

Rapport

**Système jumelé éolien-diesel aux Îles-de-la-Madeleine
(Cap-aux-Meules) – Établissement de la VAN optimale**

Diffusion Hydro-Québec

IREQ-2004-217

Février 2004

Auteur(s) : Alain FORCIONE, Ing., M.Sc.A.

Innovation - Distribution

1800, boul. Lionel-Boulet, Varennes (Québec) Canada J3X 1S1

**Système jumelé éolien-diesel aux Îles-de-la-Madeleine
(Cap-aux-Meules) – Établissement de la VAN optimale**

Diffusion Hydro-Québec

IREQ-2004-217

Requérant(s) : Marie-France ROUSSY
Plans, expertise technique de production et transport
Direction régionale - Réseaux autonomes
Vice-présidence Réseaux

Chargé de projet : Alain Forcione

Auteur(s) : **Alain FORCIONE**
Ing., M.Sc.A.

Collaborateur(s) : **Bernard SAULNIER**
Chercheur, Ing.

Accepté par :

Alain Forcione

Approuvé par :

Pierre Giroux
Chef - Innovation - Distribution
Institut de recherche d'Hydro-Québec

Liste de diffusion pour les documents de type restreint ou secret

Pierre Giroux
Chef – Innovation - Distribution
Institut de recherche d'Hydro-Québec

Sommaire

RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET

Réduire le déficit d'exploitation d'Hydro-Québec dans les réseaux autonomes en exploitant la technologie du Jumelage Éolien-Diesel (JED) aux Îles-de-la-Madeleine¹.

À partir des nouvelles données technologiques disponibles, établir la VAN de la technologie JED pour le réseau actuellement relié à la centrale de Cap-aux-Meules :

- Fiabilité / Maturité de technologies éoliennes (> 600 kW) ;
- Des contracteurs/intégrateurs expérimentés existent ;
- Des projets clé-en-main sont une condition de rentabilité.

SOMMAIRE DES TRAVAUX

Intrants technico-économiques et paramétrage

Le travail a été effectué avec la collaboration des ressources techniques de Gaspé, de la Direction Régionale - Réseaux autonomes, Plans et expertise technique Production et Transport, qui a fourni les données sur la croissance de la demande, de l'offre de carburant diesel, le plan d'équipement et les coûts d'entretien et de capital des diesels ainsi que leur rendement et commenté les conclusions de l'étude.

Des prix budgétaires pour des aérogénérateurs certifiés ont été obtenus auprès d'un manufacturier. Les paramètres financiers et les prévisions d'évolution de ces paramètres sur l'horizon de 20 ans à partir des informations financières récentes (novembre 2003 – février 2004) d'Hydro-Québec (Distributeur).

Les données de vent sont celles relevées aux Îles-de-la-Madeleine par le Ministère des Ressources Naturelles du Québec (MRN) lors de la campagne de mesure 1999-2001, corrigées en fonction des données historiques des stations d'Environnement Canada à Cap-aux-Meules et à l'aéroport d'Havre-aux-Maisons. À cette étape, la localisation des éoliennes correspond à l'emplacement du mat de mesure du MRN. L'hypothèse de réalisation « clé en main » fonde les travaux rapportés ici. Ainsi, les items budgétaires concernant l'ingénierie, la logistique et le génie civil liés à l'implantation de la technologie, actualisés et adaptés aux contraintes locales, ont été tirés de l'étude de faisabilité pour Quaqtaq réalisée par Northern Power Systems en 2001 [1], de la soumission budgétaire d'un manufacturier et de la structure budgétaire préliminaire établie pour le projet d'implantation d'un système JED au Nunavik.

Méthodologie de calcul de la VAN

Les informations décrites plus haut sont exploitées dans le logiciel SIMJED [2], permettant la simulation horaire des bilans énergétiques en réseau autonome. Pour chaque scénario d'exploitation analysé, SIMJED produit les économies de carburant et d'heures de marche des diesels par rapport

¹ Dans ce document, « Îles-de-la-Madeleine » réfère toujours au territoire dont le réseau électrique est relié à la centrale de Cap-aux-Meules. Le réseau de l'île d'Entrée est exclu de l'analyse.

à un cas tout diesel. SIMJED permet d'identifier l'optimum économique de pénétration éolienne dans un village donné, sous des contraintes d'exploitation déterminées.

Les résultats de SIMJED sont rapportés dans un chiffrier où s'effectue la compilation des éléments coûts/bénéfices de chaque configuration analysée. Les coûts de construction des éoliennes et ceux associés à la localisation de la centrale éolienne ont été répartis en une partie fixe (k\$) et une partie variable (\$/kW) de manière à faciliter le traitement automatisé des différents cas de pénétration.

Résultats

La modélisation économique des systèmes de jumelage éolien-diesel (JED) aux Îles-de-la-Madeleine a été faite sur plusieurs taux de pénétration éolienne et quelques classes et modèles de turbines de façon à établir la configuration et la puissance optimale à installer en considérant la valeur actuelle nette de chaque variante du projet. Ainsi, basé sur les données disponibles et le résultat de ces simulations, il est recommandé d'installer un système JED aux Îles-de-la-Madeleine :

- Parc éolien de 29.7 MW (81.3% de pénétration en 2005, équivalent à 18 turbines NEG-Micon NM82-1650) au coût estimé de 69.4 M\$₂₀₀₄.

L'analyse économique indique que pour un projet de 20 ans actualisé à 5.2%, la période de récupération de l'investissement est de 17.6 années, avec un taux de rendement interne de 6.3% et une valeur actuelle nette de 5.99 M\$.

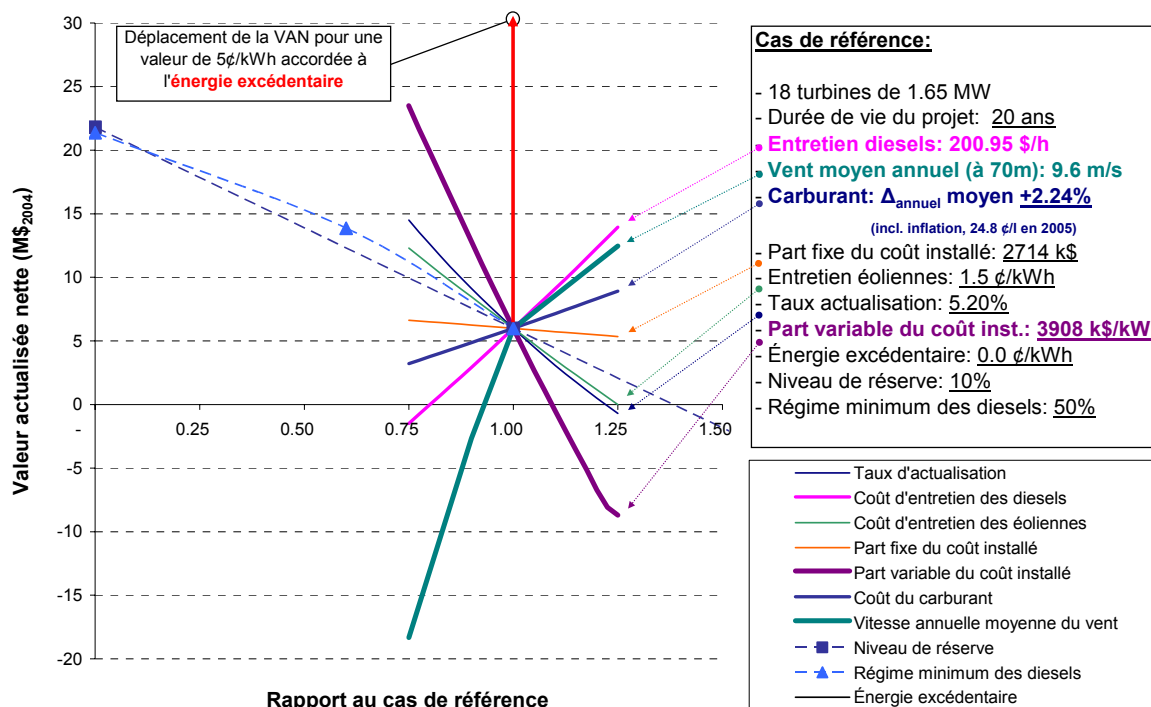
Un aspect important de cette recommandation est le fait que le parc éolien fournira plus de 52% de la demande sur vingt ans, ce qui se traduit par des économies de plus de 255000 heures de fonctionnement des diesels et d'environ 454 millions de litres de carburant. Advenant le cas où le *marché du carbone* prenait forme, une économie additionnelle de plus de 9.4 M\$ serait comptabilisée au projet.

Un ensemble d'études de sensibilité à d'importantes variations de divers facteurs démontre que, bien que ces variations influencent la VAN du projet, le taux optimal de pénétration éolienne demeure environ le même. L'établissement d'une valeur à l'énergie excédentaire apporterait une valeur importante au projet. À cet égard, il faut noter que près de 21.7% de l'énergie éolienne productible ne peut pas être acceptée par le réseau.

La figure suivante montre la sensibilité de la VAN du projet à des variations sur les principaux paramètres économiques de référence. Les paramètres les plus significatifs sur la VAN des projets sont:

- La qualité de la ressource éolienne ;
- Le coût d'entretien des groupes électrogènes diesel
- La partie variable du coût d'installation du jumelage éolien;
- La valeur de l'énergie excédentaire

Étude de sensibilité - 18 NM82-1650 à 70 mètres - Îles-de-la-Madeleine



RECOMMANDATION

Afin d'assurer le déploiement structuré de la technologie du Jumelage éolien Diesel à Haute Pénétration (JEDHP) dans le réseau autonome des Îles-de-la-Madeleine, nous recommandons qu'une étape d'avant-projet, placée sous la responsabilité de la Direction régionale - Réseaux autonomes, soit réalisée. Cette étape comprend :

- La modélisation éolienne du territoire des Îles-de-la-Madeleine sur la base des données issues du programme du MRN et des données historiques des stations d'Environnement Canada ;
- La préparation d'un appel d'offres visant la livraison clé en main d'un système éolien-diesel pour le réseau des Îles-de-la-Madeleine relié à la centrale de Cap-aux-Meules.

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES GÉNÉRAUX.....	5
1.1 Processus d'évaluation	5
1.2 SIMJED.....	5
1.3 Paramètres financiers d'ordre général	5
1.3.1 Calendrier du projet.....	5
1.3.2 Taux d'actualisation	6
1.3.3 Valeur de l'énergie excédentaire.....	6
1.3.4 Valeur résiduelle.....	6
1.3.5 Taux d'inflation.....	6
1.3.6 Valeur du CO ₂ liée au carburant évité.....	6
1.4 Traitement des flux monétaires	6
1.5 Hypothèses et remarques d'ordre général	7
CHAPITRE 2 : CARACTÉRISTIQUES DU SITE.....	9
2.1 Les Îles-de-la-Madeleine.....	9
2.1.1 Territoire.....	9
2.1.2 Population.....	9
2.1.3 Organisation économique.....	10
2.1.4 Transport.....	10
2.1.5 Demande électrique prévue.....	11
2.1.5.1 Demande annuelle.....	11
2.1.5.2 Demande horaire.....	11
2.2 Paramètres météorologiques.....	13
2.2.1 Gisement éolien.....	14
2.2.1.1 Station du MRN	14
2.2.1.2 Station météorologique aéroportuaire d'Environnement Canada	15
2.2.1.3 Corrélation entre les sites anémométriques	16
2.2.1.4 Correction long terme.....	17
2.2.1.5 Profil annuel horaire pour fins de simulation	19
2.2.2 Température et densité de l'air.....	19
2.3 Centrales thermiques (diesel)	20
2.3.1 Configuration actuelles et prévues.....	20
2.3.2 Consommation de carburant des groupes électrogènes diesel	20
2.3.3 Frais d'entretien et d'exploitation des groupes diesel.....	21
2.3.4 Coût du carburant.....	22
2.3.5 Régime des diesels	22
CHAPITRE 3 : CONCEPTION DES SYSTÈMES JED.....	23
3.1 Conception préliminaire	23
3.2 Centrales éoliennes.....	23
3.2.1 Emplacement.....	23
3.2.2 Turbines	23
3.2.3 Productivité des machines.....	25
3.2.4 Frais d'entretien et d'exploitation	25

3.3	Jumelage éolien-diesel	26
3.3.1	<i>Stratégie de contrôle</i>	26
3.3.2	<i>Réserve de puissance et charges secondaires de lissage</i>	26
3.3.3	<i>Coût d'installation</i>	27
CHAPITRE 4 : SIMULATIONS ET RÉSULTATS		29
4.1	Simulation de jumelage éolien-diesel (SIMJED)	29
4.2	Valeurs actuelles nettes (VAN) et pénétrations éoliennes optimales	29
4.3	Choix de la configuration pour le projet	30
4.4	Étude de sensibilité pour la configuration optimale	30
4.4.1	<i>Productivité du site</i>	30
4.4.1.1	Sensibilité à la variation de la moyenne annuelle de vitesse du vent au site éolien	30
4.4.2	<i>Critères de fiabilité du système</i>	31
4.4.2.1	Sensibilité à la variation de la réserve de puissance	31
4.4.2.2	Sensibilité à la diminution du régime minimal des diesels	32
4.4.3	<i>Coût d'installation</i>	33
4.4.3.1	Sensibilité aux variations de la part fixe du coût d'installation	33
4.4.3.2	Sensibilité aux variations de la part variable du coût d'installation	34
4.4.4	<i>Frais d'exploitation</i>	34
4.4.4.1	Sensibilité aux variations du coût du carburant	34
4.4.4.2	Sensibilité aux variations des frais d'entretien et d'exploitation des groupes électrogènes	35
4.4.4.3	Sensibilité aux variations des frais d'entretien et d'exploitation des turbines éoliennes	36
4.4.5	<i>Autres facteurs économiques</i>	37
4.4.5.1	Sensibilité aux variations du taux d'actualisation réel	37
4.4.5.2	Sensibilité à la valeur de l'énergie excédentaire	38
4.4.6	<i>Sommaire des études de sensibilité</i>	39
CONCLUSIONS		41
RÉFÉRENCES		43
ANNEXE A PARAMÈTRES ÉCONOMIQUES – TAUX D'ACTUALISATION		45
ANNEXE B PRÉVISIONS 2002-2024 DE LA PRODUCTION, DES VENTES SECTORIELLES ET DE L'ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE		47
ANNEXE C CARTES DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE AVEC SITES DES STATIONS ANÉMOMÉTRIQUES		49
ANNEXE D RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE D'ANÉMOMÉTRIE DU MRN		51
ANNEXE E RÉSULTATS DES MESURES À LA STATION AÉROPORTUAIRE D'ENVIRONNEMENT CANADA (2000-12-01 À 2002-10-31)		91
ANNEXE F GISEMENT ÉOLIEN POUR FINS DE SIMULATION		111
ANNEXE G TEMPÉRATURE, DENSITÉ DE L'AIR ET DISPONIBILITÉ DES TURBINES		113
ANNEXE H CONFIGURATION PRÉVUE DE LA CENTRALE DE CAP-AUX-MEULES		117
ANNEXE I CONSOMMATION DES GROUPES ÉLECTROGÈNES DIESEL		119

ANNEXE J	FRAIS D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION DES GROUPES DIESEL	121
ANNEXE K	COÛT DU CARBURANT.....	123
ANNEXE L	SPÉCIFICATIONS DES TURBINES ÉOLIENNES	125
ANNEXE M	VENTILATION DES COÛTS PAR MODÈLE ET HAUTEUR DE TURBINE.....	127
ANNEXE N	VALEURS ACTUALISÉES NETTES (VAN) DES DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS	137
ANNEXE O	COMPILATION DES FLUX MONÉTAIRES POUR LA CONFIGURATION OPTIMALE .	143
ANNEXE P	VALEUR DU CO₂ ÉVITÉ	145

Liste des figures

FIGURE 1 - LES ÎLES-DE-LA-MADELEINE.....	1
FIGURE 2 - PUISSANCE GÉNÉRÉE À CAP-AUX-MEULES DU 1 ^{ER} JANVIER AU 31 DÉCEMBRE 2002	12
FIGURE 3 - PUISSANCE HORAIRE MOYENNE PRODUITE PENDANT LA JOURNÉE À CAP-AUX-MEULES	13
FIGURE 4 - RÉSULTATS MENSUELS DE LA CAMPAGNE DU MRN - 40 MÈTRES	14
FIGURE 5 - RÉSULTATS MENSUELS DE LA CAMPAGNE DU MRN - 20 MÈTRES	15
FIGURE 6 - RÉSULTATS MENSUELS À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE D'ENVIRONNEMENT CANADA – 2000-12-01 à 2002-10-31	16
FIGURE 7 - CORRÉLATION ENTRE LES SÉRIES CONCURRENTMENT DISPONIBLES	17
FIGURE 8 - RÉSULTATS HORAIRES À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE D'ENVIRONNEMENT CANADA – 2000-12-01 à 2002-10-31	18
FIGURE 9 - TEMPÉRATURE MOYENNE JOURNALIÈRE.....	19
FIGURE 10 - TEMPÉRATURE MINIMALE JOURNALIÈRE	19
FIGURE 11 - DISTRIBUTION MENSUELLE DE LA DENSITÉ DE L'AIR.....	20
FIGURE 12 - CONSOMMATION DES GROUPES DIESEL POUR FINS DE SIMULATION	21
FIGURE 13 - COURBES DE PUISSANCE DES TURBINES À CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES STANDARD ($TPN : 15^{\circ}C$, 101.325 kPa)	25
FIGURE 14 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DE LA MOYENNE ANNUELLE DE VITESSE DU VENT À 70 MÈTRES	31
FIGURE 15 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DU CRITÈRE DE RÉSERVE DE PUISSANCE.....	32
FIGURE 16 - SENSIBILITÉ À LA DIMINUTION DU RÉGIME MINIMUM DES DIESELS	33
FIGURE 17 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DE LA PART FIXE DU COÛT D'INSTALLATION.....	33
FIGURE 18 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DE LA PART VARIABLE DU COÛT D'INSTALLATION.....	34
FIGURE 19 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DU TAUX ANNUEL MOYEN D'AUGMENTATION DU COÛT DU CARBURANT	35
FIGURE 20 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DES FRAIS D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION DES GROUPES ÉLECTROGÈNES	36
FIGURE 21 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DES FRAIS D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION DES TURBINES ÉOLIENNES	37
FIGURE 22 - SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DU TAUX D'ACTUALISATION RÉEL.....	38
FIGURE 23 - SENSIBILITÉ À L'ÉTABLISSEMENT D'UNE VALEUR POUR L'ÉNERGIE EXCÉDENTAIRE	39
FIGURE 24 - ÉTUDE DE SENSIBILITÉ AUX VARIATIONS DES PARAMÈTRES À CAP-AUX-MEULES.....	40

Liste des tableaux

TABLEAU 1 - POPULATION DES VILLAGES EN 2004.....	9
TABLEAU 2 - AÉROPORT DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE - RÉPERTOIRE DES SERVICES	10
TABLEAU 3 - PORT DE CAP-AUX-MEULES - PARAMÈTRES PHYSIQUES DES OUVRAGES	11
TABLEAU 4 - PARAMÈTRES POUR L'ENSEMBLE DE LA CAMPAGNE MRN	15
TABLEAU 5 - PARAMÈTRES DE CORRÉLATION ENTRE LES SÉRIES CONCURREMMENT DISPONIBLES	16
TABLEAU 6 - ALÉAS PÉRIODIQUES DE LA VITESSE DU VENT À LA STATION D'ENVIRONNEMENT CANADA (EC) ..	18
TABLEAU 7 - COÛT EX-INFLATION PRÉVU DU CARBURANT EN DÉBUT ET EN FIN DE PROJET SELON LE SCÉNARIO DE PRÉVISION MOYEN.....	22
TABLEAU 8 - PARAMÈTRES DU SITE RETENU POUR L'IMPLANTATION DE PARCS ÉOLIENS.....	23
TABLEAU 9 - COÛT D'INSTALLATION DES TURBINES.....	27
TABLEAU 10 - EXEMPLE DE VENTILATION DU COÛT D'UN SYSTÈME DE JUMELAGE ÉOLIEN DIESEL	28
TABLEAU 11 - CONFIGURATIONS À VAN MAXIMALE DU CAS DE RÉFÉRENCE	29

INTRODUCTION

Contexte

Des travaux sur le jumelage éolien-diesel (JED) ont été initiés à Hydro-Québec (HQ) en 1986. La faisabilité de la technologie de JED à Haute Pénétration Sans Stockage (JEDHPSS) a été démontrée par l'IREQ en 1994 dans un projet de taille représentative des 14 réseaux autonomes du Nunavik.

