

Plate-forme éolienne pour la commande et le diagnostic des génératrices électriques multiphasées à entraînement direct

Franck BETIN

CNRIUT 2013 - Corte



Objectifs

Conception, commande et surveillance de génératrices électriques **tolérantes aux défauts (mécaniques et électriques)** appliquées à la production électrique à base d'éolienne ou de centrale hydraulique



Construire une plate-forme d'essais (170 k€)

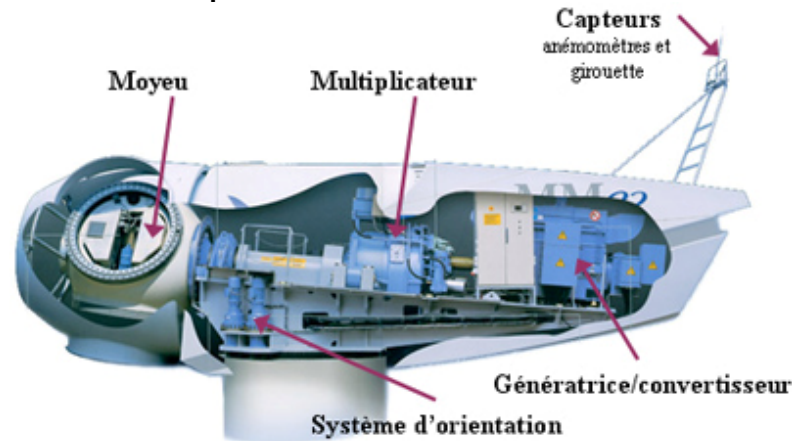
Pourquoi cette question

Besoins en énergie renouvelable et libéralisation du marché de l'électricité

➡ Emergence de nombreux parcs éoliens (Nord de l'Europe)

Expansion fulgurante de l'éolien

➡ Conception et fabrication d'aérogénérateurs à partir de technologies classiques (machine alternative triphasée haute vitesse associée à un multiplicateur)



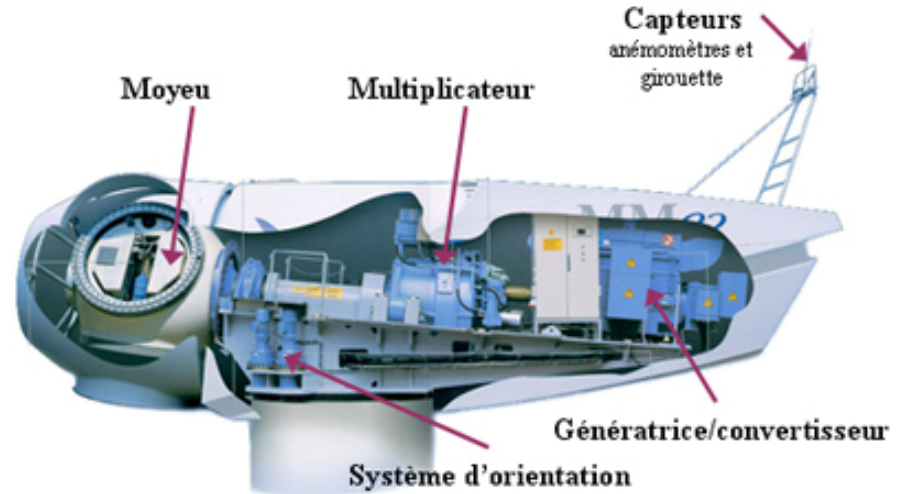
Pourquoi cette question

Pannes des systèmes de production éolien ou hydraulique:

- d'origine mécanique (multiplicateur)
- d'ordre électrique (machine ou convertisseur)

