



atim cloud wireless™  
PRODUCT LINE

ACW-LVL – 2021-02-03

---

# Atim Cloud Wireless

---

## Relevé de niveau / remplissage

### LVL

---

## Guide Utilisateur



Concerned models:

ACW/SF8-LVL

ACW/LW8-LVL



ATIM Radiocommunications  
Chemin des Guillets  
38250 Villard de Lans

[www.atim.com](http://www.atim.com)  
[info@atim.com](mailto:info@atim.com)



# Table des matières

HISTORIQUE DES VERSIONS DE CE DOCUMENT .....	4
CLAUDE DE NON RESPONSABILITE .....	4
MARQUES ET DROITS D'AUTEURS .....	4
DECLARATION DE CONFORMITE .....	5
RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES .....	6
A.    ATMOSPHERE EXPLOSIVE .....	6
B.    ENVIRONNEMENT .....	6
C.    RADIO .....	7
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....	8
A.    PRODUIT .....	8
B.    FONCTIONS CAPTEURS.....	8
BOITIER .....	9
A.    ENCOMBREMENT.....	9
B.    FIXATION.....	9
C.    IDENTIFICATION .....	11
D.    MONTAGE ET DEMONTAGE.....	12
E.    INSTALLATION .....	12
F.    POSITIONNEMENT DE L'AIMANT.....	13
FONCTIONNEMENT .....	14
A.    MODE DE FONCTIONNEMENT .....	14
B.    MISE EN SERVICE DU PRODUIT .....	15
C.    ENVOI D'UNE TRAME DE TEST .....	15
D.    MISE EN VEILLE PROFONDE .....	15
E.    PASSIVATION DES PILES .....	16
CONFIGURATEUR ACW .....	17
A.    VERSION DE CONFIGURATEUR COMPATIBLES.....	17
B.    CONFIGURATION DU ACW-LVL .....	18
<i>Période d'émission et échantillons dans la trame .....</i>	<i>18</i>
<i>Période de la trame de vie.....</i>	<i>19</i>
<i>Horodatage de la trame.....</i>	<i>19</i>
<i>Configuration du module Radio .....</i>	<i>19</i>
<i>Versions du produit .....</i>	<i>19</i>
<i>Configuration du capteur .....</i>	<i>19</i>
<i>Validation de la configuration .....</i>	<i>19</i>
C.    CONFIGURATION USINE .....	20
D.    MISE À JOUR DES ACW .....	21
FORMAT DES TRAMES .....	22
A.    SIGFOX ET LORAWAN.....	22
<i>Trame classique.....</i>	<i>22</i>
<i>Trame de mesure.....</i>	<i>23</i>
<i>Trame d'alerte.....</i>	<i>24</i>
<i>Trame de vie.....</i>	<i>25</i>
<i>Trame d'erreur .....</i>	<i>25</i>
B.    EXEMPLES DE TRAMES.....	28
<i>Trame de mesure.....</i>	<i>28</i>
<i>Trame d'alerte.....</i>	<i>28</i>
DOWNLINK.....	29

A.	CONFIGURATION DES PARAMETRES DE LA TRAME (PERIODE D'ENVOI, NOMBRE D'ECHANTILLON...)	29
B.	PARAMETRAGE DU DECALAGE APPLIQUE A LA MESURE DE DISTANCE	29
C.	PARAMETRAGE DU SEUIL	29
SUPPORT TECHNIQUE		30

## Historique des versions de ce document

Version	Date	Description	Auteur	Version software concernée
0.1	05/03/2020	Création du document	AC	V0.0.1
0.2	07/09/2020	Traduction depuis version EN + Descriptif trame de vie	AC	V0.0.1
0.3	10/12/2020	Correction descriptif trame downlink datalogging	AC	V0.0.2
0.4	03/02/2021	Ajout suggestions de fixation du boîtier / mise à jour description page de configuration	AC	V0.0.3

## Clause de non responsabilité

Les informations contenues dans ce document sont sujettes à modification sans préavis et ne représentent pas un engagement de la part de ATIM radiocommunications. ATIM radiocommunications fournit ce document « tel quel », sans garantie d'aucune sorte, expresse ou implicite, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties implicites de qualité marchande ou d'aptitude à un usage particulier. ATIM radiocommunications peut apporter des améliorations et / ou des changements dans ce manuel ou dans le produit (s) et / ou programme (s) décrit dans ce manuel à tout moment.

## Marques et droits d'auteurs

ATIM radiocommunications®, ACW ATIM Cloud Wireless®, ARM Advanced Radio Modem® sont des marques déposées de ATIM Sarl en France. Les autres marques mentionnées dans ce document sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

## Déclaration de conformité

Tous les produits ACW Atim Cloud Wireless® sont conformes aux exigences réglementaires de la directive R&TT 1999/5/EC article 3 :



### **1 SAFETY** (Article 3.1a of the 1999/5/EC Directive)

NF EN60950-1 Ed. 2006/A1:2010/A11:2009/A12:2011 (health)

EN62479: 2010 (power <20mW) or EN62311:2008 (power > 20mW)

### **2 Electromagnetic compatibility** (Article 3.1b of the 1999/5/EC Directive)

EN 301489-3 v1.4.1, EN 301489-1 V1.9.2

### **3 Efficient use of the radio frequency spectrum** (Art.3.2 of the 1999/5/EC Directive)

ETSI EN300 220-2 v2.4.1 and EN300 220-1 v2.4.1

## Recommandations environnementales

### a. Atmosphère explosive

A l'exception de la gamme ACW-ATEX destinée à cet usage, ne pas utiliser les modems radio ACW en présence de gaz inflammable et de fumées. L'utilisation de l'équipement dans cet environnement constitue un danger.

### b. Environnement

Respecter les plages de température de stockage et de fonctionnement des produits. En cas de non-respect de ces consignes, cela pourrait perturber le fonctionnement et même endommager l'équipement. Les produits ACW en coffret étanche IP65 peuvent être placés à l'extérieur mais ne doivent en aucun cas être immergés.

Suivez les précautions et instructions indiquées ci-dessous afin de garantir votre sécurité ainsi que celle de votre environnement et de prévenir votre appareil de tout dommage éventuel.



**Danger général** – Si les instructions ne sont pas suivies, il y a un risque de dommages aux équipements.



**Danger électrique** – Si les instructions ne sont pas suivies, il y a un risque d'électrocution et de dommages corporels.



Symbole courant continu



**AVERTISSEMENT** : ne pas installer l'équipement près d'une source de chaleur ou près d'une source d'humidité.



**AVERTISSEMENT** : pour votre sécurité, il est impératif qu'avant toute intervention technique sur l'équipement celui-ci soit mis hors tension et non connecté au secteur.



**AVERTISSEMENT** : la sécurité procurée par ce produit n'est assurée que pour un usage conforme à sa destination. La maintenance ne peut être effectuée que par du personnel qualifié.



