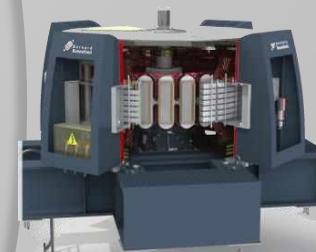
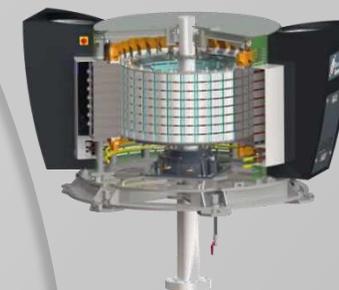




Bernard Bonnefond

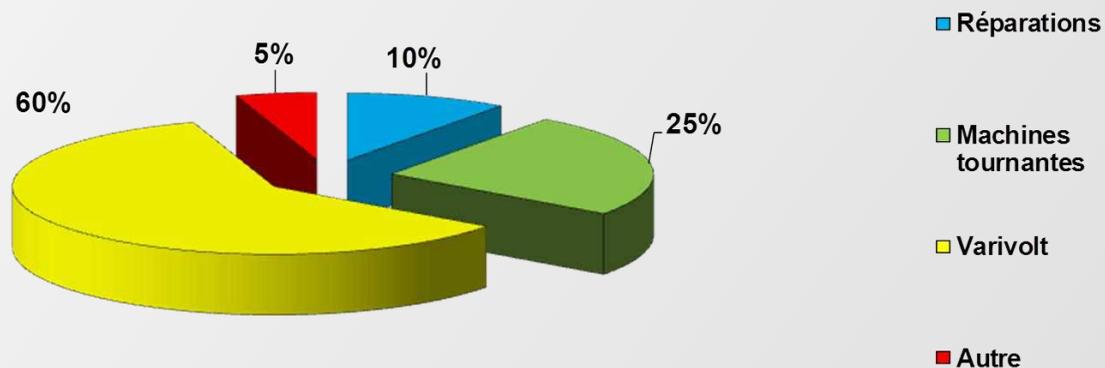
Electrotechnique spéciale



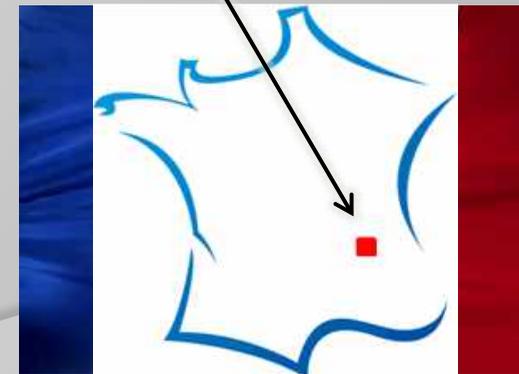
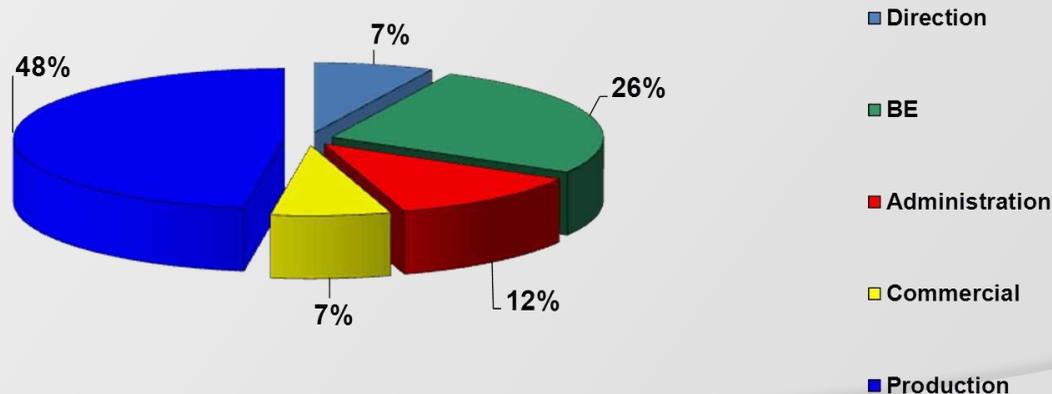
BERNARD & BONNEFOND est spécialisé dans la **conception** et la **fabrication d'Alternateurs basse vitesse et de transformateurs électriques.**

