

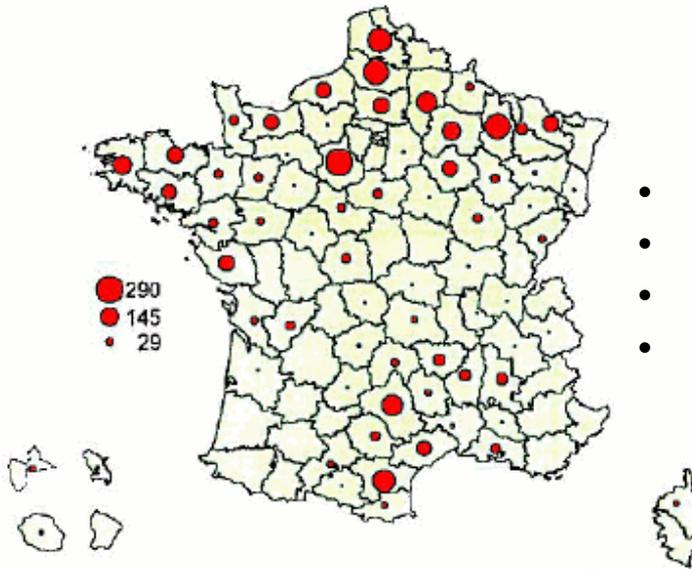
metEOlien

Autonomie énergétique
Installer une petite éolienne
chez vous est-ce possible ?

metEOlien SARL - Equitao
7 rue Auber 31000 Toulouse
Tél : 05.61.72.55.21
www.metEOlien.com



L'entreprise

The logo for metEOlien, featuring the company name in a white, sans-serif font on a dark blue rectangular background.The logo for EquiIao by metEOlien, with 'EquiIao' in a large, blue, stylized font and 'by metEOlien' in a smaller, blue, sans-serif font below it.

- Études techniques
- Consultance
- Formation
- R&D



Petit éolien et grand éolien
en France

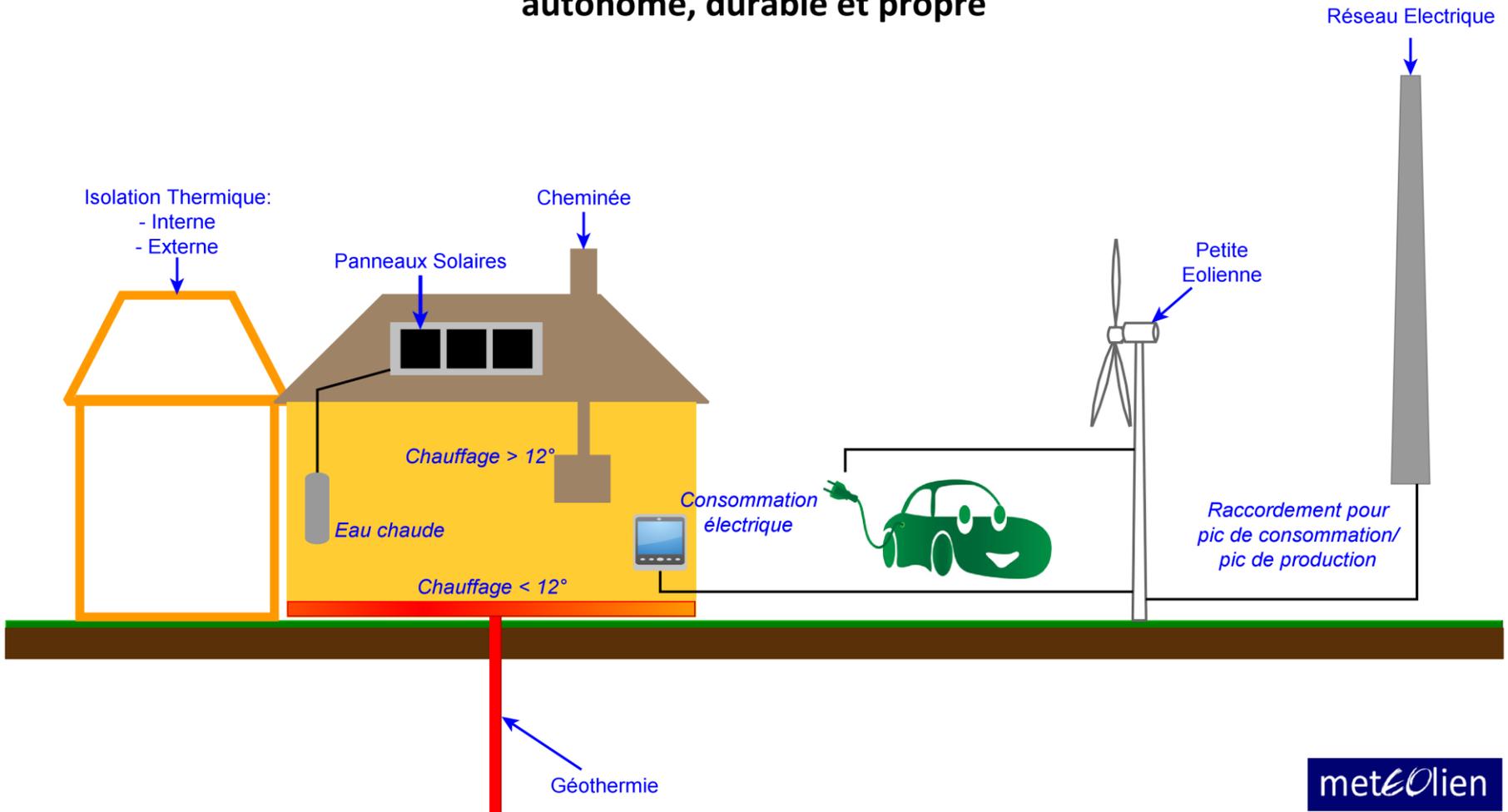
Grand éolien sur les pays
de la zone Sud
Méditerranée, Afrique,
Caraïbe et Moyen Orient

