

# GISNOVA

Systeme de surveillance  
global pour PSEM

---



**ALTANOVA**  
GROUP

Advanced testing and monitoring solutions

**TECHIMP**

**isa**

**IntelliSAW**

## Pourquoi effectuer une évaluation de l'état des Postes Sous Enveloppe Métallique ?

Les gestionnaires de réseau passent de la maintenance basée sur le temps à la maintenance conditionnelle pour réduire les coûts de maintenance des appareillages de commutation. Par conséquent, le besoin de méthodes non intrusives augmente.

Selon le groupe de travail conjoint CIGRE/CIREA A3.32, l'objectif des méthodes non intrusives d'évaluation de l'état (NICAM) est de réduire les coûts globaux de la gestion des actifs. Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour évaluer ces avantages et sous différents angles :

1. Investissement sur les méthodes non intrusives d'évaluation de l'état
2. Coût de la défaillance ou de la panne avec et sans évaluation de l'état
3. Coût de l'entretien avec et sans évaluation de l'état

Les postes sous enveloppe métallique ont atteint un très haut degré de fiabilité et de disponibilité, mais des défaillances ne peuvent pas être complètement exclues.

En plus des problèmes de fabrication, des défauts peuvent être induits pendant le transport, l'installation ou le vieillissement.

Ces défauts doivent être identifiés le plus tôt possible afin d'éviter les perturbations.

Les défaillances de PSEM peuvent être le résultat de :

- Erreurs de production
- Dommages causés par l'expédition
- Erreurs d'assemblage
- Pénétration d'humidité
- Fuites de gaz SF<sub>6</sub>
- Dysfonctionnements du disjoncteur
- Dysfonctionnement de la batterie
- Dysfonctionnement du moteur

Défauts typiques qui génèrent une nocive:

- Particules en mouvement
- Protubérances/rayures d'électrodes
- Particules fixes sur des surfaces isolantes
- Électrodes flottantes (ou lâches)
- Vides dans l'isolation solide.

## GISNOVA

### Un système modulaire pour tous les types de postes sous enveloppe métallique

La technologie TECHIMP – ALTANOVA permet aux gestionnaires d'actifs d'adopter une stratégie de surveillance qui garantit une fiabilité maximale des PSEM.

GISNOVA est un système de surveillance complet basé sur la surveillance et l'analyse des décharges partielles, du gaz SF<sub>6</sub> et des disjoncteurs, évitant la plupart des défaillances de PSEM qui pourraient être causées par un manque d'entretien, le vieillissement, une défaillance électrique ou de surcharge.