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 2017 : 13,7 millions € - 80% export



Effectif : 50 personnes



 **Bernard**
Bonnefond
Electrotechnique spéciale



 **Bernard**
Engineering

Installations clé en main



AMPELEC
France

Gaines à barres



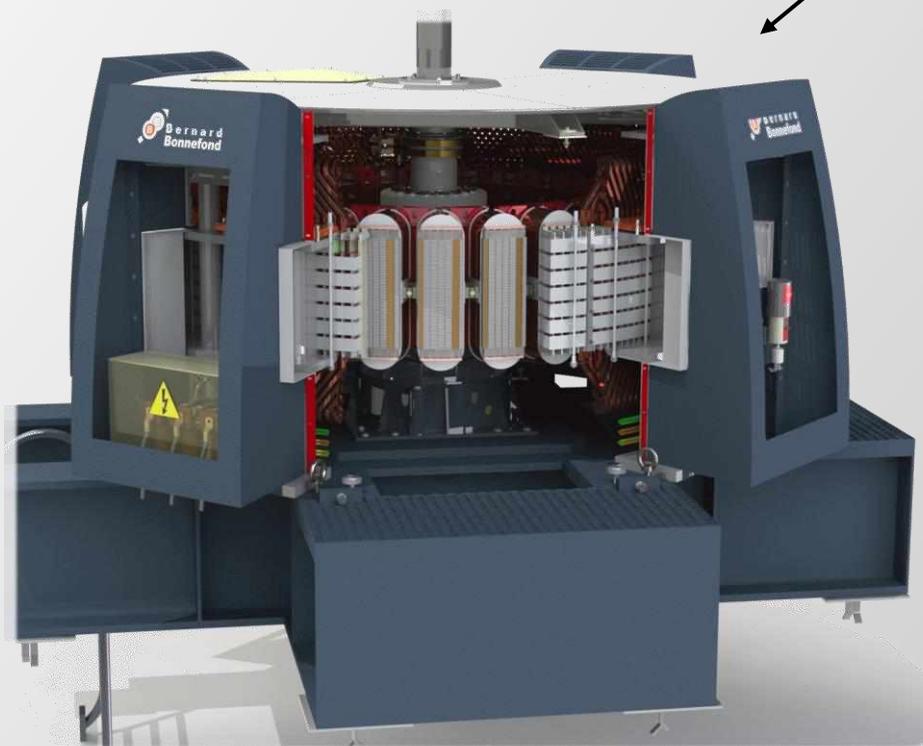
 **atratra**
INDUSTRIE TOLAIRE MECANIQUE
(FERRAILLES INDUSTRIELLES)

