ASTRIIS

Towards zero failure

ANALYSE VIBRATOIRE & MAINTENANCE PRÉDICTIVE POUR MACHINES TOURNANTES



Les intérêts de la maintenance prédictive



ANTICIPER ET ÉVITER LES PANNES/CASSES



RÉDUIRE LES RISQUES HUMAINS ET ENVIRONNEMENTAUX

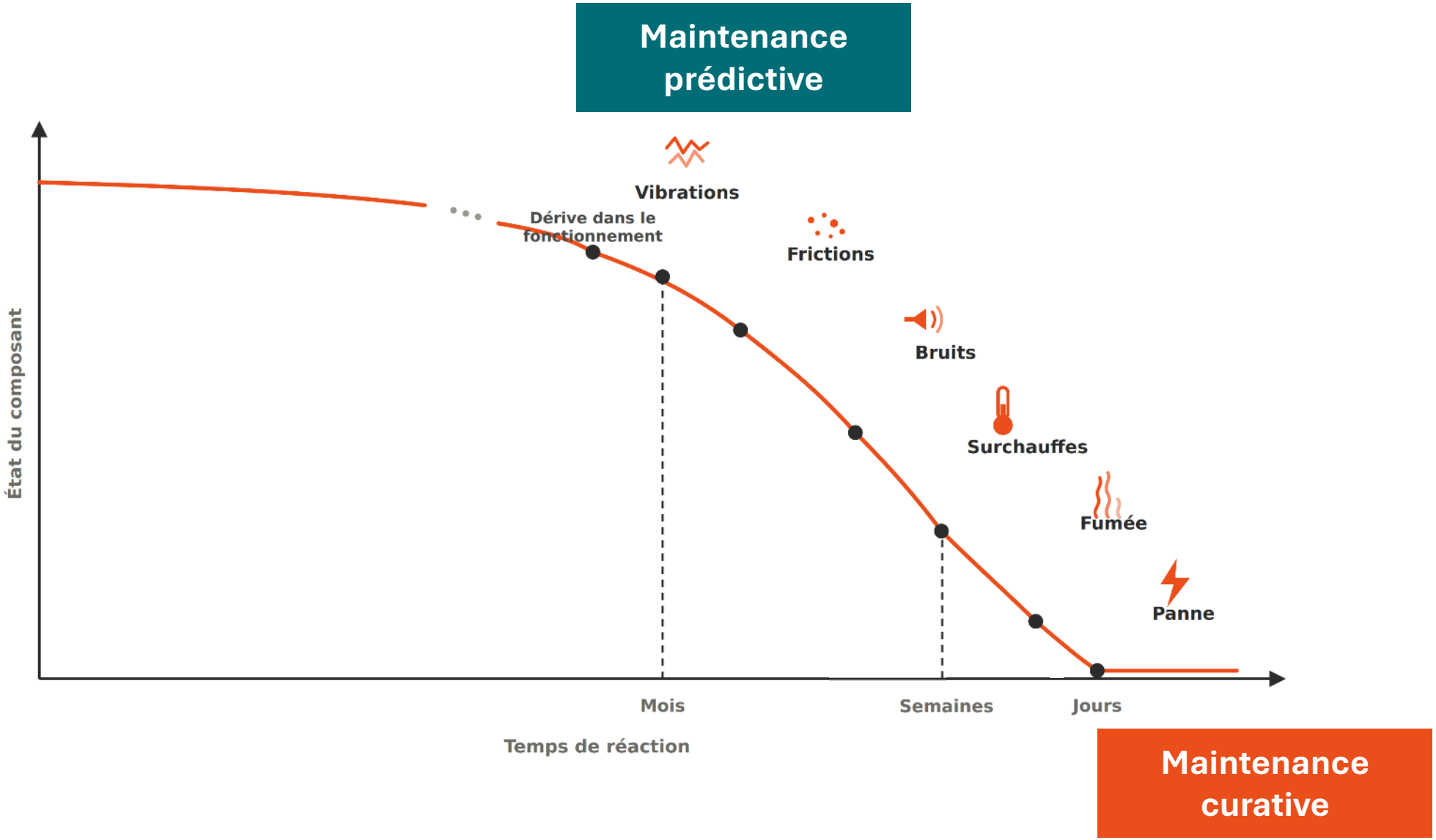


AUGMENTER LA PRODUCTION /LE TEMPS DE DISPONIBILITÉ DES ÉQUIPEMENTS



PLANIFIER ET OPTIMISER LES INTERVENTIONS DE MAINTENANCE

L’intérêt du suivi vibratoire pour la maintenance



Les différents niveaux de suivi vibratoire



Analyse ponctuelle

Intervention 1 à 2 fois par an d'un technicien en analyse vibratoire

Pas de suivi continu, défauts ratés entre les interventions, pas de dérive dans le temps
Intervention technicien externe



Systèmes d'alarmes automatiques

Solutions 100% automatiques sur base de seuils ou d'IA, y compris capteurs intelligents

Suivi continu basique
« Boîte noire », pas de vérification des alarmes ni d'analyse approfondie, pas de caractérisation des défauts



Suivi continu et analyse approfondie

Solution complète de suivi continu et possibilité de faire l'analyse vibratoire approfondie

Suivi continu adapté en fonction de la criticité de la machine
Algorithmes et expertise avancés => précision et précocité de détection, caractérisation des défauts

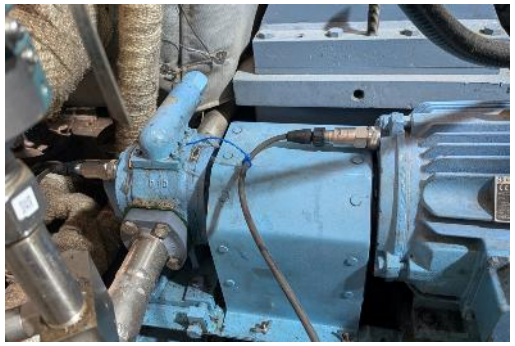