Surveillance des décharges partielles

Surveillance des disjoncteurs

Surveillance du gaz SF<sub>6</sub>

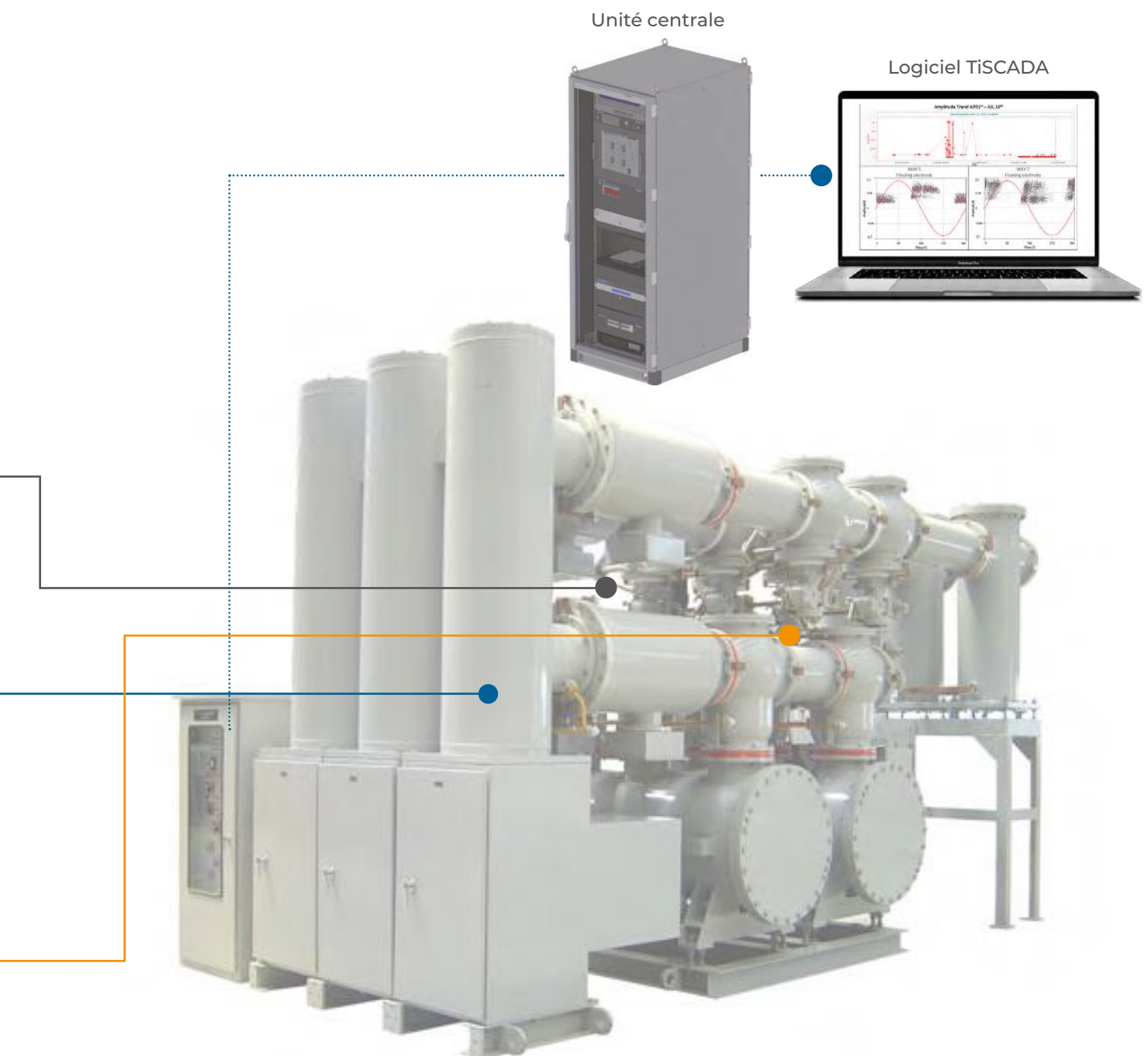
Principales caractéristiques de GISNOVA :

- Système modulaire adaptable aux PSEM déjà installés ou nouveaux
- Technologie non intrusive
- Flexibilité d'utilisation de capteurs préexistants
- Un grand nombre de capteurs sont disponibles afin d'adapter le système de surveillance à une variété de modèles SIG
- Installation, mise en service et analyse des données de bout en bout fournies par la division Techimp – ALTANOVA Service
- Accompagnement d'une équipe d'experts pour l'analyse des phénomènes et des tendances dans le temps
- Les décisions de maintenance peuvent être prises sur la base de l'état réel de l'équipement testé

## Principaux composants du système

- **Unité d'acquisition PD Hub MKII** pour détecter l'activité de décharge partielle
- **Unité d'acquisition EDS** pour surveiller les fonctionnalités du disjoncteur et le gaz SF<sub>6</sub>
- **Grande variété de capteurs** : capteurs, capteurs degaz SF<sub>6</sub> et capteurs de disjoncteurs
- **Unité centrale** qui comprend : unité serveur, unité UPS, commutateur Ethernet géré, unité de surveillance, moniteur industriel et rack de serveurs (42U-19 »)
- **Logiciel TiSCADA** montrant en temps réel les données, les tendances et les profils actuels

## Un système de surveillance entièrement intégré



## Surveillance des disjoncteurs

Paramètres surveillés :

