141	7	Bruit moyen	Bruit moyen (dBA)	35-120	35-120	dB
				127 : Erreur		
148	7	Pic de bruit	Bruit maximum (dBA)	35-120	35-120	dB
				127 : Erreur		
155	8	Taux d'occupation	Taux d'occupation (%)	0-100	0-100	%
				255 : Erreur		
163	10	Pression	Pression en hPa (décalage de 300 hPa)	0-800	300-1100	hPa
				1024 : Erreur		
...	Réservé à Nexelec					
224	3	Index des cadres	Frame Index est un compteur de boucle pour vérifier si une trame a été perdue.	0..7		
227	5	Non utilisé				

Exemple : A3 01 00 40 0C 01 C7 8C 01 2E 0C 02 03 A6 08 00 07 F3 26 C0 76 58 00 00 00 00 00 00 E0

- Type de produit : Atmo LoRa
- Type de message : Temps réel
- Concentration\_PM\_1 : 2
- Concentration\_PM\_2\_5 : 3
- Concentration\_PM\_10 : 3
- Température : 27,2
- Humidité : 48
- CO2 : 604
- COV : 1537,
- Formaldéhydes : 7
- Luminosité : 1270
- Bruit moyen : 50
- Bruit de crête : 54
- Taux d'occupation : 3
- Pression : 1015
- Frame\_index : 7

### 7.2.2 Données en temps réel pour Amérique du Nord et Australie

Le produit mesure et envoie **3 messages** contenant des données environnementales dans le format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	Type de message	<b>Données en temps réel 915-1</b>	0x11		
16	1	Non utilisé				
17	10	Température	Température en °C, <b>offset 30°C</b> (ex : 0 = -30°C, 300 = 0°C, 1000 = 70°C)	0..1000	-30.. 70	°C
				1023 : Erreur		
27	8	Humidité	Humidité en % RH	0.. 200	0..100	%RH
				255 : Erreur		
35	14	CO2	Concentration en ppm	0-10000	0-10000	ppm
				16383 : Erreur		
49	14	COV	Concentration en µg/m3	0-10000	0-10000	µg/m3
				16384 : Erreur		
63	10	Formaldéhyde	Concentration en ppb	0-1000	0-1000	ppb
				1047 : Erreur		
73	7	Non utilisé				

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	Type de message	<b>Données en temps réel 915-2</b>	0x12		
16	5	Non utilisé				
21	8	Luminosité	Luminosité en lux	0-254	0-1270	lux
				255 : Erreur		
29	7	Bruit moyen	Bruit moyen (dBA)	35-120	35-120	dB
				127 : Erreur		
36	7	Pic de bruit	Bruit maximum (dBA)	35-120	35-120	dB
				127 : Erreur		
43	8	Taux d'occupation	Taux d'occupation (%)	0-100	0-100	%
				255 : Erreur		
51	10	Pression	Pression en hPa	0-800	300-1100	hPa

		(décalage de 300 hPa)	1024 : Erreur
61	19	Réservé à Nexelec	

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	Type de message	<b>Données temps réel 915-3</b>	0x13		
16	11	PM1	Concentration de PM1	0..2000	0-2000	µg/m3
				2047 : Erreur		
27	11	PM2.5	Concentration de PM2.5	0..2000	0-2000	µg/m3
				2047 : Erreur		
38	11	PM10	Concentration de PM10	0..2000	0-2000	µg/m3
				2047 : Erreur		
49	31	Réservé à Nexelec				

### 7.2.3 Statut du produit pour Europe, Asie, Corée, Inde et Russie

Ce message est envoyé lorsque le produit est mis sous tension, tous les jours ou lorsque l'une de ces informations change :

- Produit État du matériel (HW)
- Compteur de temps d'activation du produit
- Statut de la demande d'adhésion en attente