L'éthique

- Une charte éthique
- **léS** (Initiative pour une Economie Solidaire) est entré dans le capital de meteoLien (17%)
- Passage en SCOP imminent

Energies

Vers une consommation énergétique, autonome, durable et propre

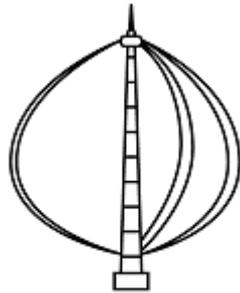


Qu'est-ce que le petit éolien?

- Turbines de puissance < 36 kW.
Ce seuil correspond à une classification administrative de traitement de la demande de raccordement de l'éolienne au réseau de distribution électrique.
- Mât entre 2 et 35 m de haut.
- Pales de 1 à 15 m de diamètre.

Qu'est-ce que le petit éolien?

- **Axes verticaux:** mieux pour les turbulences, moins efficaces.



Éolienne à
axe vertical



Éolienne à
axe horizontal

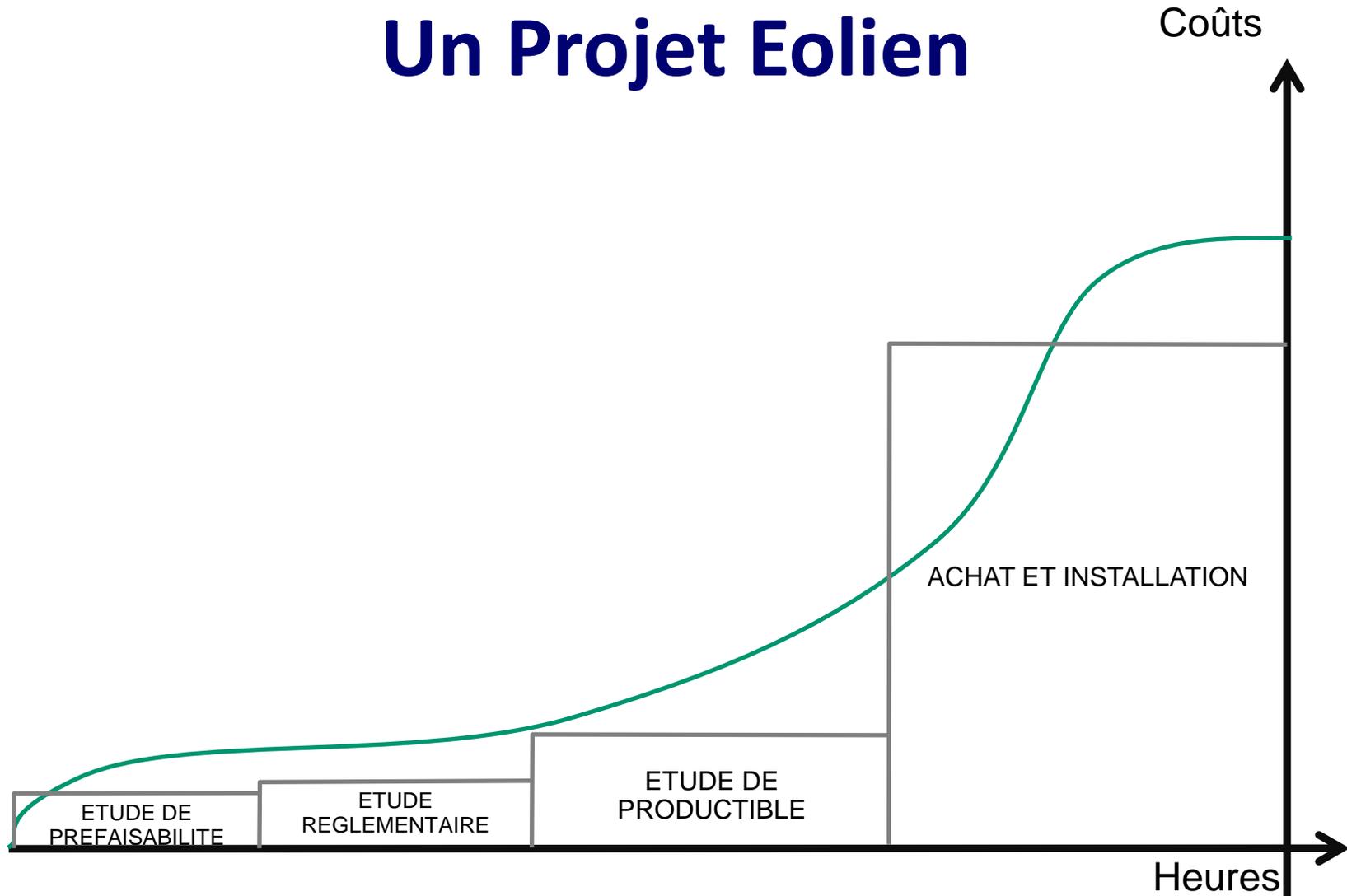
- **Axes horizontaux:** rendement intrinsèque meilleur, technologie mature.

Qu'est-ce que le petit éolien?



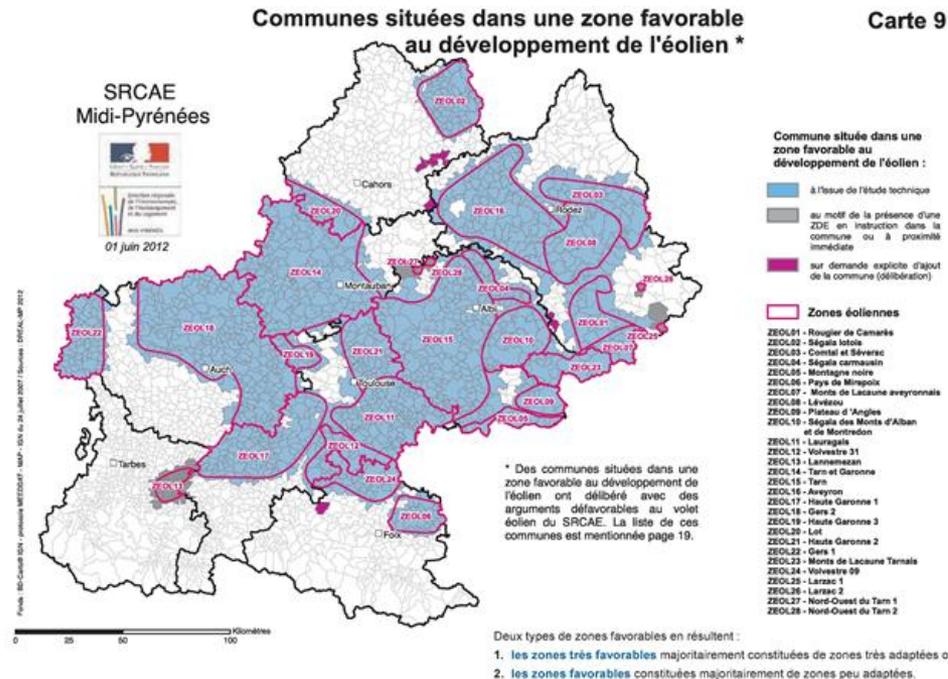
Le petit éolien est plus sujet aux turbulences que le grand