- Temps d'ouverture et de fermeture
- Profil de courant des bobines d'ouverture et de fermeture
- Courant de crête des bobines d'ouverture et de fermeture
- Profils de courant de défauts
- Courant de crête de défaut
- Vitesse et position du disjoncteur
- Courant moteur et chauffage (jusqu'à 3 phases)
- Tension de la batterie (principale et de secours)
- I2t (énergie dissipée)

Le disjoncteur est un composant très critique pour le système de protection de l'alimentation et le dysfonctionnement du disjoncteur est l'une des causes les plus courantes de défaillance. Des conditions fiables sont nécessaires, en particulier après une longue période d'inactivité, dans laquelle le système mécanique du disjoncteur reste dans un état statique pendant de longues périodes. Ces longues périodes d'inactivité, combinées à des variations thermiques ou à la pénétration de contaminants, peuvent entraîner la dégradation des systèmes de lubrification et de contrôle du mécanisme et provoquer une défaillance.

Normalement, l'entretien des disjoncteurs est effectué à intervalles réguliers mais des problèmes ou des défaillances entre un entretien et un autre ne peuvent être exclus.

La mise en œuvre de la surveillance permanente permet à l'opérateur d'enregistrer les paramètres dans des conditions d'exploitation réelles. Une analyse de la forme d'onde des contacts principaux, des bobines de déclenchement, des transducteurs est fournie, afin d'évaluer et de comprendre de nombreux paramètres de fonctionnement vitaux du disjoncteur, tels que la dégradation de la lubrification du disjoncteur, l'intégrité des bobines de déclenchement, le problème du mécanisme de fonctionnement, ainsi que les temps de fonctionnement lents.

### EDS - Disjoncteur et unité d'acquisition de gaz SF<sub>6</sub>



#### CAPTEURS DJ



Capteur de courant CA



Capteur de courant CC

L'EDS (Expert Diagnostic System) est l'unité d'acquisition dédiée à la surveillance des disjoncteurs, capable de générer et de calculer des alarmes automatiques. L'installation de l'EDS est très simple. Le tiroir a une configuration modulaire, les cartes électroniques peuvent être choisies en fonction des besoins du projet et les unités ont plusieurs contacts secs intégrés.

#### Principaux paramètres surveillés par l'EDS :

- État du disjoncteur
- Temps d'ouverture et de fermeture
- Discordances de pôle
- Profil de courant de défaut et I2t
- Profil du courant du moteur
- Courant crête total ou courant moteur

D'autres mesures sont disponibles en fonction de la configuration de l'unité.

#### Alarmes par contacts secs

- Alarme de temps d'ouverture et de fermeture + alarme de discordance de pôle, alarme de courant de bobine, alarme de vitesse de disjoncteur, alarme sur le courant de crête du moteur
- Alarme sur le courant de crête de l'alimentation et le seuil de maintenance de I2t,
- Alarme sur la densité SF6
- Les détails de chaque alarme peuvent être fournis via l'IHM intégrée.
- Les alarmes sont également disponibles via des protocoles numériques (CEI104, etc.)

## Surveillance des décharges partielles

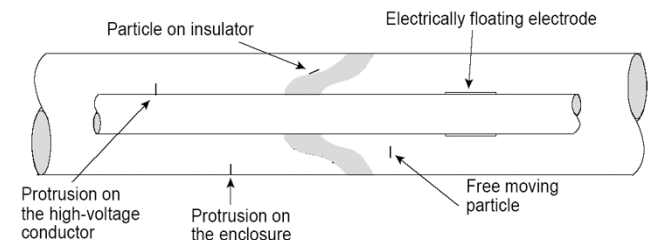
- Surveillance continue de DP
- Alarmes automatiques basées sur les tendances et les phénomènes
- Rejet automatique du bruit basé sur la technologie de cartographie Temps/Fréquence brevetée (T/F map)

Le champ électrique dans le PSEM est homogène et, grâce aux propriétés d'isolation du gaz SF<sub>6</sub>, aucun ne doit être observé dans le cas idéal.