Arrêt de la production et surcoût important

➡ Dépose de la nacelle



Apports à cette problématique

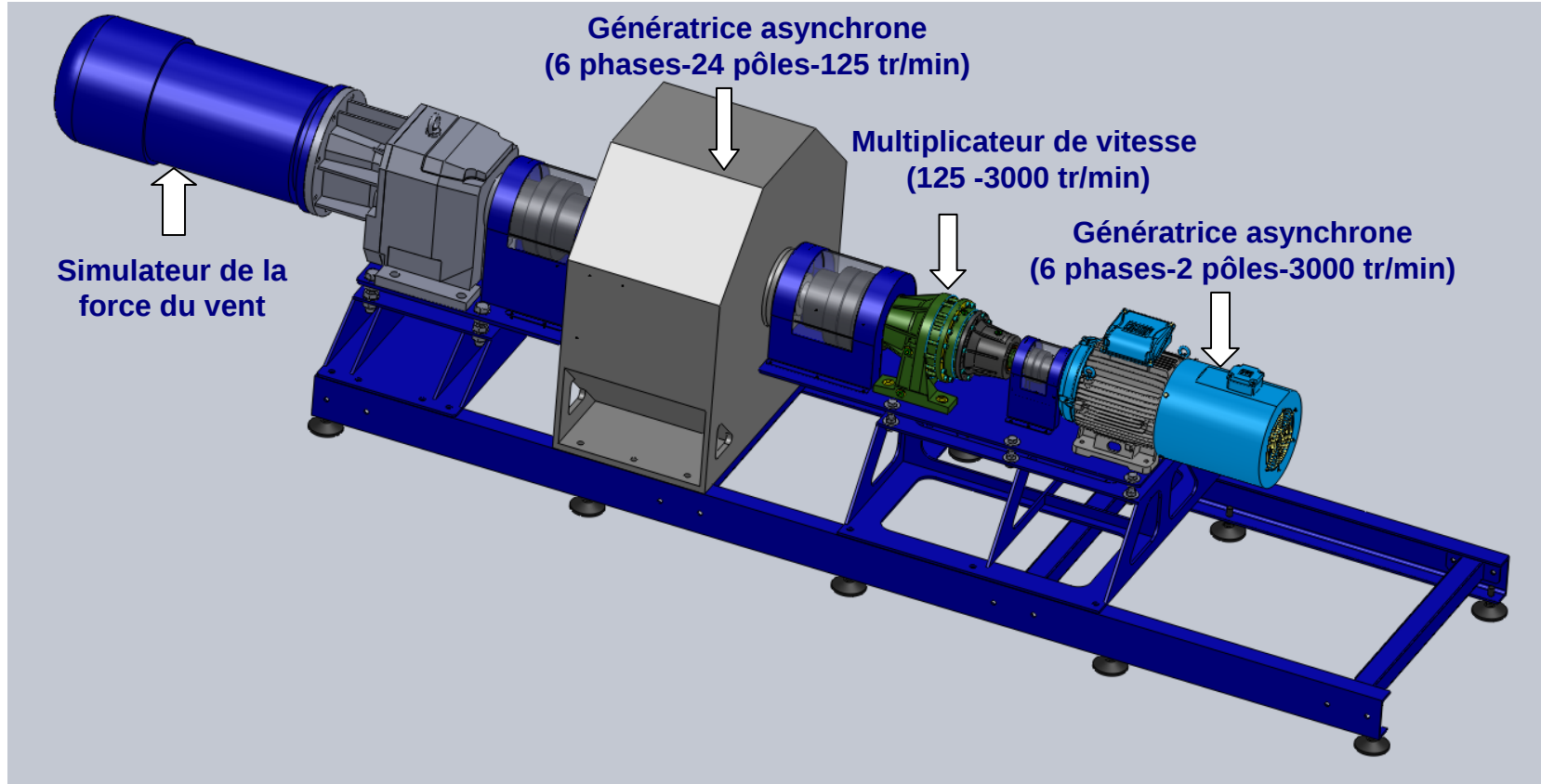
- Intégration d'un **grand nombre de paires de pôles** au sein du stator (12 en l'occurrence)
 - ➡ Concevoir une génératrice tournant en à faible vitesse de rotation
 - ➡ **S'affranchir du multiplicateur** source des pannes mécaniques
- Multiplication du nombre de phases** statoriques (6 en l'occurrence)
 - ➡ Segmentation de la puissance
 - ➡ **Accroissement de la tolérance** aux défauts électriques
- **Développement de techniques intelligentes de contrôle**

Intervenants et compétences

- Laboratoire des Technologies Innovantes (UPJV)

