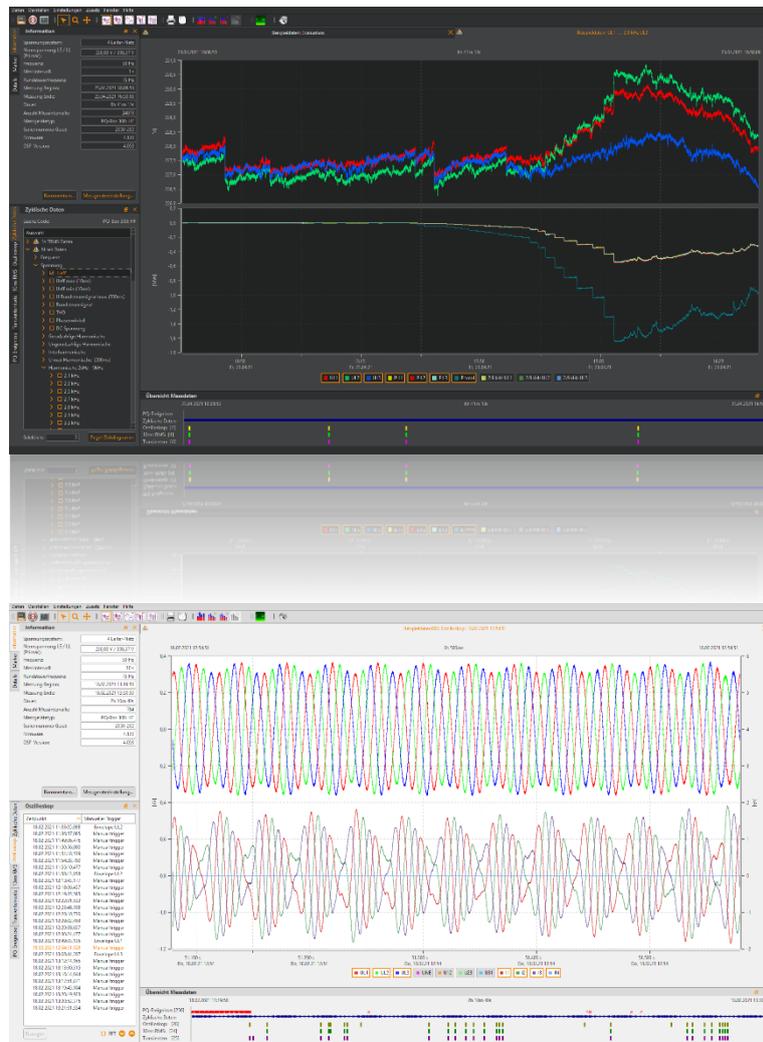




## Mode d'emploi

# Logiciel d'évaluation de la qualité de l'électricité





**Observation:**

Merci de noter que ce mode d'emploi n'est pas systématiquement lié à l'appareil dans sa version actuelle. Si vous avez modifié par exemple le logiciel embarqué (firmware) de l'appareil via internet vers une version plus récente, ces descriptions ne sont plus forcément adaptées en tout point.

Dans ce cas, vous pouvez nous contacter directement ou utiliser le mode d'emploi le plus récent disponible sur notre site internet ([www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)).

**A. Eberle GmbH & Co. KG**

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg

Téléphone: 0911 / 62 81 08 0

Téléfax: 0911 / 62 81 08 99

E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

Internet: [www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)

La société **A.-Eberle GmbH & Co. KG** ne peut être tenue responsable pour tous dommages ou pertes, issus des erreurs d'impression ou des modifications dans ce manuel.

**Copyright 2020 par A. Eberle GmbH & Co. KG**

Tous droits réservés - All rights reserved

# Sommaire

---

<b>1.</b>	<b>Le logiciel WinPQ mobil.....</b>	<b>6</b>
1.1	Installation, désinstallation et mise à jour du logiciel.....	6
1.2	Assistant d'installation.....	8
1.3	Page d'accueil du logiciel WinPQ mobil.....	9
1.4	Paramètres généraux du logiciel.....	10
1.4.1	Modifier la langue.....	10
1.4.2	Modifier la couleur des courbes.....	10
1.4.3	Définir le format d'export:.....	11
1.4.4	Général.....	12
1.4.5	Mode d'affichage des harmoniques.....	14
1.4.6	Choisir le thème d'affichage de WinPQ mobil.....	15
1.5	Réglages TCP-IP dans WinPQ mobil.....	16
1.6	Transfert des données mesurées du PQ-Box au PC.....	17
1.6.1	Gestion des répertoires des données.....	18
1.6.2	Transmettre les données mesurées en cours de mesure.....	19
1.6.3	Transmission rapide des données en mode USB rapide.....	20
1.7	Analyse des données mesurées.....	21
1.7.1	Ecran de présentation des mesures après chargement.....	23
1.8	Bilan statistique de conformité à une norme.....	26
1.8.1	Etablir un rapport EN50160 / CEI61000-2-2:.....	30
1.9	Représentation spectrale des harmoniques de tension.....	31
1.10	Représentation spectrale des harmoniques de courant.....	32
1.10.1	Les jauges harmoniques.....	32
1.10.2	Evaluation des niveaux harmoniques de courant selon D-A-CH-CZ.....	33
1.11	Représentation des supraharmoniques (PQ-Box300 seulement).....	34
1.12	Chronogramme des enregistrements continus.....	35
1.12.1	Positionner un marqueur:.....	36
1.12.2	Style de ligne des courbes.....	37
1.12.3	Fonctions supplémentaires dans le menu du clic droit de souris.....	38
1.12.4	Paramétrage de valeurs limite.....	39
1.12.5	Insérer, éditer, déplacer, supprimer un commentaire.....	40
1.13	Enregistrement de forme d'onde.....	41
1.14	Enregistrement 10ms efficaces.....	44
1.15	Enregistreur de transitoires (PQ-Box 200 & 300 seuls).....	45
1.16	Enregistreur de signal de télécommande (TCFM).....	47
1.17	Perturbations.....	48

1.18	Export des données – Valeurs d’intervalle .....	50
1.19	Fonctions supplémentaires.....	53
1.20	Comparer deux mesures différentes. ....	54
<b>2.</b>	<b>Configuration du PQ-Box .....</b>	<b>55</b>
2.1	Réglages de base.....	57
2.1.1	Enregistrement des valeurs mesurées par le PQ-Box.....	59
2.1.2	Réglage des rapports de transformation .....	61
2.1.3	Choix du mode de calcul de la puissance:.....	63
2.1.4	Entrée AUX.....	63
2.2	Valeurs limites EN50160 / CEI61000-2-2 / CEI61000-2-4 .....	64
2.3	Réglage des seuils d’enregistrement des formes d’ondes.....	66
2.3.1	Explications sur les critères de déclenchement:.....	67
2.4	Réglage des seuils de déclenchement d’enregistrement 10ms efficace .....	68
2.5	Seuils de déclenchement automatiques.....	69
2.6	Déclenchement par voie logique (PQ-Box 200 & 300) .....	70
2.7	Configuration signal de télécommande (TCFM) .....	71
2.8	Mesure des transitoires rapides en HF (PQ-Box 200 option T1) .....	72
2.9	Mesure des hautes fréquences (PQ-Box 300) .....	73
2.10	Synchronisation temporelle et mesure différée.....	74
2.11	Mise à jour du firmware.....	75
2.12	Mise à jour du firmware du PQ-Box 100.....	76
2.13	Installer une licence sur le PQ-Box.....	77
<b>3.</b>	<b>Convertisseur de données .....</b>	<b>78</b>
3.1	Modification postérieure à la mesure des données .....	78
3.2	Combiner plusieurs mesures en une seule .....	79
<b>4.</b>	<b>Mesure en ligne avec le PC .....</b>	<b>80</b>
4.1	Oscilloscope en ligne.....	81
4.2	Oscilloscope HF (PQ-Box 300).....	82
4.3	Analyse spectrale FFT.....	83
4.4	Analyse spectrale HF en ligne (PQ-Box 300) .....	85
4.5	Harmoniques en ligne .....	87
4.6	Interharmoniques en ligne.....	88
4.7	Analyse des fréquences de 2kHz à 9kHz en ligne (Option) .....	89
4.8	Sens de transfert des harmoniques en ligne .....	90
4.9	Chronogramme en ligne .....	92
4.10	Puissance des harmoniques.....	93
4.11	Tableau des valeurs numériques mesurées en ligne .....	94
4.12	Diagramme vectoriel en ligne .....	95

---

4.13	La puissance en 3 dimensions.....	96
4.14	Etat du PQ Box .....	97
<b>5.</b>	<b>Grandeurs mesurées .....</b>	<b>98</b>
5.1	Grandeurs cycliques mesurées par le PQ-Box .....	98
5.2	Méthodes de mesure et formules .....	98

## 1. Le logiciel WinPQ mobil

---

Le logiciel WinPQ mobil fonctionne avec les analyseurs portables **PQ-Box 50, PQ-Box 100, PQ-Box 150, PQ-Box 200 et PQ-Box 300.**

Il a été développé en collaboration avec des fournisseurs d'électricité dans l'objectif de créer une solution simple à utiliser et flexible pour l'évaluation des paramètres caractérisant la qualité de l'électricité dans des réseaux de distribution électrique.

L'analyseur de réseau analyse la qualité de l'onde dans des réseaux basse, moyenne et haute tension.

Le logiciel a pour objectif d'accompagner l'observateur dans l'analyse des grandeurs mesurées liées à la qualité de l'électricité et des enregistrements de défauts et de les afficher sur l'écran de l'ordinateur de manière adéquate. À cet effet, le programme propose des outils pour sélectionner efficacement les données sauvegardées, une série de modes de représentation sous forme de graphiques et de tableaux présentant les caractéristiques relatives à la qualité de la tension selon la norme européenne **EN50160, IEC61000-2-2 ou la norme pour les réseaux industriels IEC61000-2-4.**

- ▶ **Création automatique de rapports conformément au niveau de conformité des normes EN50160, IEC61000-2-2 ou IEC61000-2-4**
- ▶ **Information sur les défauts dans le réseau à l'aide d'enregistrements oscillographiques**
- ▶ **Gestion de nombreuses mesures**
- ▶ **Mémorisation de données à long terme et d'événements**
- ▶ **Analyses statistiques à long terme**
- ▶ **Corrélation d'événements et de différentes données de mesure**
- ▶ **Évaluation intuitive, simple d'utilisation**

### 1.1 Installation, désinstallation et mise à jour du logiciel

#### **Configuration du système:**

Système d'exploitation: Microsoft Windows 7 (32bit & 64bit)

Microsoft Windows 8

Microsoft Windows 10

Mémoire vive d'au moins 2 Go de capacité

**Le logiciel WinPQ mobil est disponible gratuitement en version 32 bits et 64 bits.**

### Installation du logiciel:

Pour lancer l'installation du logiciel d'évaluation, insérez le CD d'installation dans le lecteur. Si la fonction de démarrage automatique est activée, le programme d'installation démarre automatiquement. Sinon démarrez l'installation en double-cliquant sur le fichier **Setup.exe**.

L'installation correspond au standard habituel de Windows, y compris la désinstallation du système programme par le panneau de configuration « Logiciel ». L'emplacement d'installation des programmes (répertoire cible) peut être choisi librement en cours d'installation.



Installez le logiciel dans un répertoire dans lequel vous avez des droits de lecture et d'écriture.

L'icône de démarrage **WinPQ mobil** est automatiquement créé sur le bureau du PC.

### Désinstallation du logiciel par le panneau de configuration:

Le retrait du PC de tous les composants a lieu par le « Panneau de configuration » de Windows.

Sous « Logiciel », entrez « WinPQ mobil », effacez le logiciel d'évaluation avec le bouton « Désinstaller ».

Toutes les parties du programme, y compris les liens créés, sont effacées après une unique confirmation. Les composants du programme lancés doivent être fermés avant désinstallation.

### Mise à jour du logiciel

Vous trouverez le logiciel d'évaluation et toutes les mises à jour en téléchargement gratuit sur notre site Internet, dans le groupe de produits « Qualimétrie et perturbographie » :

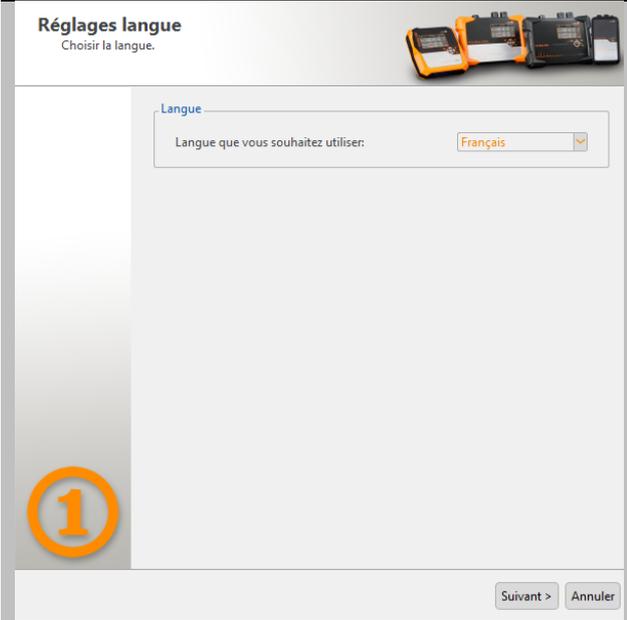
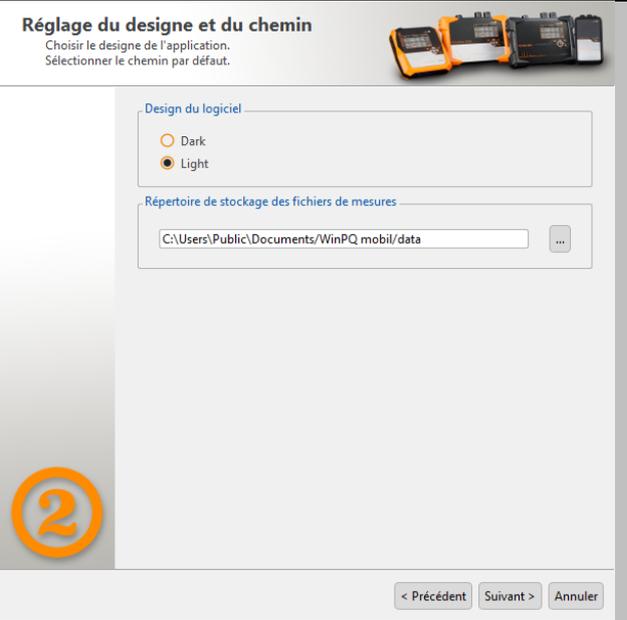
[www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)

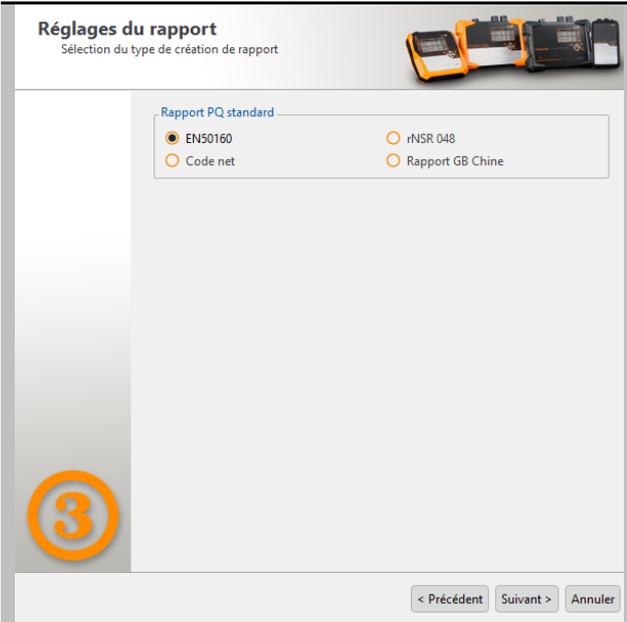
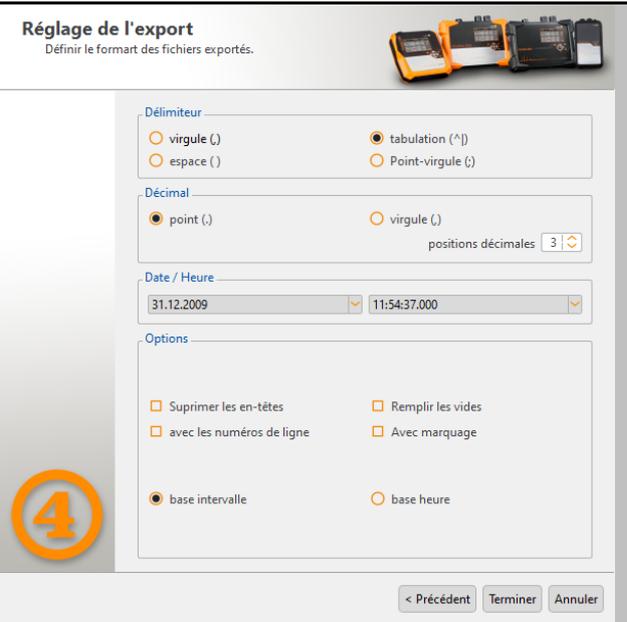


Il convient aussi d'installer sur l'appareil la version firmware actuelle associée, afin de profiter pleinement des nouvelles fonctionnalités.

## 1.2 Assistant d'installation

Lors d'une nouvelle installation du logiciel (non pas sa mise-à-jour), un assistant d'installation démarre. Les réglages spécifiques à l'utilisateur et au pays sont automatiquement parcourus et appliqués dans le logiciel. Tous les paramètres peuvent être modifiés ultérieurement dans le logiciel sous « Configuration ».

Choix de la langue	Choix du design et du répertoire des données
	

Choix de la norme de référence	Format des données exportées
	

## 1.3 Page d'accueil du logiciel WinPQ mobil

La page d'accueil du logiciel WinPQ mobil intègre 4 boutons d'accès aux différents modules du logiciel:



Ouvrir une campagne de mesure à partir du disque dur  
Charger les données mesurées du PQ-Box



Modifier la configuration du PQ-Box (voir chapitre 2: Configuration du PQ-Box)

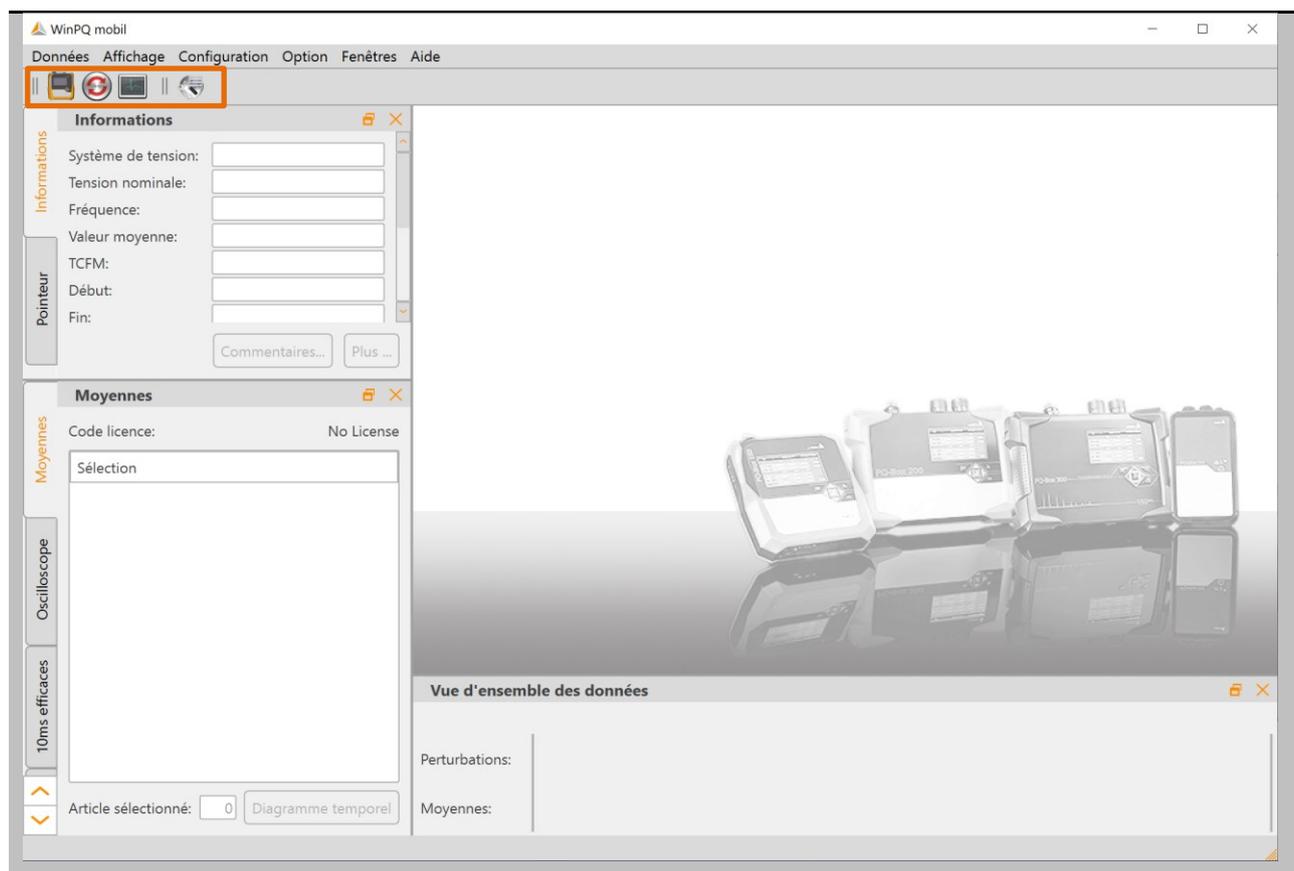


Mesure en ligne (voir chapitre 4: Mesure en ligne avec le PC)



Correction des données mesurées (voir chapitre 3:  
Modifier les données de mesure)

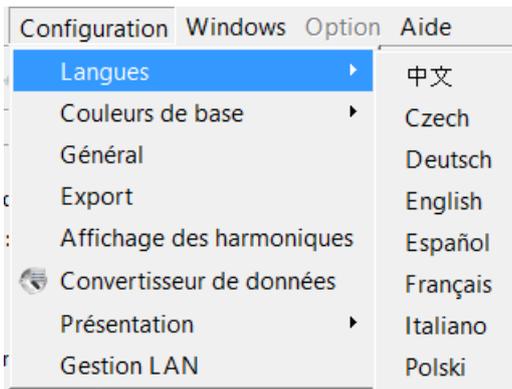
### Les icônes de la page d'accueil du logiciel WinPQ mobil



## 1.4 Paramètres généraux du logiciel

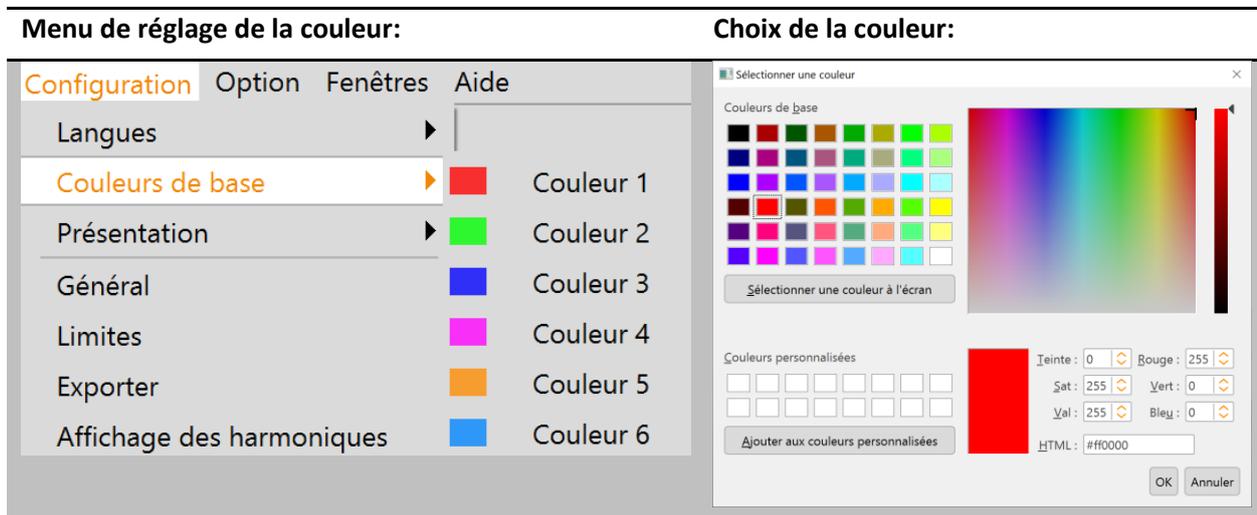
### 1.4.1 Modifier la langue

La langue du logiciel d'évaluation peut être modifiée dans le menu „**Configuration**“. Après avoir choisi une autre langue, le logiciel doit être redémarré pour que la modification soit effective.



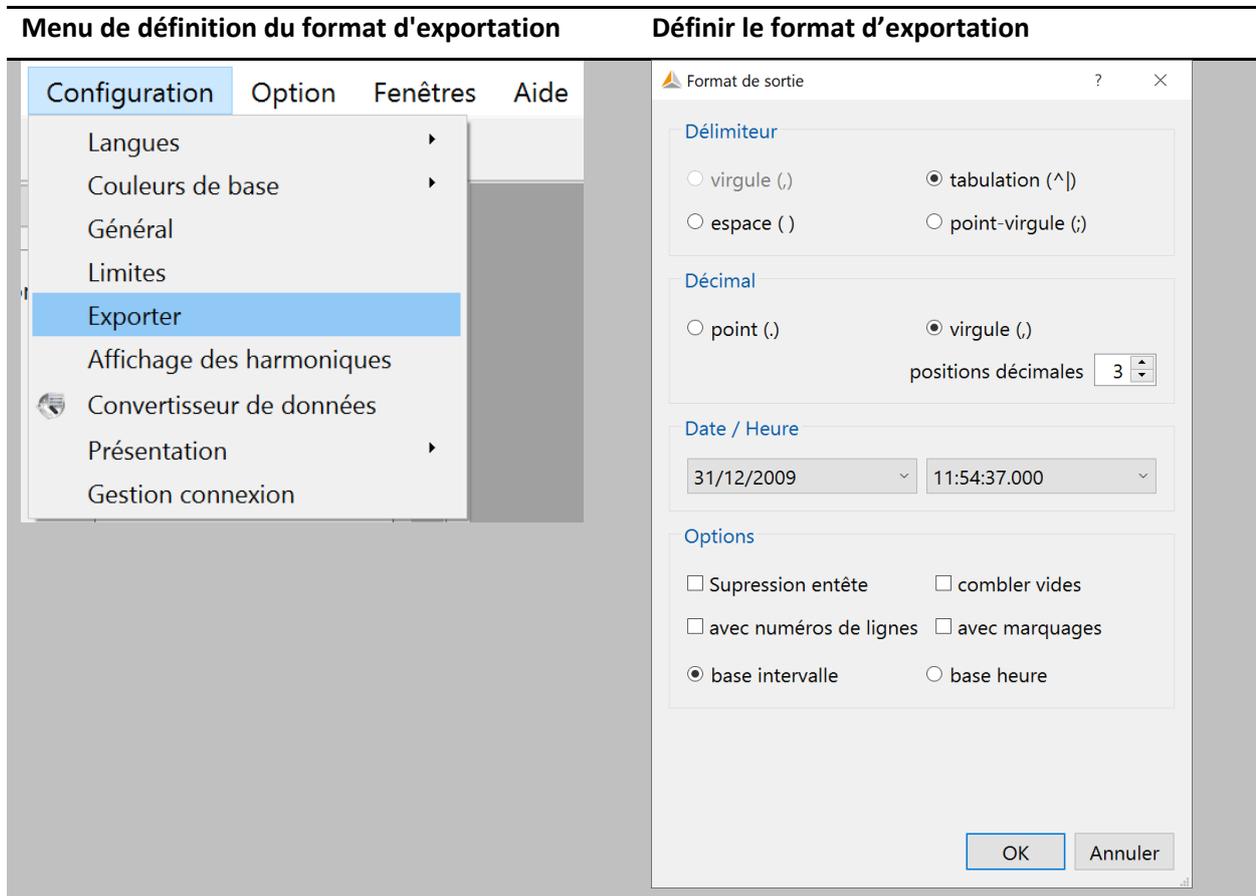
### 1.4.2 Modifier la couleur des courbes

Une couleur prédéterminée peut être affectée à chaque voie de mesure. Une couleur pour le fond clair et une pour le fond noir peuvent être sélectionnées. La couleur pour fond clair sera utilisée à l'impression.



### 1.4.3 Définir le format d'export:

Dans le menu Exporter, le format des fichiers CSV à exporter peut être défini. Outre le délimiteur, le séparateur décimal et le format date/heure, d'autres options sont disponibles.

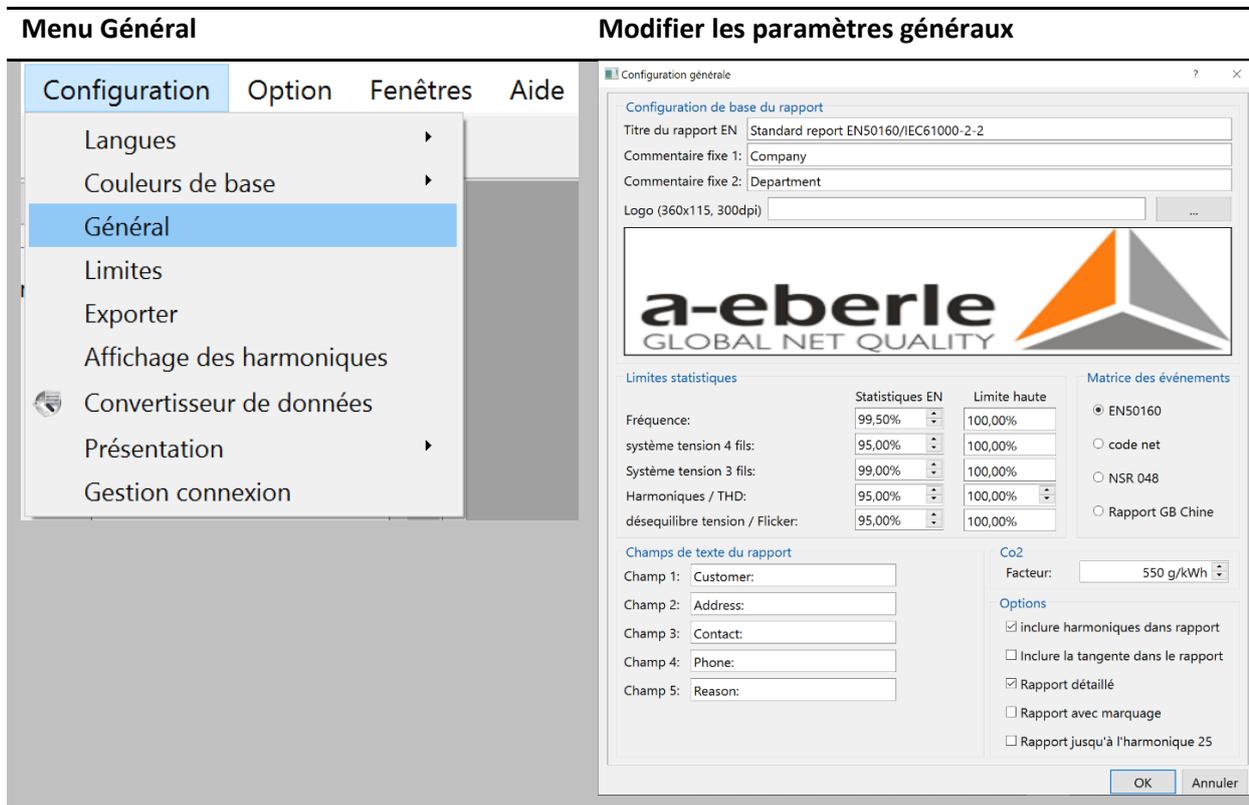


#### Options:

- **Suppression entête:** les informations telles que le nom de la campagne de mesure, le numéro de périphérique et l'intervalle de mesure ne sont pas affichées dans l'en-tête.
- **comblent vides:** les espaces vides sont remplis de 0 si la campagne de mesure est interrompue. Tous les intervalles de temps sont continus sans sauts dans l'intervalle.
- **avec marquage:** indique si les données mesurées simultanément à un événement de réseau ont été marquées ou non lors de l'exportation, conformément à CEI61000-4-30.
- **Avec numéros de lignes**
- **Base intervalle :** Les valeurs extrêmes de tension et de courant sont émises avec l'horodatage de l'intervalle respectif (horodatage commun pour les valeurs minimales, moyennes et maximales).
- **Base heure :** les valeurs extrêmes sont émises avec l'horodatage exact à la milliseconde.

## 1.4.4 Général

Dans les paramètres généraux, les propriétés des rapports peuvent être modifiées. Dans les paramètres de base, on définit l'intitulé du rapport standard automatique et deux champs de commentaires, qui sont affichés dans chaque rapport. Il est également possible d'intégrer votre propre logo.

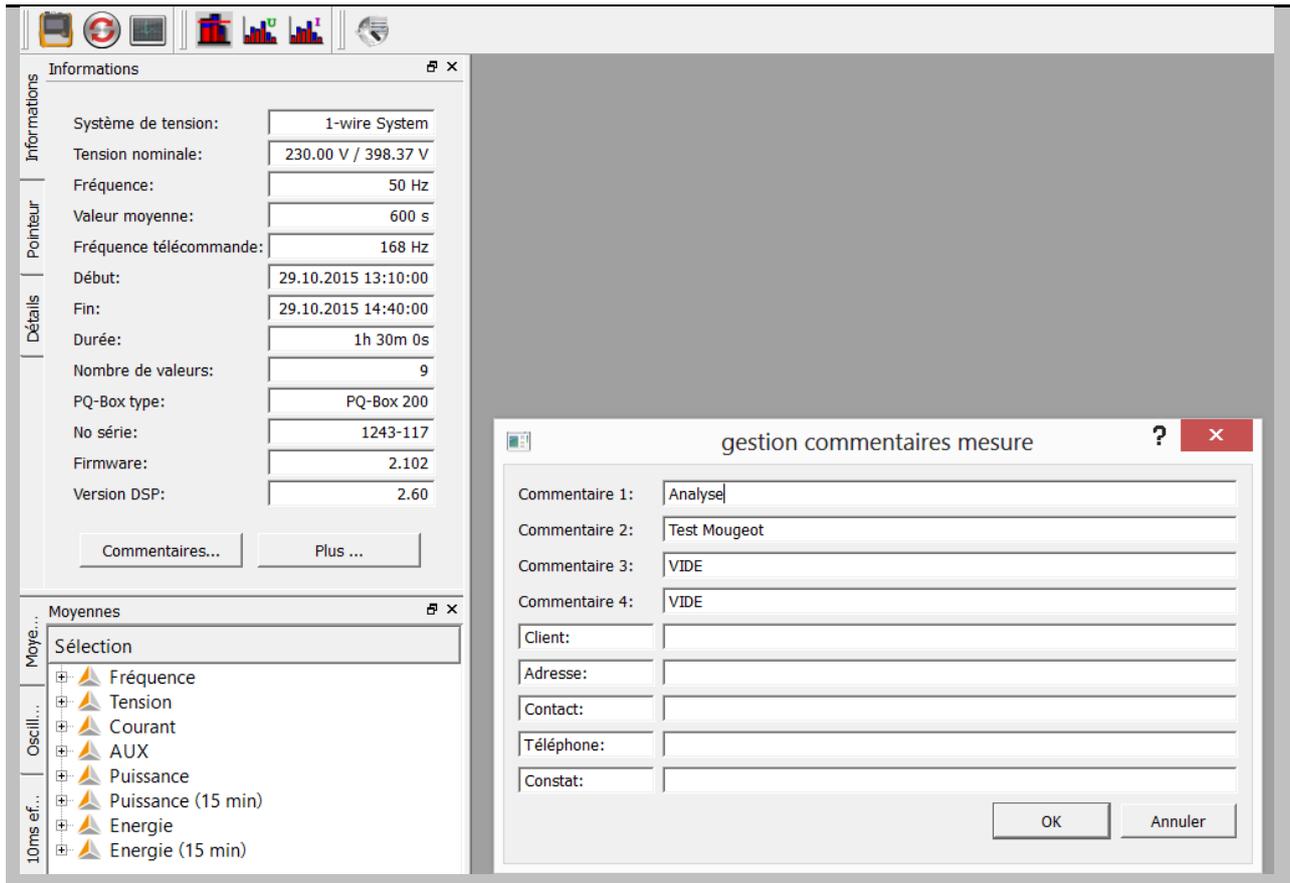


### Autres options:

- **Limites statistiques:**  
Les analyses statistiques du rapport peuvent être adaptées ici au type de réseau et aux valeurs limites.
- **Matrice des événements:**  
Choix de la matrice de classement des événements selon la norme.
- **Champs de texte du rapport:**  
4 champs textuels pour le rapport selon la norme et toutes les impressions peuvent être renseignés ici. Ces 4 champs de texte apparaissent sous l'icône « Commentaires » en tant que modèle de texte et peuvent être renseignés ici avec des informations sur la mesure
- **Facteur Co2:**  
Le facteur de Co2 par kWh d'énergie peut être renseigné ici. Il est alors utilisé comme une base de calcul pour les valeurs par intervalle en enregistrement permanent.
- **Inclure harmoniques dans rapport:**  
Inclure les harmoniques dans le rapport.
- **Inclure la tangente dans le rapport:**  
Affichage ou non de la tan(phi) dans le rapport.

- **Rapport détaillé:**  
Cette fonction intègre le détail de toutes les perturbations et le graphique ITIC dans le contenu du rapport.
- **Rapport avec marquage:**  
Les valeurs de mesure marquées n'apparaissent pas dans le rapport.
- **Rapport jusqu'à l'harmonique 25:**  
La liste sera limitée au rang 25 selon la norme EN50160.

### Saisie de commentaires sur la mesure



**Informations**

Système de tension:	1-wire System
Tension nominale:	230.00 V / 398.37 V
Fréquence:	50 Hz
Valeur moyenne:	600 s
Fréquence télécommande:	168 Hz
Début:	29.10.2015 13:10:00
Fin:	29.10.2015 14:40:00
Durée:	1h 30m 0s
Nombre de valeurs:	9
PQ-Box type:	PQ-Box 200
No série:	1243-117
Firmware:	2.102
Version DSP:	2.60

Commentaires... Plus ...

