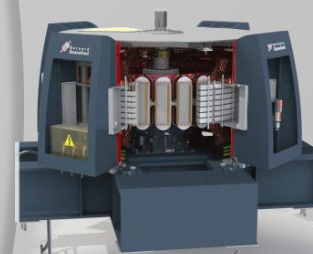
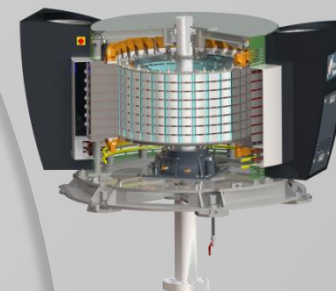
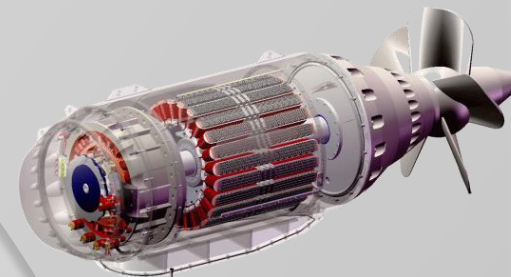




# Bernard Bonnefond

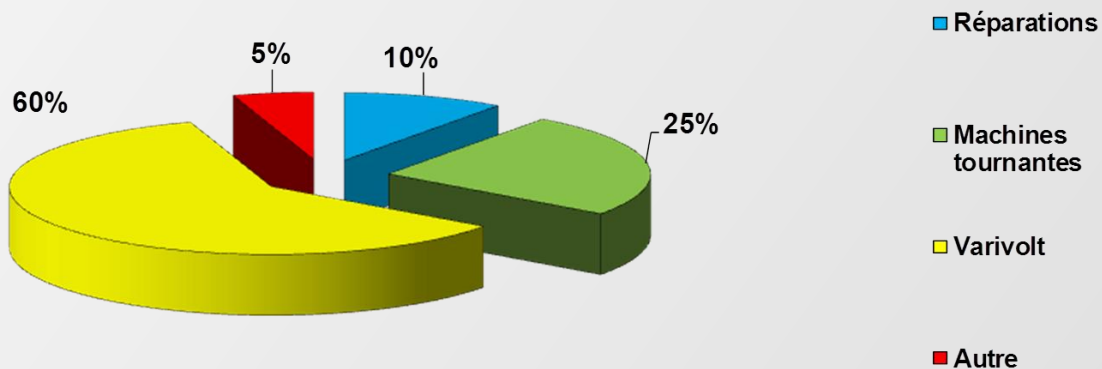
Electrotechnique spéciale



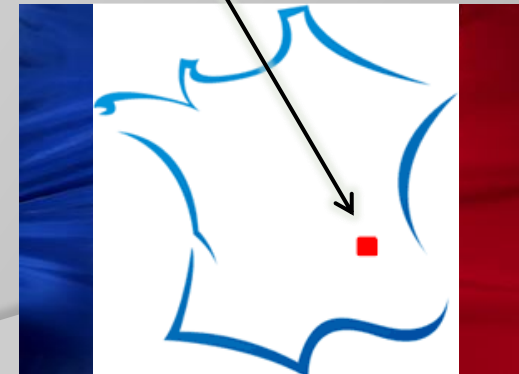
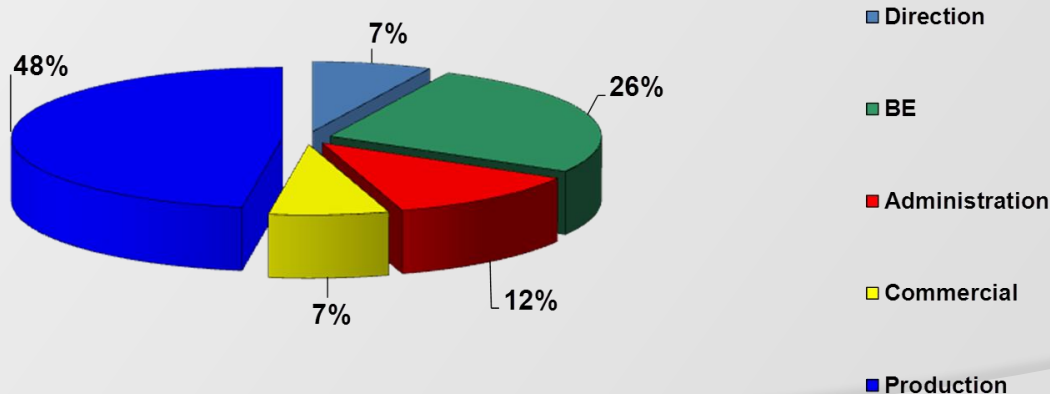
## **BERNARD & BONNEFOND** est spécialisé dans la **conception** et la **fabrication d'Alternateurs basse vitesse et de transformateurs électriques.**

Nous regroupons les compétences aussi bien électriques que mécaniques, permettant de répondre de façon globale à vos projets.

Chiffre d'affaire du groupe B&B 2019 : 18,7 millions € - 80% export



Effectif : 50 personnes





**Bernard**  
Bonnefond  
Electrotechnique spéciale



**Bernard**  
Engineering

Installations clé en main



**AMPPELEC**  
France

Gaines à barres



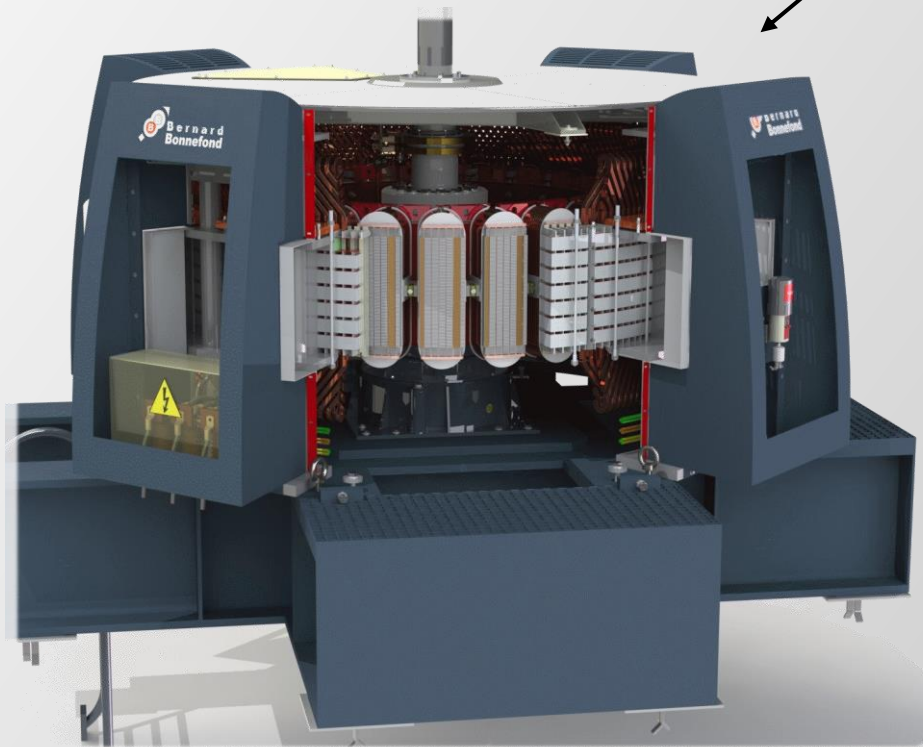
**atratra**  
ENSEMBLES EN TOULOUSE, MÉCANO SOUDURE  
ET FERRAILLERIE INDUSTRIELLE

