



# Présentation de la solution STAR





# Présentation de l'entreprise

LE GROUPE  
**6NAPSE**



VIBRATION & ACOUSTIQUE



EXPERTISE MATERIAUX



MODELISATION & CALCULS



FIABILITE

## QUELQUES CHIFFRES

- 70** salariés
- 2** Centres Techniques
- 6 M€** de chiffre d'affaires
- 25** ans d'expérience
- Multi-compétences**

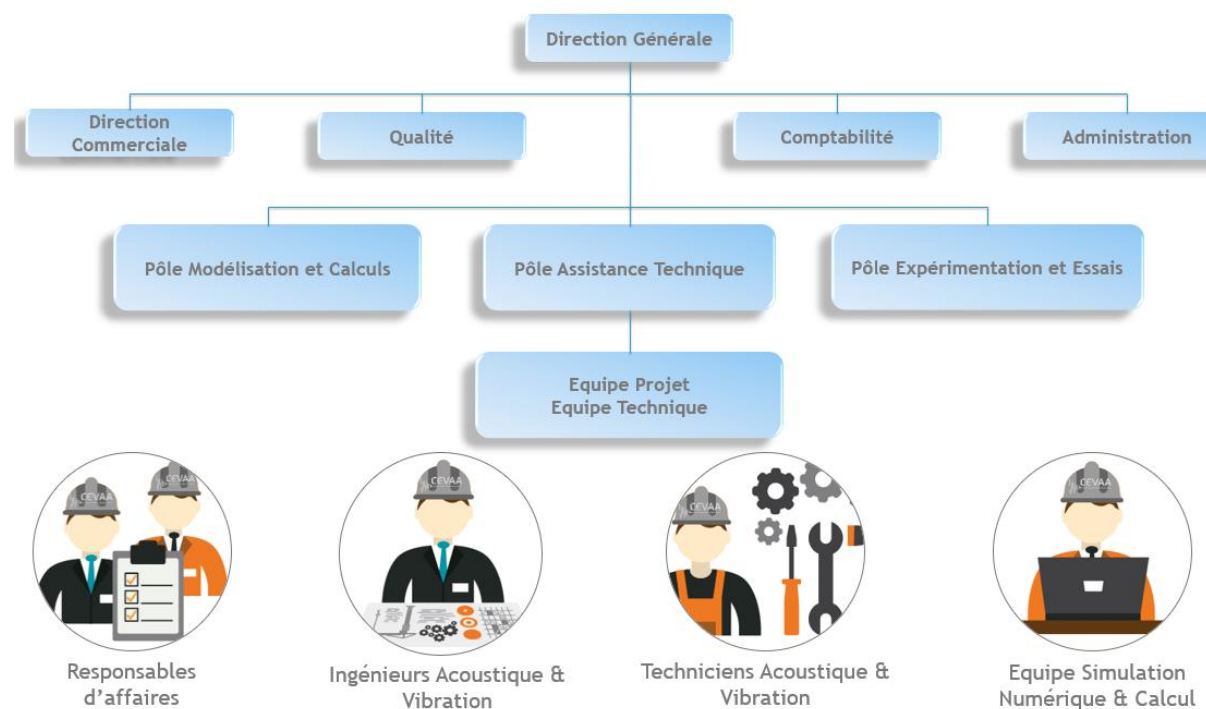


# Présentation de l'entreprise

- Démarrage de l'activité en 1999 (20 ans cette année !!)
- Association loi 1901, accréditée C.I.R. et C.I.I.
- Chiffre d'affaire 2018 : 3,8 M€
- Domaines d'activités : Vibratoire – Acoustique – Fiabilité
  - Automobile, Ferroviaire,
  - Aéronautique, Aérospatial,
  - Sécurité & Défense, Nucléaire,
  - Sport & loisirs, etc.

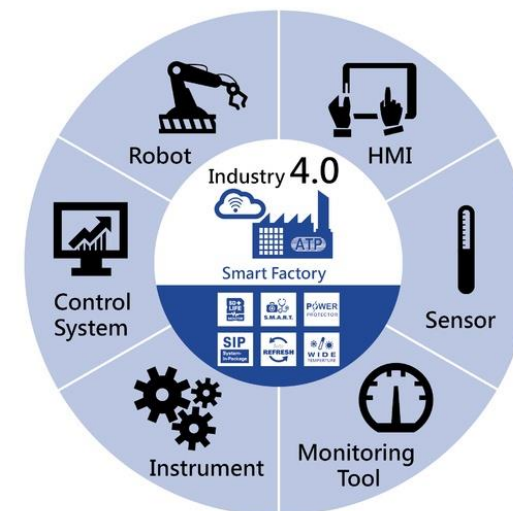
# Présentation de l'entreprise

- 40 personnes (Administration & Equipes Techniques)



## Description de la solution

- La solution STAR est une plateforme innovante de dialogue entre les essais et les calculs pour accompagner la vie des infrastructures industrielles et pour améliorer les procédés de production par l'utilisation de jumeaux numériques
  