**Moyennes**

Sélection

- Fréquence
- Tension
- Courant
- AUX
- Puissance
- Puissance (15 min)
- Energie
- Energie (15 min)

**gestion commentaires mesure**

Commentaire 1: Analyse

Commentaire 2: Test Mougeot

Commentaire 3: VIDE

Commentaire 4: VIDE

Client: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Contact: \_\_\_\_\_

Téléphone: \_\_\_\_\_

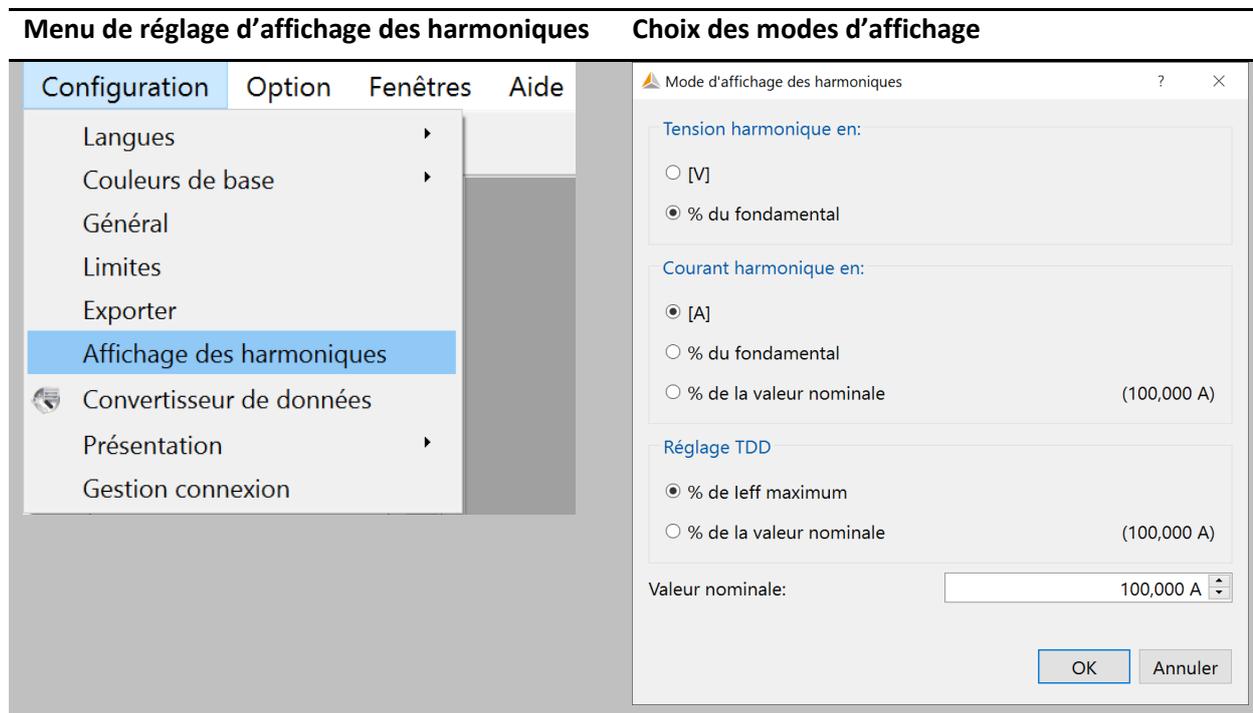
Constat: \_\_\_\_\_

OK Annuler

### 1.4.5 Mode d'affichage des harmoniques

L'affichage peut être réglé sous « Configuration / Affichage des harmoniques ». L'affichage des harmoniques de tension en « V » ou « % » n'a aucune influence sur le rapport EN50160. Ici les harmoniques de tension sont toujours indiquées en %, en référence aux valeurs limites de la norme elles-mêmes toujours définies en % de la fréquence fondamentale H1

- **Harmonique de tension** : indication en « Volts » ou « % de l'harmonique fondamentale »
- **Harmonique de courant** : indication en « Ampères », « % de l'harmonique fondamentale » ou « % du courant nominal de l'installation.
- **Réglage TDD** : « % de la valeur efficace maximale » ou « % du courant nominal de l'installation »



## 1.4.6 Choisir le thème d'affichage de WinPQ mobil

WinPQ mobil est proposé avec deux styles d'affichage.

- Thème « Light » (clair)
- Thème « Dark » (foncé)

**Choix du design**

**Exemple « Dark »**

Configuration Option Fenêtres Aide

Langues ▶

Couleurs de base ▶

**Présentation** ▶  Thème Dark

Thème Light

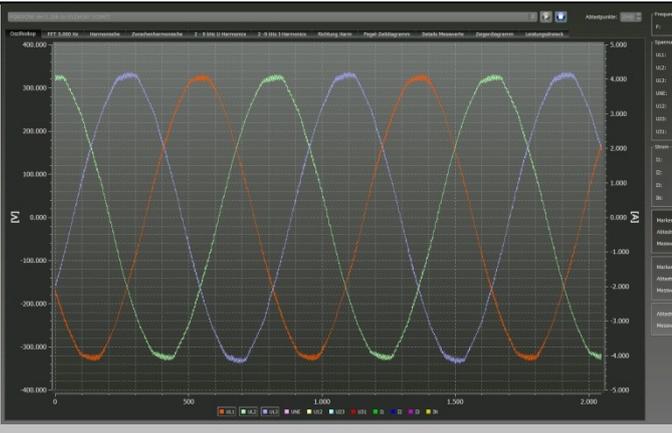
Général

Limites

Exporter

Affichage des harmoniques

Gestion connexion





En sélection « Dark » toutes les impressions sont réalisées en version claire « Light ».

## 1.5 Réglages TCP-IP dans WinPQ mobil

Pour établir une connexion avec le PQ-Box via l'interface TCP/IP ou WLAN, il faut la déclarer une fois dans le gestionnaire de connexions. Un nombre quelconque de PQ-Box peut être ajouté à la liste. Le logiciel WinPQ mobil essaie de communiquer via ces connexions définies, chaque fois qu'il est ouvert. Dans les menus du paramétrage de l'appareil, du logiciel en ligne et de la lecture des données de mesure, les appareils disponibles sont proposés via des connexions USB, TCP/IP ou WLAN.



Ajouter une nouvelle connexion



Modifier la connexion sélectionnée



Supprimer la connexion sélectionnée du gestionnaire de connexions

Menu de gestion des connexions	Ajouter une connexion

Pour établir une connexion via WLAN, le PQ-Box doit d'abord être enregistrée comme routeur WLAN sur le PC. La clé réseau correspond aux 8 derniers caractères du nom du réseau de l'appareil. Dans l'exemple ci-dessous, la clé est « 1821-001 ».

Paramètres Windows WLAN	Connexion établie

## 1.6 Transfert des données mesurées du PQ-Box au PC

Relier l'analyseur de réseau au PC avec le câble USB ou TCP-IP fourni. L'appareil peut également communiquer via une connexion WIFI. L'analyseur doit être alimenté par son bloc secteur.



Ouvrez le gestionnaire de fichier et sélectionnez l'onglet « Disque dur ».



Sélectionnez le répertoire cible pour l'enregistrement des données de mesure.

**PQBox**

Passez à l'onglet « Appareil de mesure » et sélectionnez le PQ-Box qui doit être lu.



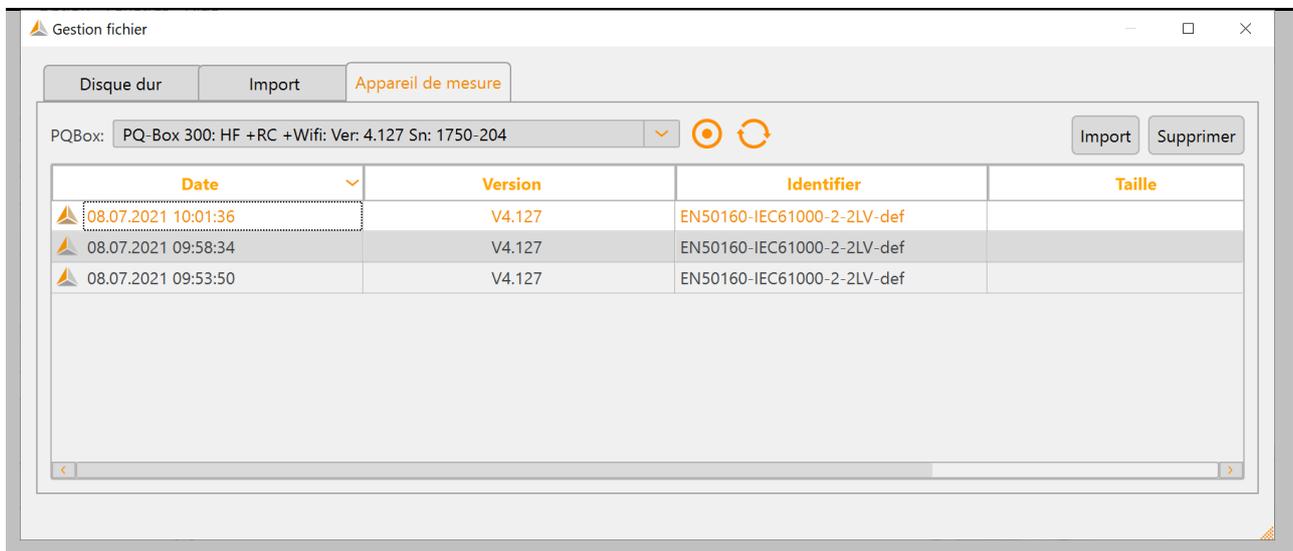
Afficher toutes les données de mesure disponibles.

**Import**

Importer les données sélectionnées.

Dans la liste affichée, toutes les mesures qui se trouvent dans la mémoire de l'appareil sont indiquées. En cliquant avec le bouton gauche de la souris sur le bouton « Importer », les fichiers sélectionnés sont transférés dans le dossier cible précédemment défini. Une sélection multiple est possible en maintenant la touche shift.

### Chargement des fichiers de données du PQ-Box



Gestion fichier

Disque dur Import **Appareil de mesure**

PQBox: PQ-Box 300: HF +RC +Wifi: Ver: 4.127 Sn: 1750-204

Import Supprimer

Date	Version	Identifiant	Taille
08.07.2021 10:01:36	V4.127	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	
08.07.2021 09:58:34	V4.127	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	
08.07.2021 09:53:50	V4.127	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	

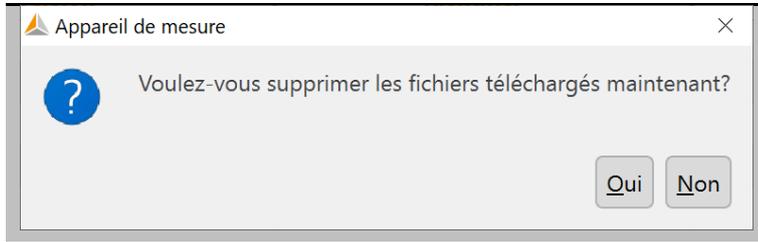


Le bouton d'enregistrement permet de démarrer ou d'arrêter les mesures directement à partir du logiciel.

## Nous le réglons

A l'issue de la transmission des données de mesure de l'appareil au PC, le message de demande de validation de suppression des données de la mémoire de l'appareil apparaît.

### Confirmer la suppression des fichiers copiés



**Oui** Les données de mesure sont supprimées et l'espace mémoire est libéré dans l'appareil.

**Non** Les données sont conservées dans la mémoire de l'appareil et peuvent être lues par d'autres PC.

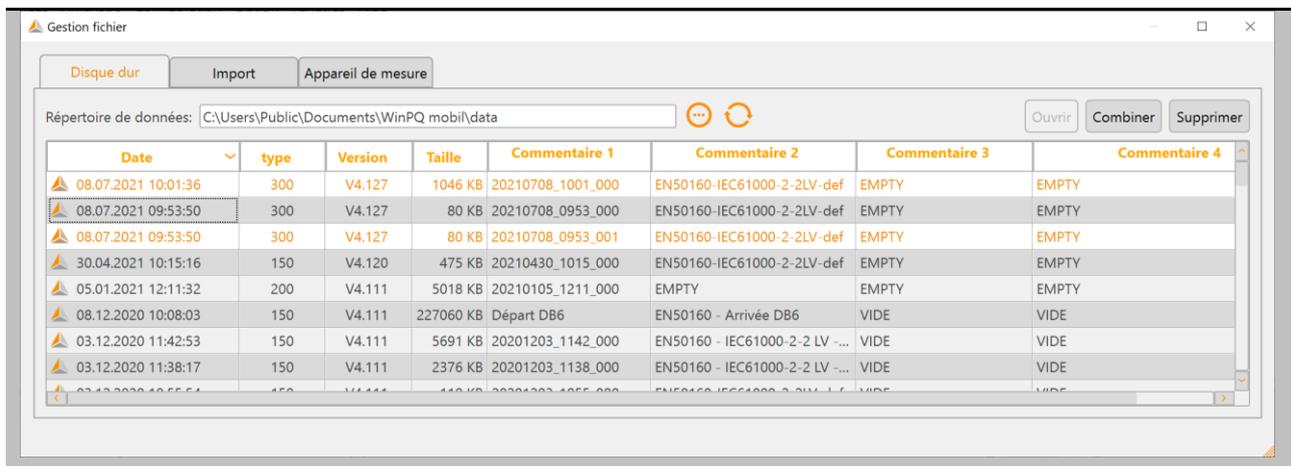


Nous recommandons d'effacer au maximum les données de mesure de l'appareil afin de disposer d'une capacité accrue de mémoire.

## 1.6.1 Gestion des répertoires des données

L'onglet « Disque dur » donne un aperçu de toutes les données de mesure stockées sur le PC. En plus de la date et du type d'appareil de mesure, 4 colonnes de commentaires sont disponibles. Ceux-ci peuvent être édités par double-clic.

### Gestion des fichiers de données avec champ de commentaire



Date	type	Version	Taille	Commentaire 1	Commentaire 2	Commentaire 3	Commentaire 4
08.07.2021 10:01:36	300	V4.127	1046 KB	20210708_1001_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
08.07.2021 09:53:50	300	V4.127	80 KB	20210708_0953_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
08.07.2021 09:53:50	300	V4.127	80 KB	20210708_0953_001	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
30.04.2021 10:15:16	150	V4.120	475 KB	20210430_1015_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
05.01.2021 12:11:32	200	V4.111	5018 KB	20210105_1211_000	EMPTY	EMPTY	EMPTY
08.12.2020 10:08:03	150	V4.111	227060 KB	Départ DB6	EN50160 - Arrivée DB6	VIDE	VIDE
03.12.2020 11:42:53	150	V4.111	5691 KB	20201203_1142_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV -...	VIDE	VIDE
03.12.2020 11:38:17	150	V4.111	2376 KB	20201203_1138_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV -...	VIDE	VIDE

**Commentaire 1** Détermine le nom du dossier de données de mesure dans le système de fichiers.

**Commentaire 2** Nom de la configuration du PQ-Box

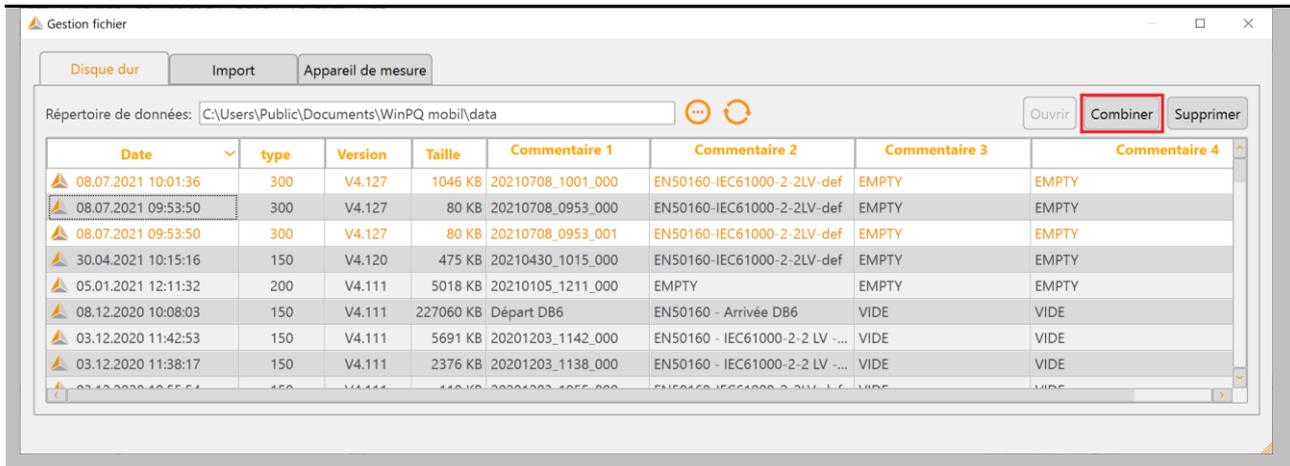
**Commentaire 3** Commentaire libre p.ex. lieu de la mesure

**Commentaire 4**    Commentaire libre, p.ex. mesure réalisée par ...



En sélectionnant plusieurs mesures en même temps, différentes mesures partielles peuvent être combinées dans un nouveau fichier de mesures à l'aide du bouton « **Combiner** ».

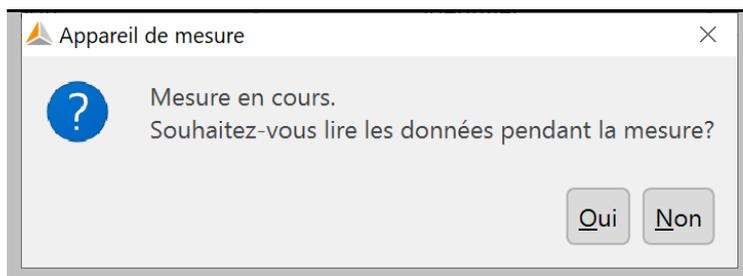
### Combiner des mesures individuelles



### 1.6.2 Transmettre les données mesurées en cours de mesure

Afin de pouvoir lire les données mesurées à partir de l'appareil en cours de campagne de mesure, l'enregistrement est brièvement interrompu pendant la transmission des données. Valider la question « Souhaitez-vous lire données de mesure? » par « Qui »

#### Confirmer l'interruption de l'enregistrement des données



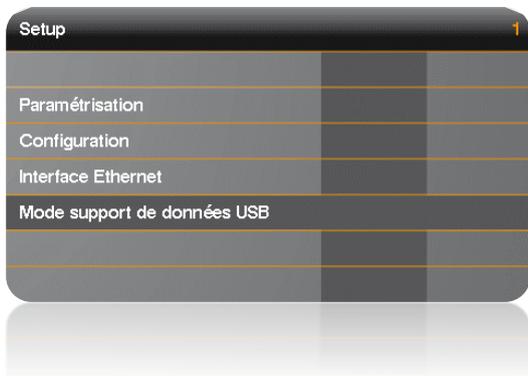
Après la transmission des données, la mesure peut être redémarrée en cliquant sur le bouton clignotant « Pause ».



La mesure est de nouveau en cours (le bouton de l'enregistrement clignote).

### 1.6.3 Transmission rapide des données en mode USB rapide

Il est possible de transmettre très rapidement de gros fichiers de données de mesure en passant le PQ-Box 150, 200 et 300 en mode USB rapide.



Le PQ-Box apparaît sous l'onglet « Import » comme une clé USB. Tous les résultats de mesure de l'appareil se trouvent dans le répertoire « DATA ».



Ouvrir la gestion des fichiers et sélectionner l'onglet « Import ».

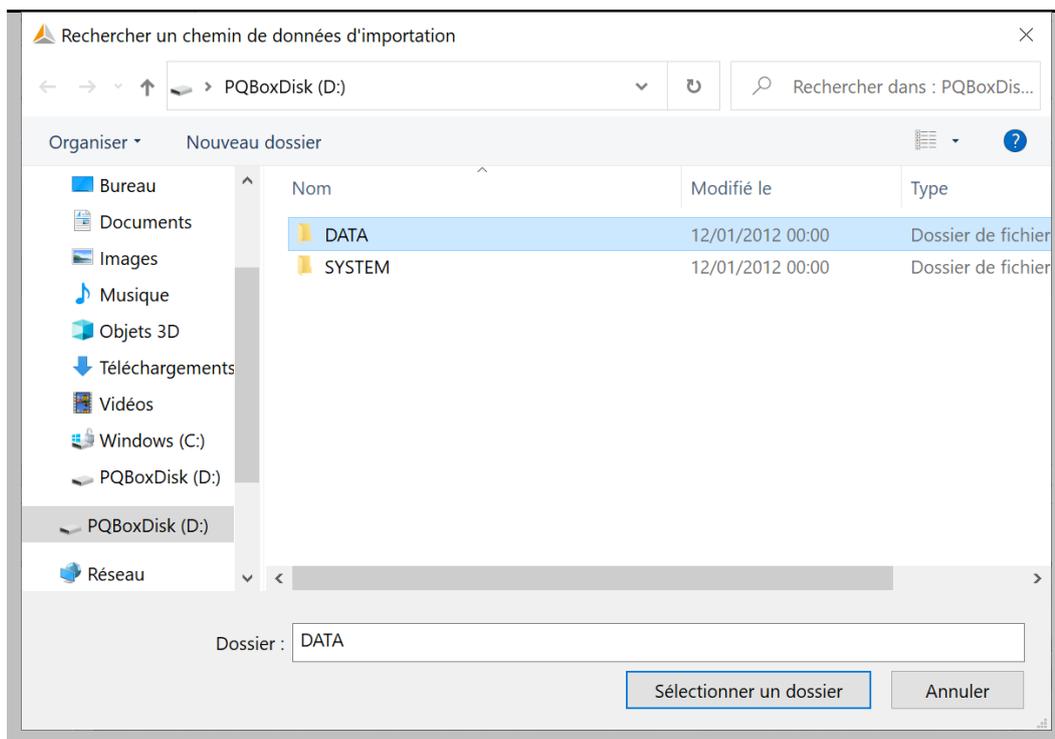


Sélectionner PQ-BoxDisk/DATA dans le répertoire.

**Import** Transmission des données de mesure via le bouton « Import ».

---

#### Choix du PQ-Box en mode « clé USB »



## 1.7 Analyse des données mesurées



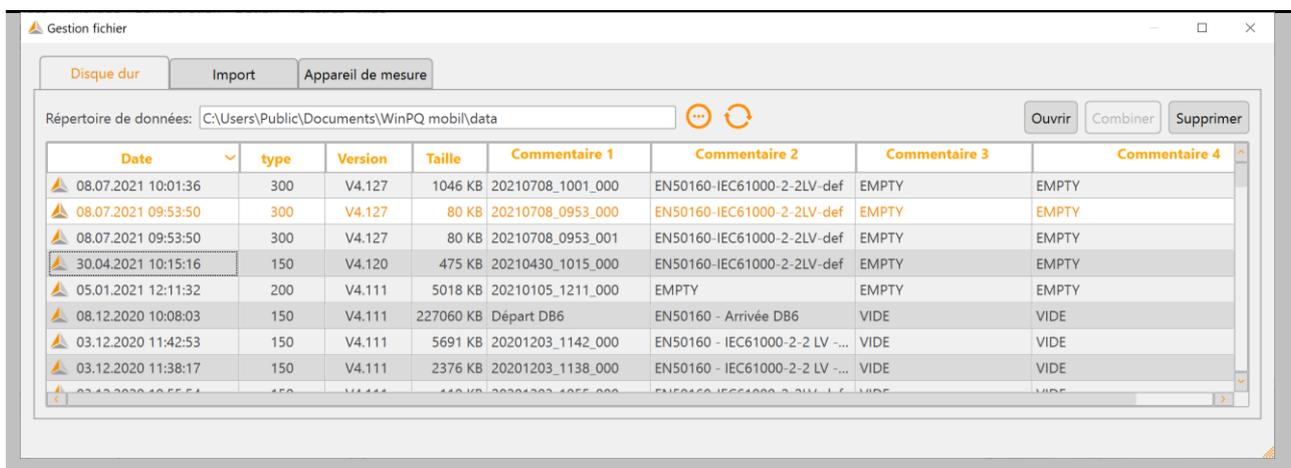
Ouvrir la gestion des fichiers et sélectionner l'onglet « Disque dur ».



Sélectionner le répertoire des données de mesure à l'aide de la fenêtre de l'explorateur Windows.

Toutes les données de mesure existantes dans le fichier sélectionné sont alors affichées. En cliquant dans la tête de colonne, les données peuvent être triées par date, type d'appareil de mesure, version, taille et commentaires.

### Gestion des fichiers de données avec champ de commentaire



Date	type	Version	Taille	Commentaire 1	Commentaire 2	Commentaire 3	Commentaire 4
08.07.2021 10:01:36	300	V4.127	1046 KB	20210708_1001_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
08.07.2021 09:53:50	300	V4.127	80 KB	20210708_0953_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
08.07.2021 09:53:50	300	V4.127	80 KB	20210708_0953_001	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
30.04.2021 10:15:16	150	V4.120	475 KB	20210430_1015_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
05.01.2021 12:11:32	200	V4.111	5018 KB	20210105_1211_000	EMPTY	EMPTY	EMPTY
08.12.2020 10:08:03	150	V4.111	227060 KB	Départ DB6	EN50160 - Arrivée DB6	VIDE	VIDE
03.12.2020 11:42:53	150	V4.111	5691 KB	20201203_1142_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV ...	VIDE	VIDE
03.12.2020 11:38:17	150	V4.111	2376 KB	20201203_1138_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV ...	VIDE	VIDE

#### Ouvrir

Lance l'ouverture du fichier sélectionné pour l'analyse. Cette fonction peut aussi être activée en double-cliquant avec le bouton gauche de la souris.

#### Supprimer

Effacer les données sélectionnées (plusieurs mesures peuvent être sélectionnées simultanément).



Les mesures supprimées sont déplacées vers la corbeille de Windows et peuvent être restaurées ou supprimées définitivement à partir de là.

Les fichiers de données mesurées peuvent également être ouverts via l'Explorateur Windows en les double-cliquant, sans démarrer WinPQ Mobil. En ouvrant le dossier des données de mesure, vous pouvez charger la mesure en double-cliquant sur l'une des icônes .pqf. WinPQ mobil démarre automatiquement et affiche la mesure sélectionnée.

Après l'ouverture d'un fichier de mesure, des informations sur l'ensemble de la période de mesure apparaissent. Dans le champ « Période d'évaluation », vous avez la possibilité de sélectionner une certaine période dans la mesure et de n'évaluer que cette période.

### Sélection période d'évaluation

**Période de mesure**

de: 06/01/2020 10:46

à: 21/01/2020 10:30

Durée: 14d 23h 40m 0s

**Période d'évaluation**

de: 06/01/2020 12:00

à: 13/01/2020 12:00

Durée: 7d 0h 0m 0s

**prédéfinis**

Tout 1 jour 1 semaine 3 semaines 4 semaines

OK Annuler

**Exemple:** Une mesure a été effectuée sur 11 jours. Le rapport de norme ne doit toutefois être établi que sur une semaine (7 jours complets). Le bouton « 1 semaine » permet de limiter la durée pour l'analyse à une semaine précise.

En validant par le bouton « OK », la mesure sélectionnée s'ouvre pour la période choisie.

Tous les résultats de mesure et d'analyse présentés par la suite ont été réalisés avec la campagne de mesure de démonstration, incluse à chaque installation de logiciel.

### 1.7.1 Ecran de présentation des mesures après chargement

Après avoir ouvert une mesure, 3 boutons sont disponibles dans l'en-tête pour la génération automatique de rapports.



Cette fonction n'est pas disponible avec la version basique des PQ-Box 50, PQ-Box 100 et PQ-Box 150.



Générer et afficher un rapport complet selon la norme EN 50160, IEC61000-2-2 ou IEC61000-2-4.

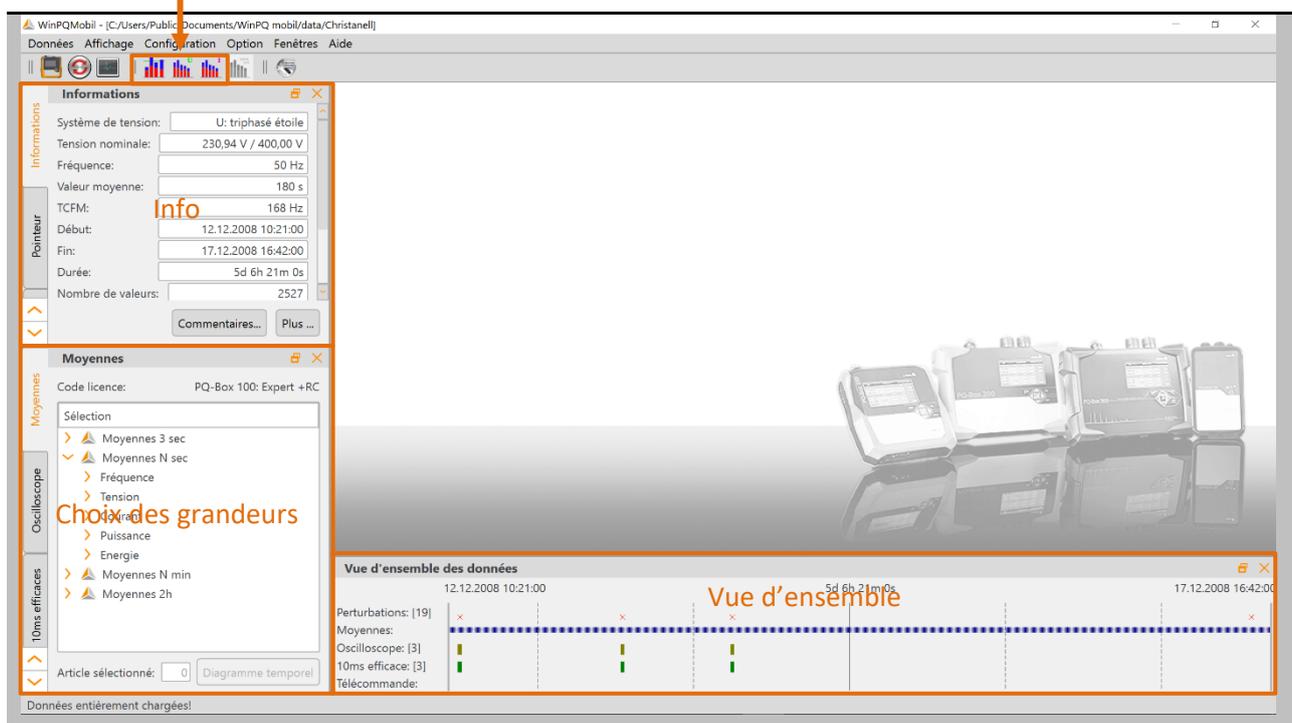


Générer un rapport sur les harmoniques de tension.



Générer un rapport sur les harmoniques du courant et une évaluation D-A-CH-Z.

### Menus proposés après le chargement d'une mesure



The screenshot shows the WinPQMobil software interface. On the left, there is a navigation menu with categories: Informations, Moyennes, Oscilloscope, and 10ms efficacités. The 'Informations' window is open, displaying the following data:

- Système de tension: U: triphasé étoile
- Tension nominale: 230,94 V / 400,00 V
- Fréquence: 50 Hz
- Valeur moyenne: 180 s
- TCFM: 168 Hz
- Début: 12.12.2008 10:21:00
- Fin: 17.12.2008 16:42:00
- Durée: 5d 6h 21m 0s
- Nombre de valeurs: 2527

Below the 'Informations' window is the 'Moyennes' window, which contains a tree view for selecting data types:

- Moyennes 3 sec
- Moyennes N sec
- Fréquence
- Tension
- Puissance
- Energie
- Moyennes N min
- Moyennes 2h

The 'Oscilloscope' window shows a 'Vue d'ensemble des données' (Overview of data) with a timeline from 12.12.2008 10:21:00 to 17.12.2008 16:42:00. It displays various data series: Perturbations: [19], Moyennes: [3], Oscilloscope: [3], 10ms efficace: [3], and Télécommande: [3].

La zone située à gauche de l'interface est utilisée pour afficher des informations générales sur la mesure ainsi que pour la sélection des données cycliques, des enregistrements déclenchés et des perturbations.

La fenêtre du bas donne un aperçu de la séquence temporelle des enregistrements.

### Information sur la mesure sélectionnée (en haut à gauche)

**Informations**

Système de tension: U: triphasé étoile

Tension nominale: 11 547,01 V / 20 000,00 V

Fréquence: 50 Hz

Valeur moyenne: 600 s

TCFM: 175 Hz

Début: 06.01.2020 10:46:33

Fin: 21.01.2020 10:30:00

Durée: 14d 23h 43m 26s

Nombre de valeurs: 2158

Modèle de PQ-Box: PQ-Box 150: Expert 2-9kHz

No série: 1624-007

Firmware: 4.104

Version DSP: 4.047

Commentaires... Plus ...

- Système de tension
- Tension nominale et fréquence
- Fréquence de télécommande
- Début et fin de la période d'évaluation
- Durée du pas des valeurs moyennes
- Nombres de valeurs mesurées (1008 valeurs par semaine pour une mesure au pas de 10 min)
- Modèle d'appareil
- Firmware
  
- **Commentaires...**  
8 champs de commentaires sur la mesure peuvent être modifiés ici.
  
- **Plus ... réglage de l'appareil**  
Détail sur tous les réglages lors de la mesure sélectionnée (seuils de déclenchement, limites, rapports de transformation...)

### Choix des grandeurs (à gauche, en bas)

**Moyennes**

Code licen PQ-Box 300: HF +RC

Sélection

- > Moyennes 3 sec
- > Moyennes N sec
  - > Fréquence
  - > Tension
  - > Courant
  - > AUX
  - > Puissance
  - > Energie
- > Moyennes N min
- > Moyennes 2h

Moyennes Oscilloscope 10ms efficaces Transitoire Télécommande Perturbations

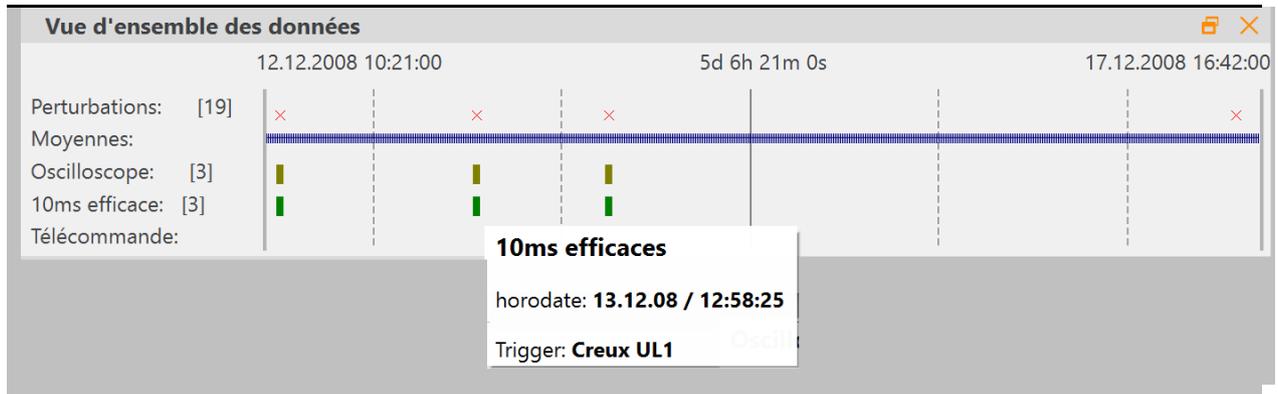
#### 6 onglets verticaux:

- Données cycliques
- Forme d'ondes
- Valeurs 10ms efficaces
- Transitoires
- Signal de télécommande
- Perturbations

Un clic gauche de la souris permet de choisir les grandeurs à afficher graphiquement.

Dans la partie inférieure de la fenêtre, la vue d'ensemble des séquences temporelles des données mesurées est affichée. Les changements de jours sont marqués par une ligne verticale en pointillés. Si le pointeur de la souris est positionné sur un symbole d'oscilloscope ou d'enregistreur efficace, les informations sur cet événement sont affichées.

### Vue temporelle d'ensemble des données (en bas)



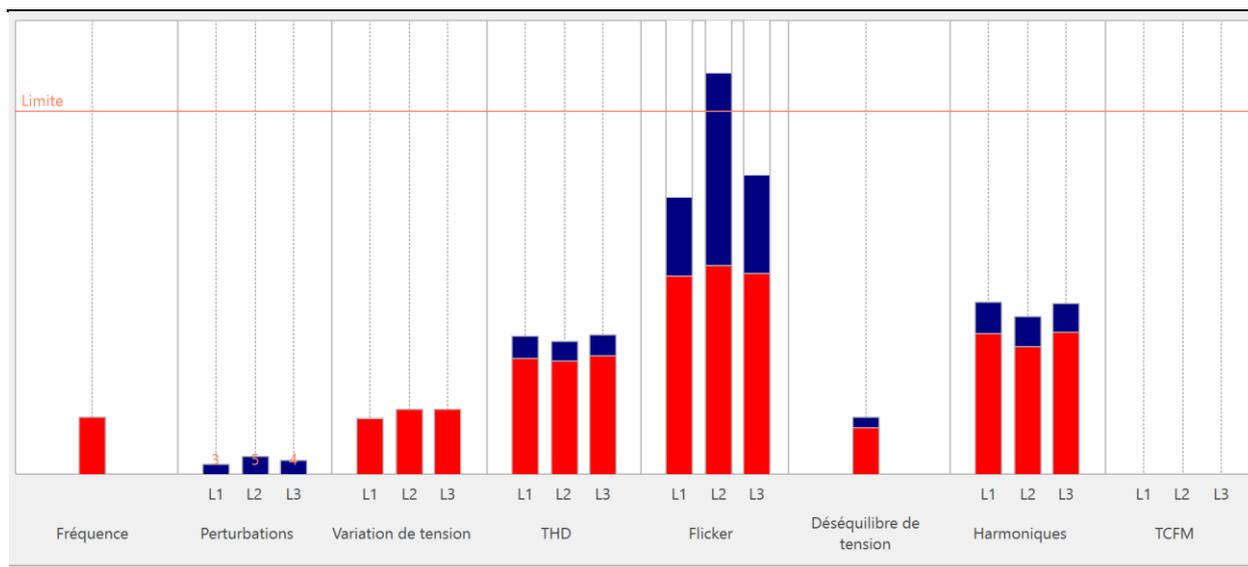
Un clic de souris sur un symbole d'image d'oscilloscope, d'enregistreur efficace, de signal de télécommande ou de transitoires ouvre automatiquement l'enregistrement correspondant.

## 1.8 Bilan statistique de conformité à une norme



Ce bouton donne un bilan complet et rapide sur le niveau de conformité avec la norme ou les limites sélectionnées, des tensions mesurées. Le réglage par défaut est la combinaison des normes EN50160 et IEC61000-2-2. La réalisation de ce bilan statistique peut durer quelques secondes selon le volume des données mesurées à traiter. Une mesure d'une semaine correspond à plus de 300 000 valeurs qualifiées et représentées.

