

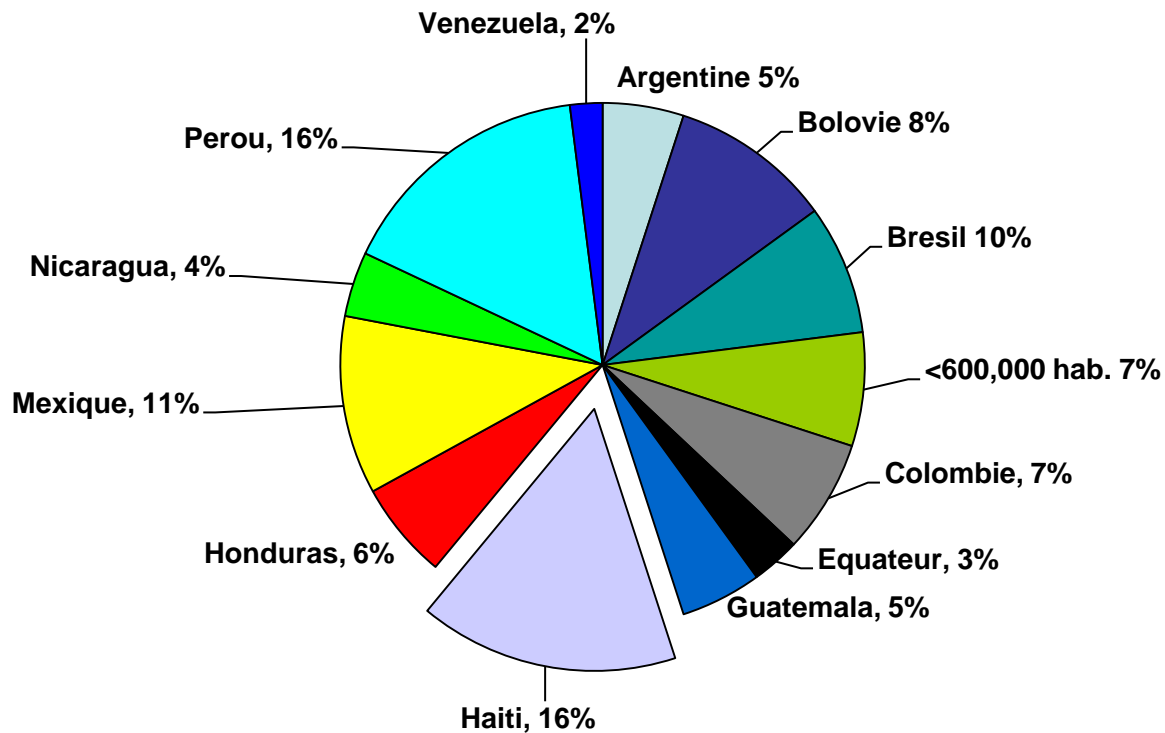
MICRO-GRIDS AND OTHER ALTERNATIVE MODEL FOR RURAL ELECTRIFICATION

WILSON SELONY

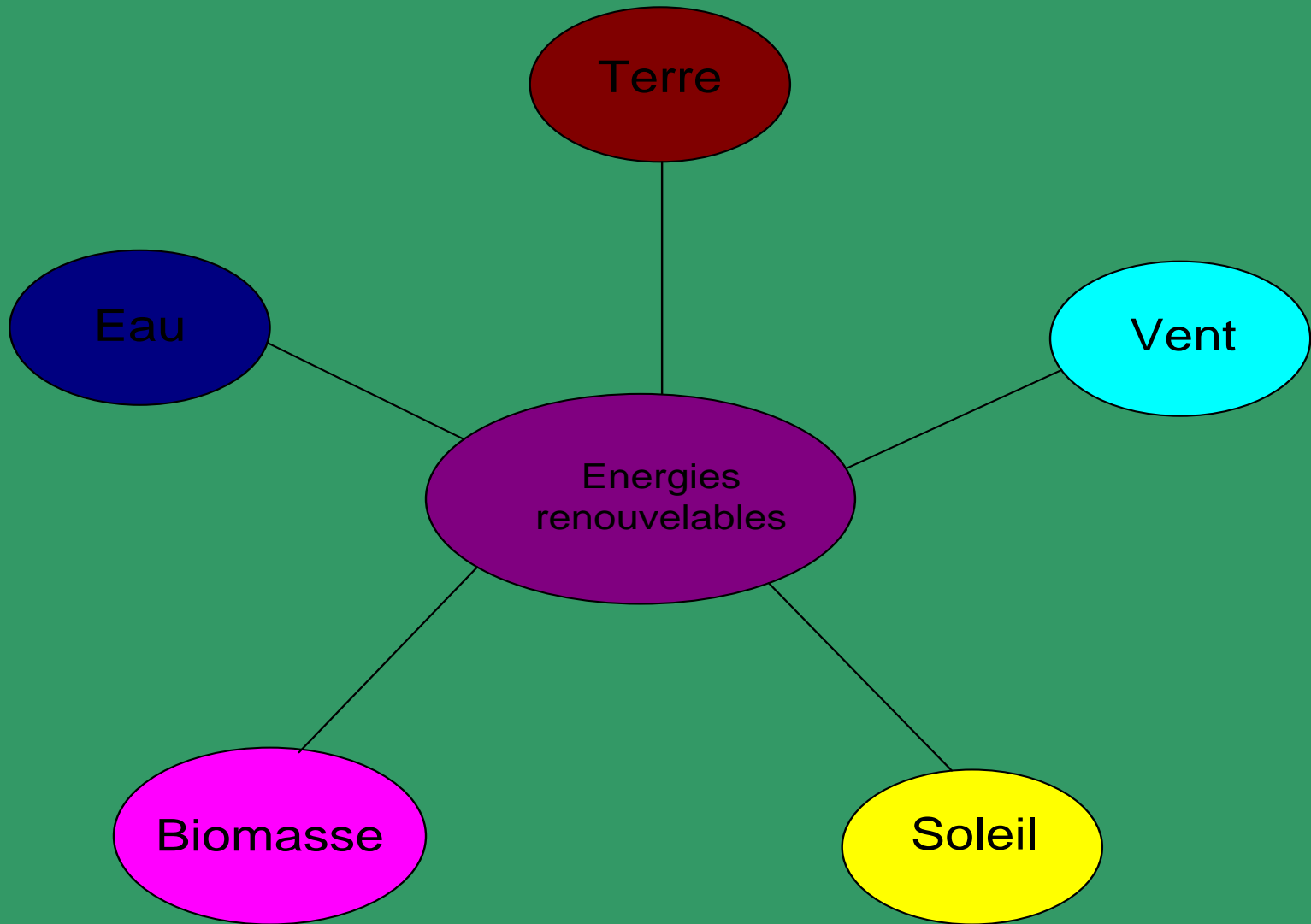
CONTENU

- ❖ **Survol des énergies renouvelables**
- ❖ **Potentialité des ER en Haïti**
- ❖ **Intégration des énergies renouvelables**
- ❖ **Défis et Actions**

% de la population n'ayant pas acces a l'electricite **ALC**



Energies renouvelables



Solaire photovoltaïque

- ❖ **Conversion directe de l'énergie solaire en énergie électrique**
- ❖ **Silicium monocristallin**
 - ❖ Haute qualité, dispendieuse a produire
 - ❖ Efficacité d'environ 15%
- ❖ **Silicium polycristallin**
 - Moindre qualité, beaucoup moins cher a produire
 - Efficacité encore moindre
- ❖ **Film mince**
 - Efficacité de seulement 10%