Tôlerie fine





Bernard Bonnefond



ALTERNATEURS SYNCHRONES
BASSE VITESSE

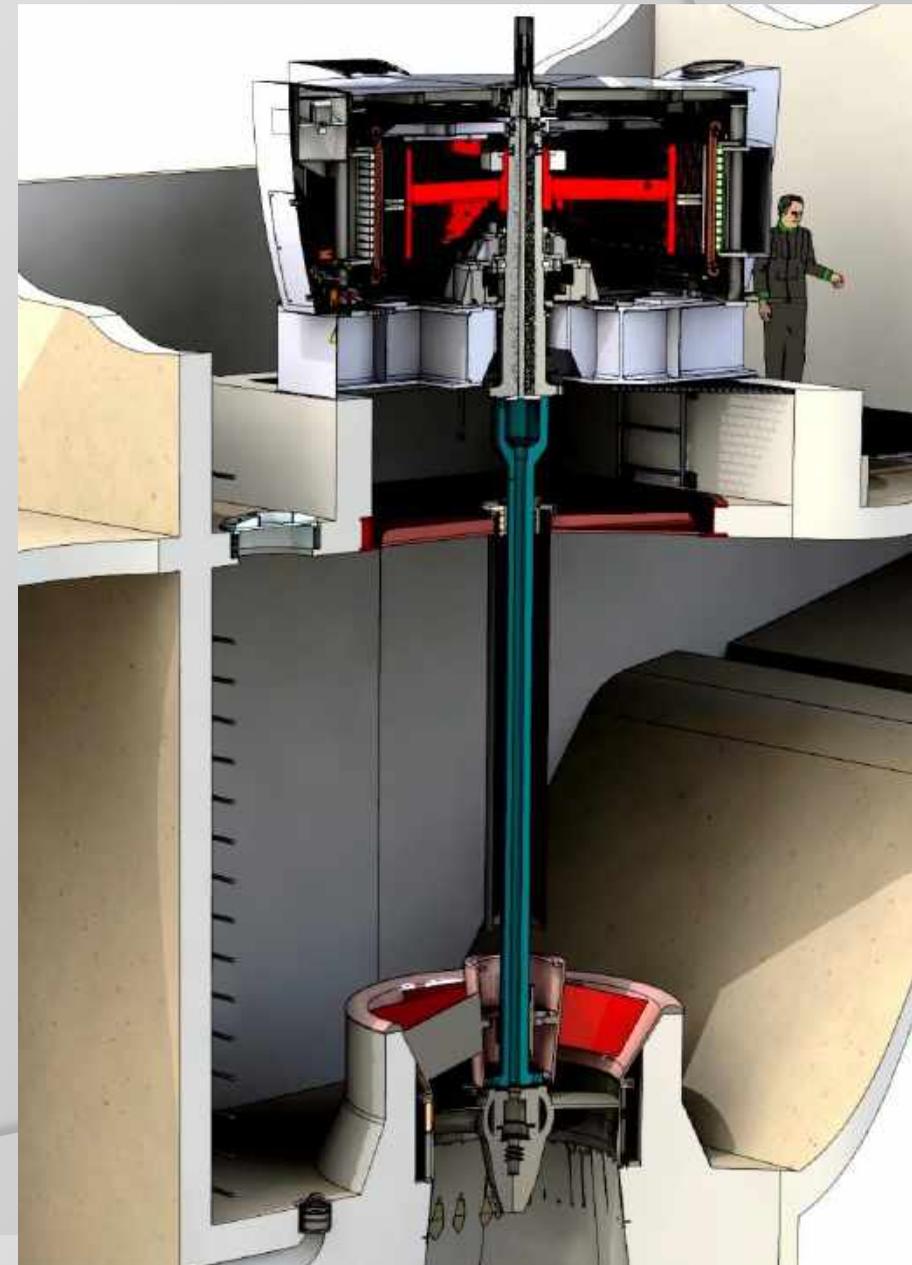
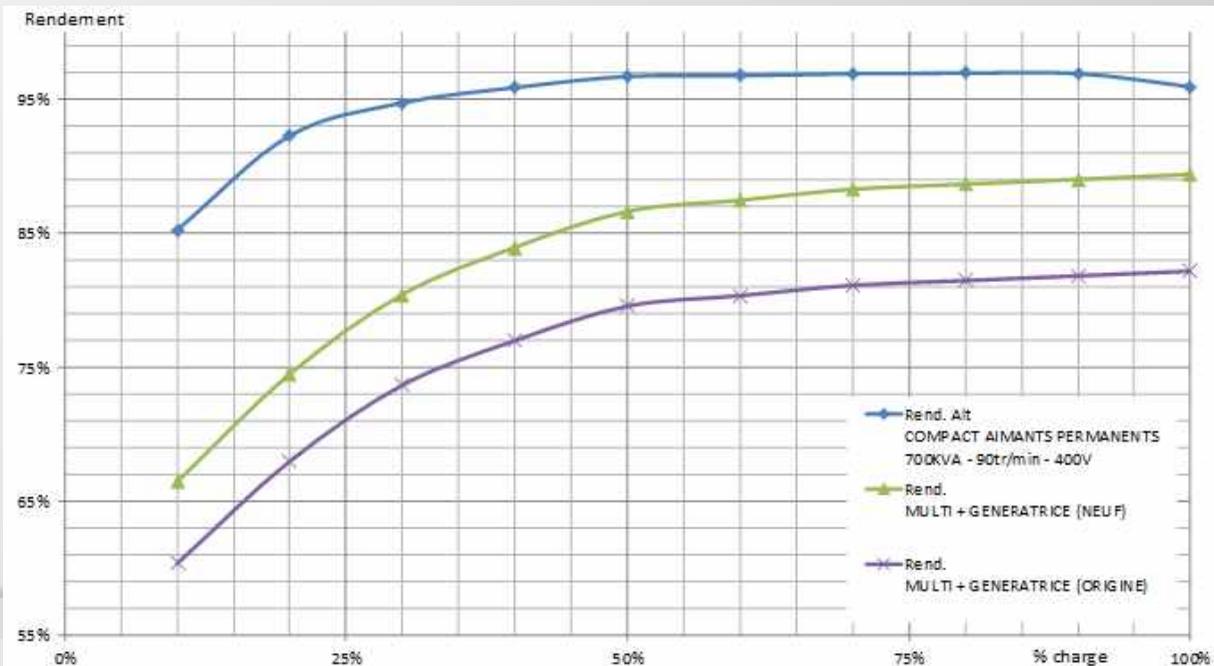