Un Projet Eolien



Les démarches administratives

- Consulter le **Schéma Régional** pour l'Eolien de Midi-Pyrénées



- Consulter le **PLU** de la commune

Les démarches administratives

- La **hauteur du mât** est sujet à une réglementation:
 - Pour les machines < 12 m, aucune formalité n'est à accomplir.
 - Pour les machines > 12 m, un permis de construire doit être délivré par :
 - le préfet si l'électricité produite est revendue,
 - le maire si l'électricité produite est autoconsommée.
- ICPE: une **déclaration** environnementale est nécessaire

L'importance du gisement en vent

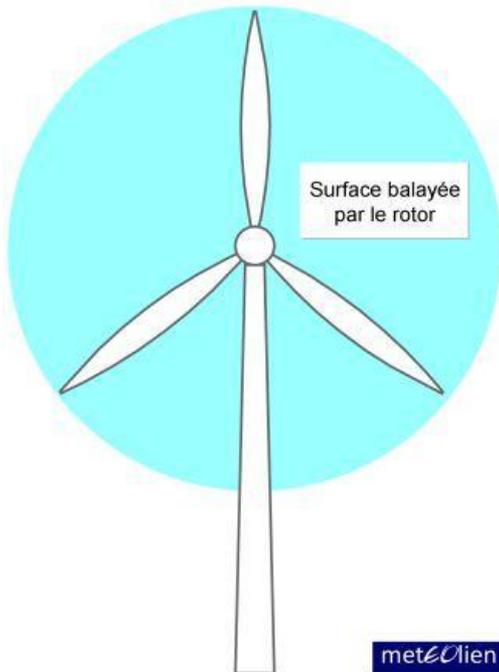
L'énergie cinétique se calcule comme suit :

- $E_n = \frac{1}{2} M V^2$

➤ Où M est la masse d'air et V la vitesse de la masse d'air

L'énergie cinétique du vent se calcule par une **puissance instantanée** à l'instant t :

- $P_t = E_{n_t} = \frac{1}{2} M_t V_t^2$



Or, la masse instantanée d'une masse d'air se calcule comme suit :

- $M_t = A \rho V_t$

➤ Où A est la surface balayée par le rotor de la turbine,

➤ ρ est la densité de l'air qui dépend de l'altitude,

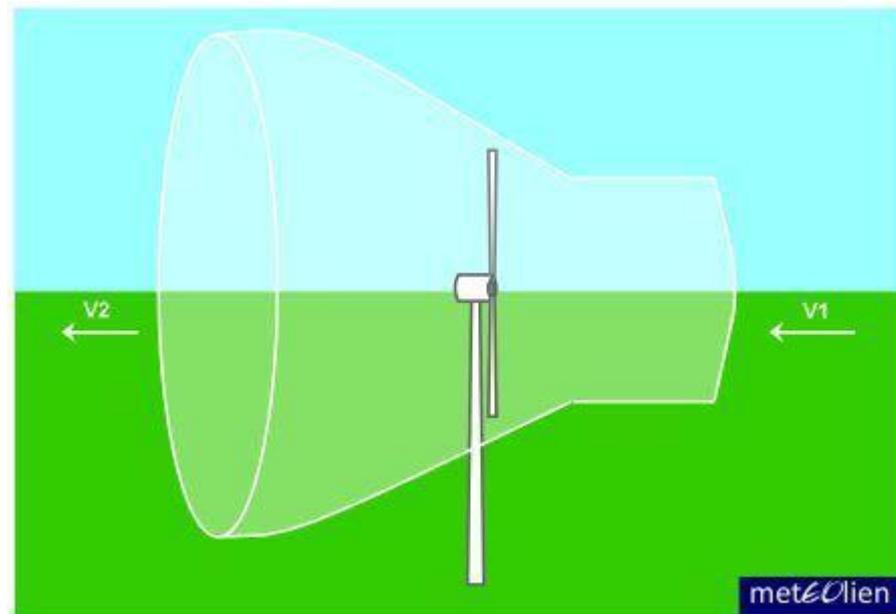
➤ V_t est la vitesse instantanée de la masse d'air

Donc la puissance instantanée dégagée par la masse d'air à l'instant t est la suivante :