Solaire thermodynamique

- ❖ **Convertir l'énergie solaire en énergie thermique puis ensuite en électricité**

Technologie au stade de pré-commercialisation

Biomasse

- ❖ **Conversion thermique de résidus agricoles et de bois en électricité**
- ❖ **Installation sans cycle a vapeur pour les petites puissances < 1 MW**
- ❖ **Production d' Electricité avec une puissance constante**

L'Eolienne

- ❖ **Transformer l'énergie cinétique du vent en énergie électrique**
- ❖ **4 principaux constituants :**
 - Pales
 - Tour
 - Génératrice
 - Système de contrôle (Orientation, Régulation et protection)
- ❖ **Disponibilité de la ressource**
 - Intermittente
 - Vitesse du vent requise : moyenne annuelle $\approx 8\text{m/s}$

Type de parcs éoliens

- ❖ Parcs installés sur terre (**on shore**)
- ❖ Parcs installés dans la mer ou dans les lacs (**off shore**)
 - Pas d'impact sur le paysage
 - Pas de nuisances sonores
 - La vitesse du vent est plus élevée et plus régulière (pas d'obstacles, diminution de la rugosité, etc.)
 - Pas de limitation du nombre de sites

Avantages de la technologie

- ❖ **Modularité**
- ❖ **Réduction des frais de fonctionnement due a la fiabilité et a la simplicité relative des technologies mises en œuvre**
- ❖ **Installation rapide et relativement simple**
- ❖ **Energie gratuite, inépuisable, disponible partout**
- ❖ **Pas de rejet de substance dangereuse dans la nature**
- ❖ **Fourniture d'une puissance équivalente a celle des sources conventionnelles**

- ❖ **Moins chère de toutes les technologies renouvelables existantes**
- ❖ **Matériaux de l'éolienne globalement recyclables en fin de vie**

Inconvénients de la technologie

- ❖ **Source non permanente**
- ❖ **Limitation aux zones venteuses d'où cout élevé pour le transport de l'énergie du site de production vers les zones consommatrices quand ces dernières sont éloignées**

Identification et Validation d'un site éolien

- ❖ **Compatibilité du site avec l'installation des éoliennes**
- ❖ **Identification du gisement éolien**
- ❖ **Etude théorique de la zone**
 - Localiser la zone d'intérêt
 - Chercher un emplacement plat pouvant accueillir plusieurs éoliennes
 - Vérifier que l'orientation de l'emplacement est plutôt perpendiculaire à la direction dominante du vent indiquée par l'atlas éolien

- Relever l'altitude de l'emplacement pressenti
- Pas de relief d'altitude supérieure ou égale à celui de l'emplacement à moins de 2 km
- Relever la configuration géographique de l'emplacement
- Vérifier la proximité du réseau électrique
- Evaluer la puissance éolienne maximale sur le réseau, soit en général un maximum de 30% de la puissance installée sur le réseau

POTENTIALITE DES ENERGIES RENOUVELABLES EN EN HAITI

?

Radiation directe du soleil en w/m2 (Rep. Dominicaine)

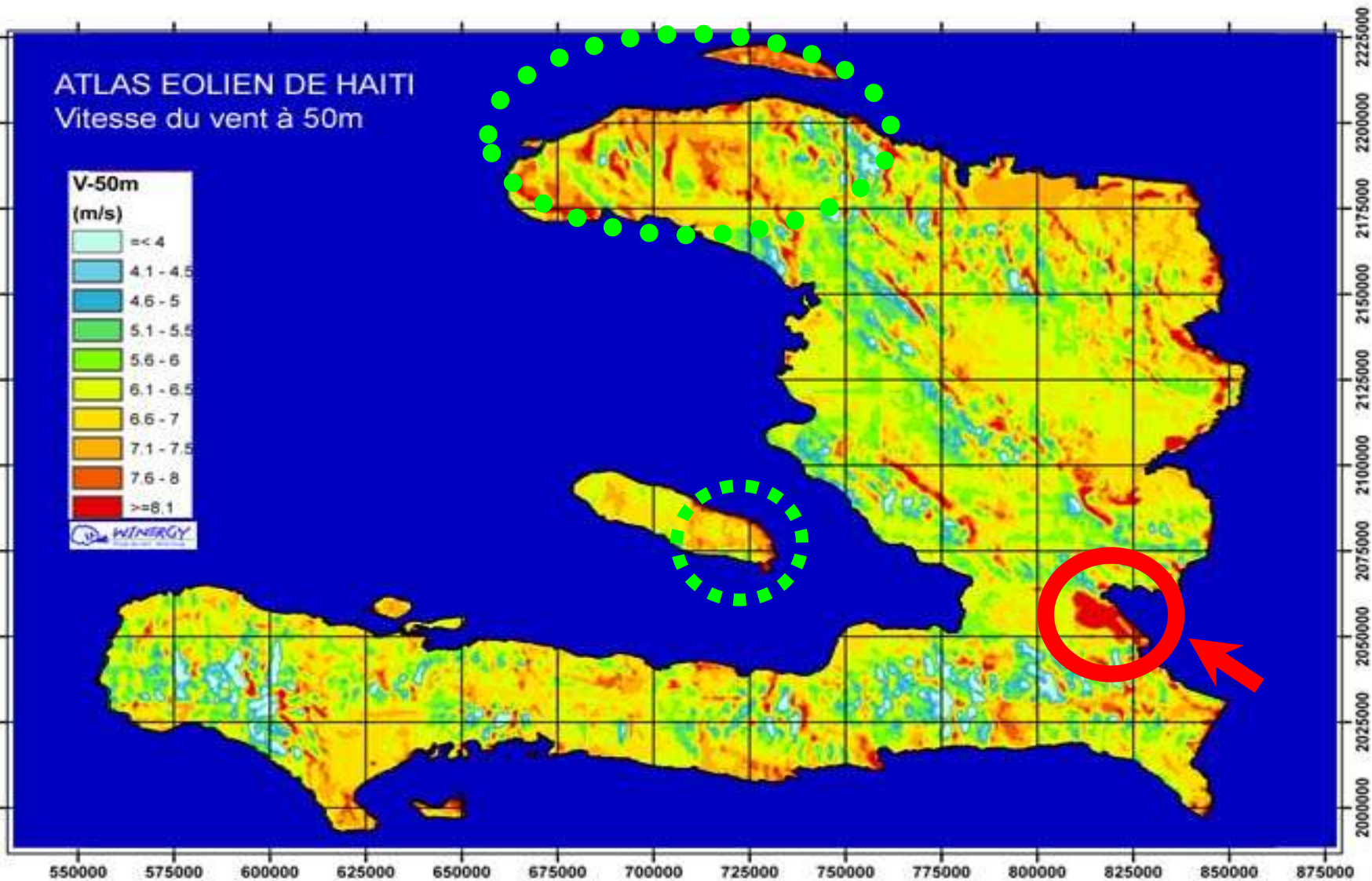
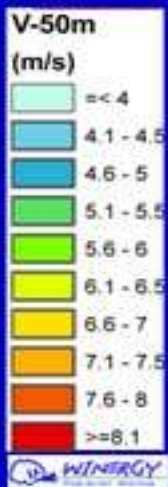
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Moy
0 H	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	1.9	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	76.1	113.1	150.6	245.4	249.7	228.4	232.6	231.5	242.1	240.8	177.0	114.1	191.5
9	361.1	402.3	401.5	423.4	388.5	375.8	418.6	431.1	448.8	480.2	462.4	380.7	413.6
10	537.7	559.9	507.8	500.3	466.0	459.2	493.3	508.3	517.7	569.9	578.6	529.5	518.2
11	567.5	566.5	518.6	520.7	503.3	465.4	491.7	504.5	512.9	541.4	555.8	540.7	523.9
12	576.9	541.3	553.6	556.3	537.5	491.7	479.8	509.4	511.1	523.3	538.3	499.3	521.8
13	499.0	517.1	581.4	583.5	564.2	535.6	512.2	536.6	518.3	503.4	531.7	493.6	532.0
14	533.8	562.3	599.1	597.9	583.4	533.3	513.1	528.4	553.0	518.8	546.5	505.9	5485
15	527.6	586.2	625.4	583.6	551.8	494.5	492.3	485.8	519.3	487.8	520.1	491.6	531.2
16	504.9	556.8	590.2	527.6	492.0	431.0	435.9	418.5	437.1	414.2	468.0	456.4	478.7
17	446.6	480.8	514.7	445.6	405.4	347.7	358.0	339.9	392.2	321.6	349.1	365.1	393.3
18	244.6	323.9	339.5	304.5	279.6	242.4	256.7	241.6	195.6	146.3	127.6	151.3	239.2
19	12.9	55.4	63.5	81.3	91.0	90.5	96.7	79.0	29.4	2.7	0.0	0.2	50.8
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Moy	201.2	219.4	227.0	224.4	215.3	197.7	200.7	201.4	201.3	198.5	202.4	188.7	207.1