Élimination des déchets par les utilisateurs dans les ménages privés au sein de l'Union Européenne. Ce symbole sur le produit ou sur son emballage indique que ce produit ne doit pas être jeté avec vos autres ordures ménagères. Au lieu de cela, il est de votre responsabilité de vous débarrasser de vos déchets en les apportant à un point de collecte désigné pour le recyclage des appareils électriques et électroniques. La collecte et le recyclage séparés de vos déchets au moment de l'élimination contribuera à conserver les ressources naturelles et à garantir un recyclage respectueux de l'environnement et de la santé humaine. Pour plus d'informations sur le centre de recyclage le plus proche de votre domicile, contactez la mairie la plus proche, le service d'élimination des ordures ménagères ou le magasin où vous avez acheté le produit.

### c. Radio

Les modems de la gamme ACW font partie des modems de radiocommunication utilisant les bandes ISM (Industrie Scientifique Médical) qui peuvent être utilisées librement (gratuitement et sans autorisation) pour des applications industrielles, scientifiques et médicales.

## Caractéristiques techniques

### a. Produit

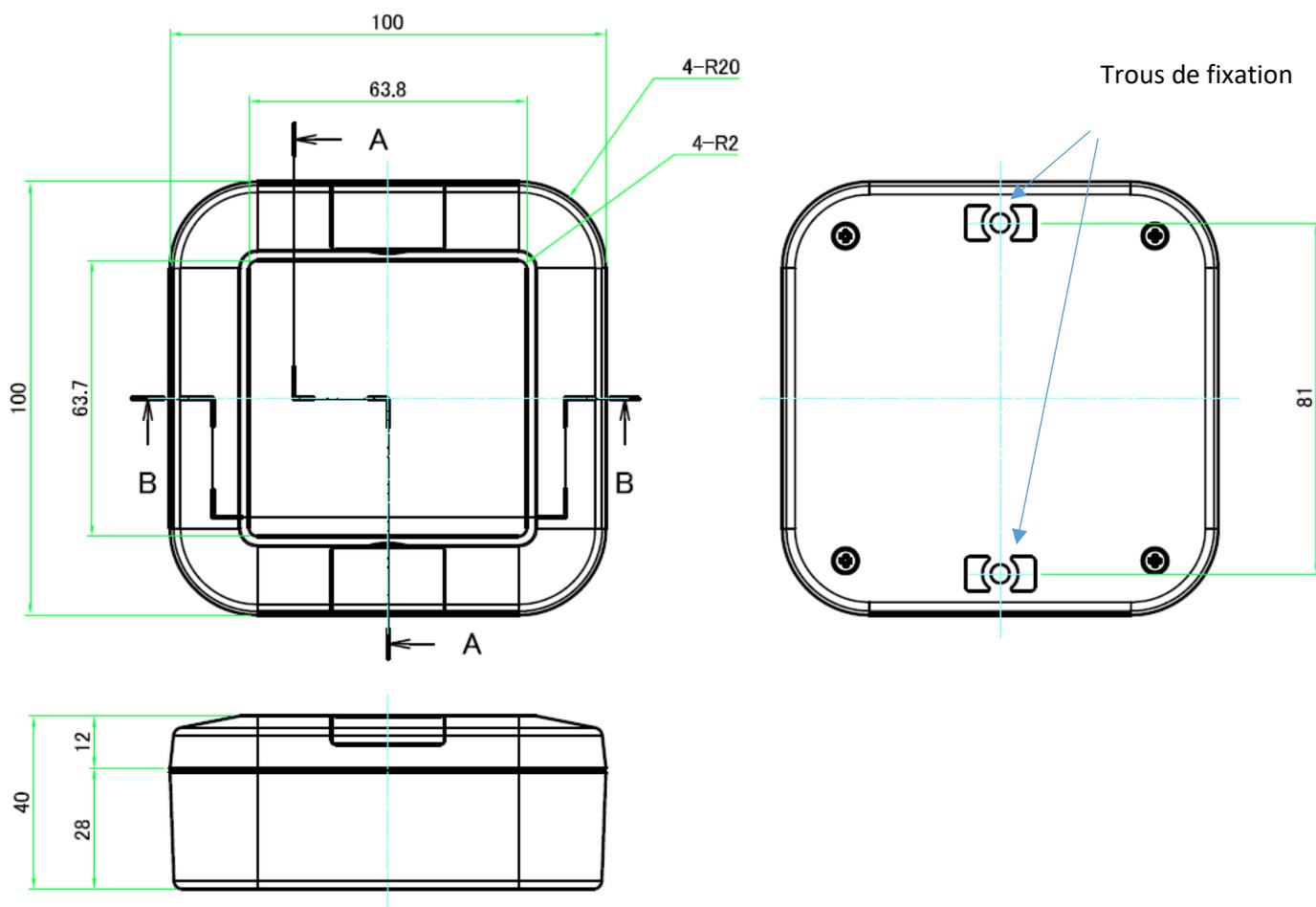
Dimensions	100 x 100 x 40 mm	
Antenne	Externe (¼ d'onde)	
Capteur	Ultrason (min : 20cm / max : 5.5m)	
Température	-25°C à +70°C (fonctionnement)	
	-40°C à +70°C (stockage)	
Fixation	Cuve / murale	
Boitier	IP 67	
Alimentation	2 battery-pack soit 14,4 Ah	
Poids	305 g	
Fréquence	863 – 870 MHz	
Puissance	25 mW (14 dBm)	
Débit	Sigfox : 100 bps	
	LoRaWan : 300 bit/s à 10 Kbit/s	
Consommation	Sigfox	LoRaWan
Mode Tx	60 mA	55 mA
Mode veille	30µA	30µA
Mode Rx	50 mA	25 mA

### b. Fonctions Capteurs

Ultrason	Plage	20 cm à 5.5m
	Résolution	1 cm

# Boîtier

## a. Encombrement



Les dimensions sont données en millimètres

## b. Fixation

Différentes options sont disponibles pour fixer un ACW-LVL (par défaut aucune de ces options n'est fournie) :

- Fixation par adaptateur fileté à visser sur une cuve :



Son diamètre externe est de 59 mm avec un filet de 2mm

- Fixation du boîtier sur une équerre (via les vis de fixations présentes sur le boîtier)

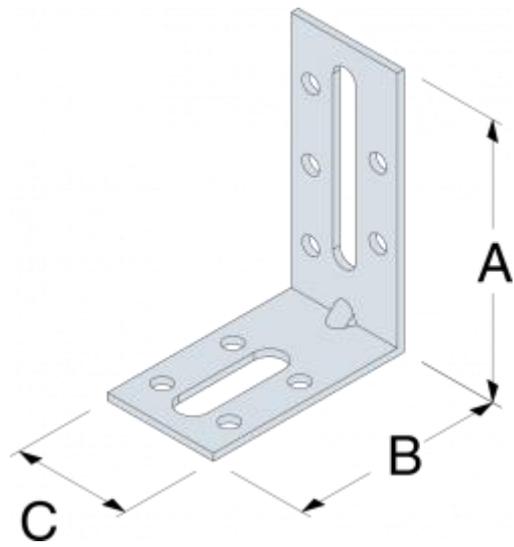


Image fournie à titre indicatif

- Fixation par des étriers en U (montage sur tube)