- $P_t = \frac{1}{2} A \rho V_t^3$

L'importance du gisement en vent

Une éolienne récupère une partie de cette puissance, car le vent ne « s'arrête » pas après son passage au travers des pales. **Une éolienne ralentit le vent.**

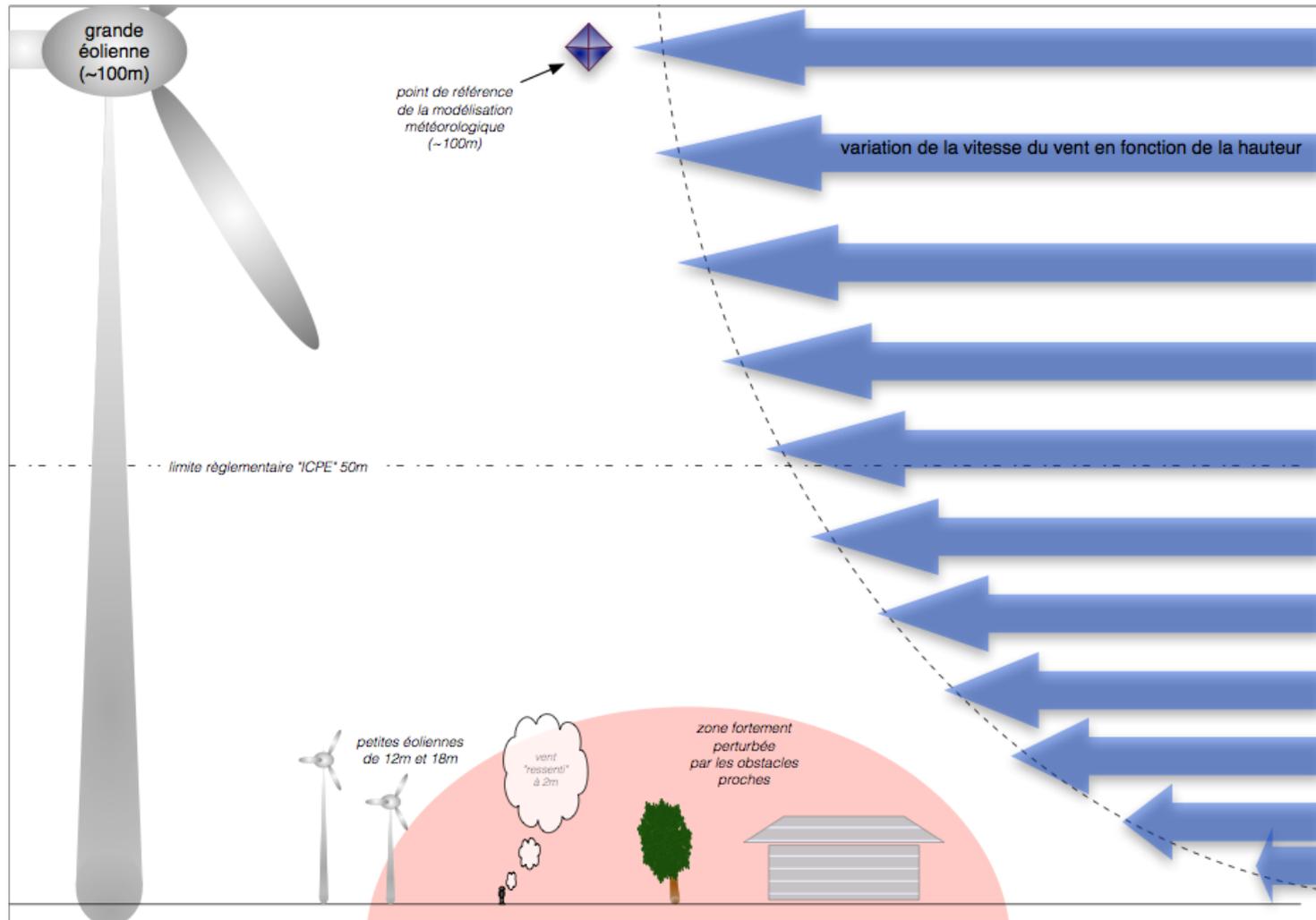


La puissance captée par une éolienne est donc :

- $P_{\text{captée}} = \frac{1}{2} A \rho V_t^3 C_p$

- Où C_p est un coefficient de performance de l'éolienne qui dépend de la différence entre la vitesse du vent avant le passage au travers des pales et celle à la sortie des pales.