Tôlerie fine





# Bernard Bonnefond



ALTERNATEURS SYNCHROME  
BASSE VITESSE

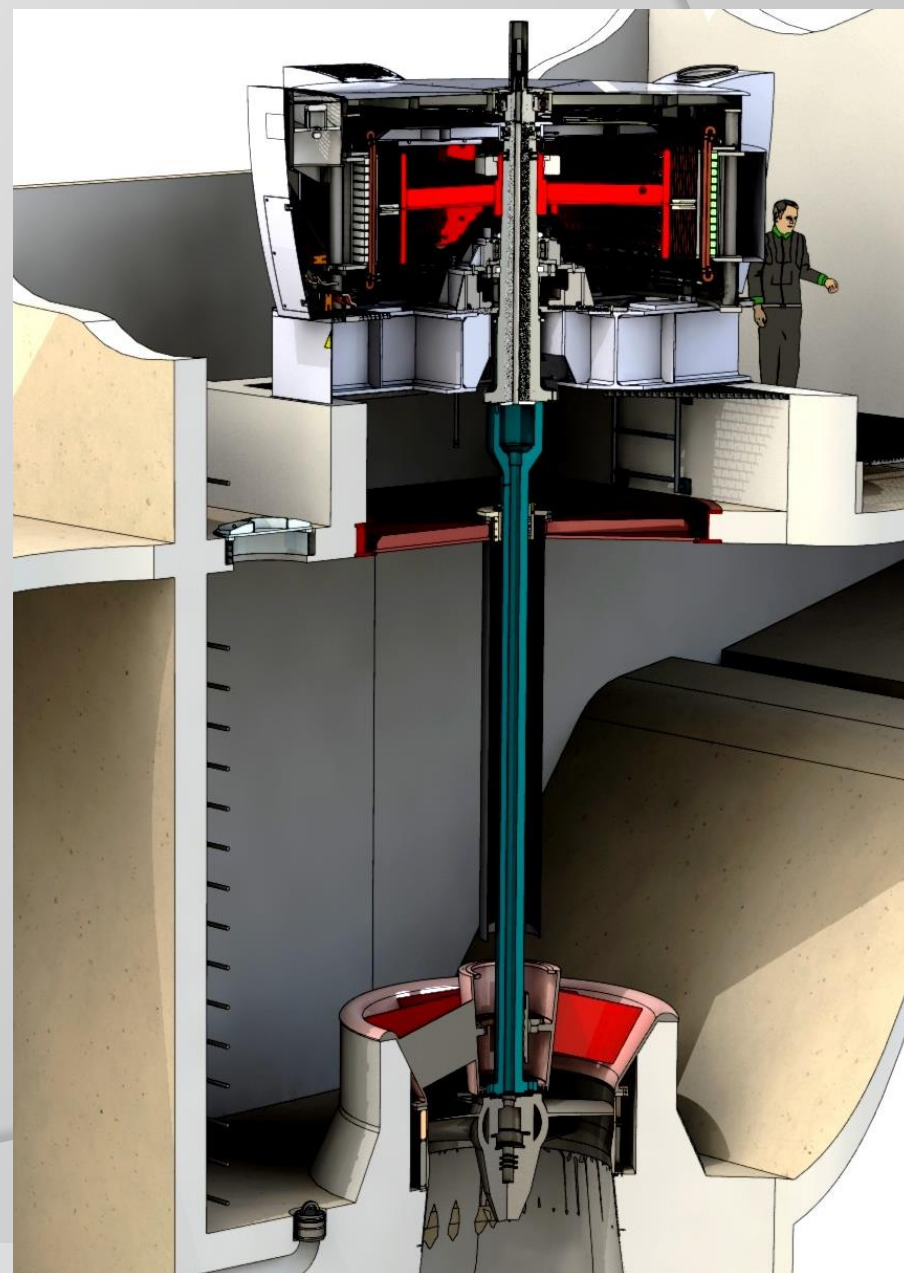
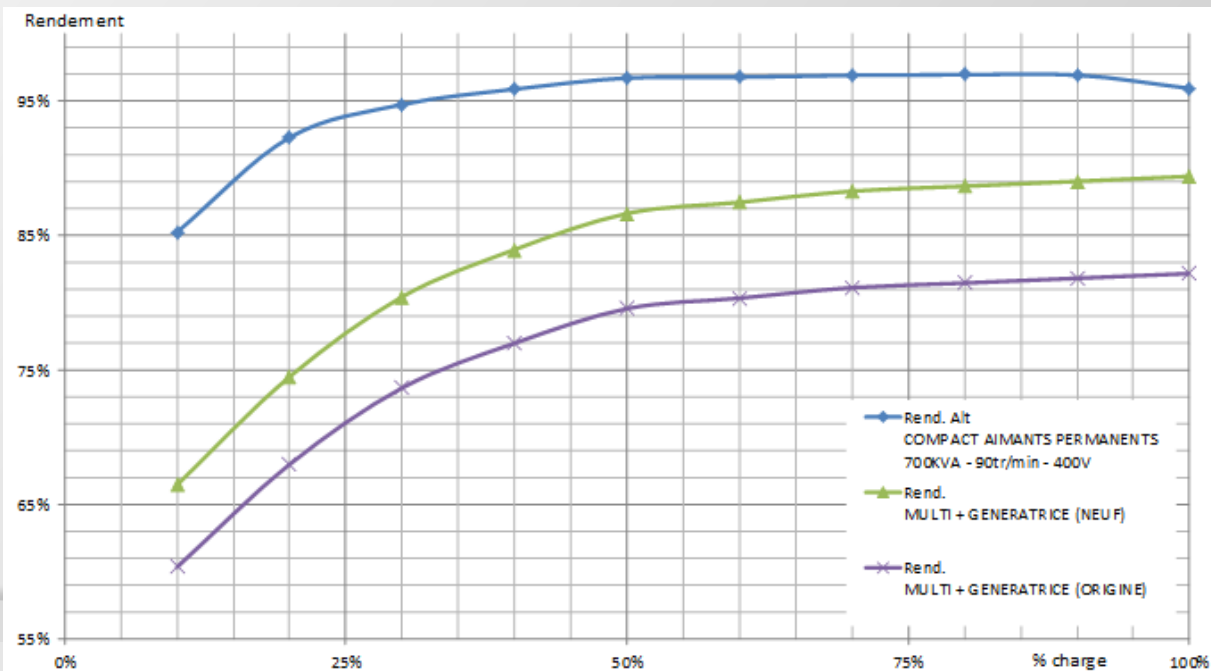


TRANSFORMATEURS SPECIAUX  
VARIVOLT

*BERNARD BONNEFOND est spécialisée dans la conception et la fabrication l'alternateur basse vitesse à prise direct sur l'arbre de la turbine*

## Avantages :

- Suppression du multiplicateur ou de la courroie
- Conception simple et robuste
- Peu de mécanique en rotation
- Fiabilité
- Simplicité de maintenance
- Rendement
- Absence de bruits
- Durée de vie supérieur à 40 ans



## ALTERNATEURS SYNCHRONES BASSE VITESSE

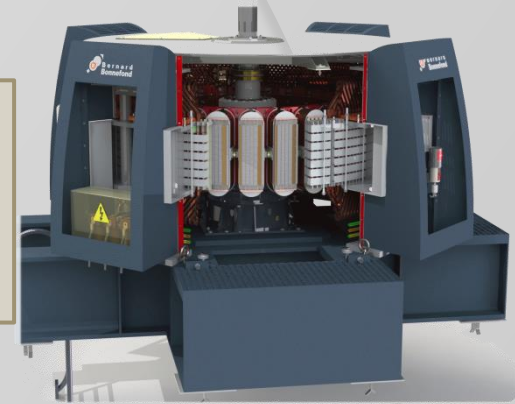
### Alternateur CLASSIQUE APB :