Projet	Cours d'eau	Position de la centrale	Débit m3/s	Chute m	Puissance kW	cout unita \$/kw	
PICHON # 1	Pichon	Belle Anse	0.8	70	400	4900	
PICHON # 2	Pichon	Belle Anse	0.35	260	680	3800	
CASALE # 1	Torcelle	Casale	3.3	35	890	5100	
CASALE # 2	Torcelle	Casale	1.05	60	470	5000	
Samana	Samana	Samana	2.25	45	776	3500	
SAUT D'EAU	Saut d'Eau	Ville Bonheur	0.8	110	670	2933	
GOBE	Gobé	Village Gobé	0.55	45	190	5000	
Petite Rivière	Petite Rivière	Petite Rivière	0.15	115	130	4173	
Saut du Baril	Saut du Baril	Anse-à-Veau	0.4	120	364	3168	
Bassin Bleu	Pte riv.Jacmel	Bassin Bleu	0.321	160	428	5420	
Trois-Rivières	Trois-Rivières	Port-de-Paix	4.8	30	1178	4500	
Trois-Rivières	Trois-Rivières	Gros-Morne	2.65	23	728	4000	
Guayamouc	Guayamouc	El Baye	9.5	25	3408	5500	
Guayamouc	Guayamouc		8.5	20	2134	5500	
La Thème	La Thème	Mirebalais	0.737	106	670	#REF!	
Grande							

Projet	Cours d'eau	Position de la centrale	Débit m3/s	Chute m	Puissance kW	cout unita \$/kw	
GA / BD-15.4	Grande Anse	Jérémie	6.7	31	2480	6500	
Voldrogue	Voldrogue	Léon	0.2	73	230	4500	
Ti-L'Etang	La Vallée	La Vallée	0.7	122	1400	3857	
ARTIBONITE							
Art 1	Artibonite	Verrettes	67	27.7	32000	1967	
Art 2	Artibonite	Deschapelles	140	46	56000	2396	
Art 4C	Artibonite	Mirebalais	132	27	30000	4667	
Dos Bocas	Artibonite	Frontière HAI/RD			90000	2222	
GU-1	Guayamouc	Frontière HAI/RD		50	22000	3613	

