

**Fiches de collecte de renseignements pour étude détaillée de raccordement d'une centrale de production au réseau de distribution exploité par EDF**

**Fiche de collecte pour un site éolien**



## DEMANDEUR

Nom de la société	
Adresse	
Code Postal – Ville	
Téléphone	
Nom de l'interlocuteur	

## SITE DE PRODUCTION

Nom	
Adresse	
Code Postal – Ville – Pays	

## CERTIFICATION DES DONNEES

<i>Date</i>	<i>Nom – Prénom du Signataire :</i> <i>Signature</i>
-------------	---

## Fiche A2 : CARACTERISTIQUES DU SITE

### PUISSANCE MAXIMALE DE PRODUCTION :

Puissance maximale de production	kW
----------------------------------	----

### AUXILIAIRES :

Puissance maximale des auxiliaires	kW
Puissance minimale des auxiliaires	kW

### AUTRES CONSOMMATIONS EN AVAL DU POINT DE LIVRAISON DE LA PRODUCTION :

Puissance minimale (mettre 0 si aucun)	kW
Puissance maximale (mettre 0 si aucun)	kW
Synchronisme certain entre production et ces consommations :	-1- Non -2- Oui

### POSTE DE LIVRAISON :

Le raccordement a-t-il lieu sur un poste de livraison existant :	-1- Non -2- Oui
Si Oui, nom du poste	
Si Non, et si la position du point de livraison envisagée a été modifiée depuis l'étude exploratoire	Joindre un <u>extrait cadastral</u> de la parcelle concernée et indiquer la position envisagée pour le point de livraison. Extrait au 1/25 000

### AEROGENERATEURS CONSTITUANT LA FERME :

Marque	Type	Nombre	Puissance active maximale unitaire	Famille (*)
			kW	
			kW	
			kW	

(\*) Pour chaque type d'aérogénérateur, la famille est définie à partir de la fiche de classification des familles d'aérogénérateurs. Ce document indique les fiches de collecte à remplir spécifiquement pour chaque type d'aérogénérateur.

## Fiche A2 : CARACTERISTIQUES DU SITE - Suite

### CARACTERISTIQUES DU VENT :

Vitesse moyenne 10 min du vent sur l'année sur le site	m/s
--	-----

### GESTION DES AEROGENERATEURS :

Gestion des couplages des aérogénérateurs :	-1- Les aérogénérateurs sont indépendants. -2- Il existe une gestion centralisée des couplages au niveau du site.
S'il existe une gestion centralisée indiquer le nombre maxi de couplages d'aérogénérateurs par période de 10 min	
S'il existe une gestion centralisée indiquer le nombre maxi de couplages d'aérogénérateurs par période de 120 min	

### RESEAU ELECTRIQUE INTERIEUR :

Schéma de l'installation intérieure	Joindre un schéma unifilaire. Indiquer sur le schéma l'ensemble des transformateurs HTA/BT et reporter leur puissance nominale Sn. Indiquer les longueurs et sections des câbles HTA entre les postes satellites.
Schéma du poste de livraison	Joindre un schéma unifilaire précisant les caractéristiques des matériels électriques (matériel HTA, comptage, TT, TC, protection...).
Tronçon HTA le plus impédant	R <span style="float: right;"><math>\Omega</math></span>
	X <span style="float: right;"><math>\Omega</math></span>
Mise sous tension des transformateurs de débit des aérogénérateurs lors d'une remise en service de la ferme éolienne suite à découplage ou opération d'entretien :	-1- Echelonnée 1 à 1. -2- Simultanée par fermeture du disjoncteur général. -3- Transformateurs magnétisés par les aérogénérateurs.
Puissance totale du plus gros groupe des transformateurs alimentant les auxiliaires des aérogénérateurs et d'éventuelles autres consommations sur le site mis simultanément sous tension par le réseau	kVA
Mise sous tension de ce groupe de transformateurs simultanée avec celle des transformateurs de débit des aérogénérateurs :	-1- Oui -2- Non
Organe de couplage de chaque aérogénérateur – Reporter sa position sur le schéma unifilaire de l'installation	
Organe de découplage du site (GTE 2666) – Reporter sa position sur le schéma unifilaire de l'installation	