- Rotor à pôles bobinés
- Excitation statique ou Brushless

### Avantages:

- Réglage du cosPhi
- Inertie rotor

200 KW et 20 MW  
200 tr/min et 500 tr/min  
400 V et 7 KV



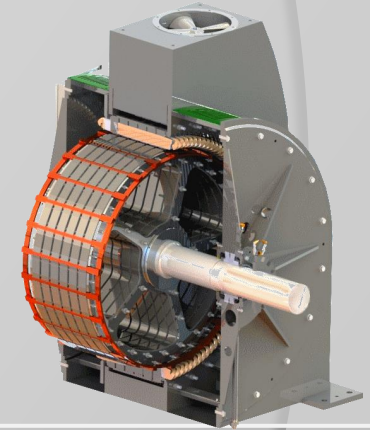
### Alternateur AIMANTS PERMANENTS AAP :

- Rotor à aimants permanents
- Vitesse fixe et couplage direct au réseau

### Avantages:

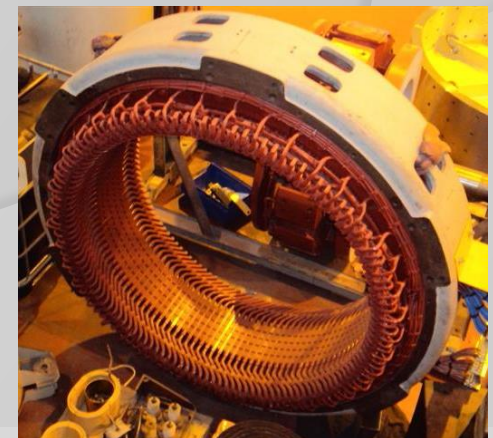
- Encombrement et gain de poids
- Rendement

200 KW et 2,5 MW  
10 tr/min et 300 tr/min  
400 V et 2 KV



### Rénovation / réparation

- Alternateur B&B ou autres mais **synchrone** et **basse vitesse**
- Ré-utilisation des composants mécaniques (carcasse, pôles, jante...)
- Re-conception du bobinage
  - Augmentation de puissance
  - Rendement et réduction des pertes
  - Réduction des nuisances sonores



## ALTERNATEUR : ROTOR + STATOR

## ARBRE & PIVOTERIE

- Arbre (creux ou foré)
- Roulement buté
- Roulement guide
- Roulement supérieur

## CHASSIS

## FREINS

## EQUIPEMENTS DE COUPLAGE

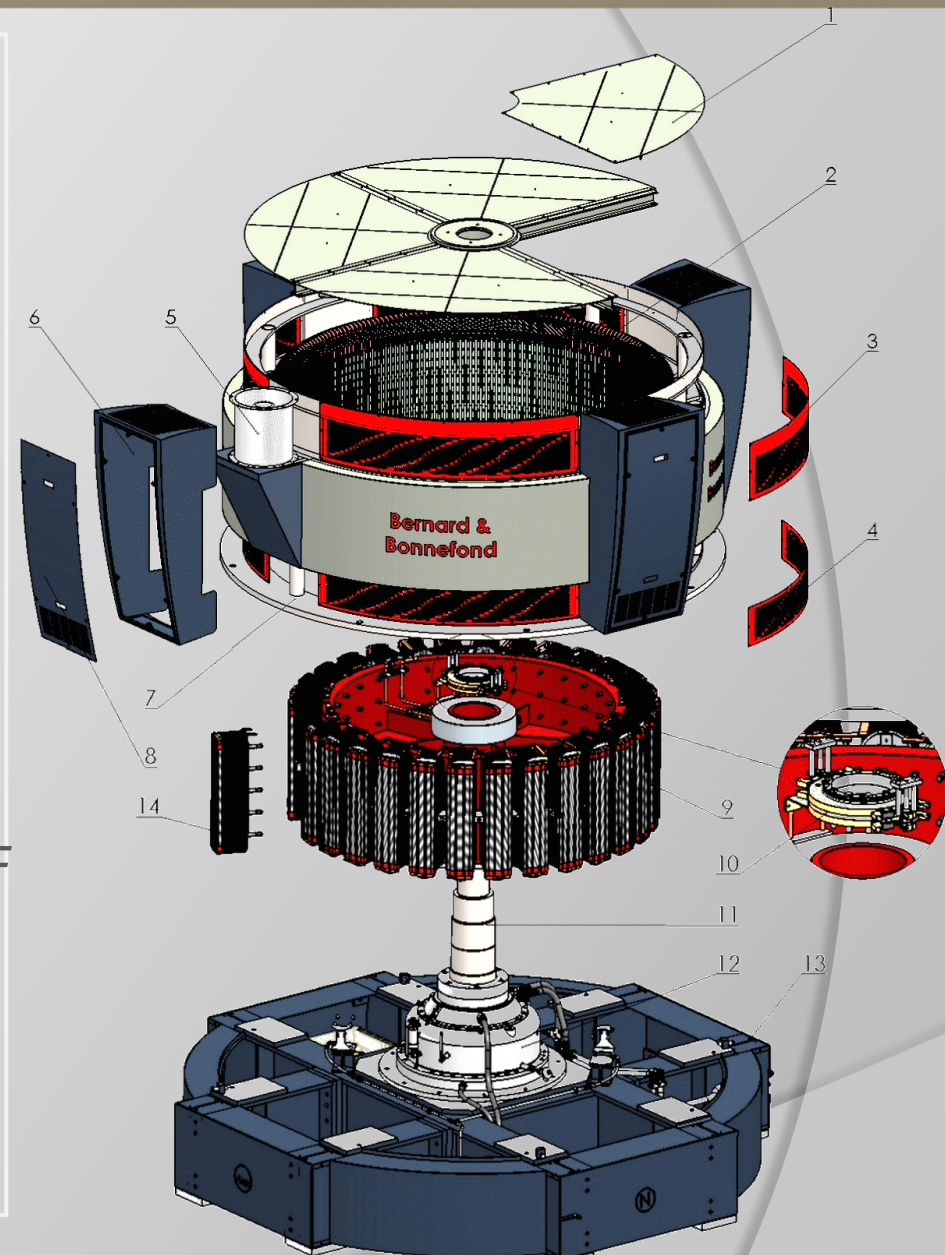
- Convertisseur de couplage
- Résistance de couplage