TRANSFORMATEURS SPECIAUX
VARIVOLT

***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

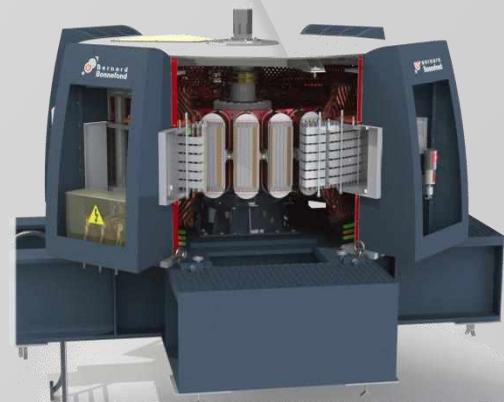
Alternateur CLASSIQUE APB :

- Rotor à pôles bobinés
- Excitation statique ou Brushless

Avantages:

- Réglage du cosPhi
- Inertie rotor

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



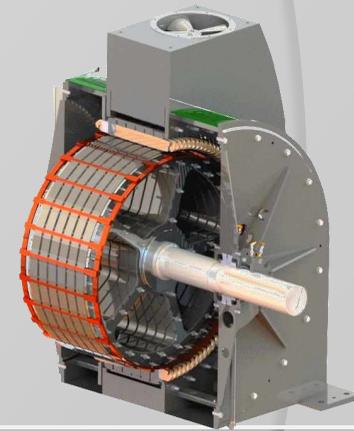
Alternateur AIMANTS PERMANENTS AAP :

- 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

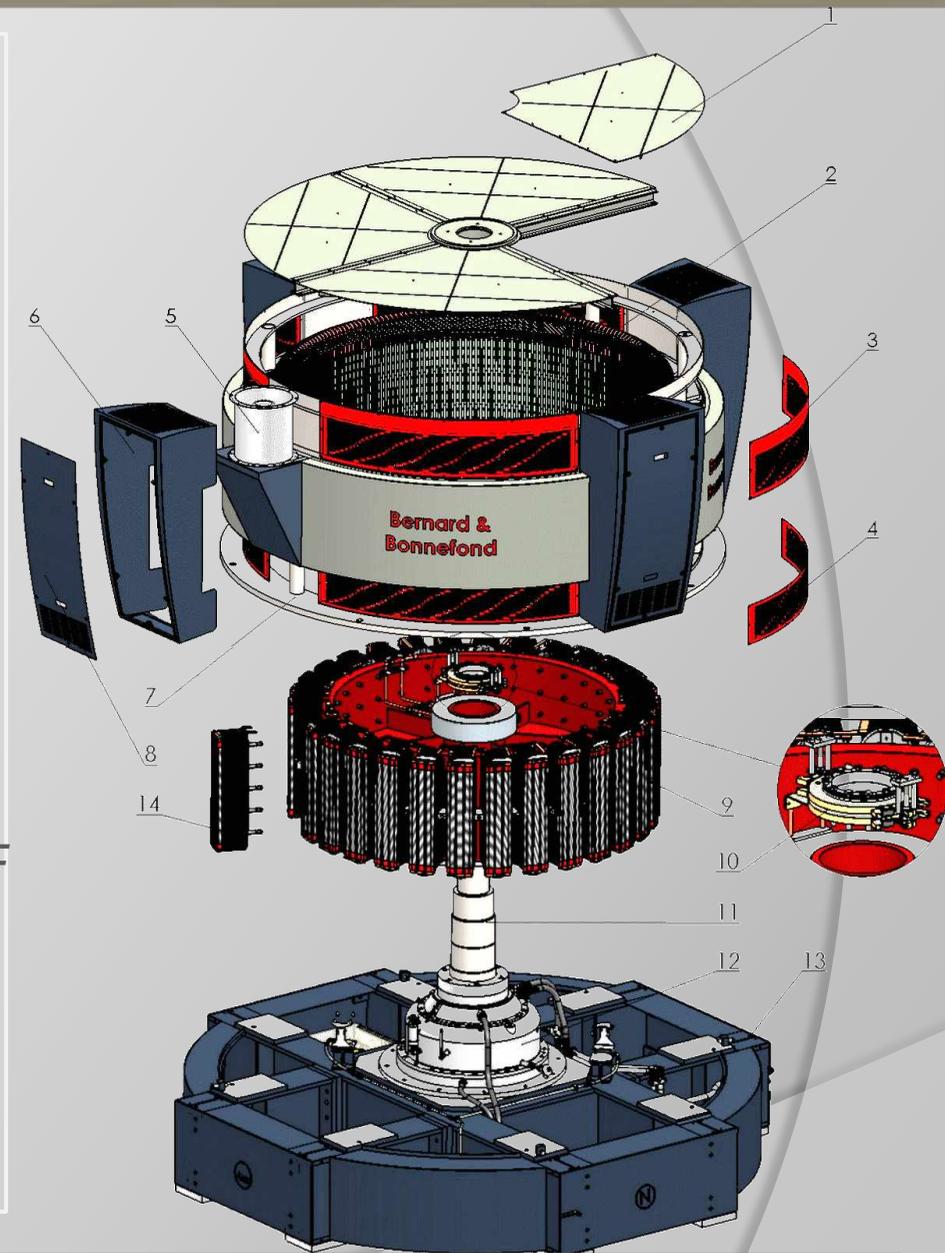
- Convertisseur de couplage
- Résistance de couplage