L'importance du gisement en vent



L'importance du gisement en vent

- **Rentabilité.**
- Vents à la fois forts, fréquents et constants.
- Cartes : mesures effectuées entre 30 et 60 m de hauteur → trop haut.
- Le gisement en vent n'est pas une garantie → statistique.

L'importance du gisement en vent

Les études de vent et de productible

- Etude de vent **basée sur une campagne de mesure**: longue et coûteuse mais très fiable.
 - ✓ Installation d'un mât de mesure pendant 1 an
 - ✓ Corrélation sur 10 ans = productible moyen sur 10 ans
- ➔ Méthode très fiable même pour les topographies complexes

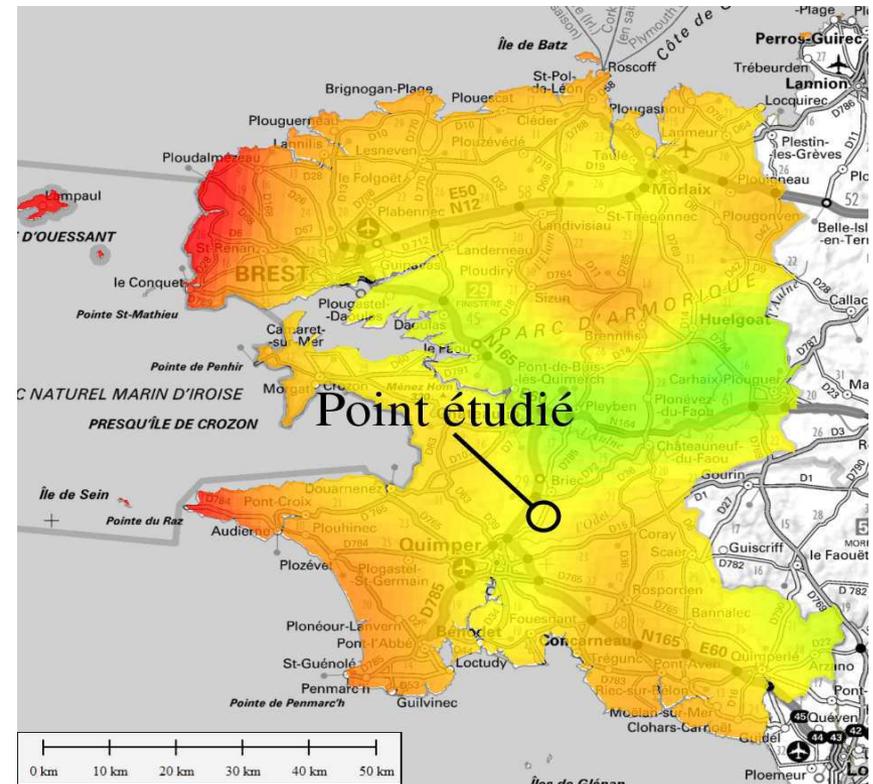
Les études de vent et de productible

- Etudes de vent **basées sur la simulation numérique** et une **méthodologie de ‘redescente d’échelle’**: courte, abordable, assez fiable.
 - ✓ Pas d’installation donc temps d’étude = 3 semaines
 - ✓ Corrélation sur 10 ans = productible moyen sur 10 ans
- ➔ Moins d’incertitudes dans les régions à topographie douce que dans les topographies complexes.

Démarche de faisabilité d'implantation d'une petite éolienne

**1^{ère} Etape: le potentiel à
100 m.**

Il est nécessaire de regarder quel est le potentiel à 100 m de la zone sur les 10 années passées.