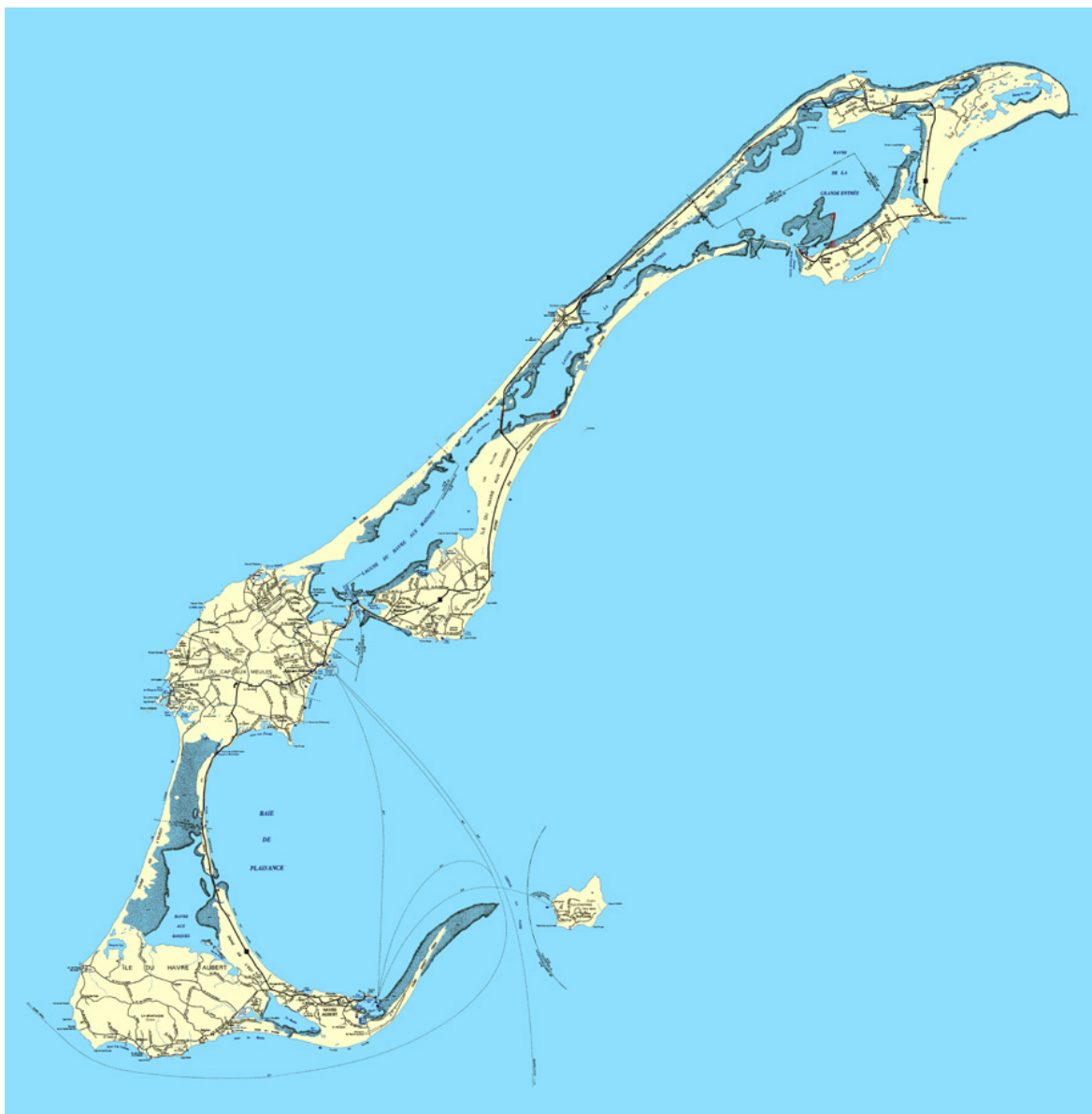


Figure 1 - Les Îles-de-la-Madeleine

En 1996, un groupe de travail mandaté par HQ pour étudier la faisabilité économique de la technologie au Nouveau-Québec [3] a recommandé son implantation dans un premier village.

Une installation commerciale exploitant cette technologie, est en opération en Alaska depuis 1999. HQ a participé à la conception et a fabriqué le régulateur du système en opération.

En 2002, la pertinence de la recommandation étant toujours fondée sachant que :

- De nouvelles technologies de production sont maintenant offertes;
- Le coût actuel et prévu du carburant est à la hausse;
- Les taux d'intérêt sur le capital sont en baisse;
- Des contracteurs expérimentés existent. Des projets clé en main sont envisageables;

la Plateforme IREQ Réseaux et Hydro-Québec Distribution (HQD) ont reconnu le besoin de réactualiser ce dossier et ont avalisé une proposition de projet de jumelage éolien-diesel pour les quatorze villages du Nunavik. Le résultat de la première étape du projet, actuellement en cours de réalisation, est une campagne d'anémométrie dans les trois villages jugés les plus prometteurs sur une base économique.

Suite à ces résultats, à la fin 2003, la Direction Régionale - Réseaux autonomes a mandaté l'IREQ pour faire la même étude pour le réseau des Îles-de-la-Madeleine relié à la centrale diesel de Cap-aux-Meules. Le présent document présente la méthode et les résultats de cette étude.

Objectif

Sur une base économique, la configuration et le taux optimum de pénétration éolienne pour le réseau des Îles-de-la-Madeleine doit être déterminé dans le cadre d'une production jumelée éolien-diesel. Le système résultant combinera la production de la centrale thermique existante avec celle d'un parc éolien unique implanté à proximité. La configuration offrant la meilleure valeur économique sera recommandée en vue de l'implantation d'un projet de jumelage éolien-diesel.

Méthodologie

Le taux optimal de pénétration éolienne est déterminé à partir de la valeur économique des différentes variantes éolien-diesel. La valeur actuelle nette (VAN) d'un ensemble de configurations est évaluée pour déterminer ce taux selon des paramètres de projet prédéterminés tels :

- début et durée du projet;
- taux d'actualisation;
- utilisation d'un modèle ou d'une classe de turbine éolienne spécifique.

Chaque configuration est soumise à une simulation complète de la production jumelée sur la durée du projet. Pour ce faire, doivent préalablement être établis :

- le gisement éolien (vitesse du vent) selon une série chronologique à fréquence horaire pour la durée du projet;
- la demande d'énergie selon une série chronologique à fréquence horaire pour la durée du projet;
- la configuration prévue des groupes électrogènes diesel pour la durée du projet;
- la consommation de carburant des groupes électrogènes;
- le coût prévu du carburant sur la durée du projet;

- la plage de fonctionnement des diesels;
- les frais d'entretien & d'exploitation des groupes électrogènes;
- les frais d'entretien & d'exploitation des éoliennes;
- le coût d'installation des éoliennes et du système JED;
- le niveau de réserve minimum de puissance sur le réseau;
- la stratégie de contrôle du système JED.

Une série d'études de sensibilité à la variation de la valeur de ces paramètres est finalement faite pour la configuration offrant la meilleure valeur afin d'évaluer l'impact économique d'un éventuel ajustement des paramètres lors des phases ultérieures de conception.

Données et hypothèses

La faisabilité d'un projet est tirée du résultat de simulations basées sur les données disponibles et d'un certain nombre d'hypothèses concernant le réseaux étudié. Les données et hypothèses utilisées pour les simulations sont présentées aux chapitres suivants et aux annexes correspondantes.

Chapitre 1 : MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES GÉNÉRAUX

1.1 Processus d'évaluation

Pour chaque site potentiel d'implantation, le choix du taux optimal de pénétration éolienne² en scénario de jumelage éolien-diesel (JED) se fait en faisant varier ce taux afin d'identifier le projet présentant une valeur actualisée nette (VAN) maximale, toutes choses étant égales par ailleurs.

Une configuration de base est d'abord définie avec les différents paramètres (type de turbines, taux d'actualisation, frais d'exploitation, etc.) fixés à leurs valeurs probables. Cette configuration est ensuite simulée avec des taux de pénétration faibles, moyens et forts. Le taux de pénétration offrant la VAN la plus élevée est retenu comme point de conception optimal du JED, défini comme le cas de référence.

Le processus d'évaluation reposant sur des prévisions de coûts, de taux et autres facteurs non économiques pouvant varier, une étude paramétrique de sensibilité à la variation de ces facteurs est finalement exécutée autour du cas de référence retenu. Dans une certaine mesure, cela permet la réactualisation rapide des résultats lorsque ces facteurs se précisent lors de la phase de conception.

1.2 SIMJED

L'IREQ a développé un outil de simulation du jumelage éolien-diesel (SIMJED) [2] qui permet, pour une période donnée, de comparer les résultats de ce jumelage à ceux d'une production diesel pure. Ces résultats comprennent l'énergie produite par les différents groupes électrogènes, les économies de carburant et d'heures de fonctionnement, les parts d'énergie acceptées par le réseau et excédentaires en fonction de différentes stratégies de contrôle. Afin d'assurer que la réponse du système soit aussi réaliste que possible compte tenu de la demande électrique et de la vitesse du vent qui varient au fil de la journée et selon les saisons, une fréquence de calcul d'une heure sur une année complète (8760 pas) est jugée nécessaire.

Ainsi, pour chaque site, une simulation complète est générée pour chaque année du projet, pour plusieurs taux de pénétration, et pour chaque option de base étudiée. Pour ce faire, la demande horaire d'énergie et la distribution horaire de la vitesse du vent doivent être établies. Il faut également connaître les paramètres de production des turbines et des groupes électrogènes diesels ainsi que la consommation de carburant de ces derniers.

1.3 Paramètres financiers d'ordre général

1.3.1 Calendrier du projet

L'étude de la valeur du projet se fait sur 20 ans. Les VAN sont évaluées en 2004 pour un projet mis en service en 2005 et produisant jusqu'en 2024 inclusivement.

Sur un site où la demande prévue doit augmenter régulièrement au long de la durée du projet, une installation échelonnée du parc éolien peut être envisagée. Cependant, les économies d'échelles

² Rapport de la puissance éolienne nominale installée à la pointe annuelle de la demande

d'une installation unique étant entre autres ainsi perdues, il est difficile de prévoir les coûts et bénéfices réels d'une telle option à cette étape de l'étude de faisabilité. Dans la présente étude, l'installation du parc éolien et du système JED se fait donc entièrement au départ (2005) du projet, et l'investissement global est imputé au premier jour de production.

1.3.2 Taux d'actualisation

Les flux étant établis en dollars constants 2004, le taux d'actualisation réel (ex-inflation) est utilisé. Le taux réel d'actualisation du projet, établi par le groupe *Plan et information de gestion* d'HQD et s'appliquant aux activités réglementées dans les réseaux autonomes, est fixé à 5.2% [4]. Le détail est présenté en Annexe A. Une étude de sensibilité à la variation de ce paramètre est faite pour la configuration optimale.

1.3.3 Valeur de l'énergie excédentaire

Un facteur de grande importance dans l'évaluation économique d'un système éolien-diesel, spécialement sous forte pénétration, est la mise en valeur de l'énergie excédentaire produite. Ainsi il est possible sur certains sites d'écouler une partie de cette énergie, autrement perdue, pour le chauffage, le refroidissement ou le dessalement de l'eau, de manière à déplacer du carburant additionnel nécessaire à ces usages. Cette possibilité n'a pas été considérée dans l'établissement de la configuration optimale dans la présente étude. Seule une analyse de sensibilité aux variations de ce paramètre a été faite autour de la configuration optimale.

1.3.4 Valeur résiduelle

La valeur résiduelle du parc éolien est considérée égale à son coût de démantèlement à la fin du projet. Ainsi la possibilité d'installer de nouvelles turbines en utilisant les infrastructures existantes en 2024 n'a pas été considérée, ce qui contribue à une étude économique conservatrice.

1.3.5 Taux d'inflation

Sauf indication contraire, le taux d'inflation utilisé est celui fourni par la *Direction Marchés financiers* d'Hydro-Québec [5], mise à jour de juillet 2003, dont le détail se trouve en Annexe K.

1.3.6 Valeur du CO₂ liée au carburant évité

Son marché n'étant pas encore établi, la valeur du dioxyde de carbone évité n'est pas incluse dans l'analyse. Cependant, l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) suggère une valeur plancher de 8\$US₁₉₉₅ par tonne de CO₂ sur le marché futur des échanges, ce qui équivaut à 13\$CDN₂₀₀₄ [6]. Pour mémoire, la valeur du CO₂ évité est évaluée sur cette base. Le détail de cette évaluation se trouve en Annexe P.

Les autres polluants ne sont pas considérés à cette étape.

1.4 Traitement des flux monétaires

Les résultats de chacune des simulations annuelles sont compilés et les valeurs monétaires de tous les aspects incrémentaux sont déterminés en dollars constants et actualisés, incluant :

- les investissements nécessaires à l'implantation, entièrement imputés au moment de la mise en service;
- les contingences;
- le coût d'entretien des systèmes éoliens;
- la vente d'énergie excédentaire générée;
- le coûts de carburant évité;
- le coût d'entretien évité des diesels.

La VAN résultante pour chacun des taux de pénétration représente la valeur actualisée nette prévue de cette configuration par rapport au statu quo. Le taux de rendement interne (TRI) est également calculé selon les flux annuels totaux, en dollars constants 2004, sur l'ensemble des années du projet.

1.5 Hypothèses et remarques d'ordre général

Sauf indication contraire, toutes les sommes d'argent sont en dollars canadiens (\$CDN) 2004.

Chapitre 2 : CARACTÉRISTIQUES DU SITE

2.1 Les Îles-de-la-Madeleine

2.1.1 Territoire

Le territoire des Îles-de-la-Madeleine est constitué d'une douzaine d'îles situées dans le Golfe Saint-Laurent à une distance de 215 km de la péninsule gaspésienne. Huit sont habitées en permanence mais seules sept de ces îles sont reliées entre elles par d'étroites dunes de sable. Ce sont ces dernières dont le réseau électrique est discuté dans le présent rapport. La dernière, l'île d'Entrée dotée de sa propre centrale diesel, est exclue des analyses. La superficie totale des zones terrestres reconnues des Îles-de-la-Madeleine est de 202 km², auxquels on peut ajouter l'espace, de 160 km² environ, occupé par les lagunes et les surfaces de sable découvertes ou faiblement submergées lors des marées basses [7].

2.1.2 Population

En 2004, la MRC des Îles-de-la-Madeleine, constituée de huit municipalités, a une population totale d'environ 12800 résidents, répartis de la façon suivante:

Tableau 1 - Population des villages en 2004

VILLAGE	POPULATION
Île d'Entrée	178
Île du Havre-Aubert	2 103
Étang-du-Nord	2 944
Fatima	2 686
Cap-aux-Meules	1 659
Havre-aux-Maisons	2 057
Grosse-Île	543
Grande-Entrée	660

La MRC des Îles-de-la-Madeleine est, dans l'Est du Québec, la région qui a subi la plus forte croissance démographique au cours des dernières décennies, dépassant même entre 1981 et 1986, le taux de croissance du Québec (2,8 % par rapport à 1,5 %). Cependant, la population connaît une certaine stagnation depuis la fin des années 80, stagnation causée par la baisse de la natalité et l'émigration. De 2002 à 2017, Hydro-Québec prévoit une baisse annuelle moyenne de 0.51% de la population. Par ailleurs, les municipalités situées aux extrémités de l'archipel, Havre-Aubert et Grande-Entrée, enregistrent depuis plusieurs années une chute de leur population au profit de celles situées au centre du territoire [7],[8].

2.1.3 Organisation économique

L'économie des Îles-de-la-Madeleine [7] est centrée sur la pêche, le tourisme, deux secteurs très saisonniers, et l'exploitation presque continue de la mine de sel Seleine :

- La pêche au homard, crabe, poissons de fond, hareng, maquereau et pétoncle génère des retombées de plus de 50M\$ annuellement en supportant plus des deux tiers des emplois des secteurs primaire et secondaire. Ce secteur a grandement souffert, au cours de la dernière décennie, du moratoire canadien sur la pêche de poissons de fond;
- L'industrie touristique génère dans l'archipel des retombées annuelles de plus de 25 M\$ et plus de 100 petites entreprises en vivent directement. Entre le 15 juin et le 15 septembre de chaque année, 30 000 visiteurs passent aux Îles-de-la-Madeleine une moyenne de 7 jours;
- Mines Seleine génère des retombées d'environ 12 M\$ annuellement et procure de l'emploi à près de 200 personnes.

Finalement l'agriculture, bien qu'elle demeure une activité marginale avec une quarantaine de producteurs souvent à temps partiel, y génère des retombées évaluées à près 1 M\$.

2.1.4 Transport

On accède aux Îles-de-la-Madeleine par la voie des airs ou par la mer.

L'aéroport des Îles-de-la-Madeleine [9], comportant deux pistes asphaltées dont l'une de 4500 pieds, est situé à Havre-aux-Maisons (47° 25' 29" N / 61° 46' 41" O), à six kilomètres de Cap-aux-Meules. Le Tableau 2 donne la liste des services qui y sont disponibles.

Tableau 2 - Aéroport des Îles-de-la-Madeleine - Répertoire des services

Services	Organisme	Téléphone
Avitaillement	Carburant Jet B	418-937-3027
Douanes	Revenu Canada / Douanes Bureau de Cap-aux-meules	418-937-3346 418-986-3480
Exploitation aéroportuaire	Transports Canada / Direction de l'aéroport	418-986-3785 418-937-3179
Location de voitures	Location National	418-969-4209
Navigation aérienne	Nav-Canada / Station d'information de vol	418-969-4332
Restaurant	Casse-croûte	418-969-4649
Transporteurs aériens	Air Canada Jazz	418-969-2888
	Québecair Express	418-969-4915
	Pascan Aviation	418-877-8777

Les installations portuaires maritimes de Cap-aux-Meules [10] font toujours partie des sites éloignés restant totalement sous la direction de Transport Canada. Elles sont accessibles à l'année. Le Tableau 3 donne les paramètres physiques des ouvrages.

Tableau 3 - Port de Cap-aux-Meules - Paramètres physiques des ouvrages

Paramètre	Nouveau quai de traversier	Quai des pétroliers	Quai des pêcheurs		Quai commercial			Vieux quai de traversier
Numéro du poste à quai	2	1	nord	ouest	1	2	3	1
Longueur des postes d'accostage	132,0 m	140,5 m	156,7 m	146,0 m	82,0 m	36,0 m	36,2 m	91,4 m
Profondeur des postes*	5,6 m	8,0 m	4,0 m à 5,5 m	1,8 m à 5,5 m	5,5 m	4,0 m	4,0 m	5,5 m
Capacité portante de l'aire de chargement	20,0 kPa	24,0 kPa	24,0 kPa	24,0 kPa	30,0 kPa	30,0 kPa	30,0 kPa	---
Capacité portante de la rampe d'embarquement	62,5 t	---						57,5 t

On peut rejoindre le gardien de quai de Cap-aux-Meules aux coordonnées suivantes :

264, Chemin du quai
C.P. 1030
Cap-aux-Meules (Québec)
G0B 1B0

Téléphone : (418) 986-5266
Télécopie: (418) 986-4751
Cellulaire: (418) 937-7635

2.1.5 Demande électrique prévue

2.1.5.1 Demande annuelle

La demande prévisionnelle pour le réseau des Îles-de-la-Madeleine ont été obtenues pour la période 2005 à 2017 [8]. L'hypothèse d'une augmentation annuelle 2017-2024 égale à celle de 2016-2017 a permis d'étendre cette prévision jusqu'à 2024, dernière année de simulation du projet JED. Malgré la baisse entrevue de population, il est prévu que la production d'électricité à la centrale de Cap-aux-Meules passera de 184 GWh à 217 GWh de 2005 à 2024, alors que la pointe de puissance passera de 36.5 MW à 42.7 MW.

Le détail annuel de la prévision de la demande est présenté en Annexe B.

2.1.5.2 Demande horaire

Pour les fins de modélisation suffisamment fine des systèmes éolien-diesel, il est nécessaire d'établir un profil chronologique horaire de la demande de puissance à chaque année. Le profil horaire de la demande sur le réseau a été obtenu pour toute l'année 2002 [11].

Méthode

Une méthode permettant d'utiliser ces données pour l'ensemble des années tout en respectant les variations annuelles du rapport Pointe/Énergie a été proposée. Il s'agit d'établir un « profil annuel de la demande horaire T » à partir des données disponibles, où :

$$T(H) = \frac{(P(H) - P_{\min}^{an})}{(P_{\max}^{an} - P_{\min}^{an})} \quad (3.1)$$

où : $T \rightarrow$ Profil annuel de la demande horaire
 $H \rightarrow$ Heure de l'année 2002 (1 à 8760)
 $P \rightarrow$ Puissance horaire
 $P_{\min}^{an} \rightarrow$ Puissance minimale de l'année ($an=2002$)
 $P_{\max}^{an} \rightarrow$ Puissance maximale de l'année ($an=2002$)

Connaissant la pointe de la demande $P_{\max}^{an}$ pour chaque année, en Annexe B, il suffit alors, pour recréer la demande horaire d'une année, d'appliquer ce profil $T(H)$ en variant itérativement la puissance minimale $P_{\min}^{an}$ de façon à retrouver la demande énergétique annuelle E^{an} pour l'année sous étude :

$$E^{an} = \sum_{H=1}^{8760} P(H) = P_{\min}^{an} + \sum_{H=1}^{8760} [T(H) \cdot (P_{\max}^{an} - P_{\min}^{an})] \quad (3.2)$$

Un profil de demande horaire à chacune des années du projet a donc été recréé en utilisant le « profil annuel de la demande horaire T » ainsi établi. Ce profil 2002 est supposé représentatif de ceux des vingt années du projet. À l'étape de conception du système, ces hypothèses devront être étayées par un profil dont la représentativité aura été démontrée, entre autre par l'inclusion de modifications prévues du rapport Pointe/Énergie lors, par exemple, d'une installation industrielle importante sur le réseau pendant la durée du projet.