Les données sont envoyées dans le format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	Type de message	Cadre d'état	0x02		
16	8	Version du matériel	Version du matériel	0 - 255	0 - 255	-
24	8	Version du logiciel	Version du logiciel	0 - 255	0 - 255	-
...	Réservé à Nexelec					
52	1	Statut HW du produit	Statut de HW	0 : Matériel OK 1 : Défaut matériel		
53	2	Statut PM	État du capteur (PM)	0 : Capteur OK 1 : Défaut du capteur 2 : Capteur non alimenté 3 : Capteur en fin de vie		
55	2	Statut Temp/Hum	Etat du capteur (T°/Hum)			
57	2	Statut Formaldéhyde	État du capteur (HCHO)			
59	2	Statut CO2	État du capteur (CO2)			
61	2	Statut COVs	État du capteur (COV)			
63	2	Statut PIR	État du capteur (PIR)			
65	2	Statut Micro	État du capteur (Microphone)			
67	2	Pression d'état	Etat du capteur (pression)			
69	2	Accéléromètre	État du capteur (accéléromètre)	0 : Pas de demande de participation prévue 1 : Demande de jointure programmée		
71	2	Statut Luminosité	État du capteur (Luminosité)			
73	1	En attente d'adhésion	Demande d'adhésion prévue			

74	8	Compteur de temps d'activation du produit	Durée cumulée de l'activation du produit	0 - 250	0 - 250	Mois
				255 : Erreur		
82	6	Date du produit	Année (depuis 2000)	0-63	0-63	Année
88	4	Date du produit	Mois	01-12	1-12	Mois
92	5	Date du produit	Jour	1-31	1-31	Jour
97	5	Date du produit	Heure	0-23	0-23	Heure
102	6	Date du produit	Minute	0-59	0-59	Minute
108	Réservé à Nexelec					

Exemple : A3 02 02 0A 3B 82 40 00 00 00 00 00 00 00 00

- Type de produit : Atmo LoRa
- Type de message : Statut du produit
- Version HW : 2
- Version du logiciel : 1.0
- Statut du produit HW : OK
- Statut du capteur PM : OK
- État du capteur de température : OK
- État du capteur de formaldéhyde : OK
- État du capteur de CO2 : OK
- Statut du capteur COV : OK
- Statut du capteur PIR : OK
- État du microphone : OK
- État du capteur de pression : OK
- Statut du capteur accélérométrique : OK
- État du capteur de luminosité : OK
- Jointure en attente : Aucune demande de jointure n'est prévue
- Compteur de temps d'activation du produit : 0
- Année de la date du produit : 0
- Date du produit mois : 0
- Date du jour du produit : 0
- Heure de la date du produit : 0
- Date du produit minute : 0

### 7.2.4 Statut du produit pour Amérique du Nord et Australie

Ce message est envoyé lorsque le produit est mis sous tension, tous les jours ou lorsque l'une de ces informations change :

- Produit État du matériel (HW)
- Compteur de temps d'activation du produit
- Statut de la demande d'adhésion en attente

Les données sont envoyées avec **2 messages** dans le format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	Type de message	<b>Cadre d'état 915-1</b>	0x21		
16	8	Version du matériel	Version du matériel	0 - 255	0 - 255	-
24	8	Version du logiciel	Version du logiciel	0 - 255	0 - 255	-
32	1	Non utilisé				
33	1	Statut HW du produit	Statut de HW	0 : Matériel OK 1 : Défaut matériel		
34	2	Statut PM	État du capteur (PM)	0 : Capteur OK 1 : Défaut du capteur 2 : Capteur non alimenté 3 : Capteur en fin de vie		
36	2	Statut Temp/Hum	Etat du capteur (T°/Hum)			
38	2	Statut Formaldéhyde	État du capteur (HCHO)			
40	2	Statut CO2	État du capteur (CO2)			
42	2	Statut COVs	État du capteur (COV)			
44	2	Statut PIR	État du capteur (PIR)			
46	2	Statut Micro	État du capteur (Microphone)			
48	2	Pression d'état	Etat du capteur (pression)			
50	2	Accéléromètre	État du capteur (accéléromètre)			
52	2	Statut Luminosité	État du capteur (Luminosité)			
54	2	Non utilisé				