ASTRIIS
Towards zero failure

Matériel ASTRIIS pour du suivi continu adapté

ASTRIIS vous propose la **solution matérielle la plus adaptée pour l'acquisition de données en suivi continu, en fonction du contexte :**

- Machines déjà équipées / données disponibles : vérification de la chaîne d'acquisition / des données existantes et interfaçage possible
- **Standard : installation de capteurs filaires haute résolution et chaîne d'acquisition associée OU solution avec des capteurs sans fil**







- Contrainte budgétaire : solution de prêt de matériel pour mesure ponctuelle régulière par vos équipes maintenance

Algorithmes ASTRIIS pour de l'analyse approfondie

Solution d'analyse spectrale approfondie de signaux vibratoires, en 5 étapes :

Validation des données

Vérification de l'intégrité des signaux, pré-sélection et rééchantillonage angulaire

Interprétation approfondie

Identification des familles spectrales anormales en lien avec les caractéristiques mécaniques de la machine et sur tous les autres pics du spectre



Alarmes automatiques pilotées par l'IA

Notification autonome des défauts, seuils autoadaptatifs

Transformée de Fourier

Transformation des signaux dans le domaine fréquentiel

Suivi de l'évolution

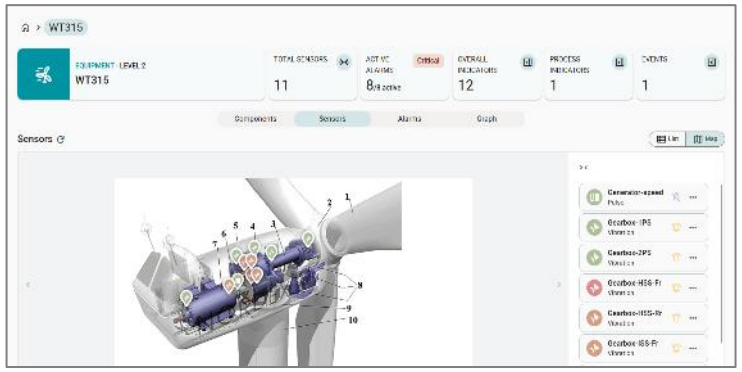
Evolution des indicateurs au fil du temps