### Exemple: Rapport d'ensemble automatique EN 50160



Pour chacune des grandeurs, le niveau rouge de la barre de jauge verticale indique la « valeur 95% mesurée » et le niveau bleu représente la « valeur 100% mesurée ».

Dans l'exemple présenté, la valeur maximale du flicker Plt enfreint sur les phases L1 et L2 la limite 95% définie alors que la « valeur 95% mesurée » reste située largement à l'intérieur des tolérances admises.

Dans le réglage des valeurs limites, il est possible de définir une valeur limite à 100 %. Si celle-ci devait être dépassée, la barre bleue affichée est hachurée en rouge.

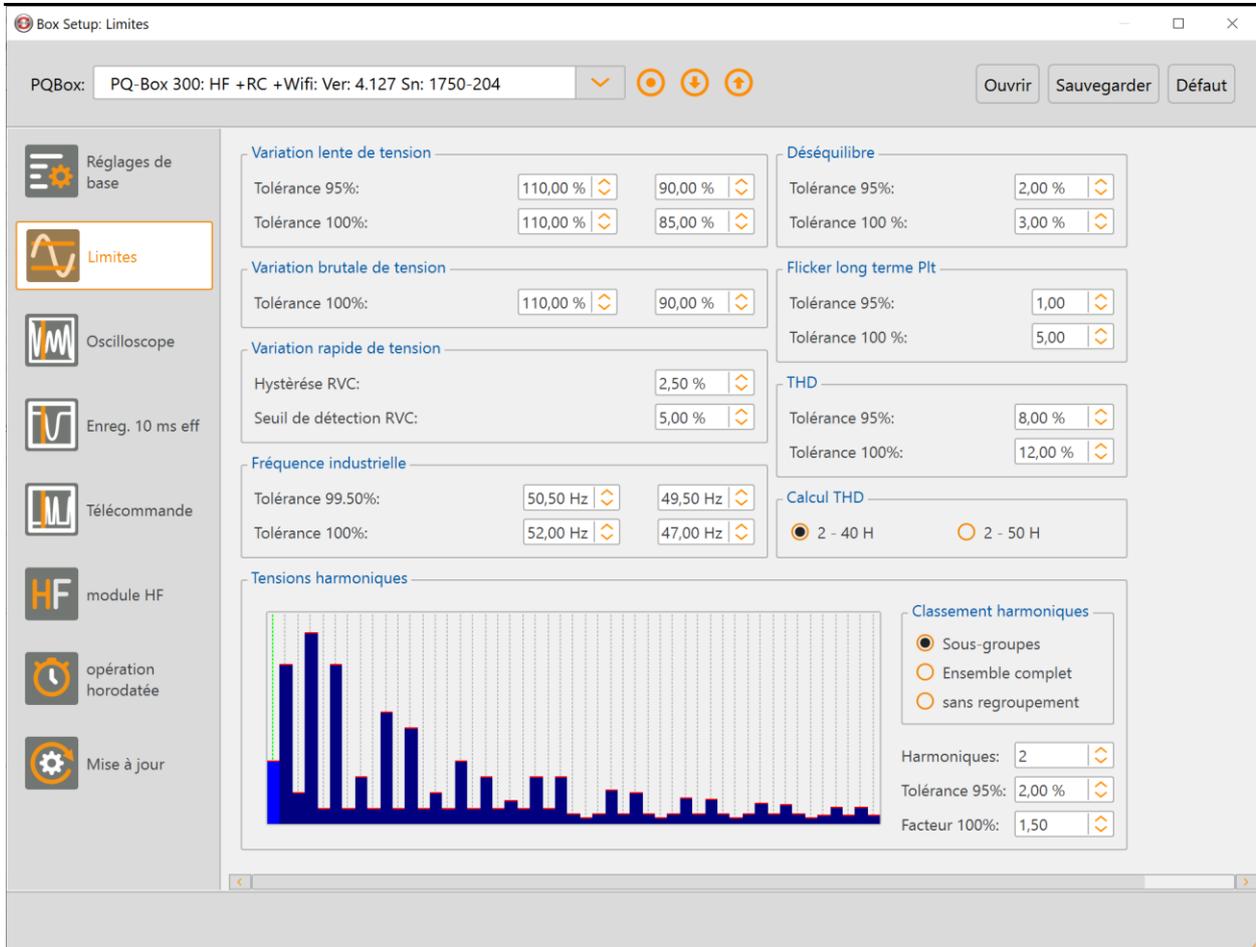
#### Harmoniques:

Les trois jauges harmoniques représentent, pour chacune des phases considérées indépendamment les unes des autres, le plus mauvais rang du 2<sup>ème</sup> au 50<sup>ème</sup>, en comparaison aux niveaux des limites définies.

Toutes ces valeurs de limites peuvent être modifiées au besoin par l'utilisateur dans le menu du logiciel « Configuration appareil / Limites ».

Toutes les valeurs limites standard peuvent être modifiées par l'opérateur dans le menu « Configuration / Valeurs limites » du logiciel, suivant les besoins.

### Liste des réglages par défaut selon la norme



The screenshot shows the 'Box Setup: Limites' window for a 'PQ-Box 300: HF +RC +Wifi: Ver: 4.127 Sn: 1750-204'. The interface includes a sidebar with navigation options: Réglages de base, Limites (selected), Oscilloscope, Enreg. 10 ms eff, Télécommande, module HF, opération horodatée, and Mise à jour. The main area contains several configuration panels:

- Variation lente de tension:**
  - Tolérance 95%: 110,00 % (left), 90,00 % (right)
  - Tolérance 100%: 110,00 % (left), 85,00 % (right)
- Variation brutale de tension:**
  - Tolérance 100%: 110,00 % (left), 90,00 % (right)
- Variation rapide de tension:**
  - Hystérèse RVC: 2,50 %
  - Seuil de détection RVC: 5,00 %
- Fréquence industrielle:**
  - Tolérance 99.50%: 50,50 Hz (left), 49,50 Hz (right)
  - Tolérance 100%: 52,00 Hz (left), 47,00 Hz (right)
- Tensions harmoniques:**
  - Bar chart showing harmonic levels across a frequency spectrum.
  - Classement harmoniques:
    - Sous-groupes
    - Ensemble complet
    - sans regroupement
  - Harmoniques: 2
  - Tolérance 95%: 2,00 %
  - Facteur 100%: 1,50
- Déséquilibre:**
  - Tolérance 95%: 2,00 %
  - Tolérance 100 %: 3,00 %
- Flicker long terme Plt:**
  - Tolérance 95%: 1,00
  - Tolérance 100 %: 5,00
- THD:**
  - Tolérance 95%: 8,00 %
  - Tolérance 100%: 12,00 %
- Calcul THD:**
  - 2 - 40 H
  - 2 - 50 H

## Nous le réglons

L'onglet « Détails » du rapport d'évaluation présente les valeurs chiffrées du rapport d'évaluation dont les valeurs maximales, minimales et les valeurs d'amplitudes pondérées temporellement.

### Détails sur le rapport EN 50160

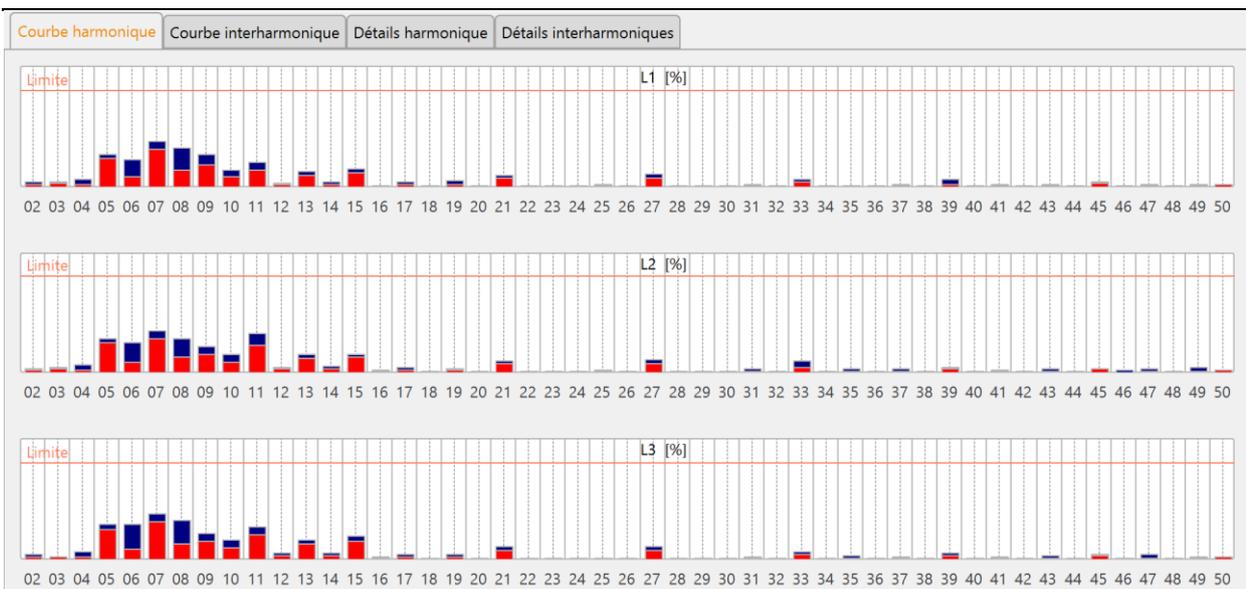
Bilan de conformité	Détails	Spectre harmoniques	Tableau harmoniques																												
<b>Fréquence</b> Valeur max: 50.11 Hz 99.50%: 50.07 Hz 0.50%: 49.93 Hz Valeur min: 49.88 Hz Valeur limite haute: 50.50 Hz Valeur limite basse: 49.50 Hz Nombre (valeurs 10sec): 45487		<b>Variation de tension</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valeur max:</td> <td>234.23 V</td> <td>233.52 V</td> <td>233.67 V</td> </tr> <tr> <td>Valeur 95.00%:</td> <td>232.73 V</td> <td>231.95 V</td> <td>231.88 V</td> </tr> <tr> <td>Valeur 5.00%:</td> <td>228.07 V</td> <td>227.29 V</td> <td>227.16 V</td> </tr> <tr> <td>Valeur min:</td> <td>225.59 V</td> <td>224.72 V</td> <td>224.68 V</td> </tr> <tr> <td>Valeur limite haute:</td> <td>254.03 V</td> <td colspan="2">Nombre (intervalle libre): 2527</td> </tr> <tr> <td>Valeur limite basse:</td> <td>207.85 V</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>			L1	L2	L3	Valeur max:	234.23 V	233.52 V	233.67 V	Valeur 95.00%:	232.73 V	231.95 V	231.88 V	Valeur 5.00%:	228.07 V	227.29 V	227.16 V	Valeur min:	225.59 V	224.72 V	224.68 V	Valeur limite haute:	254.03 V	Nombre (intervalle libre): 2527		Valeur limite basse:	207.85 V		
	L1	L2	L3																												
Valeur max:	234.23 V	233.52 V	233.67 V																												
Valeur 95.00%:	232.73 V	231.95 V	231.88 V																												
Valeur 5.00%:	228.07 V	227.29 V	227.16 V																												
Valeur min:	225.59 V	224.72 V	224.68 V																												
Valeur limite haute:	254.03 V	Nombre (intervalle libre): 2527																													
Valeur limite basse:	207.85 V																														
<b>Déséquilibre de tension</b> Valeur max: 0.31 Valeur 95.00%: 0.26 Valeur limite: 2.00 Nombre (intervalle libre): 2524		<b>Flicker:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valeur max:</td> <td>1.07</td> <td>1.02</td> <td>0.63</td> </tr> <tr> <td>Valeur 95.00%:</td> <td>0.54</td> <td>0.57</td> <td>0.54</td> </tr> <tr> <td>Valeur limite haute:</td> <td>1.00</td> <td colspan="2">nombre (val 2h): 2480</td> </tr> </tbody> </table>			L1	L2	L3	Valeur max:	1.07	1.02	0.63	Valeur 95.00%:	0.54	0.57	0.54	Valeur limite haute:	1.00	nombre (val 2h): 2480													
	L1	L2	L3																												
Valeur max:	1.07	1.02	0.63																												
Valeur 95.00%:	0.54	0.57	0.54																												
Valeur limite haute:	1.00	nombre (val 2h): 2480																													
<b>TanPhi valeur moyenne</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L3</th> <th>somme totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5310</td> <td>0.5026</td> <td>0.6132</td> <td>0.5477</td> </tr> </tbody> </table>				L1	L2	L3	somme totale	0.5310	0.5026	0.6132	0.5477																				
L1	L2	L3	somme totale																												
0.5310	0.5026	0.6132	0.5477																												

### Exemple: Evaluation normative du flicker

Les valeurs maximales du flicker par phase sont L1 = 1,07; L2 = 1,02; L3 = 0,63. La valeur limite du Plt étant de 1, les barres de jauge des phases 1&2 dépassent la ligne de valeur limite dans le bilan de conformité. Les valeurs à 95% (jauges rouges) restent toutes largement sous la ligne limite.

L'onglet « Spectre harmoniques » affiche le spectre des barres de jauge de toutes les harmoniques. Les valeurs limites spécifiques à chacun des rangs sont simplifiées en une valeur commune. Chacun des rangs est représenté en échelle relative par une amplitude de jauge référencée à sa propre valeur limite.

### Bilan des niveaux de tensions harmoniques selon EN 50160





Ces jauges de supervision résument l'évolution des harmoniques en 2 niveaux, le premier constitué par la « valeur 95% mesurée » en rouge et le second par la valeur maximale survenue, la « valeur 100% mesurée » en bleu.

L'onglet « Tableau harmoniques » expose par phase et par rang le tableau des valeurs limites, des valeurs à 95% et des valeurs maximales des harmoniques. Une valeur mesurée ayant dépassée la valeur limite conditionne l'affichage en **rouge** de la ligne correspondante. L'évaluation est effectuée selon le type de réseau.

Type de réseau	Tensions nominales
Monophasé	UL1
Triphasé étoile	UL1, UL2, UL3
Biphasé	UL1, UL2
Triphasé triangle	U12, U23, U31

#### Liste détaillée des harmoniques 2 à 50 et des niveaux correspondants.

	Courbe harmonique	Courbe interharmonique	Détails harmonique	Détails interharmoniques		
	L1 - 95% [%]	L1 - Max [%]	L2 - 95% [%]	L2 - Max [%]	L3 - 95% [%]	L3 - Max [%]
02	0,04	0,10	0,04	0,09	0,04	0,11
03	0,18	0,25	0,19	0,28	0,12	0,16
04	0,03	0,08	0,03	0,08	0,03	0,08
05	1,80	2,05	1,86	2,11	1,87	2,14
06	0,05	0,14	0,05	0,15	0,05	0,18
07	1,94	2,37	1,77	2,17	1,95	2,35
08	0,09	0,20	0,08	0,18	0,08	0,20
09	0,34	0,50	0,29	0,41	0,29	0,40
10	0,05	0,09	0,05	0,09	0,06	0,10
11	0,63	0,89	1,00	1,44	0,90	1,19
12	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
13	0,38	0,49	0,43	0,57	0,48	0,62
14	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03
15	0,08	0,09	0,08	0,10	0,10	0,12
16	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Limite [%]** Valeur limite selon la norme

**L1 - 95.00% [%]** Valeur projetée à 95% (L1).

**L1 - 100.00% [%]** Valeur maximale atteinte pendant l'enregistrement (L1).



Le tableau peut être exporté en tant que fichier CSV en cliquant sur le bouton droit de la souris.

### 1.8.1 Etablir un rapport EN50160 / CEI61000-2-2:



La fonction Imprimer ouvre un rapport standard de plusieurs pages. Le rapport contient tous les commentaires sur la mesure ainsi que les évaluations statistiques décrites au point.

#### Aperçu avant impression du rapport EN50160

Dialogue
?
×

Début
Précédent
Suivant
Fin

Imprimer
Export PDF

Configuration imprimante

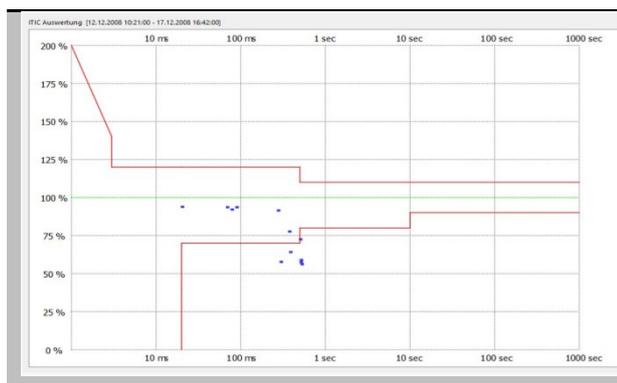
**Evaluation selon EN50160/IEC61000-2-2**

11.07.2021  
Page 1/5

Société Service	1 Problem 15. Harmonische_000 EMPTY	MVV EMPTY
Origine PB	Arrêt du PC	Téléphone
Adresse:		Transfo: TR456
Contact:		Version logicielle: 5.1.2.3
Système de tension:	U: triphasé étoile	
Tension nominale:	230.94 V / 400.00 V	Valeur moyenne: 600 s
Fréquence:	50 Hz	TCFM: 206 Hz
Début:	16.04.2010 09:50:00	Fin: 23.04.2010 10:00:00
Durée:	7d 0h 10m 0s	Nombre de valeurs: 1009
Modèle de PQ-Box:	PQ-Box 100: Expert +RC	No série: 0827-121
Firmware:	1.111	Version DSP: 1.210

Le rapport EN50160 contient une vue d'ensemble des événements qui se sont produits pendant la période de mesure sous forme de graphique et de tableau sur la dernière page.

#### Représentation ITIC



#### Matrice des creux de tension

Ereignis-Matrix					
Restspannung U [%]	Dauer t [ms]				
	10 ≤ t < 200	200 ≤ t < 500	500 ≤ t < 1000	1000 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
90 > u ≥ 80	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	1	1	0	0
70 > u ≥ 40	0	2	3	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0

Überspannung U [%]	Dauer t [ms]		
	10 ≤ t < 500	500 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
u ≥ 120	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0

## 1.9 Représentation spectrale des harmoniques de tension



Générer un rapport sur les harmoniques de tension.

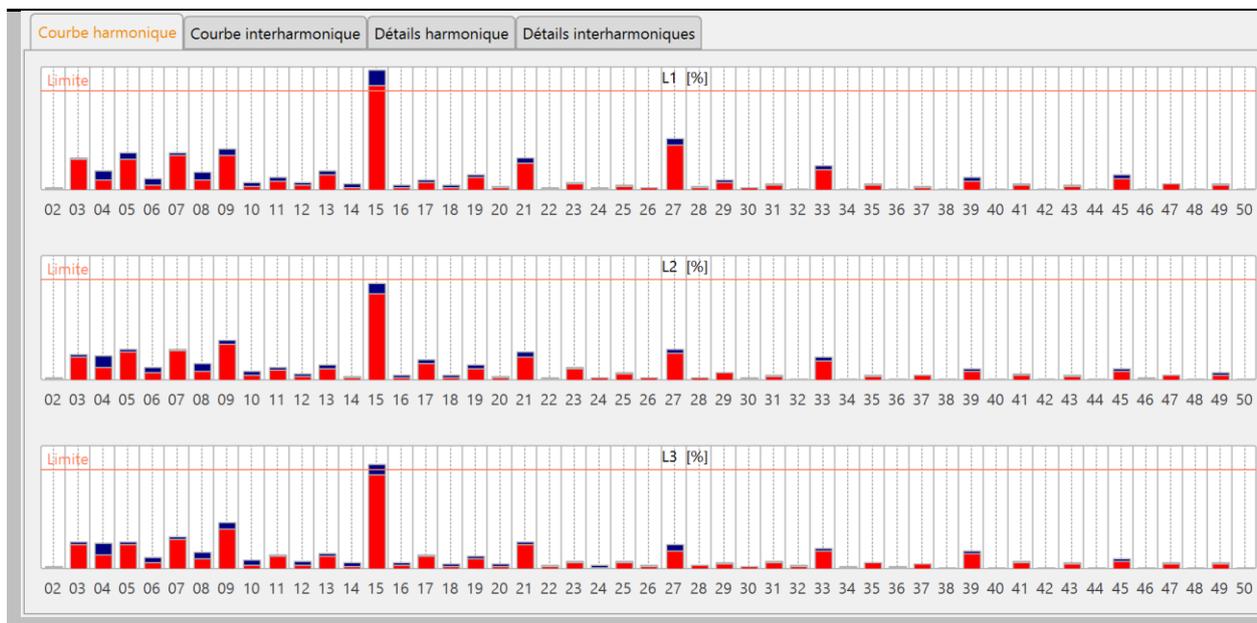
Par l'icône ci-dessus, tous les niveaux harmoniques des tensions mesurées sont traités statistiquement et affichés. Toutes les représentations graphiques sont également disponibles sous forme de tableaux. L'affichage dans le logiciel dépend du type et de la version du PQ-Box utilisé. Le tableau suivant donne un aperçu des licences à partir desquelles les affichages sont disponibles.

**Tableau 1 : Aperçu des évaluations harmoniques présentées en fonction du type de PQ-Box**

Plages d'harmoniques	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
<b>Harmoniques (2 à 50)</b>	<b>light</b>	<b>basic+</b>	<b>basic+</b>	✓	✓
<b>Interharmoniques</b>	<b>light</b>	<b>basic+</b>	<b>basic+</b>	✓	✓
<b>Harmoniques val. max.</b>	<b>expert</b>	<b>light</b>	<b>light</b>	✓	✓
<b>Plage 2-9 kHz</b>	-	-	<b>expert</b>	✓	✓
<b>Supraharmoniques</b>	-	-	-	-	✓

En utilisant le réglage du « Type d'affichage des harmoniques » décrit dans la section 1.4.5, l'évaluation graphique peut être commutée entre l'affichage des valeurs absolues [V] et des valeurs relatives [%]. Dans le cas d'une évaluation relative, une ligne limite basée sur les valeurs limites stockées est automatiquement affichée dans la vue des harmoniques de tension et les barres de l'affichage sont normalisées à ces valeurs limites.

### Diagramme à jauge avec représentation des harmoniques de tension en [%]



La barre bleue dans le graphique indique la valeur maximale mesurée pendant la mesure. La barre rouge décrit le niveau à 95% (basse tension) ou le niveau à 99% (moyenne et haute tension).

## 1.10 Représentation spectrale des harmoniques de courant



Générer un rapport sur les harmoniques de courant.

Par l'icône ci-dessus, tous les niveaux harmoniques des courants mesurés sont traités statistiquement et affichés. Toutes les représentations graphiques sont également disponibles sous forme de tableaux.

L'affichage dans le logiciel dépend du type et de la version du PQ-Box utilisée. Le tableau suivant donne un aperçu des licences à partir desquelles les affichages sont disponibles.

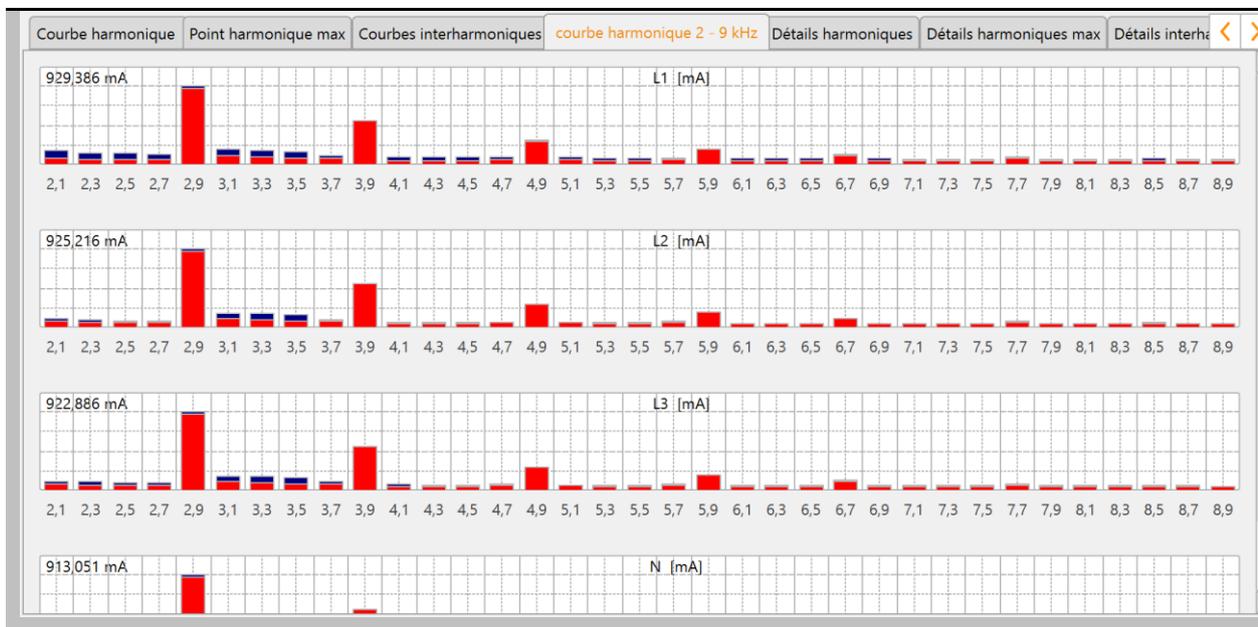
**Tableau 2 : Aperçu des évaluations harmoniques présentées en fonction du type de PQ-Box**

Groupes d'harmoniques	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
<b>Harmoniques (2 à 50)</b>	<b>light</b>	<b>basic+</b>	<b>basic+</b>	✓	✓
<b>Interharmoniques</b>	<b>light</b>	<b>basic+</b>	<b>basic+</b>	✓	✓
<b>Harmoniques val. max.</b>	<b>expert</b>	<b>light</b>	<b>light</b>	✓	✓
<b>Plage 2-9 kHz</b>	-	-	<b>expert</b>	✓	✓

### 1.10.1 Les jauges harmoniques

En utilisant le réglage du « Type d'affichage des harmoniques » décrit dans la section 1.4.5, l'évaluation graphique peut être commutée entre l'affichage des valeurs absolues [A] et des valeurs relatives [%].

#### Niveaux des courant harmoniques 2-9 kHz sous forme de jauges [A]



La barre bleue dans le graphique indique la valeur maximale mesurée pendant la mesure. La barre rouge décrit le niveau à 95% (basse tension) ou le niveau à 99% (moyenne et haute tension).

## 1.10.2 Evaluation des niveaux harmoniques de courant selon D-A-CH-CZ

L'évaluation des harmoniques de courant selon la directive D-A-CH-CZ peut être sélectionnée dans le menu « Courants harmoniques » sous son onglet dédié. Il est possible en introduisant la valeur de puissance de court-circuit du réseau et le niveau de charge convenu de calculer le niveau harmonique maximal autorisé par le logiciel. Les niveaux mesurés sont comparés dans un tableau avec les limites calculées. L'affichage en rouge d'une valeur indique un dépassement de la limite.

### Evaluation des harmoniques de courant selon D-A-CH-CZ

Harmoniques | Spectre harmo. 2 - 9 kHz | Détails harmoniques | Détails harmo. max | Détails interharmoniques | détails harmo. 2 - 9 kHz | **D-A-CH-CZ**

Scc S<sub>(k, VP)</sub> [kVA]:   
 puissance raccordée S<sub>A</sub> [kVA]:   
 Tension nominale L-L [V]:   
 THDi valide [%]:

Harmoni...	valeur norm. facteur p		limite emission max. I [...]		valeur mesurée I [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	12.3	36.9	9.6	15.4
H 5	15.0		30.7		34.2	
H 7	10.0		20.5		21.5	
H 11	5.0		10.2		3.5	
H 13	4.0		8.2		5.7	
H 17	2.0		4.1		2.5	
H 19	1.5		3.1		2.3	
H 21	1.0		2.0		1.0	



Un rapport PDF sur la directive relative aux raccordements D-A-CH-CZ peut être créé en cliquant avec le bouton droit de la souris et en sélectionnant « Imprimer ». En fonction des valeurs limites, un commentaire (conditions de connexion remplies / non remplies) est affiché dans ce rapport.

## 1.11 Représentation des supraharmoniques (PQ-Box300 seulement)

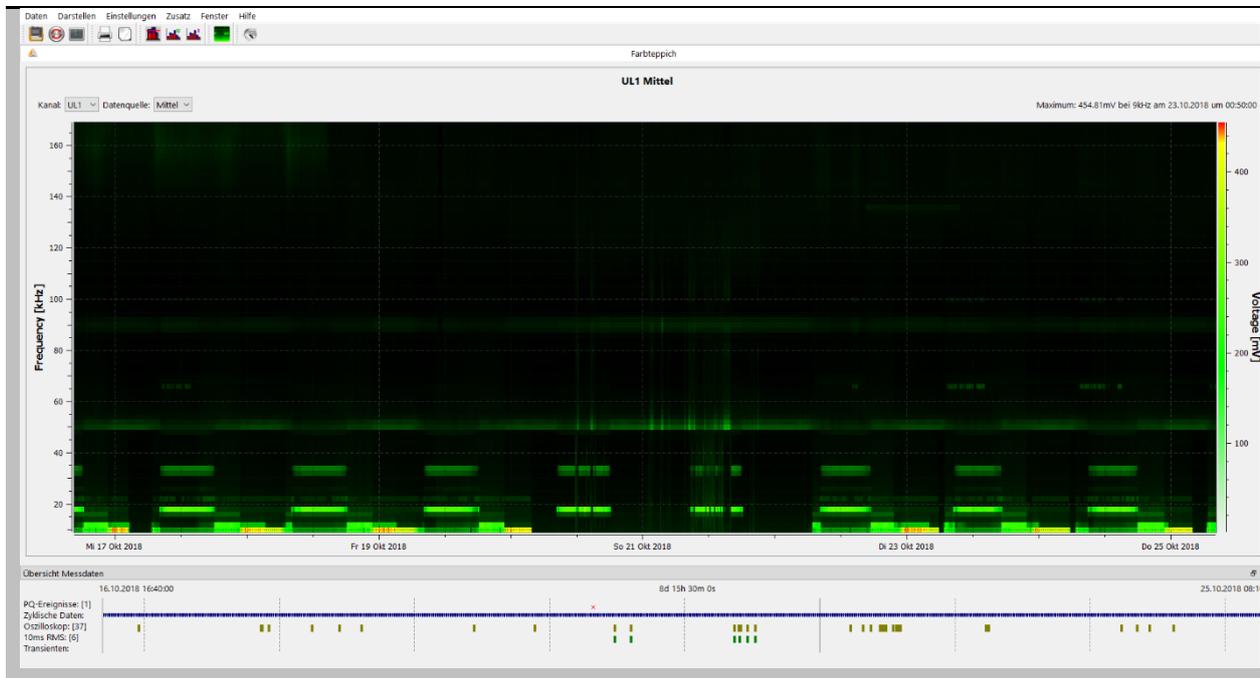


Graphique supraharmonique de tension

Lorsque vous utilisez des données de mesure provenant d'un PQ-Box 300, l'icône illustrée ci-dessus s'affiche dans l'en-tête. Un clic sur le bouton affiche toutes les supraharmoniques des tensions UL1, UL2, UL3, UNE de 8 kHz à 170 kHz (ou la plage de détection paramétrée pour les bandes de fréquence de 200Hz).

Les données de mesure sont affichées sous forme de carte thermique mise à l'échelle sur l'axe du temps. L'axe de gauche représente la fréquence. Sur le côté droit du diagramme, la valeur mesurée des composantes de fréquence est mise à l'échelle en couleur. Le gradient de couleur va de 0 = noir en passant par le vert jusqu'au rouge = valeur mesurée la plus élevée.

### Evaluation graphique des niveaux de tension supraharmonique



La plus grande valeur mesurée de la tension sélectionnée est indiquée directement dans le coin supérieur droit avec l'amplitude et la fréquence.

La sélection du canal peut être commutée entre les entrées de tension L1, L2, L3 et NE. Dans la sélection du canal, il est possible de basculer entre les valeurs moyennes (intervalle libre) et les valeurs extrêmes enregistrées (200ms min ; 200ms max). L'affichage des valeurs extrêmes dépend de la configuration de l'appareil. L'enregistrement des valeurs extrêmes doit avoir été activé auparavant pour permettre l'affichage.

## 1.12 Chronogramme des enregistrements continus

Toutes les grandeurs enregistrées en continu, soit plus de 3800 paramètres différents (fréquence, tensions, courants, harmoniques, interharmoniques, puissances, énergie), sont listées sous l'onglet vertical « Moyennes ».

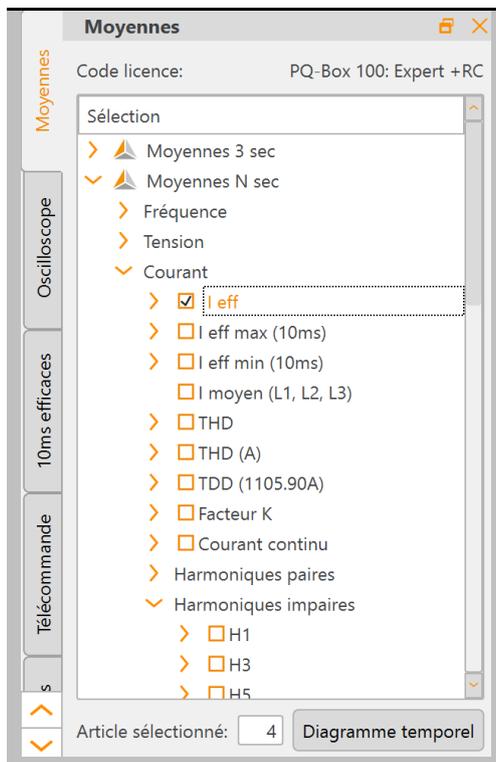
Moyenne	Signification
<b>200ms TRMS</b>	Données avec la plus haute résolution temporelle, les données ne sont enregistrées et affichées que si elles sont sélectionnées dans la configuration de l'appareil.
<b>3s TRMS</b>	Contient les valeurs mesurées des niveaux du signal de contrôle d'ondulation. L'enregistrement d'autres valeurs mesurées peut être activé via la configuration de l'appareil.
<b>N sec</b>	Intervalle principal de mesure (10 min selon la CEI61000-4-30 classe A)
<b>N min</b>	Puissances et énergies en moyenne adaptée (10 min/ 15 min/ 30 min)
<b>2 h</b>	Flicker long terme



Les valeurs moyennes sur 10 s de la fréquence du réseau sont contenues dans l'arbre N sec sous l'élément « Fréquence ».

Plusieurs courbes d'amplitude en fonction du temps, de natures différentes, peuvent être affichées ensemble. Il est par exemple possible d'associer la représentation de l'évolution du niveau de la tension avec celle du flicker afin de démontrer leurs interdépendances et d'y ajouter celle du courant pour montrer son influence éventuelle sur la cause des phénomènes observés dans le réseau.

### Sélection des données enregistrée en continu, à afficher dans le diagramme niveau-temps



#### Produire un chronogramme

- Sélectionnez les grandeurs mesurées dans l'arbre.
- Un nouveau diagramme est créé en appuyant sur le bouton « diagramme temporel ».
- La sélection est automatiquement remise à zéro.
- Les données sont affichées dans l'ordre dans lequel elles ont été sélectionnées.

## Nous le réglons

Après confirmation de la sélection, les données de mesure sont automatiquement regroupées et affichées. Le menu « Détails » montre la valeur min, max et moyenne de la mesure sélectionnée ou la plage affichée pour chaque variable.

Les canaux individuels peuvent être affichés ou masqués en cliquant avec le bouton gauche de la souris sur les symboles situés sous la fenêtre graphique. Les icônes suivantes sont disponibles dans l'en-tête pour la navigation dans la zone du diagramme.



Les marqueurs peuvent être définis en appuyant sur les touches « Shift » et « Ctrl » tout en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé.

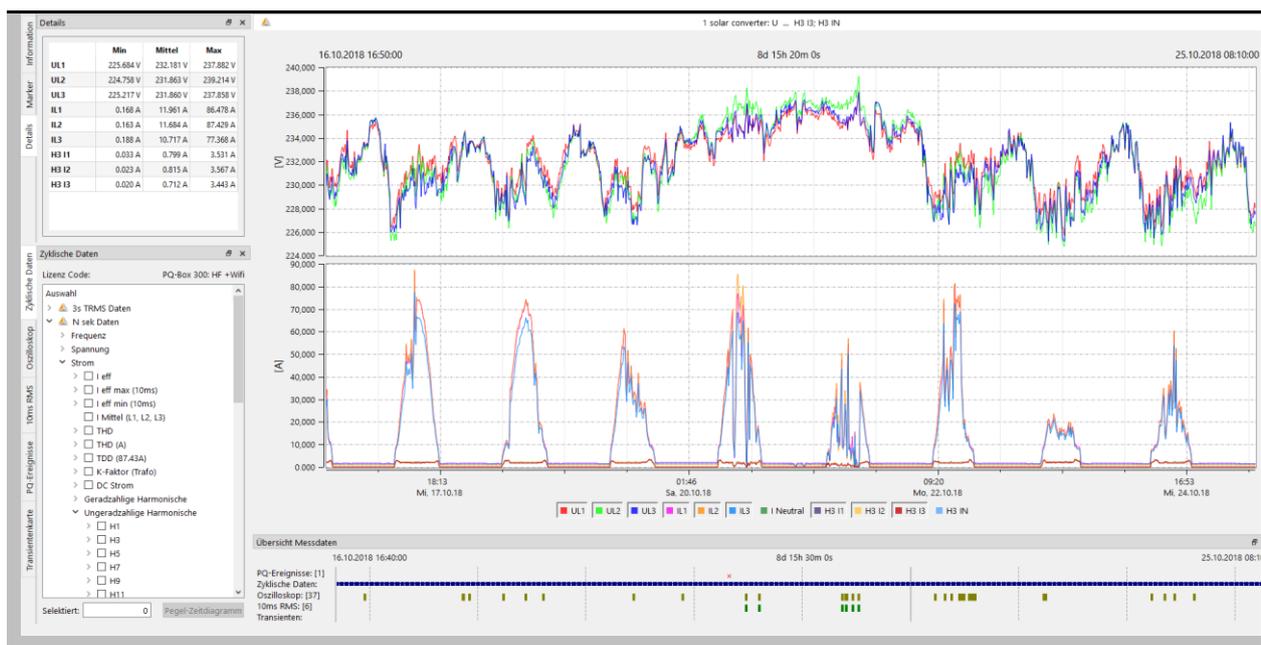


Pour agrandir une zone, activez la fonction de zoom. Ensuite, avec le bouton gauche de la souris activé, définissez une zone en déplaçant le curseur du haut à gauche vers le bas à droite. Le zoom est annulé si vous le déplacez dans la direction opposée, de droite à gauche.