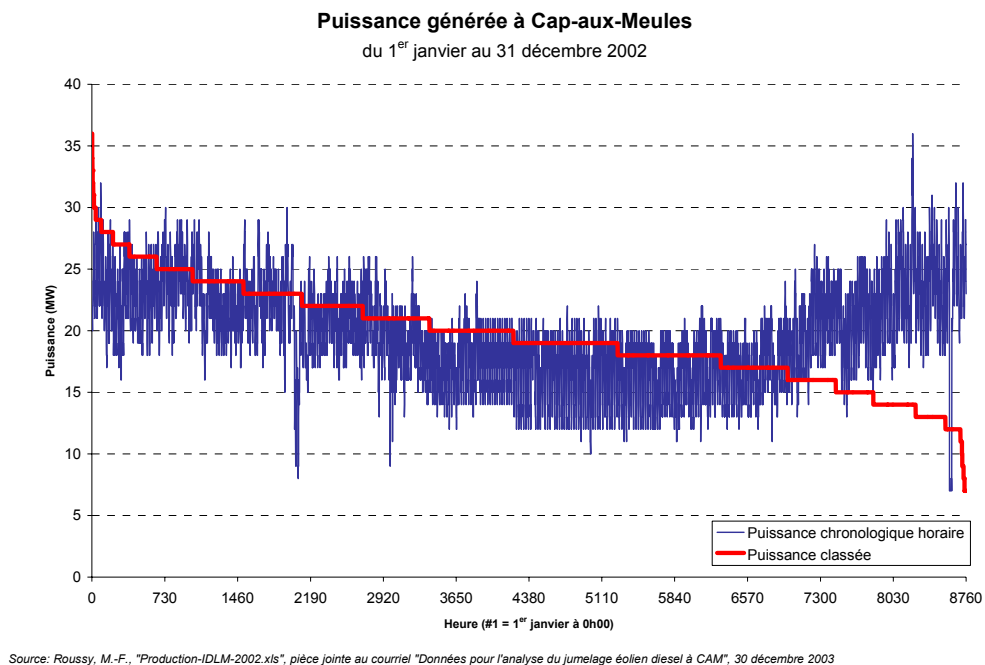


Figure 2 - Puissance générée à Cap-aux-Meules du 1^{er} janvier au 31 décembre 2002

La puissance horaire 2002 générée à Cap-aux-Meules, dont le profil est considéré représentatif pour toutes les années du projet, est présenté à la Figure 2. La puissance horaire moyenne produite pendant la journée à Cap-aux-Meules, sur bases annuelle et saisonnières, est présenté à la Figure 3.

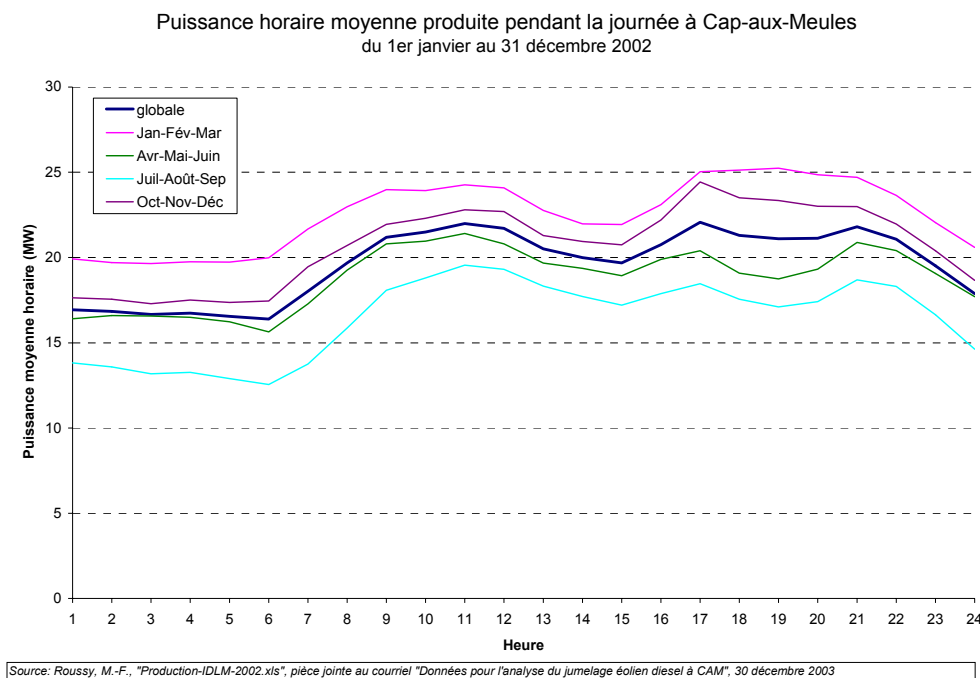


Figure 3 - Puissance horaire moyenne produite pendant la journée à Cap-aux-Meules

2.2 Paramètres météorologiques

Afin d'assurer le plus de précision possible à l'évaluation de la ressource éolienne, on a généralement recours à une campagne d'anémométrie spécifique à la production d'énergie, avec des capteurs à plusieurs niveaux représentatifs des hauteurs moyeu probables des turbines éoliennes et installés dans la zone d'implantation de ces dernières. Plus cette campagne est prolongée, plus elle est considérée valable. Cependant, il est rare que l'on puisse s'appuyer sur de telles données sur des périodes de plus de quelques années. L'évaluation du risque de variation de la ressource pour des projets d'une durée d'environ vingt ans nécessite tout de même des statistiques à long terme. Dans un tel cas, on tente d'établir une corrélation entre les données issues de la campagne d'anémométrie et celles issues d'une station météorologique peu éloignée offrant sur de longues périodes, incluant celle de la campagne d'anémométrie, des paramètres du même type quoique ne visant pas spécifiquement la production énergétique. Au Canada, les stations météorologiques aéroportuaires, gérées conjointement par NavCan et Environnement Canada, offrent généralement ce type de données. L'emplacement des stations disponibles aux Îles-de-la-Madeleine est présenté à l'Annexe C. Il est à remarquer que l'ancienne station d'Environnement Canada, située dans le village de Cap-aux-Meules, n'a pas été utilisée dans la présente étude.

2.2.1 Gisement éolien

2.2.1.1 Station du MRN

En 2000, le ministère des Ressources Naturelles du Québec (MRN) a commandité une campagne d'anémométrie spécifique à la production éolienne. L'une de ces stations a été installée aux Îles-de-la-Madeleine, sur la dune du sud, à proximité de l'aéroport. Les données éoliennes y ont été recueillies à 20 mètres et 40 mètres, aux dix minutes, du 1^{er} décembre 2000 au 31 octobre 2002. Elles ont d'abord été recompilées sur une base horaire [12] puis réanalysées aux fins de la présente étude. Vu l'emplacement de cette station dans une des zones possibles d'implantation, il est jugé suffisant d'utiliser ces données aux fins de simulation du système éolien-diesel. Cependant, tel que décrit précédemment, il est nécessaire d'étayer celles-ci avec des séries de données plus étendues dans le temps. Le cisaillement vertical, permettant l'inter/extrapolation des vitesses à différentes hauteurs moyeu, est établi relativement aux deux hauteurs de mesure. Il est à noter que la direction des vents au niveau 40m présente un comportement qui ne semble pas correct, sans explication (voir Annexe D.1). Une validation plus approfondie de cet aspect est jugée nécessaire avant la prochaine étape du projet.

La Figure 4 présente la compilation mensuelle des résultats de la campagne d'anémométrie à 40 mètres. La Figure 5 présente les mêmes résultats à 20 mètres.

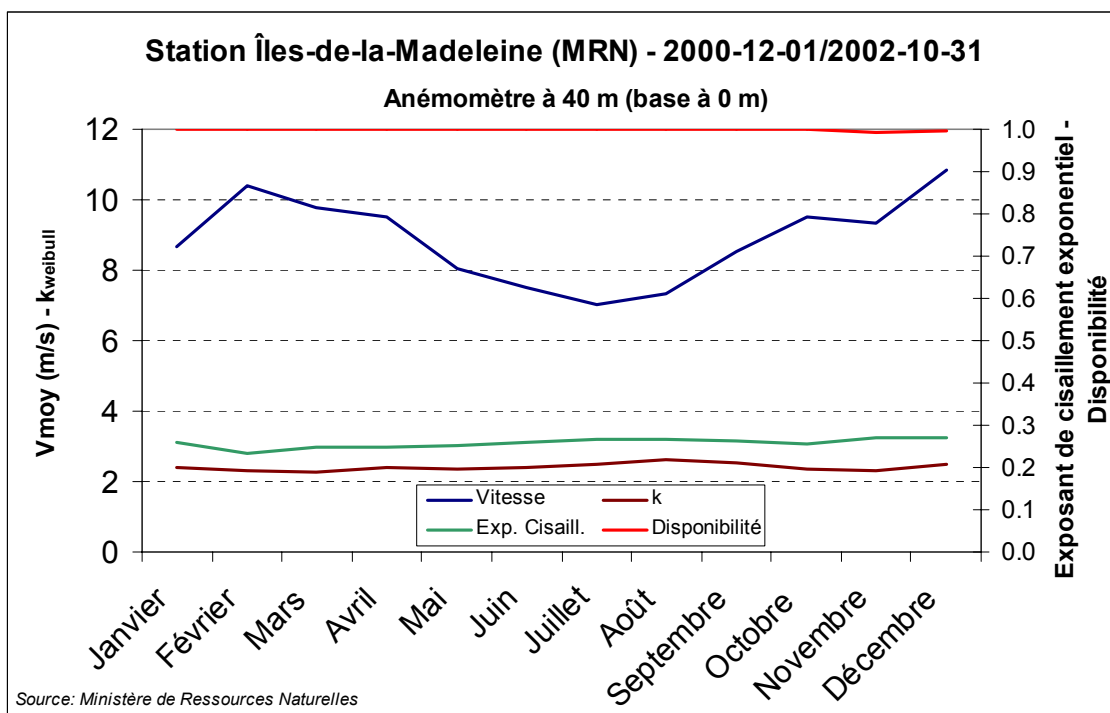


Figure 4 - Résultats mensuels de la campagne du MRN - 40 mètres

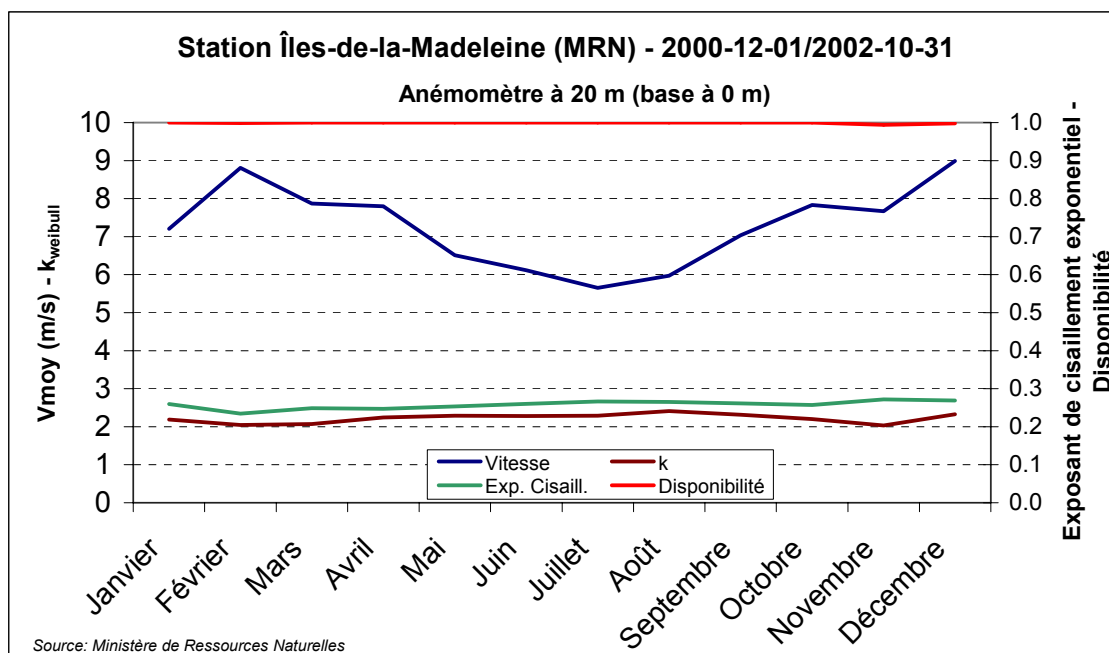


Figure 5 - Résultats mensuels de la campagne du MRN - 20 mètres

Le Tableau 4 donne les paramètres pour l'ensemble de la campagne. La compilation statistique des données de la campagne MRN, est présentée à l'Annexe D.

Tableau 4 - Paramètres pour l'ensemble de la campagne MRN

Hauteur	Vitesse	Température	Pression	Densité	Exposant Cisaillement	k	c	Disponibilité
	(m/s)	(°C)	(kPa)	(kg/m ³)	(-)	(-)	(m/s)	(%)
20 m	7.26	5.57	N/D	1.2669	0.2572	2.06	8.20	99.9%
40 m	8.84					2.24	9.98	99.9%

2.2.1.2 Station météorologique aéroportuaire d'Environnement Canada

La station météorologique d'Environnement Canada, située à l'aéroport des Îles-de-la-Madeleine à Havre-aux-Maisons, offre des séries de données horaires relativement continues depuis le 1^{er} janvier 1980. Elles ont d'abord été recompilées sur une base horaire [13] puis réanalysées aux fins de la présente étude. Il est donc possible d'utiliser celles-ci pour évaluer le potentiel éolien sur une base statistique plus solide que la seule campagne du MRN, sachant qu'une corrélation peut être établie entre les deux stations. Il est à remarquer, cependant, que les données n'y sont pas recueillies toute la journée. Ainsi, alors que les données sont disponibles à plus de 86% entre 6h00 et 17h00 inclusivement, elles ne le sont qu'à 49% pendant la nuit.

La Figure 6 présente la compilation mensuelle des résultats à la station d'Environnement Canada pendant la période correspondant à la campagne de mesure du MRN.

La compilation statistique complète des données est présentée à l'Annexe A.

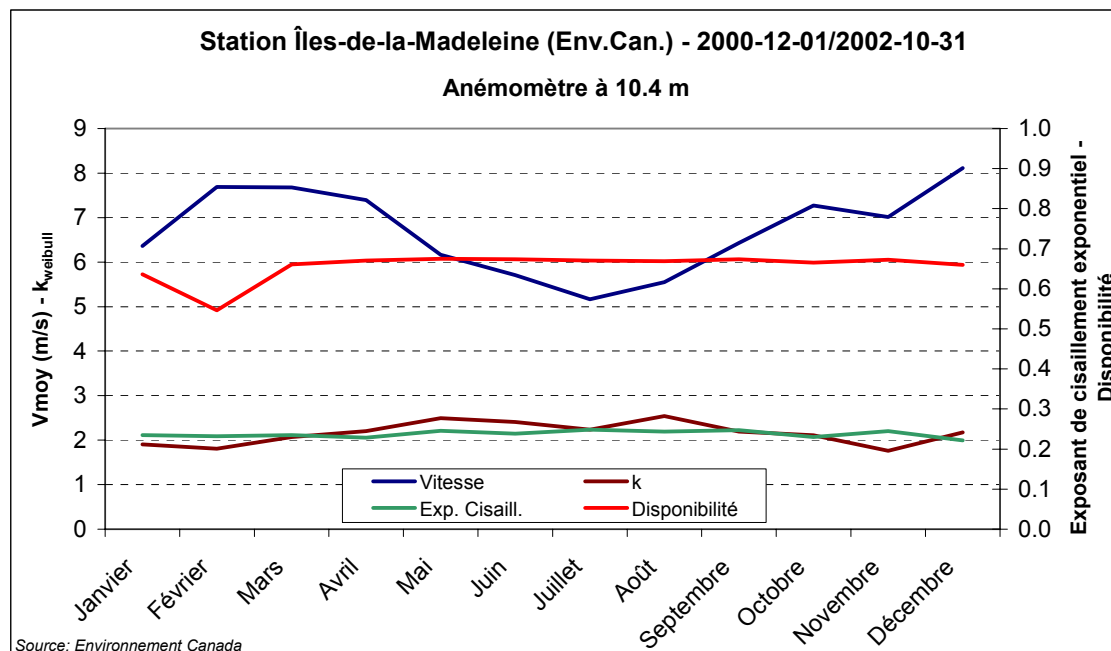


Figure 6 - Résultats mensuels à la station météorologique d'Environnement Canada – 2000-12-01 à 2002-10-31

2.2.1.3 Corrélation entre les sites anémométriques

La corrélation entre le site MRN et celui d'Environnement Canada a été établie sur la base des données de vitesse du vent simultanément disponibles. Le Tableau 5 donne les paramètres de corrélation entre les séries. La Figure 7 présente graphiquement le lien entre ces dernières.

Tableau 5 - Paramètres de corrélation entre les séries concurremment disponibles

Série - Série	Covariances	Coefficient de corrélation
MRN 40m – MRN 20m	14.8	97.5%
MRN 40m – Environnement Canada	12.7	88.1%
MRN 20m - Environnement Canada	11.3	89.1%

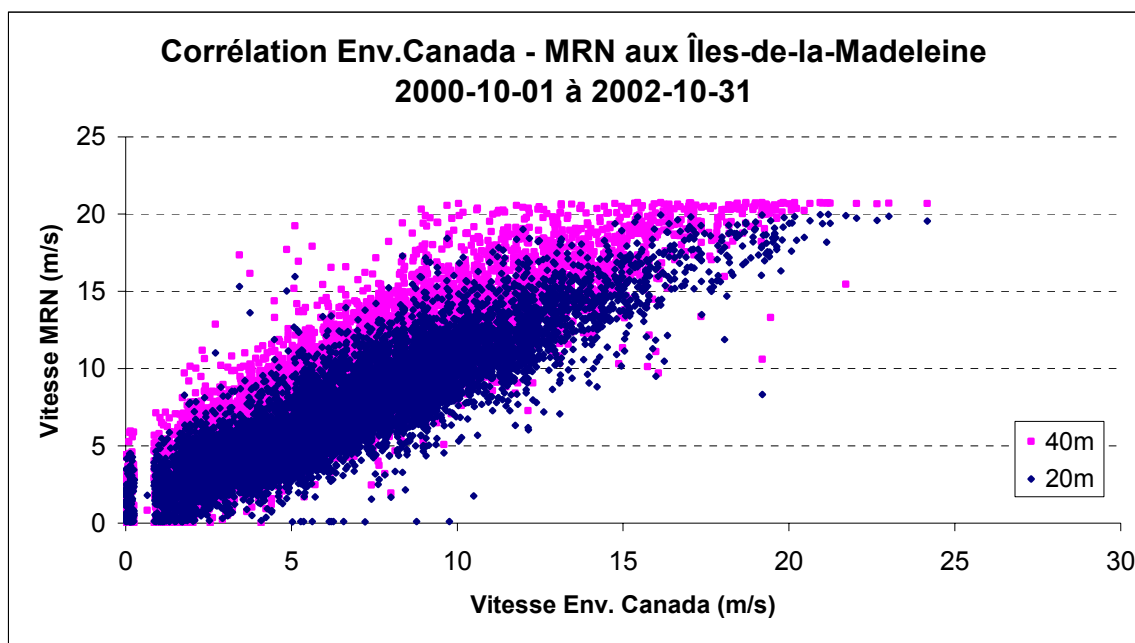


Figure 7 - Corrélation entre les séries concurremment disponibles

Ces résultats indiquent un lien fort entre les séries issues des deux sites. Ainsi, dans le cadre de la présente étude, les données de la station d'Environnement Canada peuvent être utilisées pour corriger les résultats à court terme (2000-12-01 à 2002-10-31) en fonction des statistiques à long terme de la station d'Environnement Canada.

2.2.1.4 Correction long terme

Afin de vérifier si les statistiques de la période de la campagne d'anémométrie du MRN sont représentatives des statistiques à long terme, les données issues de la station d'Environnement Canada ont été compilées pour la période 1980 à 2002. Cependant, tel que mentionné précédemment, les données à cette dernière, sur base horaire, ne sont pas disponibles pendant 24 heures par jour. Ainsi, une compilation horaire pendant la durée de la campagne du MRN montre, à la Figure 8, que peu de données sont disponibles de 23h00 à 7h00 inclusivement.

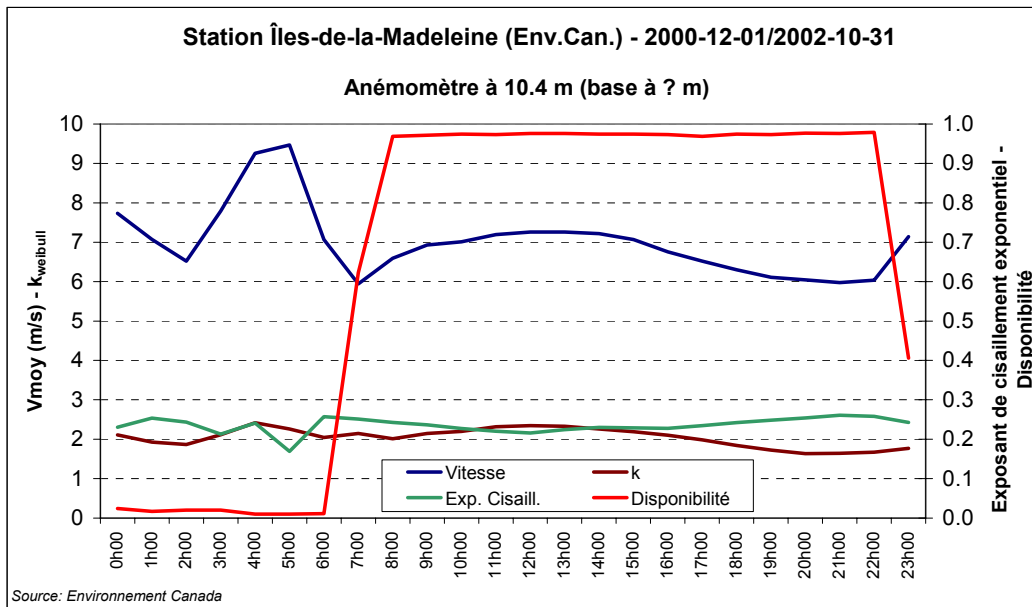


Figure 8 - Résultats horaires à la station météorologique d'Environnement Canada – 2000-12-01 à 2002-10-31

De plus, on observe que la vitesse du vent pendant la période nocturne de faible disponibilité semble plus élevée. La corrélation entre les deux sites étant établie sur la base des données simultanément disponibles, afin d'éviter un biais nocturne, toutes les données ont donc été recompilées pour la période de 8h00 à 22h00 inclusivement. C'est sur la base de cette période que les corrections sont proposées. Les statistiques du 1^{er} janvier 1980 au 31 décembre 1999 ont été établies par période de quatre ans, puis l'écart de la moyenne de chaque période par rapport à la moyenne globale pondérée a été établi. Tel que le montre le Tableau 6, la moyenne de vitesse du vent à la station d'Environnement Canada, entre 8h00 et 22h00, pendant la campagne d'anémométrie du MRN, dépasse la moyenne 1980-1999 de 6.3%. Ainsi, il est supposé que les vitesses du vent au site MRN doivent être réduites de 6.3% pour être représentatives du gisement éolien local à long terme.