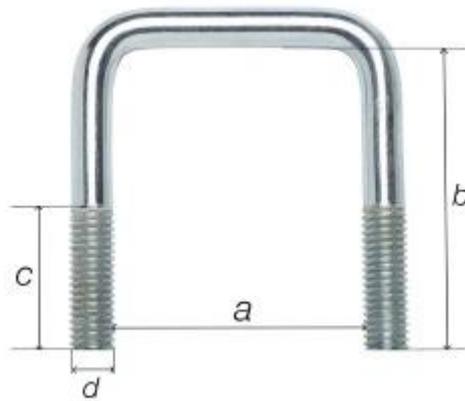
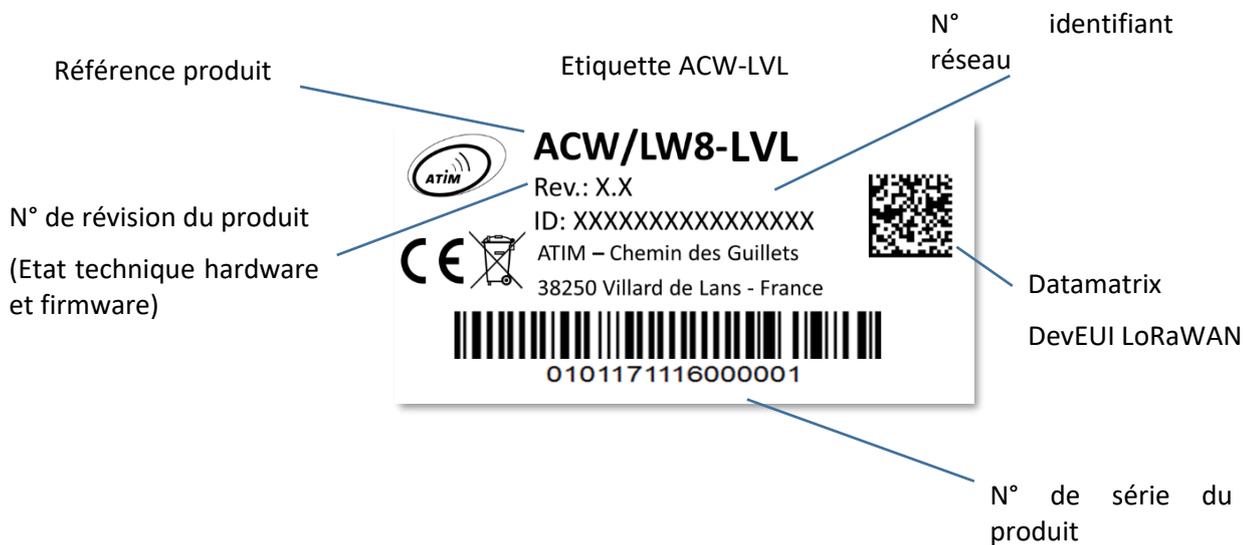


Image fournie à titre indicatif

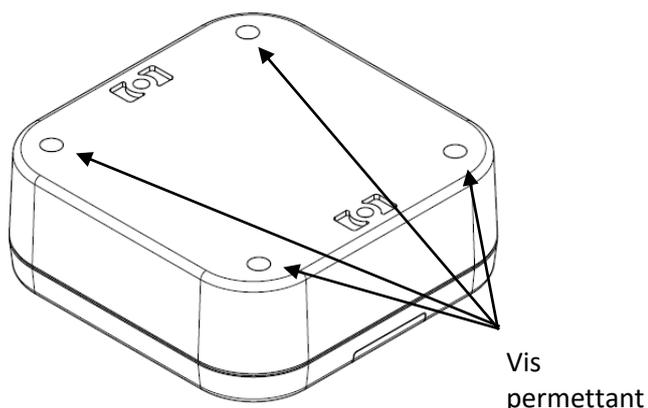
### c. Identification

L'identifiant Sigfox ou LoRaWAN du produit est visible sur l'étiquette extérieure au dos du produit, à l'intérieur sur la carte électronique, et dans la barre de statut du configurateur ACW.

Pour les modems LoRaWAN les clés de communications sont automatiquement données par le réseau (appairage par « Over The Air Activation », ou OTAA).



#### d. Montage et démontage



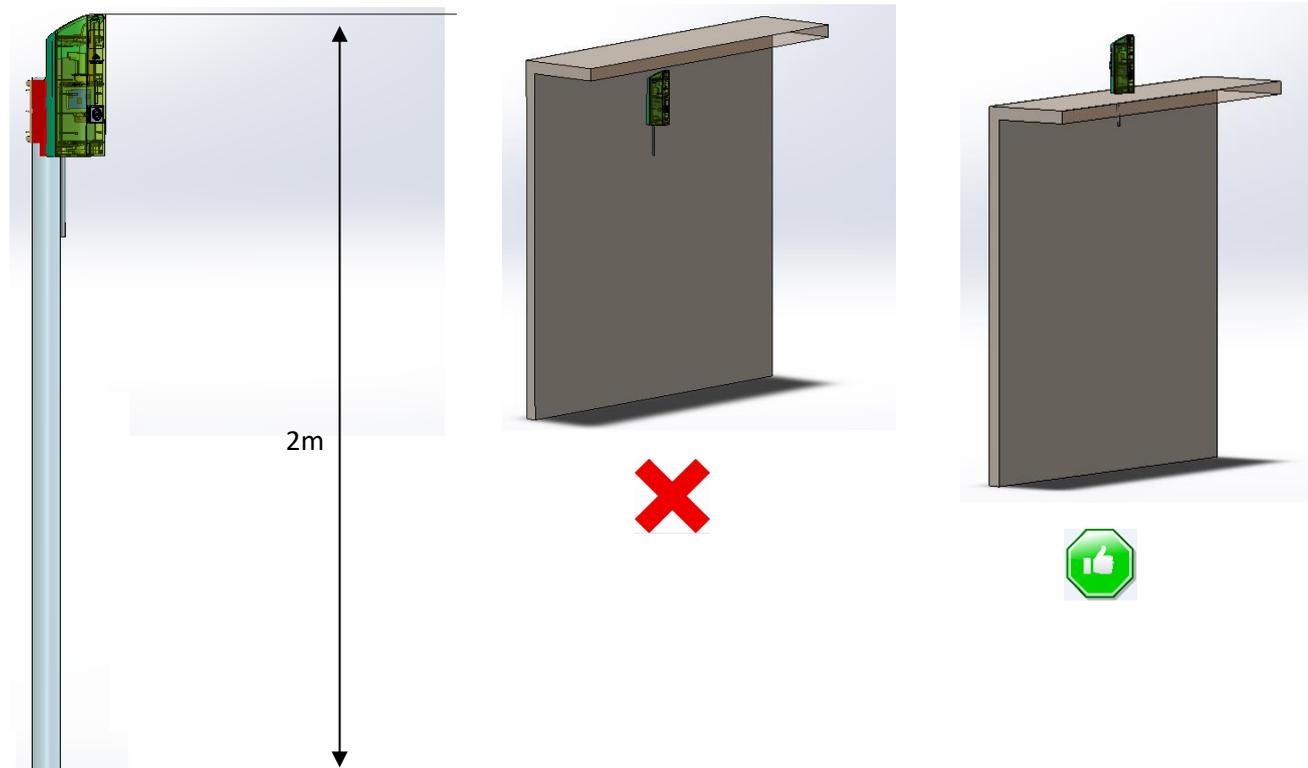
Il est nécessaire d'ouvrir le boîtier pour accéder au port micro-USB permettant la configuration du module.