Si le bouton « Déplacer » est activé, le graphique peut être déplacé librement sur l'axe du temps et sur l'axe des valeurs.

## Chronogramme



### 1.12.1 Positionner un marqueur:

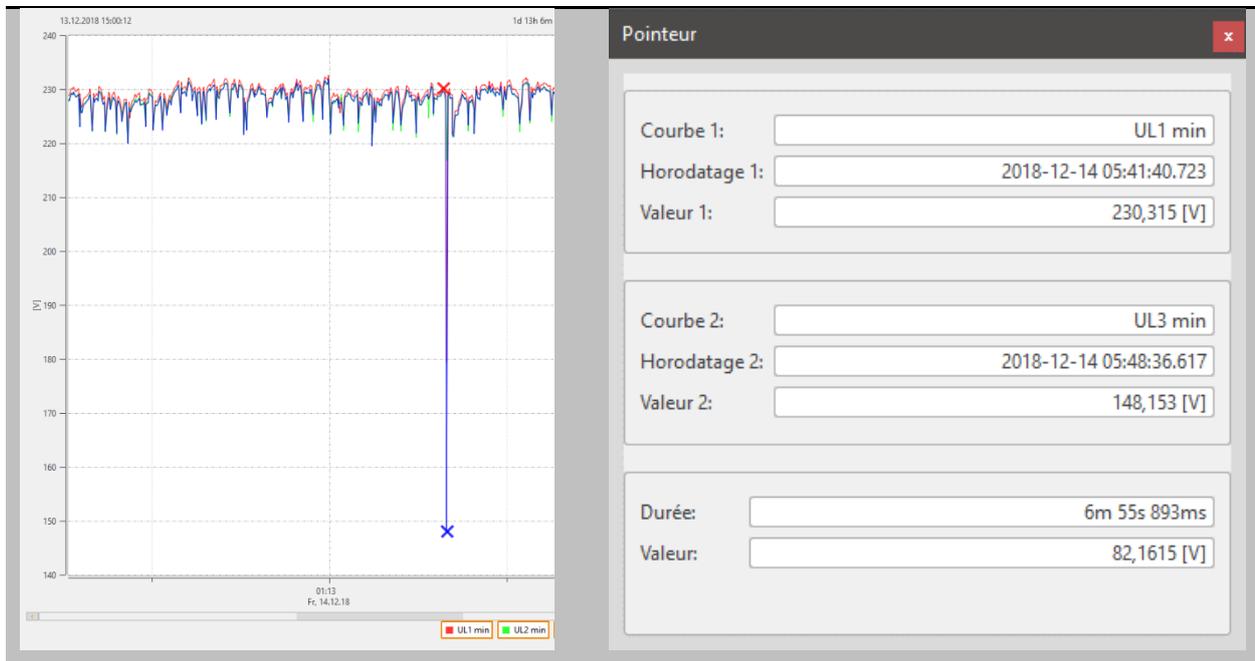
Deux marqueurs peuvent être placés dans le graphe à l'aide du bouton gauche de la souris, en mode repère. La courbe la plus proche est sélectionnée et le marqueur prend sa couleur.

- **Marqueur 1** avec le bouton gauche de la souris et la touche shift
- **Marqueur 2** avec le bouton gauche de la souris et la touche de contrôle

La distance entre les deux marqueurs est déterminée en valeur absolue. La distance temporelle est toujours calculée, la différence de valeur n'est calculée que pour des unités identiques.

## Marqueurs sur un chronogramme

## Valeurs des marqueurs avec la différence de temps et de valeur mesurée



Même avec de longs intervalles de mesure (par exemple 10 minutes), l'horodatage précis à dix millisecondes est affiché dans le marqueur pour les valeurs extrêmes.

### 1.12.2 Style de ligne des courbes

Cinq modes de représentation des lignes de courbes sont proposés:



Relie les points de mesure entre eux (réglage par défaut pour toutes les courbes).



Relie chaque point de mesure entre eux et affiche une petite croix par point de mesure.



Seuls les points de mesure sont représentés, sans qu'aucune ligne ne les relie entre eux.



La représentation des niveaux par marches horizontales convient bien aux valeurs moyennes, comme par exemple pour les points de puissance 10 minutes. La valeur moyenne est ici représentée par une marche qui démarre en fin d'intervalle de mesure et dont la longueur correspond à la durée de l'intervalle mesuré.



La „représentation par marche décalée“ positionne le début de la marche en début d'intervalle de mesure.

### 1.12.3 Fonctions supplémentaires dans le menu du clic droit de souris

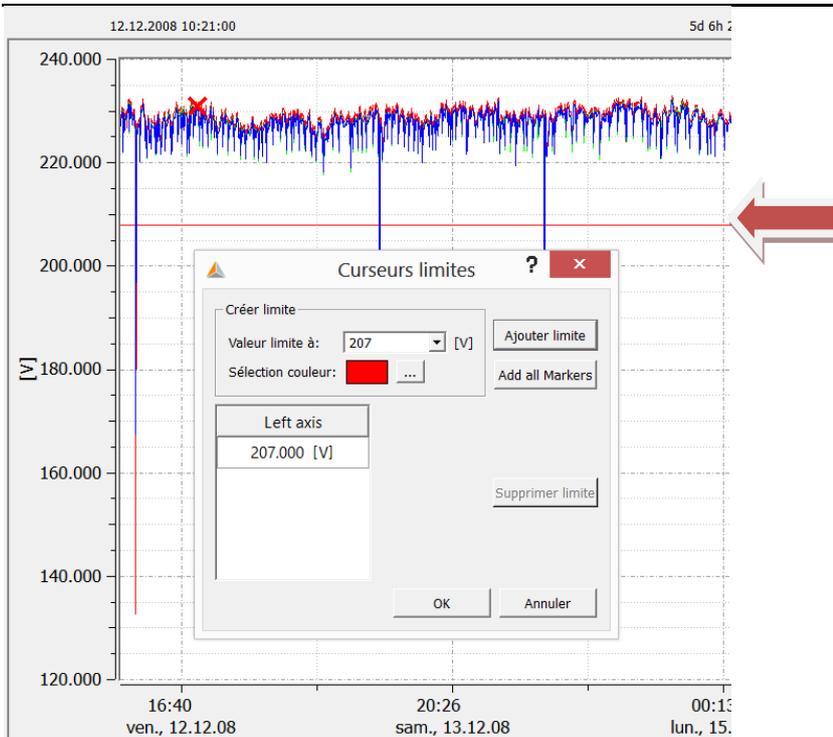
Un clic droit de la souris dans la zone d'affichage permet d'accéder aux fonctions suivantes :

- **Supprimer les marqueurs** – suppression des repères actifs
- **Afficher le marquage (Flagging)** = les données de mesure déterminées lors d'un creux ou d'une coupure de tension, sont balisées. La balise peut être ici affichée ou masquée
- **Echelle gauche** = la graduation de l'échelle peut être définie manuellement
- **Echelle droite** = la graduation de l'échelle peut être définie manuellement
- **Echelle log**
- **Subdiviser axe** = le logiciel sépare automatiquement les courbes par une mise à l'échelle adéquate de sorte qu'aucune courbe ne recouvre une autre (spécifique à la représentation des courbes oscilloscope)
- **Pleine échelle** = mise à l'échelle automatique entre les valeurs minimale et maximale affichées à l'écran
- **Limites...** = une ligne de seuil est ajustée sur le graphe
- **Tout afficher** = affichage de l'intégralité de la mesure
- **Afficher 1 jour** = plage de l'échelle temporelle fixée à un jour
- **Afficher 7 jours** = plage de l'échelle temporelle fixée à une semaine
- **Afficher 2 semaines** = plage de l'échelle temporelle fixée à quatorze jours
- **Afficher 4 semaines** = plage de l'échelle temporelle fixée à un mois
- **Insérer un commentaire** = Insertion d'un commentaire sur le graphique qui apparaîtra à l'impression
- **Imprimer** = impression des courbes présentent à l'écran sous forme de document
- **Copier image** = copie des courbes dans le presse-papier sous forme d'image avec la possibilité de la coller dans par exemple un document **MS-WORD™**

## 1.12.4 Paramétrage de valeurs limite

Plusieurs lignes de seuil horizontales à intégrer dans le graphique peuvent être définies sous le point de menu « Limites... ». La couleur, la valeur de position, l'axe des Y sont paramétrables.

### Exemple: Seuil de tension à 207V (-10% Un)



#### Afficher les valeurs limites



Lors de l'affichage de la limite pour une harmonique, une tension ou un déséquilibre, le logiciel propose automatiquement la valeur limite correspondante de la norme retenue.

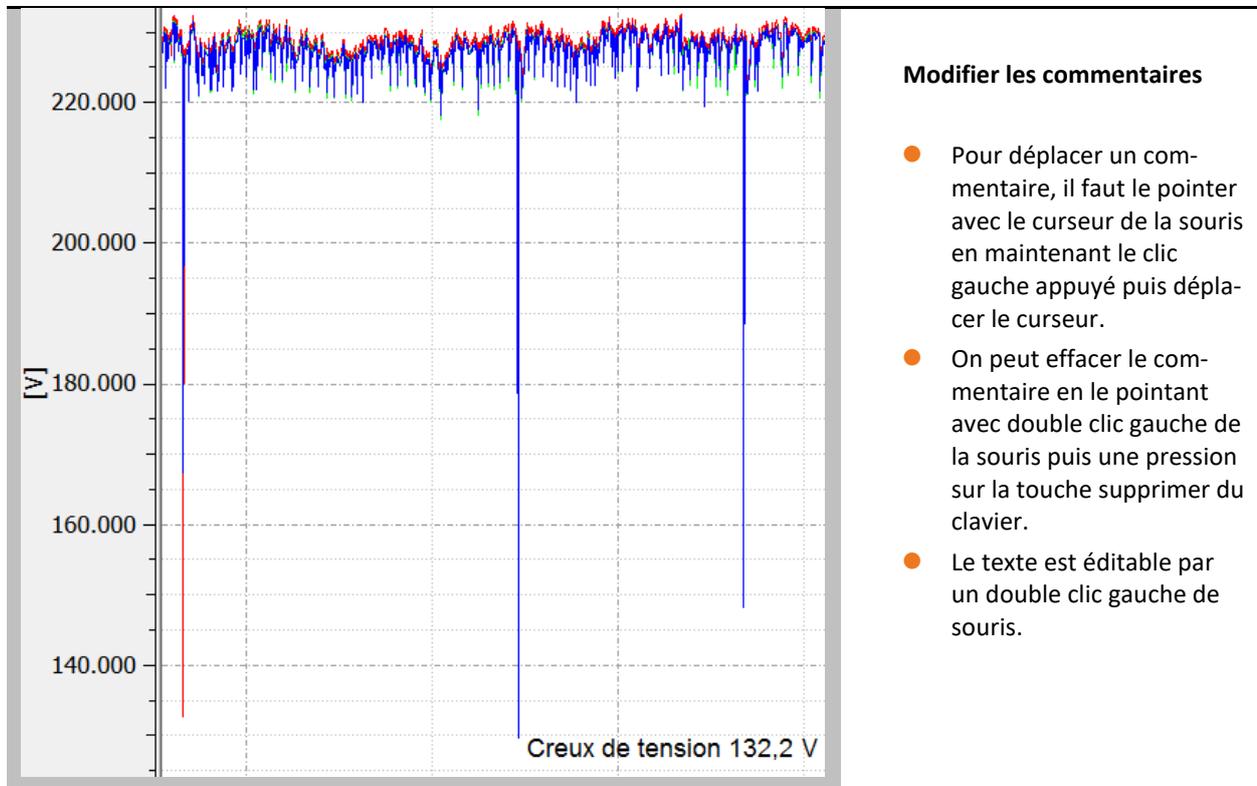
La valeur limite est automatiquement proposée sous forme de valeur en % ou de valeur absolue, selon le mode de représentation des harmoniques choisi.

### 1.12.5 Insérer, éditer, déplacer, supprimer un commentaire

La fonction « Insérer un commentaire » permet d'intégrer le texte souhaité à la représentation graphique.

#### Commentaire dans la représentation graphique

---



#### Modifier les commentaires

- Pour déplacer un commentaire, il faut le pointer avec le curseur de la souris en maintenant le clic gauche appuyé puis déplacer le curseur.
- On peut effacer le commentaire en le pointant avec double clic gauche de la souris puis une pression sur la touche supprimer du clavier.
- Le texte est éditable par un double clic gauche de souris.

## 1.13 Enregistrement de forme d'onde

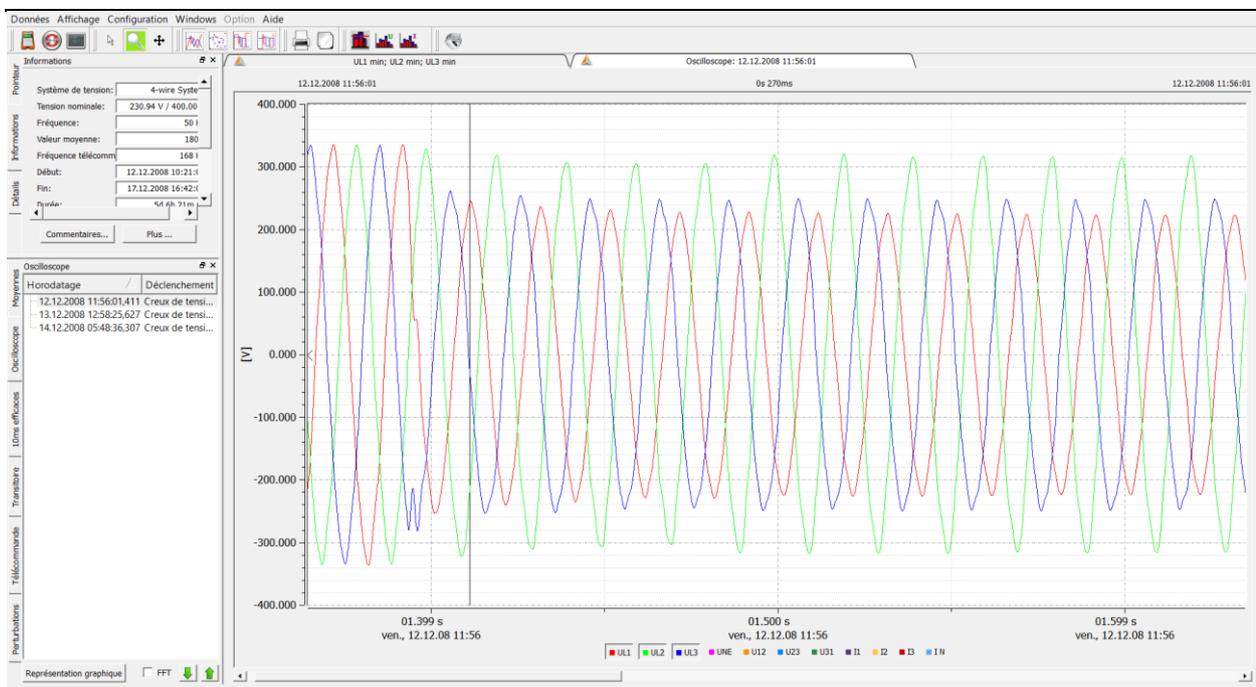
L'onglet vertical « Oscilloscope » présente la liste de tous les enregistrements de formes d'ondes provoqués sur déclenchement manuel ou par dépassement de seuil. Cette liste peut être classée dans le temps ou suivant la condition de déclenchement.

Un simple clic sur la ligne affiche les formes d'onde des signaux.

Chaque enregistrement contient toutes les grandeurs suivantes :

- Toutes les tensions composées (U12,U23, U31)
- Toutes les tensions simples (UL1, UL2, UL3, UNE)
- Tous les courants (I1, I2, I3, IN)

### Visualisation d'un enregistrement de formes d'ondes



Ces deux touches font défiler l'affichage d'un enregistrement à l'autre. Le logiciel mémorise les réglages de l'image précédente pour les suivantes (choix des canaux, échelle, limite).

**Menu « clic droit de souris »**

---

Supprimer les marqueurs	
Marqueur 1	
Marqueur 2	
Exporter en fichier ASCII	
Export COMTRADE	
Echelle gauche...	
Echelle droite...	
Subdiviser axe	
pleine échelle	
Limites...	
<input checked="" type="checkbox"/> niveau de déclenchement	
Insérer un commentaire	
Imprimer	
Copier image	

- **Export ASCII**  
Exporter les données affichées en fichier CSV.
- **Export COMTRADE**  
Exporter les données affichées en fichier COMTRADE.
- **Echelle gauche/droite**  
Ajustement manuel de l'échelle.
- **Subdiviser l'axe**  
Affichage séparé des tensions et des courants.
- **Limites**  
Supprimer l'affichage de la ligne de limite.
- **Imprimer**  
Exporter au format PDF.
- **Copier l'image**  
Copier les données dans le presse-papiers.

---

## Analyse FFT



Le passage en représentation spectrale FFT est activé lorsque l'on coche la case « FFT ».

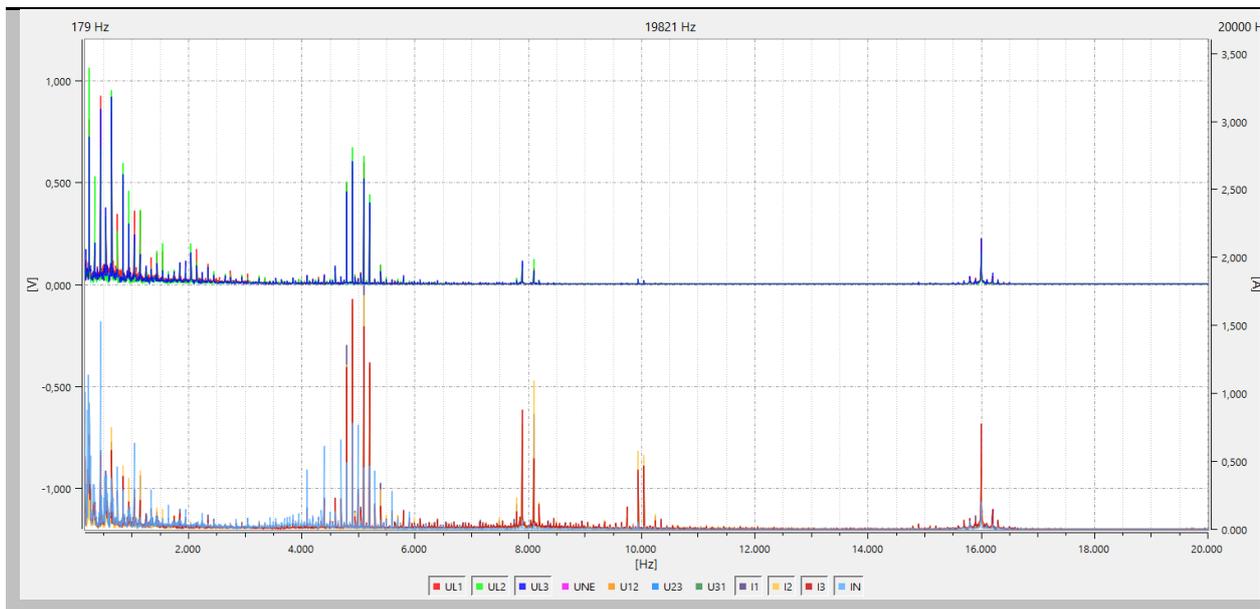
La disponibilité de la représentation spectrale dépend du modèle de PQ-Box.

Modèle	Spectre
PQ-Box 50	DC à 10 kHz
PQ-Box 100	DC à 5 kHz
PQ-Box 150	DC à 10 kHz
PQ-Box 200	DC à 20 kHz
PQ-Box 300	DC à 20 kHz



Les champs de marqueurs indiquent la fréquence et l'amplitude sélectionnées dans le spectre de l'analyse FFT.

### Tension et courant en analyse FFT jusqu'à 20.000 Hz



## 1.14 Enregistrement 10ms efficaces

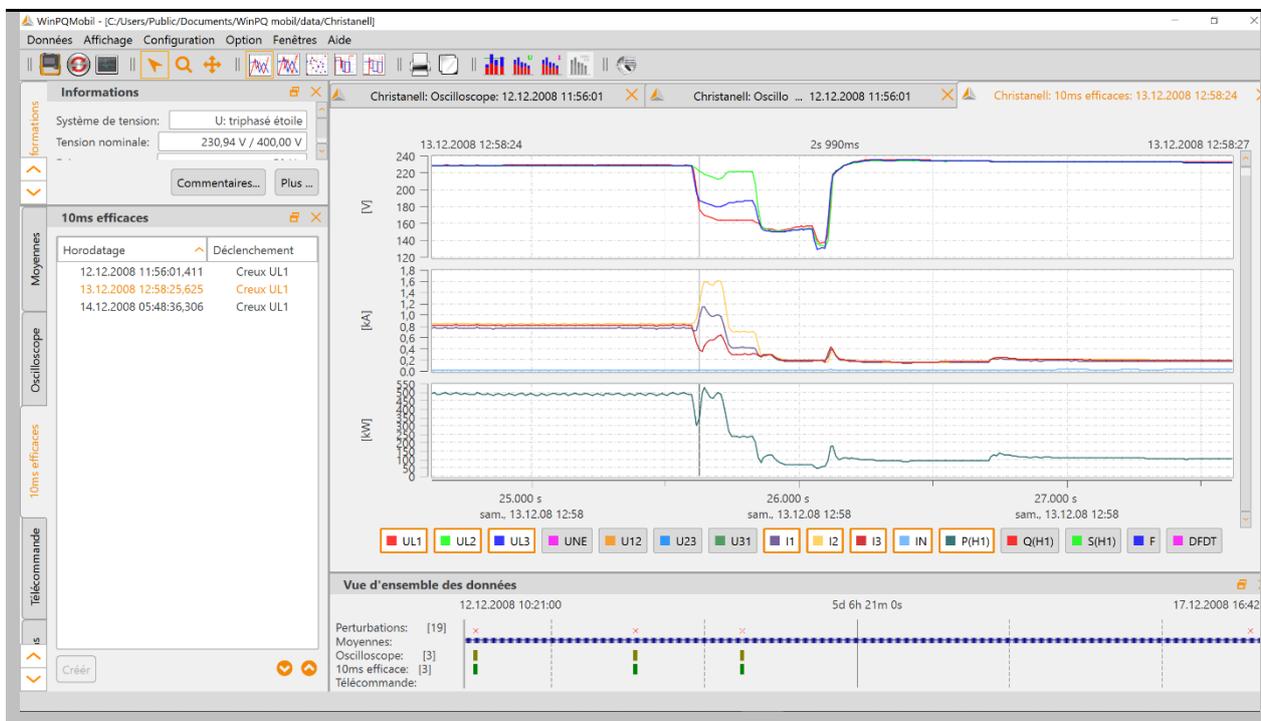
L'onglet vertical « 10ms efficaces » présente la liste de tous les enregistrements de valeurs efficaces 10ms provoqués sur déclenchement manuel ou par dépassement de seuil. Cette liste peut être classée dans le temps ou suivant la condition de déclenchement.

Un clic sur la ligne du déclenchement affiche les courbes des valeurs efficaces 10ms des signaux.

Pour chacun des enregistrements, toutes les grandeurs suivantes sont enregistrées:

- Toutes les tensions composées (U12, U23, U31)
- Toutes les tensions simples (UL1, UL2, UL3, UNE)
- Tous les courants (I1, I2, I3, IN)
- Les puissances (P, Q, S)
- La fréquence et la variation de fréquence (F, DFDT)

### Visualisation d'un enregistrement efficace de résolution à 10ms



Ces deux touches font défiler l'affichage d'un enregistrement à l'autre. Le logiciel mémorise les réglages de l'image précédente pour les suivantes (par exemple: affichage des tensions seules, sans les courants).

## 1.15 Enregistreur de transitoires (PQ-Box 200 & 300 seuls)

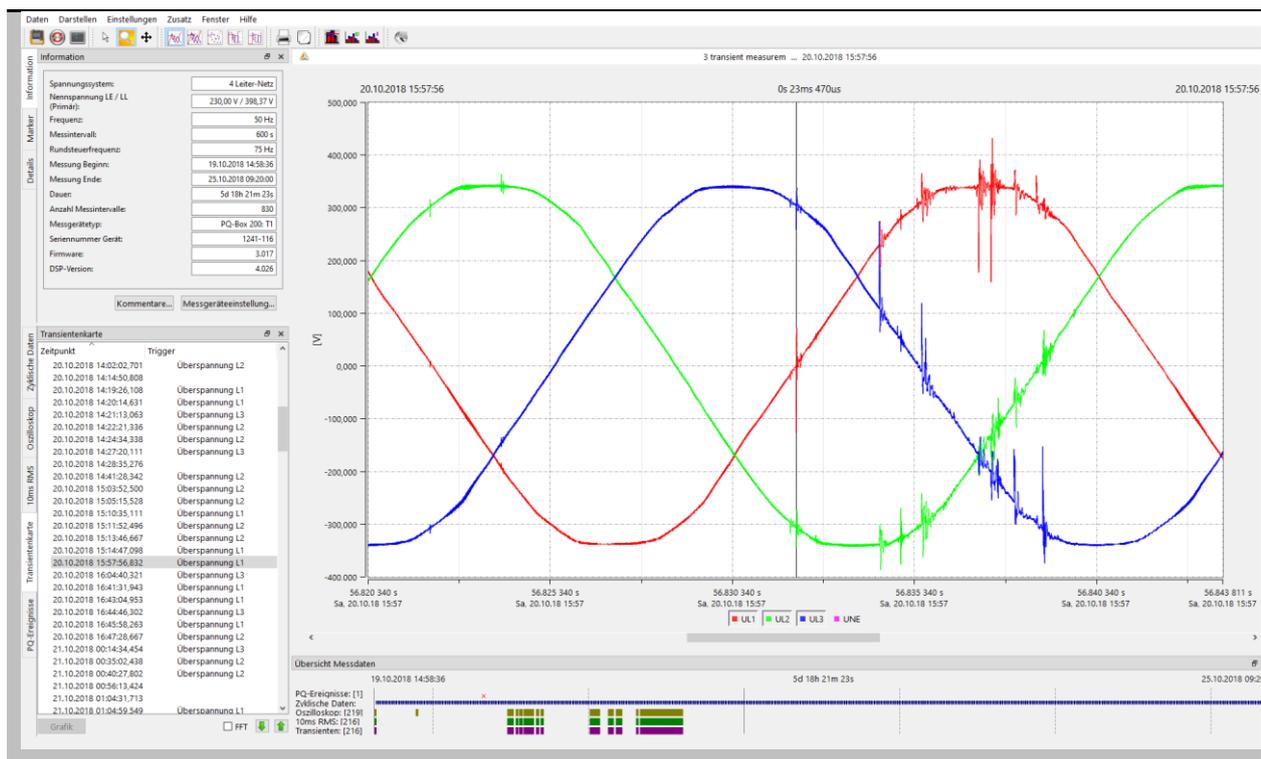
L'onglet « Transitoire » répertorie tous les signaux transitoires enregistrés manuellement et via les paramètres de déclenchement. Ceux-ci peuvent être triés en fonction de l'heure ou de la condition de déclenchement.

L'enregistrement est affiché par un clic gauche sur la ligne correspondante.

Les grandeurs suivantes sont enregistrées lors de chaque mesure :

- Toutes les tensions simples (UL1, UL2, UL3, UNE)

### Visualisation d'un enregistrement transitoire



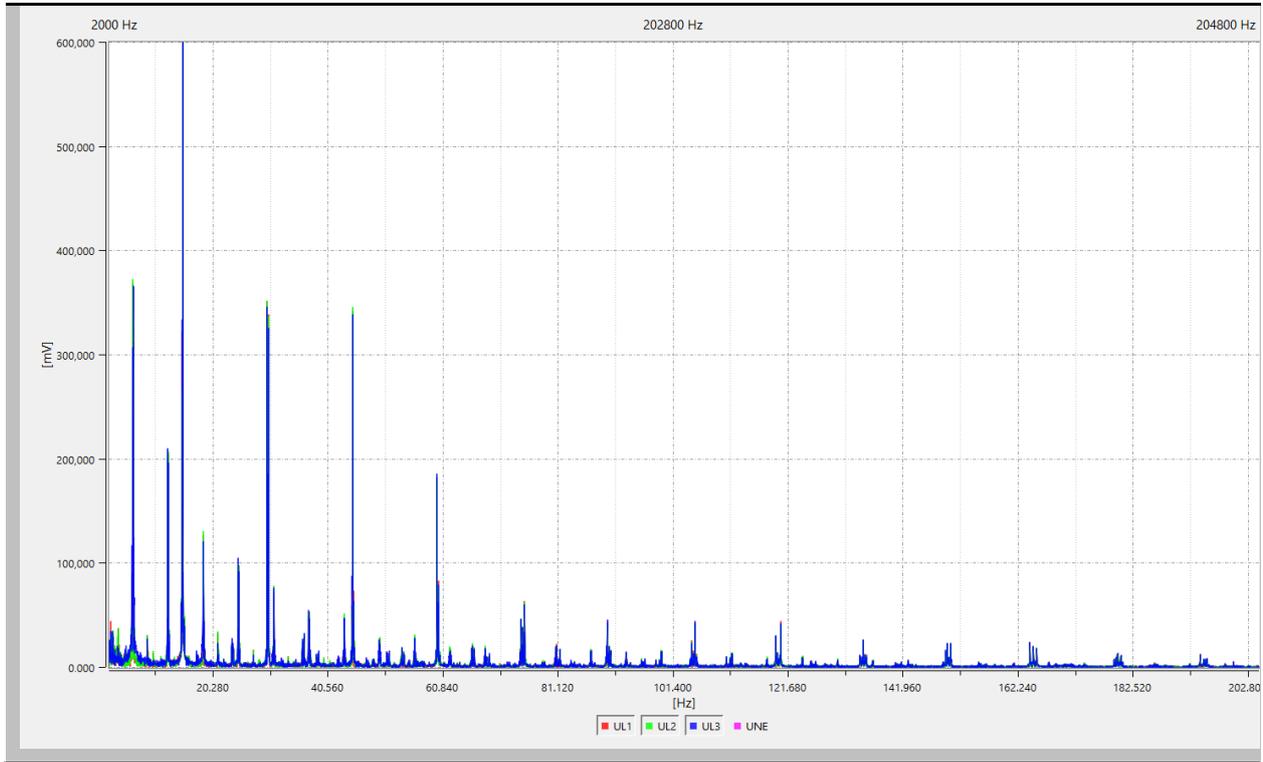
Dans l'enregistreur de transitoires, les valeurs mesurées sont affichées sous forme de tension par rapport au potentiel de la terre. En cas de mesure dans la moyenne tension via un transformateur, les valeurs sont celles au secondaire.

**FFT des transitoires:**



En utilisant la fonction FFT de l'enregistreur de transitoires, il est possible d'effectuer des évaluations des amplitudes dans un spectre de fréquences jusqu'à un maximum de la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Le spectre de fréquences disponible dans l'affichage FFT est réglé sur la moitié de la fréquence d'échantillonnage définie.

**Exemple PQ-Box 300 – Spectre jusqu'à 204,8 kHz**



## 1.16 Enregistreur de signal de télécommande (TCFM)

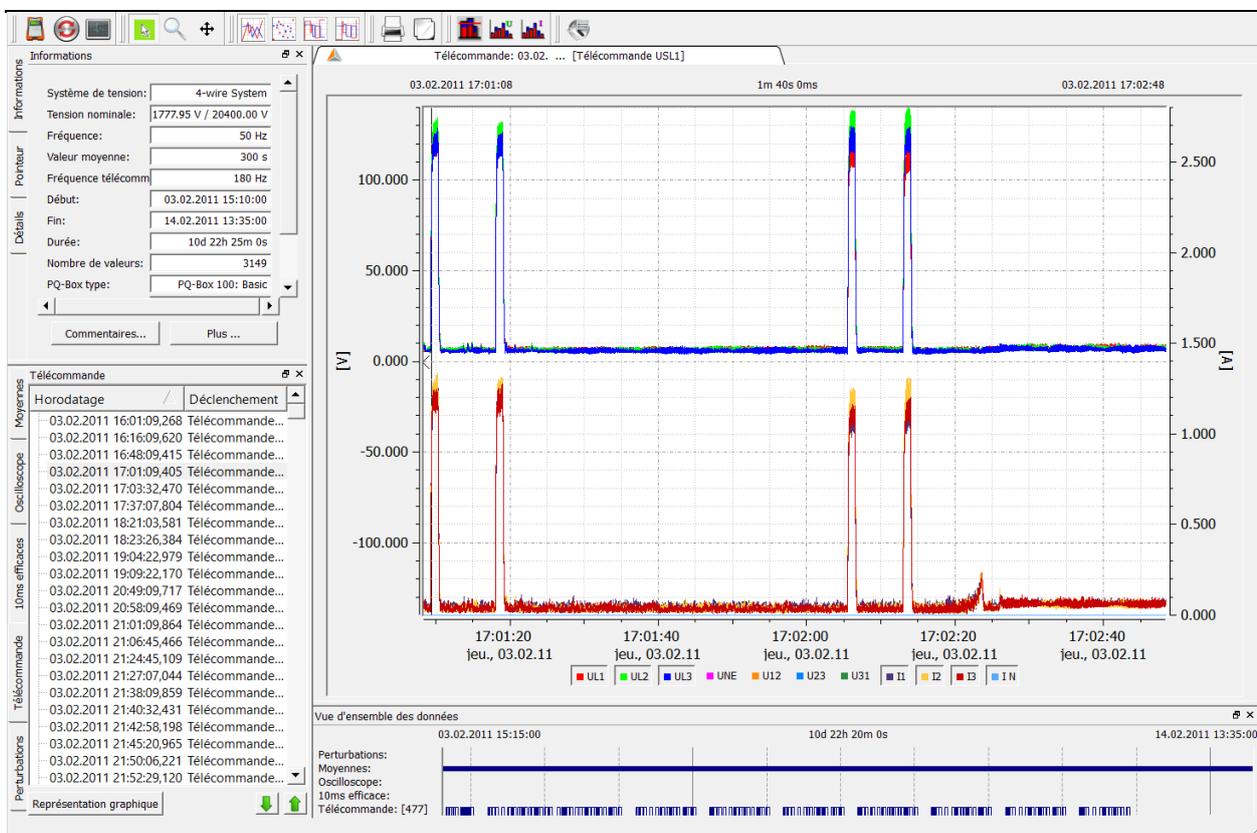
L'option « R1 – Signal de télécommande » confère au PQ-Box la capacité de déclencher un enregistrement d'une fréquence de télécommande ciblée. Le télégramme est enregistré avec une résolution de 10 ms sur la durée d'enregistrement définie, avec une durée maximale de 210 secondes.

Les grandeurs mesurées suivantes sont enregistrées lors de chaque mesure:

- Toutes les tensions composées (U12, U23, U31)
- Toutes les tensions simples (UL1, UL2, UL3, UNE)
- Tous les courants (I1, I2, I3, IN)

L'exemple montre une fréquence de 180Hz enregistrée en tension et en courant pendant 1 minute et 40 secondes.

### Télégramme de télécommande – Enregistrement des tensions et courants en valeur efficace 10ms



## 1.17 Perturbations

L'onglet vertical « Perturbations » regroupe toutes les violations des valeurs limites définies.

### Menu de sélection des perturbations selon leurs natures

Perturbations	Nombre
<input type="checkbox"/> Variation de fréquence	0
<input type="checkbox"/> Tension haute (10ms)	0
<input type="checkbox"/> Surtension monphasée (10ms)	0
<input type="checkbox"/> Surtension polyphasée (10ms)	0
<input checked="" type="checkbox"/> Creux monphasé (10ms)	12
<input type="checkbox"/> Creux polyphasé (10ms)	4
<input type="checkbox"/> Variation rapide de tension monphasée (10ms)	0
<input type="checkbox"/> Variation rapide de tension polyphasée (10ms)	0
<input type="checkbox"/> Coupeure monphasée	0
<input type="checkbox"/> Coupeure polyphasée	0
<input type="checkbox"/> Télécommande (3sec)	0
<input type="checkbox"/> Variation lente de tension	0
<input type="checkbox"/> Flicker longue durée	0
<input type="checkbox"/> Déséquilibre	0
<input type="checkbox"/> Dépassement THD	0

- **Liste tableau**  
Tableau détaillé des événements perturbants avec l'horodatage et les valeurs extrêmes.
- **Matrice**  
Classification automatique des perturbations de la tension par groupes selon la profondeur et la durée.
- **ITIC**  
Présentation des événements dans le cadre du graphique ITIC.