Tableau 6 - Aléas périodiques de la vitesse du vent à la station d'Environnement Canada (EC)

Période	Vitesse moyenne	Écart au global (EC)
	(m/s)	(%)
1980/01/01-1983/12/31	6.16	-2.1%
1984/01/01-1987/12/31	6.47	2.9%
1988/01/01-1991/12/31	6.35	1.0%
1992/01/01-1995/12/31	6.06	-3.6%
1996/01/01-1999/12/31	6.21	-1.3%
2000/12/01-2002/10/31	6.68	6.3%
Globale pondérée (EC)	6.29	-

2.2.1.5 Profil annuel horaire pour fins de simulation

De façon à créer un profil horaire de vitesse du vent le plus représentatif possible des sites probables d'implantation de turbines et de leur hauteur moyen, la répartition mensuelle des vitesses à 40 mètres au site du MRN, corrigées selon les données historiques d'Environnement Canada, a été retenue à cette étape de l'étude. Pour chaque turbine simulée, le résultat a ensuite été extrapolé à hauteur de moyeu en tenant compte du cisaillement vertical. Enfin, à l'aide du simulateur de série chronologique de vitesse du vent WNDKVAL [14], des séries horaires ont été générées pour chacun des sites potentiels d'implantation selon la moyenne mensuelle et la dispersion locale k de la distribution de Weibull du vent établi avec les statistiques de la campagne MRN. Le détail des répartitions mensuelles par hauteur moyen se trouve en Annexe F. Une étude de sensibilité à la variation du paramètre « vitesse moyenne du vent » est faite pour la configuration optimale.

2.2.2 Température et densité de l'air

La densité de l'air a un effet sur la production d'une turbine éolienne. En milieu nordique, ce phénomène pousse à la hausse la production d'une machine dont la courbe de puissance est déterminée à pression atmosphérique et température standard (101.325 kPa, 15°C, donc densité de l'air égale à 1.225 kg/m³), ainsi que les normes en vigueur l'exigent des manufacturiers. Il est donc important de tenir compte de la correction en température. De plus, les extrêmes de température doivent être connus de façon à bien spécifier les options nécessaires dans le choix des modèles de turbine.

Pour ces paramètres, les données historiques de la station d'Environnement Canada sont jugées plus complètes que celles de la campagne du MRN. Ces dernières, disponible dans la base de donnée des archives climatologiques [15], permettent d'établir la distribution annuelle de températures journalières moyenne et minimale, montrées aux Figure 9 et Figure 10, ainsi que le profil mensuel de la densité de l'air, montré à la Figure 11. Le détail de cette analyse se trouve en Annexe G.

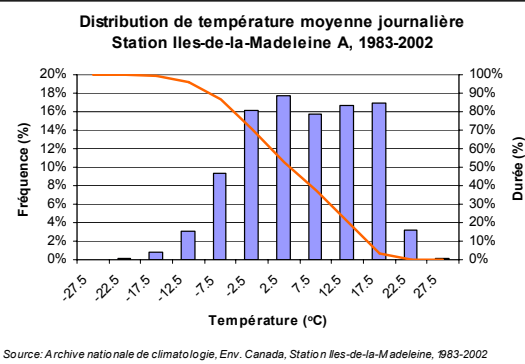


Figure 9 - Température moyenne journalière

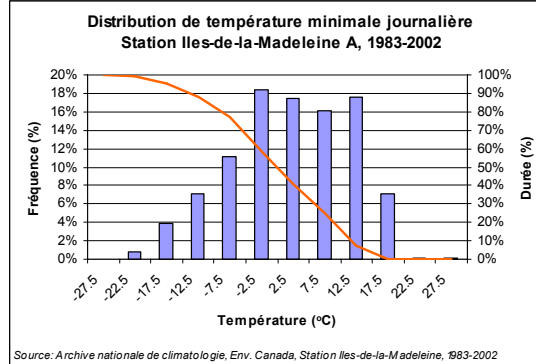


Figure 10 - Température minimale journalière

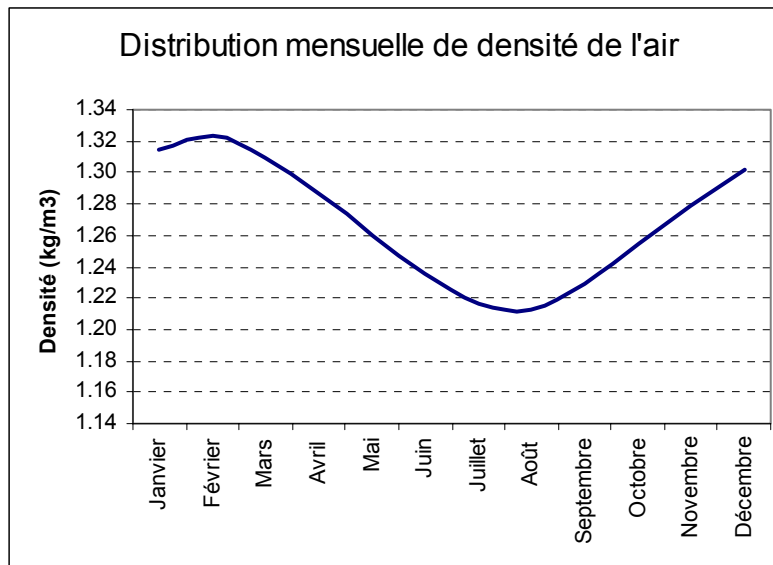


Figure 11 - Distribution mensuelle de la densité de l'air

Un facteur de correction saisonnier de la production des turbines, appliqué à tous les villages, a été généré. SIMJED ne traitant pas directement la densité de l'air, ce facteur a été combiné avec la disponibilité des turbines (arrêts prévus/imprévus, pertes, etc.) (voir paragraphe 3.2.3) afin de corriger la production éolienne en fonction de la densité de l'air.

2.3 Centrales thermiques (diesel)

Le réseau électrique des Îles-de-la-Madeleine est équipé d'une centrale thermique diesel située à Cap-aux-Meules et exploitée par HQD, Direction Réseaux autonomes. Sauf indications contraires, tous les paramètres touchant cette centrale ont été fournis par ces derniers.

2.3.1 Configuration actuelles et prévues

Les configurations prévues au programme d'équipement de la division, qui couvre la période allant jusqu'en 2017, ont été utilisées [16]. Aucune augmentation de puissance n'y est prévue au minimum pour les 15 prochaines années. Les six groupes Sulzer ZA40S de 11174 kW seront remplacés au rythme de deux par années à partir de 2011. Le projet s'échelonnant jusqu'en 2024 et la pointe ne devant pas augmenter au-delà de la puissance ferme déjà installée, il est supposé que la configuration de la centrale demeurera identique jusqu'en 2024. Enfin, l'impact de la réserve d'exploitation supplémentaire nécessaire à la gestion des fluctuations éoliennes (voir paragraphe 3.3.2) n'a pas d'incidence au sens du critère de réserve. En effet, les contraintes d'exploitation spécifiques à l'opération éolien-diesel ne modifient en rien le fait que les groupes diesel sont toujours présents pour répondre à toute la demande. Le détail de la configuration de la centrale se trouve en Annexe H.

2.3.2 Consommation de carburant des groupes électrogènes diesel

Les groupes électrogènes installés à Cap-aux-Meules sont tous identiques pendant la durée du projet. La consommation de carburant est donc la même pour chacun de ceux-ci. Pour fins de simulation dans SIMJED, leur courbe de consommation, en litres par heures (l/h) en fonction du régime³, est représentée par une quadratique établie selon les spécifications disponibles [16],[17]. La Figure 12 présente cette consommation en kilowattheure par litre (kWh/l) et en litres par heure (l/h) en fonction de la puissance. Le détail des paramètres se trouve en Annexe I.

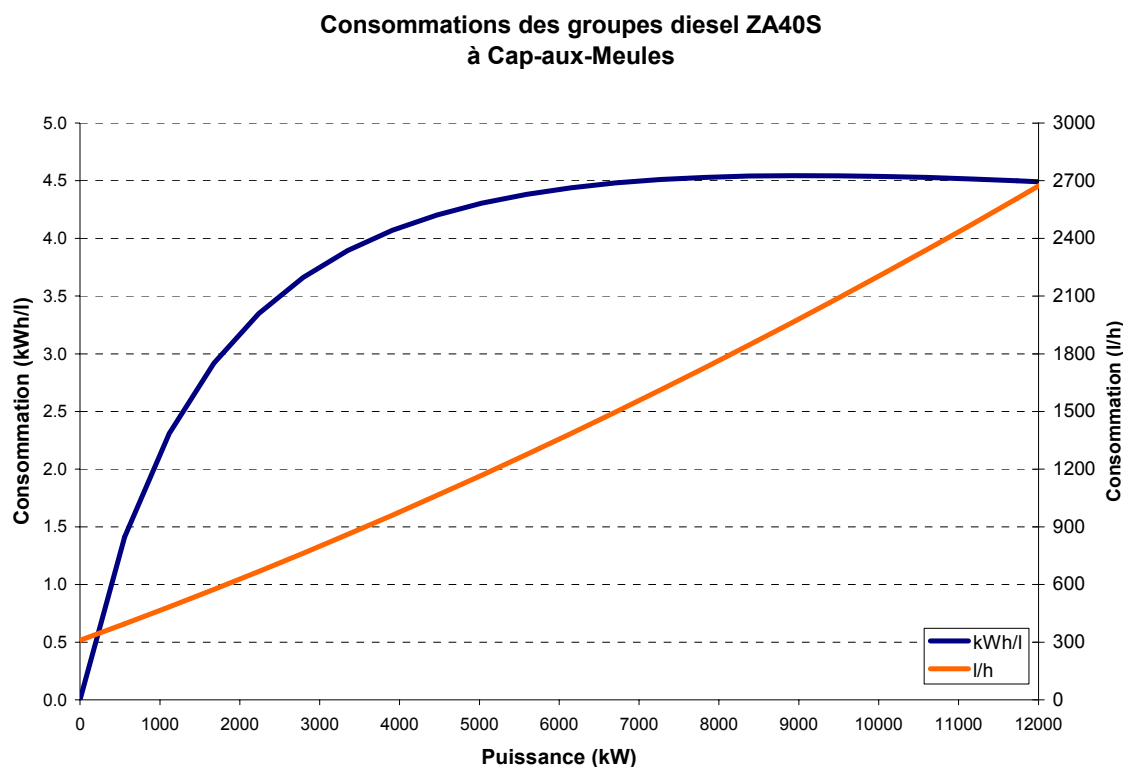


Figure 12 - Consommation des groupes diesel pour fins de simulation

2.3.3 Frais d'entretien et d'exploitation des groupes diesel

L'évaluation des économies d'entretien et d'exploitation des groupes électrogènes générées par la production éolienne nécessite l'établissement des coûts horaires de fonctionnement de ces derniers.

Les frais d'entretien des groupes ont été établis par l'exploitant [18] à 200.95 \$/h en dollars 2003 sur la base de l'historique 2000-2003. Le détail du calcul se trouve en Annexe J.

Ces frais sont considérés constants, ex-inflation, pendant la durée du projet. Il est à noter que le changement d'utilisation des groupes en mode jumelé éolien-diesel peut avoir une influence sur ces frais. Une analyse de sensibilité aux variations de ces derniers a été faite autour de la configuration optimale.

³ Puissance instantanée sur puissance nominale

2.3.4 Coût du carburant

Historiquement, le coût du carburant ne suit pas l'inflation. Les difficultés de transport et les particularités de livraison font également varier ce coût. L'évaluation des économies générées par la production éolienne nécessite donc la prévision du coût du carburant pendant la durée du projet. Cette prévision a été fournie par l'exploitant pour la période 2003-2021 [19],[20]. Trois scénarios sont proposés : fort, moyen et faible. La différence entre les trois est une variation soudaine en 2005, la variation annuelle ultérieure étant pratiquement la même par la suite. Le scénario moyen a été retenu pour le cas de référence. Pour les fins de simulation économique, l'inflation [5] est retirée du coût de façon à obtenir celui-ci en dollar constant. Les coûts ex-inflation du cas de référence, en début et fin de projet, sont montrés au Tableau 7. On observera la stabilité qui caractérise ce paramètre selon le scénario moyen sur la période d'analyse. Le détail du coût du carburant est présenté en Annexe K.

Une étude de sensibilité aux variations de ce paramètre est faite pour la configuration optimale en utilisant la variation de son **taux annuel d'augmentation**, incluant inflation.

Tableau 7 - Coût ex-inflation prévu du carburant en début et en fin de projet selon le scénario de prévision moyen

Centrale	Coût du carburant Scénario moyen ¢ ₂₀₀₄ /l	
	en 2005	en 2024
Cap-aux-Meules	24.80	25.57

2.3.5 Régime des diesels

Il est reconnu que l'utilisation de groupes électrogènes diesel sous faibles facteurs d'utilisation leur est très néfaste au niveau de l'usure et, tel que montré à la Figure 12, entraîne des consommations élevées de carburant. Pour les fins de la présente étude, le régime minimum⁴ de fonctionnement des groupes électrogènes est fixé à 50%, selon le critère d'exploitation d'HQD [21]. Cette limitation a un effet important sur les consommations de carburant si la part de la demande à laquelle doivent répondre les groupes diesels se trouve régulièrement entre 0 et 50% de leur capacité nominale, ce qui est le cas en système jumelé éolien-diesel (voir paragraphe 3.3.2). Le cas échéant, il pourrait être rentable, dans un premier temps, d'abaisser ce critère ou, dans un second temps, d'ajouter un groupe électrogène de moindre puissance. Ces possibilités n'ont pas été examinées dans la présente étude.

Pour fins de comparaison avec le régime suggéré, une simulation complète a également été faite avec un régime minimum de 30% et au régime plancher de 0%. Il est à noter que des manufacturiers évaluent actuellement des procédures d'exploitation permettant l'abaissement de ce critère.

Enfin, à Cap-aux-Meules, le critère d'exploitation des groupes à régime maximum est de 110% pendant une heure. Le simulateur SIMJED ne pouvant traiter cette limite horaire, le régime maximum est fixé à 100%. L'effet de cette limite devra être évalué à l'étape de conception.

⁴ Puissance instantanée sur puissance nominale

Chapitre 3 : CONCEPTION DES SYSTÈMES JED

3.1 Conception préliminaire

La conception préliminaire du système jumelé éolien-diesel prévoit l'utilisation de la centrale diesel actuelle d'HQD et l'ajout d'un parc éolien unique comportant un seul modèle de turbine. À ces deux principaux éléments s'ajoutent la logique et les composants nécessaires à l'exploitation jumelée du système : charges secondaires de lissage, régulateur et commande automatisée.

Dans cette étude, la production jumelée de la centrale diesel et du parc éolien est l'unique source d'électricité du réseau. De plus, ce réseau est supposé être l'unique consommateur d'électricité de la production jumelée.

3.2 Centrales éoliennes

3.2.1 Emplacement

À défaut d'une cartographie des vents pour l'ensemble du territoire, et le site de mesure de la campagne du MRN ayant été choisi pour sa représentativité du potentiel de l'archipel, ce dernier est utilisé comme emplacement préliminaire d'un éventuel parc éolien. Tel que décrit précédemment, la vitesse des vents à 40 mètres de hauteur corrigée en fonction des données historiques locales est utilisée comme base pour la prévision de la production des turbines éoliennes. Un estimé de la longueur de route et de ligne électrique nécessaire à l'implantation, auxquels s'attache un coût linéique, a également été pris en compte.

Afin de préciser les choix d'emplacement de la production éolienne, une cartographie des vents pour l'ensemble de l'archipel devrait être complétée dans une étape ultérieure de la présente étude. Enfin, certaines vérifications telles l'effet sur le transport aérien et la proximité de l'aéroport local, doivent être faites pour bien définir les zones d'exclusion.

Le Tableau 8 présente un résumé des paramètres des sites modélisés. L'Annexe C montre la carte des Îles-de-la-Madeleine avec l'emplacement du site MRN.

Tableau 8 - Paramètres du site retenu pour l'implantation de parcs éoliens

Site éolien	Vent moyen corrigé @ 40m (m/s)	Distance		Localisation approximative	
		Route (m)	Ligne (m)	Latitude	Longitude
Îles-de-la-Madeleine	8.3	2000	4000	47.47111 N	61.73528 O

3.2.2 Turbines

Bien que le choix définitif du type et du modèle de turbine doive se faire à une étape ultérieure, l'évaluation du taux de pénétration économiquement optimal est simplifiée par l'utilisation de turbines spécifiques.

La demande de pointe aux Îles-de-la-Madeleine variera de 36.5 MW en 2005 à 42.7 MW en 2024. Les machines de petites tailles, moins de 100 kW, sont simplement hors classe pour un tel réseau.

La classe suivante de turbines, de 100 à 500 kW, offre également peu d'attrait pour une telle application. Elles sont presque aussi coûteuses que les petites par kilowatt installé et, peu de modèles de turbines de cette classe sont disponibles, à tout le moins avec un historique solide en exploitation. Enfin, un très grand nombre de ces turbines serait nécessaire, même à faible taux de pénétration.

Pour un réseau comme celui des Îles-de-la-Madeleine, la gamme suivante de turbines, qui se trouve dans le groupe des 500 à 1000 kW, offre beaucoup de souplesse au niveau de l'optimisation du taux de pénétration éolienne. De plus, ces turbines, accompagnées d'un solide historique en exploitation (plusieurs milliers d'unités en exploitation depuis plusieurs années), sont à la fois moins coûteuses par kilowatt installé et plus productive et peuvent potentiellement offrir une solution viable. Il est cependant probable qu'il en faille un grand nombre si l'optimum économique se trouve en zone de haute pénétration. De ce groupe, le modèle NEG-Micon NM52-900kW, pour lequel un prix budgétaire a été obtenu [22], a été retenu.

Les machines de 1.0 MW à 2.5 MW sont de plus en plus intéressantes pour ce type d'application. Elles deviennent rapidement la norme sur les grands réseaux. Aux Îles-de-la-Madeleine, un petit nombre de ces turbines permet d'atteindre de hauts niveaux de pénétration avec des machines très productives et à coût minimal par kilowatt installé. De plus il est économiquement justifiable, pour ces turbines, de les installer à grande hauteur, là où la ressource est encore meilleure. De ce groupe, les modèles NEG-Micon NM72-1650kW et NM82-1650kW, visant différents régimes de vent⁵, pour lesquels un prix budgétaire a été obtenu [23], ont été retenus.

Finalement, les turbines de plus de 2.5 MW, bien qu'intéressante par leur taille, sont actuellement jugées trop précoces dans leur application commerciale pour être retenues à cette étape du projet.

Ces choix ne visent que l'établissement de paramètres nécessaires à la présente étude, chaque turbine devant être considérée comme représentante de sa gamme. Le choix du modèle spécifique final n'y est donc aucunement lié.

Les courbes de puissance des turbines retenues [23],[24] sont montrées à la Figure 13. Les spécifications détaillées se trouvent en Annexe L.

⁵ La NM72 cherche à tirer profit de vents très forts au détriment de l'efficacité sous les 10 m/s. La NM82 maximise la production sous des vents de moins de 10 m/s mais doit pour ce faire limiter sa plage d'opération à 20 m/s maximum.

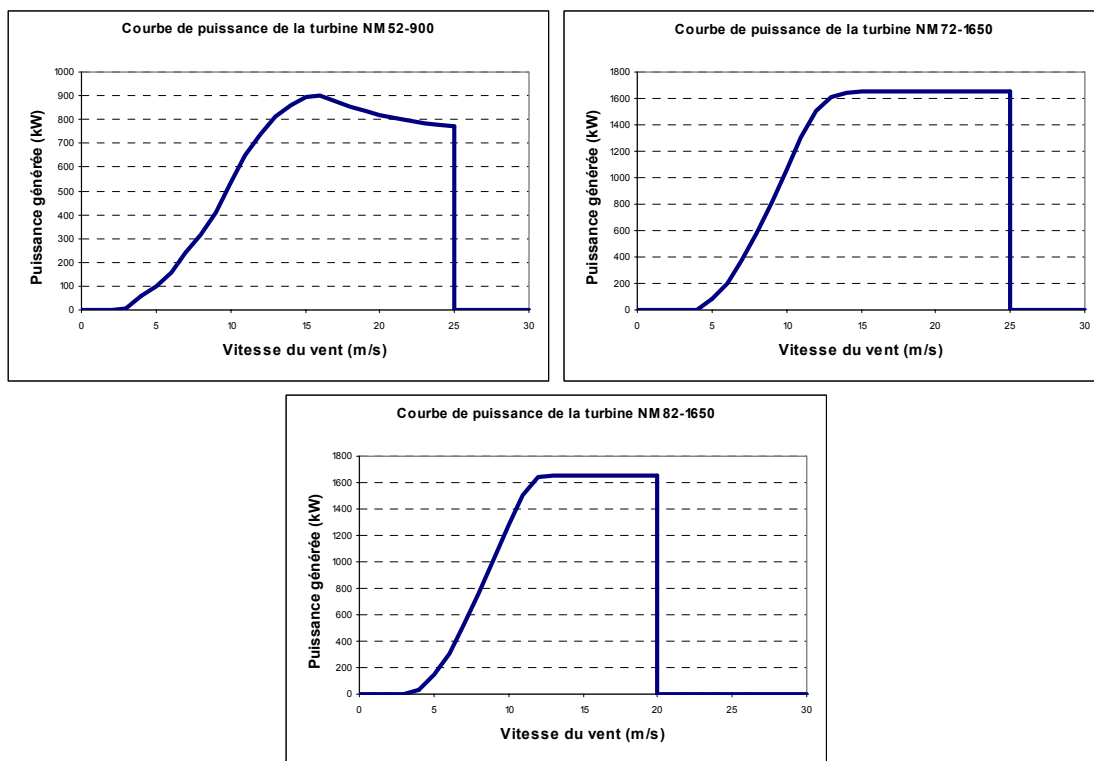


Figure 13 - Courbes de puissance des turbines à conditions atmosphériques standard (TPN : 15 °C, 101.325 kPa)

3.2.3 Productivité des machines

La productivité des turbines inclut les facteurs liés aux arrêts (entretien et réparations) et à l'efficacité énergétique du parc (effets de sillage, pertes électriques, etc.). Aux fins de la présente étude, selon la norme reconnue pour les éoliennes dans ce type d'analyse, cette productivité est fixée à 86%. Il est à noter que la disponibilité réelle des éoliennes en exploitation est supérieure à 95%.