## EQUIPEMENTS DE RÉGULATION DU RÉACTIF

- Armoire d'excitation
- Régulateur d'induction

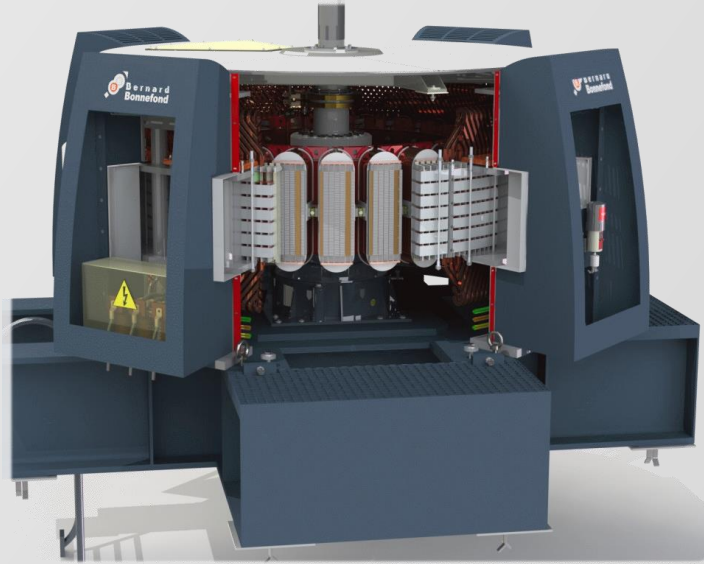
## MODIFICATIONS ET ADAPTATIONS DIVERS

- Électriques
- Mécaniques

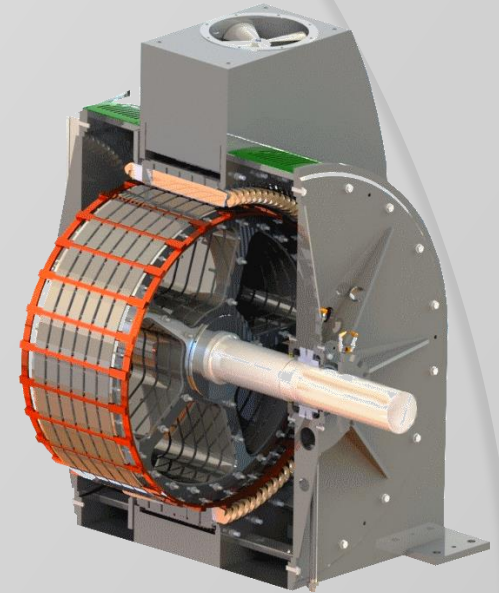


*Nous travaillons en étroite collaboration avec tous les fabricants de turbine  
Nous pouvons fournir des ensembles **complets** ou simplement le **rotor et le stator**.*

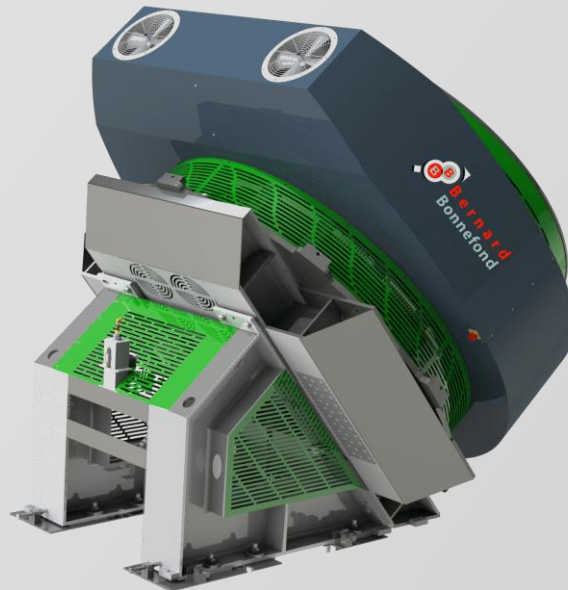
*Vertical:*



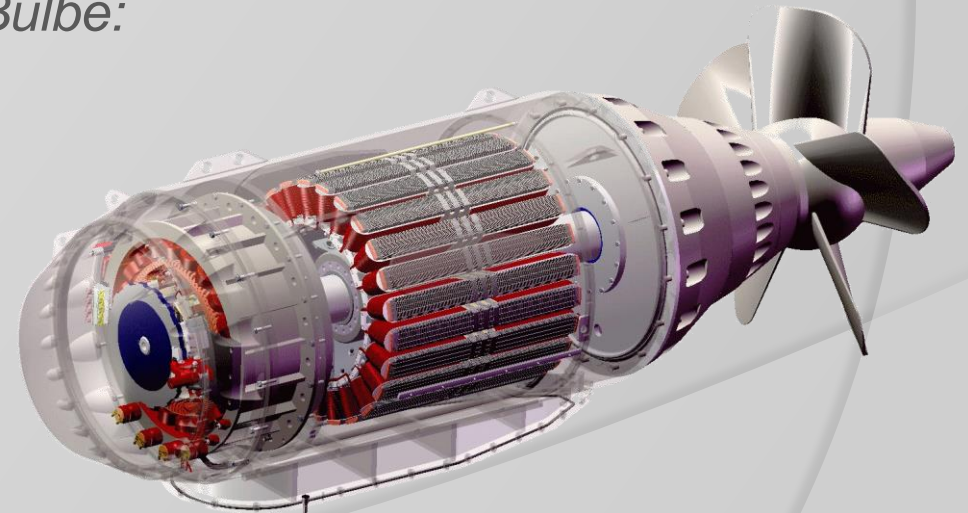
*Horizontal:*



*Incliné:*



*Bulbe:*





## PHASE COMMERCIALE

### *Collecte d'information permettant d'établir une offre commerciale*

- Les informations indispensables
  - Puissance mécanique en KVA
  - Vitesse de rotation de la turbine
  - Tension
  - CosPhi
  - Type de montage : vertical – horizontal – incliné – bulbe ...
  - Type de refroidissement : air naturel – air forcé – à eau ...
  - Efforts hydrauliques
- Collecte de documents :
  - CARD-I
  - plans GC
  - plans turbines et commande de pales ...
- Echange avec le client :
  - sur les contraintes spécifiques du site : manutention – encombrement ...
  - Sur les modifications mécaniques à apporter : commande des pales

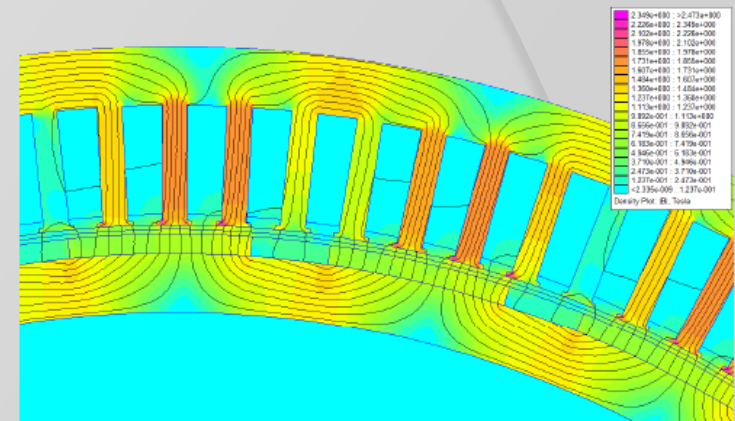
### *Remise d'une offre engageante :*

- Détaillant la fourniture et les limites de la prestation B&B
- Les rendements de 15% à 100% de charge
- Les délais de remise des documents clefs :
  - Note de calcul électrique – fiche de collecte
  - Efforts GC et plans d'ensemble alternateur
  - Les délais de fourniture du matériel

