

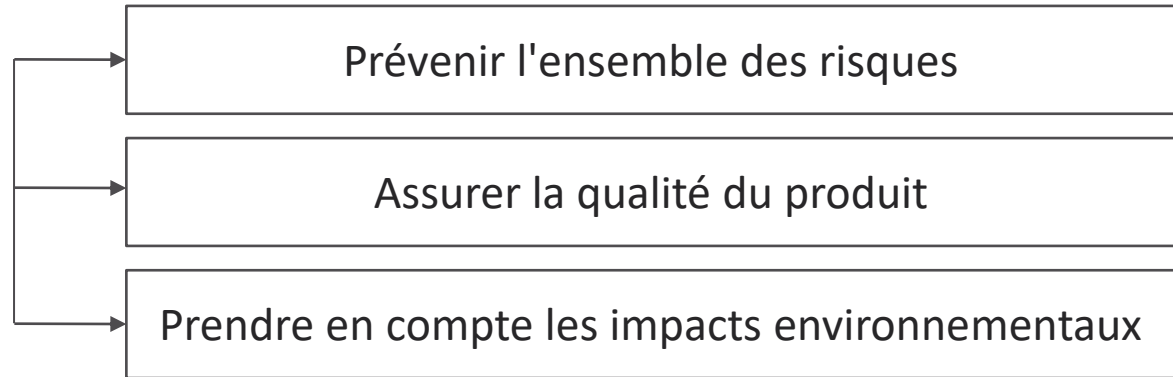


# Point QSE n°1

03/03/2021



Importance du QSE



## Objectifs de la présentation d'aujourd'hui

Points importants de la Norme Allemande

Fil d'Ariane du projet

Certification CE



**I] Principes de base pour la conception**



**II] Systèmes de sécurité**



**III] Exigences pour les fabricants**



**IV] Hypothèses de chargement**



**V] Analyses de forces**



**VI] Structures**



**VII] Composants de machines**



**VIII] Prévention des risques**



**IX] Organisation**



## I] Principes de base pour la conception

- Obligation de certification de l'aérogénérateurs



- Eolienne capable de résister aux cas de charges imposé par la norme

Identification des cas de charge maximums



Tous les éléments doivent y résister



Les composants de défaillance mineure ne doivent pas engendrer des dégâts plus graves



## II] Systèmes de sécurité

### Dispositifs de protection

#### Système de commande

↳ Fonctionnement normal

Sécurisé

#### Système de surveillance

↳ Capteurs en temps réel

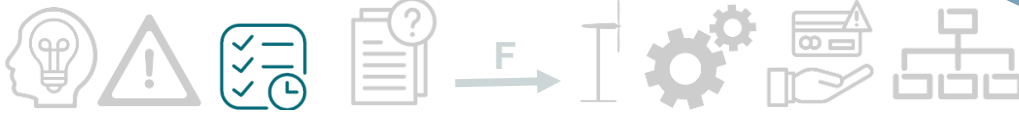
Algorithme de traitement de données

#### Système de sécurité

↳ Dépassement d'une valeur limite

Deux syst. de freinage  
indépendants

Energie pour un freinage  
d'urgence



## III] Exigences pour les fabricants

### Certification Fabricant

↳ Les fabricants devront être certifiés pour garantir la qualité de leur fabrication

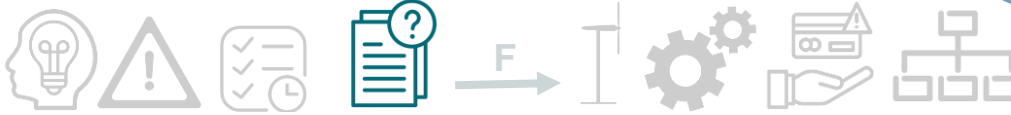


Assurer la traçabilité de fabrication de tous les éléments

### Matériaux et Production

↳ Avoir une protection anti-corrosion sur les éléments mécaniques et électriques.