Tel que mentionné au paragraphe 2.2.2, aux fins de la simulation dans SIMJED seulement, pour contourner une limitation du simulateur qui ne traite pas directement la densité de l'air, ce paramètre est ajusté par un facteur compensant les variations saisonnières de celle-ci et leur effet sur la puissance produite par les turbines.

3.2.4 Frais d'entretien et d'exploitation

Selon la norme actuellement reconnue pour les éoliennes dans ce type d'étude, les frais d'entretien et d'exploitation des turbines sont généralement fixés à 0.01 \$US/kWh [25]. Cette valeur est donc fixée à 0.015 \$/kWh aux fins de la présente étude. Elle est considérée constante, avant inflation, pour la durée du projet. Ces hypothèses devront être vérifiées et raffinées à l'étape de conception.

Une analyse de sensibilité aux variations des frais d'entretien et d'exploitation des éoliennes a été faite sur la configuration optimale.

3.3 Jumelage éolien-diesel

Le jumelage des productions éoliennes et thermiques en mode *haute pénétration sans stockage* se fait directement sur le réseau par l'ajout ou le retrait de charges secondaires de lissage, d'un régulateur assurant l'équilibre instantané entre production et consommation, et d'une commande automate gérant les transitions entre les modes d'exploitation du système : éolien, diesel et hybride [26].

3.3.1 Stratégie de contrôle

La stratégie de contrôle donne priorité à la production éolienne. Les diesels sont fermés lorsque cette dernière peut répondre à la demande plus la charge de réserve. La logique de commande et de régulation assure que la qualité de l'onde soit égale ou supérieure à celle du système tout diesel.

Pour la présente étude :

- la logique de démarrage, de combinaison et d'arrêt des groupes électrogènes vise à minimiser la consommation de carburant uniquement;
- les éoliennes produisent en tout temps.

Il est à noter qu'en exploitation il sera possible d'augmenter les économies par :

- une optimisation globale des économies de carburant, d'entretien et d'exploitation et des frais financiers liés à l'utilisation, au remplacement et à l'ajout de groupes électrogènes;
- un ajustement de la charge de réserve nécessaire en fonction de l'historique du réseau et de la production éolienne sous production jumelée;
- un abaissement de la charge de réserve nécessaire en fonction de la qualité et de la précision de la prévision court terme de l'apport éolien;
- une optimisation des frais d'entretien et d'exploitation des éoliennes par l'adoption d'une stratégie d'arrêt de ces dernières en mode de production excédentaire, si cette énergie est sans valeur.

3.3.2 Réserve de puissance et charges secondaires de lissage

L'un des buts visés par un système JEDHPSS (haute pénétration sans stockage) est d'arrêter les groupes thermiques, idéalement dès que la puissance éolienne égale la demande instantanée, de manière à maximiser les économies de carburant. Cependant, en regard du temps de démarrage des diesels par rapport aux fluctuations instantanées du vent et de la demande, la production thermique doit être disponible (groupe diesel à régime minimal) à partir du moment où la production excédentaire passe sous un seuil, nommé réserve de puissance, considéré comme sécuritaire par rapport à la demande instantanée. L'importance de cette réserve a un effet direct sur la consommation de carburant et les frais d'entretien et d'exploitation des groupes électrogènes. Une réserve de 10% est prévue pour la présente étude. En d'autres mots, si la puissance éolienne instantanée est plus faible que 110% de la demande instantanée, on procède au démarrage d'un groupe diesel, généralement le plus petit disponible qui comblera de façon sécuritaire le déficit de puissance par rapport au « 110% ». Pour fins de comparaison, des simulations complètes ont également été exécutées avec des réserves de 20% et 0% (cas idéal).

Le corollaire de cette gestion de la réserve en système JEDHPSS est la nécessité de gérer une puissance totale produite qui dépasse la demande. Des charges secondaires de lissage doivent absorber ce surplus instantané de production. Ce dernier étant au départ lié à la capacité éolienne

totale, ces charges sont dimensionnées proportionnellement à la puissance éolienne maximale. Tel que discuté au paragraphe 1.3.3, idéalement, l'excédent servira à des charges secondaires utiles de type chauffage, refroidissement ou dessalement qui peuvent accepter des variations instantanées de puissance. Pour le cas de référence de la modélisation, une simple charge résistive à combinaison binaire a été considérée. À l'étape de conception, la possibilité d'utiliser une partie de cette énergie excédentaire pourra être incluse dans l'analyse, avec une priorité aux charges aisément contrôlables telles celles liées au chauffage de la centrale ou des bâtiments communautaires.

3.3.3 Coût d'installation

À chacun des sites, le choix de la pénétration éolienne optimale se fait par l'étude de niveaux croissants de pénétration éolienne. Il est donc pratique d'établir le coût d'installation en fonction de la puissance installée. Sur la base d'une étude visant l'implantation de systèmes de JED en réseau autonome à Hydro-Québec [1], elle-même étayée par l'expérience du projet de l'île St-Paul en Alaska [26], les soumissions des manufacturiers [22],[23] et les ajustements de la *Direction Réseaux Autonomes* d'Hydro-Québec, ce coût est établi en fonction de frais fixes, supposés constants pour toute implantation d'un modèle d'éolienne à une hauteur moyeu sur un site donné, et de coûts variables, liés à la capacité éolienne effectivement installée. Il est à noter que ces coûts sont relatifs à une installation par un développeur privé d'un système « clé en main » livré à Hydro-Québec à la mise en service. À chacune des configurations, on ajoute les frais d'administration de projet par Hydro-Québec [27] et les coûts des routes d'accès et des lignes électriques [1] nécessaires, considérés fixes par la suite quelque soit le niveau de pénétration éolienne. Une réserve de contingence fixée à 10% de tous les items s'ajoute à la fin avec les frais d'intérêt avant mise en service, supposés de 5.7% pendant 1 ans appliqué sur le sous-total avec contingence. Seul l'item de base « éolienne » est affecté par un changement de modèle de turbine, son coût étant établi sur la base de soumission budgétaire des manufacturiers.

Le coût d'installation ainsi constitué représente l'investissement supplémentaire nécessaire à l'introduction du parc éolien et de ses équipements de soutien permettant ensemble le jumelage avec une capacité de production diesel déjà installée.

Le Tableau 9 montre le coût total d'installation de chacun des modèles et hauteurs de turbine au site des Îles-de-la-Madeleine. Le Tableau 10 montre un exemple de ventilation des coûts pour l'installation de 18 turbines de modèle NM82-1650 installées à 70 mètres de hauteur.

Tableau 9 - Coût d'installation des turbines

Turbine (hauteur)	Puissance nominale (kW)	Part variable du coût d'installation		Part fixe du coût d'installation (k\$)
		(\$/kW)	(k\$/turbine)	
NM52-900 (49m)	900	2179	1961	2043
NM72-1650 (59m)	1650	2230	3679	2699
NM72-1650 (70m)	1650	2267	3741	
NM82-1650 (59m)	1650	2332	3847	2714
NM82-1650 (70m)	1650	2369	3908	

Tableau 10 - Exemple de ventilation du coût d'un système de jumelage éolien diesel

Item	Puissance installée (kW) - Distance (m)	Coût				Part du coût total
		Variable		Fixe	Total	
		(\$/kW) - (\$/m)	(\$)	(\$)	(\$)	
Ingénierie	29700	144	4 271 575	249 941	4 521 516	6.2%
Civil (site)		110	3 280 693	44 452	3 325 146	4.6%
<i>Sous-total Ingénierie et Civil</i>		254	7 552 268	294 393	7 846 661	10.7%
Éoliennes (18 NM82-1650 @ 70m)		1 226	36 418 634	587 882	37 006 516	50.6%
Transport		100	2 960 325	-	2 960 325	4.1%
Électrique (site)		294	8 734 944	128 552	8 863 496	12.1%
Assemblage & Érection		100	2 960 325	-	2 960 325	4.1%
<i>Sous-total Éoliennes</i>		1 720	51 074 228	716 434	51 790 661	70.9%
Systèmes de Jumelage Eolien-Diesel (JED)		63	1 879 493	267 282	2 146 775	2.9%
<i>Sous-total JED</i>		63	1 879 493	267 282	2 146 775	2.9%
Administration & Gestion		-	-	666 134	666 134	0.9%
<i>Sous-total Administration & Gestion</i>		-	-	666 134	666 134	0.9%
<i>TOTAL (sans route et ligne de transmission)</i>		2 037	60 505 989	1 944 243	62 450 232	85.5%
Route d'accès	2000	55	-	109 336	109 336	0.1%
Ligne de transmission	4000	70	-	281 002	281 002	0.4%
<i>TOTAL (avec route et ligne de transmission)</i>		2 037	60 505 989	2 334 581	62 840 570	86.0%
Contingence appliquée à tous les items (10%)		204	6 050 599	233 458	6 284 057	8.6%
<i>TOTAL (Avec Contingence)</i>		2 241	66 556 588	2 568 039	69 124 627	94.6%
Intérêt avant MES (Hypoth. 5.7%, 1ans sur l'ensemble)		128	3 793 725	146 378	3 940 104	5.4%
GRAND TOTAL		2 369	70 350 313	2 714 417	73 064 730	100.0%

L'ensemble des données pour tout les sites et les modèles de turbine se trouve en Annexe M.

Chapitre 4 : SIMULATIONS ET RÉSULTATS

4.1 Simulation de jumelage éolien-diesel (SIMJED)

Le système jumelé éolien-diesel a été simulé à l'aide du logiciel SIMJED. L'exercice d'identification des configurations optimales s'est établi selon le processus suivant :

- Avec chaque combinaison modèle de turbine/hauteur moyen utilisée : simulations successives de 10 configurations s'échelonnant de basse à haute pénétration (environ 200%). Chacune de ces configurations a requis l'analyse des 20 ans du projet avec un pas horaire pour un total de 172500 points de calcul par configuration;
- Établissement de la Valeur Actualisée Nette (VAN) de chacune des configurations et report sous forme de tableau, permettant le choix de la combinaison et du taux de pénétration optimal;

Avec la configuration offrant le meilleur potentiel, on procède ensuite à :

- L'étude de sensibilité aux variations des paramètres qui ne requièrent pas de nouvelles simulations;
- La reprise du processus de simulation pour l'étude de sensibilité à l'abaissement du régime minimum des diesels et à une variation de la réserve de puissance.

4.2 Valeurs actuelles nettes (VAN) et pénétrations éoliennes optimales

Les systèmes JEDHPSS ont été simulés avec les différentes combinaisons retenues. Pour chacun d'eux, la configuration offrant la VAN la plus élevée est retenue pour le projet d'implantation. Le Tableau 11 donne l'ensemble des paramètres et résultats optimum obtenus. Les résultats pour l'ensemble des taux de pénétration simulés se trouve en Annexe N.

Tableau 11 - Configurations à VAN maximale du cas de référence

Combinaison	Turbines			Investissement initial	VAN	TRI	RI	Diesels	
	Nombre	Puissance installée	Pénétration (2005)					Carburant évité	Heures évitées
		(MW)							
NM52-900 à 49 mètres	32	28.8	78.9%	64.8	(6 733)	3.7%	26	331375	186139
NM72-1650 à 59 mètres	17	28.1	76.8%	62.0	(3 474)	4.5%	22.5	353448	200183
NM72-1650 à 70 mètres	18	29.7	81.3%	66.6	1 860	5.6%	19.2	412875	232095
NM82-1650 à 59 mètres	17	28.1	76.8%	64.7	933	5.4%	19.7	395420	222491
NM82-1650 à 70 mètres	18	29.7	81.3%	73.1	5 991	6.3%	17.6	453907	255348

4.3 Choix de la configuration pour le projet

À la lumière des résultats, la configuration avec des turbines de type NM82-1650 à 70 mètres offre le meilleur potentiel pour l'implantation d'un système de jumelage éolien-diesel à un taux de pénétration éolienne d'environ 81% en 2005, correspondant à 18 turbines de ce type. Il est donc recommandé de procéder à une étude d'avant-projet complète pour cette configuration.

Il est à noter que :

- Toutes les configurations ont leur point optimal entre 76.8% et 81.3% de pénétration éolienne;
- Le fait d'installer les moyeux à 70 mètres améliore grandement la rentabilité des projets;
- Les machines conçues pour une plus grande efficacité sous les 10m/s améliorent également la rentabilité des projets. Ceci est dû au fait qu'aux Îles-de-la-Madeleine, le vent est fort mais relativement constant. Ainsi, selon les données MRN, plus de 98% du temps il vente à moins de 20m/s à hauteur moyen (70m) bien que la moyenne annuelle y soit de 9.6m/s;
- Le nombre de turbines requis est assez élevé pour amortir efficacement les fluctuations instantanées de la production des turbines prises individuellement, le signal total étant naturellement filtré proportionnellement à l'inverse de la racine carré du nombre de machines.

Le détail du traitement des flux monétaires pour la configuration retenue est présenté en Annexe O.

Il est à noter que le projet retenu entraîne une économie de 454 millions de litres de carburant, qui correspond à 1.18 millions de tonnes de CO₂ évité. Bien que le *marché du carbone* ne soit pas établi à ce jour, et qu'il ne soit donc pas inclus dans l'analyse, on peut évaluer, selon les statistiques du marché émergent [6], que la valeur actuelle nette minimale de ce CO₂ évité sur la durée du projet serait de 9.4 M\$₂₀₀₄. Le détail de cette évaluation se trouve en Annexe P.

4.4 Étude de sensibilité pour la configuration optimale

Tel que mentionné aux précédents chapitres, les paramètres utilisés pour la modélisation du *cas de référence* peuvent varier autour de leur valeur nominale la plus probable dans un contexte d'analyse conservatrice, soit parce que leur évaluation actuelle n'est pas exacte, soit parce qu'ils évolueront différemment de ce qui est prévu. Afin de cerner l'effet de ces variations, des études de sensibilité sont faites pour les paramètres importants décrits dans cette section. Sauf indication contraire, la variation d'un paramètre se fait de 75% à 125% de sa valeur nominale. Un résumé des résultats se trouve au paragraphe 4.4.6.

Toutes les valeurs monétaires sont en dollars 2004.

4.4.1 Productivité du site

4.4.1.1 Sensibilité à la variation de la moyenne annuelle de vitesse du vent au site éolien

La productivité du site dépend largement de la qualité de la ressource éolienne, dont la moyenne annuelle de vitesse du vent est un indice probant. La Figure 14 montre l'effet d'une sur/sous-évaluation de ce paramètre, avec une valeur réelle à 90% et 125% de sa valeur de référence. La production instantanée dépendant de la vitesse du vent à une puissance approchant trois, une augmentation de cette vitesse moyenne apporte rapidement une valeur supplémentaire au projet. On notera de plus qu'à très haute pénétration, l'investissement supplémentaire, à valeur nulle pour

l'énergie excédentaire produite selon le cas de référence, n'est plus compensé par une amélioration de la ressource.

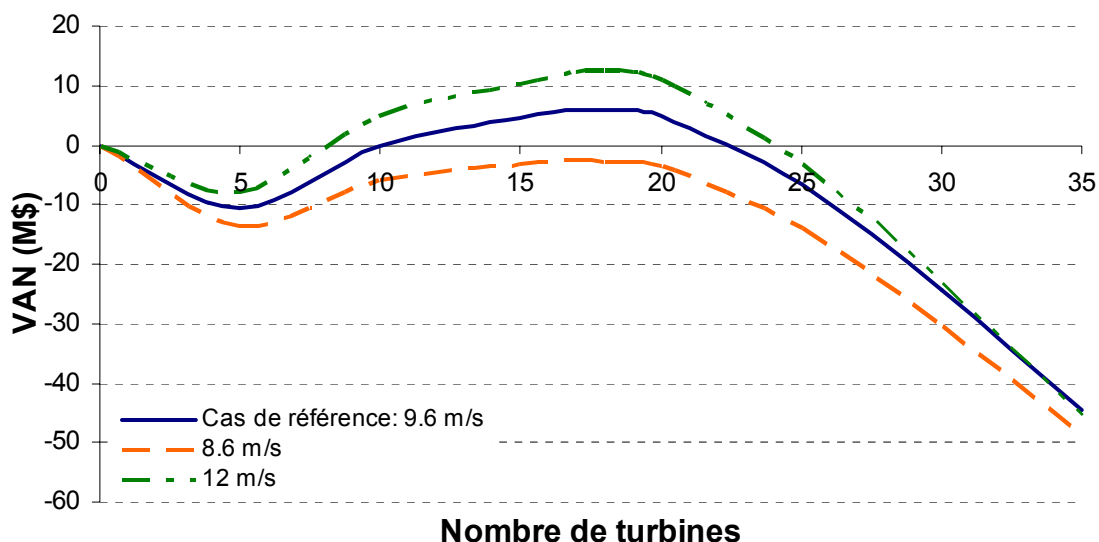


Figure 14 - Sensibilité aux variations de la moyenne annuelle de vitesse du vent à 70 mètres

La valeur actualisée nette optimale passe de -2.7 M\$ à 8.6 m/s à 12.5M\$ à 12 m/s, le nombre optimal de turbines passant de 17 à 18. **Cela indique l'importance de bien mesurer et caractériser le gisement éolien local avant d'investir en infrastructure.**

4.4.2 Critères de fiabilité du système

Les résultats à basse pénétration indiquent clairement que le fait de démarrer les diesels dès que l'offre éolienne passe sous la barre de 110% de la demande, ce qui est à priori raisonnable compte tenu des fluctuations éoliennes sur quelques minutes, et de les faire tourner au minimum à 50% de leur capacité entraîne des pertes importantes.

4.4.2.1 Sensibilité à la variation de la réserve de puissance

Des simulations complètes ont donc été faites à 0% et 20% de réserve. Il est à noter que le niveau « idéal » de 0% est théorique puisqu'en pratique, il faudrait prévoir en tout temps les variations du vent pour pouvoir arrêter les groupes thermiques lorsque la puissance éolienne dépasse à peine la demande instantanée. À défaut de pouvoir éliminer cette réserve, l'effet de ce paramètre est donc fortement couplé au critère de régime minimum des diesels en mode d'opération hybride.

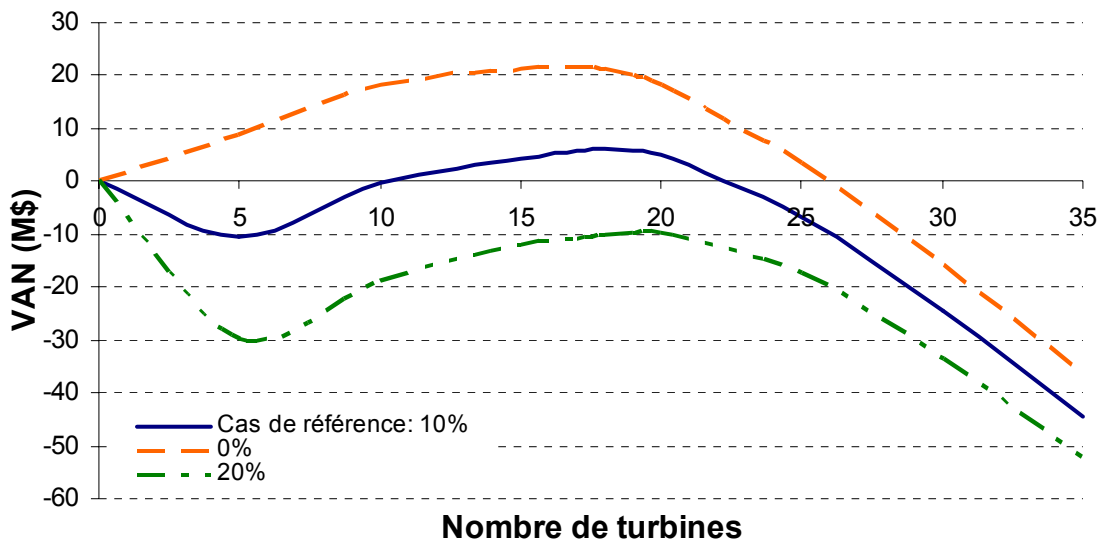


Figure 15 - Sensibilité aux variations du critère de réserve de puissance

Tel que montré à la Figure 15, ce changement de stratégie de contrôle ferait passer la valeur actualisée nette de 21.8 M à -9.7 k\$ en passant de 0% à 20% de réserve, le nombre optimal de turbines passant simultanément de 17 à 19 dans cette fourchette. **Cela indique l'importance de bien caractériser le gisement éolien local et d'utiliser la prévision des apports court terme afin de minimiser la réserve nécessaire.**

4.4.2.2 Sensibilité à la diminution du régime minimal des diesels

Tel qu'expliqué au paragraphe précédent, une réserve de puissance étant nécessaire pour assurer la fiabilité du système, les diesels doivent régulièrement tourner simplement au cas où la puissance éolienne diminue brusquement sous le niveau de la demande. Ces groupes devant tourner à régime minimum élevé, 50% selon le critère de l'exploitant, une forte consommation de carburant non productive s'ensuit. Dans un système sans stockage, à basse pénétration éolienne, cela peut même amener le système à consommer plus de carburant qu'en absence de jumelage. De même, selon la stratégie de partage de charge des groupes diesel, le nombre total d'heure de fonctionnement de ces derniers sera grandement influencé par le régime minimum qui leur est imposé. Il est aussi à noter qu'à très bas régime, non seulement les groupes subissent une usure et un encrassement accélérés mais, de plus, leur consommation augmente beaucoup. Tous ces facteurs influencent non linéairement la valeur économique d'un projet. Le cas échéant, des stratégies avancées de contrôle de performance d'exploitation du système, non utilisées dans cette analyse, doivent être mises en place afin d'optimiser le résultat global.