## ETUDES & CONCEPTION

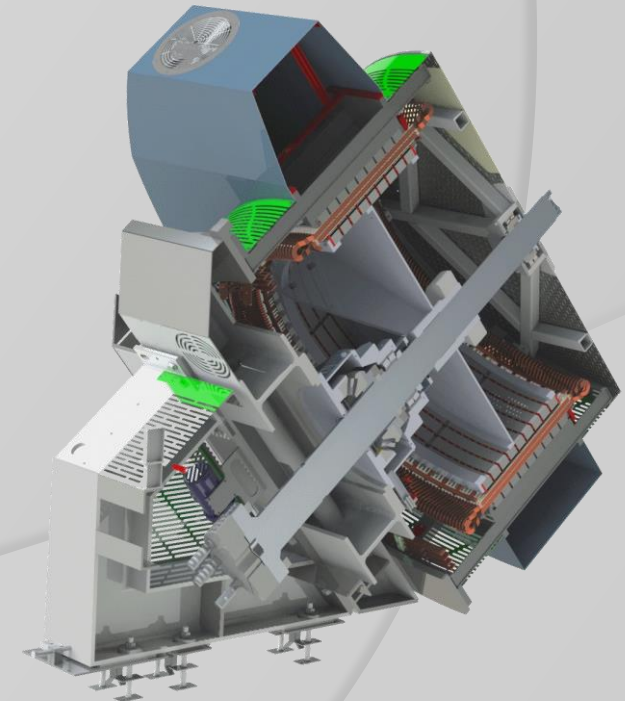
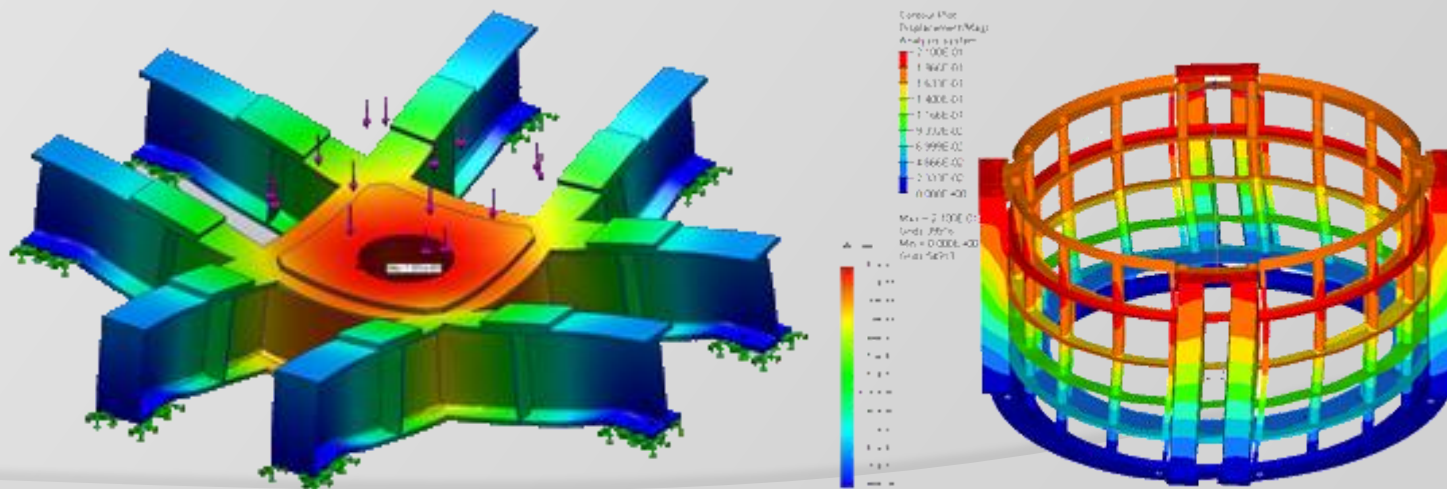
### ETUDE ÉLECTRIQUE

- Calculs analytique développer en interne
- Calculs éléments finis
- Calculs des échanges thermiques
- Calcul du réactif
- Dimensionnement du système de compensation du réactif



### ETUDE MECANIQUE

- Dimensionnement des composants : carcasses, châssis, jante rotor, freins...
- Dimensionnement des roulements et de la ligne d'arbre
- Conception 3D de l'alternateur et de ses composants
- Validation des dimensionnements par éléments finis



## FABRICATION

### **CIRCUIT MAGNETIQUE:**

- Découpe des circuits magnétiques dans nos ateliers
- Assemblage des circuits magnétiques et essais de magnétisation

### **BOBINAGES :**

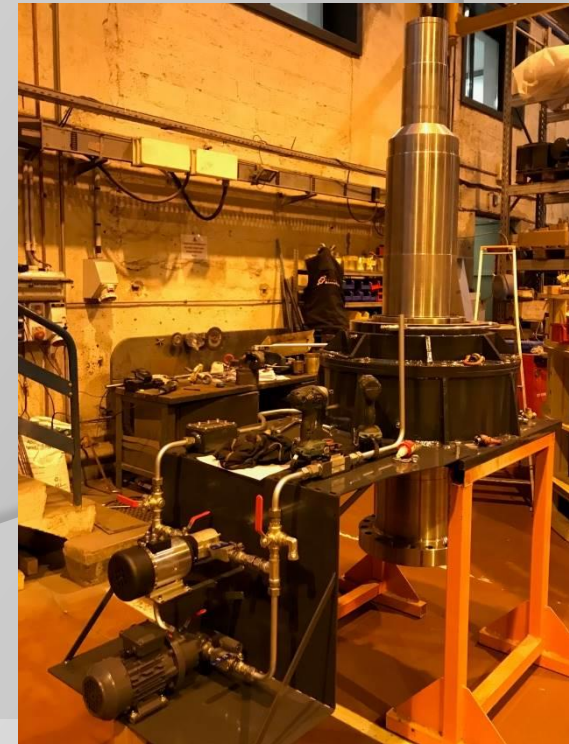
- Réalisation des bobines
- Installation dans le circuit magnétique
- Réalisation des connexions

### **ROTOR :**

- Assemblage des aimants permanents

### **PIVOTERIE:**

- Contrôles et nettoyage des pièces mécaniques
- Assemblage des blocs roulements et pivoterie

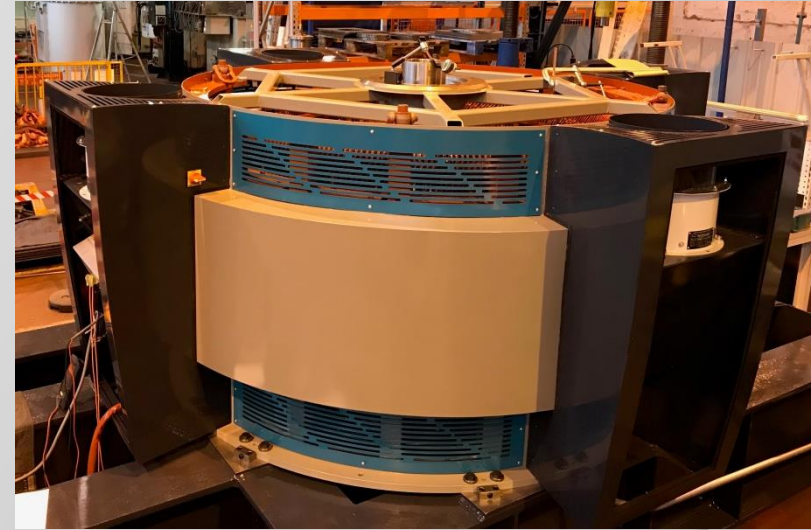


***Une fabrication locale et un réseau de sous-traitant proche.***

## ESSAIS & MONTAGE

### Chez BERNARD BONNEFOND

- Essais électrique standard
  - Diélectrique
  - Echauffement
  - ...
- Montage mécanique à blanc
- Essais en rotation :
  - Contrôles des températures des roulements
  - et du bobinage
  - Contrôle des caractéristiques électriques



### Sur site :

- Supervision et suivi de chantier
- Montage définitif par le chargé de conception de l'affaire
- Réalisation du lignage des arbres avant validation par le turbinier
- Contrôles et paramétrages avant mise en service
- Essais électriques
- Mise en service



2018 – 11,5 MW installés

2019 – 9,0 MW installés

## AIMANTS PERMANENTS

- BIRON : 2 x 2 000 KVA – 86 tr/min – 500 V
- ROCHEFORT : 500 KVA – 100 tr/min – 400V
- PARINET : 370 KVA – 111 tr/min – 400 V
- CHAMPEIX : 227 KVA – 375 tr/min – 400 V
- PONT AUDEMER : 180 KVA – 300tr/min – 400 V

## POLES BOBINES

- MERICOURT : 3 230 KVA – 79 tr/min – 2,2 KV

2020 – 7,5 MW installés

## AIMANTS PERMANENTS

- MOULIN ASSIER : 2 x 800 KVA – 83 tr/min – 410 V
- CENTRALE DE DRACE : 3 x 1 200 KVA – 73 tr/min – 690 V
- CENTRALE DU CONGRES : 560 KVA – 300 tr/min – 400 V
- MOULIN DE MODANE : 1 200 KVA – 120 tr/min – 690 V
- MOULIN ST VITE : 2 x 275 KVA – 107tr/min – 400 V