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	Type de message	<b>Cadre d'état 915-2</b>	0x22		
16	1	Non utilisé				
17	1	En attente d'adhésion	Demande d'adhésion prévue	0 : Pas de demande de participation prévue1 : Demande de jointure programmée		
18	8	Compteur de temps d'activation du produit	Durée cumulée de l'activation du produit	0 - 250	Compteur de temps d'activation du produit	Durée cumulée de l'activation du produit
				255 : Erreur		
26	6	Date du produit	Année (depuis 2000)	0-63	Date du produit	Année (depuis 2000)
32	4	Date du produit	Mois	01-12	Date du produit	Mois
36	5	Date du produit	Jour	1-31	Date du produit	Jour
41	5	Date du produit	Heure	0-23	Date du produit	Heure
46	6	Date du produit	Minute	0-59	Date du produit	Minute
52	24	Réservé à Nexelec				

### 7.2.5 Configuration du produit : fonctions générales pour Europe, Asie, Corée, Inde et Russie

Lors de la phase de démarrage du produit ou lors de chaque reconfiguration, un message est envoyé pour indiquer la configuration du produit.

Décalage	Taille (bit)	Plage de bits	Données	Description	Valable Gamme	Échelle	Unité
0	8	DB0.7 DB0.0	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	DB1.7 DB1.0	Type de message	Configuration générale du produit	0x03		
16	2	DB2.7 DB2.6	Source de reconfiguration	Source du processus de reconfiguration : NFC ou liaison descendante ?	0 : NFC 1 : liaison descendante 2 : Démarrage du produit 3 : RFU		
18	2	DB2.5 DB2.4	État de la reconfiguration	Résultats du processus de reconfiguration : Succès ou échec ?	0 : succès total 1 : succès partiel 2 : Échec total 3 : RFU		
20	1	DB2.3	Activation des LED	Activer la fonction LED ?	0 : Non-actif ; 1 : Actif		
21	2	DB2.2 DB2.1	Fonction LED	A partir de quel paramètre la LED donne-t-elle des informations	0 : Qualité globale de l'air1 : Niveau de CO2 ...3 : RFU		
23	1	DB2.0	Indication du niveau moyen de QAI	La LED indique-t-elle le niveau moyen de QAI ?	0 : Niveau moyen non indiqué par les LEDs1 : Niveau moyen indiqué par les LEDs		
24	1	DB3.7	Bouton Notif. Activer	Notification de l'appui sur le bouton actif ?	0 : Non-actif ; 1 : Actif		
25	1	DB3.6	Activation de la fonction "Keepalive"	Activer la fonction Keepalive ?	0 : Non-actif ; 1 : Actif		
26	2	DB3.5 DB3.4	Statut NFC	Statut de l'interface de configuration NFC	0 : Découvrable1 : Non découvrable2 ...3 : RFU		

...	Réservé à Nexelec						
29	3	DB3.2 DB3.0	Région LoRa	Région de déploiement	0 : EU868 1 : US915 2 : AS923 3 : AU915 4 : KR920 5 : IN865 6 : RU864 7 : RFU		
32	8	DB4.7 DB4.0	Période de mesure	Période entre deux mesures	5 - 60	5 - 60	minutes
40	8	DB5.7 DB5.0	Période d'attente	Période de survie (heures)	0 - 99	0 - 99	Heures
...	Réservé à Nexelec						
56	8	DB7.7 DB7.0	Seuil bas de CO2	Concentration de CO2 Incrément = 20 ppm	0 - 250	0 - 5000	ppm
					255	Erreur	
64	8	DB8.7 DB8.0	Seuil élevé de CO2	Concentration de CO2 Incrément = 20 ppm	0 - 250	0 - 5000	ppm
					255	Erreur	
...	Réservé à Nexelec						
288	Réservé à Nexelec						

**Exemple :** A3 03 89 C8 0A 18 02 32 55 19 01 E1 90 19 F9 06 0C 02 0C 06 0C 02 0C 0C 12 05 12 0A 0A 0A 00 00 28 32 3C 46 50