La Figure 16 présente le résultat de simulations à des régimes minimum de 30% et 0%. Ce changement de procédure d'exploitation des diesels donnerait une valeur actualisée nette de 21.4 M\$ à 0% et de 13.9 M\$ à 30%, avec 20 et 18 turbines, respectivement, comme nombre optimal de machines.

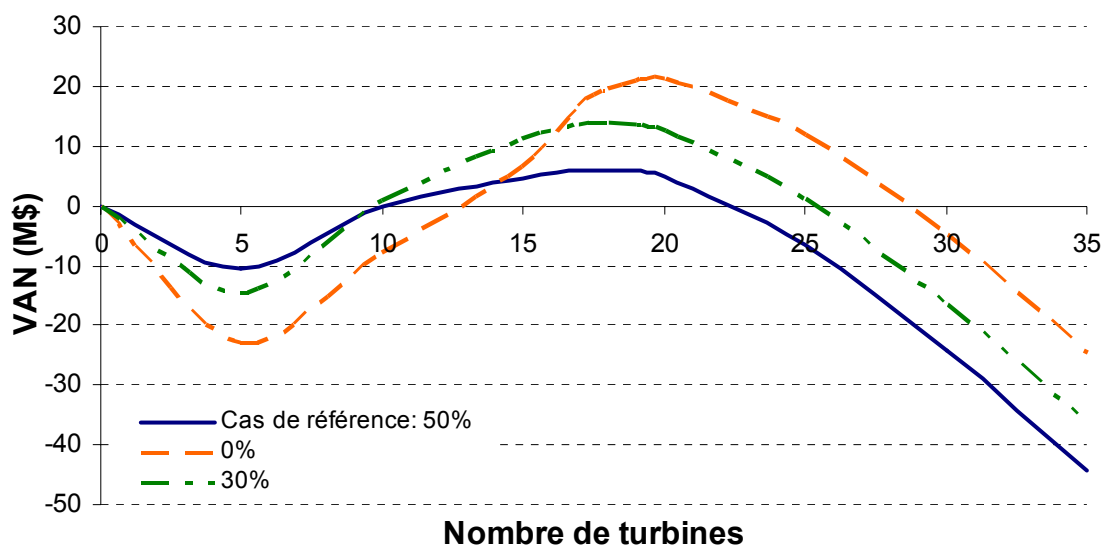


Figure 16 - Sensibilité à la diminution du régime minimum des diesels

4.4.3 Coût d'installation

4.4.3.1 Sensibilité aux variations de la part fixe du coût d'installation

L'investissement initial étant imputé en entier au départ du projet, une variation de la part fixe du coût d'installation du système, après actualisation, a un impact constant à toutes les pénétrations.

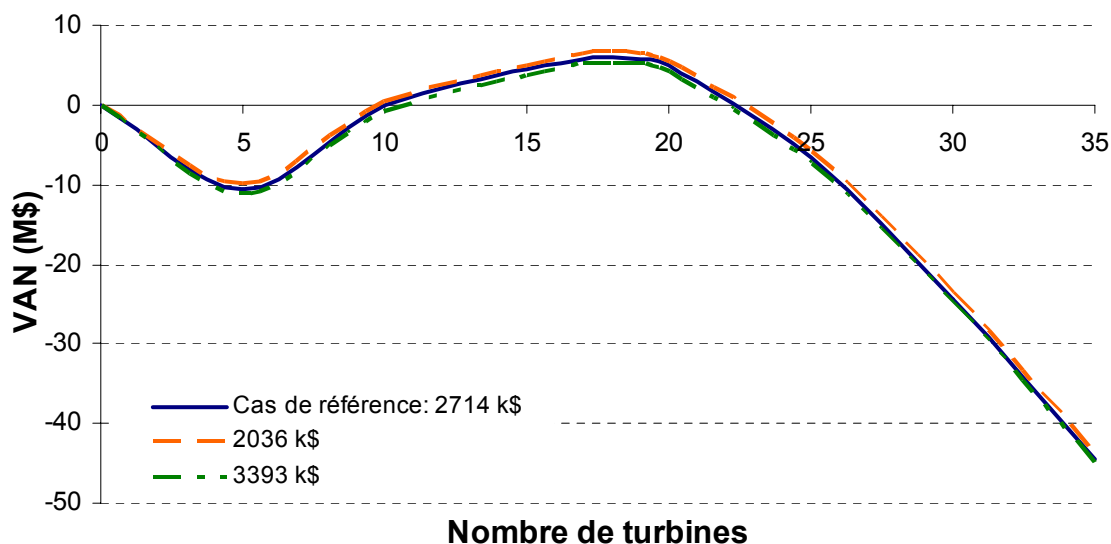


Figure 17 - Sensibilité aux variations de la part fixe du coût d'installation

Ainsi, tel que montré à la Figure 17, le passage du coût fixe de 2036 k\$ à 3393 k\$ fait passer la valeur actualisée nette du projet de 6.6 M\$ à 5.3 M\$ sans affecter le nombre de turbines.

4.4.3.2 Sensibilité aux variations de la part variable du coût d'installation

Quant à elle, la part variable du coût d'installation a un impact important sur la valeur du projet puisqu'elle influence directement la quantité de turbines, et donc la capacité de produire de l'énergie éolienne, pour un investissement initial donné.

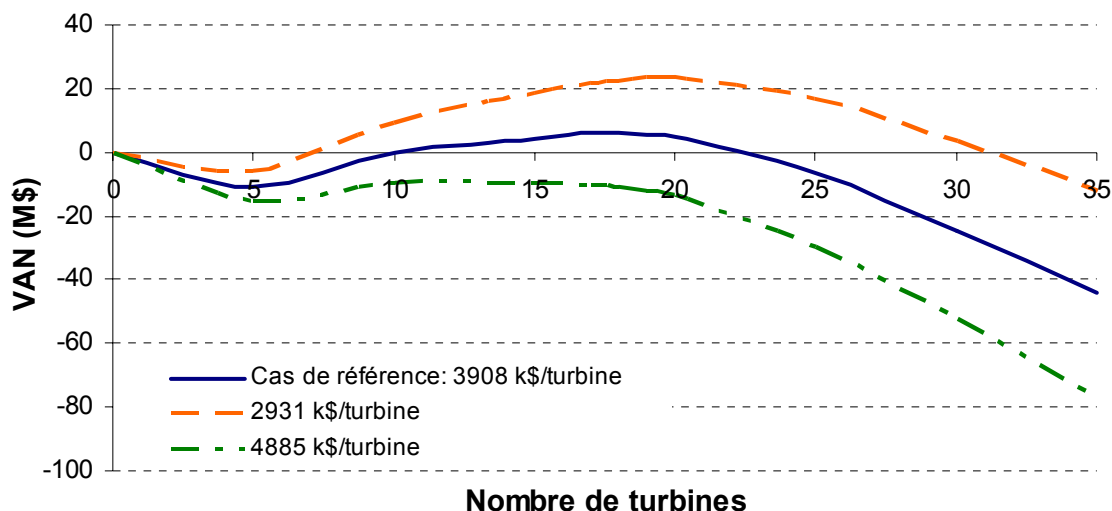


Figure 18 - Sensibilité aux variations de la part variable du coût d'installation

La Figure 18 montre l'effet d'une variation de ce coût de 2931 k\$/turbine à 4885 k\$/turbine, la valeur actualisée nette passant de 23.5 M\$ à -8.7 M\$ et le nombre de turbines de 20 à 12.

4.4.4 Frais d'exploitation

4.4.4.1 Sensibilité aux variations du coût du carburant

Tel que mentionné au paragraphe 2.3.4, le coût du carburant a été établi selon le scénario moyen pour les réseaux autonomes d'Hydro-Québec dont on prévoit, fait inhabituel pour ce type de paramètre, qu'il augmentera à peine plus rapidement qu'avec l'inflation seule. L'évolution de ce coût pouvant être différente au cours de la période d'analyse, une étude de sensibilité a été faite sur la base du coût 2005 du carburant, 24.8¢/l à Cap-aux-Meules, et du taux d'augmentation annuel moyen prévu, 2.24% du cas de référence. Ce taux a été abaissé à 1.68%, ce qui se traduit pas une baisse effective du coût du carburant après inflation, puis augmenté à 2.80%. Il doit être noté que selon l'historique de l'évolution du coût du carburant et le risque d'approvisionnement qui y est lié dans les années à venir, cette majoration, bien que compatible avec les prévisions de l'exploitant, est très conservatrice. On notera à cet égard le saut significatif de coût observé entre 2003 et 2005.

La Figure 19 montre que le fait de passer de 1.68% à 2.80% d'augmentation annuelle moyenne fait passer la valeur actualisée nette de 3.2 M\$ à 8.9 M\$, sans affecter le nombre idéal de turbines.

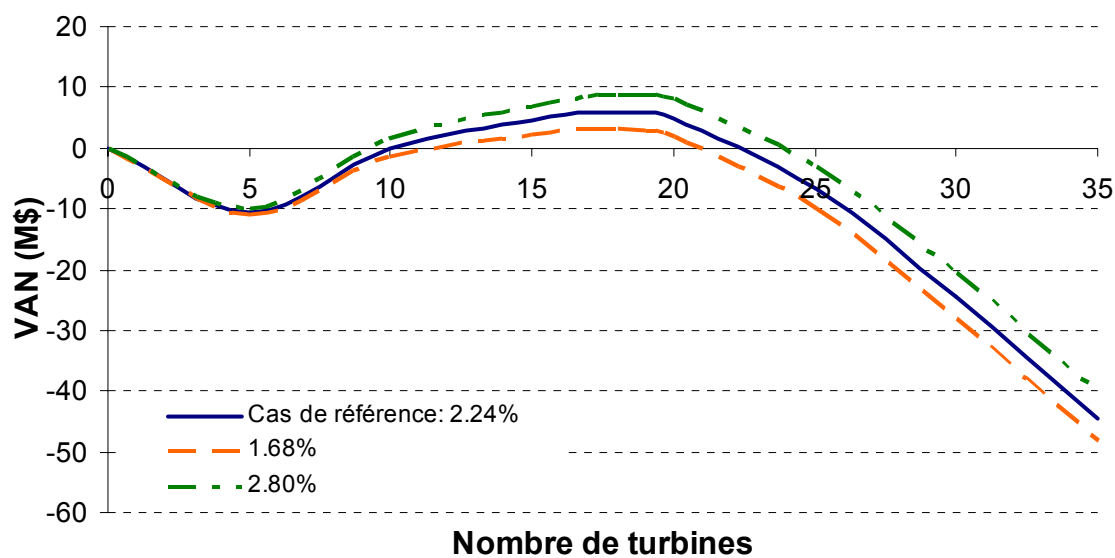


Figure 19 - Sensibilité aux variations du taux annuel moyen d'augmentation du coût du carburant

4.4.4.2 Sensibilité aux variations des frais d'entretien et d'exploitation des groupes électrogènes

Les frais d'entretien et d'exploitation des groupes électrogènes, évalués pour le cas de référence selon l'historique des dernières années (voir paragraphe 2.3.3) peuvent en fait varier selon entre autres la stratégie de contrôle et l'évolution des caractéristiques de la charge locale. Ces frais, établis à 200.95 \$/h, ont donc fait l'objet d'une étude de sensibilité avec des taux de 150.71 \$/h et 251.19 \$/h.

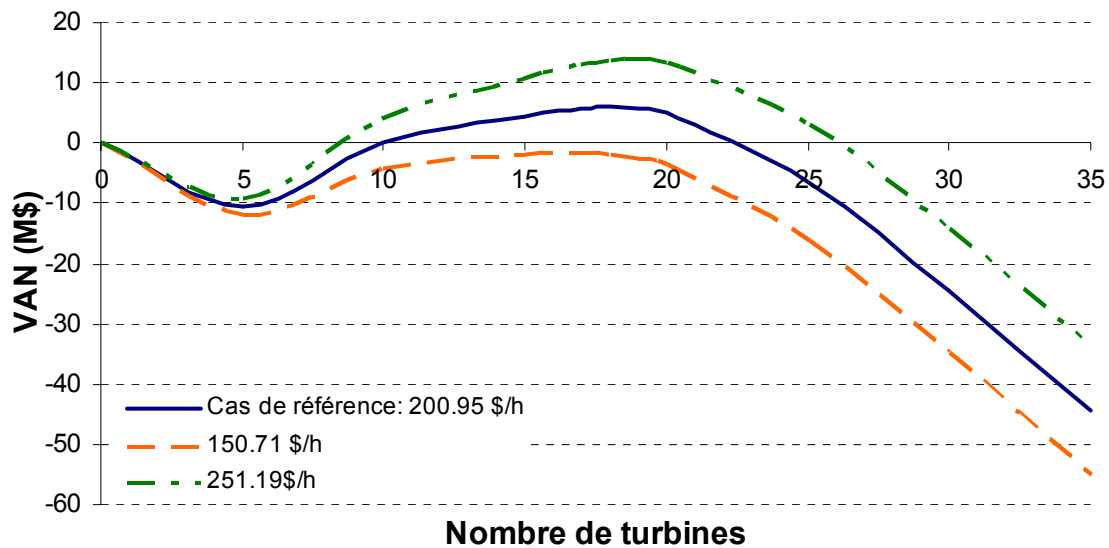


Figure 20 - Sensibilité aux variations des frais d'entretien et d'exploitation des groupes électrogènes

Tel qu'indiqué à la Figure 20, les frais moindres font passer la valeur actualisée nette du projet à -1.5 M\$ avec 17 turbines. L'augmentation entraîne celle-ci jusqu'à 13.9 M\$ avec 19 turbines.

4.4.4.3 Sensibilité aux variations des frais d'entretien et d'exploitation des turbines éoliennes

Tel que mentionné au paragraphe 3.2.4, les frais d'entretien et d'exploitation des éoliennes ont été fixés à 1.50 ¢/kWh, selon la norme généralement utilisée pour la production éolienne « grand réseau » qui est supposée pouvoir s'appliquer aux Îles-de-la-Madeleine. L'effet d'une variation du paramètre a été évaluée en le fixant à 1.125 ¢/kWh puis à 1.875 ¢/kWh.

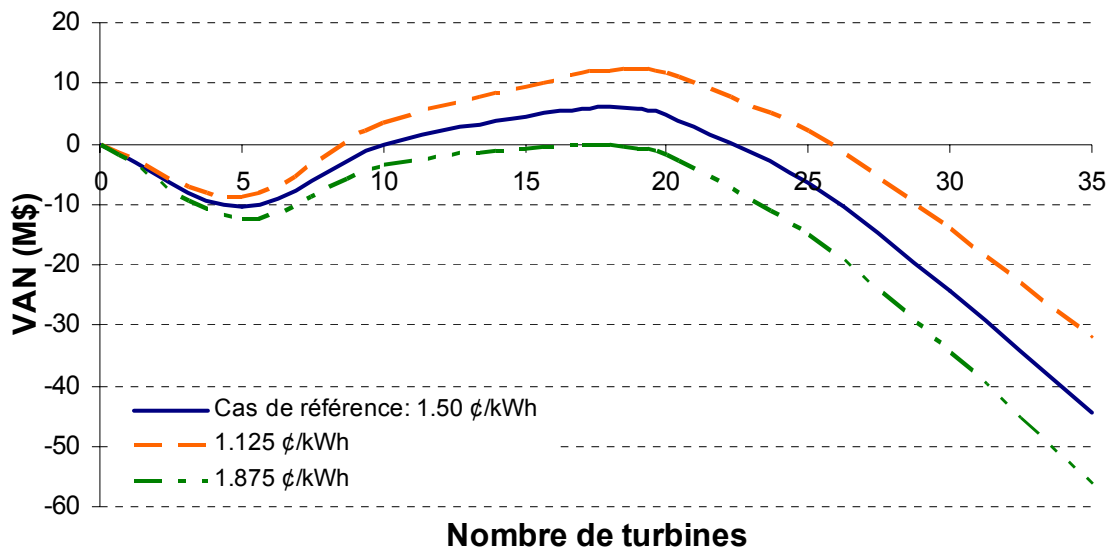


Figure 21 - Sensibilité aux variations des frais d'entretien et d'exploitation des turbines éoliennes

La Figure 21 montre qu'à 75% des frais d'entretien et d'exploitation du cas de référence, la VAN du projet passe à 12.3 M\$ avec 19 turbines. À 125% des frais, la valeur actualisée nette baisse à 0.0 M\$ avec 17 turbines.

4.4.5 Autres facteurs économiques

4.4.5.1 Sensibilité aux variations du taux d'actualisation réel

L'établissement du taux d'actualisation réel se fait sur la base du rendement interne prévu sur l'avoir propre, de la part de financement du projet et du taux d'intérêt sur ce dernier, ainsi que de l'inflation prévue. La valeur de 5.2%, publiée à la *Régie de l'énergie* par Hydro-Québec novembre 2003, a été utilisée dans la présente étude. Une étude de sensibilité au taux d'actualisation a été faite avec 3.9% et 6.5%.

La Figure 22 montre que la valeur actualisée nette passe de 14.5 M\$ avec 19 turbines à taux de 3.9% à -0.7 M\$ et 17 turbines pour un taux de 6.5%.

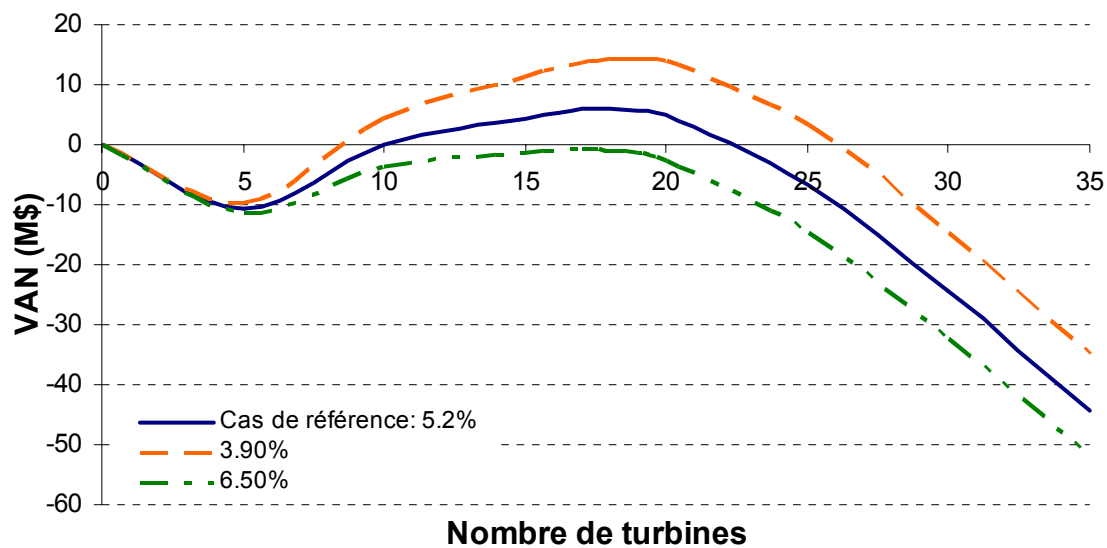


Figure 22 - Sensibilité aux variations du taux d'actualisation réel

4.4.5.2 Sensibilité à la valeur de l'énergie excédentaire

La valeur de l'énergie excédentaire, utilisable sous certaines conditions, modifie grandement les résultats économiques d'un projet éolien à haute pénétration. En effet, sous ces conditions, une grande quantité d'énergie excédant la demande peut être produite par le parc éolien. La présente étude s'est faite avec une valeur nulle attachée à cette production excédentaire. Une étude de sensibilité des résultats à l'établissement d'une valeur à cette énergie a donc été faite pour 5 ¢/kWh. Les taux ont été appliqués à l'ensemble de la production excédentaire (31.9 GWh en 2005, 27.5 GWh en 2024). De façon plus réaliste, une partie seulement de celle-ci serait utilisable, auquel cas les différences de VAN peuvent être évaluées au prorata des résultats présentés.