2021 – 5,0 MW en cours de fabrication ou d'installation

2022 – 6,5 MW signé et en cours de conception



*Par défaut le cosPhi d'un alternateur à aimants permanents n'est pas réglable.*

*2 cas de figure (en fonction de la convention de raccordement ENEDIS)*

## **Compensation *capacitif* (injection):**

- Production de réactif
- Ajout de batteries de condensateur

### AVANTAGES :

- Coût
- Bon rendement
- Pas de pertes joules

### INCONVENIENTS :

- Risque d'incendie
- Sensible aux harmoniques
- Durée de vie courte (6 – 8 ans)

### *Pour prévenir les risques d'incendie:*

- *Isolement des batteries de condensateur*
- *Contrôle du nombre de cycle de fonctionnement*
- *Installation de détecteurs d'incendie*

*Une solution peu économique dans le temps*

## **Compensation *selfique* (soutirage):**

- Consommation de réactif
- Application de une ou plusieurs self

### AVANTAGES :

- Simple et robuste
- Durée de vie longue
- Bon rendement

### INCONVENIENTS :

- Pas de réglages

*BERNARD BONNEFOND dimensionne ces alternateurs pour que les caractéristiques électriques se rapprochent le plus possible de la demande d'ENEDIS.*

## D'autres solutions existent

### COMPENSATEUR SYNCHRONE

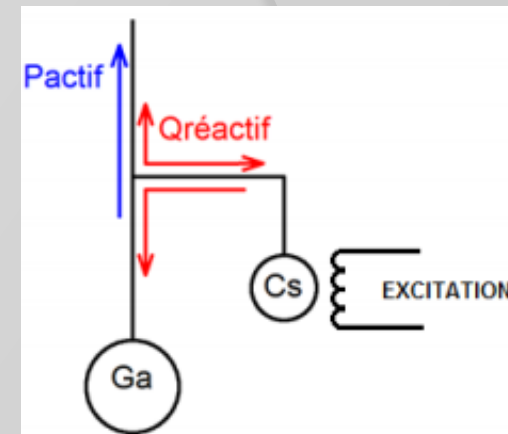
Production ou consommation de réactif à l'aide d'un alternateur indépendant

#### AVANTAGES :

- Selfique et capacitif
- Développer pour des solutions à forte puissance

#### INCONVENIENTS :

- Mécaniques en rotation
- Beaucoup d'équipements
- Maintenance
- Bruit
- Coût



(SOURCE OMEXOM)

### VARIATEUR DE FREQUENCE

Production ou consommation de réactif à l'aide d'une armoire d'électronique de puissance

#### AVANTAGES :

- Selfique et capacitif
- Temps de réponse
- Possibilité de combiner d'autres fonctions (couplage – vitesse variable)

#### INCONVENIENTS :

- Durée de vie des composants électroniques
- Maintenance
- Coût

Les solutions développées par **BERNARD BONNEFOND**

## REGULATEUR D'INDUCTION

Ajout en série de l'alternateur d'un régulateur d'induction

Agit sur l'angle interne de l'alternateur

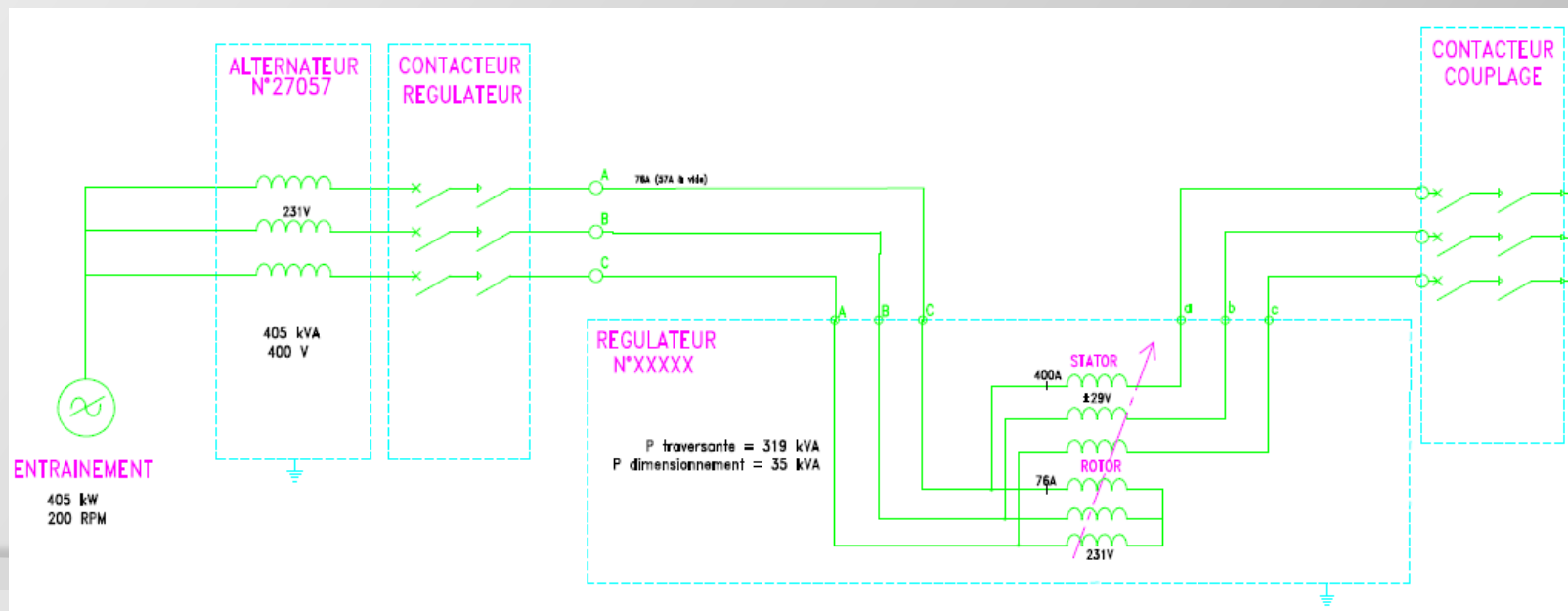
### AVANTAGES :

- Selfique et capacitif
- Pas de mécanique en rotation
- Robuste et fiable
- Durée de vie (supérieur à 40 ans)
- Contrôle fin du cosPhi

### INCONVENIENTS :

- Pertes joules
- Coût

*Solution technique validée sur plusieurs installations de 500 KW à 2 000 KW*





Les solutions en cours de développement par **BERNARD BONNEFOND**

## ALTERNATEUR AIMANT PERMANENT A ROTOR BOBINE

### AVANTAGES :

- Compensation selfique et capacitif
- Contrôle fin du cosPhi
- Conservation des dimensions d'un alternateur à aimants permanent
- Pas d'équipements extérieur à l'alternateur
- Robuste et fiable
- Durée de vie (supérieur à 40 ans)

### INCONVENIENTS :

- En cours de mise au point
- ...

## ALTERNATEUR A POLES BOBINES « nouvelle génération »

### AVANTAGES :

- Compensation selfique et capacitif
- Contrôle fin du cosPhi
- Dimension et poids optimisés par rapport à un design Classique
- Pas d'équipements extérieur à l'alternateur
- Robuste et fiable

- Durée de vie (supérieur à 40 ans)

### INCONVENIENTS :

- Poids
- Encombrement
- Rendement légèrement inférieur à un alternateur PMG
- ...