- Type de produit : Atmo LoRa
- Type de message : Configuration du produit
- Source de reconfiguration : Démarrage du produit
- Statut de la reconfiguration : Succès total
- Activation de la LED : active
- Fonction LED : Qualité globale de l'air
- Indication du niveau moyen de la QAI : actif
- Activation du bouton : actif
- Activation de la fonction "Keepalive" : active
- Statut NFC : découvrable
- Région LoRa : EU868
- Période entre les mesures : 10 minutes
- Période d'attente : 24h
- Seuil bas de CO2 : 1000 ppm
- Seuil élevé de CO2 : 1700 ppm

### 7.2.6 Configuration du produit : fonctions générales pour Amérique du Nord et Australie

Lors de la phase de démarrage du produit ou lors de chaque reconfiguration, un message est envoyé pour indiquer la configuration du produit.

Décalage	Taille (bit)	Plage de bits	Données	Description	Valable Gamme	Échelle	Unité
0	8	DB0.7 DB0.0	Type de produit	Configuration du produit			ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7
8	8	DB1.7 DB1.0	Type de message	<b>Configuration générale du produit 915-1</b>	0x31		
16	2	DB2.7 DB2.6	Source de reconfiguration	Source du processus de reconfiguration : NFC ou liaison descendante ?			0 : NFC 1 : liaison descendante 2 : Démarrage du produit 3 : RFU
18	2	DB2.5 DB2.4	État de la reconfiguration	Résultats du processus de reconfiguration : Succès ou échec ?			0 : succès total 1 : succès partiel 2 : Échec total 3 : RFU
20	1	DB2.3	Activation des LED	Activer la fonction LED ?			0 : Non-actif ; 1 : Actif
21	2	DB2.2 DB2.1	Fonction LED	A partir de quel paramètre la LED donne-t-elle des informations			0 : Qualité globale de l'air1 : Niveau de CO2 ...3 : RFU
23	1	DB2.0	Indication du niveau moyen de QAI	La LED indique-t-elle le niveau moyen de QAI ?			0 : Niveau moyen non indiqué par les LEDs1 : Niveau moyen indiqué par les LEDs
24	1	DB3.7	Bouton Notif. Activer	Notification de l'appui sur le bouton actif ?			0 : Non-actif ; 1 : Actif
25	1	DB3.6	Activation de la fonction "Keepalive	Activer la fonction Keepalive ?			0 : Non-actif ; 1 : Actif

26	2	DB3.5 DB3.4	Statut NFC	Statut de l'interface de configuration NFC	0 : Découvrable1 : Non découvrable2 ...3 : RFU		
28	3	DB3.3 DB3.1	Région LoRa	Région de déploiement	0 : EU868 1 : US915 2 : AS923 3 : AU915 4 : KR920 5 : IN865 6 : RU864 7 : RFU		
31	1	DB3.0	Non utilisé				
32	8	DB4.7 DB4.0	Période de mesure	Période entre deux mesures	5 - 60	5 - 60	minutes
40	8	DB5.7 DB5.0	Période d'attente	Période de survie (heures)	0 - 99	0 - 99	Heures
48	8	DB6.7 DB6.0	Seuil bas de CO2	Concentration de CO2 Incrément = 20 ppm	0 - 250	0 - 5000	ppm
					255	Erreur	
56	8	DB7.7 DB7.0	Seuil élevé de CO2	Concentration de CO2 Incrément = 20 ppm	0 - 250	0 - 5000	ppm
					255	Erreur	

## 7.3 Messages communs à toutes les régions

### 7.3.1 Keepalive

Ce message est envoyé par le produit de façon régulière pour vérifier son bon fonctionnement. La période d'envoi de ce message est configurable.

Les données sont envoyées dans le format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Plage de bits	Données	Description	Valable Gamme	Échelle	Unité
0	8	DB0.7 DB0.0	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	DB1.7 DB1.0	Type de message	Message de maintien de la communication	0x04		

### 7.3.2 Appui sur le bouton

Si la fonction a été activée, un message est envoyé à chaque pression courte.