Tout élément corrodé devra être remplacé



## IV] Hypothèses de chargement



Conditions environnementales moyennes

Profils de vent et de turbulence normaux

Changements aléatoires du vent

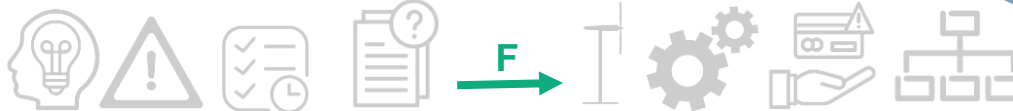


Conditions exceptionnelles

Vitesses de vent extrêmes

Rafales, cisaillements extrêmes

A prendre en compte pour le fonctionnement normal + les cycles de démarrage et d'arrêt sur un an



## V] Analyses de forces

- Méthodes de calculs : (contraintes, dynamique, quasi-statique)
- Vérification des états limites et dates d'entretien
- Analyse de forces par EF
- Facteurs de sécurité de RDM

Ex :

$$N_{\text{nom}} = r \cdot n_R \cdot T \leq 2 \cdot 10^9$$

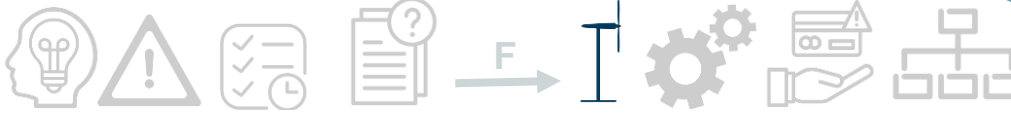
where:

$r$  = number of rotor blades

$n_R$  = rated rotor speed

$T$  = intended service life

Material	Ultimate limit state		Serviceability limit state
	Fracture and stability failure	Fatigue	
Concrete	$1.5^1$ $(1.2)^2$	1.5	1.0
Spun concrete	$1.4^1$ $(1.2)^2$	1.4	1.0
Reinforcing and prestressing steel	$1.15^1$	1.15	1.0