### Fiche A3 : CARACTERISTIQUES DES BATTERIES DE CONDENSATEURS DE COMPENSATION GENERALE

Le site est-il équipé de batteries de condensateurs de compensation générale :	-1- Oui -2- Non
Puissance totale des condensateurs	kvar

## Fiche A4 : CARACTERISTIQUES DU FILTRE 175 Hz

(A remplir si nécessaire dans un deuxième temps à l'issue de la présentation des résultats de l'étude de raccordement)

Le site est-il équipé d'un filtre 175 Hz :	-1- Oui -2- Non
Si oui de quel type :	-1- Filtre actif -2- Filtre passif

**La suite de cette fiche n'est à compléter que s'il s'agit d'un filtre passif.**

Le filtre dispose-t-il d'un système d'accord automatique fonctionnant en temps réel ?	-1- Oui -2- Non
Filtre installé :	-1- Dans un local à température ambiante contrôlée -2- En extérieur ou dans un local à température ambiante non contrôlée

### CAPACITE :

C à température maximale de fonctionnement (hors tolérance)	μF
R à température maximale de fonctionnement (hors tolérance)	mΩ
C à température minimale de fonctionnement (hors tolérance)	μF
R à température minimale de fonctionnement (hors tolérance)	mΩ
Tolérance	%

### SI LE FILTRE EST A REGLAGE CONTINU,

Fréquence d'accord du filtre	Hz
Précision sur l'accord du filtre	mΩ
L nominale	mH
Plage de réglage de L	%

### SI LE FILTRE EST REGLAGE DISCRET,

L à température maximale de fonctionnement (hors tolérance)	mH
R à température maximale de fonctionnement (hors tolérance)	mΩ
L à température minimale de fonctionnement (hors tolérance)	mH
R à température minimale de fonctionnement (hors tolérance)	mΩ
Tolérance	%
Plage de réglage	%

## Fiche A5 : TRANSFORMATEUR DE DEBIT DES AUXILIAIRES ET DES AUTRES CONSOMMATIONS

Cette fiche est à remplir pour tous les transformateurs de plus de 250 kVA et qui font partie du plus gros groupe de transformateurs mis simultanément sous tension par le réseau (cf. fiche A2).

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES :

Puissance nominale	kVA
Tension primaire	kV
Tension secondaire	kV
Tension de court circuit	%
Courant d'enclenchement - I enclenchement <u>crête</u> / I nominal <u>crête</u> (*)	p.u.
Courant à vide	%
Pertes à vide	kW
Pertes au courant nominal	kW

(\*) Vérifier si le courant d'enclenchement est rapporté au courant nominal efficace ou crête.

Rappel :  $I \text{ enclenchement crête} / I \text{ nominal crête} = I \text{ enclenchement crête} / I \text{ nominal efficace} / \sqrt{2}$ .

## Fiche B1 : DESCRIPTION GENERALE D'UN AEROGENERATEUR

### MARQUE TYPE PUISSANCE :

Marque	
Type	
Adresse du fabricant	
Documentation du fabricant	Joindre la documentation technique.
Rapport des tests de mesure	Joindre le rapport de test.

### TECHNOLOGIE :

Technologie de l'aérogénérateur (à entourer dans la liste – cf. mode d'emploi des fiches de collecte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Famille 1</li> <li>- Famille 2</li> <li>- Famille 2 bis</li> <li>- Famille 3</li> <li>- Famille 3 bis</li> <li>- Famille 4</li> <li>- Famille 4 bis</li> <li>- Famille 5</li> <li>- Famille 5 bis</li> <li>- Famille 5 ter</li> <li>- Famille 6</li> <li>- Autre</li> </ul>
---	--

## Fiche B1 (suite) : DESCRIPTION GENERALE D'UN AEROGENERATEUR

### DONNEES GENERALES (rapport CEI) :

Type d'aérogénérateur :	-1- Axe horizontal -2- Axe vertical
Nombre de pales	
Diamètre du rotor	
Hauteur du mât	
Contrôle des pales :	-1- Pas fixe, Stall -2- Pas variable, Pitch
Contrôle de la vitesse :	-1- Vitesse fixe -2- Vitesse variable -3- Deux vitesses
Type de machine tournante :	-1- Machine asynchrone -2- Machine synchrone
Puissance active de la machine tournante	kW
Type de convertisseur (si couplé en permanence au réseau) :	-1- Aérogénérateur non équipé de convertisseur -2- Commutation assistée (Thyristors) -3- Commutation forcée (MLI, IGBT)
Puissance du convertisseur (si couplé en permanence au réseau)	kVA