ATLAS EOLIEN DE HAITI

Vitesse du vent à 50m

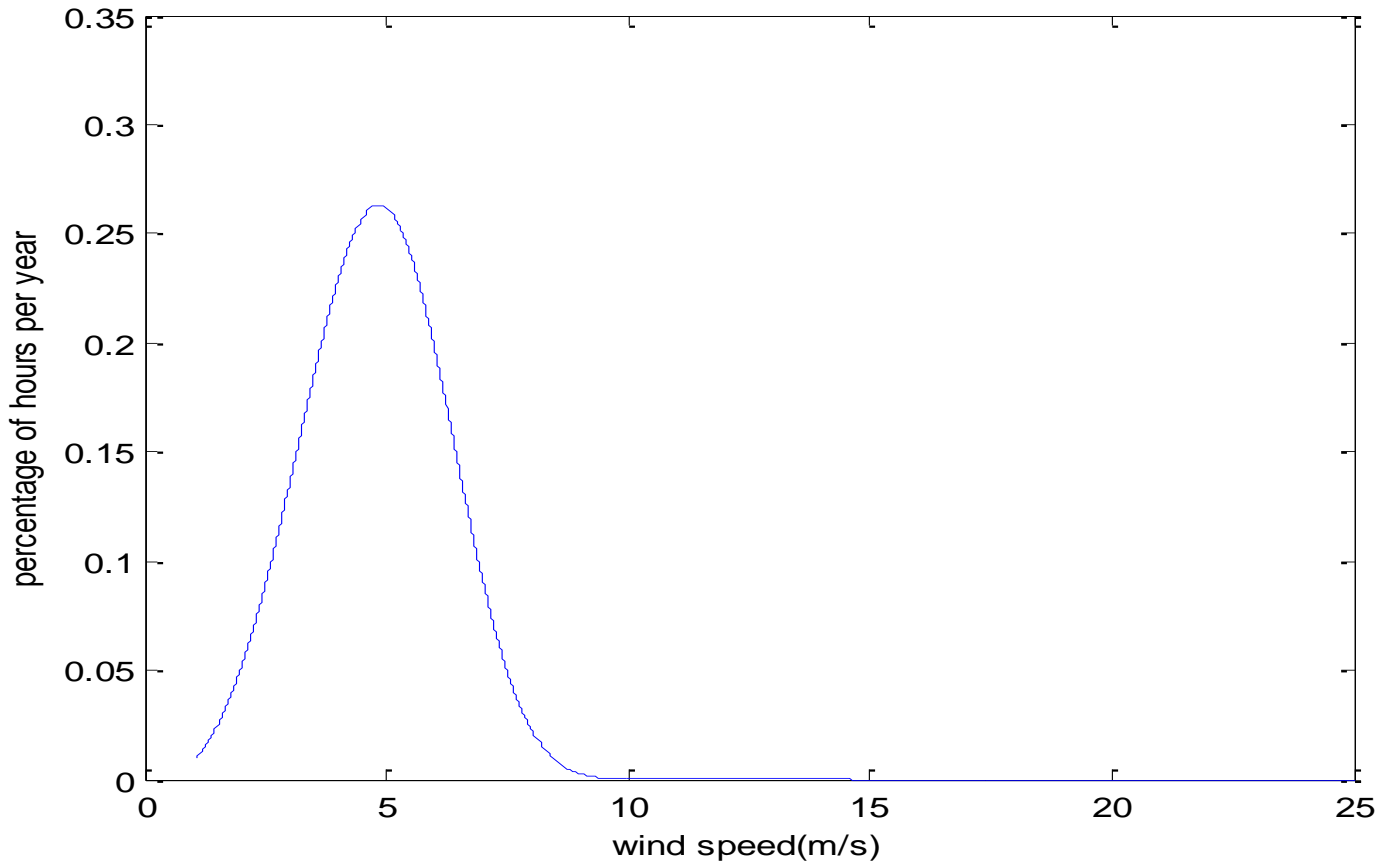


Vitesse moyenne mensuelle du vent (m/s) de 2001- 2006

En Haiti 30m au-dessus du sol (réf. sea level)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
JANUARY	5.0	3.9	5.0	5.83	3.05	3.9
FEBRUARY	5.83	3.61	7.5	6.11	3.33	3.61
MARCH	4.72	3.9	5.55	7.5	2.5	3.61
APRIL	4.17	3.05	5.83	6.94	4.72	2.78
MAY	4.72	5.55	6.94	6.11	3.61	3.9
JUNE	6.11	4.72	6.94	9.16	3.9	5.83
JULY	5.83	4.72	6.94	6.38	5.28	5.28
AUGUST	5.55	4.17	5.28	7.22	3.61	4.72
SEPTEMBER	6.11	4.44	5.28	3.33	3.05	3.9
OCTOBER	6.38	4.72	4.17	1.66	3.05	3.9
NOVEMBER	3.9	5.28	5.28	2.22	3.33	3.9
DECEMBRE	3.33	5.55	5.55	2.78	3.05	4.17

- **Yearly wind probability density (shape parameter $k = 3.63$; scale parameter $c = 5.29\text{m/s}$)**

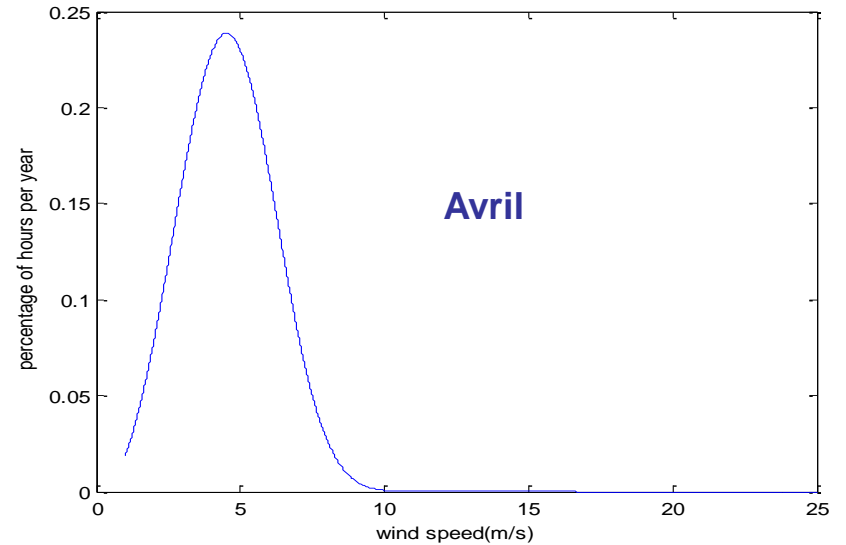
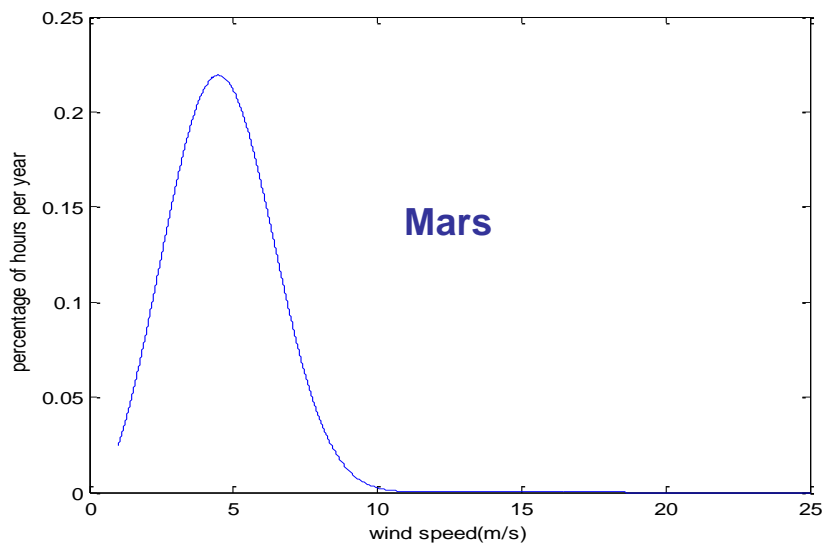
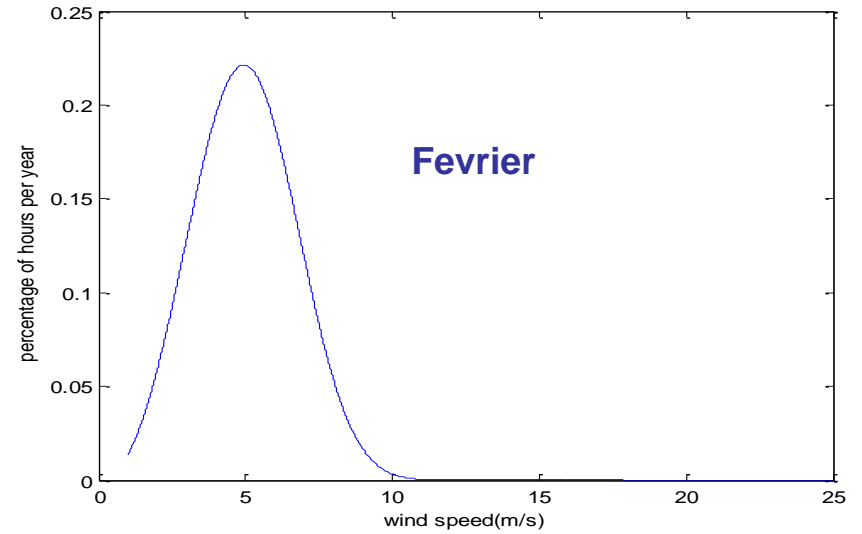
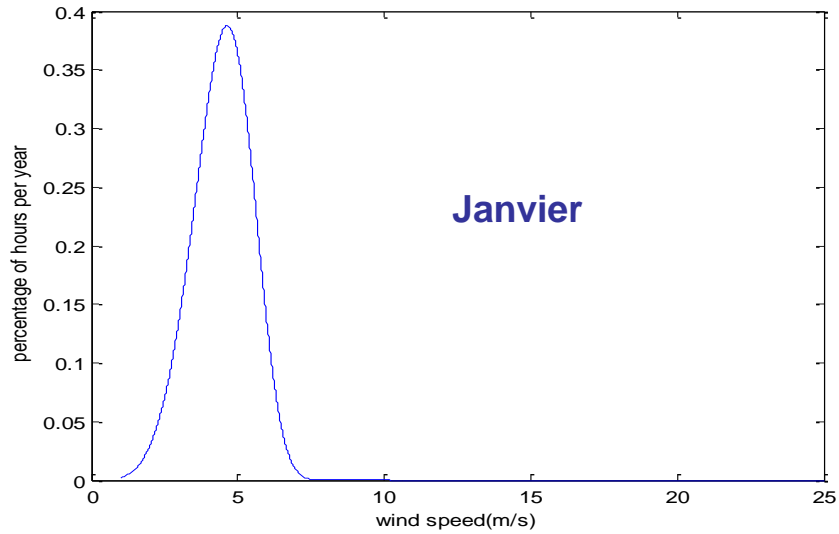