Pour cela, vous devez dévisser les quatre vis qui retiennent la face supérieure du boîtier (cf. photo ci-contre).

#### e. Installation

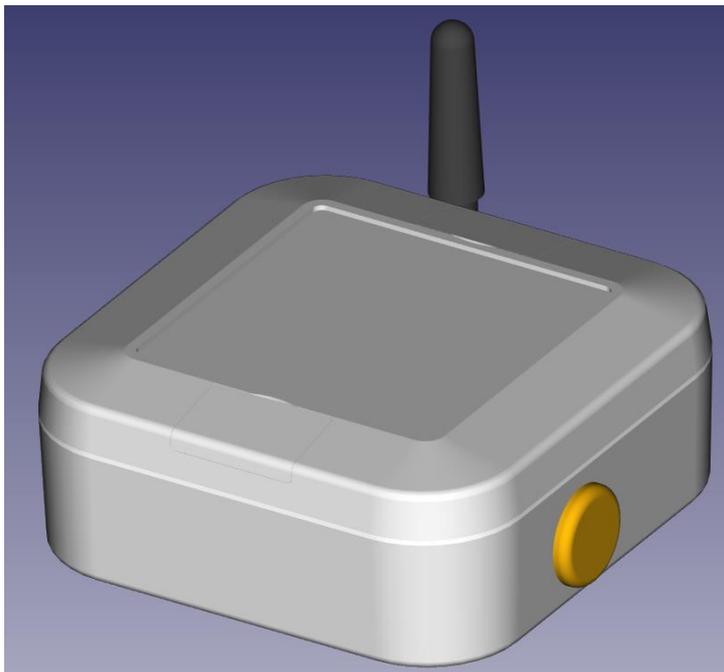
Installer le modem à une hauteur minimale de 2m et non collé à la paroi, idéalement décalé au minimum de 20 cm. Les câbles ne doivent pas dépasser 10m de longueur et doivent être blindés.

Pour des résultats optimaux, il est conseillé de la placer en hauteur et dégagée de tout obstacle métallique dans un rayon de 1 mètre si possible (voir figures ci-dessous). Pour information, l'antenne est intégrée dans le boîtier.



#### f. Positionnement de l'aimant

L'aimant doit être positionner sur le coin inférieur droit du boîtier (lorsque l'antenne est dans le coin supérieur gauche) comme suit :



# Fonctionnement

## a. Mode de fonctionnement

Le fonctionnement du ACW-LVL se partage entre différents modes :

- **Mode exploitation** : c'est le mode par défaut lors du démarrage du produit. Dans ce mode, le module envoie périodiquement des mesures en fonction de la configuration appliquée (si le produit n'a jamais été configuré, la configuration usine s'applique, cf. [Configuration usine](#)).
- **Mode veille profonde** : ce mode de veille permet principalement d'endormir le produit à partir de la mise sous tension du produit jusqu'à son installation sur site. Dans ce mode aucune fonction de mesure ou de communication radio n'est possible.
- **Mode Configuration** : ce mode est actif CINQ minutes après la sortie du mode veille profonde et autorise la configuration du produit en **Bluetooth** grâce au configurateur PC. De plus, des trames radio sont envoyées toutes les minutes (donc cinq trames) afin de s'assurer de la bonne mise en service du produit. Après ces cinq minutes, le produit rentre en mode d'exploitation et le **Bluetooth** est désactivé (possibilité de le réactiver via **Downlink**).
- **Mode appairage réseau** : Ce mode est actif dès lors que le produit quitte le mode veille profonde et permet l'appairage à un réseau.
- **Mode Faute** : Ce mode permet d'interrompre le fonctionnement normal du module lorsqu'un évènement critique se produit. La nature de l'évènement peut être multiple :
  - Batterie vide (moins de 2.2V)
  - Erreur sur le module radio
  - Erreur lors des tests automatisés
  - Erreur dans l'application

L'entrée dans le mode Faute est signalé par un clignotement **ROUGE** de la LED du produit

Si l'erreur ne provient pas du module radio, le produit enverra 3 trames radio toutes les 24 heures contenant le ou les codes erreurs (voir chapitre [Format des trames](#) pour les codes d'erreurs). De plus, le produit émettra un avertissement lumineux en fonction de la nature de l'évènement.

Une fois dans ce mode, le module doit être redémarré (en déconnectant puis reconnectant la pile ou par commande en Downlink) pour retrouver son fonctionnement normal.

À tout moment, il est possible d'identifier dans quel mode se trouve le produit en approchant un aimant **moins de 2 secondes** au niveau du marquage en losange sur le boîtier. La led du produit s'éclairera dans l'une de ces couleurs suivant le mode :

-  pour le mode exploitation
-  pour le mode de test
-  pour le mode veille profonde
-  pour le mode faute
-  pour le mode appairage réseau

## b. Mise en service du produit

Dans la majorité des cas, l'ACW-LVL est mis en route avant livraison (packs de piles déjà connectés) puis est placé en veille profonde pour limiter la consommation.

Pour placer le produit dans son mode d'exploitation, approcher un aimant proche du marquage en losange sur le boîtier pendant **6 secondes**. Durant ces six secondes, la led du produit doit clignoter en **BLANC** puis en **VERT** au terme des six secondes pour indiquer que le produit s'est bien mis en route.

L'ACW rentre alors en phase d'appairage au réseau. Durant cette phase, un signal lumineux **FUSCHIA** avec un effet de fondu indique que la phase de recherche est en cours.

En cas de succès de connexion, le produit émettra un signal lumineux suivant la qualité du réseau :

- Signal lumineux **VERT** : bonne qualité de réseau
- Signal lumineux **JAUNE** : qualité de réseau moyenne
- Signal lumineux **ORANGE** : qualité de réseau faible
- Signal lumineux **BLANC** : pas d'information sur la qualité réseau

Le module entrera alors dans son mode d'exploitation et commencera à remonter les informations au réseau en fonction de la configuration.

En cas d'échec de connexion (en LoRa uniquement), l'ACW rentrera dans son mode faute car aucun envoi radio ne pourra être effectué.