**Thème Energie Electrique et Systèmes Associés (F. Betin, A. Sivert,
S. Carrière, A. Yazidi, G.A. Capolino, H. Henao)**

Plateforme

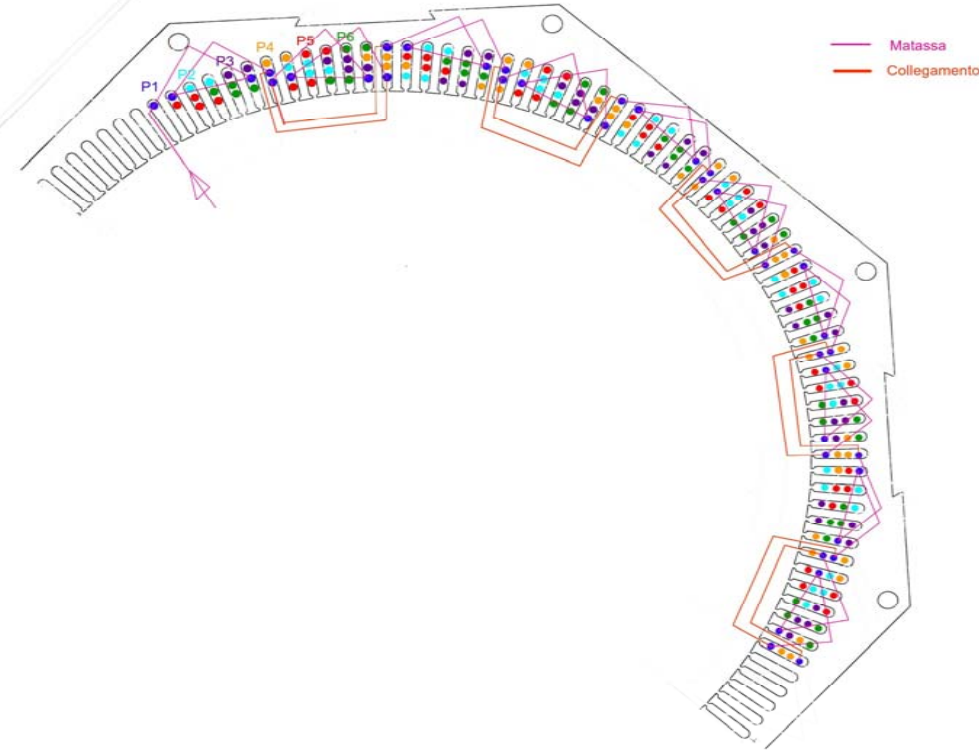


1^{er} Prototype : MAS6

Cahier des charges

- Génératrice à induction
- 6 phases – 125t/min – 230V – 25Hz
- Diamètre externe maximum 1m
- Tôles magnétiques de 0,5mm d'épaisseur (1,5W/kg de pertes fer)
- Barres et anneaux du rotor en cuivre
- Refroidissement naturel

Dimensionnement électromagnétique



- Tôles 1,03m sur 1,03m
- 6 phases, 24 pôles donnent 144 encoches (1 encoche/pôle/phase) au stator et 106 encoches au rotor
- Diamètre du rotor=831 mm
- Longueur du rotor =240 mm
- Entrefer=1,5mm
- Diamètre externe du stator=1 m