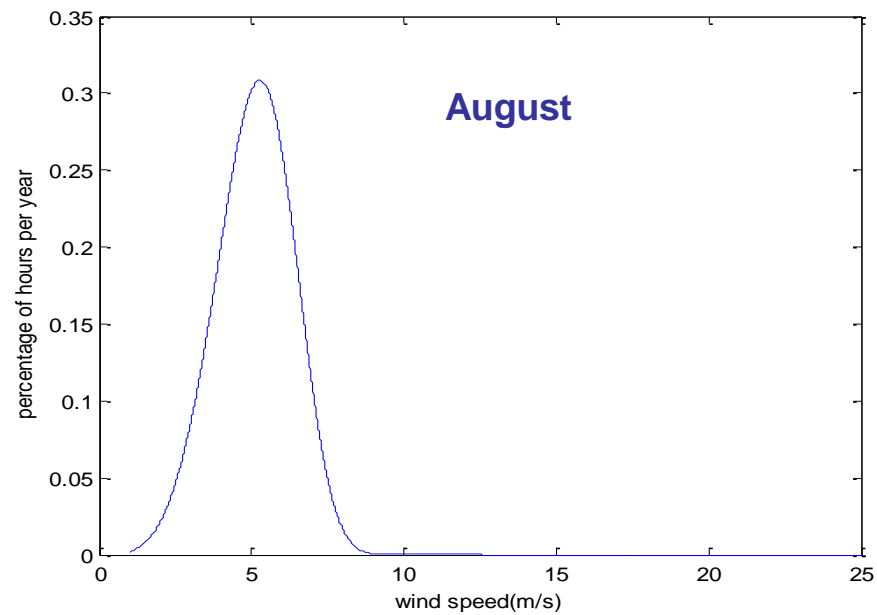
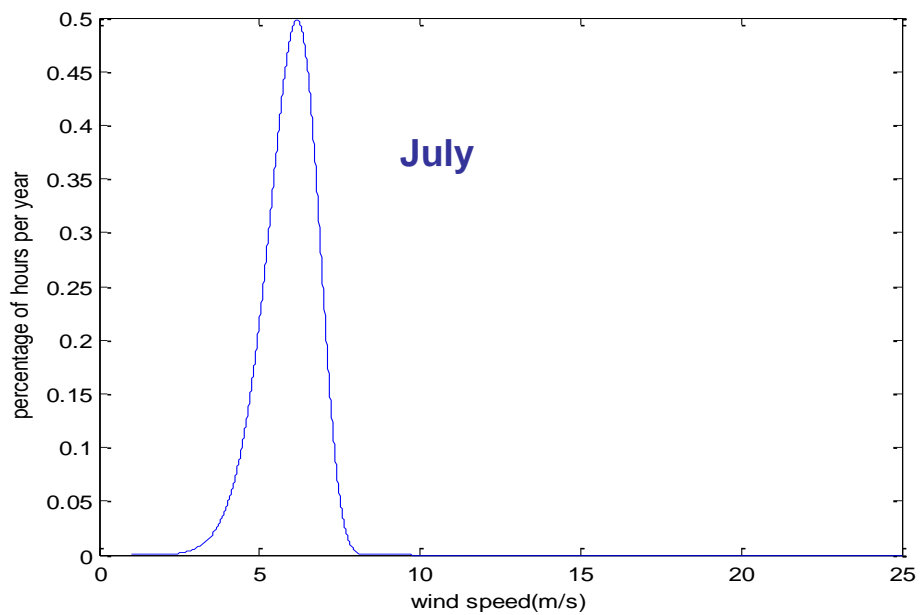
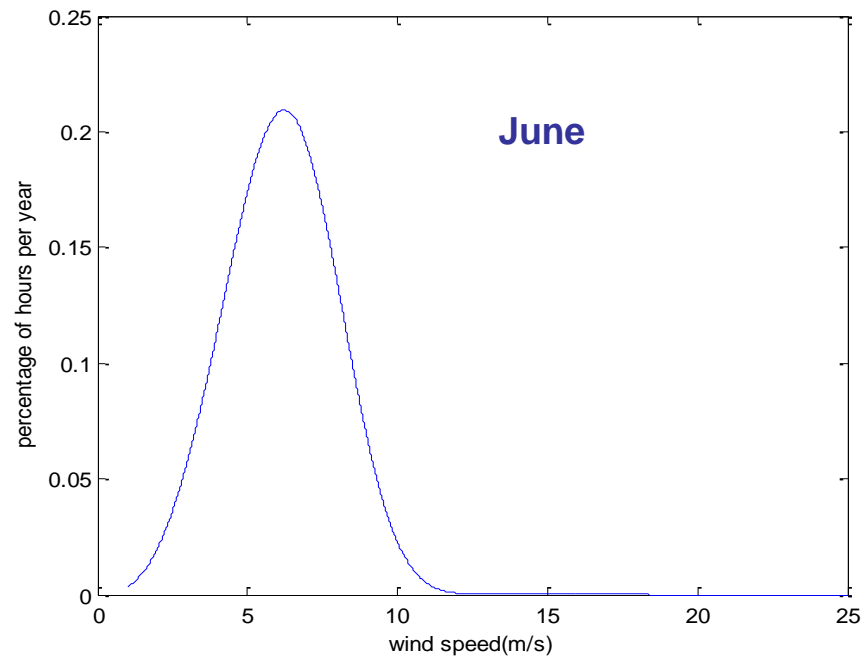
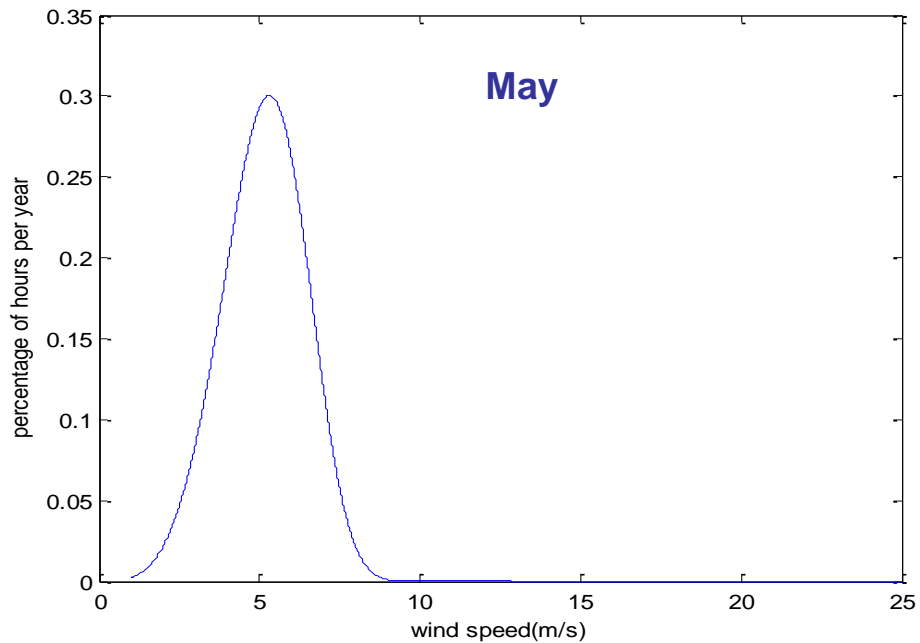
□ Vitesse moyenne optimale du vent