### Liste des perturbations

Christanell: Perturbations [Creux monphasé (10ms)]

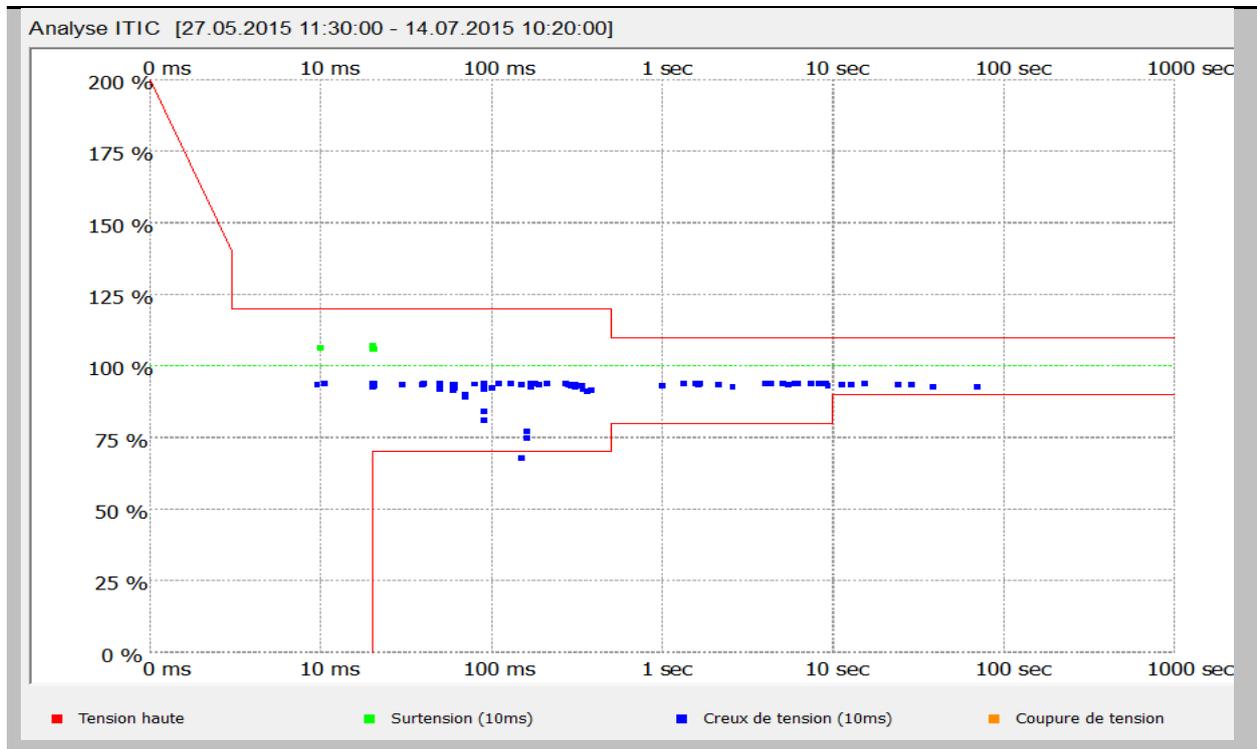
	Événement	Début	Valeur extrême [V]	Fin	Durée
1	Creux UL1	12.12.2008 11:56:01,411	132,796	12.12.2008 11:56:01,930	0s 519ms
2	Creux UL3	12.12.2008 11:56:01,411	167,448	12.12.2008 11:56:01,921	0s 510ms
3	Creux UL2	12.12.2008 11:56:01,440	211,248	12.12.2008 11:56:01,720	0s 279ms
4	Creux UL3	13.12.2008 12:58:25,615	129,643	13.12.2008 12:58:26,148	0s 531ms
5	Creux UL1	13.12.2008 12:58:25,625	136,184	13.12.2008 12:58:26,148	0s 521ms
6	Creux UL2	13.12.2008 12:58:25,667	212,729	13.12.2008 12:58:25,746	0s 79ms
7	Creux UL2	13.12.2008 12:58:25,845	133,259	13.12.2008 12:58:26,148	0s 301ms
8	Creux UL3	14.12.2008 05:48:36,296	148,153	14.12.2008 05:48:36,687	0s 390ms
9	Creux UL1	14.12.2008 05:48:36,306	179,344	14.12.2008 05:48:36,687	0s 380ms
10	Creux UL2	14.12.2008 05:48:36,367	216,811	14.12.2008 05:48:36,387	0s 20ms
11	Creux UL2	17.12.2008 13:49:05,214	216,258	17.12.2008 13:49:05,305	0s 90ms
12	Creux UL3	17.12.2008 13:49:05,236	216,240	17.12.2008 13:49:05,305	0s 69ms



En cliquant avec le bouton gauche de la souris dans l'en-tête de la colonne, l'affichage tabulaire peut être trié par valeur extrême ou par durée.

La représentation des événements dans un graphique ITIC amplitude/durée permet de visualiser les divergences relatives à la tension nominale selon leurs durées.

### Représentation ITIC des événements



En complément au graphique ITIC, il y a un tableau de classification d'événements statistique UNIPED pour tous les creux de tension et les surtensions.

### Classement des événements en matrice EN

Matrice des perturbations					
Creux U [%]	durée t [ms]				
	10 ≤ t < 200	200 ≤ t < 500	500 ≤ t < 1000	1000 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
90 > u ≥ 80	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	1	1	0	0
70 > u ≥ 40	0	2	3	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0

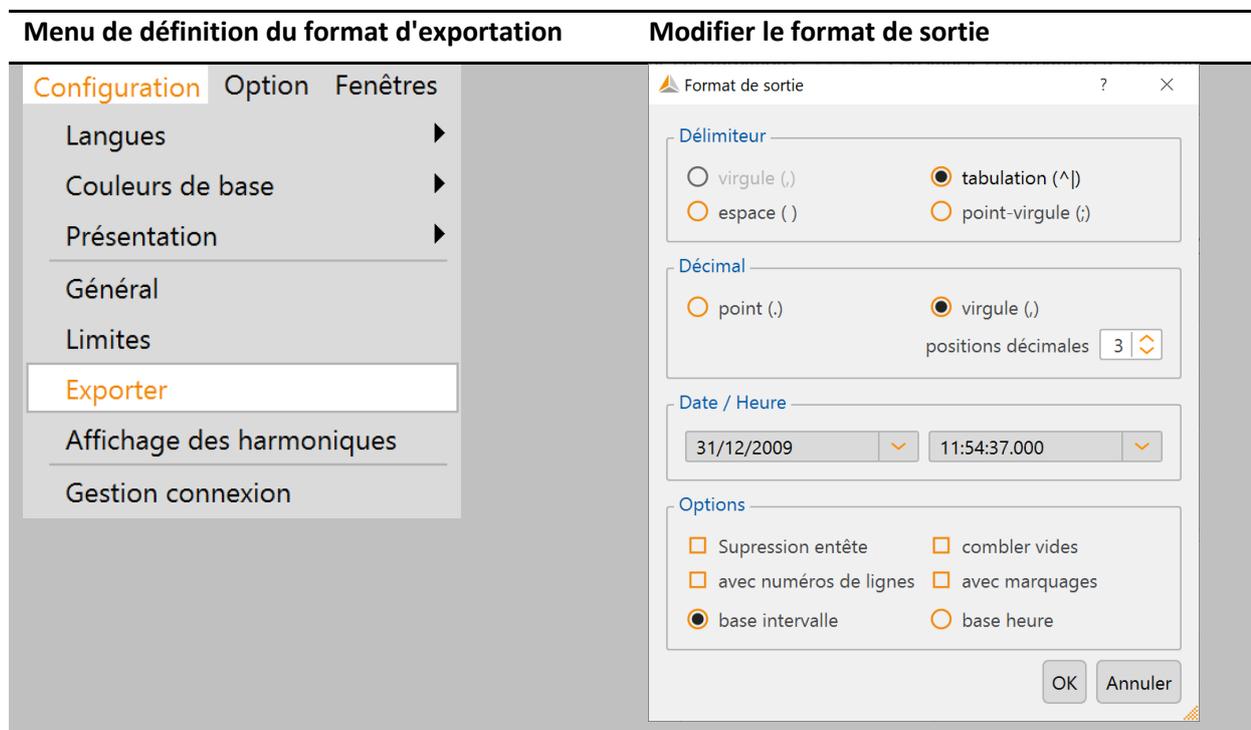
Surtension U [%]	durée t [ms]		
	10 ≤ t < 500	500 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
u ≥ 120	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0



Cette matrice peut être adaptée à d'autres normes de réseau (Netcode, NRS-048, GB-Chine) sous WinPQ mobil / Configuration / Général.

## 1.18 Export des données – Valeurs d'intervalle

Le format d'exportation des données de mesure peut être fixé sous „Configuration / Exporter“. Le séparateur de décimal est une virgule dans la version française de Windows, et d'un point dans la version anglaise.



### Options:

- **Suppression de l'en-tête:** Les informations telles que le nom de la tâche de mesure, le numéro du dispositif et l'intervalle de mesure ne sont pas affichées dans l'en-tête.
- **Comblé les vides:** ici, les vides sont remplis de 0 en cas d'interruption de la tâche de mesure. Tous les intervalles de temps sont continus avec un intervalle constant.
- **Avec marquage:** Affiche si les données de mesure ont été marquées en raison d'un défaut conformément à la norme CEI61000-4-30 dans la sortie d'exportation de données ou non.
- **Avec la numérotation des lignes**
- **Base intervalle:** Les valeurs extrêmes de tension et de courant sont émises avec l'horodatage de l'intervalle correspondant.
- **Base heure:** Les valeurs extrêmes de tension et de courant sont émises avec un horodatage exact (à la dizaine de milliseconde près).

Toutes les valeurs d'intervalle d'une mesure peuvent être exportées via « Données / Export en CSV » pour être utilisées par exemple dans MS Excel.

**Ouvrir** Charger une sélection de variables mesurées précédemment enregistrée.

**Sauvegarder** Sauvegarder la sélection actuelle comme modèle.

**Effacer** Désactiver tous les champs de sélection.

**Options** Modifier le format de sortie.

**Export** Sauvegarder les données dans le répertoire cible.

**Export des mesures en CSV**
**Sélection des données et définition du format**

Données | Affichage | Configuratic

-  gestion fichier
-  Configuration appareil
-  Données en ligne
- Export en CSV**
- Export XML (VSE/ AES)
- Quitter

Export mesure
?
×

**Sélection**

Ouvrir
Sauvegarder
Effacer

Sélection

- >  Moyennes 3 sec
- ▼  Moyennes N sec
  - > Fréquence
  - > Tension
  - > Courant
  - > Puissance
  - > Energie

Article sélectionné:

**Options**

<input type="checkbox"/> Suppression entête	<input type="checkbox"/> combler les vides
<input type="checkbox"/> avec numéros lignes	<input type="checkbox"/> avec marquage
<input checked="" type="radio"/> base intervalle	<input type="radio"/> base heure

Plus ...

**Export**

Répertoire:  Export

Etat:  Fermer

51



Les données de mesure sont enregistrées avec l'extension de fichier « .asc ». Cela signifie que les fichiers peuvent être importés dans MS Excel très facilement par glisser-coller. L'extension de fichier peut être modifiée manuellement en .csv sans endommager le fichier.

**Exemple d'importation des données CSV dans Excel**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Messdaten Export PQ-Box Seriennummer: 0736-104												
2													
3	Messung: 1 Christanell, Industrie, Hersteller fÃ¼r Schinken,												
4													
5	Intervall: 180 sec												
6	Spannung: 230.94 V												
7													
8													
9	Datum/Zeit: 10:24:00.000 16:42:00.000												
10													
11	Datum	Zeit	'UL1_[V]'	'UL2_[V]'	'UL3_[V]'	'P_L1_[W]'	'P_L1_[W]'. abs	'P_L2_[W]'	'P_L2_[W]'. abs	'P_L3_[W]'	'P_L3_[W]'. abs	'P_total_[W]'	'P_total_[W]'. ab
12	12.12.2008	10:24:00.000	229,041	228,186	228,124	171862,156	171862,156	187712,297	187712,297	172204,344	172204,344	531778,75	531778,7
13	12.12.2008	10:27:00.016	230,742	229,994	229,965	153554,047	153554,047	168909,563	168909,563	154422,875	154422,875	476886,5	476886,
14	12.12.2008	10:30:00.000	230,953	230,238	230,144	143951,328	143951,328	159738,813	159738,813	145379,625	145379,625	449069,75	449069,7
15	12.12.2008	10:33:00.012	231,298	230,72	230,575	142923,563	142923,563	157782,234	157782,234	144180,875	144180,875	444886,688	444886,68
16	12.12.2008	10:36:00.000	231,605	231,032	230,837	139480,688	139480,688	153879,703	153879,703	141150,531	141150,531	434510,906	434510,90
17	12.12.2008	10:39:00.000	231,89	231,329	231,121	135920,734	135920,734	150201,25	150201,25	137542,281	137542,281	423664,281	423664,28
18	12.12.2008	10:42:00.000	231,282	230,704	230,55	140445,734	140445,734	154591,438	154591,438	142575,25	142575,25	437612,438	437612,43



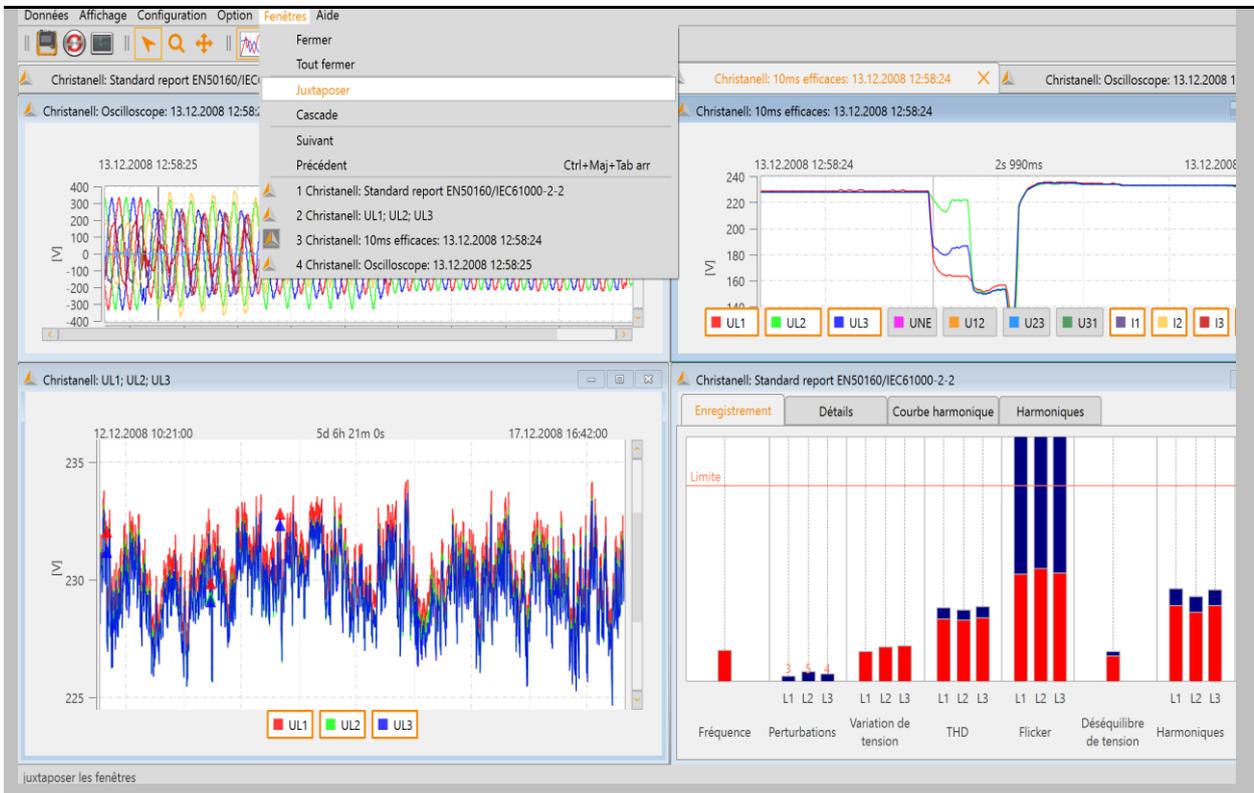
L'ordre de sélection des grandeurs dans le menu de sélection détermine automatiquement l'ordre des colonnes dans le fichier d'exportation.

Lors de l'exportation CSV, les valeurs minimales et maximales des valeurs efficaces sont éditées avec les horodatages exacts. Cette fonction peut être désactivée dans les paramètres de base pour l'exportation des données de mesure.

## 1.19 Fonctions supplémentaires

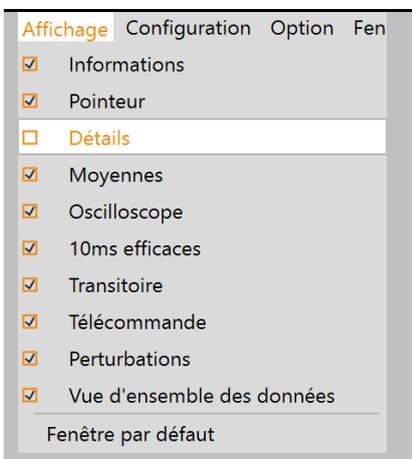
Le menu « Fenêtre/Diviser » partitionne l'écran pour afficher simultanément toutes les fenêtres actives.

### Plusieurs fenêtres ouvertes dans une seule vue



Les champs « Informations », ..., « Vue d'ensemble des données », peuvent être fermés afin de libérer de l'espace pour le graphique d'évaluation. Il est possible de les réactiver via le menu « Affichage ».

### Afficher, masquer les fenêtres

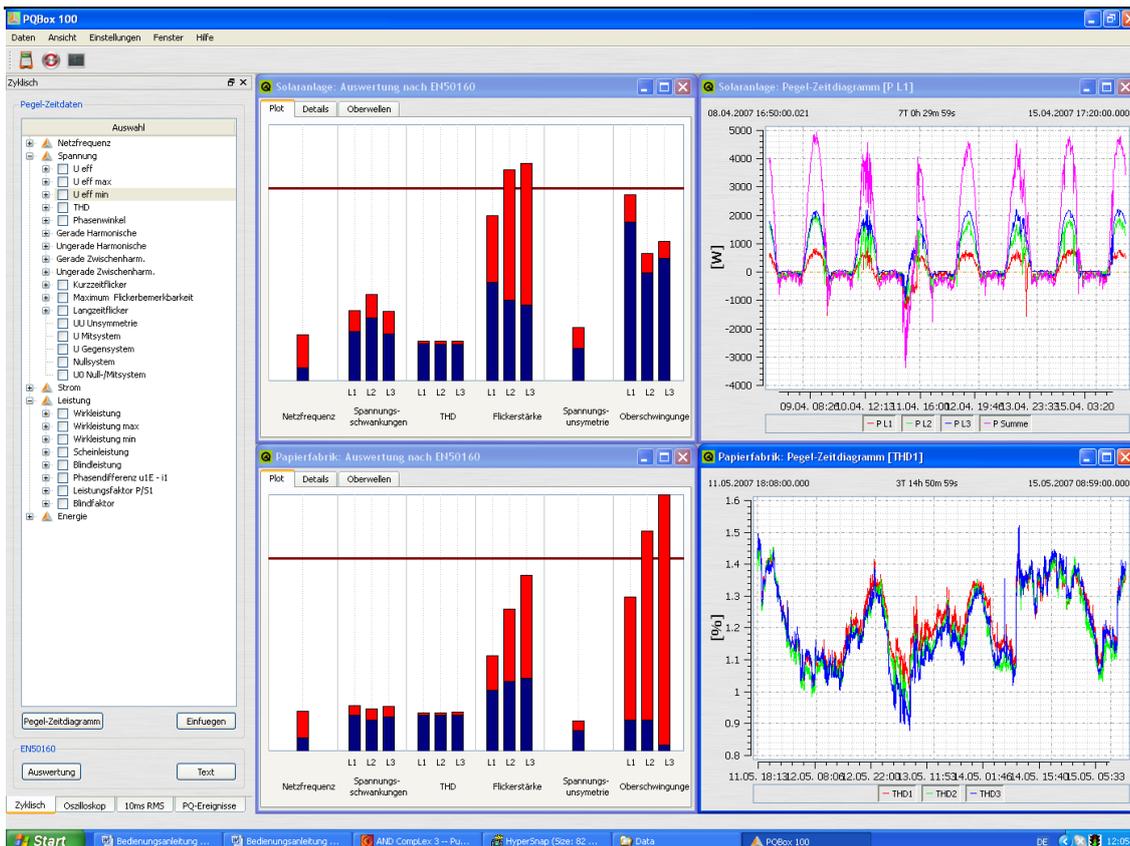


## 1.20 Comparer deux mesures différentes.

Au cours d'une analyse, il est possible d'ouvrir une autre mesure, et d'afficher des fenêtres de résultats de mesure juxtaposées à celles de la mesure précédente pour effectuer des comparaisons.

### deux mesures différentes représentées ensemble

(2 rapports EN50160; 2 diagrammes niveau/temps)



## 2. Configuration du PQ-Box



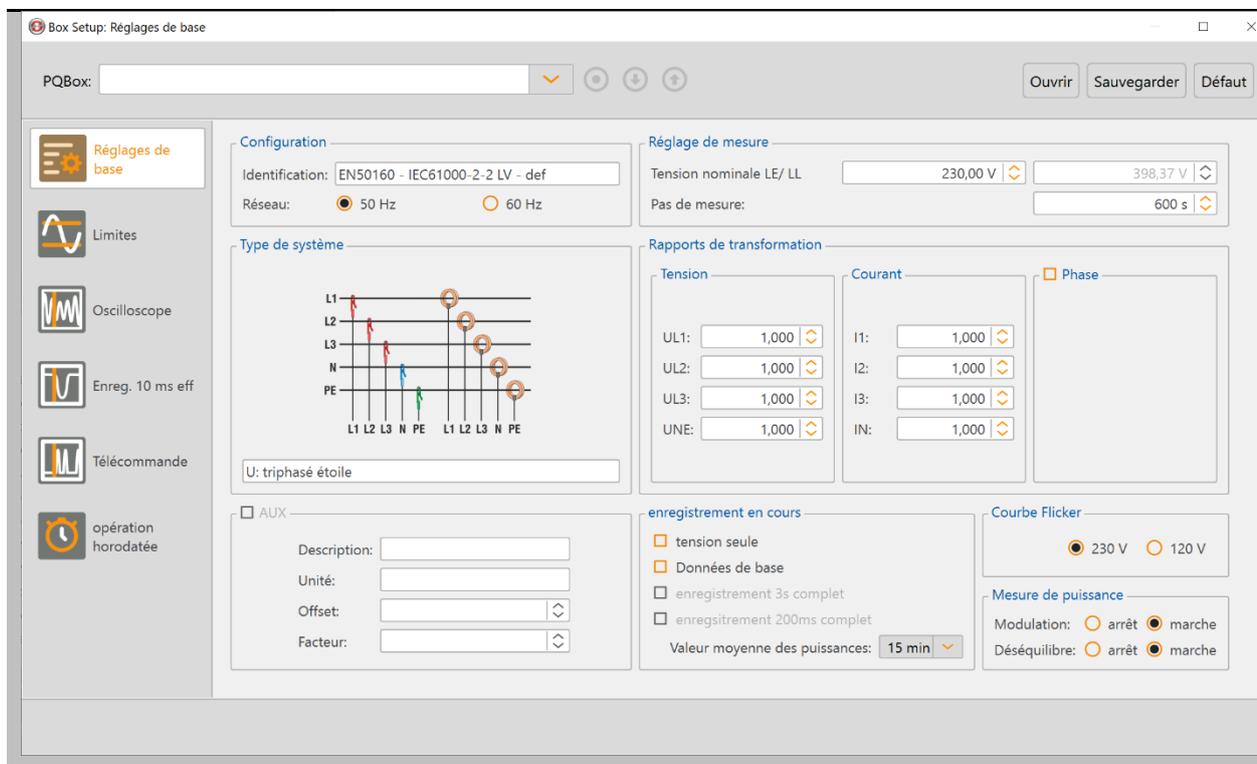
L'icône « Configuration appareil » permet de modifier le paramétrage de l'appareil, les conditions de déclenchement d'enregistrement et les valeurs limites du PQ-Box.

Après l'ouverture de la fenêtre de paramétrage, le PQ-Box à paramétrer peut être sélectionné dans le champ de sélection « PQBox ».



Après avoir sélectionné l'appareil de mesure, la configuration du PQ-Box connecté n'est pas affichée directement, mais simplement le réglage par défaut. Pour modifier la configuration active, veuillez d'abord télécharger la configuration de l'appareil.

### Fenêtre de démarrage de configuration



Les commandes suivantes sont disponibles pour l'interaction avec l'appareil de mesure:



Commencez une mesure directement après avoir terminé le paramétrage.



Télécharger la configuration depuis l'appareil - nécessaire pour modifier un paramètre existant.



Envoyer la configuration ou le modèle à l'appareil.

Les modèles sont gérés à l'aide des boutons situés dans le coin supérieur droit:

<b>Ouvrir</b>	Charger un modèle standard ou votre propre modèle de configuration.
<b>Sauvegarder</b>	Enregistrer le paramétrage comme votre propre modèle.
<b>Défaut</b>	Remettre l'ensemble du masque de configuration, y compris les valeurs limites et les paramètres de déclenchement, aux valeurs par défaut.



### Configuration hors ligne

Il n'est pas possible de créer un modèle de configuration si aucun PQ-Box n'est connecté. Les modèles de différents types de PQ-Box ne sont pas compatibles. Par exemple, le modèle de configuration d'un PQ-Box 200 ne peut pas être chargé sur un PQ-Box 50.

Le menu des paramètres est divisé en plusieurs sous-catégories et s'affiche en fonction du modèle de PQ-Box. Les champs qui sont cachés ou désactivés ne sont pas pris en charge par le PQ-Box connecté. Ces menus sont affichés pour chaque PQ-Box.



Réglages de base

Paramètres généraux tels le pas de mesure, les rapports de transformation et le type de réseau.



Limites

Définition des valeurs limites pour l'évaluation selon les normes de qualité de l'électricité, les perturbations et les harmoniques.



Oscilloscope

Réglage et paramètres de déclenchement de l'enregistreur de forme d'onde.



Enreg. 10 ms eff

Réglage et paramètres de déclenchement de l'enregistreur 10ms efficace.



Télécommande

Définition de la fréquence de télécommande.



opération horodatée

Synchronisation temporelle et horodatage de la mesure.



Mise à jour

Mise à jour du firmware et de la licence.

Les menus de réglage suivants sont uniquement disponibles pour les PQ-Box 200 ou PQ-Box 300.



Transitoire

Réglage de la mesure des transitoires (le PQ-Box 200 avec option T1).



module HF

Réglage de la mesure HF pour l'enregistrement des tensions supraharmoniques (PQ-Box 300 uniquement).

## 2.1 Réglages de base



### Réglages de base

Les réglages tels le type de réseau, la tension nominale et le rapport de transformation des courants et des tensions sont effectués dans le menu Réglages de base.

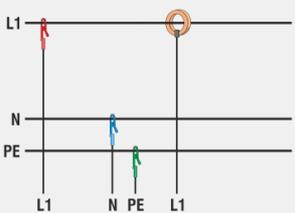
#### Choix du type de réseau:

- Monophasé (phase L1)
- Triphasé triangle (3 conducteurs)
- Triphasé étoile (4 conducteurs L1, L2, L3, N et terre)
- Circuit V (à choisir pour les réseaux moyenne ou haute tension, avec des transformateurs de mesure couplés en V. U2 est raccordé à la terre).
- Triangle à neutre décalé
- Biphasé

En sélectionnant le réseau à 3 fils ou 4 fils, l'appareil adapte ses références. Dans un réseau isolé à 3 fils, les analyses suivant la norme EN50160 sont effectuées à partir des tensions composées, alors que dans un réseau à 4 fils (réseau à la terre), elles sont déterminées à partir des tensions simples. Dans un réseau monophasé, seules les mesures de la phase L1, N et PE sont enregistrées.

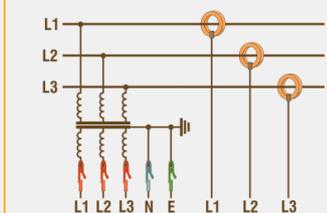
#### 8 configurations sont proposées

Type de système
?
×



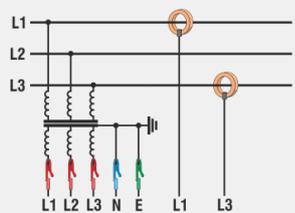
L1  
N  
PE

L1 N PE L1



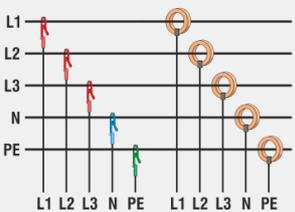
L1  
L2  
L3

L1 L2 L3 N E L1 L2 L3



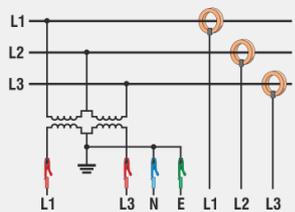
L1  
L2  
L3

L1 L2 L3 N E L1 L3



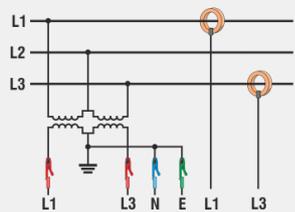
L1  
L2  
L3  
N  
PE

L1 L2 L3 N PE L1 L2 L3 N PE



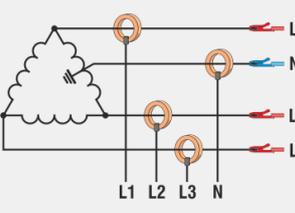
L1  
L2  
L3

L1 L3 N E L1 L2 L3



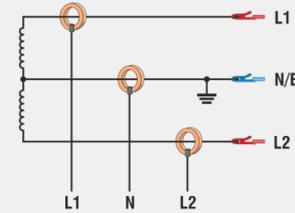
L1  
L2  
L3

L1 L3 N E L1 L3



L1  
N/E  
L2  
L3

L1 L2 L3 N



L1  
N/E  
L2

L1 N L2

Circuit Aron

Ok
Annuler



### Circuit Aron

Si les transformateurs de mesure de courant du réseau moyenne ou haute tension sont en circuit Aron, cette configuration sera utilisée. Le courant de phase L2 n'est pas connecté et calculé par le PQ-Box.

Une campagne de mesure peut être renseignée avant son lancement avec un texte (de 32 caractères au maximum) dans le champ „Identification“. Ce texte se retrouve dans le champ „Commentaire 2“ à l'issue du transfert des résultats de mesure au PC.

Dans le système triphasé triangle, la tension entre conducteurs convenue contractuellement est spécifiée comme tension nominale, par exemple 20400V. Dans le système étoile, la tension phase-terre est spécifiée, par exemple 230V.

L'intervalle de mesure du PQ-Box peut être réglé librement dans une plage allant d'une seconde à 1800 secondes. Le paramètre par défaut est de 10 minutes, car il s'agit d'un intervalle défini dans les normes EN50160 et IEC61000-2-2.

---

#### Saisie de la tension nominale et de l'intervalle de mesure

Réglage de mesure

Tension nominale LE/ LL	<input type="text" value="230,00 V"/>	<input type="text" value="398,37 V"/>
Pas de mesure:	<input type="text" value="600 s"/>	



Le PQ-Box réfère tous les seuils de déclenchement ou les événements à la tension nominale définie. Cela ne peut pas être modifié ultérieurement!

## 2.1.1 Enregistrement des valeurs mesurées par le PQ-Box

Le volume de données généré va dépendre fortement des choix effectués lors de cette étape.

### Options d'enregistrement des valeurs mesurées

enregistrement en cours

- tension seule
- Données de base
- enregistrement 3s complet
- enregistrement 200ms complet

Valeur moyenne des puissances: 15 min ▼

- **Enregistrement des valeurs de tension uniquement**  
Par ce choix, aucun courant ni aucune puissance ne sont enregistrés. La quantité de données est réduite à environ 40%.
- **Enregistrement des grandeurs de base uniquement**  
Les grandeurs de base représentent les données principales. Les harmoniques / interharmoniques / différence de phase / angle de phase sont manquants. Tous les enregistreurs sont activés.
- **Intervalles de mesure 3sec/200ms**  
Parallèlement à la classe de données libre (1s à 30 min), les deux classes de données 3secondes et/ou 200ms peuvent être activées.
- **Durée de l'intervalle des puissances**  
Toutes les valeurs de puissance sont enregistrées au pas de 10, 15 ou 30 minutes en plus de l'intervalle librement réglable. Ces intervalles commencent toujours de manière synchrone avec les heures pleines.

#### Attention:



Les mesures effectuées sur 200 ms et 3 s ne conviennent que pour de courtes périodes de mesure et produisent une très grande quantité de données. Il en va de même pour le réglage de l'intervalle de mesure libre inférieur à 60 secondes.

#### Guide d'évaluation du volume mémoire:

- Le pas de mesure réglé à **10 minutes** génère un volume d'environ **15 Moctets par semaine**
- Le pas de mesure réglé à **1 seconde** génère un volume d'environ **30 Moctets par heure**
- L'intervalle de **200ms** génère un volume d'environ **80 Moctets par heure**
- L'intervalle de **3 secondes** génère un volume d'environ **5 Moctets par heure**

#### Pas de mesure 200 ms



Lorsque l'enregistrement à 200 ms est activé, la durée du pas de mesure réglable est fixée à un minimum de 600 secondes. Cela permet d'éviter que la mémoire de l'appareil ne se remplisse trop rapidement.

**Les mesures de base intègrent les grandeurs suivantes :**

Bilan, Evénements, Marquage (Flagging)
Fréquence du réseau
Valeurs extrêmes de la fréquence
Grandeurs de tension
Valeurs extrêmes de tension, Flicker gênant
Grandeurs de courant
Valeurs extrêmes de courant
Puissances
Valeurs extrêmes de puissance
Signal de télécommande (TCFM)
THC, Facteur K, Déphasages, Systèmes directs, inverses, homopolaires
Puissance réactive de distorsion, Sens des puissances, Déphasages
Valeurs extrêmes de tension, Valeurs extrêmes de télécommande
Variation de tension, Déséquilibre, PWHD
Valeurs de courant, composants symétriques, Déséquilibre, PWHD, PHC
Puissances, cosPhi, sinPhi, tanPhi, Puissances du fondamental
Variations de la puissance réactive du fondamental
Valeurs extrêmes de puissance réactive
Valeurs extrêmes de puissance apparente
Grandeurs de puissance
<b>Intervalle 10-15-30-minutes</b>
Puissance réactive de distorsion, Sens des puissances, Déphasage
Valeurs de puissance, cosPhi, sinPhi, tanPhi, Puissances du fondamental
Variation de la puissance réactive du fondamental
Grandeurs de tension

## 2.1.2 Réglage des rapports de transformation

Les rapports de transformation des convertisseurs de courant et tension auxquels l'analyseur de réseau est raccordé doivent être saisis dans les réglages de base de la configuration de mesure.

### Réglage des rapports de transformation

Rapports de transformation		Exemple:	
<b>Tension</b>		<b>Tension:</b>	
UL1:	1,000	primaire = 20.000 V; secondaire = 100 V;	
UL2:	1,000	Rapport de transformation: UL1 = 200	
UL3:	1,000	<b>Courant:</b>	
UNE:	1,000	primaire = 100 A; secondaire = 5 A	
<b>Courant</b>		Rapport de transformation : I1 = 20	
I1:	1,000		
I2:	1,000		
I3:	1,000		
IN:	1,000		



Les rapports des transformateurs de courant peuvent être corrigés après la mesure à l'aide du « convertisseur de données ». Toutes les valeurs de courant, les harmoniques, les puissances et les énergies sont converties.

### Correction du déphasage généré par le capteur de courant

Cette fonction permet de corriger l'erreur de déphasage d'une sonde de courant ou d'un transformateur de courant. Cette fonction n'est disponible que pour les pinces à courant avec noyau magnétique. Les bobines de Rogowski ne génèrent généralement pas d'erreur de phase et n'ont donc pas besoin d'être corrigées.

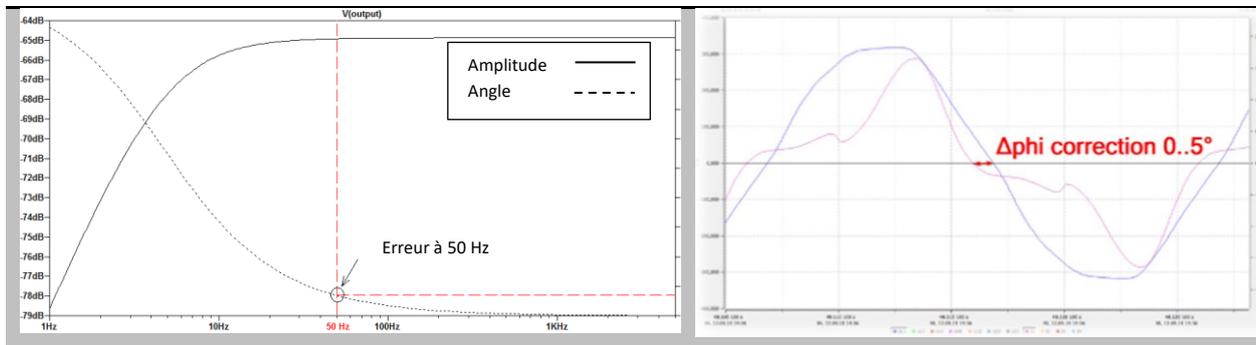
### Correction du déphasage des capteurs de courant

Correction du déphasage des capteurs de courant		Exemple:	
<input checked="" type="checkbox"/> Phasenkorrektur Stromzangen		<b>Tension:</b>	
phi L1:	0,000	Primaire = 20.000 V; secondaire = 100 V;	
phi L2:	0,000	Rapport de transformation: UL1 = 200	
phi L3:	0,000	<b>Courant:</b>	
phi N:	0,000	Primaire = 100 A; secondaire = 5 A	
		Rapport de transformation: I1 = 20	

Pour la correction, l'erreur de phase du transformateur de courant associé à la fréquence nominale du réseau (50/60 Hz) est saisie dans le champ de la phase respective. La figure suivante montre la courbe typique de l'erreur de phase sur la fréquence du signal mesuré. L'erreur de phase de ces transformateurs de courant est toujours positive (capacitive). Dans le logiciel WinPQ mobil, il peut donc être corrigé dans

une plage comprise entre 0 et +5°. Exemple : 1.000 signifie une correction de l'angle de phase d'une erreur de +1°.

### Évolution typique de l'erreur de phase des transformateurs de courant



**Attention:**

une mesure de courant continu est possible seulement en désactivant la fonction de correction du déphasage

### 2.1.3 Choix du mode de calcul de la puissance:

Le calcul de la puissance par le firmware de l'appareil peut s'exécuter sous différents modes de calcul. Les différents types de puissance réactive peuvent être inclus ou non. Ceci a une incidence sur le calcul de la puissance réactive collective (totale) ainsi que sur la puissance apparente (totale).

**Procédures de calcul de la puissance**

Mesure de puissance

Modulation:  arrêt  marche

Déséquilibre:  arrêt  marche

Puissance calculée selon DIN40110-partie 2 – c'est le mode par défaut, lequel inclut la puissance réactive de déséquilibre ainsi que la puissance réactive de modulation.

Le choix du mode de calcul de la puissance affecte les valeurs des puissances mesurées, sur l'écran de l'instrument, les données de mesure en ligne et les données de mesure enregistrées.

Pour de plus amples informations sur le calcul de la puissance réactive, nous vous recommandons la lettre d'information suivante, qui peut être téléchargée sur notre page d'accueil à l'adresse [https://www.a-eberle.de/wp-content/uploads/2021/04/IL25\\_Mesure\\_FR.pdf](https://www.a-eberle.de/wp-content/uploads/2021/04/IL25_Mesure_FR.pdf): Définition de la mesure des puissances selon les normes DIN 40110-2 et IEEE 1459.

### 2.1.4 Entrée AUX

Les modèles PQ-Box 200 et PQ-Box 300 disposent d'une entrée AUX qui peut être activée ou désactivée via le menu ci-dessous.