- Applications cibles
  - Maintenance prédictive
  - Fabrication additive
  - Contrôle fin de chaîne
  - Usine 4.0



## Description de la solution

- Principales motivations pour le développement de jumeaux numériques
- Production
  - Aucun défaut / aucun rebut
  - Réduction du coût de fabrication
- Exploitation
  - Augmentation de la durée de vie
  - Réduction du coût de maintenance
  - Suivi de l'historique de la machine, du produit (sorte de passeport santé)

# Présentation technique

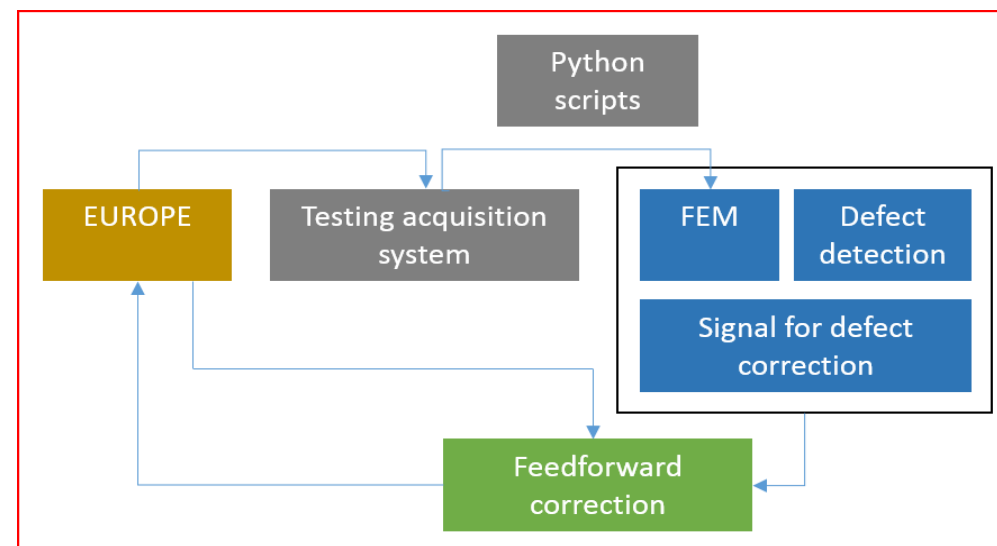
- **Preuve de concept : application au banc EUROPE d'EDF**
  - Taille semi-industrielle
  - Banc permet de reproduire des problèmes vibratoires de lignes d'arbre et de machines tournantes du parc d'EDF



- **Partenariat avec Gantner Instruments (Autriche) pour la partie acquisition des données expérimentales**

# Présentation technique

- **Preuve de concept : application au banc EUROPE d'EDF**
  - Environnement matériel et logiciel ouvert
    - Acquisition des données (architecture ouverte)
    - Réalisation du modèle et des calculs avec Code\_Aster
    - Couplage par scripting Python



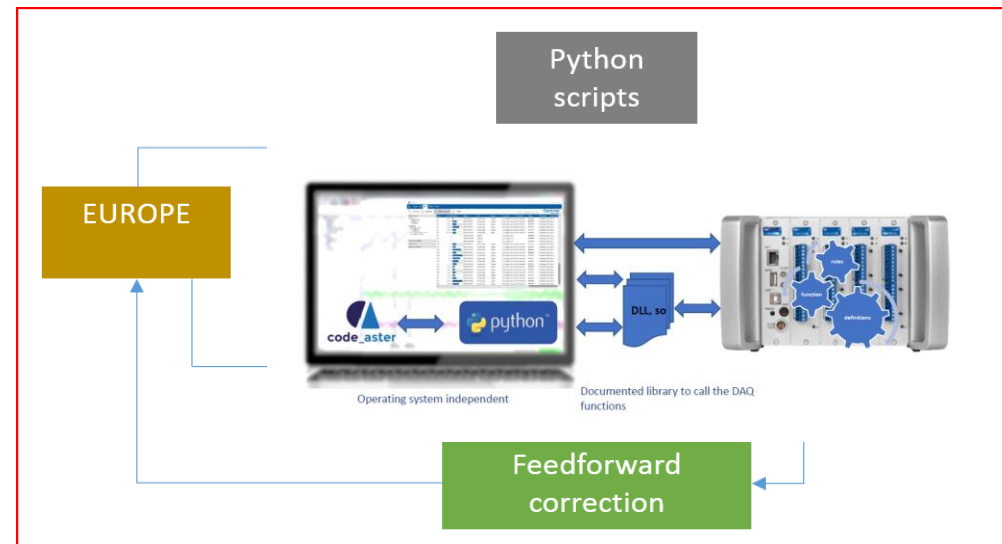


# Présentation technique

- Principales étapes de la PdC
  - Travail préparatoire
    - Caractérisation dynamique du banc par vibrométrie laser 3D
    - Construction d'un modèle éléments finis
    - Corrélation calculs/essais
    - Réduction du modèle
    - Corrélation et recalage du modèle réduit
  - Détection de défaut
    - Instrumentation du banc (capteurs de température, de pression, de déplacement, accéléromètres)
    - Génération de défauts vibratoires (désalignement, balourd)
    - Test de la capacité du modèle à identifier le défaut
  - Correction de défaut
    - Mise en place d'un frein électromagnétique
    - Boucle de correction de type feedforward