Les données sont envoyées dans le format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Plage de bits	Données	Description	Valable Gamme	Échelle	Unité
0	8	DB0.7 DB0.0	Type de produit	Configuration du produit	ATMO : 0xA3 SENSE : 0xA4 AERO : 0xA5 PMI : 0xA6 AERO CO <sub>2</sub> : 0xA7		
8	8	DB1.7 DB1.0	Type de message	Message du bouton	0x05		

## 7.4 Reconfiguration par message descendant

Le produit peut être reconfiguré par un message de liaison descendante en réponse à un message de liaison montante. Le message de liaison descendante doit être envoyé sur le port 56.

Accusé de réception de la reconfiguration

Après la reconfiguration, le produit enverra un message avec sa configuration mise à jour (voir sections 7.2.5 et 7.2.6 : Configuration du produit).

Structure du message de la liaison descendante

Le premier octet est l'en-tête : 0x55.

Ensuite, les octets suivants peuvent être utilisés pour reconfigurer le produit en ce qui concerne le format : Command ID et DATA.

Note : Les fonctionnalités de la liaison descendante vont certainement évoluer dans le futur. Pour assurer une compatibilité ascendante, Nexelec recommande d'envoyer les ID de la valeur la plus basse à la valeur la plus élevée.

ID	Longueur des données (octet)	Gamme	Échelle	Description
0x00	-	-	-	Pas de changement, peut être utilisé pour le rembourrage (Sigfox par exemple)
0x01	0	-	-	Demander la configuration générale du produit (message Configuration des fonctions du produit)
0x02				Réservé
0x03	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation des LED
0x04	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation des boutons
...				Réservé
0x09	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation de la fonction Keepalive
0x0A	1	0/1	0 : désactivé 1 : activé	Activation de l'interface NFC
...				Réservé
0x11	1	1 – 99	1 – 99h	Période de survie (heures)
0x12	1	0 - 250	0 - 5000 ppm	Seuil de CO2 1 pour la qualité de l'air intérieur Indicateurs LED CO2 par palier de 20 ppm

0x13	1	0 - 250	0 - 5000 ppm	Seuil de CO2 2 pour la qualité de l'air intérieur Indicateurs LED CO2 par palier de 20 ppm
...				Réservé
0x1C	2	1 - 1008	10 - 10080 minutes	Programmer une demande de jointure dans x minutes
...				Réservé
0x2D	1	0 - 3	0 : Qualité globale de l'air 1 : Niveau de CO2 ... 3 : RFU	Fonction LED : De quel paramètre la LED donne-t-elle des informations ?
0x2E	1	0/1	0 : Niveau moyen non indiqué par la LED 1 : Niveau moyen indiqué par la LED	Activation de l'indication du niveau moyen de QAI/CO2 : La LED indique-t-elle le niveau moyen de QAI/CO2 ?
0x2F	1	5 - 60	5 à 60 minutes	Période entre deux mesures
0x46	1	1 - 7	0 : EU868 1 : US915 2 : AS923 3 : AU915 4 : KR920 5 : IN865 6 : RU864 7 : RFU	Configuration de la région LoRa
...	Réservé à Nexelec			
0xFF				Réservé

## Exemples

### Exemple 1 :

- Activer la LED
- Fonction LED = niveau de CO2
- Désactiver l'indication du niveau moyen

### Structure de la trame, du LSB au MSB

Octet	Valeur	Info
0	0x55	En-tête pour la reconfiguration de 1 message
1	0x03	Activation de la LED ID
2	0x01	Valeur pour activer la LED
3	0x2D	Fonction de la LED d'identification
4	0x01	Valeur pour activer le niveau de CO2 pour la fonction LED
5	0x2E	Activation de l'indication du niveau moyen de QAI/CO2 ID
6	0x00	Valeur pour désactiver l'affichage du niveau moyen de QAI/CO2 par les LEDs

Exemple 2 :