Le réglage de base du PQ-Box est : 1 A / 1 mV

Exemple 1	Exemple 2
<p><input checked="" type="checkbox"/> AUX</p> <p>Description: <input type="text" value="Courant"/></p> <p>Unité: <input type="text" value="A"/></p> <p>Offset: <input type="text" value="0,000000"/> <input type="button" value="↕"/></p> <p>Facteur: <input type="text" value="1,000000"/> <input type="button" value="↕"/></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> AUX</p> <p>Description: <input type="text" value="Temperature"/></p> <p>Unité: <input type="text" value="°C"/></p> <p>Offset: <input type="text" value="0,000000"/> <input type="button" value="↕"/></p> <p>Facteur: <input type="text" value="0,100000"/> <input type="button" value="↕"/></p>

- ▶ **Exemple 1: Pincés à 20A/200mV correspond à un rapport de \*0,1**
- ▶ **Exemple 2: Raccordement d'une sonde de température à 100°C pour 1000 mV en sortie. Rapport = 0,1 (0,1°C / 1mV)**

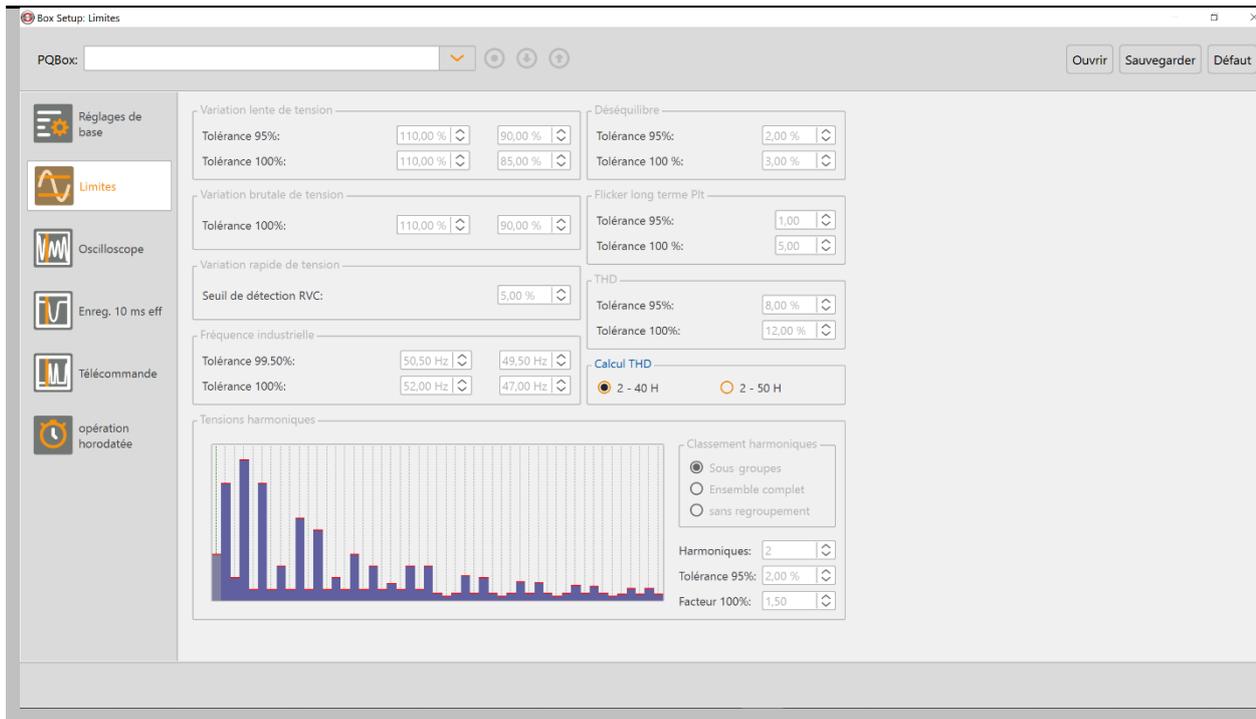
## 2.2 Valeurs limites EN50160 / CEI61000-2-2 / CEI61000-2-4



### Limites

Une combinaison des valeurs des limites définies dans les normes EN50160 et CEI61000-2-2 sont préréglées par défaut dans la configuration. L'utilisateur peut modifier chacune de ces valeurs.

### Interface pour le réglage des valeurs limites



La norme EN50160 ne prescrivant des valeurs limites que jusqu'au rang harmonique 25, les valeurs des rangs 26 à 50 sont celles définies par la norme CEI61000-2-2.

**Défaut** Ce bouton permet de réinitialiser les valeurs limites aux valeurs standard.

**Ouvrir** Ce bouton offre la possibilité d'ouvrir diverses configurations stockées sur le PC. Les fichiers de valeurs limites IEC61000-2-4 pour les réseaux industriels sont également stockés dans les modèles.

**Sauvegarder** Les valeurs limites individuelles peuvent être enregistrées comme modèles.

Le calcul de la valeur du THD des tensions et des courants est réglable.

- H2 à H40 (mesure selon EN50160)
- H2 à H50 (mesure selon IEC61000-x-x)

## Calcul des harmoniques de tension et de courant

La méthode de calcul pour les groupes d'harmoniques peut être choisie en fonction du domaine d'application (mesure de la qualité de la tension ou contrôle d'installation et de machine).

- CEI61000-4-30 Class A pour les mesures EN50160
- Avec regroupement (CEI61000-4-7 chap. 5.5.1) pour le contrôle du matériel selon CEI 61000-3-X  
Les harmoniques sont évaluées par mesure de sous-groupe (rang harmonique 2 = 75Hz à 125Hz).  
Les interharmoniques sont aussi évaluées par mesure de sous-groupe (55Hz à 95Hz).
- Sans regroupement – Observation de la fréquence spectrale seule sans les bandes latérales

## 2.3 Réglage des seuils d'enregistrement des formes d'ondes

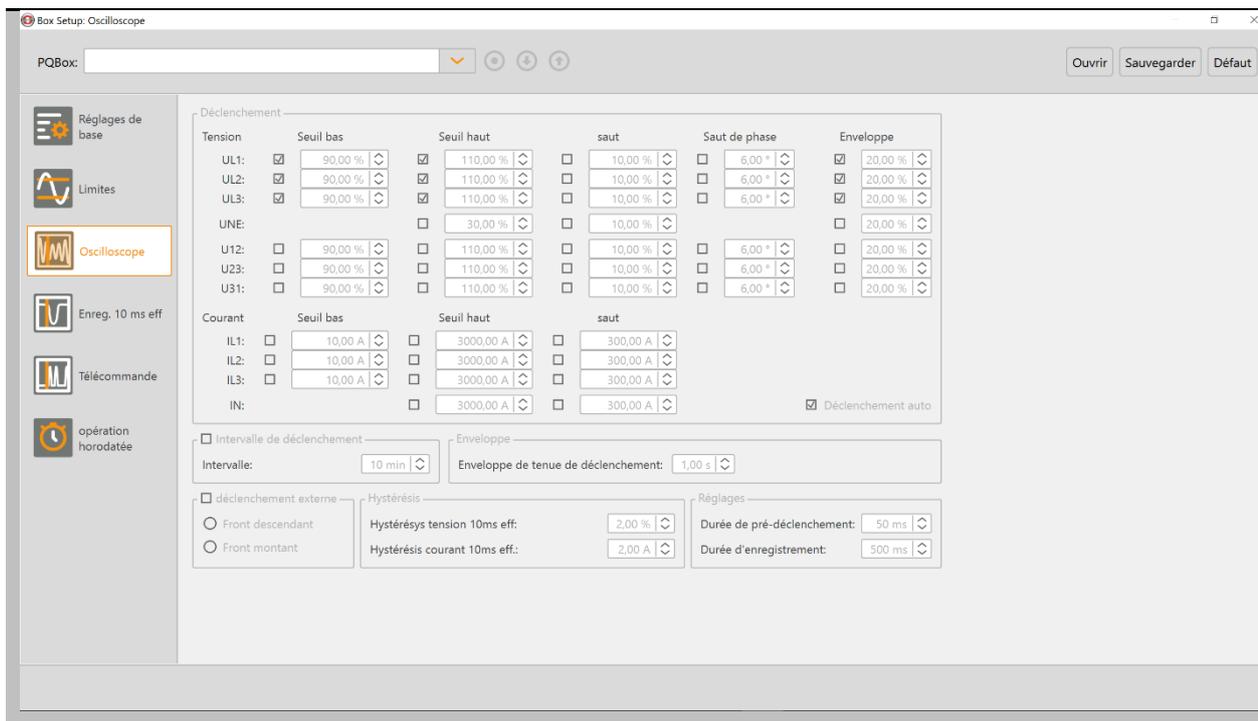


Oscilloscope

Les critères de déclenchement d'enregistrement des formes d'onde peuvent être définis dans le menu « Oscilloscope ».

Le réglage par défaut propose des seuils en valeur efficaces de +10% et -10% de la tension nominale. Un champ en fond gris et non coché indique que la fonction de déclenchement n'est pas activée pour la grandeur considérée. Toutes les conditions de déclenchement peuvent être exploitées en parallèle et sont liées par une fonction « ou inclusif ».

### Interface pour le réglage de l'enregistreur de l'oscilloscope



La „Durée d'enregistrement“ est la durée totale de l'enregistrement des formes d'onde, en millisecondes. La durée de l'intervalle de temps qui précède le moment du déclenchement de l'enregistrement est fixée dans « Prédéclenchement ». Elle est incluse dans la « Durée d'enregistrement ». La durée totale d'enregistrement et la durée de pré-déclenchement sont réglables de **20 à 4.000 ms**.

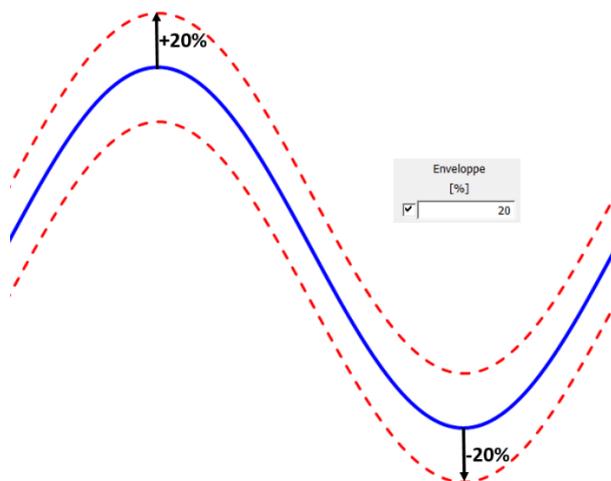
Lorsque la fonction « intervalle de déclenchement » d'enregistrement est activée, les formes d'onde sont enregistrées à intervalle régulier ici défini. La fonction FFT intégrée peut être utilisée pour évaluer le niveau harmonique par le spectre.

### 2.3.1 Explications sur les critères de déclenchement:

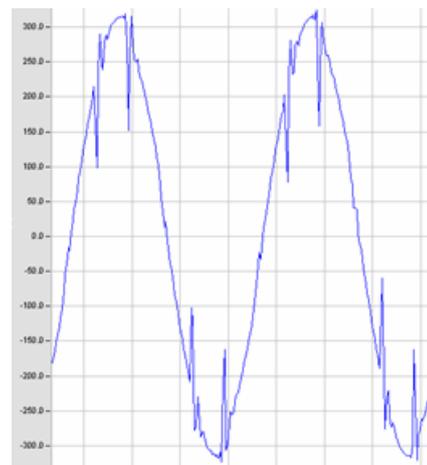
Si la valeur des seuils de déclenchement est indiquée en „%“, elle se réfère à la tension nominale indiquée dans la configuration; par exemple 20 300 V ou 400 V.

- Seuil bas [%] : - déclenche un enregistrement lors d'un passage d'une valeur efficace 10 ms de la grandeur considérée, sous le seuil fixé.
- Seuil haut [%] : - déclenche un enregistrement lors d'un passage d'une valeur efficace 10 ms de la grandeur considérée, au-dessus du seuil fixé.
- Variation efficace [%] : - déclenche un enregistrement lors d'une variation entre deux valeurs efficace 10 ms successives, supérieure au niveau fixé.
- Saut de phase [°] : - déclenche un enregistrement lors d'un saut de phase entre deux passage à zéro successifs du signal considéré, supérieur au niveau fixé en „°“.
- Enveloppe [%] : - déclenche un enregistrement lorsque la valeur instantanée d'un échantillon de la grandeur considérée, sort de la bande de tolérance enveloppe définie. Un réglage approprié de la bande de tolérance est généralement compris entre 10 % et 25 % de la tension nominale.

Exemple: Réglage enveloppe 20% (seuils: +10/-10%)



Encoches de commutation:



#### Temps mort lors de déclenchement d'enveloppe:

Le déclenchement sur sortie de la bande de tolérance enveloppe peut générer un grand nombre d'enregistrements oscilloscope en peu de temps. Afin de limiter le volume de données, un temps minimum de pose peut être fixé entre chaque enregistrement.

Exemple: Temps mort = 5 secondes

A l'issue d'un enregistrement de formes d'onde, la fonction de déclenchement d'enveloppe est désactivée pendant 5 secondes pendant que toutes les autres fonctions restent opérationnelles sans influence par la période de pause.

**Hystérésis:** La norme CEI61000-4-30 prévoit une hystérèse pour les événements.

Exemple: valeur de détection de creux de tension = 90%, hystérèse = 2%. Le creux débute au passage sous le seuil de 90% et s'achève lorsque le niveau de tension du réseau repasse au-dessus de 92% de la tension nominale..

## 2.4 Réglage des seuils de déclenchement d'enregistrement 10ms efficace



Enreg. 10 ms eff

Les critères de déclenchement pour l'enregistrement de valeur efficace peuvent être fixés dans le menu « Enregistreur 10ms efficace ».

Les valeurs de réglage par défaut sont de +10% et -10% de la tension nominale.

Les fonctions de déclenchement ne sont actives que pour les grandeurs cochées. Elles sont inopérantes pour les grandeurs non cochées.

### Interface pour le réglage de l'enregistreur 10ms efficace

#### Explications des critères de déclenchement (en complément à celles de l'oscilloscope):

L'enregistrement de valeurs efficaces peut être démarré, si la fréquence excède une bande définie par un seuil inférieur et supérieur, ou bien si la fréquence varie de plus de la valeur définie en une seconde.

La **durée d'enregistrement** est la durée totale de l'enregistrement de la courbe 10ms eff., en secondes.

La durée de l'intervalle de temps qui précède le moment du déclenchement de l'enregistrement est fixée dans **pré-déclenchement**. Elle est incluse dans la durée d'enregistrement.

La durée totale d'enregistrement et la durée de pré-déclenchement sont réglables de **1 à 600 secondes**.

## 2.5 Seuils de déclenchement automatiques

La fonction de réglage des seuils de déclenchement automatique peut être sélectionnée et désélectionnée séparément pour l'enregistreur oscilloscope et l'enregistreur ½ périodes.

Si cette case est cochée, le PQ-Box adapte automatiquement chacun des seuils de déclenchement activés du menu, si un des seuils a été réglé à une valeur trop sensible, afin de limiter l'enregistrement de données inutiles. L' « Auto-déclencheur » agit de façon sélective pour chacun des seuils en l'augmentant (dépassement par le haut, par le bas, saut efficace, saut de phase, enveloppe).

En cas de diminution établie du niveau de perturbation, le seuil est alors automatiquement ramené à sa valeur précédente.

### **Implémentation de l'auto-déclencheur:**

Trois temporisateurs sont mis en œuvre et fonctionnent indépendamment les uns des autres pour chacun des seuils de déclenchement actifs respectifs (par exemple, seuil en courant, seuils enveloppe).

#### ▶ **Constante de temps d'expansion**

L'expansion des seuils de déclenchement prend la forme d'une fonction e, en cas d'apparition d'un dépassement de seuil actif. Plus la différence entre la valeur de consigne de la configuration et la valeur mesurée est grande, plus l'expansion du seuil est longue.

#### ▶ **Durée de maintien du seuil**

Si l'augmentation automatique du seuil de déclenchement atteint un niveau légèrement supérieur à la dernière mesure enregistrée, ce nouveau seuil est maintenu pendant 600 secondes. Si une perturbation survient pendant ce temps, supérieure au nouveau seuil de déclenchement, alors cette valeur est enregistrée.

#### ▶ **Constante de temps d'approximation**

Une fois le temps de maintien écoulé, le seuil est approximé dans une fonction e par rapport au point de consigne du déclencheur défini dans la configuration de l'appareil.

Le choix du mode de déclenchement automatique garantit l'enregistrement des perturbations dominantes.

#### **Astuce:**

Désactivez toujours la fonction de déclenchement automatique pour les campagnes de mesure de courte durée, ou les enregistrements avec des seuils de déclenchement choisis sciemment.



Si vous souhaitez enregistrer des données de mesure sur une longue période (> 5 jours) et que vous ne connaissez pas les conditions ambiantes, la fonction de déclenchement automatique, avec des valeurs de seuil incorrectement définies, ne remplira pas la mémoire de l'appareil après une courte période.

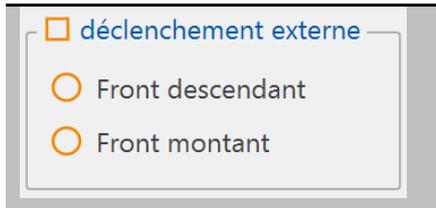
## 2.6 Déclenchement par voie logique (PQ-Box 200 & 300)

Les enregistreurs de formes d'ondes et les enregistreurs 10ms efficace peuvent être déclenchés par une entrée binaire sur les modèles PQ-Box 200 et PQ-Box 300. Sur les modèles où cette fonction n'est pas disponible, la fonction est désactivée dans l'interface de configuration.

---

### Réglage du déclencheur externe

---



Une entrée numérique pour un signal de déclenchement externe est disponible via deux prises banane de 4 mm. Cette entrée démarre les enregistreurs d'oscilloscope et/ou l'enregistreur 10ms RMS.

Les signaux AC et DC jusqu'à 250V peuvent être traités. Un déclencheur peut être initié par un front montant ou descendant. Le seuil de commutation est de 10V.

## 2.7 Configuration signal de télécommande (TCFM)



Télécommande Réglage de l'enregistreur de signal de télécommande (TCFM).

Le réglage de l'enregistreur du signal de Télécommande Centralisée à Fréquence Musicale est disponible sur chaque modèle de PQ-Box. L'enregistreur ne peut être activé que si le PQ-Box intègre la licence R1.

### Réglage de la télécommande

**Réglages**

Fréquence de télécommande:  

Limite [UN]:  

**TCFM: marche / arrêt**

Bande passante:  

Durée d'enregistrement (y compris le prédéclenchement):  

Seuil de déclenchement [UN]:  

Dans le champ « Fréquence de télécommande », il est possible de spécifier n'importe quelle fréquence comprise entre 100 Hz et 3 750 Hz. La valeur maximale à 200 ms de cette fréquence est enregistrée de façon continue l'intervalle réglable et en plus comme une valeur à 3 secondes dans les données cycliques. Si une fréquence inférieure à 100 Hz est définie, aucune donnée de mesure n'est générée. La valeur limite de l'évaluation selon la norme pour la fréquence de télécommande peut être ajustée.

#### Option Télécommande (R1):

Si l'option d'analyse du signal de télécommande est activée sur l'appareil, un enregistreur complémentaire peut être utilisé pour cette fréquence. L'appareil enregistre toutes les tensions et tous les courants du signal de télécommande.

La durée d'enregistrement, la largeur de bande du filtre et le niveau de déclenchement de cet enregistreur peuvent être définis. La durée maximale d'enregistrement est de 210 secondes.

Si l'option « TCFM » est activée, elle est visible sur la dernière page d'affichage du PQ-Box avec la désignation : PQ-Box 150 + S



#### Attention:

L'enregistreur de télécommande peut générer de grandes quantités de données et ne doit être mis en marche que pour rechercher spécifiquement un défaut dans le parcours du signal.

## 2.8 Mesure des transitoires rapides en HF (PQ-Box 200 option T1)



Transitoire Réglage du module de mesure des transitoires

Les paramètres d'enregistrement suivants sont définis dans la zone **Transitoire**:

**Déclenchement** Seuil de déclenchement de l'enregistrement des transitoires  
Pour le seuil de déclenchement, seule l'amplitude du transitoire est prise en compte, le sinus de la fondamentale ne doit pas être considéré. Le seuil de déclenchement doit toujours être saisi comme une valeur secondaire!

**Echantillonnage**  
La fréquence d'échantillonnage peut être réglée entre 200kHz et 4MHz. La durée d'enregistrement dépend de la fréquence d'échantillonnage et est à:  
▶ **4MHz = 16ms**  
▶ **200kHz = 320ms**

Le pré-temps est toujours fixé à 50% de la durée de l'enregistrement.

**Déclenchement croisé** Cette fonction permet de déclencher l'enregistrement de la forme d'onde et/ou de la valeur efficace 10ms en même temps que l'enregistrement des transitoires.

**Déclenchement par intervalle** L'enregistrement est déclenché à un intervalle régulier défini. Le déclencheur croisé est inactivé avec cette fonction.

### Réglage du module transitoire

The screenshot shows the 'Réglage du module transitoire' control panel with the following settings:

- Obere Triggerschwelle [V] (Sekundärwert)**: Grenzwert: 100 V
- UL1**:  100 V
- UL2**:  100 V
- UL3**:  100 V
- UNE**:  100 V
- Abtastrate**:  200 kHz,  500 kHz,  1 MHz,  2 MHz,  4 MHz
- Triggerverknüpfung - CrossTrigger**:  Oszilloskop,  10ms RMS
- Intervalltrigger**:  Intervalltrigger, 10 min

## 2.9 Mesure des hautes fréquences (PQ-Box 300)



module HF Le PQ-Box 300 peut être configuré pour la détection des supraharmoniques.

Les réglages suivants sont possibles:

**Activer le module HF** Ce réglage permet d'activer et de désactiver l'acquisition des fréquences de 8kHz à 170kHz. La gamme de fréquence de 2kHz à 9kHz est toujours acquise par bande de fréquence de 200Hz et est indépendante de ce réglage.

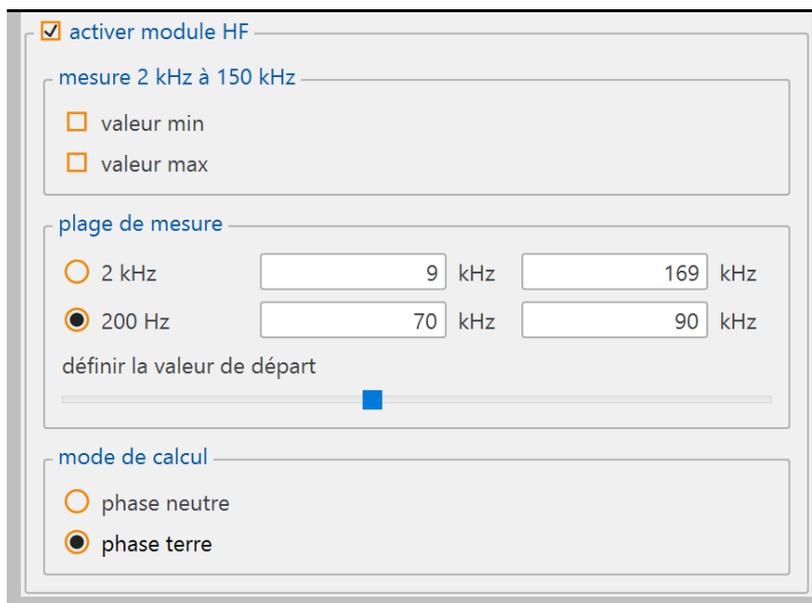
**Mesure 2 kHz à 150 kHz** Les supraharmoniques sont acquises sur un intervalle librement réglable pour toutes les valeurs mesurées. En outre, l'enregistrement des valeurs extrêmes de 200 ms pour l'enregistrement peuvent être activées ou désactivées.

Les réglages suivants peuvent être effectués dans la plage d'acquisition:

▶ **Bandes 2kHz**  
8 kHz à 168 kHz ou 9 kHz à 169 kHz

**Plage de mesure** ▶ **Bandes 200Hz**  
100 bandes de fréquences peuvent être analysées. La fréquence de départ des bandes de 2kHz ou 200Hz peut être modifiée à l'aide du curseur.

**Mode de calcul** La méthode de calcul des supraharmoniques peut être sélectionnée entre la détection phase / terre ou phase / neutre.

Réglage du module HF	Exemple
 <p> <input checked="" type="checkbox"/> activer module HF            mesure 2 kHz à 150 kHz  <input type="checkbox"/> valeur min  <input type="checkbox"/> valeur max            plage de mesure  <input type="radio"/> 2 kHz    9 kHz    169 kHz  <input checked="" type="radio"/> 200 Hz    70 kHz    90 kHz            définir la valeur de départ  <input type="text"/>            mode de calcul  <input type="radio"/> phase neutre  <input checked="" type="radio"/> phase terre         </p>	<p>Dans cet exemple, toutes les bandes 200Hz de 70 kHz à 90 kHz sont enregistrées.</p> <p>Les tensions sont calculées par rapport à la terre.</p> <p>En plus de la valeur moyenne, les valeurs extrêmes à 200 ms sont enregistrées.</p>

## 2.10 Synchronisation temporelle et mesure différée



opération  
horodatée

Synchronisation temporelle et mesure différée.

### Programmer le PQ-Box pour une mesure différée

L'horodatage du démarrage et de l'arrêt de l'enregistrement de la mesure peuvent être programmés à l'avance.

Exemple:

---

**Le PQ-Box doit démarrer de façon autonome le 24/10/2020 à 10h00 et s'arrêter le 31/10/2020.**

Début de l'enregistrement différé

A noter:  
Techniquement l'heure de début doit être définie un peu avant l'heure souhaitée!

Début

24/10/2020	◇	09:55	◇
------------	---	-------	---

Fin

31/10/2020	◇	10:00	◇
------------	---	-------	---

Si la touche de démarrage du PQ-Box est pressée avant le départ différé, l'appareil commence à enregistrer immédiatement.



Si la touche d'arrêt du PQ-Box est pressée avant la fin de la tâche de mesure, la mesure est immédiatement arrêtée.

## 2.11 Mise à jour du firmware



Mise à jour Mise à jour du firmware et extension de licence

Il est possible de mettre à jour le firmware de L'analyseur ou bien d'équiper l'appareil avec plus de fonctionnalités par un code de licence, via le menu « Mise à jour ».

### Mise à jour du firmware du PQ-Box

La mise à jour du firmware est effectuée à partir du PC en communication USB ou Ethernet avec l'appareil. Etapes de la mise à jour d'un PQ-Box:

**Etape 1** Alimenter le PQ-Box par son bloc d'alimentation.

**Etape 2** Stopper la mesure en cours.

**Etape 3** Raccorder le PQ-Box par USB ou TCP-IP au PC.

**Etape 4** Valider l'invitation à mettre à jour l'appareil par **Oui**.



Début de la mise à jour du firmware.

**Etape 6** Le PQ-Box redémarre à l'issue d'une transmission du firmware réussie.

### Avertissement sur le niveau de mise à jour du firmware

Version firmware obsolète: PQBOX150
×



Votre Box est équipé des versions firmware:  
Boot: 0.208 MCU: 4.120 DSP: 4.053

Nous recommandons l'utilisation des versions firmware:

Boot:	0.208
MCU:	4.127
DSP:	4.061

Le logiciel vérifie l'état du firmware lors de la connexion à la PQ-Box. Si un logiciel embarqué plus récent est disponible, ce message apparaît.

### Le fichier de firmware le plus récent est automatiquement sélectionné

Mise à jour PQBox

Fichier firmware:  ... 

## 2.12 Mise à jour du firmware du PQ-Box 100



Mise à jour

Mise à jour du firmware et extension de licence

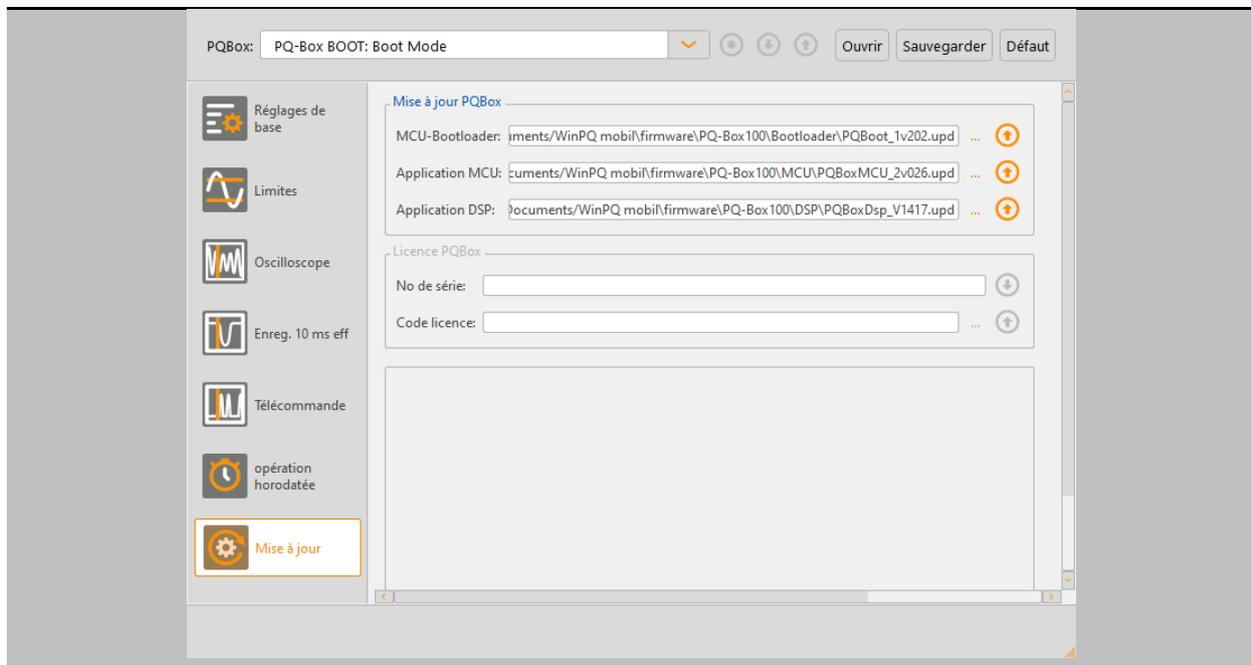
L'option de menu « Mise à jour » permet de mettre à jour le micrologiciel embarqué de l'analyseur ou d'ajouter des fonctions supplémentaires à l'appareil grâce à un code de licence. Pour une mise à jour du firmware, le PQ-Box 100 doit être réglée en mode « bootstrap ».

Les fichiers de mise à jour sont ensuite transférés les uns après les autres.

### Séquence pour la mise à jour d'un appareil PQ-Box 100

- 1) Débrancher le PQ-Box 100 de l'alimentation électrique (débrancher aussi l'USB)
- 2) Maintenez enfoncées les deux touches « Marche/Arrêt » et "Défilement".
- 3) Alimenter PQ-Box 100 en tension (ligne de mesure ou USB)
- 4) L'écran affiche maintenant : « Waiting for Download ».
- 5) Ouvrez le menu « Configuration de l'appareil / Mise à jour » dans le logiciel.
- 6) Chargez le fichier de mise à jour « MCU Bootloader » sur l'appareil.
- 7) Charger le fichier de mise à jour « MCU-Application » sur l'appareil.
- 8) Charger le fichier de mise à jour « DSP-Application » sur l'appareil.
- 9) Débrancher le PQ-Box 100 de l'alimentation électrique (débrancher aussi l'USB)
- 10) Lors du prochain démarrage de l'appareil, le firmware est vérifié et installé dans l'appareil.

### Transfert des fichiers de mise à jour Bootloader, MCU et DSP



Aucun redémarrage n'est nécessaire entre les mises à jour des différents modules.

## 2.13 Installer une licence sur le PQ-Box

-  Afficher le numéro de série de l'appareil.
-  Saisir la clé de licence.

Le numéro de série de l'appareil en communication apparaît en cliquant sur le bouton.

Afficher le code de licence dans le champ « Code licence » en recherchant le répertoire le contenant ou en le saisissant à l'aide du clavier. Si le code de licence correspond au numéro de série de l'appareil, le champ « Mise à jour licence » devient opérant et son activation déverrouille l'option.

### Zone de mise à jour des licences de l'appareil

Licence PQBox

No de série:  

Code licence:  ... 

Début demande no de série...

No de série détecté.

### 3. Modifier les données de mesure

#### 3.1 Convertisseur de données



Le programme « Convertisseur de données » permet d'effectuer des corrections dans un fichier de mesure préexistant. Une erreur de réglage de tension nominale ou de définition de rapport de transformation de courant peut ainsi être corrigée postérieurement à la mesure.

**Convertisseur de données**

Mesure  
Christanell EMPTY sélection

Variations de tension

	Original	Nouveau	Multiplicateur
Tension LL:	400,000 V	400,000 V	1,000000

Modifications actuelles

	Original	Nouveau	Multiplicateur
Rapport de transformation I1:	1,000	1,000	1,000000
Rapport de transformation I2:	1,000	1,000	
Rapport de transformation I3:	1,000	1,000	
Rapport de transformation IN:	1,000	1,000	

Changer le début de la mesure

	Début initial	Nouveau début
Date:	12/12/2008	12/12/2008
Heure:	10:21	10:21

Résultat

Enregistrer sous: Christanell\_new

Appliquer Ok

**Etape 1** Ouvrir le fichier de mesure à modifier avec **Parcourir**.

**Etape 2** Saisir les tensions et les rapports à modifier.

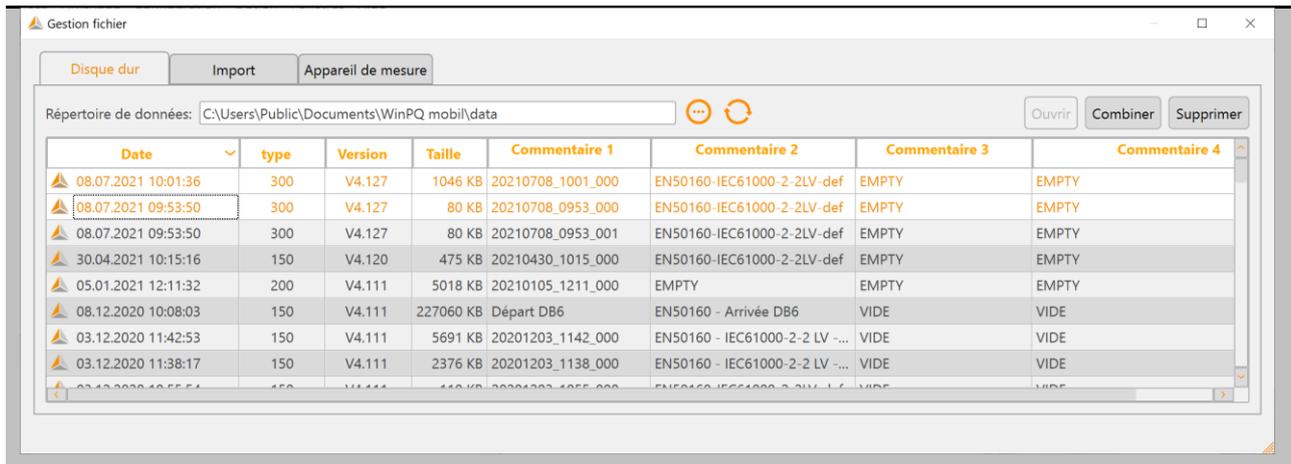
**Etape 3** Avec **Appliquer**, les données de mesure sont converties et enregistrées dans une copie du fichier original. On le reconnaît à la mention « Nouveau » dans le champ de commentaires n° 4.

## 3.2 Combiner plusieurs mesures en une seule



À partir de la version 5 de WinPQ mobil, il est possible de combiner des mesures partielles directement dans la gestion des données de mesure. (voir chapitre **Fehler! Verweisquelle k onnte nicht gefunden werden.**)

### Combiner plusieurs mesures



The screenshot shows the 'Gestion fichier' window with the 'Appareil de mesure' tab selected. The data directory is 'C:\Users\Public\Documents\WinPQ mobil\data'. A table of measurement records is displayed with columns for Date, type, Version, Taille, and four Commentaire fields. A 'Combiner' button is visible in the top right of the table area.

Date	type	Version	Taille	Commentaire 1	Commentaire 2	Commentaire 3	Commentaire 4
08.07.2021 10:01:36	300	V4.127	1046 KB	20210708_1001_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
08.07.2021 09:53:50	300	V4.127	80 KB	20210708_0953_001	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
30.04.2021 10:15:16	150	V4.120	475 KB	20210430_1015_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
05.01.2021 12:11:32	200	V4.111	5018 KB	20210105_1211_000	EMPTY	EMPTY	EMPTY
08.12.2020 10:08:03	150	V4.111	227060 KB	Départ DB6	EN50160 - Arrivée DB6	VIDE	VIDE
03.12.2020 11:42:53	150	V4.111	5691 KB	20201203_1142_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV -...	VIDE	VIDE
03.12.2020 11:38:17	150	V4.111	2376 KB	20201203_1138_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV -...	VIDE	VIDE



La touche **Combiner** permet aussi de concaténer plusieurs mesures partielles en une mesure globale.

## 4. Mesure en ligne avec le PC



Ouvrir le menu de mesure en ligne.

**PQBox** Sélectionner le PQ-Box dans la liste des appareils disponibles.



Débuter la mesure en ligne.



Arrêter la mesure en ligne.

La fonction **Données en ligne** affiche les valeurs efficaces, les formes d'ondes, les harmoniques, les interharmoniques et la direction de puissance des harmoniques à l'écran du PC. Les données affichées sont rafraîchies toutes les secondes.

La mesure en ligne est possible en cours d'enregistrement d'une campagne de mesure, avant le début ou après la fin de l'enregistrement d'une campagne de mesure.

Les fenêtres en ligne affichées varient selon le type d'appareil de mesure et de la licence. Le tableau suivant donne un aperçu des fonctions.