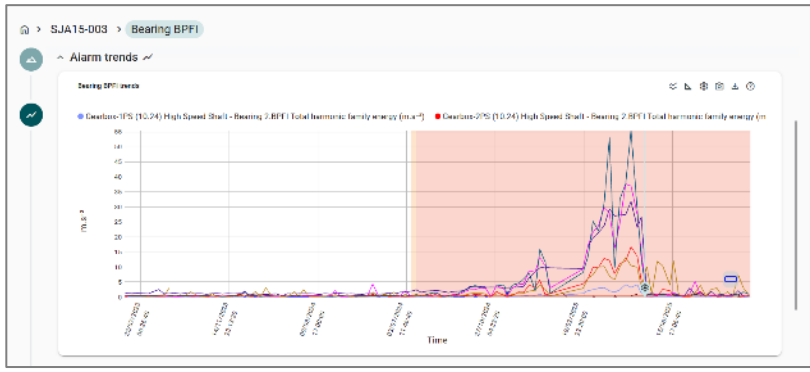
Logiciel ASTRIIS pour le suivi et l'analyse

<u>Une interface web SaaS avec 2 usages principaux :</u>

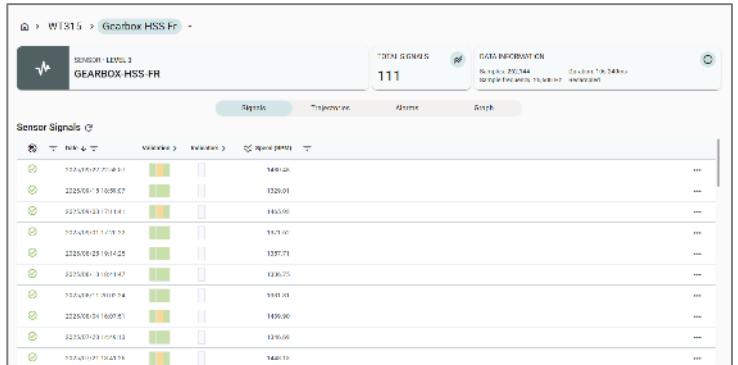
1. **Tableau de bord avec les alarmes**
   => pour les équipes d'exploitation/maintenance

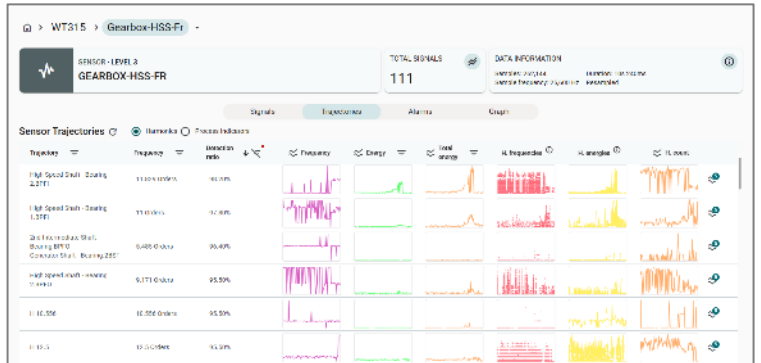


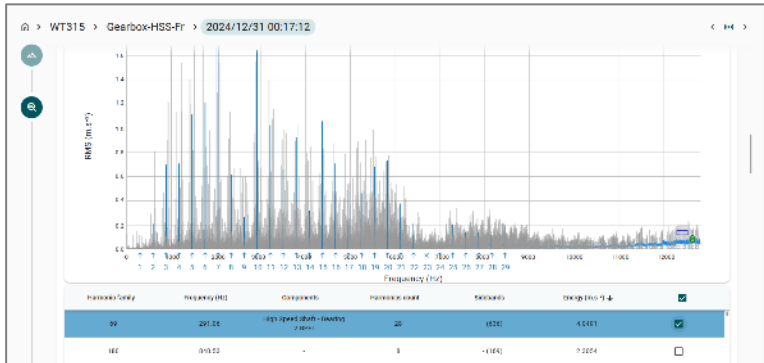




2. **Restitution avancée des analyses vibratoires**
   => pour les experts en analyse vibratoire