## Fiche B1 (Suite) : DESCRIPTION GENERALE D'UN AEROGENERATEUR

### CARACTERISTIQUES NOMINALES (rapport CEI) :

Puissance active nominale – Pn	kW
Vitesse de vent nominale – Vn	m/s
Puissance apparente nominale – Sn (incluant les électroniques et la compensation propre à chaque aérogénérateur)	kVA
Puissance réactive nominale – Qn (incluant les électroniques et la compensation propre à chaque aérogénérateur)	kvar
Courant nominal – In (incluant les électroniques et la compensation propre à chaque aérogénérateur)	A
Tension nominale – Un	V

### PUISSANCES MAXIMALES (rapport CEI) :

Puissance maximale autorisée en régime permanent - Pmc	kW
Valeur réduite – $p_{mc} = P_{mc} / P_n$ (ou $P_{10-min}$ selon recommandation VDEW)	

Puissance maximale mesurée moyenne 60s – P60 (ou $P_{1-min}$ selon recommandation VDEW)	kW
Valeur réduite – $p_{60} = P_{60} / P_n$	

Puissance maximale mesurée moyenne 0,2s – P0,2	kW
Valeur réduite – $p_{0,2} = P_{0,2} / P_n$ (ou $P_{inst}$ selon recommandation VDEW)	

## Fiche B1 (Suite) : DESCRIPTION GENERALE D'UN AEROGENERATEUR

### PUISSANCES REACTIVES (rapport CEI) :

Puissance produite (% de P <sub>n</sub> )	Puissance produite (kW)	(*) Puissance réactive (kvar) – en incluant la compensation par électronique ou condensateurs
0	kW	kvar
10	kW	kvar
20	kW	kvar
30	kW	kvar
40	kW	kvar
50	kW	kvar
60	kW	kvar
70	kW	kvar
80	kW	kvar
90	kW	kvar
100	kW	kvar

(\*) Indiquer le signe, + production de réactif, - consommation de réactif.

Puissance réactive à P <sub>mc</sub> – Q <sub>mc</sub>	kvar
Puissance réactive à P <sub>60</sub> – Q <sub>60</sub>	kvar
Puissance réactive à P <sub>0,2</sub> – Q <sub>0,2</sub>	kvar

### FLUCTUATIONS RAPIDES DE TENSION – EN FONCTIONNEMENT ETABLI « Continuous operation » (rapport CEI) :

Angle de l'impédance du réseau - $\Psi_k$ – en degrés	30	50	70	85
Vitesse moyenne annuelle du vent – V <sub>a</sub> – en m/s	Coefficient de flicker c( $\Psi_k, V_a$ )			
6,0				
7,5				
8,5				
10,0				
Rapport de test	Joindre le rapport de test CEI ou VDEW du laboratoire accrédité			

## Fiche B1 (Suite) : DESCRIPTION GENERALE D'UN AEROGENERATEUR

### FLUCTUATIONS RAPIDES DE TENSION – LORS DES OPERATIONS DE COUPLAGE « switching operations » (rapport CEI):

Type d'opération de couplage considéré	Couplage à vitesse de vent minimale de fonctionnement			
Nombre maxi d'opérations de couplage sur 10 min – N10				
Nombre maxi d'opérations de couplage sur 120 min – N120				
Angle de l'impédance du réseau - $\Psi_k$ – en degrés	30	50	70	85
Facteur de flicker $k_f(\Psi_k)$				
Type d'opération de couplage considéré	Couplage à vitesse de vent nominale			
Nombre maxi d'opérations de couplage sur 10 min – N10				
Nombre maxi d'opérations de couplage sur 120 min – N120				
Angle de l'impédance du réseau - $\Psi_k$ – en degrés	30	50	70	85
Facteur de flicker $k_f(\Psi_k)$				
Type d'opération de couplage considéré	Cas le plus défavorable de basculement d'une machine sur l'autre			
Nombre maxi d'opérations de couplage sur 10 min – N10				
Nombre maxi d'opérations de couplage sur 120 min – N120				
Angle de l'impédance du réseau - $\Psi_k$ – en degrés	30	50	70	85
Facteur de flicker $k_f(\Psi_k)$				
Rapport de test	Joindre le rapport de test CEI du laboratoire accrédité			