**AVERTISSEMENT** : Pour avoir l'information sur la qualité du réseau Sigfox ou LoRaWan, il est nécessaire de provisionner un Downlink. C'est celui-ci qui permettra de statuer sur la qualité du réseau. Le produit émet au démarrage (directement pour Sigfox après la phase de Join pour LoRaWan), un Uplink de test décrit dans le chapitre [Trame classique](#) (type de trame 0x02). Si un Downlink est provisionné l'information sur la qualité réseau sera alors remontée par l'ACW (signal lumineux). Si aucun Downlink n'est provisionné, l'ACW affichera alors toujours le signal lumineux **BLANC**.

## c. Envoi d'une trame de test

Lorsque le produit est dans son mode d'exploitation (et uniquement dans ce mode), il est possible d'effectuer un envoi d'une trame de test (ce qui évite d'attendre la prochaine trame de mesure) incluant un échantillon de mesure.

Pour ce faire, il suffit d'approcher l'aimant jusqu'à l'extinction du signal lumineux **VERT**. La réussite de l'envoi de la trame de test sera indiquée par un signal lumineux **CYAN**.

## d. Mise en veille profonde

Durant le transport ou le stockage du ACW-LVL, il est préférable de le placer dans son mode veille profonde afin de limiter une consommation inutile d'énergie.

Depuis n'importe quel mode de fonctionnement (sauf mode faute), approcher un aimant au niveau du marquage en losange sur le boîtier pendant **6 secondes**.

Durant ces six secondes, la led du produit clignotera de la couleur correspondante au mode de fonctionnement puis la fin de la séquence sera indiqué par un fondu **BLANC** acquittant que le produit a bien été mis en veille. L'aimant peut donc être retiré.

#### e. Passivation des piles

L'ACW-TMXP intègre une fonctionnalité de dépassivation des piles, permettant de limiter le phénomène de passivation des piles durant des phases prolongées de veille profonde. Cette fonctionnalité est automatiquement activée dès lors que le produit rentre dans son mode de veille profonde. Un réveil du produit sera alors effectué une fois par jour pour démarrer la séquence de dépassivation des piles, puis le produit retournera de lui-même en veille profonde.

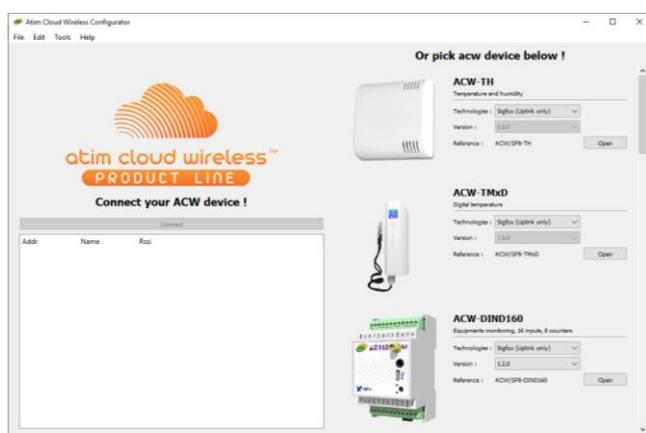
# Configurateur ACW

## a. Version de configurateur compatibles

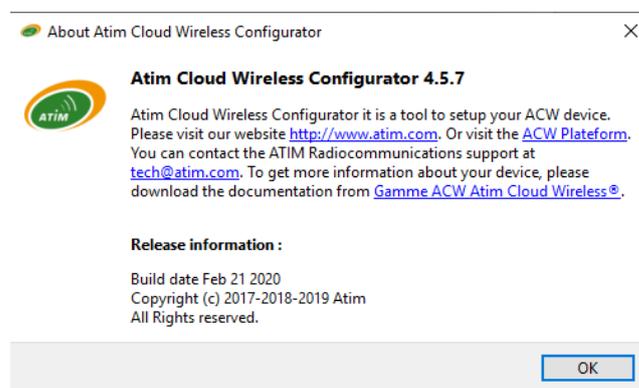
Pour un LVL avec version de logiciel applicatif suivant :	Utiliser la version de Configurateur ACW :
Sigfox : V0.0.1 LoRaWAN : V0.0.1	V4.5.7 ou supérieur

Téléchargez et installez le logiciel de configuration "setupACW.exe" à l'adresse :

<http://www.atim.com/fr/support/telecharger/>



Lors du lancement du Configurateur ACW, la fenêtre d'attente s'affiche à l'écran.



Cliquez sur « Help » en haut à gauche de la fenêtre puis sur « About » pour afficher le numéro de version du configurateur ACW.

L'appairage du ACW-LVL au configurateur peut se faire de deux façons :

- **Par USB** : ouvrir le boîtier du ACW-LVL et le relier à un ordinateur avec un câble micro-USB.
- **Par Bluetooth** : s'assurer que le Bluetooth est activé

## b. Configuration du ACW-LVL

The screenshot shows the 'Monitoring level' configuration window in the Atim Cloud Wireless Configurator. The interface is divided into several sections:

- Frame of Measurement:**
  - Periods:** 1 Statement: 0 H, 4 Min. Sampling: 0h 4m 0s.
  - Data Logging:** 2 Number of samples: 1. 3 Depth of historic: 1.
  - Summary: 1 way of 1 sample(s), sampling at 0h, 4m and 0s with a historic depth 1 will be send every at 0h and 4m in 1 frame(s).
- Level Measurement 4:** Last level measured: N/A. Level offset: 0 cm.
- Level Threshold 5:** High: 500 cm, Low: 20 cm, Hysteresis: +/- 10 cm, Duration: 1 s.
- General setting:** 6 Keep alive period: Once every 4 days. 7 Timestamp: Disable.
- Radio Settings 8:** Radio Mode: LoRaWan Class A. Radio Channel: (empty).

On the right, the **Level viewer 10** shows a 'Filling rate' of 0% and a 'Depth min' of 20 cm. At the bottom right, there are buttons for 'Close', 'Reload from file', and 'Save to file', along with a status bar showing 'ACW-LVL:0.0.1 | ARM-NBLW:XXXX' and '11'.

### Période d'émission et échantillons dans la trame

La période d'émission (1) correspond à l'intervalle de temps entre chaque envoi d'une trame de mesure. Cette période peut être configurée de 10 min à 255 h et sa valeur par défaut est 1 heure.

De plus, il est possible de configurer le nombre d'échantillons dans une trame (2). Ainsi, plusieurs mesures seront effectuées avant l'envoi de la trame qui contiendra toutes ces mesures.

Par exemple, avec une période de 12 minutes et un nombre d'échantillons de 4, une mesure sera effectuée toutes les 3 minutes et les 4 échantillons seront envoyés dans une seule trame toutes les 12 minutes.

Enfin, il est possible d'appliquer une redondance des données (3), ce qui veut dire que des échantillons ayant été envoyés dans la trame n-1, n-2 ou n-3 pourront être à nouveau envoyés dans la trame n à la suite des nouveaux échantillons de mesures (l'échantillon le plus récent en premier dans la trame et le moins récent en dernier).