Principaux défauts détectés et caractérisés par ASTRIIS

	Famille de défauts	Détail
	**Roulements**	Usure/défaut de roulement (bagues, éléments roulants - fréquences BPFI/BPFO)
	**Denture**	Défauts d'engrenages/ boîte de vitesse
	**Balourd**	Déséquilibre de rotation
	**Désalignement**	Défaut d'alignement d'arbres

Avantages pour la performance de détection



FIABILITÉ DE DETECTION

Pannes minimisées : ne ratez aucun défaut !



TRANSPARENCE DES ALARMES

Alarmes vérifiables : pas de « boîte noire »



PRÉCOCITÉ DE DÉTECTION

Pannes détectées plusieurs mois à l'avance



CARACTÉRISATION DU DÉFAUT

Pièce et type de défaut identifiés



ANALYSE AUTOMATIQUE

Efficacité et réduction de coûts des experts

Autres avantages d’ASTRIIS

Possibilité d’utiliser d’éventuels matériel/capteurs existants
Compatibilité possible avec différents jeux de données vibratoires

Détection possible dès la mise en place
Apprentissage court et non déterminant

Fonctionnement possible sans avoir la cinématique de la machine
Détection de toutes les familles spectrales anormales

Offre sur mesure et accompagnement complet : SW + HW + expertise
Flexibilité et pluridisciplinarité des équipes ASTRIIS

Précocité de détection (exemple)