# Bernard Bonnefond

 Bernard  
Bonnefond



7 Allée Mathieu Murgue – Terrenoire  
42100 SAINT ETIENNE - France



T : + 33 (0)4 77 95 30 00



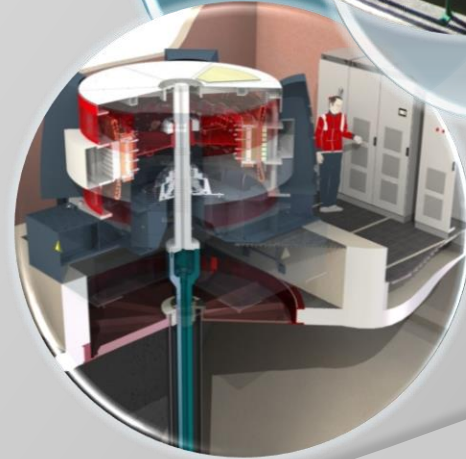
F : + 33 (0)4 77 95 78 06



[general@bernardbonnefond.com](mailto:general@bernardbonnefond.com)



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



| N° série | Client         | Pays du site | Puissance (kVA) | Fréquence (Hz) | Vitesse (rpm) | Tension nominale (V) | Type | Année |
|----------|----------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|----------------------|------|-------|
| 22566    | SULZER         | France       | 510             | 50             | 600           | 380                  |      | 1969  |
| 22664    | DUVANT         | France       | 625             | 50             | 750           | 380                  |      | 1970  |
| 22666    | SOCOMETRA      | France       | 352             | 50             | 1000          | 220/380              |      | 1970  |
| 22700    | BNP            | France       | 330             | 50             | 600           | 220/380              |      | 1970  |
| 22703    | DUVANT         | France       | 450             | 60             | 720           | 240                  |      | 1970  |
| 22724    | BON MARCHE     | France       | 806             | 50             | 428           | 220                  |      | 1971  |
| 22726    | TRANSAT        | France       | 1125            | 50             | 1200          | 440                  |      | 1971  |
| 22733    | BNP            | France       | 420             | 50             | 600           | 230                  |      | 1970  |
| 23036    | PRINTEMPS      | France       | 667             | 50             | 750           | 2 x 240              |      | 1972  |
| 23199    | DUVANT         | France       | 750             | 60             | 720           | 4800                 |      | 1973  |
| 23356    | DUVANT / LIBYE | Libye        | 1200            | 50             | 750           | 380                  |      | 1973  |
| 23386    | DUVANT / SENAT | France       | 800             | 50             | 750           | 5500                 |      | 1973  |
| 23422    | SNACH Bérén.   | France       | 715             | 40/50          | 715           | 400                  |      | 1973  |
| 23434    | LA GUYANNE     | Guyanne      | 1200            | 50             | 750           | 5500                 |      | 1974  |
| 23481    | DUVANT / LIBYE | Libye        | 500             | 50             | 750           | 380                  |      | 1974  |
| 23534    | CGEE           | France       | 200             | 50             | 1500          | 380                  |      | 1975  |
| 23549    | DUVANT / LIBYE | Libye        | 500             | 50             | 750           | 380                  |      | 1975  |
| 23557    | DUVANT         | France       | 600             | 50             | 750           | 380                  |      | 1975  |
| 23652    | DUVANT / LIBYE | Libye        | 1250            | 50             | 750           | 400                  |      | 1976  |
| 23670    | DUVANT         | France       | 667             | 50             | 750           | 2 x 240              |      | 1976  |
| 23706    | DUVANT / LIBYE | Libye        | 1250            | 50             | 750           | 400                  |      | 1976  |
| 23739    | DUVANT / CFDT  | France       | 450             | 50             | 750           | 220/380              |      | 1976  |
| 23768    | SAPELEC        | France       | 2200            | 50             | 750           | 380 +-5%             |      | 1977  |
| 23868    | DUVANT / CFDT  | Tchad        | 800             | 50             | 750           | 380                  |      | 1978  |
| 23917    | DUVANT         | Tchad        | 800             | 50             | 750           | 380                  |      | 1978  |
| 24146    | PRALOGNAN      | France       | 1500            | 50             | 600           | 380                  |      | 1982  |
| 24232    | LA GLIERE      | France       | 3800            | 50             | 750           | 5000                 |      | 1983  |
| 24260    | SHEM           | France       | 1580            | 50             | 1000          | 380                  |      | 1983  |
| 24292    | CFDT           | France       | 600             | 50             | 750           | 380                  |      | 1983  |
| 24347    | EDF / TANNERON | France       | 3000            | 50             | 273           | 660                  |      | 1985  |

| N° série | Client                          | Pays du site | Puissance (kVA) | Fréquence (Hz) | Vitesse (rpm) | Tension nominale (V) | Type            | Année |
|----------|---------------------------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|----------------------|-----------------|-------|
| 24350    | ENTRAUNES                       | France       | 1500            | 50             | 600           | 380                  |                 | 1985  |
| 24415    | SARNY                           | France       | 850             | 50             | 433,5         | 500                  |                 | 1986  |
| 24506    | SHEM / LARRAU                   | France       | 3200            | 50             | 600           | 5000                 |                 | 1988  |
| 24507    | SHEM / LARRAU                   | France       | 1380            | 50             | 1000          | 5000                 |                 | 1988  |
| 24704    | EDF / SAUT DE SABOT             | France       | 2530            | 50             | 333           | 5650                 |                 | 1990  |
| 24815    | SITHE / MERICOURT               | France       | 3233            | 50             | 78,4          | 860                  |                 | 1992  |
| 24932    | HYDROWATT / SM1-A               | Canada       | 9444            | 60             | 120           | 2000                 |                 | 1993  |
| 25188    | SARNY                           | France       | 480             | 50             | 500           | 500                  |                 | 1995  |
| 25295    | SN PRADEL                       | France       | 2344            | 50             | 300           | 400                  |                 | 1996  |
| 25438    | ENERGIA ITALIA/CEREA            | Italia       | 6833            | 50             | 214           | 2000                 |                 | 1998  |
| 25534    | SEGG                            | France       | 444,4           | 50             | 136,4         | 400                  |                 | 1998  |
| 25612    | ETCHANDY                        | France       | 260             | 50             | 375           | 400                  |                 | 1999  |
| 25647    | SOPRODIM                        | France       | 278             | 50             | 157,9         | 500                  |                 | 2000  |
| 25851    | HYDROWATT / SM1-B               | Canada       | 11000           | 60             | 180           | 4160                 |                 | 2002  |
| 25855    | LITOSTROJ / MAC DOUGALL         | Canada       | 3900            | 60             | 257,14        | 4160                 | BOBINE          | 2002  |
| 25917    | ECODOR                          | France       | 250             | 50             | 214           | 380                  | BULBE           | 2002  |
| 26023    | TURBO INSTITUT / PONTE CANAVESE | Italia       | 3000            | 50             | 250           | 6300                 | BOBINE          | 2004  |
| 26143    | ENEL / CERBARA                  | Italia       | 591             | 50             | 300           | 400                  |                 | 2005  |
| 26161    | THEE                            | Portugal     | 450             | 50             | 375           | 400                  | BOBINE          | 2006  |
| 26174    | FERNANDEZ                       | France       | 1722            | 50             | 142           | 5500                 | BULBE           | 2005  |
| 26185    | EDF / BAIGHTS                   | France       | 1006            | 50             | 333           | 6000                 |                 | 2005  |
| 26183    | SEEC                            | France       | 666             | 50             | 120           | 500                  |                 | 2005  |
| 26180    | ENERGIA ITALIA / DOGANA         | Italia       | 5400            | 50             | 333           | 6000                 | BOBINE          | 2006  |
| 26275    | MJ2 / MILLAU                    | France       | 450             | variable       | 25-40         | 500                  | BULBE - AIMANTS | 2007  |
| 26342    | FERNANDEZ                       | France       | 1722            | 50             | 142           | 5500                 | BULBE           | 2007  |
| 26371    | SCOTTA / STRACCIS               | Italia       | 2500            | 50             | 167           | 3000                 | BOBINE          | 2007  |
| 26372    | SCOTTA / STRACCIS               | Italia       | 1600            | 50             | 187           | 3000                 | BOBINE          | 2008  |
| 26415    | SCOTTA / DORA                   | Italia       | 3500            | 50             | 150           | 6000                 | BOBINE          | 2008  |
| 26443    | SCOTTA / DONNAS                 | Italia       | 1600            | 50             | 150           | 6000                 | BOBINE          | 2008  |
| 26471    | KOESSLER / DAMANGANGA           | India        | 3000            | 50             | 250           | 3300                 | BOBINE          | 2009  |