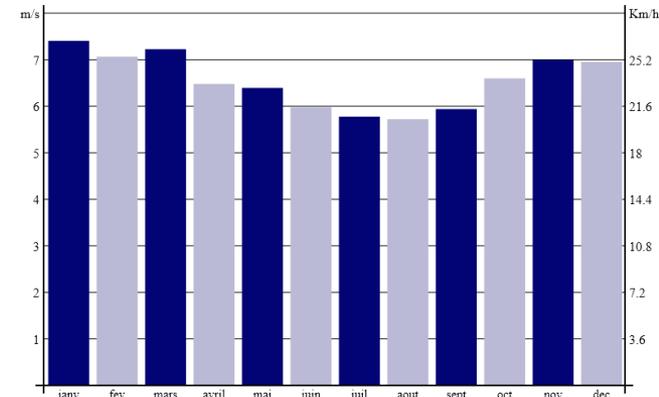
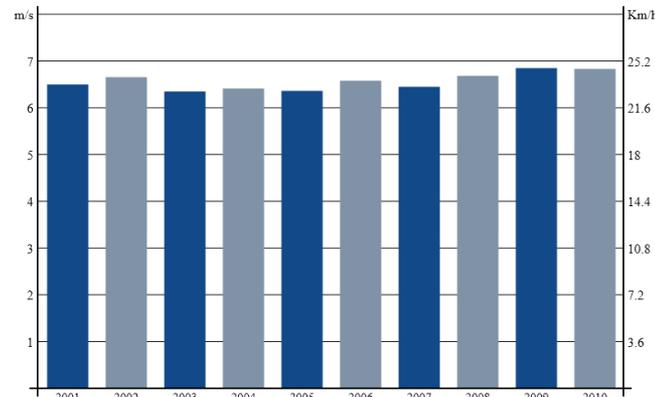
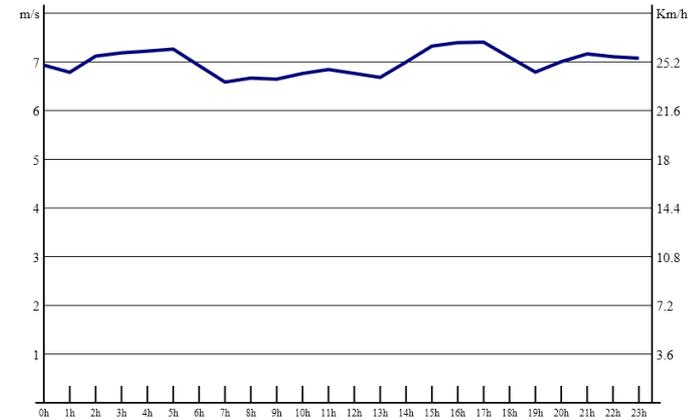
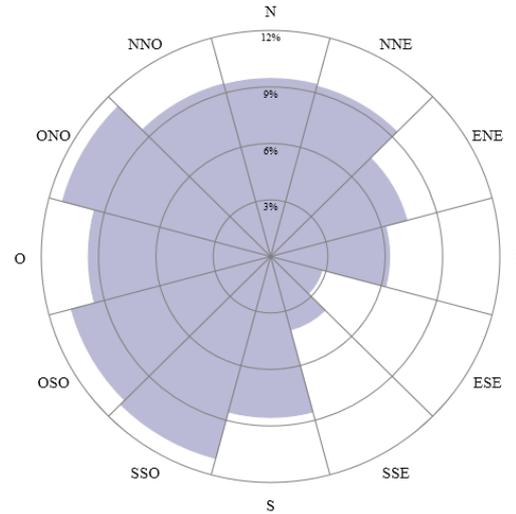


Démarche de faisabilité d'implantation d'une petite éolienne

2^{ème} Etape: la rose des vents à 100 m

Des données à
l'échelle:

- de la commune;
- à 100 m de hauteur;
- sur 10 ans.

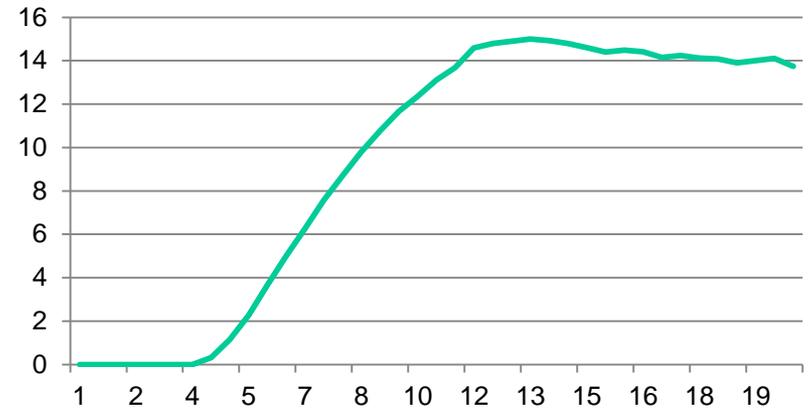
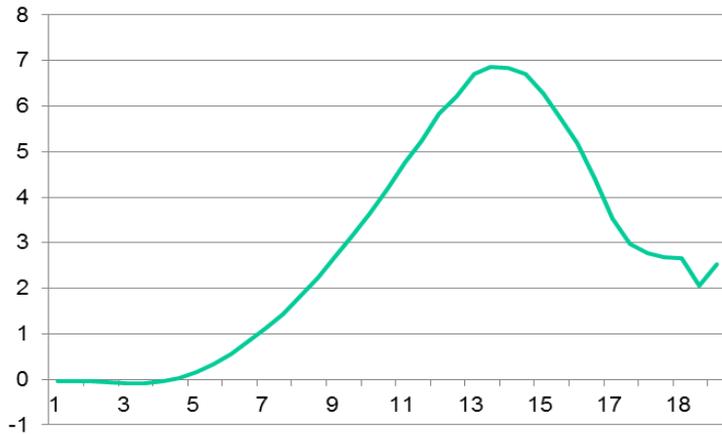