Par exemple, pour une profondeur d'historique de 3, les données des 2 dernières trames seront envoyées, en plus des nouvelles données, dans la prochaine trame.

### Période de la trame de vie

Une trame de vie peut être émise périodiquement (6). Cette trame remontera la tension d'alimentation du produit. La valeur de cette période peut être configurée de 1 heure à 1 mois. Par défaut, la valeur est paramétrée à 4 jours.

### Horodatage de la trame

Il est possible de désactiver/activer l'horodatage de toutes les trames radio (7).

AVERTISSEMENT : Cette option quand elle est activée monopolise 4 octets dans la trame qui ne pourront être utilisés pour des données utiles.

### Configuration du module Radio

Le module radio peut être configuré pour s'appairer à un réseau (Sigfox ou LoRawan) ou pour fonctionner en mode local (ou point à point) (8). Dans le cas où le mode local (ou point à point) est choisi, il sera aussi possible de configurer la bande de fréquence à utiliser (qui doit être la même sur le module de réception).

### Versions du produit

A la connexion avec le produit, le configurateur récupère toutes les versions logicielles du produit (logiciel du produit et logiciel du module radio) ainsi que l'identifiant réseau (9).

### Configuration du capteur

Sur le ACW-LVL, la configuration capteur est basique. Il est seulement possible de configurer le paramètre de décalage à appliquer à la mesure de distance retournée par le produit (4).

Aussi, une détection de seuil peut être activée sur la mesure pour détecter un seuil haut ou bas suivant une hystérésis et une durée de dépassement configurables. Lorsque le seuil sera atteint, une trame radio sera envoyée (voir le chapitre [Trame d'alerte](#) pour le détail sur le format de la trame)(5).

De plus, il est possible de visualiser en temps réel la valeur mesurée par le produit lorsqu'il est connecté au configurateur.

La mesure est alors affichée en texte et une barre de niveau (10) indiquant le taux de remplissage (suivant la valeur des champs « depth min » et « depth max »)

### Validation de la configuration

Après avoir rempli tous les paramètres de configuration, il est impératif de cliquer sur le bouton « Apply to ACW » pour envoyer la configuration au produit (11).

Il est aussi possible à tout moment de lire la configuration actuelle du produit ce qui mettra à jour les paramètres sur le configurateur ou bien de remettre la configuration par défaut du produit.



Une fois la configuration terminée, ne laissez pas le module connecté en USB. Ce mode de fonctionnement est très gourmand en énergie. Lorsque vous retirez la liaison USB sans déconnecter la pile, le module retourne automatiquement en fonctionnement normal.

### c. Configuration usine

#### Paramètres de trames radio :

- Période d'émission d'une trame radio : 10 minutes
- Nombre d'échantillons : 1
- Profondeur d'historique : 1

#### Paramètres généraux :

- Période d'envoi de la trame de vie : 4 jours
- Timestamp : désactivé

#### Paramètres capteurs :

- Level offset : 0cm

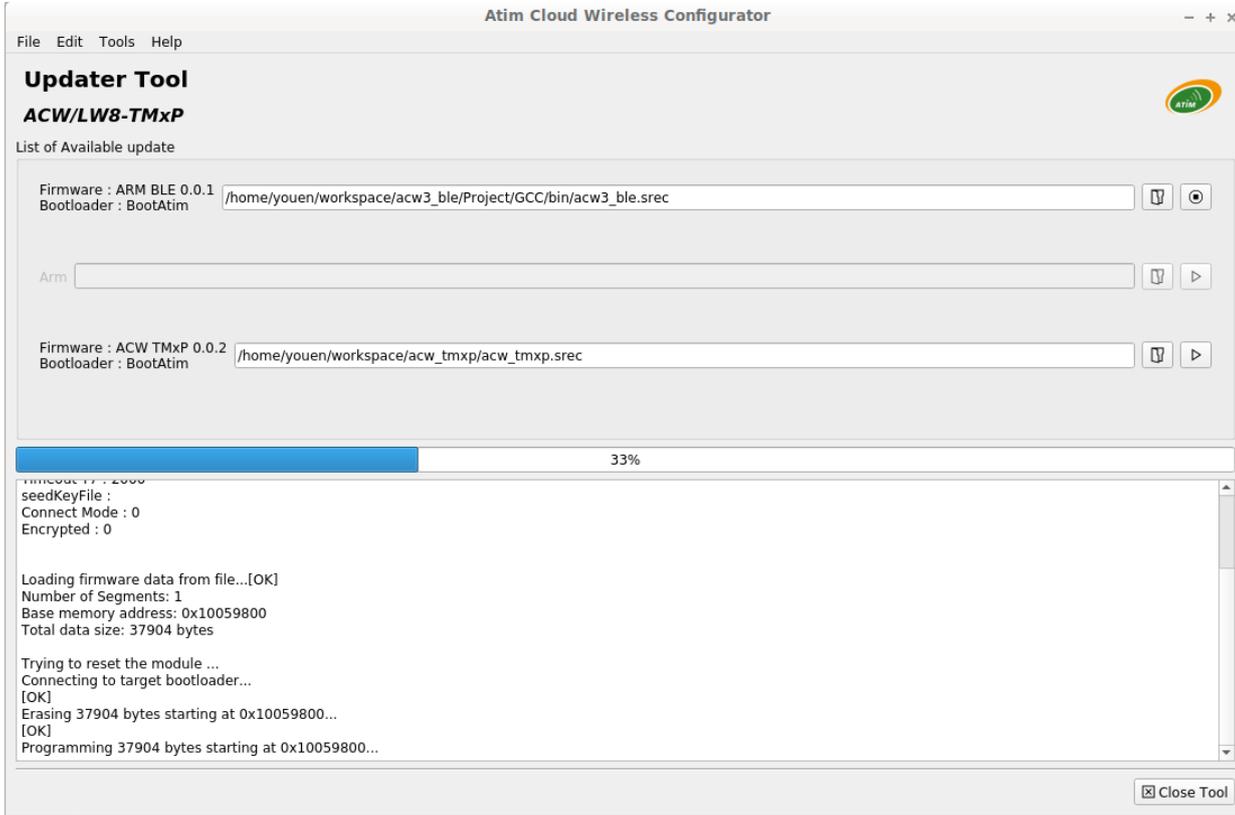
#### Paramètres de seuil :

- État : Activée
- High : 500cm
- Low : 20 cm
- Hystérésis : +/- 10cm
- Duration : 1 seconde

#### d. Mise à jour des ACW

Lorsque que l'on est connecté en Bluetooth Low Energy au produit, il est possible de mettre à jour les différents logiciels qui le compose.