- Seuil de CO2 1 = 800 ppm
- Seuil de CO2 2 = 1 500 ppm

Structure de la trame, du LSB au MSB

Octet	Valeur	Info
0	0x55	En-tête pour la reconfiguration de 1 message
1	0x12	ID Seuil de CO2 1
2	0x28	Valeur pour configurer le seuil de CO2 1 = 800 ppm
3	0x13	ID seuil CO2 2
4	0x4D	Valeur pour configurer le seuil de CO2 2 = 1 500 ppm

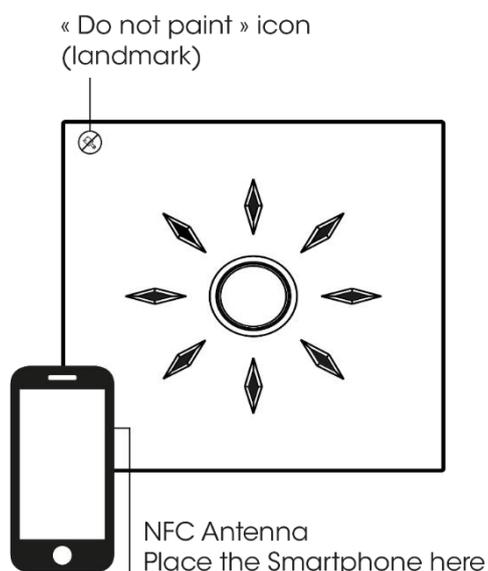
## 8. Configuration NFC

L'interface NFC peut être désactivée par un message descendant. De cette façon, la mémoire NFC n'est plus découvrable et le fait de placer le produit sur la face du produit n'a aucun effet. Une désactivation de la mémoire NFC évite une reconfiguration du produit une fois déployé.

Après avoir été désactivée, l'interface NFC peut être réactivée par un message descendant.

### 8.1 Emplacement de l'antenne NFC

Sur la face du produit, placez l'icône "ne pas peindre" en haut à gauche (position standard lors du montage du produit selon les instructions données précédemment).



### 8.2 Présentation de la demande

L'application de reconfiguration des produits " Nexelec Config Tool " est disponible sous Android pour les appareils (mobile, tablette) équipés d'une interface NFC.



**Nexelec Config Tool**

NEXELEC R&D

Outils

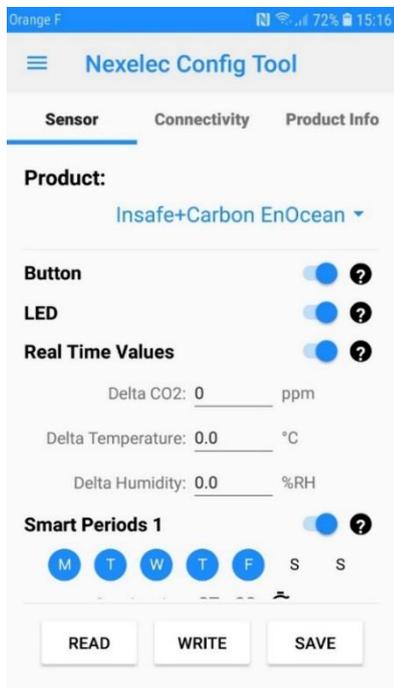
DÉSINSTALLER

OUVRIR

### 8.3 Processus de reconfiguration

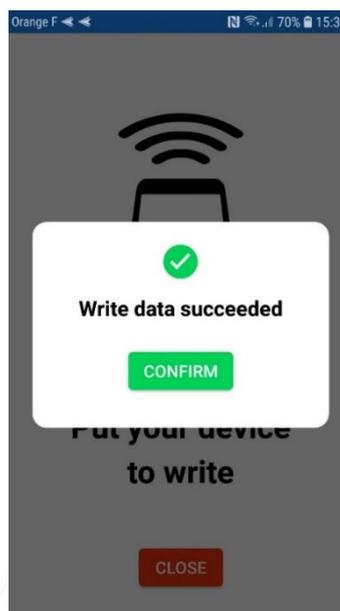
Pour reconfigurer votre produit :

- 1) Dans l'onglet Capteur, appuyez sur " Lire " puis approchez le produit du téléphone.