Mais, si un défaut est trouvé, une force électrique croissante sera observée autour de cette imperfection, qui, dans certains cas, peut dépasser localement la résistance du matériau isolant SF<sub>6</sub> et, en fin de compte, peut entraîner des décharges partielles.

D'après le Cigré TF 15.11/33.03.02, selon la source, les décharges partielles typiques sont :

- Électrode de saillie
  - Électrode flottante
  - Particule en mouvement libre
  - Particule fixée à une surface isolante
- Vides



La source de décharge partielle peut se manifester sous différents types d'énergie : il peut s'agir de lumière, d'ondes acoustiques, d'ondes électromagnétiques à haute fréquence, mais aussi de composants chimiques, voire de sous-composants et de chaleur. Ce processus peut entraîner une dégradation du système d'isolation du PSEM et le vieillissement des mécanismes, ce qui peut conduire tôt ou tard à une défaillance. Cette énergie peut être mesurée à l'aide de plusieurs approches et techniques. La méthode ultra-haute fréquence, en comparaison aux autres méthodes telles que la méthode acoustique ou optique, offre le plus d'avantages en termes de sensibilité et de fiabilité.

Les quatre étapes principales de la chaîne du système de surveillance avec la **méthode ultra-haute fréquence** sont :

- **Détection** : capteurs et accessoires UHF dédiés
- **Acquisition** : unité d'acquisition large bande - multicanal
- **Traitement** : séparation du bruit et identification de DP
- **Alarme et visualisation** : IHM personnalisée


### Unité d'acquisition PD Hub MKII GIS

Le PDHub MKII GIS est au cœur du système de surveillance. Il héberge l'unité d'acquisition, capable de collecter les signaux de décharge partielle provenant des capteurs UHF internes ou externes.

Un PDHub MKII GIS peut être connecté jusqu'à 40 capteurs UHF via des câbles coaxiaux.

L'appareil est capable de trier différentes impulsions de différentes formes (T / F Map), améliorant ainsi le rapport signal / bruit et collectant principalement les impulsions liées à l'activité.

L'unité d'acquisition est composée de cartes électroniques à large bande passante, avec un taux d'échantillonnage de 125 MS/s, une résolution de 12 bits et la conversion de fréquence appropriée pour correspondre à la bande passante UHF.

	4-40	240
	Canaux Boîte d'acquisition	Canaux sur rack 42U
	<b>Multi protocole</b> OPC UA CEI 61850 contact sec ...	Continu mode de surveillance Simultané sur l'événement déclencheur
<b>IP 66</b> Prolongé plage de température	<b>5 Hz - 500Hz</b> Synchronisation	

PD Hub MKII GIS pour l'acquisition de décharges partielles

### GISNOVA, Capteurs de DP

TECHIMP – ALTANOVA fournit une surveillance PERMANENTE sur PSEM, avec l'un des points de mesure suivants disponibles :

- **Capteur UHF interne préexistant:** les PSEM modernes sont équipés de capteurs UHF internes. TECHIMP – Le système d'acquisition de données ALTANOVA est entièrement compatible avec tous les capteurs UHF internes, quel que soit le fabricant.
- **Barrières étanches époxy non blindées :** en l'absence de capteurs internes, l'antenne à cornet TECHIMP – ALTANOVA UHF peut être placée sur des isolateurs époxy PSEM non blindés.
- **Barrières étanches époxy blindées avec une petite ouverture diélectrique :** de nombreux disjoncteurs PSEM sont fournis avec des entretoises entièrement blindées. Dans de tels cas, la détection de DP est difficile. Cependant, certains d'entre eux sont dotés de petites ouvertures diélectriques.
- **Barrières étanches époxy non blindées aux extrémités de câble :** la détection peut être effectuée via des capteurs UHF appropriés aux barrières étanches non blindées à l'extrémité du câble, obtenant une bonne sensibilité à la fois dans l'extrémité du câble et dans le PSEM connecté au câble.
- **Fenêtres d'inspection :** des capteurs UHF conçus peuvent être utilisés pour s'adapter à la forme circulaire des fenêtres d'inspection (hublots) permettant d'obtenir une bonne sensibilité.