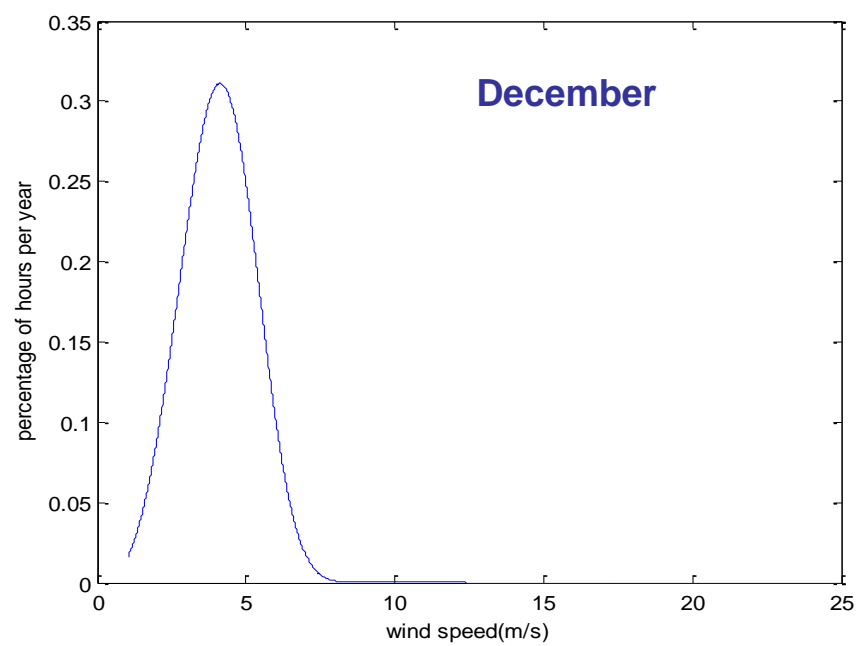
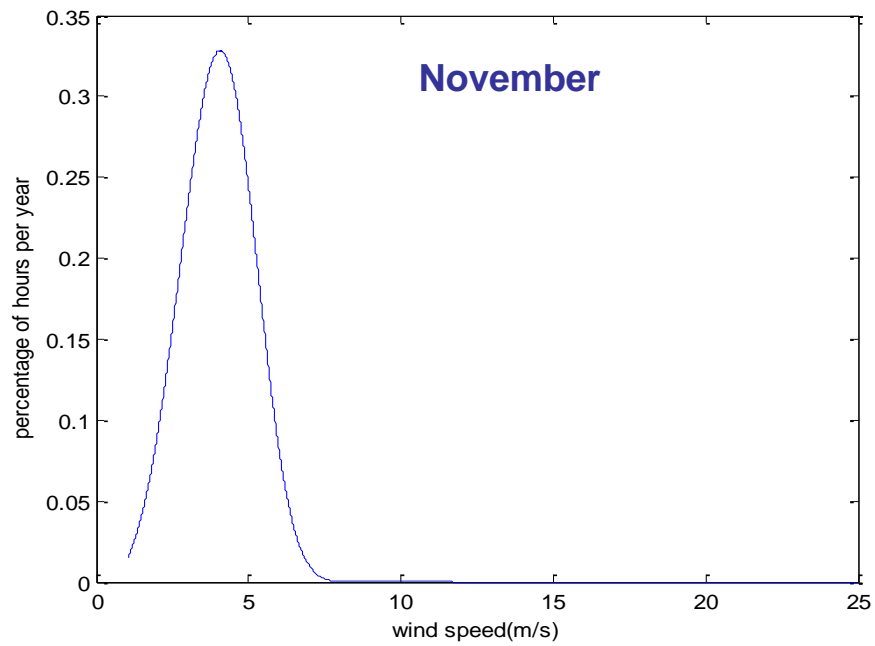
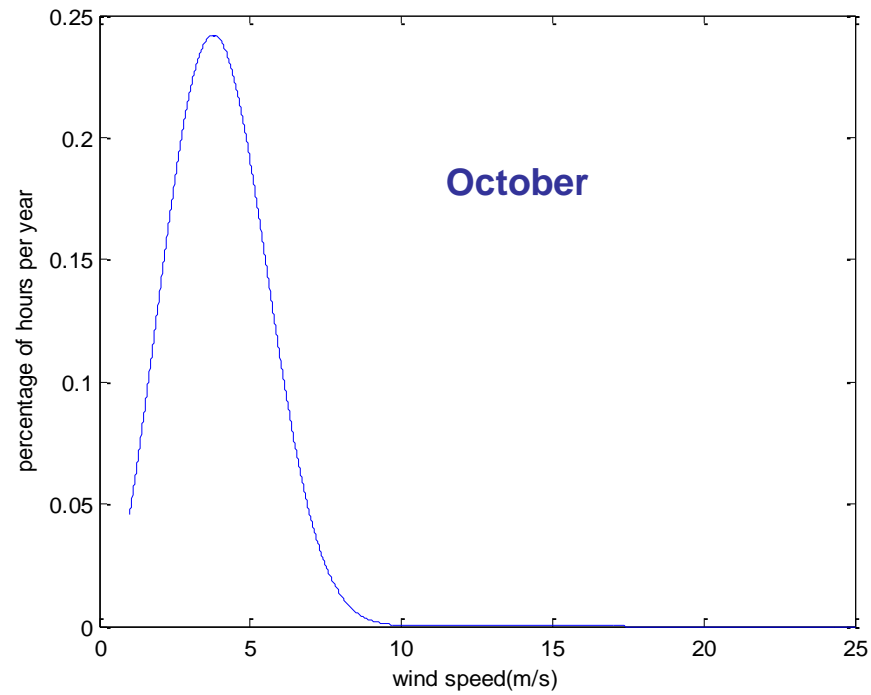
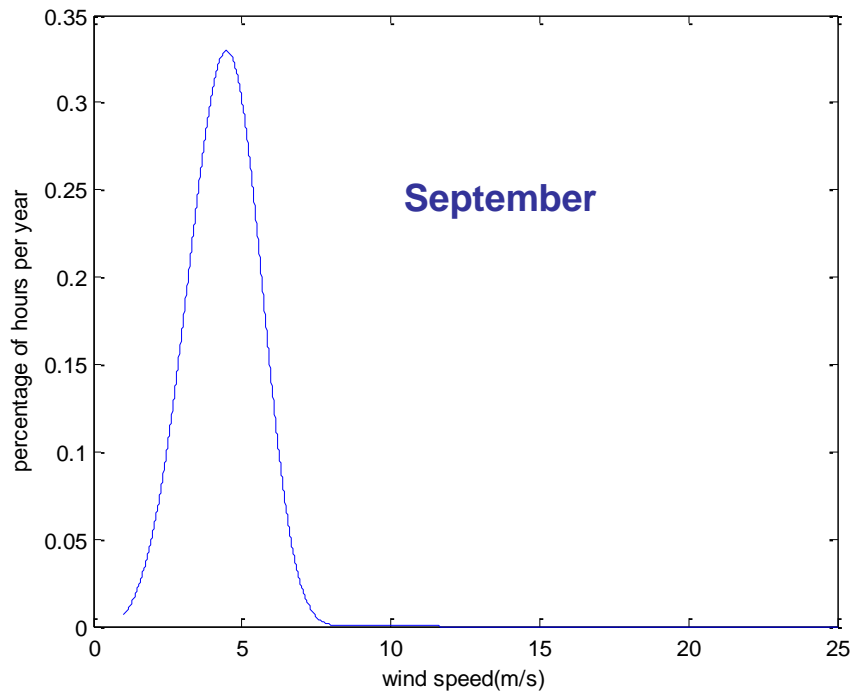
- $$U_{op} = c \left(\frac{k+2}{k} \right)^{1/k} \text{ (m/s)}$$