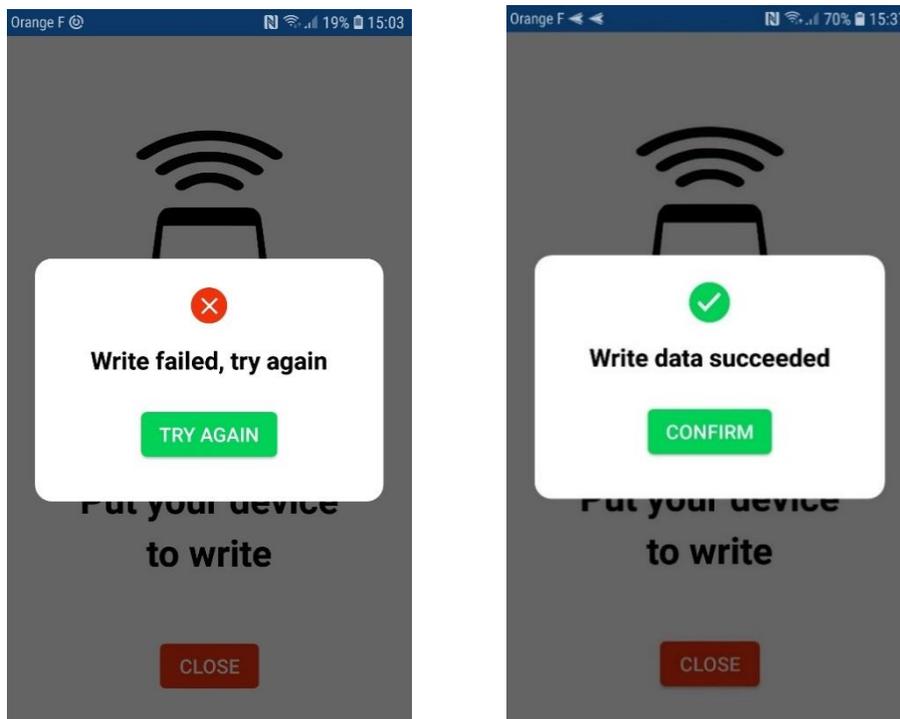


La LED bleue sera allumée pendant 5 secondes si l'interface NFC est activée, en rose sinon.

- 2) Modifier la configuration de votre produit
- 3) Appuyez sur " Write " puis approchez le produit du téléphone. Ne le retirez pas avant la fin de l'opération.



Dans le cas d'une erreur d'écriture (déplacement du téléphone pendant le transfert par exemple), le message suivant s'affiche :



*Écran d'erreur pendant l'écriture Écran indiquant une écriture réussie*

Sélectionnez " essayer à nouveau " et approchez à nouveau le produit du téléphone.



**Attention** : si le processus est arrêté alors que le produit n'est pas configuré correctement, le produit peut être endommagé de façon permanente. N'arrêtez pas le processus avant d'avoir confirmé une écriture réussie.

- 4) Votre produit mettra automatiquement à jour sa configuration

## 8.4 Configuration standard

Lorsque le produit est livré, la configuration standard est la suivante :

Fonction	Statut
LED	Activé avec les paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>- La qualité de l'air dans le monde indiquée par des LED</li><li>- Indication du niveau moyen de QAI activée</li></ul>
Bouton	Activé
Période de mesure	10 min
Keepalive	Activé avec les paramètres suivants : Période : 24h
Interface NFC	Activé

## 9. Calibrage du CO2

La mesure du CO2 est réalisée avec une technologie infrarouge de type NDIR.

Cette technologie optique peut présenter une dérive de la mesure dans le temps que le produit Atmo compense automatiquement en utilisant une méthode ABS (Automatic Baseline Correction).

Cette méthode est particulièrement efficace et fiable dans un environnement où le taux de CO2 atteint un minimum de 400ppm pendant quelques heures consécutives : la nuit et le week-end pour les espaces collectifs, le jour dans une chambre.