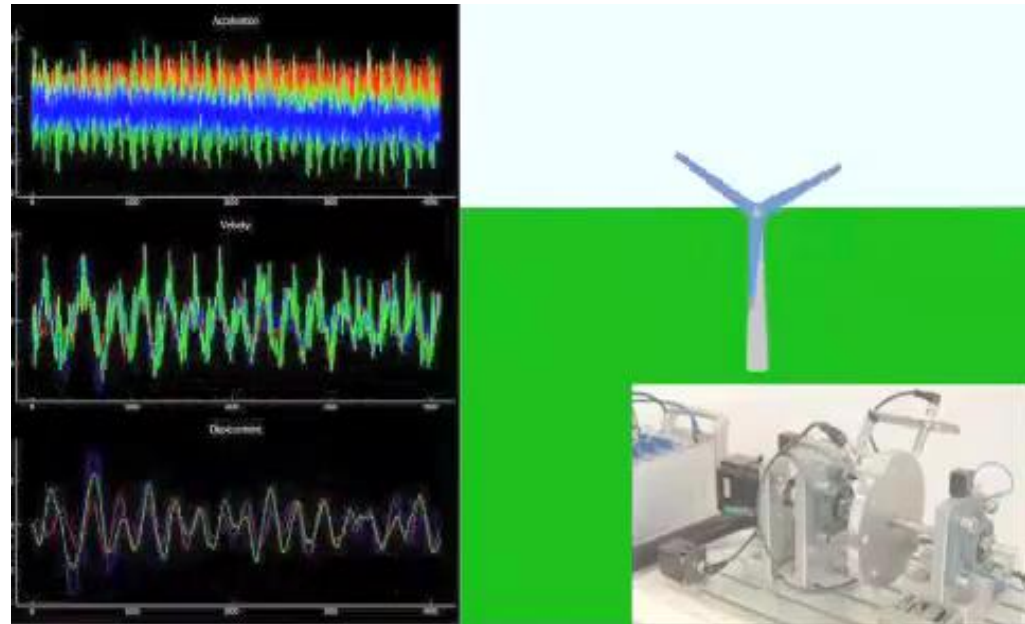
# Caractère innovant

- L'innovation de la solution STAR repose sur la capacité à permettre un dialogue entre essais et calculs en **temps réel** (ou quasi temps réel dans le cas de la PdC)



Caractère  
innovant

- Exemple d'un affichage temps réel avec un Contrôleur Gantner et des scripts Python



# Caractère innovant

- Réduction des temps d'exécution des process
  - Optimisation du modèle réduit du banc EUROPE
  - Utilisation de bases de calcul stockées dynamiquement
  - Recours au HPC
  - Optimisation des scripts d'acquisition et de dialogue entre calculs et essais
  - ...
- Quelques résultats
  - Temps de calcul des 10 premiers modes propres de la ligne d'arbre < 100 ms
  - Détection avec succès d'un défaut de balourd en 1 s

# Domaine d'application

- **Thèmes concernés par la solution**
  - modélisation,
  - virtualisation,
  - pilotage,
  - commande,
  - Traçabilité (jumeau numérique),
  - amélioration de la précision,
  - maintenance,
  
- **Secteurs d'activité concernés par la solution**
  - Production d'énergie
  - Industrie manufacturière (automobile, aéronautique, ferroviaire, production mécanique...)

# Domaine d'application

## Exemple d'application cible



- Diagnosis of defects: reducers, generators, bearings...
- Fatigue of blades



Reduced models  
Command files



- Fatigue of the wind turbine mast: anchors, welds...

FEA results ↓ Transfer (3G/4G)

Decision



# Business

- Modèle économique = celui de l'open-source
- Objectif : proposer une offre de services pour accompagner les industriels dans l'implémentation du dialogue calculs/essais temps réel et le développement de jumeaux numériques
- Nombreux End Users identifiés en particulier dans les secteurs de l'énergie, de l'automobile et de l'aérospatial
- Target date : 2020-2021


## Expériences clients

- Après le succès de la PdC, EDF a souhaité étendre le champ d'application aux alternateurs (projet 2019)
- En parallèle, une thèse est en cours de montage entre le LMT Cachan, EDF et le CEVAA. Le travail de thèse portera sur le développement de nouvelles techniques de réduction de modèle multiphysique



Pour en savoir  
plus...

- **Contact**

 **Fabrice FOUQUER, Directeur Commercial**

06 74 41 56 69

[f.fouquer@cevaa.com](mailto:f.fouquer@cevaa.com)

- **Liens internet**

[www.cevaa.com](http://www.cevaa.com)

[www.linkedin.com/company/cevaa](http://www.linkedin.com/company/cevaa)

[www.keo6.com](http://www.keo6.com)