Si les coefficients  $k_f$  ne sont pas renseignés ou si les fiches de tests CEI ou VDEW pour le Pst de type 2 ne sont pas fournies, joindre les courbes de puissances actives et réactives instantanées (moyennées 0.2s maximum) lors des séquences suivantes :

- couplage à vent faible, en incluant les phases de couplage, montée en puissance et d'enclenchement de tous les éventuels gradins de condensateurs
- couplage à vent nominal, en incluant les phases de couplage, montée en puissance et d'enclenchement de tous les éventuels gradins de condensateurs

De plus, si l'aérogénérateur est équipé de deux machines ou d'une machine fonctionnant en couplage triangle et étoile, joindre aussi les courbes de puissances actives et réactives instantanées (moyennées 0.2s maximum) lors des séquences suivantes :

- transition de la machine secondaire vers la machine principale ou du couplage étoile vers le couplage triangle, en incluant les phases de baisse de puissance et de découplage de la première machine, de couplage et de montée en puissance de la deuxième machine et d' enclenchement de tous les éventuels gradins de condensateurs
- transition de la machine principale vers la machine secondaire ou du couplage étoile vers le couplage triangle, en incluant les phases de baisse de puissance et de découplage de la première machine, de couplage et de montée en puissance de la deuxième machine et d' enclenchement de tous les éventuels gradins de condensateurs

## Fiche B1 (Suite) : DESCRIPTION GENERALE D'UN AEROGENERATEUR

### HARMONIQUES (rapport CEI) :

Rang	Puissance produite kW	Courant harmonique		Rang	Puissance produite kW	Courant harmonique	
		A	% de In (*)			A	% de In
2				3			
4				5			
6				7			
8				9			
10				11			
12				13			
14				15			
16				17			
18				19			
20				21			
22				23			
24				25			
26				27			
28				29			
30				31			
32				33			
34				35			
36				37			
38				39			
40				41			
42				43			
44				45			
46				47			
48				49			
50							

(\*) : In défini ci-dessus dans la fiche B1 (incluant les électroniques et la compensation propre à chaque aérogénérateur). Mettre 0 si le courant harmonique est mesuré nul ou est jugé négligeable.

## Fiche B1 (Suite) : DESCRIPTION GENERALE D'UN AEROGENERATEUR

### HARMONIQUES (rapport CEI) :

Distorsion maximale du courant - % de In (éventuel)	
Puissance produite à distorsion maximale du courant (éventuel)	kW

## Fiche B2 : TRANSFORMATEUR DE DEBIT DE L'AEROGENERATEUR

**RAPPEL :**

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES :**

Puissance nominale	kVA
Tension primaire	kV
Tension secondaire	kV
Tension de court circuit	%
Courant d'enclenchement - I enclenchement <u>crête</u> / I nominal <u>crête</u> (*)	p.u.
Courant à vide	%
Pertes à vide	kW
Pertes au courant nominal	kW

(\*) Vérifier si le courant d'enclenchement est rapporté au courant nominal efficace ou crête.

Rappel :  $I \text{ enclenchement crête} / I \text{ nominal crête} = I \text{ enclenchement crête} / I \text{ nominal efficace} / \sqrt{2}$ .

## Fiche B3 : MACHINE SYNCHRONNE DE L'AEROGENERATEUR

### RAPPEL :

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES :

Puissance apparente nominale électrique	kVA
Tension de sortie assignée	kV
Cos Phi nominal	
Réactance directe subtransitoire (non saturée) X'' d	%
Réactance inverse X i	%
Moment d'inertie	kg.m <sup>2</sup>
Vitesse de rotation de référence	tr/min