Pour ce faire, il faut aller dans le menu *Tools->Updater (CTRL+U)*



## Format des trames

### a. Sigfox et LoRaWAN

Trame Uplink			
Octet 1	Octet 2	...	Octet n
En-tête de trame	Données spécifiques à la trame		

On peut différencier trois types de trames :

- **Trame classique ; Nouvelle génération** : Très proche des anciennes trames, la différence est que l'on peut activer le timestamp. Ce sont par exemple la trame de vie, la trame d'erreur, la réponse aux trames de configuration, ... Ces dernières trames sont communes à tous les ACWs mais, il est aussi possible d'avoir d'autres trames indépendantes pour chacun des ACWs.
- **Trame mesure ; Nouvelle génération** : Ces trames sont constituées des échantillons des différentes valeurs de chacune des voies que peut relever un ACW. Au préalable le nombre d'échantillons et la profondeur de l'historique seront insérés dans l'en-tête.

**Notes** : Le nombre d'échantillons et la profondeur de l'historique sont en commun pour toutes les voies de la trame.

- **Trame d'alerte (dépassement de seuil) ; Nouvelle génération** : Ces trames regroupent une trame classique et une trame de mesure. Elles sont constituées d'un header prévenant qu'un seuil a été dépassé, suivi des échantillons de chacune des voies pour lesquelles un seuil a été dépassé.

#### Trame classique

Octet 1 - en-tête							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Nouvelle génération = 1	Horodatage = 1 - activé 0 - désactivé	Trame mesure = 0	Réservé = 0	Type de trame			

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête (octet 1).

Les différents types de trames :

Type de trame	Taille de la donnée	Descriptions
0x00	--	Réservé
0x01	4 octets	Trame de vie.
0x02	0 octets	Demande de downlink pour test réseau.
0x03	--	Réservé
0x04	--	Réservé
0x05	1 octet	Trame de test avec compteur.
0x06	Variable	(Cfg box) Réponse à une trame de configuration.
0x07	Variable	(Cfg box) Réponse à une trame de commande.
0x08	Variable	(Cfg box) Réponse à une trame erronée.
0x09	--	Réservé
0x0a	--	Réservé
0x0b	--	Réservé
0x0c	--	Réservé
0x0d	Variable	Trame de mesure d'alerte (dépassement de seuil ou retour à la normal), suivi de l'échantillon de chacune des voies en alerte
0x0e	TBD	Erreur générale - TBD (mémoire, ...)
0x0f	Variable ...	Sous trame pour ACW. En fonction de l'ACW

Trame de mesure

Octet 1 - En-tête							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Nouvelle génération = 1	Timestamp	Trame mesure = 1	Profondeur de l'historique (-1) Max : 4		Nombre d'échantillons (-1) Max : 8		

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête (octet 1).

**AVERTISSEMENT : Si le champ profondeur d'historique ou Nombres d'échantillons est supérieur à 1, la période d'émission d'une trame (en minutes) sera ajoutée à la suite de l'en-tête et occupera 2 octets (encodage Big Endian, MSB en premier)**

Pour chacune des voies, un en-tête est inséré à la suite et se constitue de la manière suivante :

En-tête Voie							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Réservé = 0		Numéro de voie		Type de mesure			

Dans le cas du ACW-LVL, le type de mesure vaut 7 en décimal (0x07 en hexadécimal). Une mesure de distance sera exprimée en centimètres sur 2 octets (voir tableau ci-dessous).

Type de mesure	Unités	Taille de la donnée	Type de la donnée	Descriptions
0x07	cm	2 octets	Entier non signé (Big endian, MSB en premier)	Distance en centimètres <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Résolution: 1 cm</li> <li>➤ Valeur max: 32767 cm</li> <li>➤ Valeur min: 0 cm</li> </ul>

Suivent ensuite les données du ou des échantillons de mesure (en fonction de la configuration du produit). Le nombre d'octets envoyés peut être déterminé de la manière suivante :

(Taille en octets de la mesure) \* (nombre d'échantillons) \* (profondeur d'historique)

**Exemple :** Par exemple, pour le type de mesure 0x07 (la taille d'une valeur est de deux octets) avec une profondeur d'historique de 2 et un nombre d'échantillons de 3, la taille des données à lire serait de 12 octets (2x2x3).

#### Trame d'alerte

Octet 1 - En-tête							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Nouvelle génération = 1	Timestamp	Trame mesure = 0	Réservé = 0	Trame d'alerte = 0x0d			

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête.

Pour chacune des voies en alerte, un en-tête est inséré et se constitue de la manière suivante:

En-tête Voie							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Type d'alerte		Numéro de voie		Type de mesure			

Le champ type d'alerte permet d'identifier si c'est un dépassement du seuil haut, du seuil bas ou un retour entre les seuils.

Ces valeurs sont définies de la façon suivante :

Valeur	Description
0x00	Retour entre les seuils
0x01	Dépassement du seuil haut
0x02	Dépassement du seuil bas
0x03	Réservée

Le champ type de mesure est ici identique à celui de la trame de mesure (soit 0x07 en hexadécimal pour le ACW-LVL).

L'échantillon ayant provoqué l'alerte est alors inséré à la suite.

#### Trame de vie

La trame de vie est envoyée à intervalle régulier selon la configuration appliquée (par défaut 4 jours) et contient les niveaux de batterie du produit à vide (le produit ne fait rien) et en charge (le produit est en train d'émettre une trame radio).

Octet 1 - En-tête							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Nouvelle génération = 1	Timestamp = 0	Trame mesure = 0	Réservé = 0	Trame de vie = 0x01			

A la suite de cet en-tête se retrouve 4 octets, 2 pour le niveau de batterie à vide et 2 pour le niveau de batterie en charge.

La trame se découpe donc comme suit : 0xAABBBBCCCC

0xAA étant l'en-tête de la trame (toujours égal à 0x81), 0BBBB le niveau de batterie à vide (valeur en millivolts, codage MSB) et 0CCCC le niveau de batterie en charge (valeur en millivolts, codage MSB)

Exemple : 0x81 **0d24** **0c68**

**0d24** : niveau de batterie à vide = 3364 mV soit 3.364 V

**0c68** : niveau de batterie en charge = 3176 mV soit 3.176 V

#### Trame d'erreur

Octet 1 - En-tête							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Nouvelle génération = 1	Timestamp	Trame mesure = 0	Réservé = 0	Trame d'erreur = 0x0e			

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête (octet 1).

Pour chacun des messages d'erreur, un en-tête est inséré et se constitue de la manière suivante :

En-tête message d'erreur							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Index du message				Longueur message d'erreur			

Le champ **index du message** permet de hiérarchiser les messages lorsque plusieurs erreurs se produisent.

Le champ **longueur du message d'erreur** indique la taille en octets du message d'erreur.