Exemple de capteur UHF adapté aux fenêtres d'inspection

**CAPTEURS DP**



Antenne à cornet UHF



Capteur HFCT pour extrémité de câble



Capteur UHF interne

## Surveillance du gaz SF<sub>6</sub>

Paramètres surveillés :

- Densité instantanée SF<sub>6</sub>
- Fuite SF<sub>6</sub> avec analyse des tendances et prédiction des alarmes
- Point de rosée

Dans un PSEM, le gaz SF<sub>6</sub> fournit une isolation électrique et, dans un disjoncteur, une capacité d'extinction d'arc. Ces caractéristiques dépendent de la densité du gaz SF<sub>6</sub>. Le SF<sub>6</sub> est également un gaz à effet de serre, plus de 20 000 fois plus nocif que le CO<sub>2</sub>, de sorte qu'une surveillance attentive des fuites de SF<sub>6</sub> devient absolument vitale.

Les gestionnaires de réseau décident de surveiller en permanence le niveau de gaz SF<sub>6</sub> dans tous les compartiments de l'appareillage de commutation isolé au gaz, principalement pour les raisons suivantes:

- Pour éviter les défaillances inattendues
- Optimiser leur stratégie de maintenance
- Pour des raisons environnementales liées aux émissions de gaz à effet de serre (par exemple la directive UE n.517/2014)

Principales caractéristiques du système de surveillance de la densité de gaz :

- Il fournit un signal de sortie permanent qui peut être utilisé pour les tendances
- Alarmes de seuil : un signal d'alarme est déclenché lorsque la densité du gaz diminue en dessous d'une certaine limite prédéfinie. Deux seuils sont normalement utilisés : le premier est un avertissement pour signaler un faible gaz et le second est généralement un signal de commande utilisé pour bloquer le service d'appareillage de commutation lorsque la densité atteint la densité minimale nécessaire pour assurer un fonctionnement adéquat de l'équipement.

Les capteurs de densité SF<sub>6</sub> sont normalement présents dans le système de surveillance PSEM TECHIMP – ALTANOVA ou fournis par un tiers, par exemple Trafag, Wika et Vaisala, ou d'autres.

Le SF<sub>6</sub> Gas Hub est le cœur du système de surveillance du gaz, capable de collecter les signaux de gaz provenant des capteurs.

Un LAN Ethernet à fibre optique ou RJ45 connectera le concentrateur de gaz SF<sub>6</sub> à l'unité centrale où les données peuvent être collectées, stockées et traitées. Jusqu'à 64 capteurs de gaz peuvent être appliqués à chaque module.

### Analyse

Le bruit et les perturbations affectent toujours une mesure en condition de service et sont généralement différents pour chaque machine testée / surveillée.

Leur amplitude et leurs caractéristiques peuvent varier en fonction de l'emplacement, des conditions environnementales, des conditions de charge et de nombreux autres paramètres. TECHIMP – ALTANOVA propose une approche innovante pour identifier les différents phénomènes, afin d'obtenir un diagnostic correct.

Le diagnostic est effectué à l'aide de la technologie brevetée TECHIMP – ALTANOVA T/F Map, qui consiste en une séparation efficace des différentes activités de décharge, y compris le rejet du bruit.

Cela peut être réalisé grâce à une analyse de la forme de l'impulsion, ce qui évite l'identification pour être affecté par différents phénomènes qui se chevauchent, ainsi que la superposition du bruit à des phénomènes réels.

Un exemple de représentation de la cartographie TECHIMP – ALTANOVA T/F est illustré dans la figure ci-contre, montrant l'approche dite SID : Séparation – Identification – Diagnostic.

L'exemple montre une séparation : un phénomène interne, chevauché par le bruit dans l'acquisition complète, peut être clairement séparé par l'acquisition des formes d'onde d'impulsion et de l'outil T/F Map.