| N° série | Client                       | Pays du site | Puissance (kVA) | Fréquence (Hz)  | Vitesse (rpm) | Tension nominale (V) | Type             | Année |
|----------|------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------|-------|
| 26512    | SASSO / PALOSCO              | Italie       | 2500            | 50              | 176           | 7000                 | BOBINE           | 2009  |
| 26624    | JSPM AREVA                   | France       | 750             | 18              | 25            | 830                  | EOLIEN - AIMANTS | 2010  |
| 26649    | COEXHYE                      | France       | 875             | 50              | 428           | 400                  | BOBINE           | 2010  |
| 9016     | SOREXE                       | France       | 400             | 27,4 (variable) | 137           | 400                  | AIMANTS          | 2010  |
| 26658    | HYDROENERGI / GOCKMEN        | Turkey       | 3550            | 50              | 200           | 6300                 | BOBINE           | 2010  |
| 26688    | FORCES MOTRICES CONVERT      | France       | 1300            | 50              | 166           | 690                  | BOBINE           | 2011  |
| 26759    | HYDROENERGI / GUNESLI        | Turkey       | 14000           | 50              | 375           | 6300                 | BOBINE           | 2011  |
| 26786    | AYMES                        | France       | 170             | 45 (variable)   | 178           | 400                  | AIMANTS          | 2011  |
| 26816    | EDF                          | France       | 9000            | 50              | 500           | 5000                 | BOBINE           | 2012  |
| 26824    | CHABALIER                    | France       | 400             | 58 (variable)   | 116           | 400                  | AIMANTS          | 2012  |
| 26834-1  | SHEM                         | France       | 1000            | 50              | 250           | 5000                 | BULBE            | 2012  |
| 26834-2  | SHEM                         | France       | 1000            | 50              | 250           | 5000                 | BULBE            | 2012  |
| 26834-3  | SHEM                         | France       | 1000            | 50              | 250           | 5000                 | BULBE            | 2012  |
| 26852    | ER3I                         | France       | 430             | 46 (variable)   | 93            | 400                  | AIMANTS          | 2012  |
| 26858    | TEDELEC                      | France       | 800             | 42 (variable)   | 142           | 690                  | AIMANTS          | 2012  |
| 26885    | HYDROWATT                    | France       | 200             | 71 (variable)   | 214           | 400                  | AIMANTS          | 2012  |
| 26899    | GIROUX SNC                   | France       | 370             | 50              | 375           | 400                  | BOBINE           | 2013  |
| 26897-1  | BETERU / PARDIES             | France       | 2500            | 50              | 125           | 5000                 | BOBINE           | 2013  |
| 26897-2  | BETERU / PARDIES             | France       | 2500            | 50              | 125           | 5000                 | BOBINE           | 2013  |
| 26902    | BORIE                        | France       | 350             | 50              | 214           | 400                  | BOBINE           | 2013  |
| 26906    | CENTRALE MOULIN DE L'HOPITAL | France       | 170             | 25              | 100           | 400                  | AIMANTS          | 2014  |
| 26907    | CENTRALE PENOT               | France       | 100             | 27              | 107           | 400                  | AIMANTS          | 2014  |
| 26917    | BARRAGE DE SARNY             | France       | 600             | 50              | 500           | 500                  | ASYNCHRONE       | 2014  |
| 26920    | ELECTRICITE D'ELOYES         | France       | 368             | 53,5            | 107           | 400                  | AIMANTS          | 2014  |
| 26921    | ELECTRICITE D'ELOYES         | France       | 250             | 65              | 130           | 400                  | AIMANTS          | 2014  |
| 26934    | HYDRO LES VIGNES             | France       | 1111            | 50              | 250           | 690                  | BOBINE           | 2014  |
| 26936    | COEXHYE                      | France       | 245             | 50              | 187,5         | 400                  | BOBINE           | 2014  |
| 26941    | ENERGIA ITALIA IVREA         | Italie       | 2844            | 50              | 136           | 6000                 | BOBINE           | 2014  |
| 26943    | ONDULIA                      | France       | 500             | 50              | 250           | 400                  | BOBINE           | 2014  |
| 26944    | SANIAL                       | France       | 447             | 50              | 230           | 400                  | AIMANTS          | 2014  |

| N° série | Client                | Pays du site | Puissance (kVA) | Fréquence (Hz) | Vitesse (rpm) | Tension nominale (V) | Type   | Année |
|----------|-----------------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|----------------------|--------|-------|
| 26961    | MOLENAT               | France       | 444             | 50             | 188           | 400                  | Bobiné | 2014  |
| 27009    | BONREPAUX             | France       | 444             | 43             | 86            | 690                  | Aimant | 2015  |
| 27043    | MCP PENCHOT           | France       | 1200            | 50             | 75            | 500                  | Aimant | 2016  |
| 27055    | MEGAWATTBLUE          | France       | 265,5           | 50             | 233,8         | 690                  | Aimant | 2016  |
| 27056    | MOULIN DE BRELAND     | France       | 492             | 50             | 100           | 400                  | Aimant | 2016  |
| 27057    | MOULIN DE GALET       | France       | 405             | 50             | 200           | 400                  | Aimant | 2016  |
| 27058    | EURVILLE              | France       | 453             | 50             | 176,5         | 400                  | Aimant | 2016  |
| 27089    | LAY ST-CHRISTOPHE     | France       | 492             | 50             | 100           | 400                  | Aimant | 2017  |
| 27090    | DAME DE MEUSE         | France       | 555             | 50             | 120           | 660                  | Aimant | 2017  |
| 27133    | EAU DU BASSIN RENNAIS | France       | 2528            | 50             | 375           | 5500                 | Bobiné | 2018  |
| 27135    | MOULIN D'OLT          | France       | 1350            | 50             | 100           | 690                  | Aimant | 2018  |
| 27143    | CMN - HQ600           | France       | 503             | 18,3           | 12,2          | 630                  | Aimant | 2018  |
| 27149    | CENTRALE DE MONTAUT   | France       | 1400            | 50             | 167           | 500                  | Aimant | 2018  |
| 27160    | MOULIN DE RAMOUILLET  | France       | 411             | 50             | 214           | 380                  | Aimant | 2018  |
| 27200    | PONT AUDEMÉR          | France       | 178             | 50             | 300           | 400                  | Aimant | 2018  |
| 27247    | CENTRALE DE BIRON     | France       | 2000            | 50             | 86            | 690                  | Aimant | 2019  |
| 27251    | CHAMPEIX              | France       | 227             | 50             | 375           | 400                  | Aimant | 2019  |
| 10504    | SITHE/MERICOURT       | France       | 3233            | 50             | 78,95         | 860                  | Bobiné | 2019  |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |
|          |                       |              |                 |                |               |                      |        |       |