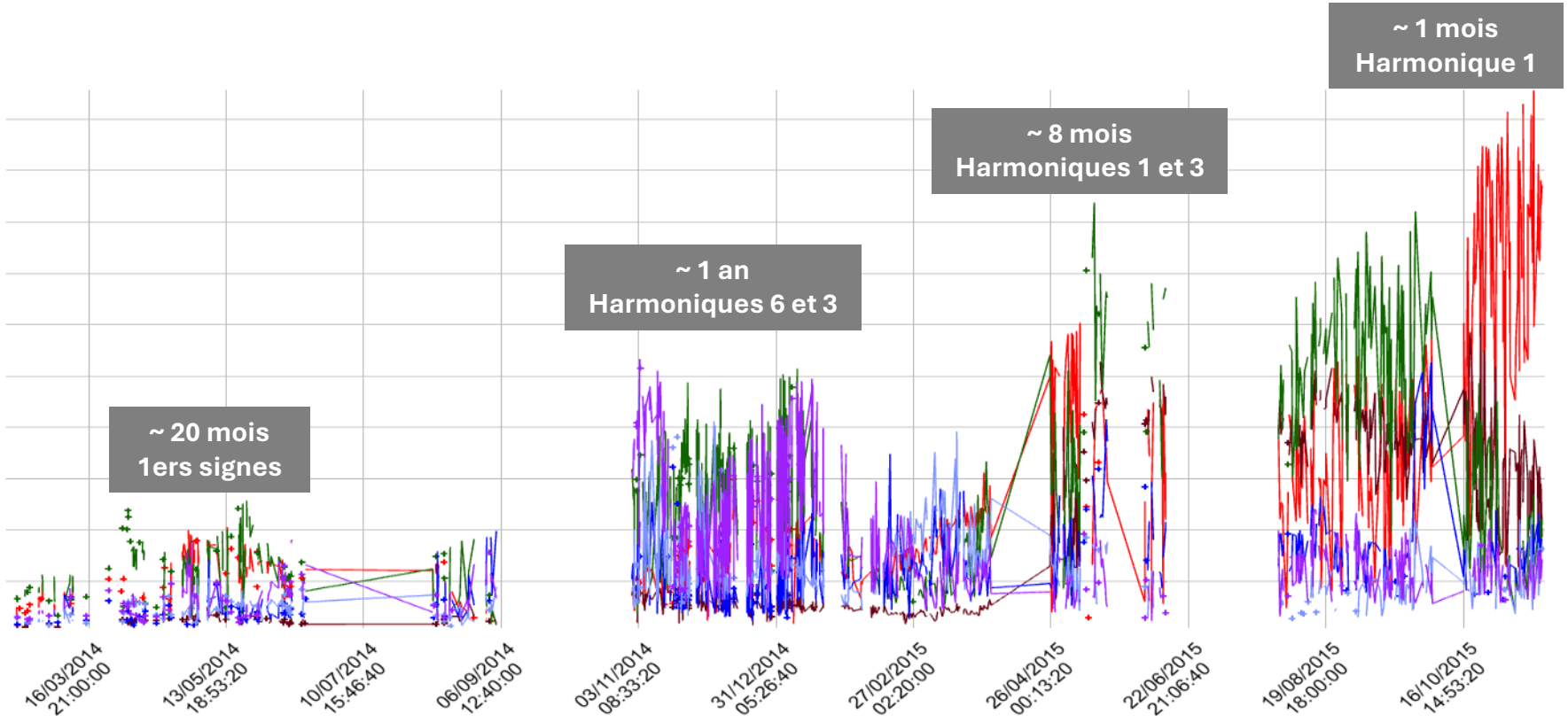
VALEMO

Parc éolien d'Arfons
11 éoliennes de 2 MW



Défaut le 30/12/2015
1 m€ de coûts,
1 an d'indisponibilité

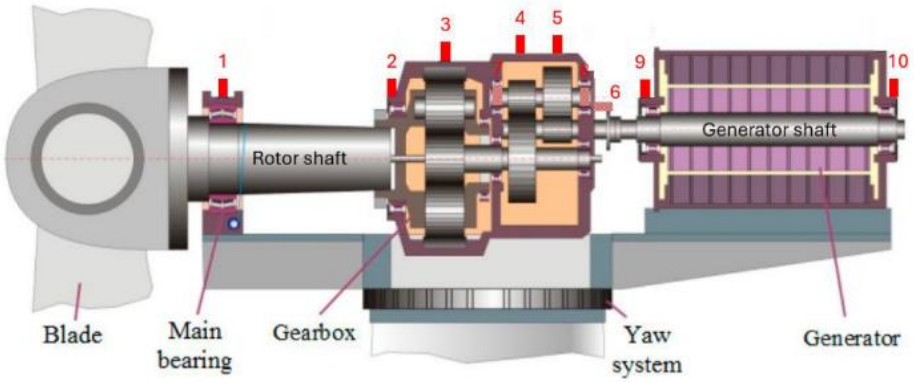
Avec les données de vibration de 2014-2015,
ASTRIIS a identifié le composant défectueux
8 mois avant la panne



Précision et précocité de détection (exemple)