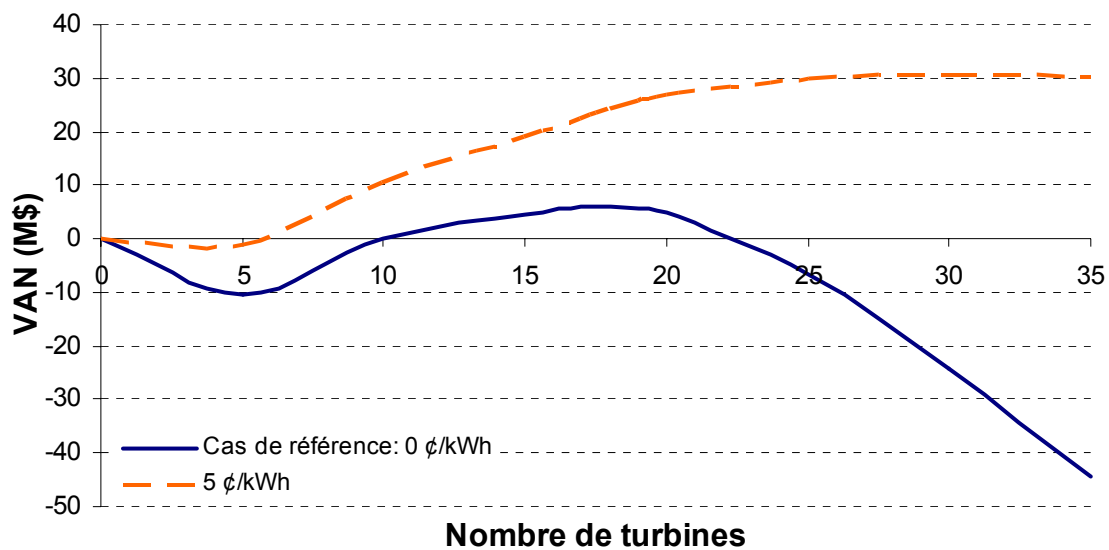


Figure 23 - Sensibilité à l'établissement d'une valeur pour l'énergie excédentaire

La Figure 23 montre que l'attribution d'une valeur pour l'énergie excédentaire a un effet important sur la valeur actualisée nette du projet. À 5 ¢/kWh, celle-ci passe à 30.6 M\$ avec 30 turbines. Il est à noter que, si elle est économiquement justifiable ainsi, la conception peut se faire sur la base d'une valeur nulle de l'énergie excédentaire en attente de clients éventuels (cas de référence).

4.4.6 Sommaire des études de sensibilité

Le sommaire des études de sensibilité décrites dans cette section est présenté à la Figure 24.

Étude de sensibilité - 18 NM82-1650 à 70 mètres - Îles-de-la-Madeleine

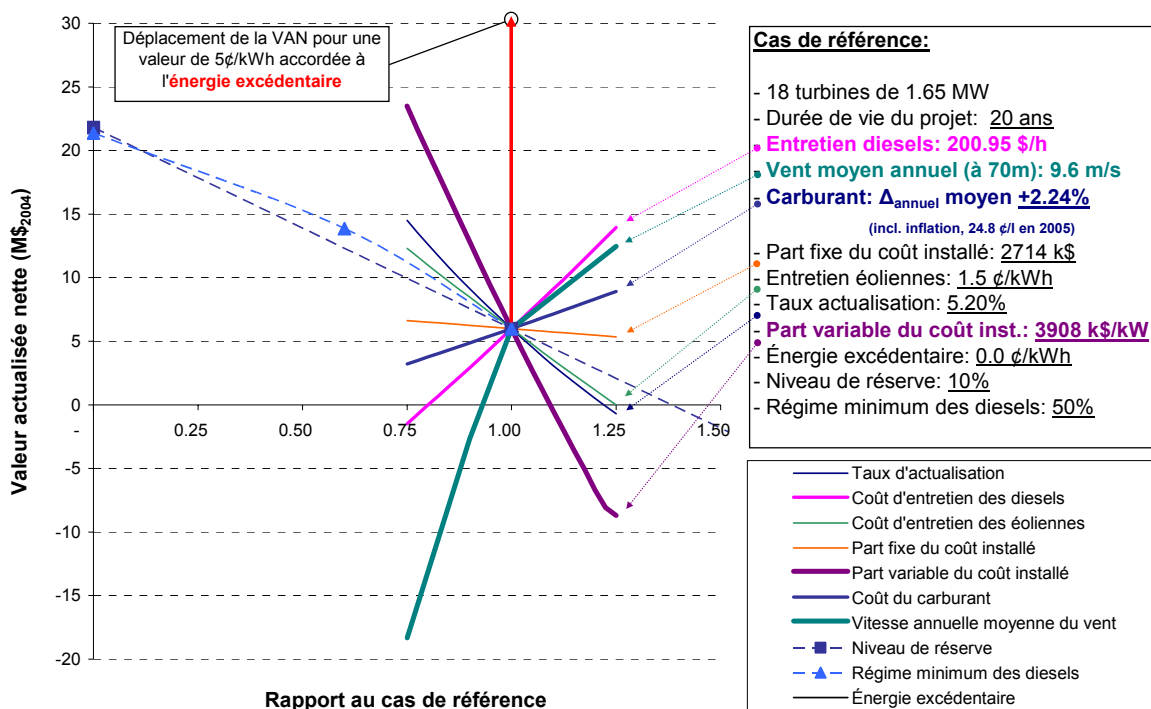


Figure 24 - Étude de sensibilité aux variations des paramètres à Cap-aux-Meules

CONCLUSIONS

La modélisation économique des systèmes de jumelage éolien-diesel (JED) aux Îles-de-la-Madeleine a été faite sur plusieurs taux de pénétration éolienne et quelques classes et modèles de turbines de façon à établir la configuration et la puissance optimale à installer en considérant la valeur actuelle nette du projet. Ainsi, basé sur les données disponibles et le résultat de ces simulations, il est recommandé d'installer un système JED aux Îles-de-la-Madeleine :

- Parc éolien de 29.7 MW (81.3% de pénétration en 2005, équivalent à 18 turbines NEG-Micon NM82-1650) au coût estimé de 69.4 M\$₂₀₀₄.

L'analyse économique indique que pour un projet de 20 ans actualisé à 5.2%, la période de récupération de l'investissement est de 17.6 années, avec un taux de rendement interne de 6.3% et une valeur actuelle nette de 5.99 M\$.

Un aspect important de cette recommandation est le fait que le parc éolien fournira plus de 52% de la demande sur vingt ans, ce qui se traduit par des économies de plus de 255000 heures de fonctionnement des diesels et d'environ 454 millions de litres de carburant. Advenant le cas où le *marché du carbone* prenait forme, une économie additionnelle de plus de 9.4 M\$ serait comptabilisée au projet.

Un ensemble d'études de sensibilité à d'importantes variations de divers facteurs démontre que, bien que ces variations influencent la VAN du projet, le taux optimal de pénétration éolienne demeure environ le même. L'établissement d'une valeur à l'énergie excédentaire apporterait une valeur importante au projet. À cet égard, il faut noter que près de 21.7% de l'énergie éolienne productible ne peut pas être acceptée par le réseau.

Enfin, la présente étude indique qu'il est économiquement viable d'intégrer la production éolienne, en *mode Jumelage Éolien Diesel à Haute Pénétration Sans Stockage*, aux Îles-de-la-Madeleine dans le système thermique de la centrale de Cap-aux-Meules. Tout en assurant une valeur minimale acceptable, cela n'empêche aucunement l'utilisation d'autres types de configuration, tels les systèmes avec stockage, si ces derniers offrent une valeur accrue au projet. Un appel d'offres subséquent devrait donc ouvrir la porte à ces autres technologies.

RECOMMANDATIONS

Afin d'assurer le déploiement structuré de la technologie du Jumelage Éolien Diesel à Haute Pénétration (JEDHP) dans le réseau autonome des Îles-de-la-Madeleine alimenté par la centrale thermique de Cap-aux-Meules, nous recommandons qu'une **étape d'avant-projet, placée sous la responsabilité de la Direction régionale - Réseaux autonomes**, soit réalisée. Cette étape comprend

- La modélisation éolienne du territoire des Îles-de-la-Madeleine sur la base des données issues du programme du MRN et des données historiques des stations d'Environnement Canada;
- La préparation d'un appel d'offres visant la livraison clé en main d'un système éolien-diesel pour le réseau des Îles-de-la-Madeleine relié à la centrale de Cap-aux-Meules.

RÉFÉRENCES

- [1] Northern Power Systems Inc., "*Wind/Diesel Hybrid System for Quaqtaq*", Étude de faisabilité, août 2001.
- [2] Mar, L.H., "*SIMJED 1.0 appliqué au système JEDHPSS*", IREQ-95-124, 1995.
- [3] Laflamme, Jean-Pierre, "*Analyse sommaire des possibilités de production électrique par la ressource éolienne et hydraulique dans les quatorze villages Inuit du Nouveau-Québec*", 10 janvier 1996.
- [4] Hermenegildo, L., "*Taux d'actualisation - Mise à jour de novembre 2003 - Régie, dépôt Phase 2 août 2003*", pièce jointe au courriel "*Paramètres économiques*", 2003-11-14.
- [5] HQ - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, "*Paramètres économiques: Inflation*", juillet 2003.
- [6] Agence Internationale de l'énergie, « *World Energy Outlook 2000* », 2000.
- [7] Portail régional des Îles-de-la-Madeleine, <http://www.ilesdelamadeleine.com/>.
- [8] Roussy, M.-F., "*2003 - Prévision RA énergie-puissance 2002-2017 (version finale).xls*", pièce jointe au courriel "*Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM*", 30 décembre 2003.
- [9] Transport Canada, Région du Québec, <http://www.tc.gc.ca/quebec/fr/aeroports/ilesdelamadeleine.htm>.
- [10] Transport Canada, Région du Québec, <http://www.tc.gc.ca/quebec/fr/ports/capauxmeules.htm>.
- [11] Roussy, M.-F., "*Production-IDLM-2002.xls*", pièce jointe au courriel "*Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM*", 30 décembre 2003.
- [12] Lacroix, B., "*Compilation des données météorologiques provenant du Ministère des Ressources Naturelles*", rapport IREQ, décembre 2003.
- [13] Lacroix, B., "*Compilation des données météorologiques provenant d'Environnement Canada*", rapport IREQ, décembre 2003.
- [14] Keller, J., "*Program to Simulate Wind Data With a Variable Weibull 'K' Factor*", in "*Advantages of Multiple Wind Turbine Installation on Power Fluctuations*", 1995-12, p.13.
- [15] Environnement Canada, "*Archive nationale de climatologie*", Station Îles-de-la-Madeleine, 1983-2002.
- [16] Roussy, M.-F., courriel "*Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM*", 30 décembre 2003.

- [17] Fournier, M., "*Rapport sur les programmes de simulation pour la centrale des Îles-de-la-Madeleine*", rapport IREQ, 4 août 1998.
- [18] Roussy, M.-F., "*2003 - CAM- Coûts unitaires maintenance.xls*", pièce jointe au courriel "*Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM*", 30 décembre 2003.
- [19] Roussy, M.-F., "*Carburant-CAM.xls*" attaché au courriel, "*Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM*", 30 décembre 2003.
- [20] Roussy, M.-F., "*Comb_final.zip*" attaché au courriel "*TR : Coûts de combustible 2003 Validés*", 8 avril 2003.
- [21] Roussy, M.-F., "*Données sur les groupes électrogènes*", courriel, 14 mars 2003.
- [22] Charrette, D., NEG-Micon, "*Prix budgétaires*", par courriel, 16 novembre 2003.
- [23] Charrette, D., NEG-Micon, "*Hydro-Quebec Iles de la Madeleine windpower project Request For Proposal*", february 2004.
- [24] NEG Micon, brochure "*nm52_900_gb.pdf*".
- [25] Association danoise de l'industrie éolienne, www.windpower.org, 2003.
- [26] Saulnier, B., Mott, L., "*Commercial Wind-Diesel Project, St-Paul Island, Alaska*", 14th Prime Power Diesel Inter-Utility Conference, Winnipeg, Manitoba, 2000-06
- [27] HQ - Gérance de projet - Territoire de l'Est, "*évaluation préliminaire des coûts, projet Inukjuak*", 2004-02-24.

Annexe A Paramètres économiques – Taux d'actualisation

Taux d'actualisation - Mise à jour de novembre 2003 - Régie, dépôt Phase 2 août 2003

Activités	Taux de capitalisation	Coût d'emprunt	Rendement sur l'avoir	Taux d'actualisation	
				Nominal	Réel *
Distribution et Vente de l'électricité au Québec					
Activités réglementées	35.0%	6.17%	8.71%	7.06%	5.20%
Activités non réglementées	35.0%	6.51%	9.40%	7.52%	5.65%
Filiales et autres participations	35.0%	6.51%	15.00%	9.48%	7.6%
* Inflation à 1.77%					

Annexe B Prévisions 2002-2024 de la production, des ventes sectorielles et de l'évolution démographique

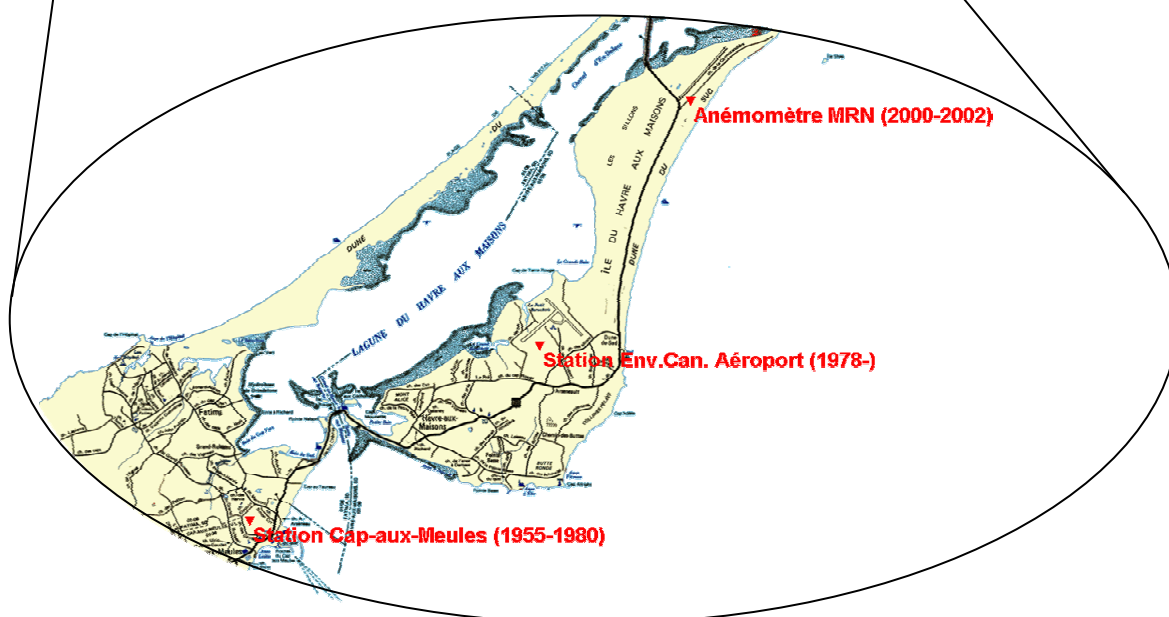
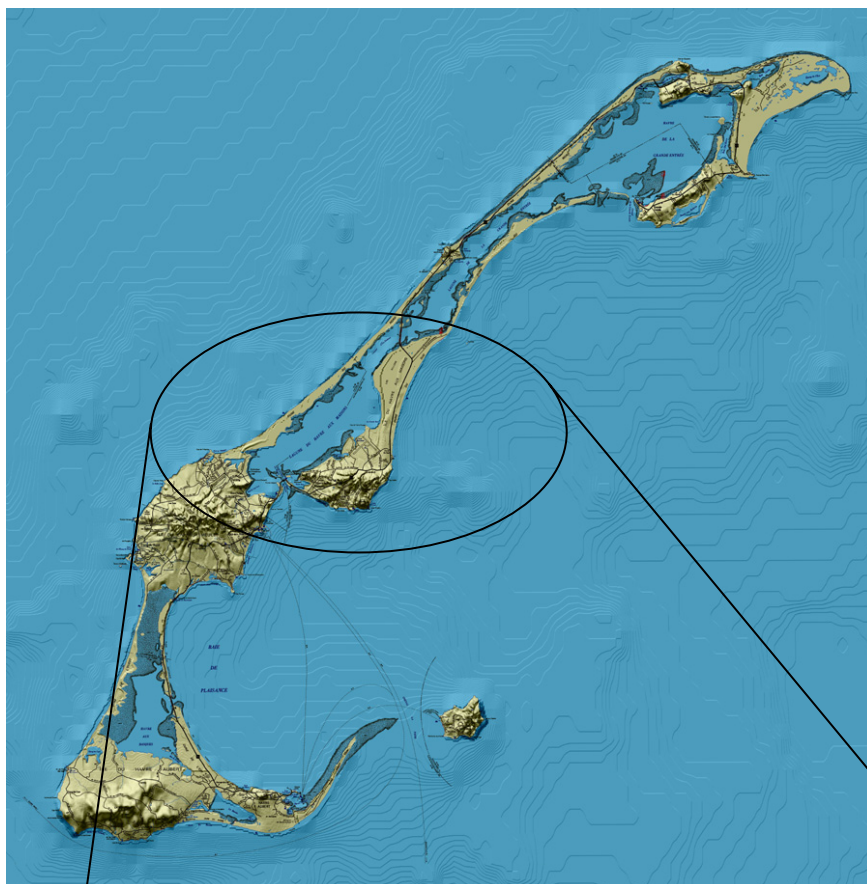
Centrale Cap-aux-Meules

Prévision de la demande d'électricité 2002-2024

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Selon l'augmentation prévue 2016-2017, reportée à chaque année							Augmentation annuelle moyenne
																	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2002-2017
A - Prévision démographique																								
Population (à mi-année)	12 908	12 794	12 722	12 652	12 583	12 514	12 445	12 377	12 308	12 239	12 172	12 107	12 042	11 979	11 915	11 853	-	-	-	-	-	-	-	-0.57%
Ménages (à mi-année)	4 984	4 995	5 005	5 014	5 024	5 034	5 044	5 052	5 061	5 069	5 076	5 084	5 092	5 099	5 106	5 113	-	-	-	-	-	-	-	0.17%
Abonnements domestiques et agricoles (à mi-année)	5 727	5 739	5 750	5 760	5 771	5 781	5 791	5 801	5 810	5 818	5 826	5 834	5 842	5 850	5 858	5 865	-	-	-	-	-	-	-	0.16%
Abonnements domestiques et agricoles (Fin d'année)	5 734	5 745	5 755	5 766	5 776	5 786	5 796	5 805	5 814	5 822	5 830	5 838	5 846	5 854	5 862	5 869	-	-	-	-	-	-	-	0.16%
B - Prévision des ventes (en GWh)																								
Domestique et agricole	80 117	81 038	81 917	82 807	83 706	84 615	85 451	86 295	87 148	88 009	88 791	89 581	90 378	91 182	91 994	92 827	-	-	-	-	-	-	-	0.99%
Général Institutionnel	47 782	47 959	48 136	48 313	48 492	48 671	48 851	49 032	49 213	49 395	49 578	49 761	49 946	50 131	50 316	50 503	-	-	-	-	-	-	-	0.37%
Industriel	23 805	24 351	24 373	29 577	30 849	30 872	32 144	33 000	33 023	34 295	35 151	35 175	36 448	37 304	37 653	38 005	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres	0 487	0 491	0 495	0 499	0 504	0 508	0 513	0 517	0 521	0 526	0 531	0 535	0 540	0 544	0 549	0 554	-	-	-	-	-	-	-	0.87%
Total des ventes	152 191	153 838	154 922	161 197	163 551	164 666	166 958	168 843	169 905	172 225	174 051	175 052	177 311	179 162	180 512	181 889	-	-	-	-	-	-	-	1.20%
C - Pertes et services auxiliaires (en GWh)																								
Total des pertes et services auxiliaires	20 263	21 683	21 781	22 353	22 567	22 668	22 877	23 049	23 145	23 356	23 523	23 614	23 819	23 988	24 111	24 236	-	-	-	-	-	-	-	1.20%
Production totale prévue (B+C)																								
Énergie (en GWh)	172 454	175 521	176 703	183 550	186 118	187 334	189 835	191 892	193 050	195 581	197 574	198 666	201 130	203 150	204 623	206 125	207 638	209 162	210 697	212 244	213 802	215 371	216 952	1.20%
Augmentation annuelle (%)	-	1.8%	0.7%	3.9%	1.4%	0.7%	1.3%	1.1%	0.6%	1.3%	1.0%	0.6%	1.2%	1.0%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	-
Pointe annuelle prévue																								
Puissance (en MW)	36 000	35 310	35 850	36 520	36 780	37 200	37 710	37 940	38 360	38 860	39 070	39 480	39 890	40 230	40 510	40 780	41 052	41 325	41 601	41 878	42 157	42 438	42 721	0.83%
Augmentation annuelle (%)	-	-1.9%	1.5%	1.9%	0.7%	1.1%	1.4%	0.6%	1.1%	1.3%	0.5%	1.0%	1.0%	0.9%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	-

Source:
Roussy, M.-F., "2003 - Prévision RA énergie-puissance 2002-2017 (version finale).xls", pièce jointe au courriel "Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM", 30 décembre 2003

Annexe C Cartes des Îles-de-la-Madeleine avec sites des stations anémométriques



Annexe D Résultats de la campagne d'anémométrie du MRN

D.1 Anémomètre à 40 mètres

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31

Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II

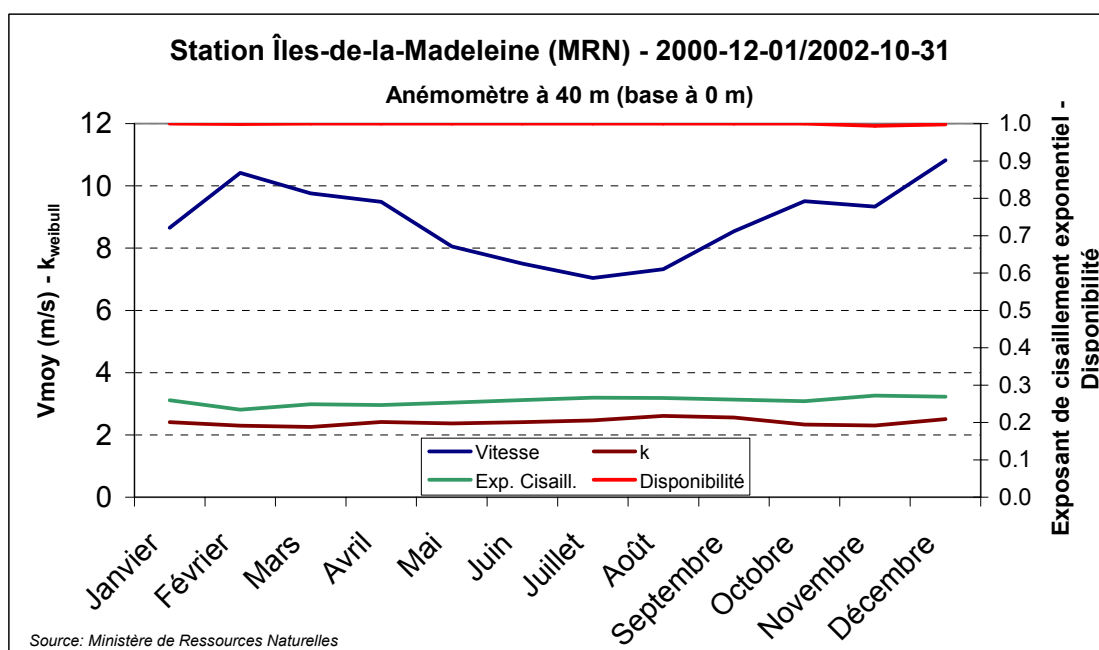
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Compilation des statistiques