EQUIPEMENTS DE RÉGULATION DU RÉACTIF

- Armoire d'excitation
- Régulateur d'induction

MODIFICATIONS ET ADAPTATIONS DIVERS

- Électriques
- Mécaniques

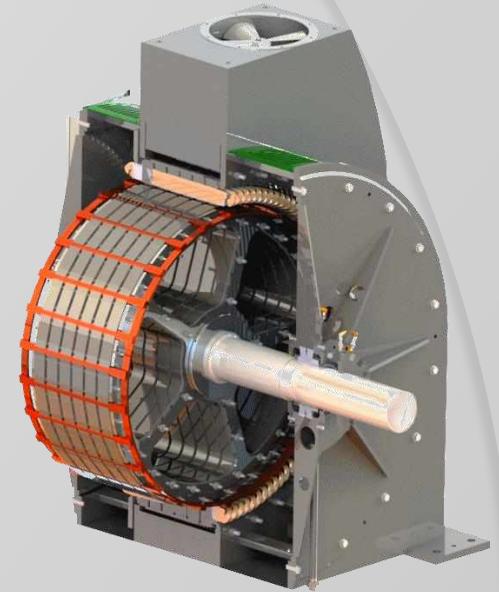


*Nous travaillons en étroite collaboration avec tous les fabricants de turbine
Nous pouvons fournir des ensembles **complets** ou simplement le **rotor et le stator**.*

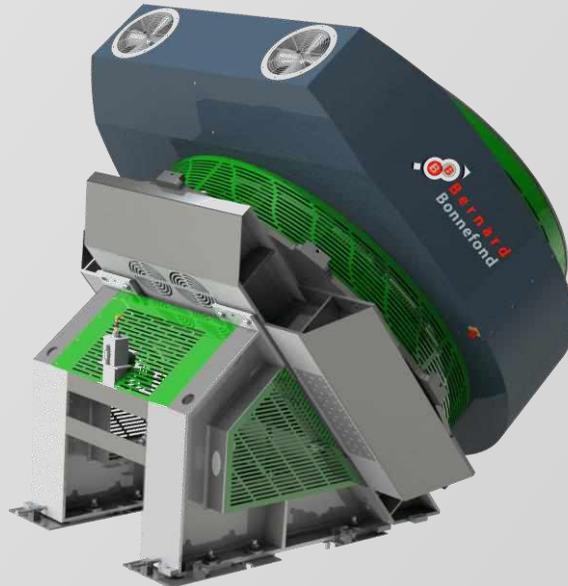
Vertical:



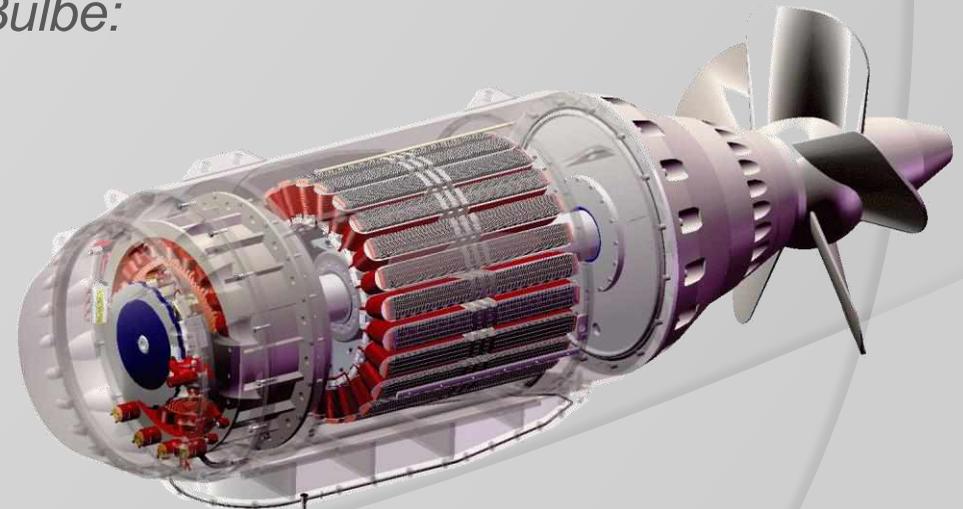
Horizontal:



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

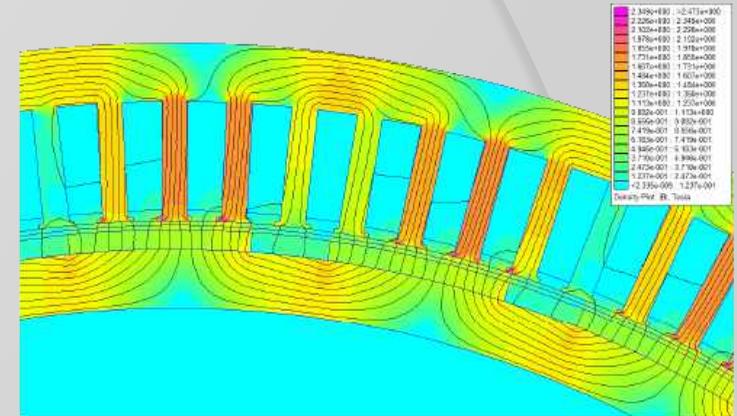
Remise d'une offre engageante :