Fonction en ligne	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
Oscilloscope	light	basic+	basic+	✓	✓
Oscilloscope HF	-	-	-	-	✓
Spectre FFT	expert	expert	expert	✓	✓
Harmoniques	light	light	light	✓	✓
Interharmoniques	light	light	light	✓	✓
Harmoniques U 2- 9 kHz	-	-	expert	✓	✓
Harmoniques I 2- 9 kHz	-	-	expert	✓	✓
Sens Harmo.	expert	expert	expert	✓	✓
Chronogramme	light	basic+	basic+	✓	✓
Valeurs harmoniques	expert	expert	expert	✓	✓
Détails	light	basic+	basic+	✓	✓
U/I/Phase	light	basic+	basic+	✓	✓
Puissance	light	basic+	basic+	✓	✓
Etat PQ-Box	light	basic+	basic+	✓	✓

## 4.1 Oscilloscope en ligne

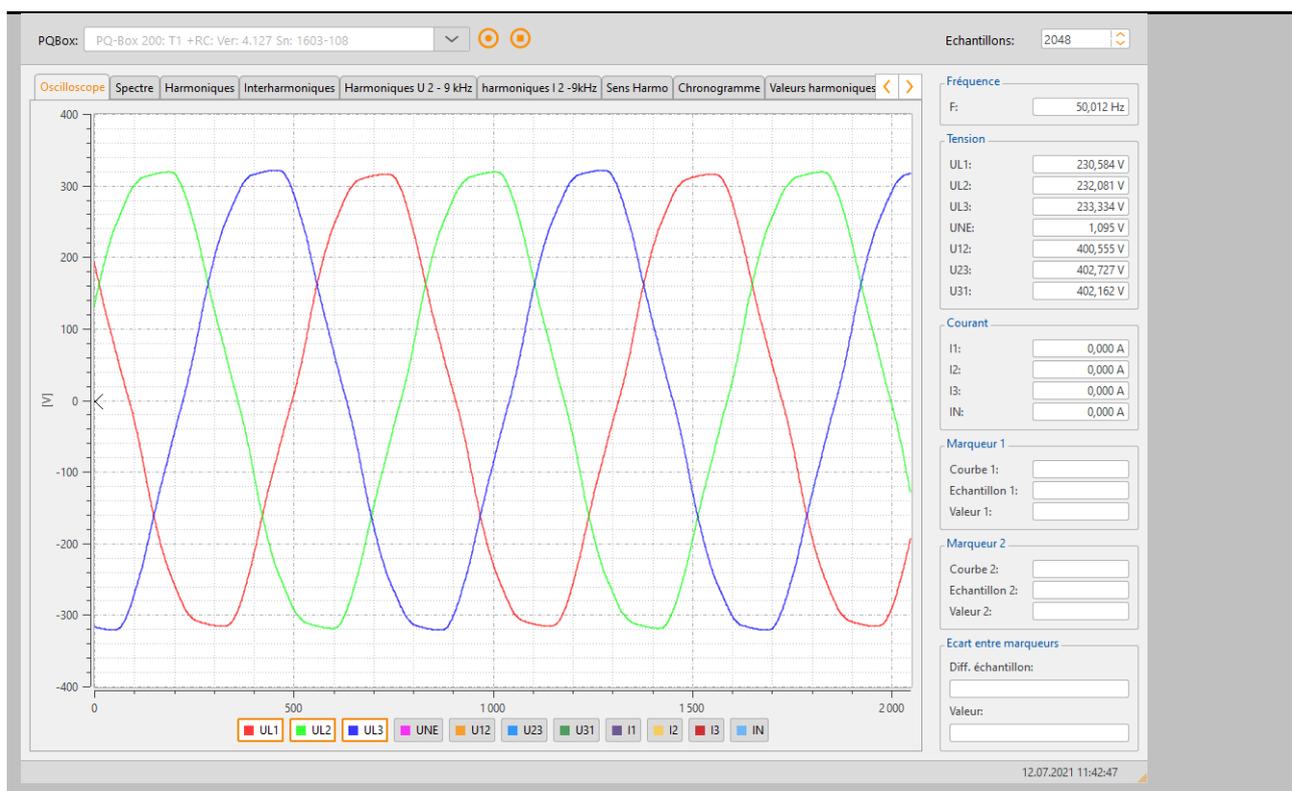
L'onglet « Oscilloscope » affiche à l'écran la représentation en ligne des formes d'ondes de toutes les voies de mesure. L'échantillonnage dépend du modèle de PQ-Box utilisé:

Modèle	Echantillonnage
PQ-Box 50	20 kHz
PQ-Box 100	10 kHz
PQ-Box 150	20 kHz
PQ-Box 200	40 kHz
PQ-Box 300	40 kHz

Les canaux suivants sont affichés et peuvent être activés/désactivés via la légende:

- Toutes les tensions composées (U12, U23, U31)
- Toutes les tensions simples (UL1, UL2, UL3, UNE)
- Tous les courants (I1, I2, I3, IN)

### Oscilloscope



#### Points d'échantillonnage



La longueur de la fenêtre temporelle peut être modifiée via le champ de sélection **Echantillons** dans le coin supérieur droit.

#### Vue d'ensemble

La colonne de droite présente les valeurs efficaces importantes et les valeurs des marqueurs.

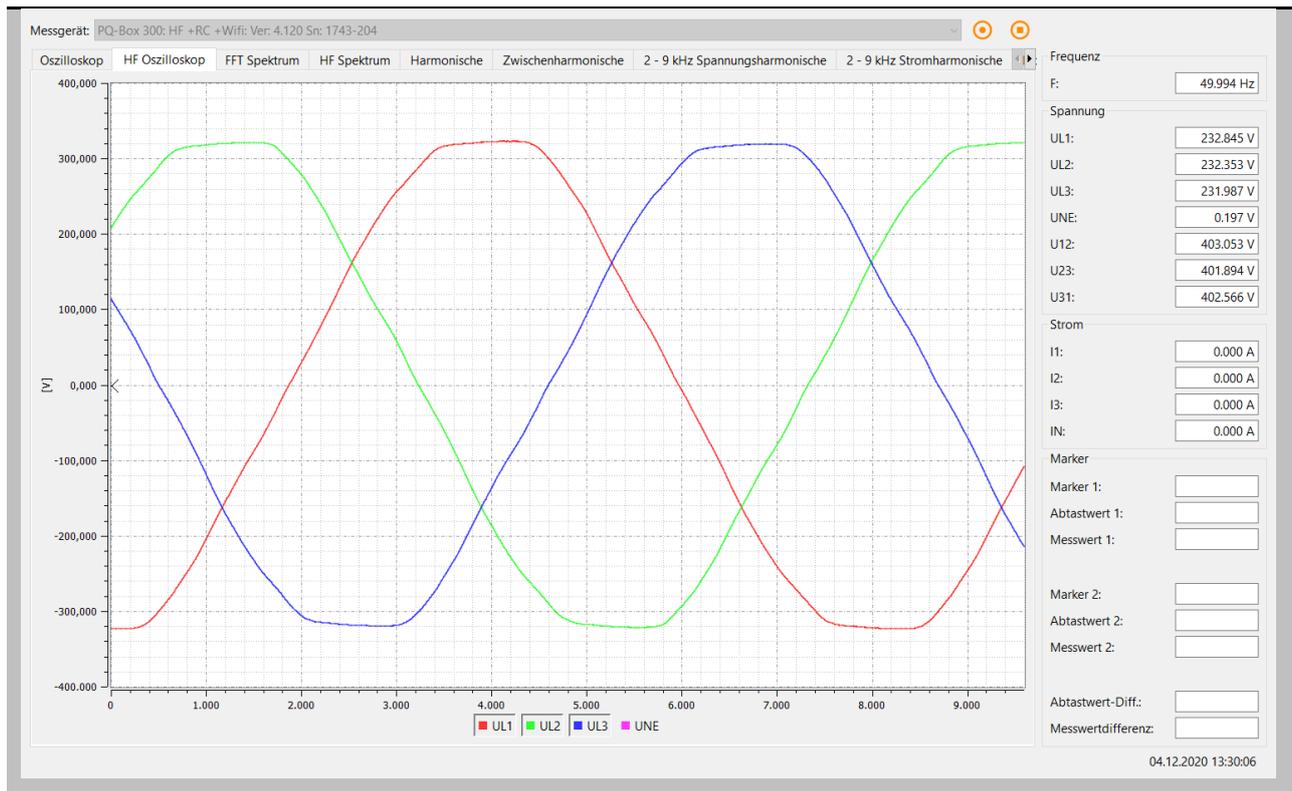
## 4.2 Oscilloscope HF (PQ-Box 300)

Les images d'oscilloscope en ligne de tous les canaux de tension sont transmises par l'onglet « Oscilloscope HF » à un taux d'échantillonnage de 409,60 kHz.

Les canaux suivants sont affichés:

- Toutes les tensions simples en référence à la terre (UL1, UL2, UL3, UNE)

### Onglet Oscilloscope HF



L'affichage des courbes peut être activé ou désactivé via la légende.

## 4.3 Analyse spectrale FFT

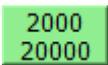
L'onglet « Spectre » ouvre la représentation spectrale en ligne de toutes les harmoniques et interharmoniques de tous les courants et tensions en résolution fine.

Modèle	Spectre
PQ-Box 50	DC à 10 kHz
PQ-Box 100	DC à 5 kHz
PQ-Box 150	DC à 10 kHz
PQ-Box 200	DC à 20 kHz
PQ-Box 300	DC à 20 kHz

Il est possible de choisir entre les méthodes de calcul FFT suivantes dans le logiciel en ligne:

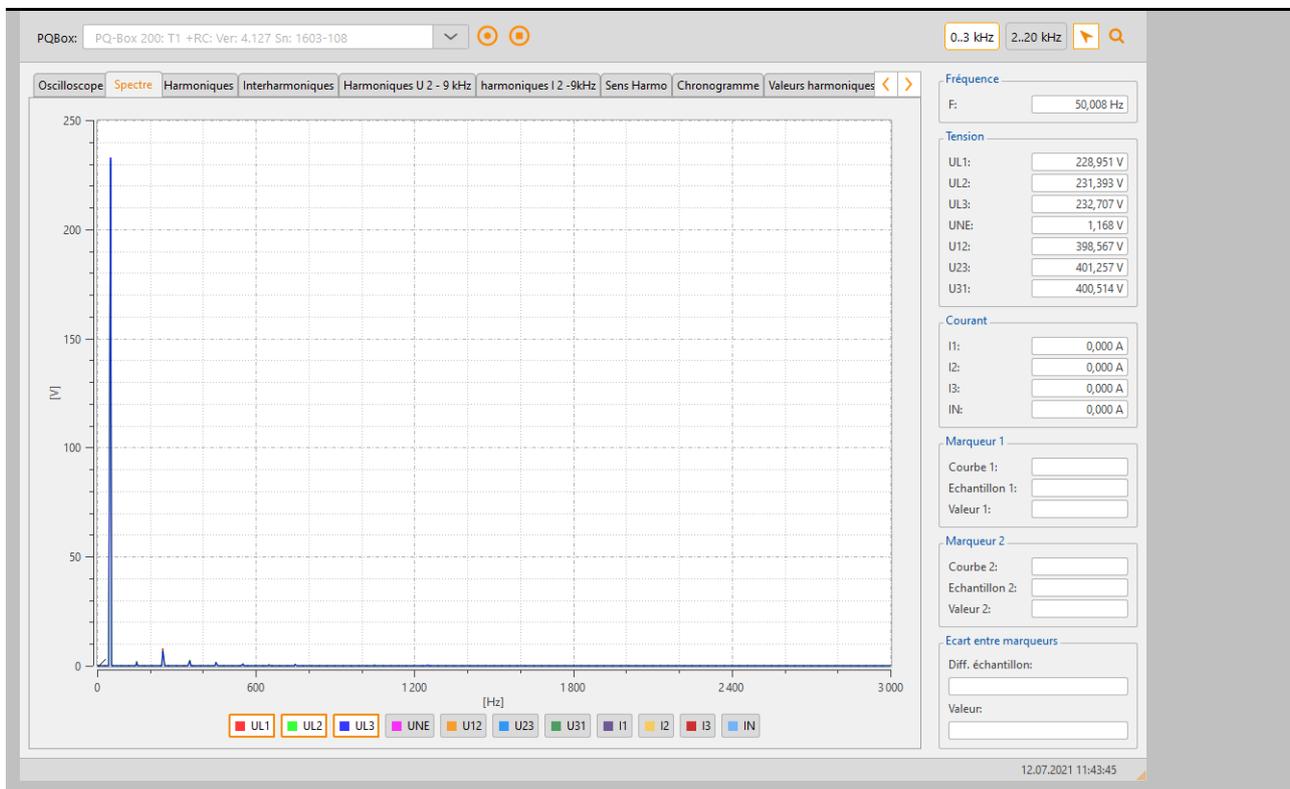


Méthode de calcul conforme à la norme CEI 61000-4-30 Classe A (FFT synchrone réseau).



Méthode de calcul selon la CEI 61000 - 4 - 7 Annexe B.

### Onget Spectre

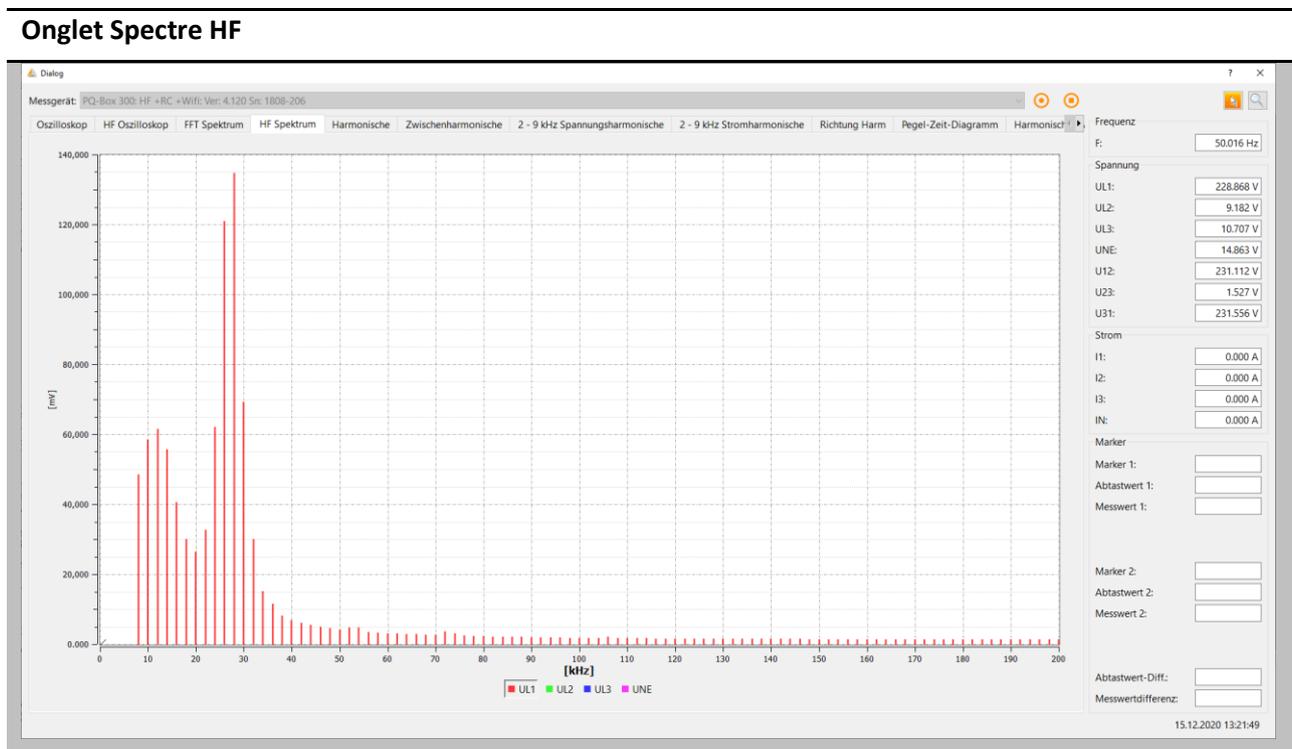


Les fonctions suivantes sont accessibles par le menu « clic droit de souris »:

- Imprimer**            L'image actuelle est envoyée à l'imprimante.
  
- Presse-papier**      Le spectre est copié dans le presse-papier Windows.
  
- Incl. DC**            La part continue du signal peut-être affichée ou non dans le graphique.
  
- Partage axe :**        Sépare l'écran en deux domaines pour les tensions et les courants.
  
- Enregistrement  
des valeurs  
maximales**          Cette fonction permet de mémoriser les valeurs maximales des raies spectrales de la FFT en ligne (traits pointillés). Il est ainsi déjà possible en ligne d'observer une augmentation du niveau harmonique dans le temps au point de mesure.

## 4.4 Analyse spectrale HF en ligne (PQ-Box 300)

L'onglet « Spectre HF » affiche toutes les supraharmoniques jusqu'à 170kHz en ligne.



D'autres options de réglage sont disponibles via le menu « bouton droit de la souris ».

<b>Config HF</b>	Affichage de bandes de 2 kHz entre 8 kHz et 200 kHz ou focalisation sur une plage de 20 kHz librement sélectionnable avec des bandes de 200 Hz.
<b>Visualisation courbe limite</b>	Affichage supraharmonique de la ligne limite de 8 kHz à 150 kHz. Ces valeurs limites peuvent être modifiées dans le menu « Configuration / Limites ».

La fonction « Config HF » offre la possibilité de modifier les procédures de calcul pour la mesure en ligne des supraharmoniques pendant une mesure. Ainsi, ea PQ-Box 300 peut enregistrer toutes les supraharmoniques de 8 kHz à 170 kHz comme des bandes de 2 kHz. Cependant, les valeurs de mesure en ligne indiquent les bandes de fréquence de 200 Hz, par exemple de 70 kHz à 90 kHz.

Les réglages suivants peuvent être effectués pour l'affichage en ligne.

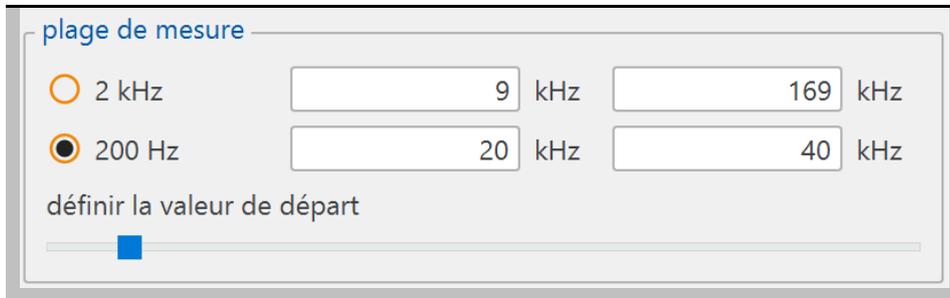
### Bandes de fréquences 2kHz

- Début des groupes de fréquences à 8kHz.  
8kHz à 10kHz = 1ère bande de fréquence / 168kHz à 170kHz dernière bande de fréquence
- Début des groupes de fréquences jusqu'à 9kHz.  
9kHz à 11kHz = 1ère bande de fréquence / 169kHz à 171kHz dernière bande de fréquence

### Bandes de fréquences 200Hz

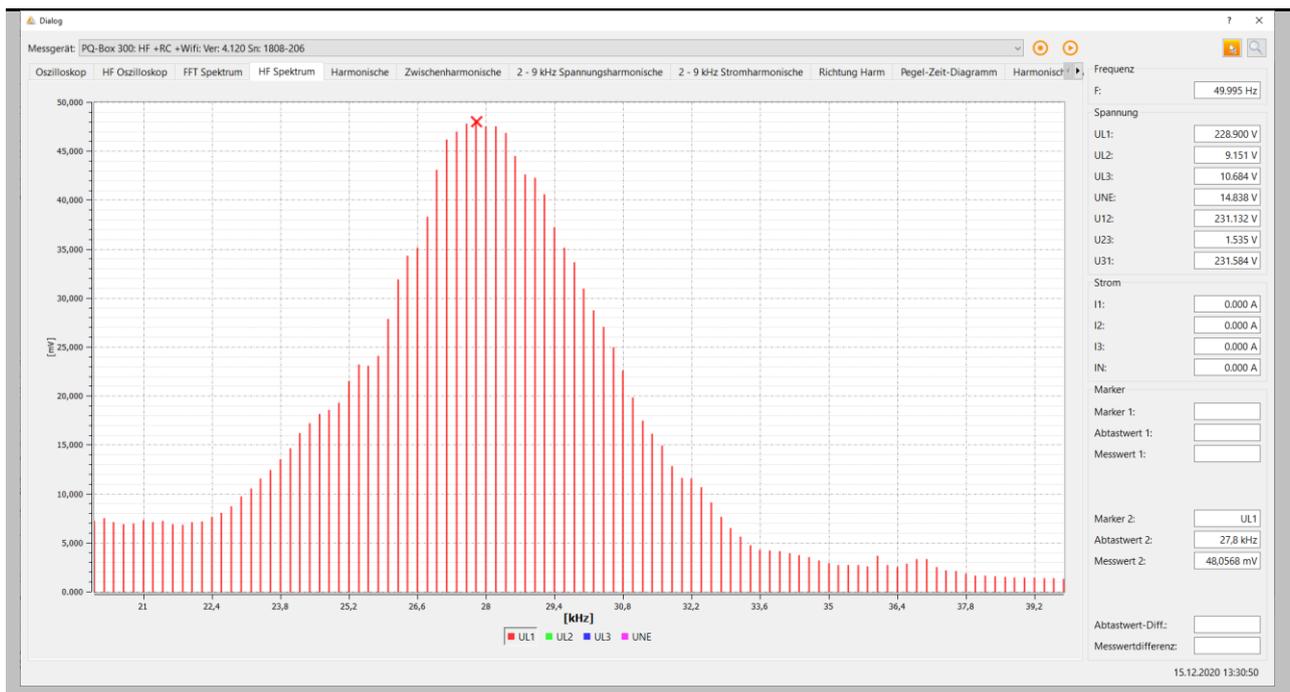
Il est toujours possible de sélectionner 100 bandes de fréquences. Dans l'exemple suivant, toutes les bandes de 200Hz de 20 kHz à 40 kHz sont enregistrées.

#### Plage de mesure HF



La fréquence de départ des bandes de fréquences de 2 kHz ou 200 Hz peut être modifiée à l'aide du curseur « Définir la valeur de départ ».

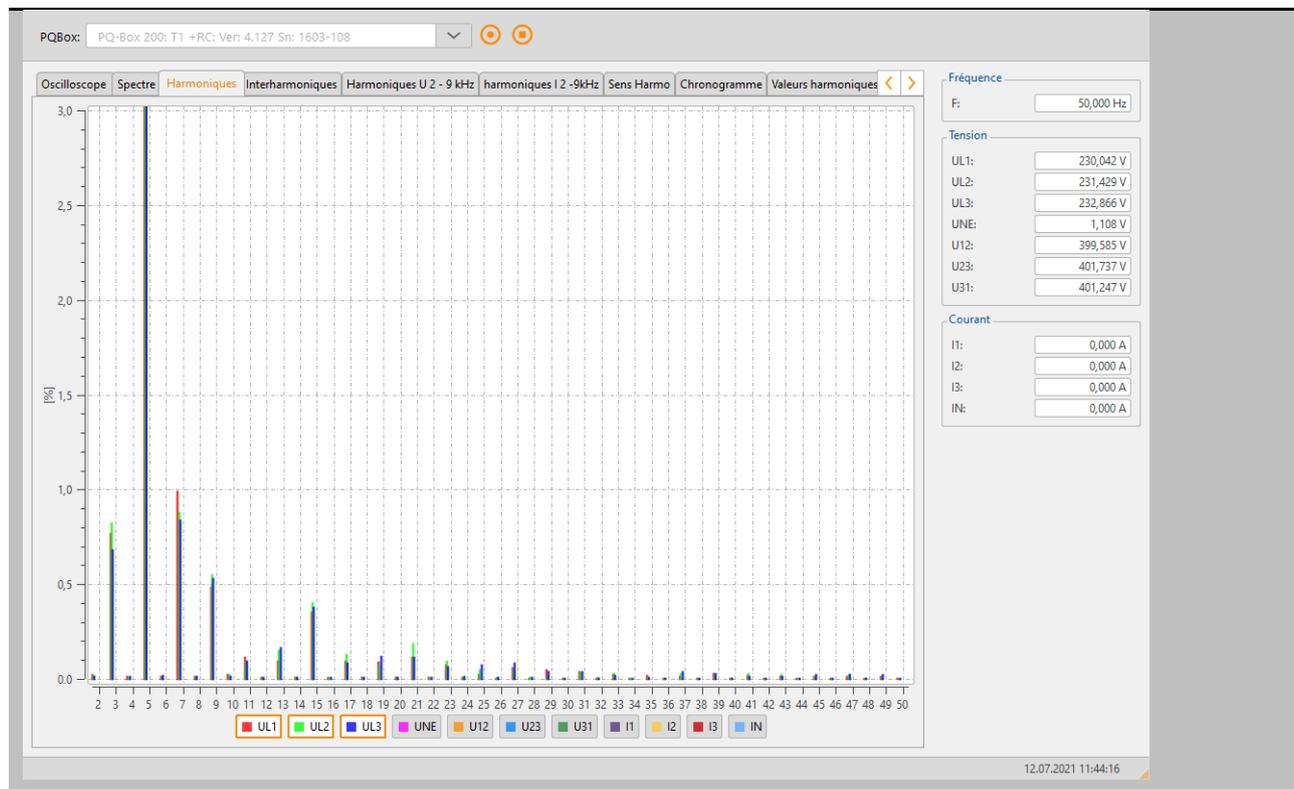
#### Spectre HF à bandes 200 Hz sur la plage 20 kHz à 40 kHz. Niveau de bruit 27,8 kHz – 48 mV



## 4.5 Harmoniques en ligne

L'onglet « Harmoniques » affiche toutes les harmoniques de courant et de tension (rangs 2 à 50) en ligne. Les données sont calculées par l'appareil selon la CEI61000-4-30 classe A puis transmises au PC.

### Onglet Harmoniques



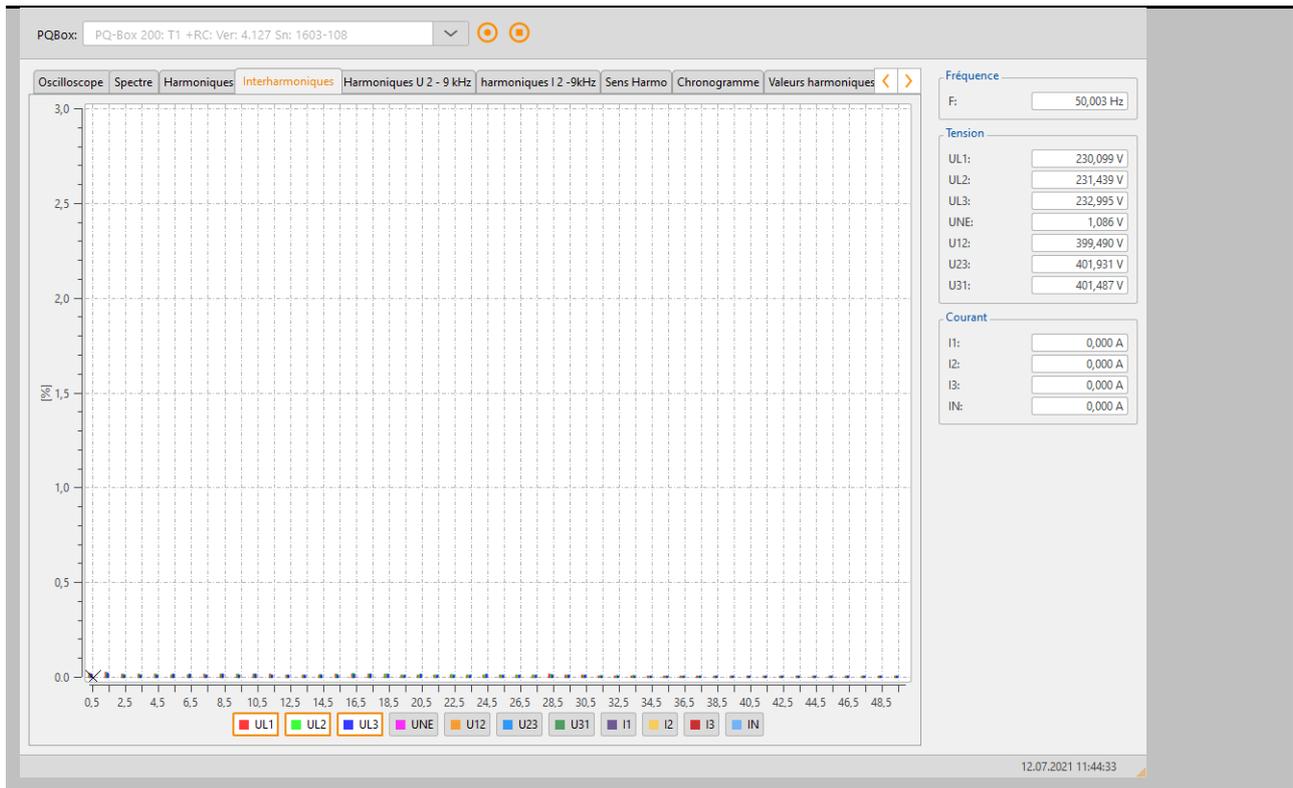
Les fonctions suivantes sont disponibles dans le menu « bouton droit de la souris »:

- Imprimer** Envoyer l'image en cours à l'impression.
- Presse-papier** Copier le spectre dans le presse-papier.
- Subdiviser axe** Sépare l'écran en deux domaines pour les tensions et les courants.
- Marqueurs de limites** Visualiser la valeur limite à l'aide d'une ligne horizontale.

## 4.6 Interharmoniques en ligne

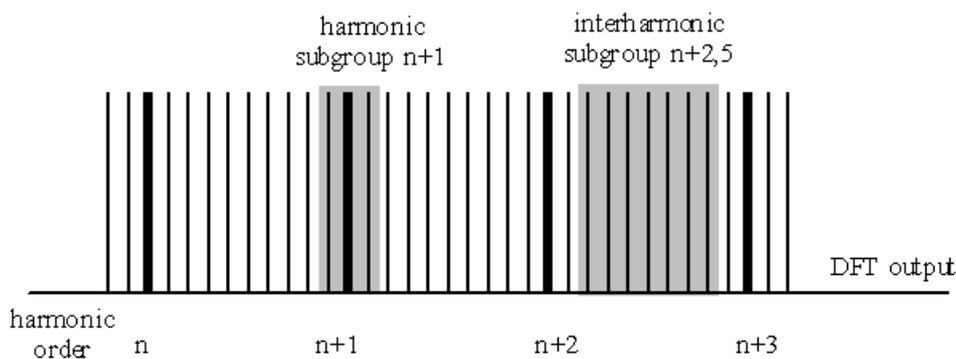
L'onglet « Interharmoniques » affiche en ligne toutes les interharmoniques de courant et de tension jusqu'à 2.500 Hz. Les données sont calculées par l'appareil de mesure conformément à la CEI61000-4-30 classe A selon le principe de regroupement, puis transmises au PC.

### Onglet interharmoniques



Explication du principe de regroupement selon la CEI:

Des sous-groupes sont constitués pour l'évaluation des interharmoniques se manifestant dans le réseau. Toutes les interharmoniques présentes entre deux harmoniques sont systématiquement regroupées en un sous-groupe d'interharmoniques. Exemple à 50Hz: l'interharmonique 2 inclut la plage de fréquences de 110Hz à 140Hz.



## 4.7 Analyse des fréquences de 2kHz à 9kHz en ligne (Option)

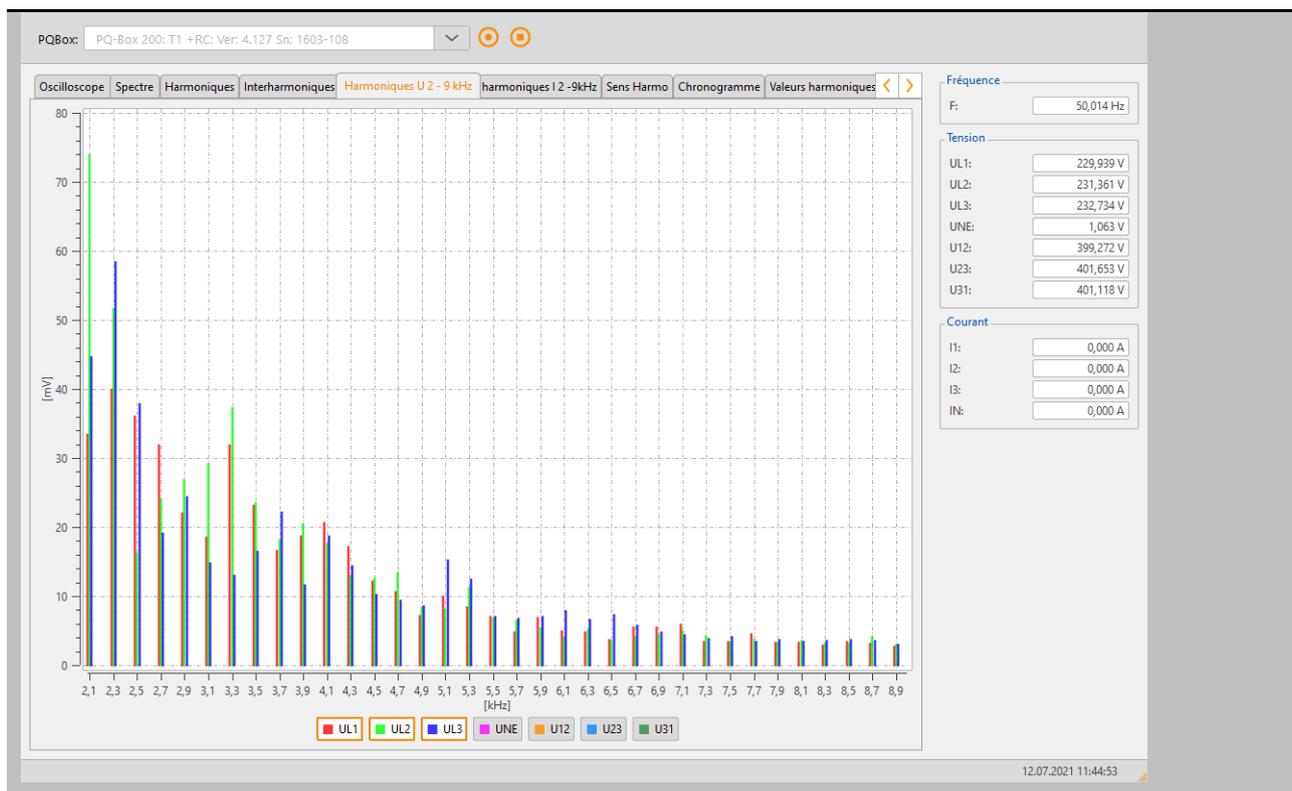
L'onglet « 2 à 9kHz » affiche toutes les harmoniques de courant et de tension par bande de 200Hz. La méthode de calcul est conforme à la CEI61000-4-7.



C'est la fréquence centrale qui désigne la bande mesurée.

Exemple: toutes les fréquences comprises entre 8.805Hz et 9.000Hz sont incluses dans la bande 8,9kHz.

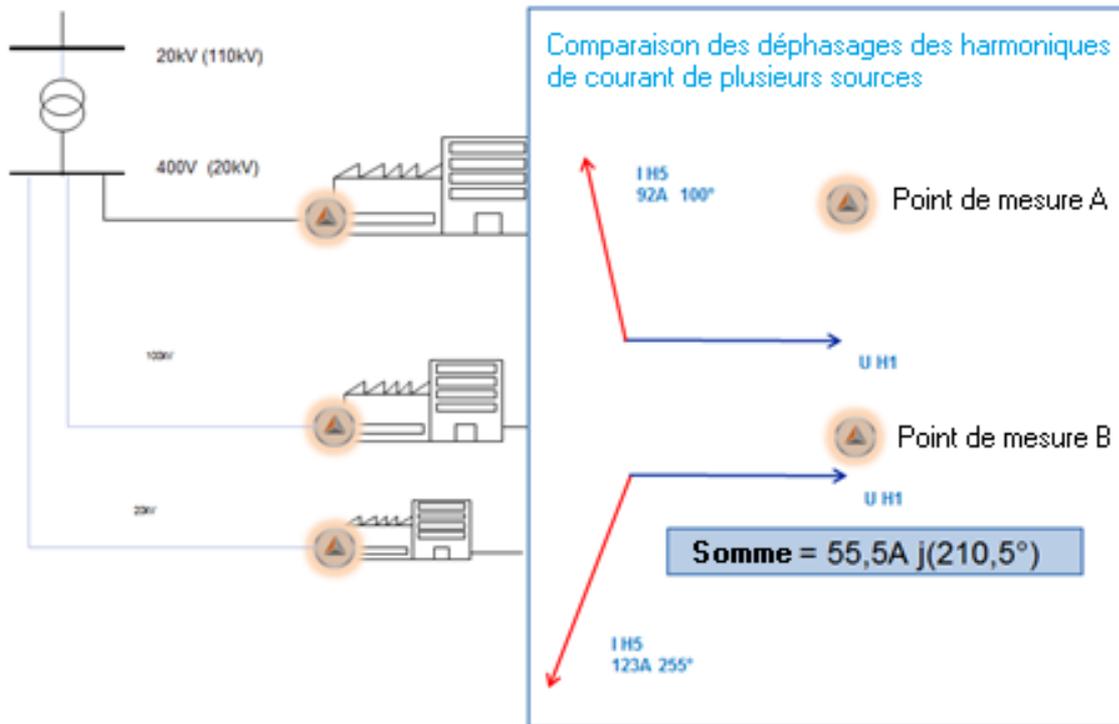
### Onglet 2-9 kHz Harmoniques U / I





**Exemple:**

À un point de raccordement et en présence de plusieurs consommateurs il faut évaluer si, par exemple, les courants de rang 5 s'additionnent vectoriellement de façon favorable ou non. Dans notre exemple, 92 A de courant harmonique de rang 5 proviennent du consommateur A et 123 A du consommateur B. Le résultat de la somme des valeurs complexes de ces contributions harmoniques est égal à 55,5A.



## 4.9 Chronogramme en ligne

Dans l'onglet « Chronogramme », les tensions, les courants, les puissances et la fréquence peuvent être observés sur une période de temps réglable (1, 3, 5 ou 10 minutes). Le menu du bouton droit de la souris permet d'ajuster l'échelle ou de copier l'image dans le presse-papiers.

### Onglet Chronogramme



La fonction « Effacer », réinitialise l'affichage des données.

## 4.10 Puissance des harmoniques

L'onglet suivant répertorie les angles de déphasage et les valeurs de puissance des harmoniques des rangs 2 à 40.