TotalEnergies

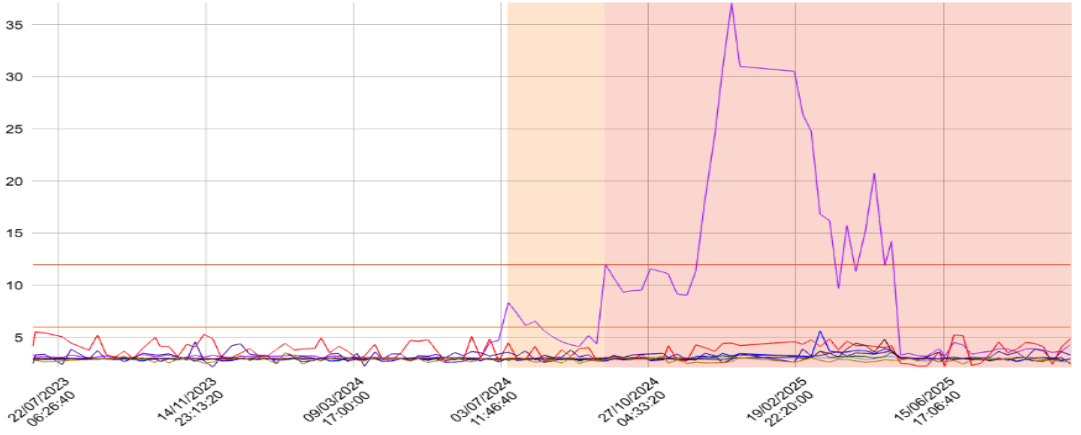
Eolienne Vestas V150 4,2 MW



<u>CMS concurrent existant :</u>
Alarme **côté Arbre rapide** levée le **15 septembre**

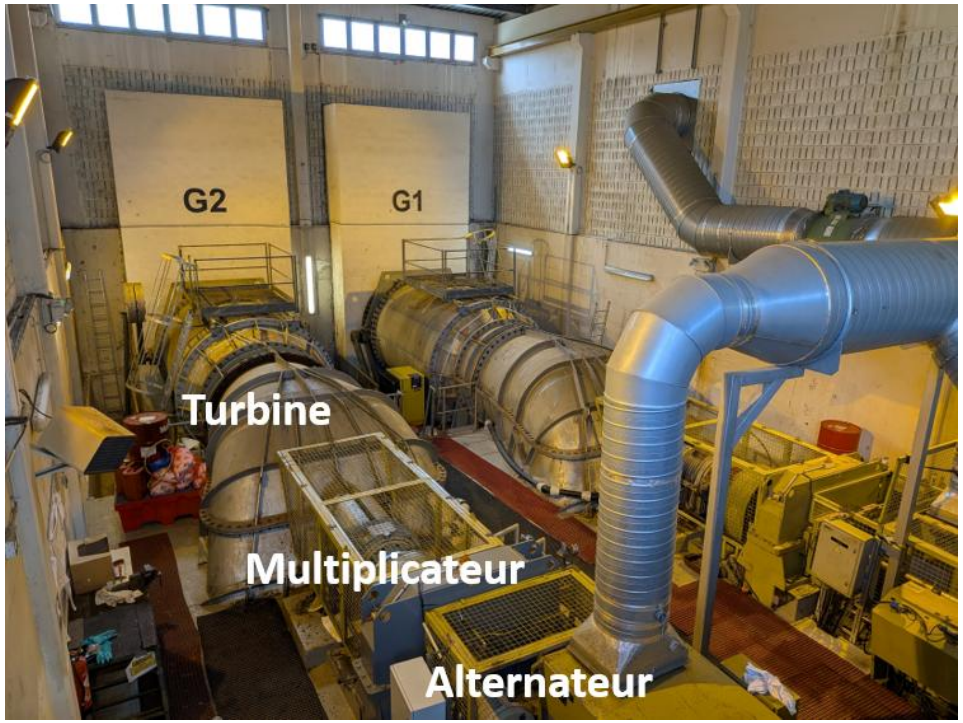


<u>ASTRIIS :</u>
(sur les mêmes données vibratoires)
Alarme levée le **8 juillet**, identification **Roulement 2**



Détection de défaut et caractérisation (exemple)

2 turbines Kaplan à axe horizontal de 1,145 MW



- ✓Détection immédiate de défaut sur un palier de l'alternateur, grâce à l'évolution du signal RMS, visualisation du défaut sur le signal temporel
- ✓Caractérisation du défaut sur la bague externe du roulement 1 grâce à la liste des familles harmoniques détectées classées par puissance et grâce aux évolutions de trajectoire :