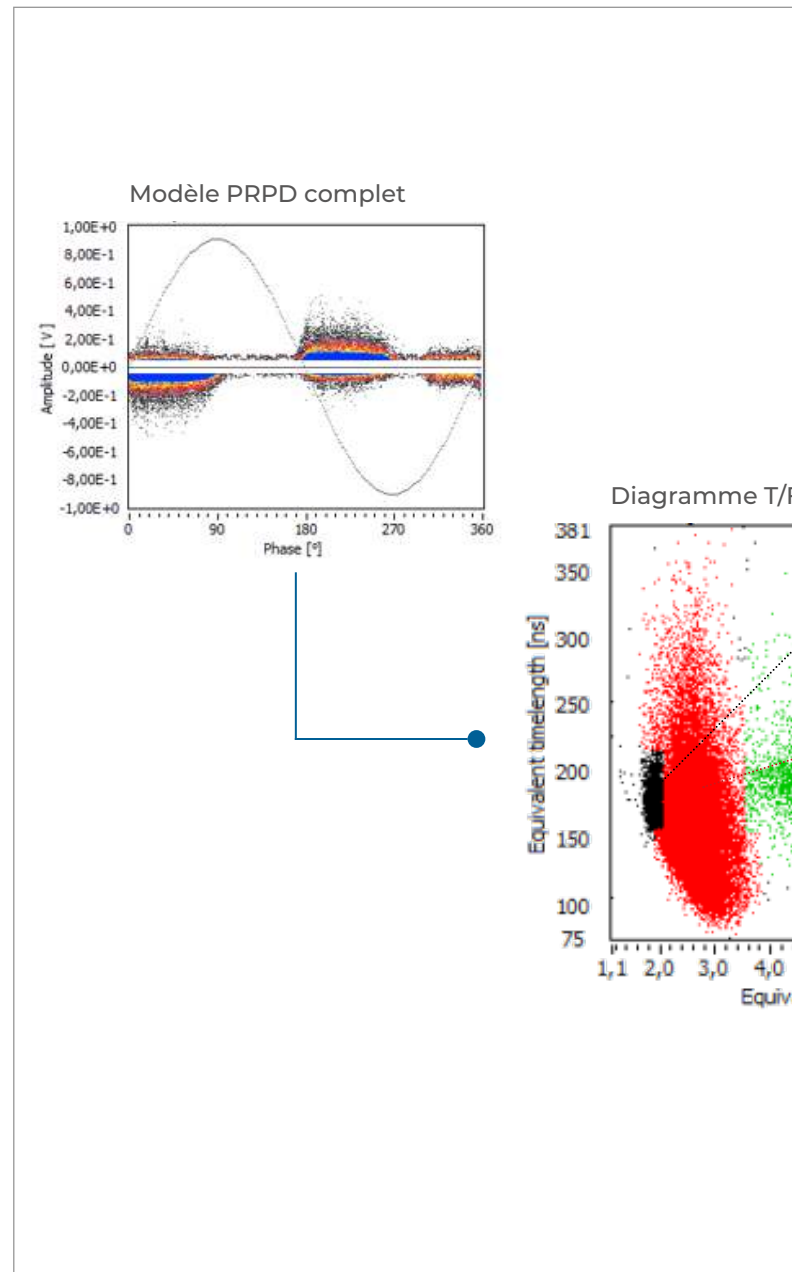
Dans ce graphique, il est clair que ce phénomène occupe une zone spécifique de la cartographie, différente de la zone où le bruit est positionné. L'outil « Filtre de carte T/F » a été mis en place pour améliorer l'efficacité d'un système permanent de surveillance de DP.

### Logiciel TiSCADA

Le logiciel TiSCADA permet d'afficher l'activité de décharge partielle, les fonctions de disjoncteur et l'activité du gaz SF<sub>6</sub>, le tout en un seul endroit.

Le logiciel TiSCADA donne la possibilité d'avoir un tableau de bord avec plusieurs visuels. De cette façon, l'opérateur peut voir l'état général des alarmes liées à l'activité, au gaz SF<sub>6</sub> et / ou au disjoncteur, dans une seule fenêtre.