L'octet suivant permet d'identifier la nature de l'erreur survenue :

Code d'erreur	Nature de l'erreur	Description
0x81	ERR_UNKNOWN	

0x82	ERR_BUF_SMALLER	Le tableau de données est plein, impossible d’y écrire des données supplémentaires
0x83	ERR_DEPTH_HISTORIC_OUT_OF_RANGE	La profondeur d’historique est trop grande ou trop petite pour la trame
0x84	ERR_NB_SAMPLE_OUT_OF_RANGE	Le nombre d’échantillon est trop grand ou trop petit pour la trame
0x85	ERR_NWAY_OUT_OF_RANGE	Le nombre de voie dans l’entête de la trame est trop grand ou trop petit
0x86	ERR_TYPEWAY_OUT_OF_RANGE	Le type de mesure dans l’entête de la trame est trop grand ou trop petit
0x87	ERR_SAMPLING_PERIOD	Mauvaise structure de période d’échantillonnage
0x88	ERR_SUBTASK_END	Fin d’une sous tâche après être sortie d’une boucle infinie
0x89	ERR_NULL_POINTER	Pointeur avec valeur “NULL”
0x8A	ERR_BATTERY_LEVEL_DEAD	Niveau de batterie critique
0x8B	ERR_EEPROM	EEPROM est corrompue
0x8C	ERR_ROM	ROM est corrompue
0x8D	ERR_RAM	RAM est corrompue
0x8E	ERR_ARM_INIT_FAIL	L’initialisation du module radio a échoué
0x8F	ERR_ARM_BUSY	Le module est déjà occupé (possiblement non initialisé)
0x90	ERR_ARM_BRIDGE_ENABLE	Le module est en mode bridge, impossible d’envoyer des données par radio
0x91	ERR_RADIO_QUEUE_FULL	La file de la radio est pleine
0x92	ERR_CFG_BOX_INIT_FAIL	Erreur lors de l’initialisation de la black box
0x93	ERR_KEEP_ALIVE_PERIOD	Mauvaise structure de période de trame de vie
0x94	ERR_ENTER_DEEP_SLEEP	Le produit est passé en mode veille profonde
0x95	ERR_BATTERY_LEVEL_LOW	Niveau de batterie faible
0x96	ERR_ARM_TRANSMISSION	Une transmission a été initialisé mais une erreur est survenue
0x97	ERR_ARM_PAYLOAD_BIGGER	La taille du message est trop grande par rapport à la capacité du réseau
0x98	ERR_RADIO_PAIRING_TIMEOUT	Impossible de s’appairer à un réseau avant le temps imparti
0x99	ERR_SENSORS_TIMEOUT	Un timeout a été atteint sur le capteur
0x9A	ERR_SENSOR_STOP	Le capteur n’a pas retourné de valeur lors d’une lecture
0x9B	ERR_SENSORS_FAIL	Le capteur a cessé de fonctionner

Seuls les codes 0x8A et 0x95 sont suivi de données supplémentaires correspondant au niveau de batterie en millivolts. Cette valeur est codée sur deux octets, l’octet de poids fort en premier (MSB)

**Avertissement : pour les codes allant de 0x81 à 0x92, le produit entrera dans son mode FAUTE et n'assurera plus sa fonction de mesure. Pour les codes allant de 0x93 à 0x9D, ceux-ci correspondent uniquement à des alarmes, le produit continue donc de fonctionner normalement.**

## b. Exemples de trames

### Trame de mesure

Avec l'horodatage de désactivé, pas d'historique et un nombre d'échantillon de 1

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
0xA0 (trame de mesure nouvelle génération, pas d'historique, 1 échantillon)	0x07 (voie 0, type de mesure : distance)	0x01	0x22

La mesure retournée dans cette trame est 0x0122 soit 290 centimètres.

Maintenant avec un nombre d'échantillons de 2

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8
0xA1 (trame de mesure nouvelle génération, pas d'historique, 2 échantillons)	0x003C (période d'émission)	0x07 (voie 0, type de mesure : distance)	0x01	0x22	0x01	0x75	

Les octets 2 et 3 indique la période d'émission, ici 60 minutes (donc un échantillon est mesuré toute les 30 minutes), Le premier échantillon est 0x0122 (290 centimètres) et le second 0x0175 (373 centimètres).

### Trame d'alerte

Pour un dépassement de seuil haut, la trame sera:

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
0x8D (trame d'alerte nouvelle génération)	0x47 (dépassement seuil haut voie 0, mesure de distance)	0x01	0xAF

L'échantillon ayant déclenché le seuil vaut 0x01AF (431 centimètres).

## Downlink

Cette fonctionnalité est disponible sur ACW-LVL remplissant les conditions suivantes :

	Software applicatif :	Firmware radio :
Version SIGFOX	V0.0.1	V5.9.3.2
Version LoRaWAN	V0.0.1	V4.0.0

Le fonctionnement du Downlink est expliqué dans le document ATIM\_ACW-DLConfig\_UG\_FR\_v1.4, relatif à la version V1.2.0 du Protocole Downlink ATIM (voir ce document pour tous les paramètres et commandes communs à tous les produits).

Les paramètres propres aux ACW-LVL sont les suivants :

### a. Configuration des paramètres de la trame (période d'envoi, nombre d'échantillon...)

Code paramètre (Octet 1)	Taille de la trame (Octet 2)	Index (Octet 3)	Valeur paramètre (octet 4)	Valeur paramètre (octet 5)	Valeur paramètre (octet 6)
<b>0xD4</b>	0x04	0x00	0b00YY0ZZZ	0xYY	0xZZ

Pour l'octet 4, les deux bits YY correspondent à la valeur de la profondeur d'historique - 1 (max = 3) et les trois bits ZZZ correspondent au nombre d'échantillon par trame -1 (max = 7).

Les octets 5 et 6 correspondent à la période d'envoi d'une trame (=0xZZYY) allant de 1 minutes à 255 heures (15300 minutes).

**Exemple** : Octet 4 = 0x13

4 échantillons par trame + ajout des quatre échantillons envoyés à la trame précédente.

Octet 5 = 0x3C et octet 6 = 0x00

Période d'envoi = 0x003C = 60 minutes

### b. Paramétrage du décalage appliqué à la mesure de distance

Code paramètre (Octet 1)	Valeur paramètre (Octet 2)
<b>0x16</b>	0xYY

La valeur de l'octet correspond au décalage à appliquer à la mesure de distance qui peut être entre -20 et 20 cm en hexadécimal.

### c. Paramétrage du seuil

Code paramètre (octet 1)	Taille de la trame (octet 2)	Index (octet 3)	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8	Octet 9	Octet 10
<b>0xD5</b> <b>(0xC0   0x15)</b>	0x08	0x00	Seuil haut		Seuil bas		hystérésis		Durée

L'octet 2 indique la taille des données de configuration.

Les octets 4 et 5 correspondent à la valeur du seuil haut en centimètres (octet 4 = LSB, octet 5 = MSB)

Les octets 6 et 7 correspondent à la valeur du seuil bas en centimètres (octet 6 = LSB, octet 7 = MSB)

Les octets 8 et 9 correspondent à la valeur d'hystérésis (octet 8 = LSB, octet 9 = MSB)

L'octet 10 correspond à la durée avant de prendre en compte le dépassement de seuil en secondes.

## Support technique

Pour tous renseignements ou problèmes techniques, vous pouvez contacter le support technique :

[www.atim.com/fr/support/support-technique/](http://www.atim.com/fr/support/support-technique/)