Démarche de faisabilité d'implantation d'une petite éolienne

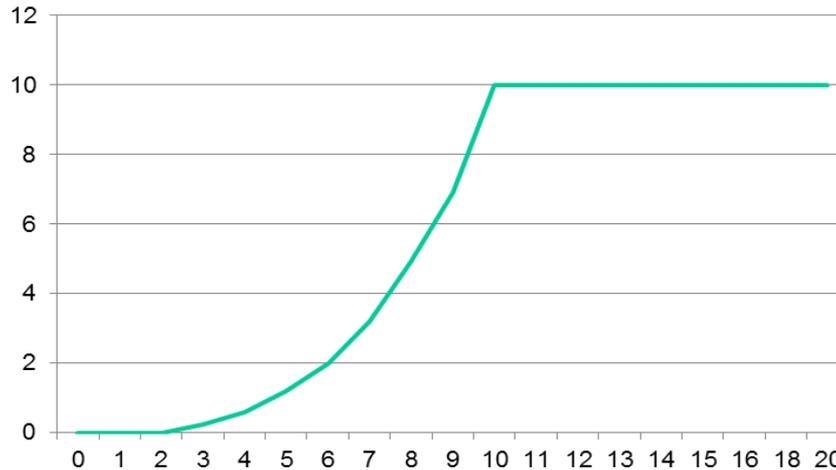
3^{ème} Etape: le productible sur la parcelle

- Caractérisation du vent sur 10 ans
- Calcul de productible
 - A hauteur d'éolienne: 12, 18, 20 et 24 m
 - Prise en compte des obstacles
 - Selon le type d'éolienne
- Prévision moyenne sur 10 ans

Démarche de faisabilité d'implantation d'une petite éolienne



Puissance



Vitesse du vent

Courbes de
puissance

Valorisation financière et business plan

Coût global d'investissement (CGI)	Le CGI comprend : - Installation - Equipement - Connexion électrique	50000 € (installation clé en main)
Crédit d'impôt		32% sur l'Equipement
Production estimée moyenne annuelle (Pm) en kWh/an		20 000 kWh/an
Production consommée (Pcon) en kWh/an		
Production non consommée (Pncon) en kWh/an		
Si installation auto consommatrice		Gain annuel = $Pm \times 0,11 \text{ €/kWh}$
Si Installation auto consommatrice et revente du surplus		Gain annuel = Economie générée sur compteur + Vente du surplus Gain annuel = $Pcon \times 0,11 \text{ €/kWh}$ + $Pncon \times 0,08 \text{ €/kWh si ZDE}$ 0,07 €/kWh chez ENERCOOP 0,065 €/kWh chez CNR
Installation revente		Gain annuel = $Pm \times 0,08 \text{ €/kWh si ZDE}$ 0,07 €/kWh chez ENERCOOP 0,065 €/kWh chez CNR

L'installation

- **Connexion électrique / raccordement**
 - Tranchée
 - Passage de câble
 - Compteur/Onduleur



L'installation

- **Installation physique:**
 - Massif béton
 - Haubans ou autoporteur
 - Levée de l'éolienne



metEOLien

metEOLien SARL - Equitao
7 rue Auber 31000 Toulouse
Tél : 05.61.72.55.21

www.metEOLien.com

Equitao
by metEOLien

The logo for Equitao by metEOLien features the word "Equitao" in a bold, sans-serif font. A stylized wind turbine is integrated into the letter "i", with its tower forming the vertical stem and its three blades extending upwards and outwards. Below "Equitao" is the text "by metEOLien" in a smaller, lowercase sans-serif font.