Un exemple de tableau de bord est donné sur la figure ci-contre. Dans la partie droite se trouve l'arborescence des paramètres, où chaque paramètre acquis peut être affiché dans un graphique ou dans un tableau, avec la possibilité de sélectionner un ou plusieurs paramètres.



Analyse : représentation de l'approche SID : Séparation – Identification – Diagnostic

Pour une analyse plus détaillée, la vue peut être modifiée et concentrée sur chaque paramètre individuel.

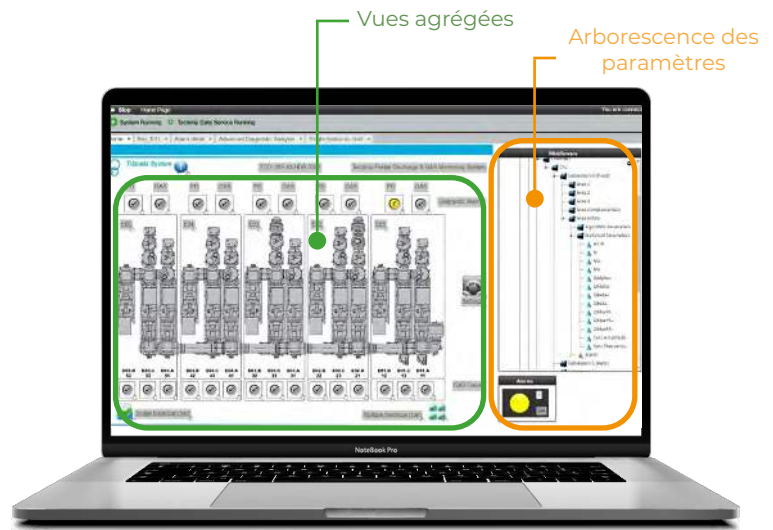
Pour chaque vue, le logiciel peut afficher :

- Détail de l'alarme
- Emplacement du capteur
- Valeurs en temps réel (par exemple, densité SF6, courant d'alimentation, état du disjoncteur, courant moteur, courant de chauffage, I2T...)

Tous les paramètres et seuils peuvent être définis dans une page dédiée et l'analyse de la forme d'onde peut être vue avec la fonction de vue comtrade, présente dans le système.

Grâce à la suite logicielle TISCADA, le serveur central collecte les données de toutes les unités d'acquisition, connectées par des technologies de réseau lan Ethernet (fibre optique ou RJ 45) et/ou de télécommunication mobile appropriées.

Le système fonctionne avec un serveur central qui traite et stocke les données dans une base de données. Les informations stockées sont accessibles localement ou à distance et affichées via un serveur Web sur une interface Web graphique.