- 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

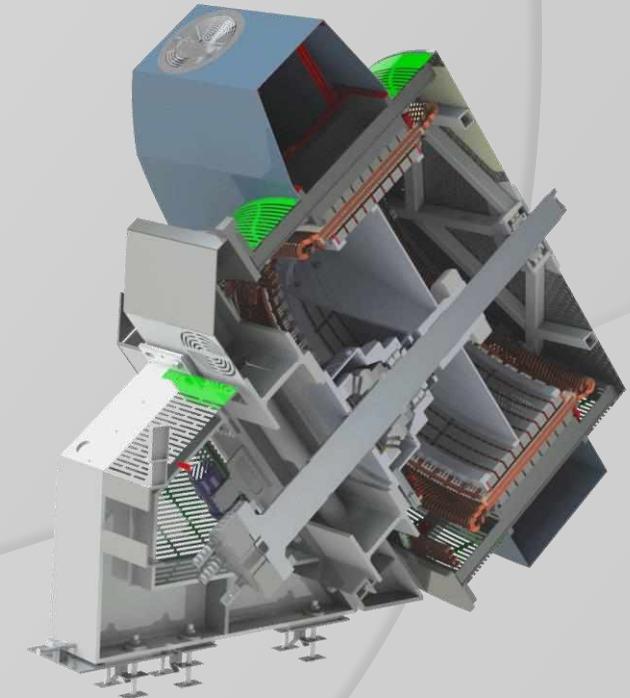
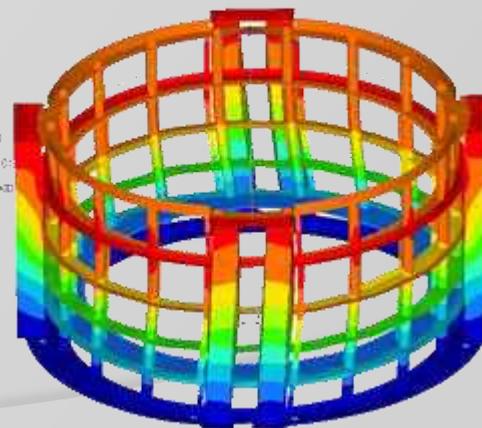
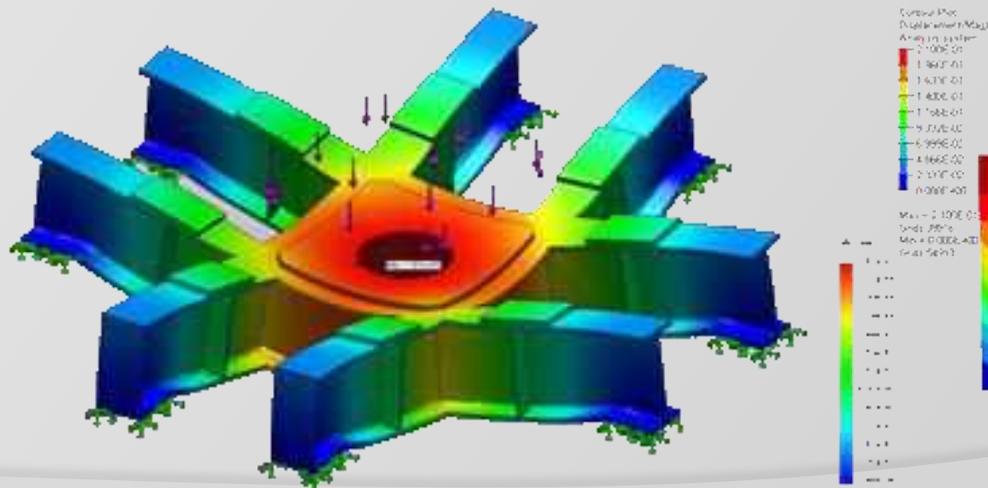
ETUDE ÉLECTRIQUE

- 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.

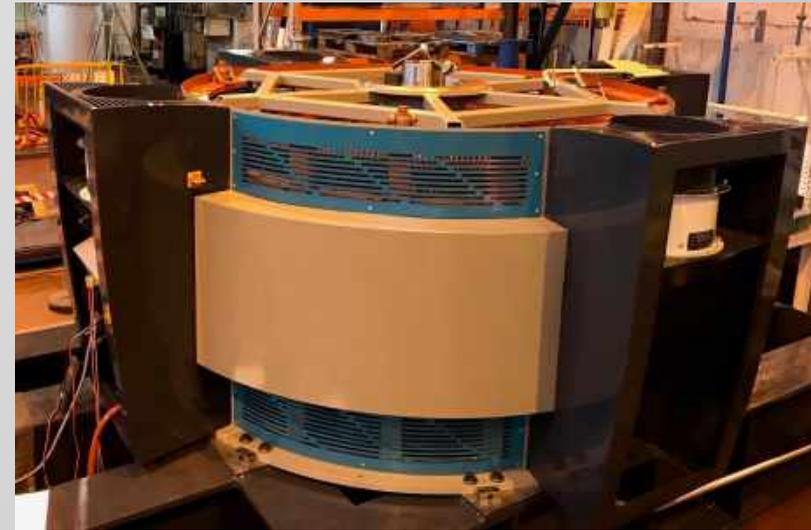
ESSAIS & MONTAGE

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 installé

AIMANTS PERMANENTS

- PENCHOT : 2 x 1 350 KVA – 75 tr/min – 500 V
- MOULIN OLT : 2 x 1 200 KVA – 100 tr/min – 690 V
- MONTAUT : 2 x 1 400 KVA – 167 tr/min – 500 V
- MOULIN DE RAMOUILLET : 411 KVA – 214 tr/min – 400 V
- HYDROQUEST : 2 x 300 KVA – 12,2 tr/min – 690 V

POLES BOBINES

- ROPHEMEL : 2 530 KVA – 375 tr/min – 5,5 KV



2019 – 9,0 MW en cours de fabrication ou d'installation

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



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* :

- Production de réactif
- Ajout de batteries de condensateur

AVANTAGES :

- Coût
- Bon rendement
- Pas de pertes joules

INCONVIENTS :

- 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* :