Month	Mean speed (m/s)	Shape parameter (k)	Scale parameter C (m/s)	Optimum wind speed u_{op} (m/s)
January	4.45	5	4.85	5.20
February	4.99	3.17	5.57	6.5
March	4.63	2.89	5.19	6.22
April	4.58	3.13	5.11	5.98
May	5.13	4.47	5.62	6.10
June	6.11	3.70	6.77	7.61
July	5.91	8.42	6.26	6.42
August	5.09	4.55	5.57	6.03
September	4.35	4.16	4.79	5.26
October	3.98	2.72	4.47	5.47
November	3.99	3.79	4.41	4.93
December	4.07	3.66	4.51	5.08

Frequence de Distribution de la vitesse du vent



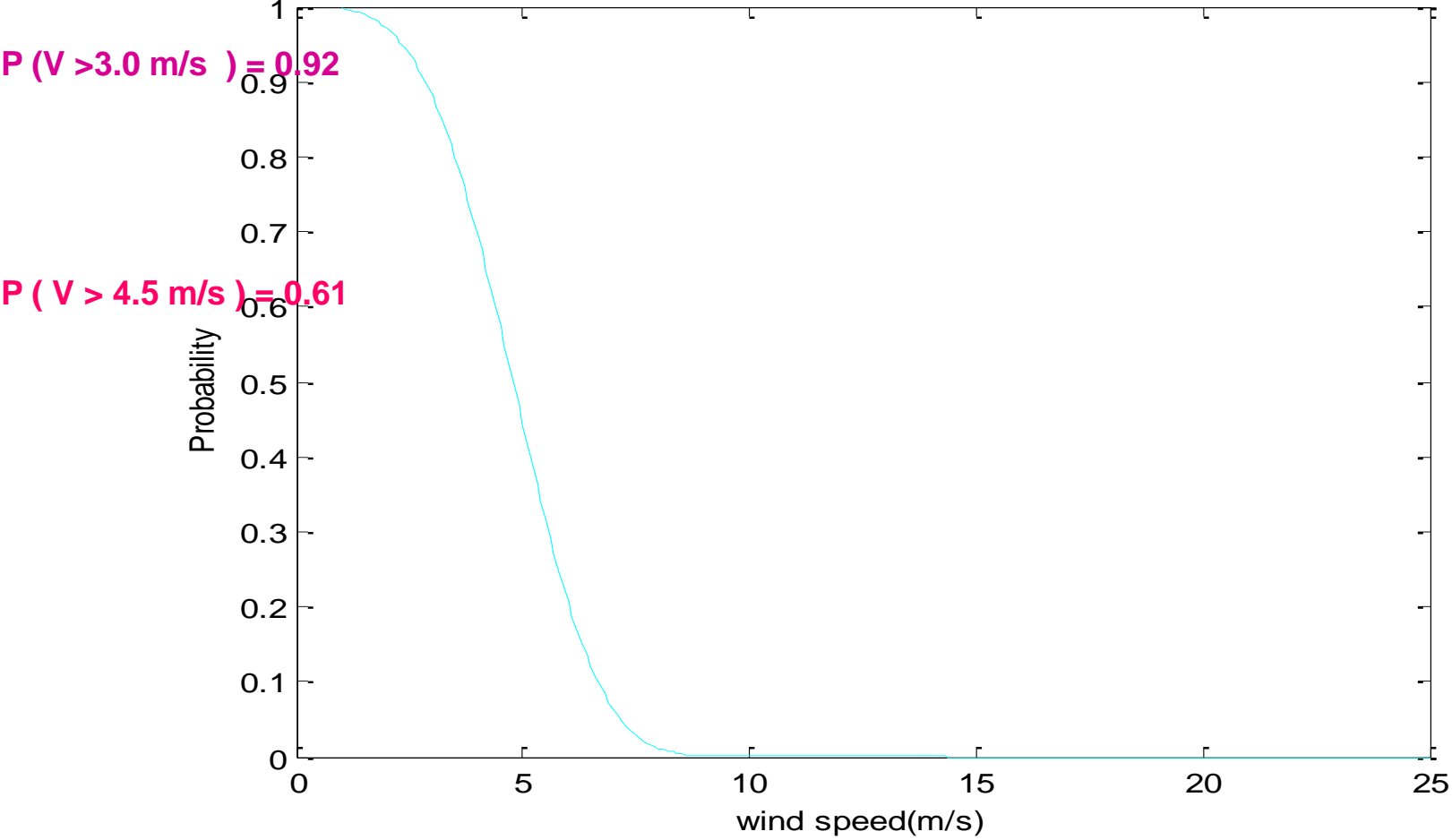


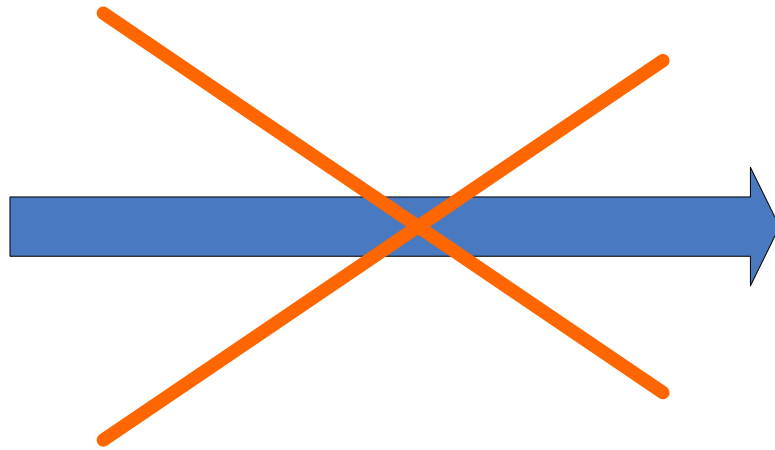


□ PROBABILITE POUR DIFFERENTES VITESSES MOYENNES MAX

.Vitesse d'entrée en general des turbines : 3.0 – 4.5 m/s