Logiciel TISCADA

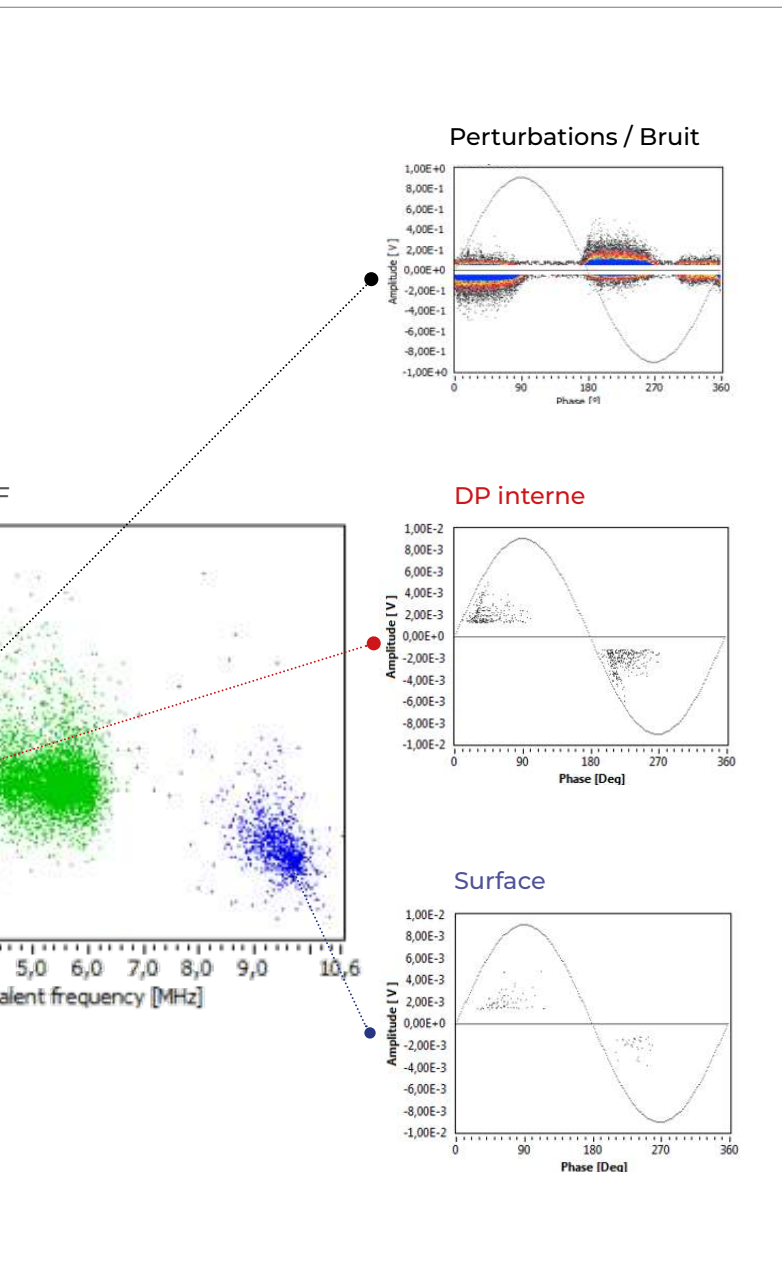
### Service : installation, mise en service et analyse de données

La division service de TECHIMP – ALTANOVA est une équipe d'experts dédiée à l'installation, à la mise en service des systèmes de surveillance et, si nécessaire, à l'analyse des données.

Afin d'effectuer un diagnostic correct et de régler des alarmes fiables, il est fortement recommandé d'acquérir suffisamment de données au cours de la première période de fonctionnement du système de surveillance, avant d'optimiser les seuils d'alarme.

Une fois que suffisamment de données auront été acquises, il sera possible de comprendre quelles zones de la carte T/F sont liées au bruit et aux perturbations et de s'assurer qu'elles sont ignorées par les alarmes, et lesquelles sont plutôt liées à l'activité de décharge partielle probable.

Grâce à la surveillance à distance, une fréquence d'acquisition de données plus élevée peut être définie pour construire la tendance de ce phénomène. La tendance permet d'associer un niveau de dangerosité au phénomène détecté afin de prendre une décision de maintenance en fonction des conditions réelles de l'équipement testé.



## Service

INSTALLATION

COMMANDE

ANALYSE DES DONNÉES

# ALTANOVA

GROUP

[www.altanova-group.com](http://www.altanova-group.com)

**TECHIMP**

TECHIMP - ALTANOVA GROUP

Via Toscana 11,  
40069 Zola Predosa (Bo) - ITALY  
Phone +39 051 199 86 050  
Email [sales@altanova-group.com](mailto:sales@altanova-group.com)

**isa**

ISA - ALTANOVA GROUP

Via Prati Bassi 22,  
21020 Taino (Va) - ITALY  
Phone +39 0331 95 60 81  
Email [isa@altanova-group.com](mailto:isa@altanova-group.com)

**IntelliSAW**

IntelliSAW - ALTANOVA GROUP

100 Burt Rd  
Andover, MA 01810 (USA)  
Phone +1 978-409-1534  
Email [contact@intellisaw.com](mailto:contact@intellisaw.com)