### MULTIPLICATEUR/REDUCTEUR DE VITESSE :

Moment d'inertie	kg.m <sup>2</sup>
Vitesse de rotation de référence	tr/min

### PALES ET SYSTEME D'ENTRAINEMENT :

Moment d'inertie	kg.m <sup>2</sup>
Vitesse de rotation de référence	tr/min

## Fiche B4 : MACHINE ASYNCHRONE DE L'AEROGENERATEUR

**RAPPEL :**

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES :**

Note importante : Si la machine est utilisée à la fois en couplage triangle et étoile, ce tableau est à remplir séparément pour les deux couplages

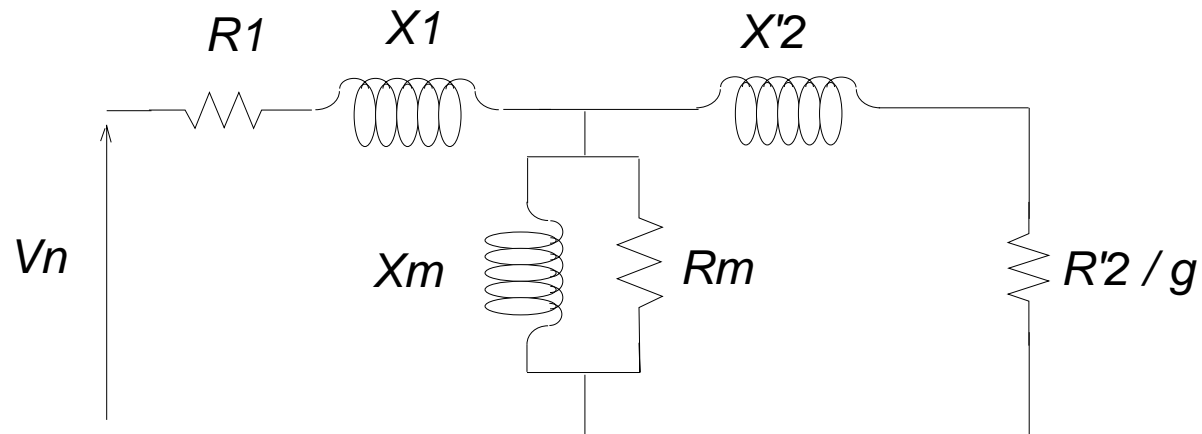
Puissance apparente nominale électrique (de la machine seule, <u>sans tenir compte de la compensation par condensateurs ou électronique</u> )	kVA
Tension de sortie assignée	kV
Cos Phi nominal ( <u>sans tenir compte de la compensation par condensateurs ou électronique</u> )	
Couplage :	-1- Etoile -2- Triangle
I démarrage / I nominal (rotor bloqué)	
Nombre de paires de pôles	
Glissement nominal en fonctionnement moteur	%
Puissance réactive consommée à vide	kvar

## Fiche B4 (Suite) : MACHINE ASYNCHRONE DE L'AEROGENERATEUR

MODELE EQUIVALENT :

Couplage pour les valeurs suivantes des impédances :	-1- Etoile -2- Triangle
R1	$\Omega$
X1	$\Omega$
R'2	$\Omega$
X'2	$\Omega$
Rm (schéma parallèle)	$\Omega$
Xm (schéma parallèle)	$\Omega$

SCHEMA DU MODELE EQUIVALENT :



## Fiche B5 : BATTERIES DE CONDENSATEURS DE COMPENSATION PROPRES A L'AEROGENERATEUR

### RAPPEL :

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES :

Cet aérogénérateur comporte-t-il des condensateurs propres ?	-1- Oui -2- Non
Puissance totale des condensateurs de l'aérogénérateur	kvar
Puissance des gradins enclenchés lorsque la machine principale est à vide	kvar
Puissance des gradins supplémentaires enclenchés lorsque la machine principale est à pleine charge	kvar
Puissance des gradins enclenchés lorsque la machine secondaire éventuelle est à vide	kvar
Puissance des gradins supplémentaires enclenchés lorsque la machine secondaire éventuelle est à pleine charge	kvar

## Fiche B6 : DISPOSITIF DE LIMITATION DU COURANT DE COUPLAGE / DECOUPLAGE

### RAPPEL :

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES :

Type de dispositif :	-1- Impédant -2- Electronique de puissance
Temps maximum de fonctionnement au couplage et au découplage	s