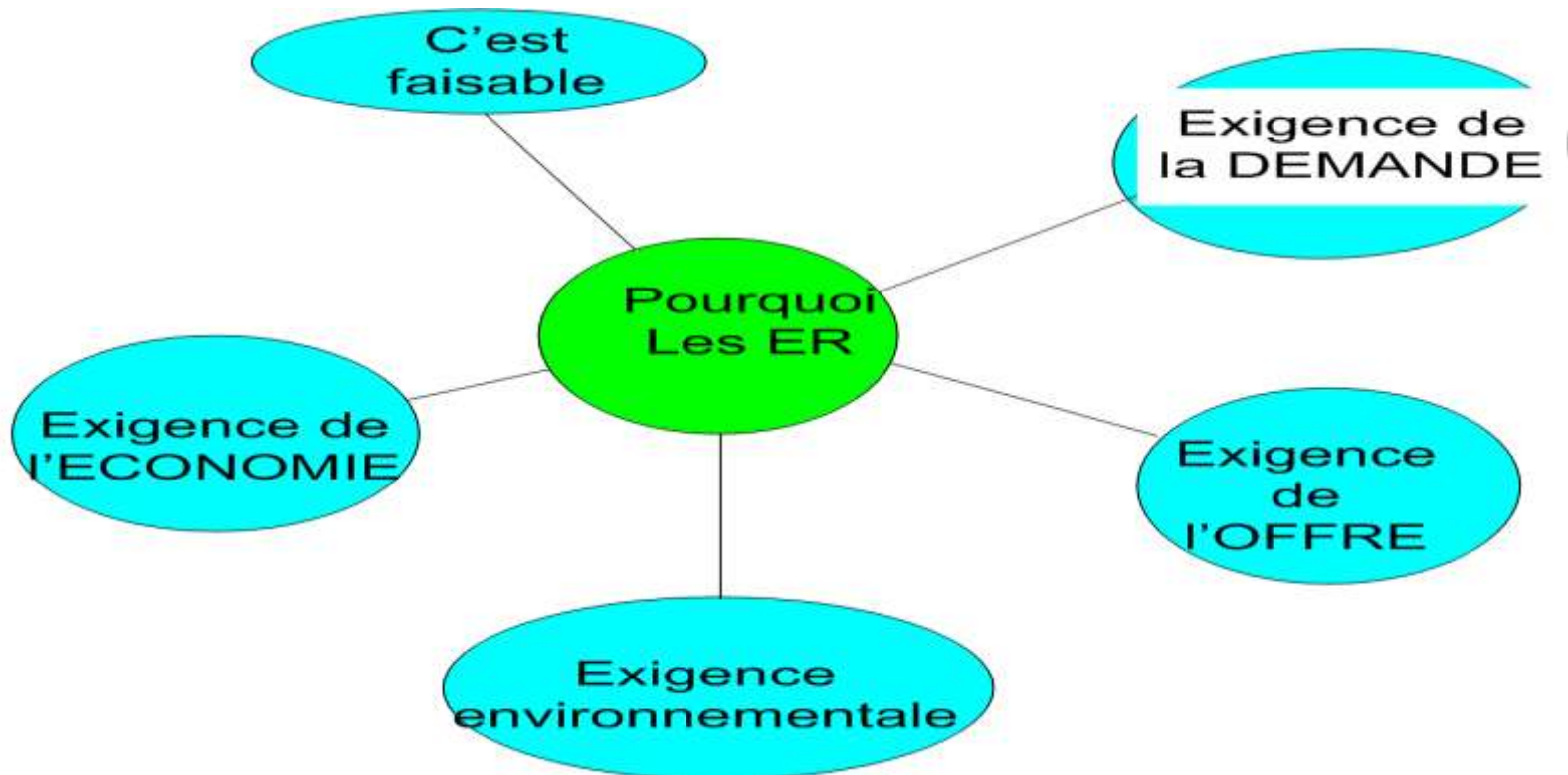
$$P(V \geq U) = EXP \left[- \left(\frac{U}{C} \right)^K \right]$$



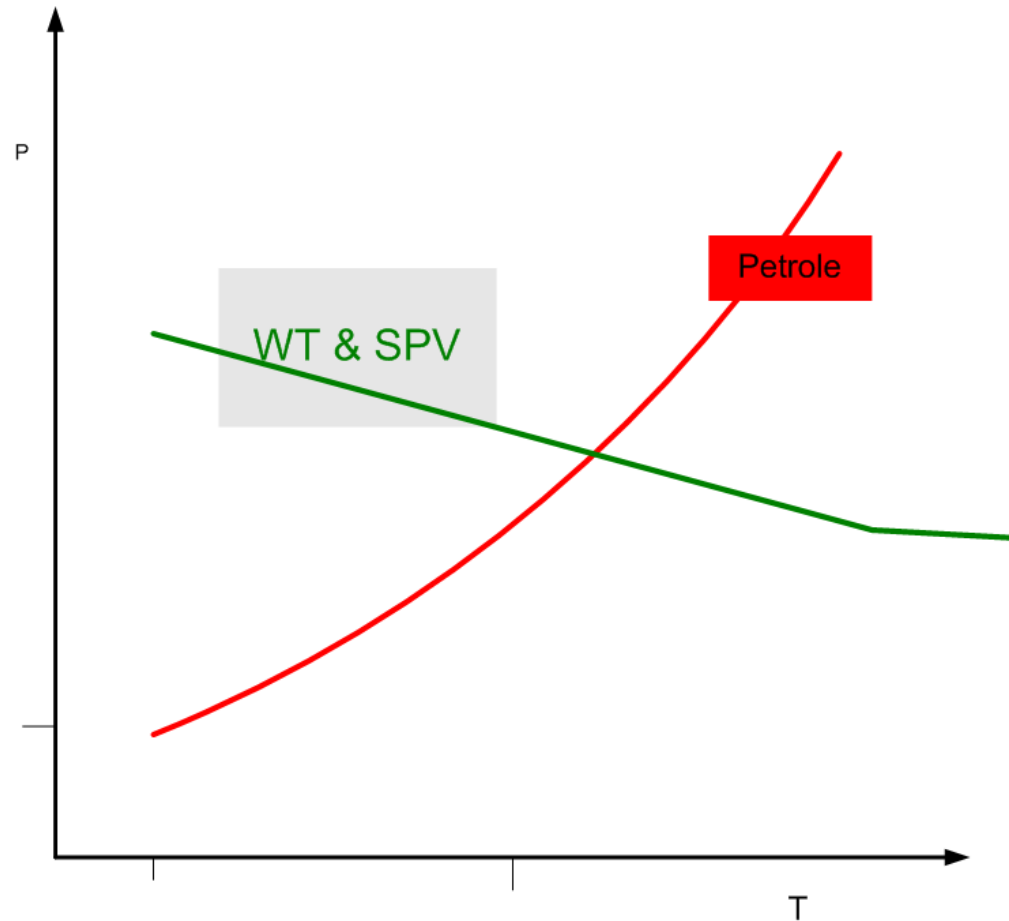


DEFIS

- ❖ Taux d'accès très faible moins de 15 %
- ❖ Demande très forte Vs Offre très faible
- ❖ Contraintes de l'environnement
- ❖ Forte Pression sur le pétrole base de notre production



Evolution Prix Petrole Vs **Tendance des technologies vertes**



ACTIONS

- Penser a un plan
 - Creer une vision
 - Mettre les gens ensemble
- Determiner l'Energie de base
 - Determiner nos besoins
 - Determiner les objectifs
 - Preparer un plan
 - Mettre les objectifs a l'interieur du plan pour Actions
- Passer a la phase d'implementation

MERCI