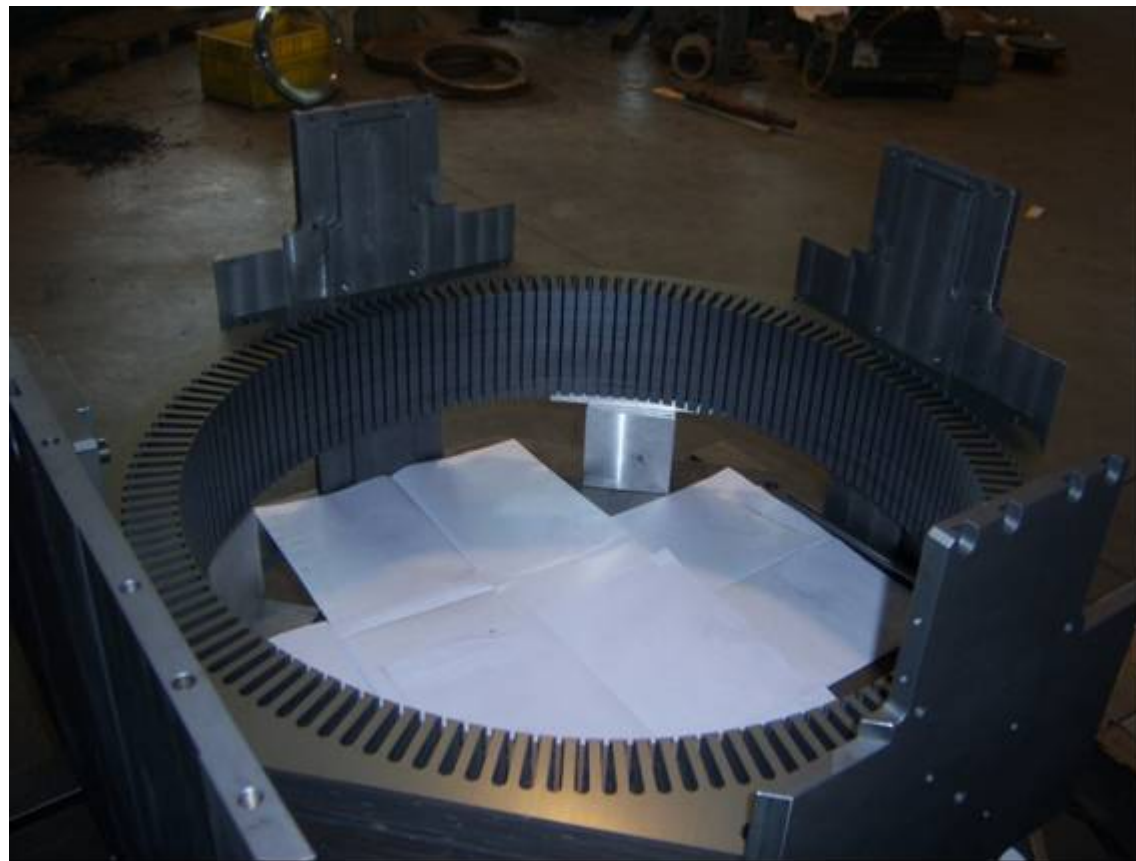


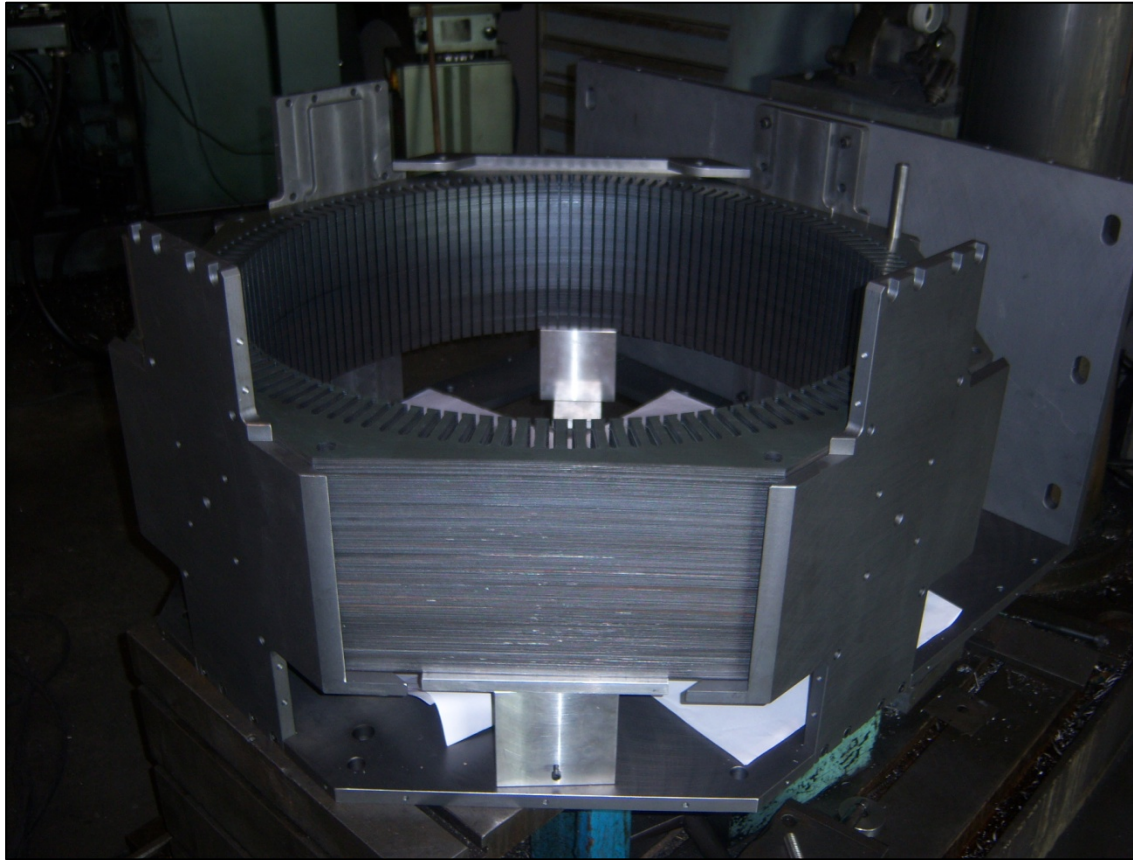
Dimensionnement mécanique

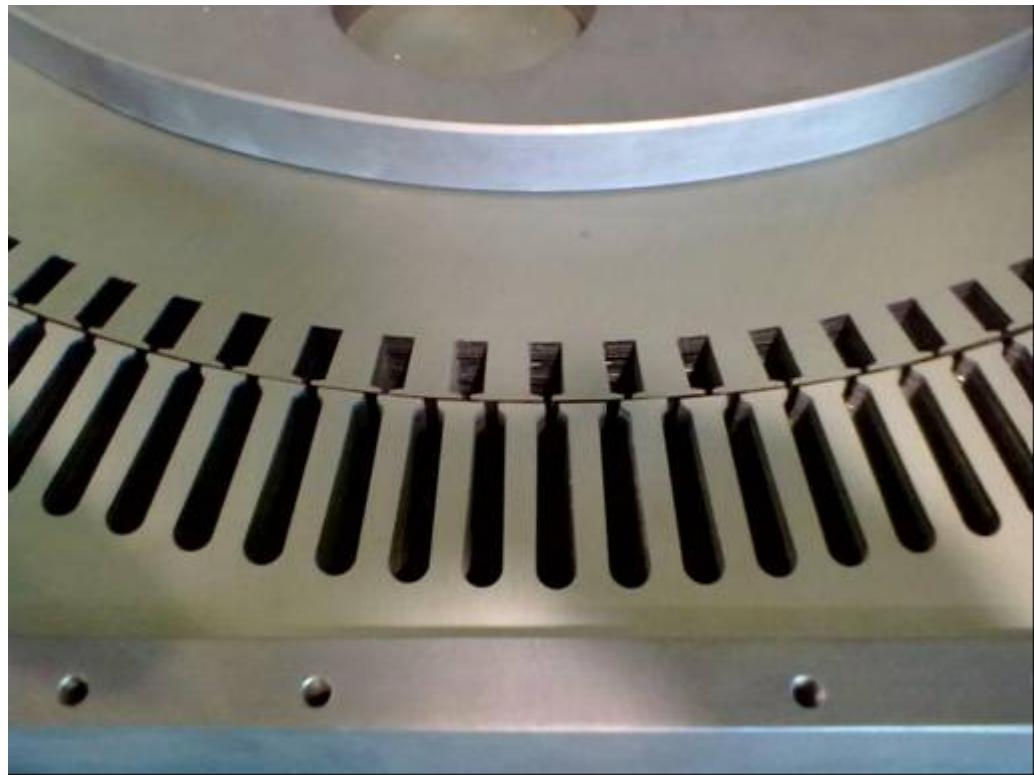
- Boîtier auto-porteur
- Paquet de tôles de 1,03m par 1,03m sur 24cm pèse 2 tonnes
- Rotor 1000kg, inertie 86kg.m^2
- Couple utile 1100N.m
- Arbre de 90mm de diamètre final