Aucune maintenance n'est nécessaire. La fiabilité des mesures de CO2 est assurée pendant toute la durée de vie du produit.

Vous pouvez également effectuer un étalonnage manuel du capteur de CO2 :

- Placez votre produit Atmo à l'extérieur ou près d'une fenêtre ouverte.
- Positionnez votre produit Atmo pendant au moins 2 minutes dans cet environnement
- Appuyez 6 fois rapidement sur le bouton central du produit.
- Le voyant bleu s'allume pendant toute la durée du processus d'étalonnage (pendant environ 2 minutes).
- Une fois que la LED est éteinte, le recalibrage manuel est terminé.

## 10. Traçabilité et marquage

Trois étiquettes sont situées à l'arrière du produit.

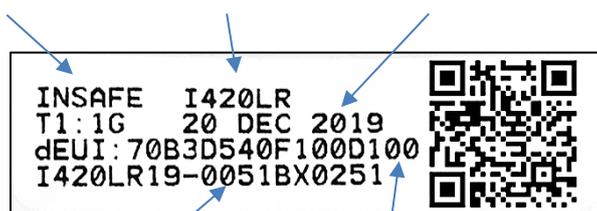


Étiquettes à l'arrière du produit

### 10.1 Étiquette de suivi

Cette étiquette est placée à l'arrière du produit et sur l'emballage.

MARQUE MODÈLE DATE DE FABRICATION



NUMÉRO DE SÉRIE\* LoRa DevEUI QR Code\*\*

\*Format du numéro de série :

I650LR	19	-	00	51	BX	0251
<b>Modèle</b>	<b>Année</b>		<b>Réservé</b>	<b>Semaine de production</b>	<b>Lot</b>	<b>Nombre dans le lot</b>

\*\*Code QR :

Format : Numéro de série ; Testbench ; Date ; LoRa DevEUI

Exemple : I650LR19-0051BX0251;1G ; 201219;70B3D540F100D100

## 10.1 Code QR LoRaWAN

Un QRCode compatible avec la norme de l'Alliance LoRa (LoRaWAN® Device Identification QR Code) est placé au centre arrière du produit et sur l'emballage.

Exemple :



Version du schéma du dispositif : D0

AppEUI : 70B3D540F5AF7BBF (tableau ci-dessous pour AppEUI selon le modèle)

DevEUI : 70B3D540F3519458 (Spécifique par dispositif)

Token du propriétaire : FFFF0655 (3 chiffres du nom du modèle)

Numéro de série : I650LR19-0051BX0251

Voir le tableau ci-dessous par modèle :

I640LR	<i>PMi</i>	0x70B3D540F36CDA33
I665LR	<i>Atmo</i>	0x70B3D540F5AF7BBF
I655LR	<i>Sense</i>	0x70B3D540FE1A3312
I430LR	<i>Aero</i>	0x70B3D540FB4932F6
I411LR	<i>AeroCO<sub>2</sub></i>	0x70B3D540FC52D40D

## 11. Historique des révisions et numéro de lot du produit

### 11.1 Guide technique changelog

Révision du document	Détails	Date
C	Créé	31/05/2021
D	- Ajout d'un bouton pour la description du cadre - Changements mineurs sur la description du produit	22/07/2021
E	- Ajout de la description du Aero CO2	07/10/2021
F	- Ajout des régions LoRa US, AS, AU, KR, IN and RU	11/02/2022

### 11.2 Numéro de lot du produit associé

Utilisez le tableau ci-dessous pour connaître les fonctionnalités implémentées dans votre produit.

Pour mieux comprendre le format du numéro de série, reportez-vous à la section Étiquette de suivi .

Révision du guide technique	Révision à partir du numéro de série	Version HW	Version SW
C	-	1	1
D	I665LRxx-xxxxCVxxxx I655LRxx-xxxxCUxxxx I430LRxx-xxxxCWxxxx I640LRxx-xxxxCXxxxx	2	1.0