#### Si le dispositif est de type « impédant » - l'impédance étant insérée en série côté stator :

Caractéristiques de l'impédance monophasée	
R	$\Omega$
X	$\Omega$
I démarrage / I nominal lors du couplage de la machine principale avec dispositif	
Puissance active lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kW
Puissance réactive lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kvar
I démarrage / I nominal lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	
Puissance active lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	kW
Puissance réactive lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	kvar

#### Si le dispositif est de type « électronique de puissance » :

Type d'électronique de puissance :	-1- Commutation assistée (Thyristors) -2- Commutation forcée (MLI, IGBT)
Seuil de limitation du courant d'appel lors du couplage de la machine principale	A
Puissance active lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kW
Puissance réactive lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kvar
Seuil de limitation du courant d'appel lors du couplage de la machine secondaire	A
Puissance active lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	kW
Puissance réactive lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	kvar

## Fiche B7 : CONVERTISSEUR STATIQUE AU ROTOR, COUPLE AU RESEAU

### RAPPEL :

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

### TECHNOLOGIE :

Type d'électronique de puissance :	-1- Commutation assistée (Thyristors) -2- Commutation forcée (MLI, IGBT)
Ce dispositif est-il utilisé pour limiter le courant d'appel de la machine au démarrage ?	-1- Oui -2- Non

### Si le dispositif limite le courant d'appel de la machine au couplage :

Seuil de limitation du courant d'appel lors du couplage de la machine principale	A
Puissance active lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kW
Puissance réactive lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kvar
Si utilisation d'un double couplage, seuil de limitation du courant d'appel lors du couplage de la machine en étoile	A
Si utilisation d'un double couplage, puissance active lors du couplage de la machine en étoile	kW
Si utilisation d'un double couplage, puissance réactive lors du couplage de la machine en étoile	kvar

## Fiche B8 : DISPOSITIF DE REGULATION AU ROTOR, NON COUPLE AU RESEAU

### RAPPEL :

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

### TECHNOLOGIE :

Nom du dispositif	
Description du dispositif	Joindre la documentation technique
Ce dispositif équipe :	-1- La machine principale -2- La machine secondaire -3- Les deux machines
Ce dispositif permet-il de réguler la puissance électrique sortie machine ?	-1- Oui -2- Non
Ce dispositif permet-il de limiter le courant de couplage au démarrage ?	-1- Oui -2- Non

### Si le dispositif permet de limiter le courant de couplage au démarrage :

I démarrage / I nominal lors du couplage de la machine principale avec dispositif	
Puissance active lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kW
Puissance réactive lors du couplage de la machine principale avec dispositif	kvar
I démarrage / I nominal lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	
Puissance active lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	kW
Puissance réactive lors du couplage de la machine secondaire avec dispositif	kvar

## Fiche B9 : CONVERTISSEUR STATIQUE AU STATOR ASSURANT LE TRANSIT TOTAL DE PUISSANCE

### RAPPEL :

Marque et type de l'aérogénérateur	
------------------------------------	--

### TECHNOLOGIE :

Type d'électronique de puissance :	-1- Commutation assistée (Thyristors) -2- Commutation forcée (MLI, IGBT)
------------------------------------	---

### IMPEDANCE A 175 HZ :

Impédance du convertisseur à 175 Hz - R et X en ohm en schéma série ou parallèle à préciser	
---	--

### COUPLAGE :

I démarrage / I nominal préalablement à la montée en charge de la machine	
Puissance active préalablement à la montée en charge de la machine	kW
Puissance réactive préalablement à la montée en charge de la machine	kvar

### COMPORTEMENT EN CAS DE COURT CIRCUIT TRIPHASE EN SORTIE AEROGENERATEUR A L'INSTANT T0 :

A T0 + t	Courant efficace symétrique apporté
T0 + 50 ms	A
T0 + 100 ms	A
T0 + 250 ms	A
T0 + 1000 ms	A

### COMPORTEMENT EN CAS DE COURT CIRCUIT BIPHASE AVEC CREUX DE TENSION COMPOSEE EN SORTIE AEROGENERATEUR DE 50% A L'INSTANT T0 :

A T0 + t	Courant efficace symétrique apporté
T0 + 50 ms	A
T0 + 100 ms	A
T0 + 250 ms	A
T0 + 1000 ms	A