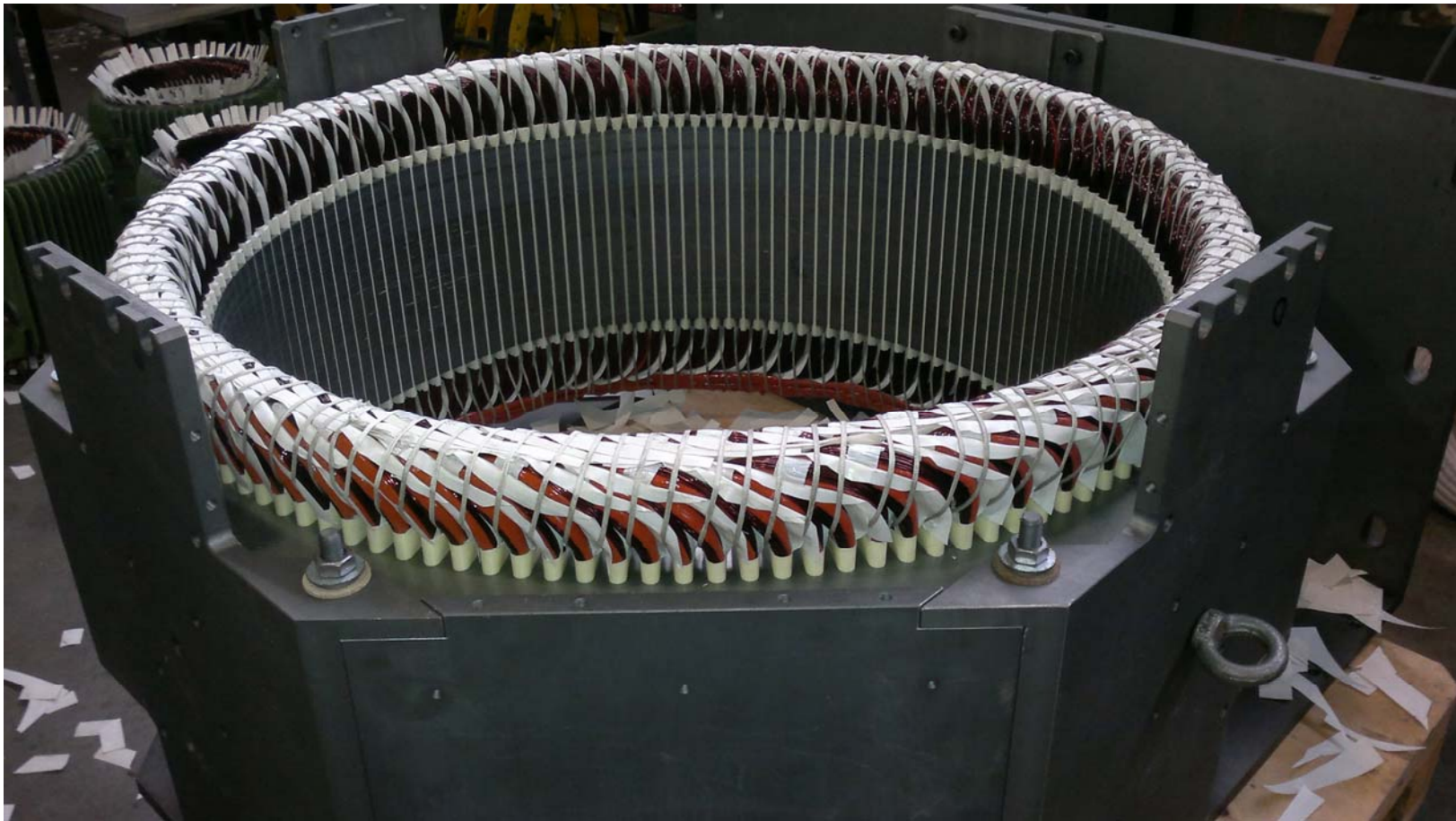












MAS6



MAS6 sur Plateforme



Bilan

- Conception et calculs préliminaires=500h de travail
- 4 sociétés sont intervenues pour fabriquer (découpage laser des tôles, assemblage mécanique, bobinage, montage et équilibrage du rotor)
- Une dizaine de visites sur les différents sites
- Un budget total de 50000 Euros seulement pour la fabrication

Merci pour votre attention