- Consommation de réactif
- Application de une ou plusieurs self

AVANTAGES :

- Simple et robuste
- Durée de vie longue

INCONVIENTS :

- Pertes joules

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

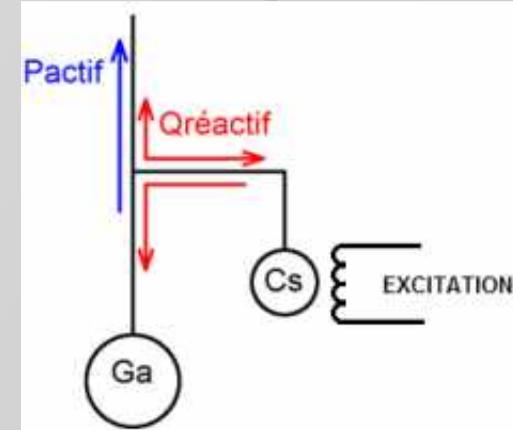
Production ou consommation de réactif à l'aide d'un alternateur indépendant

AVANTAGES :

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

INCONVIENTS :

- 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)

INCONVIENTS :

- 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

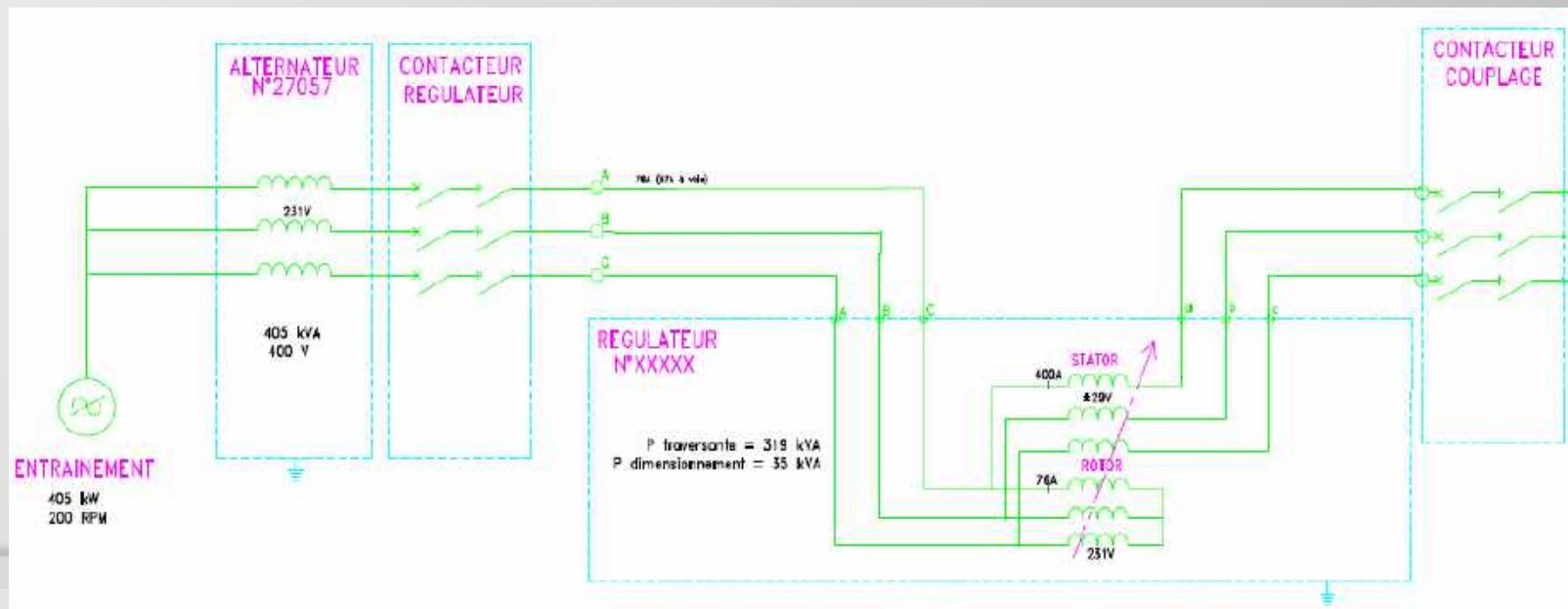
AVANTAGES :

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

INCONVIENTS :

- 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)

INCONVIENTS :

- En cours de mise au point
- ...



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



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