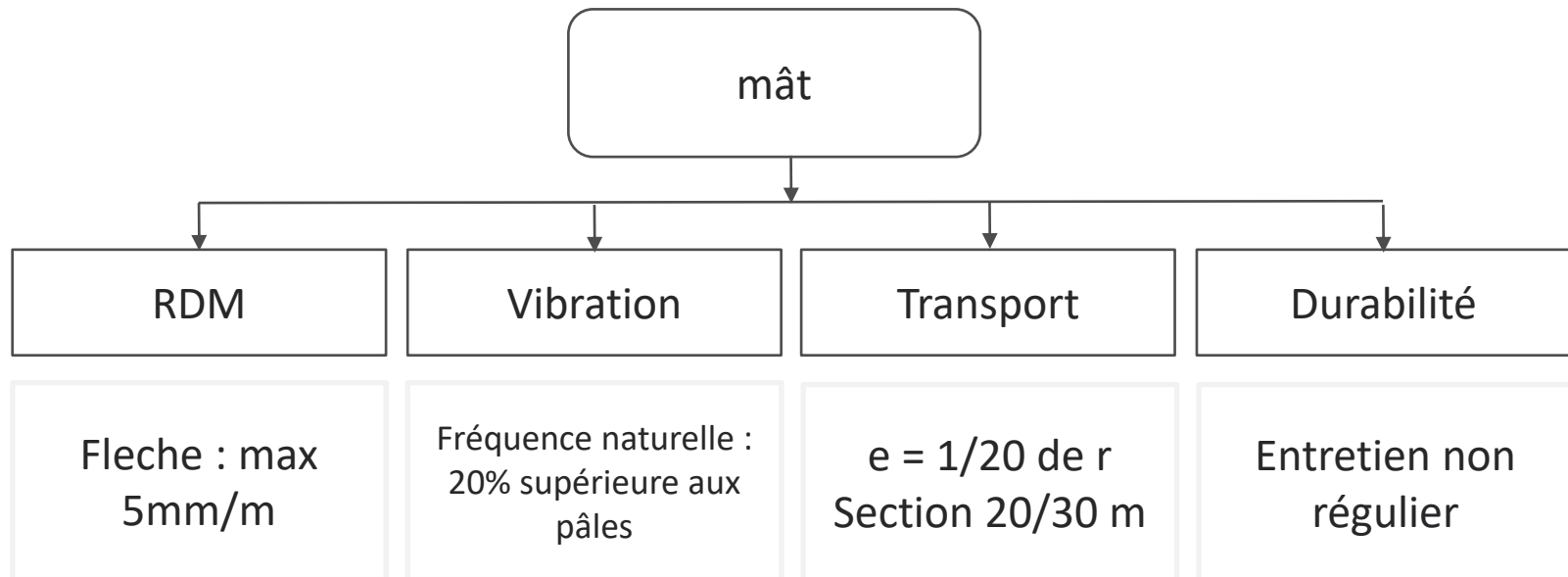


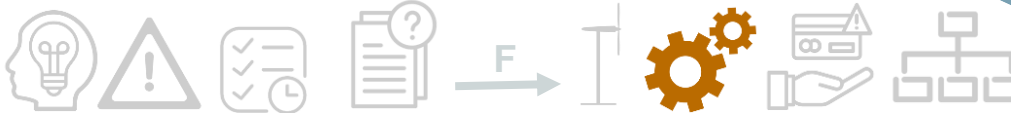
## VI] Structures

### Généralités et mât

Résistance à deux phénomènes naturels :

- Foudre (paratonnerre)
- Tremblement de terre





## VIII] Composants de machines

↳ Fournir les dessins techniques de tous les éléments importants de l'éolienne

↳ Mettre en place les méthodes de montages des éléments

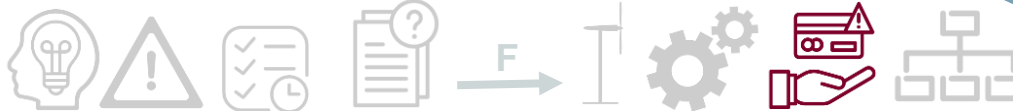
↳ Assurer le transport des éléments jusqu'au site

Des éléments avec des contraintes plus fortes :

- Système de tangage des pales
- Les roulements
- Le réducteur
- Les freins mécaniques et dispositif de verrouillage

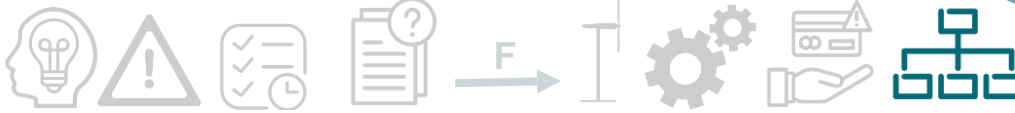


Facteurs de sécurité supplémentaire



## VIII] Prévention des risques

Isolation	Accessibilité	Encombrement	Secours immédiat
Température intérieure = 20°C -> Isolation thermique  Surfaces accessibles protégées  Système de ventilation	Ascenseur (Int ou Ext)  Palan pour pièces  Echelle en cas d'urgence uniquement	Plain-pied  Eviter enjambement  Ligne de vie vers trappes d'accès	Trappes = issues de secours  Ouverture facile et rapide  Extincteurs



## IX] Organisation

Prise en compte de la norme

- **Principe de base pour la conception**
- **Systemes de sécurité, dispositif de protection et surveillance**
- **Exigence pour les fabricants, gestion de la qualité, matériaux et production**
- ...



Point QSE n°1 03/03/2021

Merci pour votre attention,  
Avez-vous des questions ?