- Déphasage des harmoniques de tension par rapport au fondamental de la tension
- Déphasage des harmoniques de courant en référence au fondamental de la tension
- Angle de phase phi des harmoniques respectives
- Puissance active harmonique
- Puissance réactive harmonique
- Puissance apparente harmonique

### Angle et puissance des harmoniques 2 à 40

PQBox: PQ-Box 200: T1 +RC: Ver: 4.127 Sn: 1603-108

Oscilloscope Spectre Harmoniques Interharmoniques Harmoniques U 2 - 9 kHz harmoniques I 2 -9kHz Sens Harmo Chronogramme Valeurs harmoniques

Fréquence: 50,001 Hz

Tension: UL1: 230,312 V, UL2: 231,093 V, UL3: 232,354 V, UNE: 1,013 V, U12: 399,396 V, U23: 401,299 V, U31: 400,873 V

Courant: I1: 0,000 A, I2: 0,000 A, I3: 0,000 A, IN: 0,000 A

Angle de phase de la tension [°]

L1	86	61	141	-144	-144	-85	36	162	-1	29	14	-6	151	161	-126	114	-40	44	-66	173	-139	110	84	100	95	-67	169	70
L2	163	51	105	-140	77	-81	-123	160	-110	36	-125	15	81	169	6	111	5	85	114	-136	-112	114	-4	92	-41	-84	-142	90
L3	72	72	14	-140	-49	-82	-155	164	119	13	49	12	-152	162	-69	51	-70	99	120	147	119	120	0	88	-31	-51	-105	105

Angle de phase du courant [°]

L1	-80	86	147	-17	86	-110	-90	151	20	-122	80	36	-74	5	-109	-66	17	-152	10	-107	-45	-29	-48	113	-96	-120	-160	-79
L2	173	115	112	-170	108	35	89	110	102	96	83	101	56	23	-29	-47	-5	136	43	-113	87	-156	0	102	-71	138	-21	124
L3	118	33	110	104	174	88	167	-141	-57	-28	74	173	0	-12	-169	157	124	51	117	140	90	-46	-103	166	46	38	169	-87

Angle de phase harmonique [°]

L1	166	-26	-6	-127	-230	25	126	10	-20	151	-66	-42	226	156	-17	180	-57	196	-75	280	-94	139	132	-13	191	53	330	149
L2	-10	-64	-7	29	-31	-116	-212	49	-211	-60	-208	-86	24	146	35	159	10	-51	70	-23	-199	269	-5	-10	30	-222	-121	-33
L3	-47	38	-97	-244	-222	-170	-322	305	177	41	-25	-160	-152	174	101	-106	-194	48	3	7	29	167	103	-78	-77	-88	-274	192

Puissance active harmonique [W]

L1	-0	0	0	-1	-0	0	-0	0	0	-0	0	0	-0	0	-0	0	-0	0	0	0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	-0
L2	0	0	0	1	0	-0	-0	0	-0	0	-0	0	0	-0	0	-0	0	0	0	0	0	-0	-0	0	0	0	0	0	0
L3	0	0	-0	-0	-0	-0	0	0	-0	0	0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	-0	-0	0	0	0	0	-0

Puissance réactive harmonique [Var]

L1	0	-0	-0	-1	0	0	0	0	-0	0	-0	-0	-0	0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	0	0	-0	-0	0	0	0
L2	-0	-0	-0	1	-0	-0	0	0	0	-0	0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0	0	-0	-0	-0	0	0	-0
L3	-0	0	-0	1	0	-0	0	0	0	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0

Puissance apparente harmonique [VA]

L1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

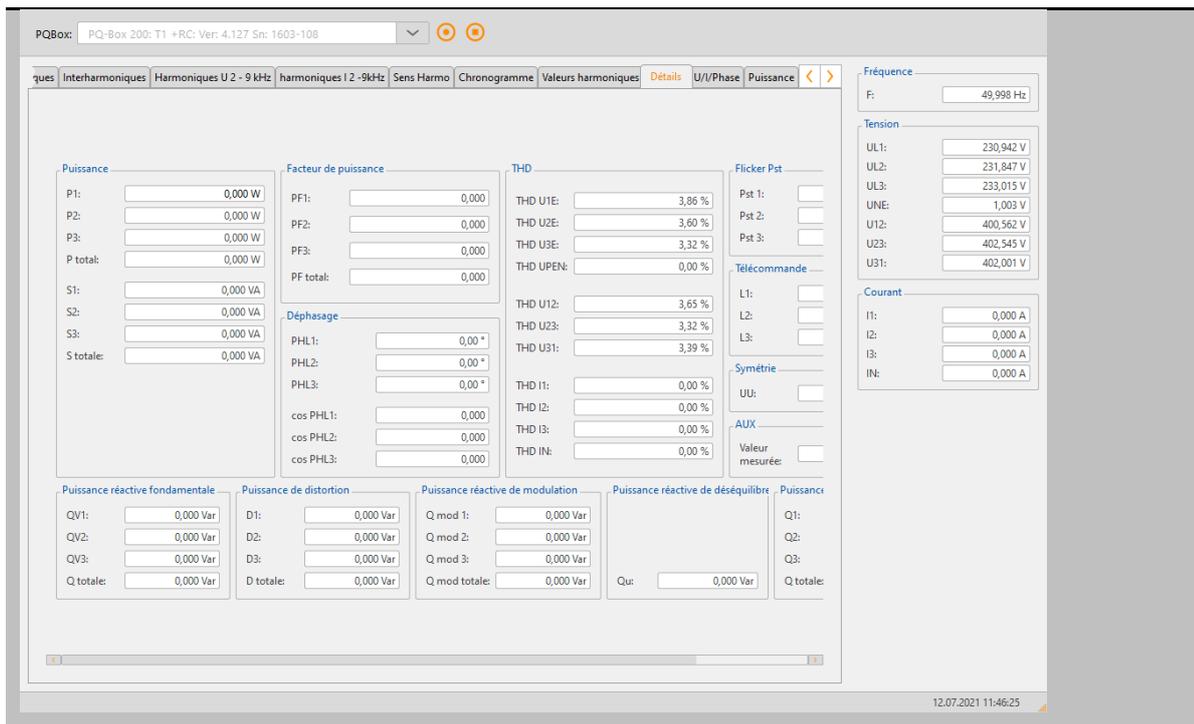
12.07.2021 11:46:11

## 4.11 Tableau des valeurs numériques mesurées en ligne

Dans l'onglet « Détails », les puissances actives, réactives et apparentes de chaque phase et les valeurs triphasées sont affichées en ligne. QV désigne la puissance réactive de la fréquence fondamentale et D la puissance réactive de distorsion.

Le facteur de puissance et l'angle de phase de l'harmonique fondamentale sont affichés.

### Les valeurs mesurées en détail



Désignation des grandeurs de puissances affichées en ligne

- **P** = Puissance active
- **S** = Puissance apparente
- **Q** = Puissance réactive collective

Cette dernière est composée des puissances réactives suivantes:

- **QV** = Puissance réactive du fondamental
- **D** = Puissance réactive de distorsion / harmonique
- **Qmod** = Puissance réactive de modulation
- **Qu** = Puissance réactive de déséquilibre
- **Qh** = Puissance réactive de déplacement des harmoniques (négligeable en pratique)

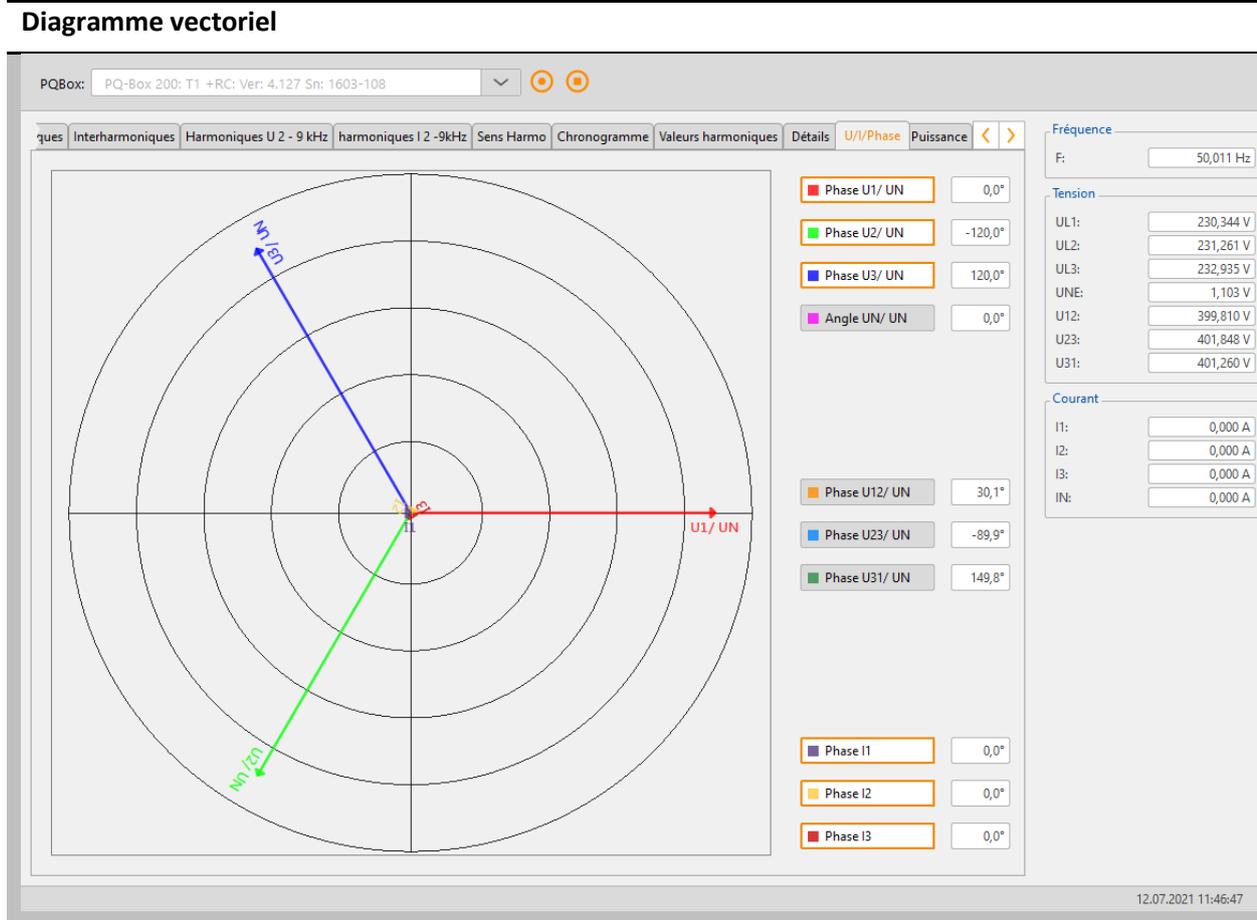
$$Q = \sqrt{QV^2 + D^2 + Q_{mod}^2 + Q_u^2 + Q_h^2}$$



De plus amples informations sur notre site : <https://www.a-eberle.de/de/downloads/info-briefe-veroeffentlichungen-berechnungstools/infobriefe>

## 4.12 Diagramme vectoriel en ligne

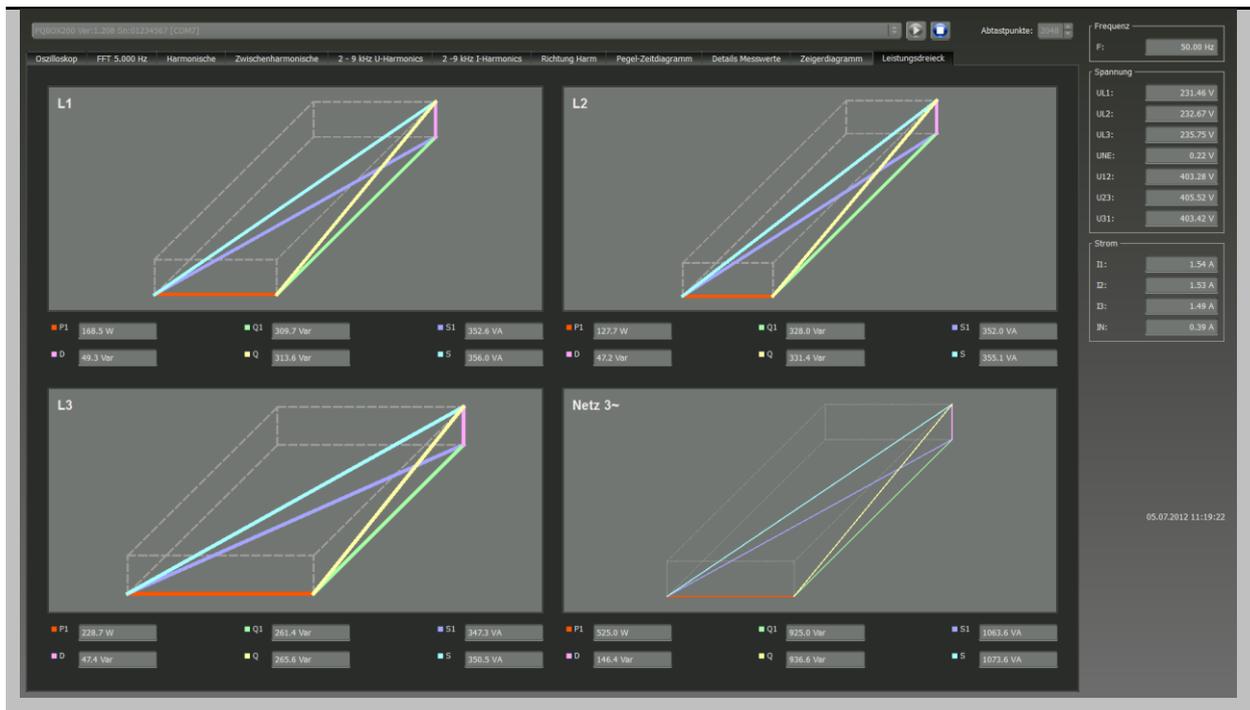
La fonction diagramme vectoriel « U/I/Phase » représente le diagramme de Fresnel de toutes les tensions et de tous les courants avec l'indication de leurs valeurs d'amplitude et d'angle.



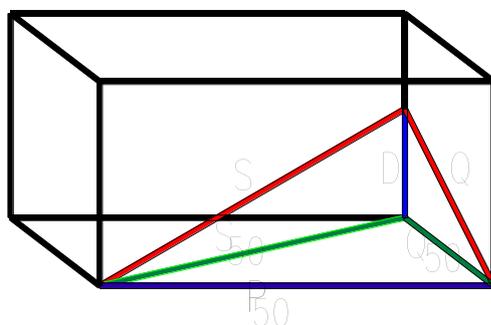
### 4.13 La puissance en 3 dimensions

L'onglet « Puissance » donne une représentation tridimensionnelle des valeurs de puissance. Il y a un graphique des triangles de puissance par phase et un pour la puissance totale du réseau.

#### Triangle de puissance des 3 phases et de l'ensemble du système



Chaque graphique représente d'une part les grandeurs de puissance pour le signal global et d'autre part les mêmes grandeurs de puissances pour le fondamental seul.

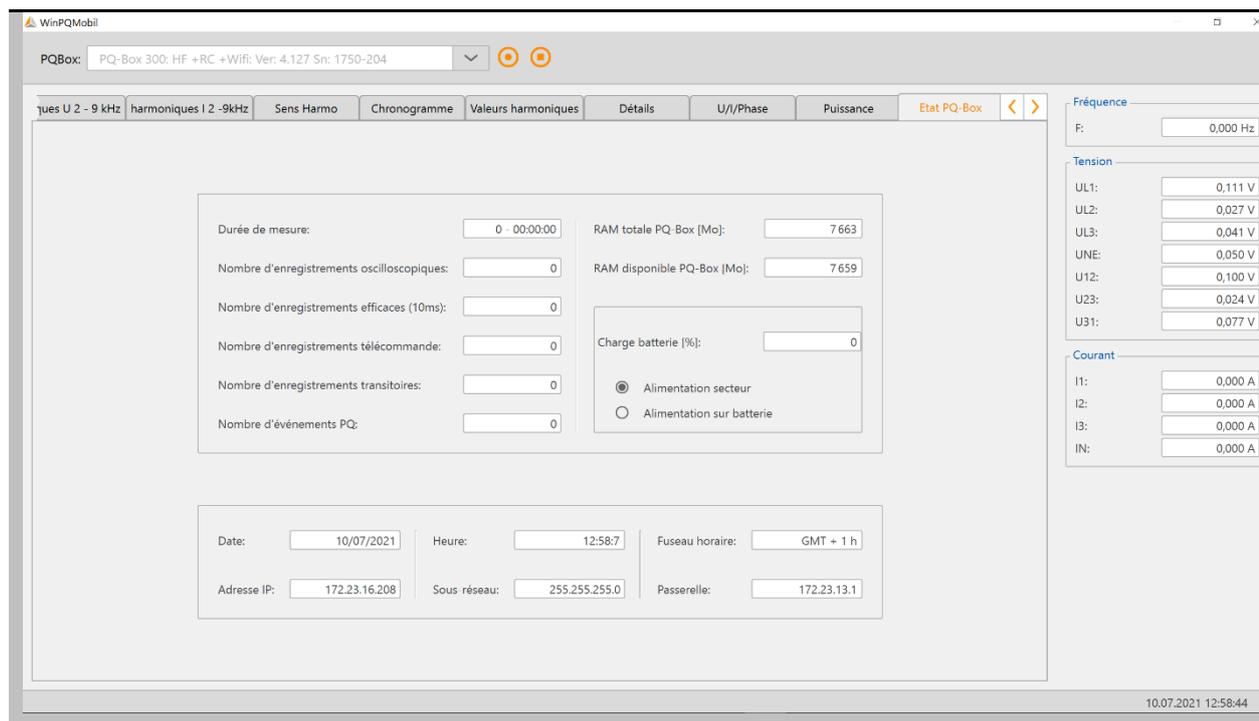


## 4.14 Etat du PQ Box

L'onglet « Etat PQ Box » permet d'interroger à distance l'appareil sur son état d'enregistrement.

- Durée écoulée de la mesure en cours en „jours, heures, minutes, secondes“
- Nombre d'enregistrements sur déclenchement dans la mesure en cours
- Capacité utilisée de la mémoire de l'appareil de mesure
- Capacité disponible de la mémoire de l'appareil
- Date et heure actuelles de l'appareil

### Etat du PQ-Box sélectionné



The screenshot shows the 'Etat PQ-Box' tab in the WinPQMobil software. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Displays 'PQ-Box: PQ-Box 300: HF +RC +Wifi: Ver: 4.127 Sn: 1750-204' and two status icons.
- Navigation Tabs:** Includes 'U 2 - 9 kHz', 'harmoniques I 2 - 9kHz', 'Sens Harmo', 'Chronogramme', 'Valeurs harmoniques', 'Détails', 'U//Phase', 'Puissance', and the active 'Etat PQ-Box'.
- Main Content Area:**
  - Measurement Data:**
    - Durée de mesure: 0 - 00:00:00
    - RAM totale PQ-Box (Mo): 7 663
    - RAM disponible PQ-Box (Mo): 7 659
    - Charge batterie [%]: 0
    - Alimentation secteur (selected)
    - Alimentation sur batterie
  - Event Counts:**
    - Nombre d'enregistrements oscilloscopiques: 0
    - Nombre d'enregistrements efficaces (10ms): 0
    - Nombre d'enregistrements télécommande: 0
    - Nombre d'enregistrements transitoires: 0
    - Nombre d'événements PQ: 0
  - System Information:**
    - Date: 10/07/2021
    - Heure: 12:58:7
    - Fuseau horaire: GMT + 1 h
    - Adresse IP: 172.23.16.208
    - Sous réseau: 255.255.255.0
    - Passerelle: 172.23.13.1
- Right Panel:**
  - Fréquence:** F: 0,000 Hz
  - Tension:**
    - UL1: 0,111 V
    - UL2: 0,027 V
    - UL3: 0,041 V
    - UNE: 0,050 V
    - U12: 0,100 V
    - U23: 0,024 V
    - U31: 0,077 V
  - Courant:**
    - I1: 0,000 A
    - I2: 0,000 A
    - I3: 0,000 A
    - IN: 0,000 A
- Footer:** 10.07.2021 12:58:44

## 5. Grandeurs mesurées

---

### 5.1 Grandeurs cycliques mesurées par le PQ-Box

Remarque: L'intervalle correspond à l'intervalle de mesure réglable librement (1 sec. à 30 min)

5 604 octets de données sont mémorisés pour chaque intervalle de mesure cyclique. En réservant par exemple 500 Mo de mémoire pour les données de mesure cycliques, 91 360 intervalles de mesures peuvent être enregistrés jusqu'à ce que la capacité de mémoire réservée soit épuisée.

**En réglant l'intervalle de valeur moyenne à 10 minutes, la durée d'enregistrement est de 632 jours.**

### 5.2 Méthodes de mesure et formules

Echantillonnage du signal:

Les signaux aux entrées de tension et de courant sont traités avec un filtre anti-repliement et numérisés par un convertisseur 24 bits (16 bits pour le PQ-Box 50).

Le taux d'échantillonnage à la fréquence nominale est de :

- PQ-Box 50: 20,48 k-Echantillons/s par voie, en tension et en courant
- PQ-Box 150: 20,48 k-Echantillons/s par voie, en tension et en courant.
- PQ-Box 200: 40,96 k-Echantillons/s par voie, en tension et en courant
- PQ-Box 300: 409,6 k-Echantillons/s par voie, en tension et 40,96 k-Echantillons/s par voie en courant

**L'agrégation des valeurs mesurées est conforme à la norme CEI61000-4-30 pour appareils de classe A.**

- ▶ **Valeurs efficaces des tensions et des courants, valeur moyenne, minimale et maximale**

#### **U eff / I eff**

La valeur moyenne par intervalle de la tension ou du courant est la valeur moyenne des valeurs efficaces (RMS) sur la durée de l'intervalle définis.

#### **U min / max; I min / max**

La valeur efficace 10ms (à 50Hz) la plus élevée et la valeur la plus faible sont mémorisées pour chaque intervalle de mesure.

- ▶ **Signal de télécommande (TCFM)**

#### **U Signal de télécommande centralisée (200ms)**

Une fréquence peut être définie au choix dans la configuration du PQ Box. Celle-ci est représentée comme valeur maximale 200 ms au sein d'un intervalle de mesure.

- ▶ **Déphasage tension / courant**

Angle entre les fréquences fondamentales des phases L1, L2, L3

La phase L1 est la valeur de référence et est spécifiée comme étant 0°

► **Tension continue / Courant continu (DC)**

La composante continue est affichée en tant que pourcentage de la fondamentale. Lors de mesures dans des réseaux à courant continu, la valeur mesurée  $U_{eff}$  peut être utilisée pour afficher la tension CC.

► **Flicker Pst / Plt**

Les **intensités de papillotement lumineux de courte durée - Flicker P<sub>st</sub>** (10min) et les **papillotements de longue durée - Flicker P<sub>lt</sub>** (2h) sont calculées pour les tensions en étoile et les tensions en triangle. P<sub>st</sub> et P<sub>lt</sub> sont définis par la norme EN 61000-4-15: 2010.

Les recommandations de réalisation sont tirées de la source „Mesure CEM des papillotements de la tension et du flicker avec le CEI-flickermètre“ de W.Mombauer, éditions VDE, séries VDE „Normes compréhensibles“, ISBN 3-8007-2525-8.

**La durée de l'intervalle est fixée à 10 minutes pour le calcul du Pst et est indépendante du choix de la durée de l'intervalle de mesure.**

Formule de calcul du Plt:

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} P_{st,i}^3}$$

Le flickermètre peut être paramétré dans la configuration de l'appareil en fonction des types de réseau suivants:

230V/50Hz; 230V/60Hz et 120V/50Hz; 120V/60Hz

► **THD – PWH – facteur K**

Part totale de l'oscillation harmonique, le calcul est effectué selon les formules suivantes conformément à la CEI61000-4-7.

Le mode de calcul de la valeur du THD des tensions et des courants sont réglables dans la configuration de l'appareil.

- H2 à H40 (mesure selon EN50160)
- H2 à H50 (mesure selon IEC61000-x-x)

**THD tension:**

$$THD_u = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} U_v^2}}{U_1}$$

**THD courant en %:**

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} I_v^2}}{I_1}$$

**THD(A) courant en ampère:**

$$THC = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

### PWHD – Distorsion harmonique partiellement pondérée

Le calcul du THD partiellement pondéré intègre les harmoniques de la 14<sup>ème</sup> à la 40<sup>ème</sup>.

$$PWHD = \frac{\sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \cdot C_n^2}}{C_1}$$

### PHC – Courant harmonique impair partiel

Le PHC est calculé à partir des harmoniques de courant impaires n = 21..39.

$$PHC = \sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} C_n^2}$$

### Facteur K

Les valeurs des facteurs K sont calculées pour des courants de phase à partir des valeurs efficaces correspondantes  $C_n$  des harmoniques  $n = 1..40$ .

Le facteur K est une unité de mesure qui indique la capacité d'un transformateur à résister aux harmoniques de courant d'un système.

Différents fournisseurs de transformateurs proposent par exemple des transformateurs avec des facteurs  $K=4$ ,  $K=13$ ,  $K=20$  et  $K=30$ .

Les transformateurs sont plus fortement échauffés par une harmonique de courant plutôt que le 50 Hz.

Un transformateur avec un facteur K plus élevé résiste mieux et n'est pas autant échauffé qu'un transformateur avec un faible facteur K.

Le PQ Box indique le facteur K des courants. Seules les valeurs K qui surviennent à puissance maximale sont intéressantes. Tout comme le THD des courants en %, la valeur n'est pas pertinente pour des courants très faibles.

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{40} (n \cdot C_n)^2}{\sum_{n=1}^{40} C_n^2}$$

► **UU déséquilibre**

Les déséquilibres de tension sont calculés à partir des valeurs correspondantes des composantes modales positive, négative et homopolaire.

Dans le cadre de la norme EN50160 (événements), seul le déséquilibre de tension uu est pertinent et correspond au rapport entre la composante négative et la composante positive. La valeur est indiquée en [%].

► **Les composantes symétriques**

Les composantes symétriques complexes sont calculées à partir des composantes spectrales complexes correspondantes des oscillations fondamentales des tensions étoile et des courants de phase.

Tension étoile dans un système à 4 fils = Tension Phase-Neutre

Tension étoile dans un système à 3 fils = Tension Phase-Terre

Composante directe:

$$\underline{U}_{1\_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1\_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{2-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{3-1})$$

Composante inverse:

$$\underline{U}_{1\_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1\_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{3N-1})$$

Composante homopolaire:

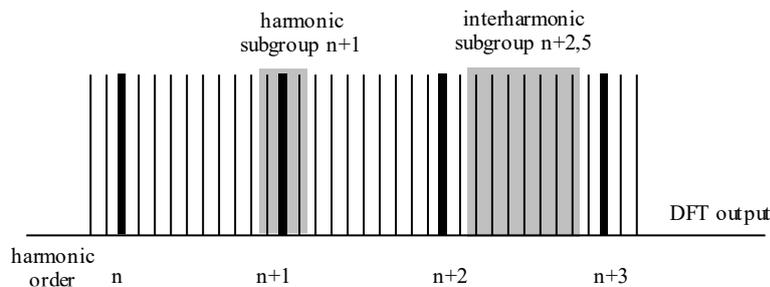
$$\underline{U}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{U}_{2N-1} + \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{I}_{2N-1} + \underline{I}_{3N-1})$$

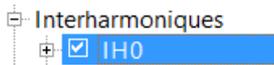
► **Harmoniques / Interharmoniques**

La détermination des valeurs par intervalle des harmoniques et des interharmoniques est effectuée d'après les méthodes de la norme CEI61000-4-30 classe A sur la base des valeurs de 10/12 périodes.

Le PQ Box mesure les harmoniques jusqu'au 50<sup>ème</sup> rang pour toutes les voies de tension et de courant. Des sous-groupes d'interharmoniques sont constitués pour évaluer les interharmoniques. 50 sous-groupes sont enregistrés pour tous les voies de courant et de tension.



Exemple:



„IH0“ est le premier groupe d'interharmoniques et couvre la plage de fréquences de 5 Hz à 45 Hz.

Les harmoniques de n=0...50 sont calculées.

Harmonique de tension (normative, 10/12 périodes):

$$|U_{n-10/12}| = \frac{\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}}{U_{nom}}$$

Harmonique de courant:

$$|I_{n-10/12}| = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}$$

► **Analyse des fréquences 2kHz à 9kHz**

L'analyse des fréquences de 2kHz à 9kHz est effectuée par bande de fréquences de 200Hz de largeur.

La fréquence indiquée est la fréquence centrale dans cette bande 200Hz.

$$Y_b = \sqrt{\sum_{f=b-95 \text{ Hz}}^{b+100 \text{ Hz}} Y_{C,f}^2}$$

**Exemple:** La bande de fréquence 8,9 kHz couvre toutes les bandes spectrales 5 Hz de 8.805Hz à 9.000Hz

► **Angle des harmoniques de tension / courant**

L'angle de phase de toutes les harmoniques de tension se réfère à la fondamentale de la tension de la même phase.

Exemple : L'harmonique de tension angulaire H5 phase L2 fait référence à la fondamentale de la tension de la phase L2.

L'angle de phase des harmoniques de courant se réfère à la fondamentale de la tension de la même phase.

Exemple : L'harmonique du courant angulaire H5 phase L2 se réfère à la fondamentale de la tension de la phase L2

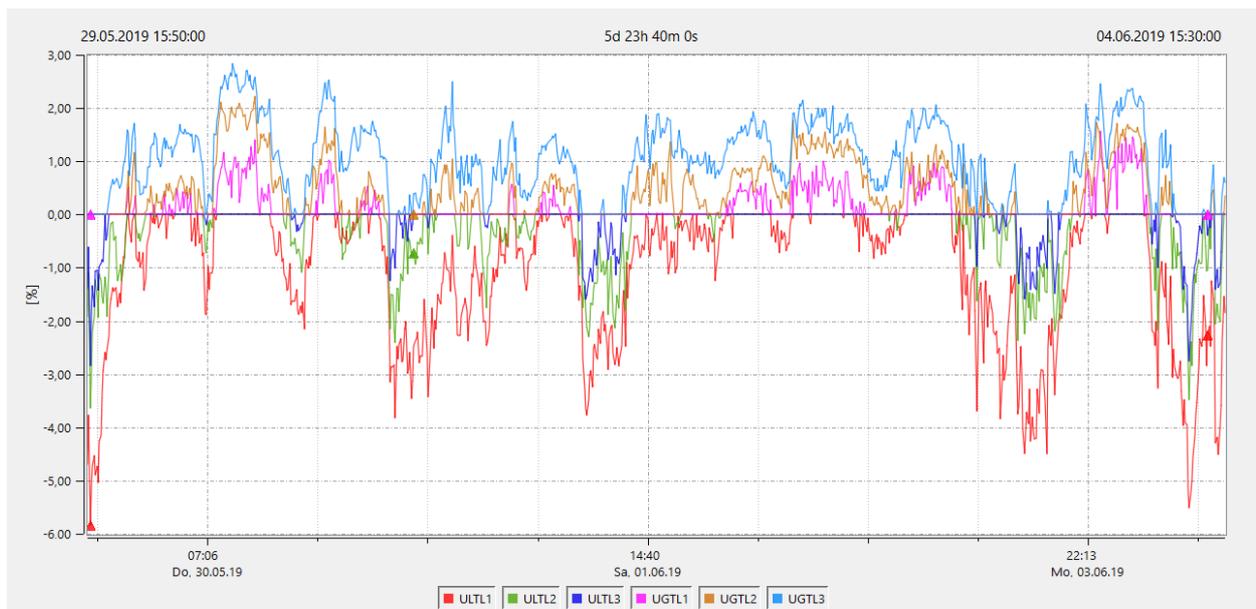
► **Déviations de la tension nominale ULT / UGT**

Affichage des valeurs de tension en % par rapport à la tension nominale réglée.

ULT (seuil inférieur) - indique toutes les valeurs mesurées inférieures à la tension nominale.

UGT (seuil supérieur) - indique toutes les valeurs mesurées supérieures à la tension nominale.

Il est généralement utile d'afficher les deux paramètres ensemble.



► **Puissance réactive / Energie réactive**

Deux variantes de calcul de la puissance peuvent être définies dans la configuration du PQ-Box:

**a) Calcul de puissance simplifié**

Puissance réactive du réseau sans les composants de déséquilibre

$$Q = \sqrt{Q_V^2 + D^2} \quad Q_\Sigma = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$$

**b) Mesure selon DIN40110 partie 2**

Puissance réactive incluant la puissance réactive de déséquilibre:

$$Q_{L-10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{L-10/12}) \cdot \sqrt{S_{L-10/12}^2 - P_{L-10/12}^2}$$

$$Q_{\Sigma-10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{\Sigma-10/12}) \cdot \sqrt{S_{\Sigma-10/12}^2 - P_{\Sigma-10/12}^2}$$

Energie réactive:

« Fourniture d'énergie réactive » énergies réactives inductives +EQ:

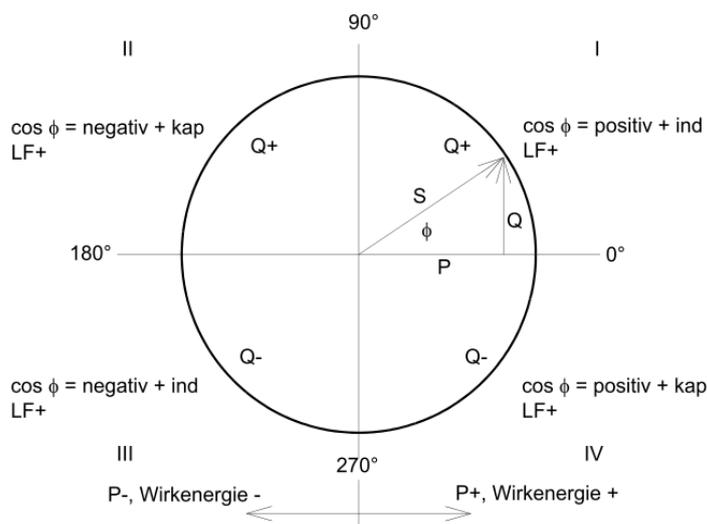
$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{pour : } Q_{L-10/12}(n) \geq 0$$

$$Q_S(n) = 0 \quad \text{pour : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

« Consommation d'énergie réactive » énergies réactives capacitatives -EQ:

$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{pour : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

Puissance réactive fondamentale:

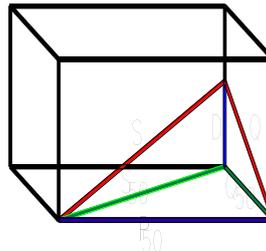


► **Puissance réactive de distorsion - D**

La puissance réactive de distorsion (aussi appelée puissance réactive d'oscillation harmonique) décrit une forme spéciale de puissance réactive occasionnée dans les réseaux à courant alternatif et triphasé, par des consommateurs non linéaires tels que des redresseurs dans des blocs de d'alimentation. Les oscillations harmoniques du courant combinées à la tension du réseau donnent les proportions de l'énergie réactive désignées comme les puissances réactives de distorsion.

Les puissances réactives de distorsion sont calculées à partir des tensions et des courants de distorsion correspondants:

$$D = U \cdot \sqrt{\sum_{v=2}^{\infty} I_v^2}$$



► **Facteur de puissance – Power Factor PF**

En électrotechnique, on appelle facteur de puissance, facteur de puissance active ou aussi facteur actif le rapport entre la puissance active P et la puissance apparente S. Le facteur de puissance varie entre 0 et 1.

Le rapport est exprimé dans la formule suivante:

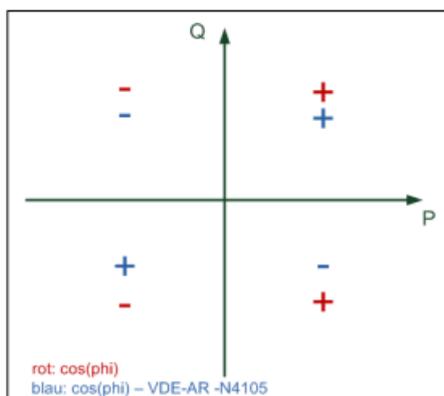
Facteur de puissance (Power Factor PF):  $\lambda = P / S$

Le facteur de puissance reprend le signe de la puissance active.

► **Cos phi**

Le PQ-Box calcule le cos phi en deux variantes:

- a) Cos phi standard (rouge)
- b) Cos phi calculé en fonction du sens de la puissance active (bleu)



L'affichage de l'appareil et la mesure des données en ligne indiquent le cos phi standard.

Les deux variantes sont disponibles dans les enregistrements des valeurs moyennes.

► **Puissance apparente - S**

La configuration du PQ Box propose deux variantes de calcul de la puissance:

**a) Calcul de puissance simplifié**

Puissance apparente du réseau sans les composants de déséquilibre:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

**b) Mesure selon DIN40110 partie 2**

Puissances apparentes de phase système 4 fils:

$$S_L = V_{LNeff} \cdot I_{Leff}$$

Puissances apparentes de phase système 3 fils:

$$S_L = V_{L0eff} \cdot I_{Leff}$$

Puissance apparente collective selon DIN40110:

$$S_\Sigma = U_\Sigma \cdot I_\Sigma$$

Réseau 4 fils:

$$U_\Sigma = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12eff}^2 + U_{23eff}^2 + U_{31eff}^2 + V_{1Neff}^2 + V_{2Neff}^2 + V_{3Neff}^2}$$

$$I_\Sigma = \sqrt{I_{1eff}^2 + I_{2eff}^2 + I_{3eff}^2 + I_{Neff}^2}$$

Réseau à 3 conducteurs,  $I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$ :

$$U_\Sigma = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12eff}^2 + U_{23eff}^2 + U_{31eff}^2 + V_{1Eeff}^2 + V_{2Eeff}^2 + V_{3Eeff}^2}$$

$$I_\Sigma = \sqrt{I_{1eff}^2 + I_{2eff}^2 + I_{3eff}^2 + I_{Eeff}^2}$$

Puissance apparente géométrique fondamentale:

$$\underline{S}_{f0} = 3 \cdot [\underline{U}_{1\_PS} \cdot \underline{I}_{1\_PS}^* + \underline{U}_{1\_NS} \cdot \underline{I}_{1\_NS}^* + \underline{U}_{1\_ZS} \cdot \underline{I}_{1\_ZS}^*]$$

► **Puissance active - P**

Le signe des puissances actives correspond au sens d'écoulement de l'énergie active de la fréquence fondamentale (+ : fourniture, - : consommation).

Les valeurs des puissances actives des phases sont calculées à partir des échantillons d'un cycle de synchronisation.

$$P_{L-10/12} = \frac{\sum_{n=1}^{2048} p_L(n)}{2048}$$

(Valeurs 200ms)

Avec index de phase L = {1, 2, 3, N}

Les valeurs 10 min sont des valeurs moyennes arithmétiques.

La puissance active collective de systèmes à 3 conducteurs est définie par

$$P_{\Sigma} = P_{L1} + P_{L2} + P_{L3}$$

La puissance active collective de systèmes à 4 conducteurs est définie par

$$P_{\Sigma} = P_{L1} + P_{L2} + P_{L3} + P_N$$

La puissance active du fondamental (par phase):

$$P_{f0} = \text{Re}\{\underline{S}_{f0}\}$$

avec  $\underline{S}_{f0}$  = Puissance apparente géométrique du fondamental

**P min / max;**

Pour chaque intervalle de mesure, la valeur efficace la plus élevée et la plus basse sur 1 seconde sont enregistrées en plus de la valeur moyenne de toutes les valeurs de mesure de la puissance.

► **Puissances harmoniques**

Les valeurs de mesure de puissance suivantes sont déterminées par les angles de phase des harmoniques de tension et de courant et sont disponibles dans les données de mesure à long terme:

- › Puissance active harmonique
- › puissance apparente harmonique
- › Puissance réactive harmonique
- › Phi Harmonique



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0

Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08-99

E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

<http://www.a-eberle.de>