Sensor Trajectories ◉ Harmonics ○ Overall Indicators ○ Process Indicators

Trajectory	Frequency	Detection ratio	Source	Frequency	Energy	Total energy
Roulement 1 alternateur CACC.BPFO Roulement 2 alternateur CACC.2BSF Roulement multiplicateur arbre rapide COACC/CACC.BPFI	102.363 Hz	30.79%	Envelope			
Roulement 1 alternateur CACC.BPFO Roulement 2 alternateur CACC.2BSF	102.592 Hz	09.03%	Base			
Arbre alternateur	12.541 Hz	100.00%	Base			
Roulement 1 alternateur CACC.BPFO Roulement 2 alternateur CACC.2BSF	102.077 Hz	45.60%	Base			

Retours clients

*« Nous sommes très heureux de collaborer avec **ASTRIIS**. L'équipe montre des **compétences et expertises rares**. La **performance de leur solution** est largement démontrée sur des assets onshore sur lesquels **nous avons fait des économies considérables** grâce aux détections de défauts.*
J'ai hâte de pouvoir exploiter le logiciel Astrion dans notre contexte pilote éolien flottant Culzean Floating Wind. »

Matias PALACIOS – Total Energies
Ingénieur senior exploitation & maintenance de turbines éoliennes

*« Cet événement illustre l'**apport d'Astrion** par rapport aux outils classiques de monitoring vibratoire :*

- *L' interprétation spectrale aurait demandé plus de temps avec un autre outil, compte tenu de la richesse du spectre. Avec Astrion, on a **accès immédiatement aux indicateurs harmoniques de plus forte énergie***
- *Le suivi des différentes trajectoires permet d'**accéder rapidement à des informations techniques qu'on n'aurait pas eues sans Astrion***

*L'**ergonomie et la fluidité de l'outil** sont excellentes. »*

Thierry LORA-RONCO – EDF DTG
Expert en analyse vibratoire (hydro, nucléaire, gaz, écluses…)

Cas d’usage et références





Groupes turbo alternateurs ou équivalents

- ✓ Solution ASTRIIS **déployée pour de grands acteurs dans l’énergie**, notamment **éolien et hydroélectricité**
- ✓ Solution ASTRIIS **fonctionnelle pour tous les GTA ou machines équivalentes sur roulements** (turbines à gaz, turbines à vapeur, remontées mécaniques…)
- ✓ Dans l’éolien, ASTRIIS peut détecter des défauts plusieurs mois avant les CMS traditionnels et avant les alarmes de la norme. ASTRIIS a été sélectionné pour le projet pilote éolien flottant Culzean
- ✓ ASTRIIS en recherche de projet pilote pour le suivi de groupes sur paliers lisses (grande hydro, pétrole et gaz…)

TotalEnergies VALEMO EDF GROUPE Hydrocop





Autres machines tournantes industrielles critiques

- ✓ Solution ASTRIIS **fonctionnelle sur toutes les machines tournantes classiques : moteurs, pompes, turbines, ventilateurs, compresseurs, broyeurs, centrifugeurs… et toutes les cinématiques associées : roulements, engrenages, boîtes de vitesse, arbres…**
- ✓ Solution ASTRIIS **pertinente en particulier sur les machines critiques**
- ✓ Autres cas à évaluer avec un pilote : transport/embarqué, process avec des chocs importants, centres d’usinage…

SERCEM INDUSTRIE NTN jll.spear

L’entreprise

HISTORIQUE

Technologie issue de **30 années de R&D**

2022 : création d’ASTRIIS

2022-2026

- Premiers contrats avec des énergéticiens et industriels
- Validation et déploiement pour le marché de l’éolien et de l’hydroélectricité
- Démonstrateurs en cours ou à venir sur d’autres usages / machines industrielles

2025 : levée de fonds de 1,7 m€

EQUIPE & LABELS

Equipe de 12 personnes, principalement ingénieurs et développeurs

4 dirigeants expérimentés

- Nicolas SAUBIN – PDG
- Paul ROY – Directeur Technique
- Nadine MARTIN – Directrice Scientifique
- Gabriel de HAUSS – Directeur Commercial

Nombreux labels, trophées et soutiens

Contact

ASTRIIS

Towards zero failure

Gabriel de HAUSS

Directeur Commercial

07 72 66 05 30

gabriel.dehauss@astriis.com