Source: Ministère de Ressources Naturelles

	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m³)	Exp. Cisail. (-)	k (-)	c (m/s)	Disponibilité (%)
Global	8.84	5.57	N/D	1.2669	0.2572	2.24	9.98	99.9%
Janvier	8.65	-3.73	N/D	1.3103	0.2591	2.41	9.76	100.0%
Février	10.42	-4.75	N/D	1.3134	0.2344	2.30	11.76	99.9%
Mars	9.76	-2.07	N/D	1.3023	0.2486	2.26	11.02	100.0%
Avril	9.49	0.79	N/D	1.2886	0.2467	2.42	10.70	100.0%
Mai	8.06	6.46	N/D	1.2626	0.2528	2.37	9.09	100.0%
Juin	7.50	11.33	N/D	1.2411	0.2601	2.41	8.46	100.0%
Juillet	7.04	16.04	N/D	1.2208	0.2664	2.47	7.94	100.0%
Août	7.32	17.87	N/D	1.2131	0.2653	2.61	8.24	100.0%
Septembre	8.54	13.24	N/D	1.2328	0.2614	2.56	9.62	100.0%
Octobre	9.51	7.54	N/D	1.2578	0.2569	2.33	10.73	100.0%
Novembre	9.34	3.11	N/D	1.2707	0.2720	2.30	10.54	99.4%
Décembre	10.83	-1.05	N/D	1.2947	0.2690	2.50	12.21	99.8%
Hiver	9.58	-3.48	N/D	1.3085	0.2478	2.26	10.82	100.0%
Printemps	8.35	6.20	N/D	1.2641	0.2530	2.31	9.42	100.0%
Été	7.62	15.74	N/D	1.2221	0.2643	2.47	8.59	100.0%
Automne	10.01	3.22	N/D	1.2752	0.2647	2.37	11.29	99.8%
Diurne	8.98	6.45	N/D	1.2625	0.2379	2.32	10.14	99.9%
Nocturne	8.69	4.68	N/D	1.2713	0.2794	2.17	9.82	100.0%



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Données globales

Compilation des statistiques
Données globales

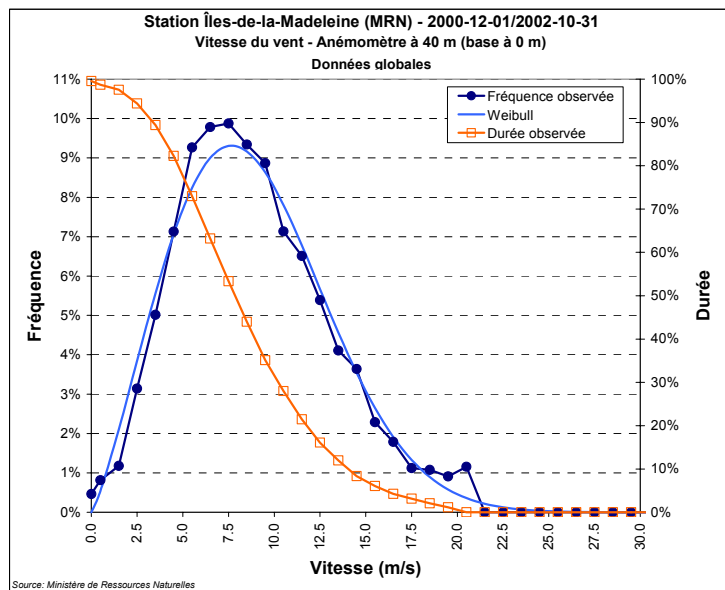
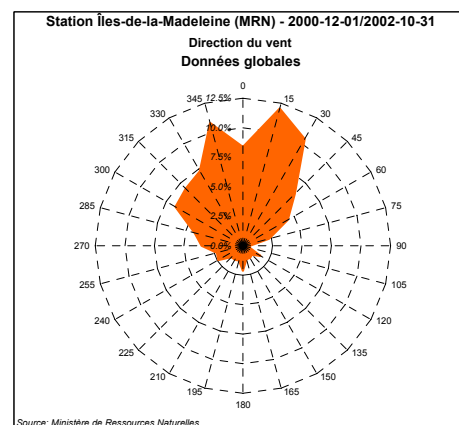
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0		Données aberrantes			
0	0	78	0.46%	99.54%		0.00%
0	1	137	0.82%	98.72%		0.54%
1	2	198	1.18%	97.54%		2.10%
2	3	528	3.14%	94.40%		3.85%
3	4	842	5.01%	89.38%		5.56%
4	5	1197	7.13%	82.25%		7.06%
5	6	1556	9.27%	72.99%		8.24%
6	7	1643	9.79%	63.20%		9.00%
7	8	1658	9.87%	53.33%		9.30%
8	9	1568	9.34%	43.99%		9.16%
9	10	1489	8.87%	35.12%		8.63%
10	11	1198	7.13%	27.99%		7.80%
11	12	1093	6.51%	21.48%		6.78%
12	13	905	5.39%	16.09%		5.87%
13	14	690	4.11%	11.98%		4.57%
14	15	611	3.64%	8.34%		3.54%
15	16	384	2.29%	6.05%		2.65%
16	17	300	1.79%	4.26%		1.91%
17	18	188	1.12%	3.14%		1.33%
18	19	181	1.08%	2.07%		0.89%
19	20	153	0.91%	1.16%		0.58%
20	21	194	1.16%	0.00%		0.36%
21	22	215	0	0.00%		0.22%
22	23	225	0	0.00%		0.13%
23	24	235	0	0.00%		0.07%
24	25	245	0	0.00%		0.04%
25	26	255	0	0.00%		0.02%
26	27	265	0	0.00%		0.01%
27	28	275	0	0.00%		0.00%
28	29	285	0	0.00%		0.00%
29	30	295	0	0.00%		0.00%
30	35	325	0	0.00%		0.00%
35	40	375	0	0.00%		0.00%
40	50	450	0	0.00%		0.00%
50	100	750	0	0.00%		0.00%
Données hors critère		0	0.00%			
Total		Nb. de données	16791			
		μ (m/s)	8.84			
		σ (m/s)	4.16			
		μ (V ³) (m/s)	1186.45			
		Disponibilité des données de vent pour la période		99.9%		

2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.84	5.57	N/D	1.2669	0.2572
Écart-type	4.16	8.42	N/D	0.0486	0.0747

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0		Données aberrantes	
0.0	7.5	3.7	756	4.50%
7.5	22.5	15.0	2020	12.03%
22.5	37.5	30.0	1753	10.44%
37.5	52.5	45.0	1044	6.22%
52.5	67.5	60.0	736	4.38%
67.5	82.5	75.0	383	2.28%
82.5	97.5	90.0	98	0.58%
97.5	112.5	105.0	92	0.55%
112.5	127.5	120.0	284	1.69%
127.5	142.5	135.0	180	1.07%
142.5	157.5	150.0	198	1.18%
157.5	172.5	165.0	195	1.16%
172.5	187.5	180.0	356	2.12%
187.5	202.5	195.0	217	1.29%
202.5	217.5	210.0	229	1.36%
217.5	232.5	225.0	226	1.35%
232.5	247.5	240.0	404	2.41%
247.5	262.5	255.0	384	2.29%
262.5	277.5	270.0	586	3.49%
277.5	292.5	285.0	712	4.24%
292.5	307.5	300.0	1106	6.59%
307.5	322.5	315.0	1151	6.85%
322.5	337.5	330.0	1225	7.30%
337.5	352.5	345.0	1807	10.76%
352.5	360.0	356.3	649	3.87%
Données exclues		0	0.00%	
Nombre de données		16791		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	1405	8.37%
7.5	22.5	15.0	2020	12.03%
22.5	37.5	30.0	1753	10.44%
37.5	52.5	45.0	1044	6.22%
52.5	67.5	60.0	736	4.38%
67.5	82.5	75.0	383	2.28%
82.5	97.5	90.0	98	0.58%
97.5	112.5	105.0	92	0.55%
112.5	127.5	120.0	284	1.69%
127.5	142.5	135.0	180	1.07%
142.5	157.5	150.0	198	1.18%
157.5	172.5	165.0	195	1.16%
172.5	187.5	180.0	356	2.12%
187.5	202.5	195.0	217	1.29%
202.5	217.5	210.0	229	1.36%
217.5	232.5	225.0	226	1.35%
232.5	247.5	240.0	404	2.41%
247.5	262.5	255.0	384	2.29%
262.5	277.5	270.0	586	3.49%
277.5	292.5	285.0	712	4.24%
292.5	307.5	300.0	1106	6.59%
307.5	322.5	315.0	1151	6.85%
322.5	337.5	330.0	1225	7.30%
337.5	352.5	345.0	1807	10.76%
Nombre de données		16791	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.71833687
Ke th	1.71837166
Var tmp (k opt.cible = 0)	-2.025E-05
k	2.24
c	9.98
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Hiver

Compilation des statistiques
Hiver

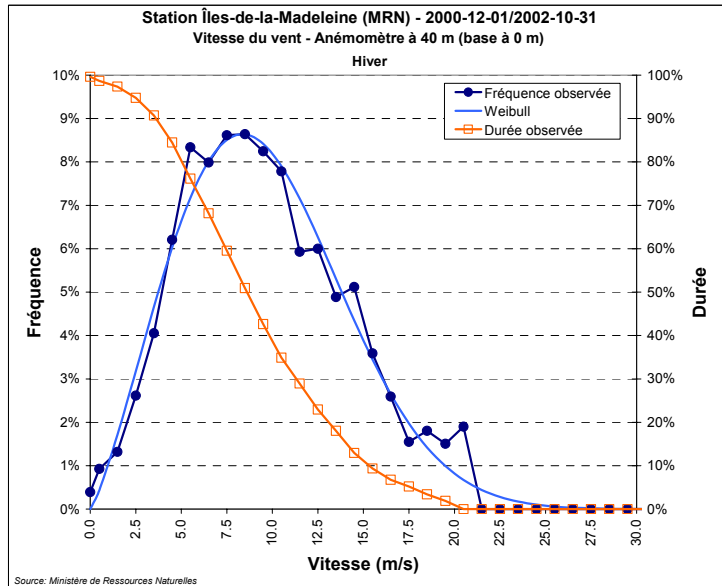
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06			2 - Données adhérentes			
0	0	0.0	17	0.39%	99.61%	0.00%
0	1	0.5	40	0.93%	98.68%	0.43%
1	2	1.5	57	1.32%	97.36%	1.71%
2	3	2.5	113	2.62%	94.74%	3.18%
3	4	3.5	175	4.05%	90.69%	4.66%
4	5	4.5	268	6.21%	84.48%	6.03%
5	6	5.5	360	8.34%	76.15%	7.17%
6	7	6.5	345	7.99%	68.16%	8.01%
7	8	7.5	372	8.62%	59.54%	8.51%
8	9	8.5	373	8.64%	50.90%	8.63%
9	10	9.5	356	8.24%	42.66%	8.42%
10	11	10.5	336	7.78%	34.88%	7.90%
11	12	11.5	256	5.93%	28.95%	7.16%
12	13	12.5	259	6.00%	22.95%	6.27%
13	14	13.5	211	4.89%	18.06%	5.31%
14	15	14.5	221	5.12%	12.95%	4.35%
15	16	15.5	155	3.59%	9.36%	3.45%
16	17	16.5	112	2.59%	6.76%	2.65%
17	18	17.5	67	1.55%	5.21%	1.97%
18	19	18.5	78	1.81%	3.40%	1.42%
19	20	19.5	65	1.51%	1.90%	0.99%
20	21	20.5	82	1.90%	0.00%	0.67%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.44%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.28%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.17%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.10%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.06%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			12480	74.29%		
Total	Nb. de données		4318			
	μ (m/s)		9.58			
	σ (m/s)		4.52			
	μ (V³) (m/s)		1501.61			
				Disponibilité des données de vent pour la période		
				100.0%		

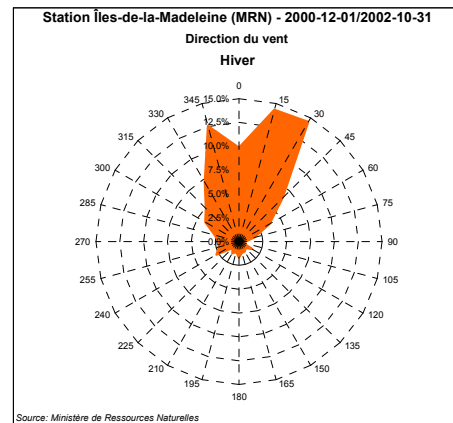
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	-3.48	N/D	1.3085	0.2478	
Écart-type	4.52	3.46	N/D	0.0335	0.0722

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0		2 - Données adhérentes	
0.0	7.5	235	5.44%	
7.5	22.5	618	14.31%	
22.5	37.5	626	14.50%	
37.5	52.5	278	6.44%	
52.5	67.5	158	3.66%	
67.5	82.5	70	1.62%	
82.5	97.5	30	0.69%	
97.5	112.5	17	0.39%	
112.5	127.5	67	1.55%	
127.5	142.5	41	0.95%	
142.5	157.5	52	1.20%	
157.5	172.5	52	1.20%	
172.5	187.5	73	1.69%	
187.5	202.5	49	1.13%	
202.5	217.5	62	1.44%	
217.5	232.5	41	0.95%	
232.5	247.5	118	2.73%	
247.5	262.5	94	2.18%	
262.5	277.5	93	2.15%	
277.5	292.5	113	2.62%	
292.5	307.5	177	4.10%	
307.5	322.5	212	4.91%	
322.5	337.5	310	7.18%	
337.5	352.5	542	12.55%	
352.5	360.0	190	4.40%	
Données exclues		12480	74.29%	
Nombre de données		4318		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	425	9.84%
7.5	22.5	15.0	618	14.31%
22.5	37.5	30.0	626	14.50%
37.5	52.5	45.0	278	6.44%
52.5	67.5	60.0	158	3.66%
67.5	82.5	75.0	70	1.62%
82.5	97.5	90.0	30	0.69%
97.5	112.5	105.0	17	0.39%
112.5	127.5	120.0	67	1.55%
127.5	142.5	135.0	41	0.95%
142.5	157.5	150.0	52	1.20%
157.5	172.5	165.0	52	1.20%
172.5	187.5	180.0	73	1.69%
187.5	202.5	195.0	49	1.13%
202.5	217.5	210.0	62	1.44%
217.5	232.5	225.0	41	0.95%
232.5	247.5	240.0	118	2.73%
247.5	262.5	255.0	94	2.18%
262.5	277.5	270.0	93	2.15%
277.5	292.5	285.0	113	2.62%
292.5	307.5	300.0	177	4.10%
307.5	322.5	315.0	212	4.91%
322.5	337.5	330.0	310	7.18%
337.5	352.5	345.0	542	12.55%
Nombre de données		4318	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.70681969
Ke th	1.70679138
Var tmp (k opt.cible = 0)	1.6588E-05
k	2.26
c	10.82
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Printemps

Compilation des statistiques
Printemps

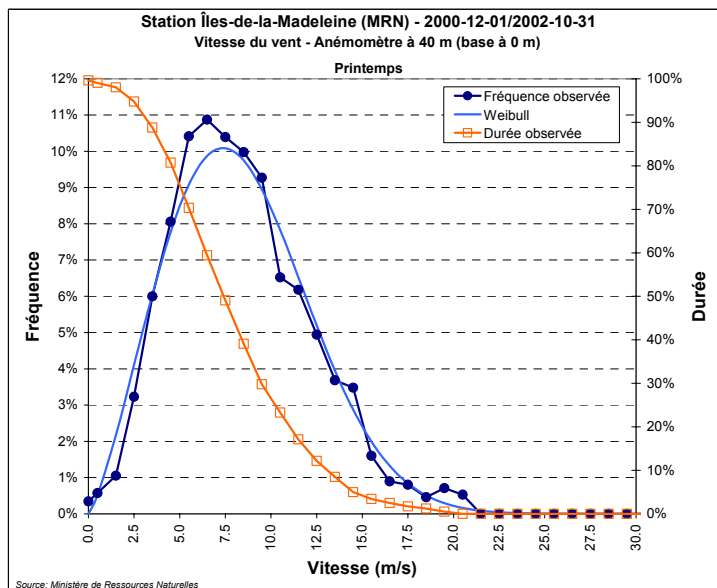
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	0.00%	Données adhérentes	
0	0	15	0.34%	99.66%	0.00%	
0	1	25	0.57%	99.08%	0.52%	
1	2	46	1.05%	98.03%	2.17%	
2	3	141	3.23%	94.80%	4.11%	
3	4	262	6.00%	88.80%	6.05%	
4	5	352	8.06%	80.75%	7.77%	
5	6	455	10.42%	70.33%	9.08%	
6	7	475	10.87%	59.46%	9.87%	
7	8	454	10.39%	49.06%	10.09%	
8	9	436	9.98%	39.08%	9.75%	
9	10	405	9.27%	29.81%	8.95%	
10	11	285	6.52%	23.28%	7.83%	
11	12	270	6.18%	17.10%	6.53%	
12	13	216	4.95%	12.16%	5.20%	
13	14	161	3.69%	8.47%	3.95%	
14	15	152	3.48%	4.99%	2.87%	
15	16	70	1.60%	3.39%	2.00%	
16	17	39	0.89%	2.50%	1.32%	
17	18	35	0.80%	1.69%	0.84%	
18	19	20	0.46%	1.24%	0.51%	
19	20	31	0.71%	0.53%	0.29%	
20	21	23	0.53%	0.00%	0.16%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.09%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.04%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.02%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.01%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		12432	74.00%			
Total		Nb. de données	4368			
		μ (m/s)	8.35			
		σ (m/s)	3.80			
		μ (V ³) (m/s)	973.23			
		Disponibilité des données de vent pour la période		100.0%		

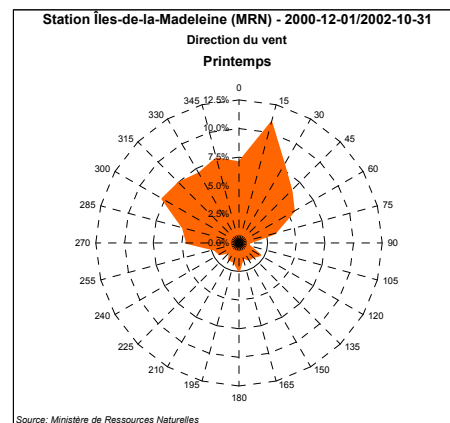
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	8.35	6.20	N/D	1.2641	0.2530
Écart-type	3.80	5.51	N/D	0.0247	0.0825

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	162	3.71%	
7.5	22.5	475	10.87%	
22.5	37.5	343	7.85%	
37.5	52.5	282	6.46%	
52.5	67.5	241	5.52%	
67.5	82.5	141	3.23%	
82.5	97.5	36	0.82%	
97.5	112.5	38	0.87%	
112.5	127.5	93	2.13%	
127.5	142.5	75	1.72%	
142.5	157.5	74	1.69%	
157.5	172.5	57	1.30%	
172.5	187.5	106	2.43%	
187.5	202.5	74	1.69%	
202.5	217.5	74	1.69%	
217.5	232.5	50	1.14%	
232.5	247.5	86	1.97%	
247.5	262.5	97	2.22%	
262.5	277.5	198	4.53%	
277.5	292.5	221	5.06%	
292.5	307.5	337	7.72%	
307.5	322.5	324	7.42%	
322.5	337.5	306	7.01%	
337.5	352.5	333	7.62%	
352.5	360.0	145	3.32%	
Données exclues		12432	74.00%	
Nombre de données		4368		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	7.03%	
7.5	22.5	15.0	10.87%	
22.5	37.5	30.0	7.85%	
37.5	52.5	45.0	6.46%	
52.5	67.5	60.0	5.52%	
67.5	82.5	75.0	3.23%	
82.5	97.5	90.0	0.82%	
97.5	112.5	105.0	0.87%	
112.5	127.5	120.0	2.13%	
127.5	142.5	135.0	1.72%	
142.5	157.5	150.0	1.69%	
157.5	172.5	165.0	1.30%	
172.5	187.5	180.0	2.43%	
187.5	202.5	195.0	1.69%	
202.5	217.5	210.0	1.69%	
217.5	232.5	225.0	1.14%	
232.5	247.5	240.0	1.97%	
247.5	262.5	255.0	2.22%	
262.5	277.5	270.0	4.53%	
277.5	292.5	285.0	5.06%	
292.5	307.5	300.0	7.72%	
307.5	322.5	315.0	7.42%	
322.5	337.5	330.0	7.01%	
337.5	352.5	345.0	7.62%	
Nombre de données		4368	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.67422816
Ke th	1.67490158
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0004022
k	2.31
c	9.42
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Été

Compilation des statistiques
Été

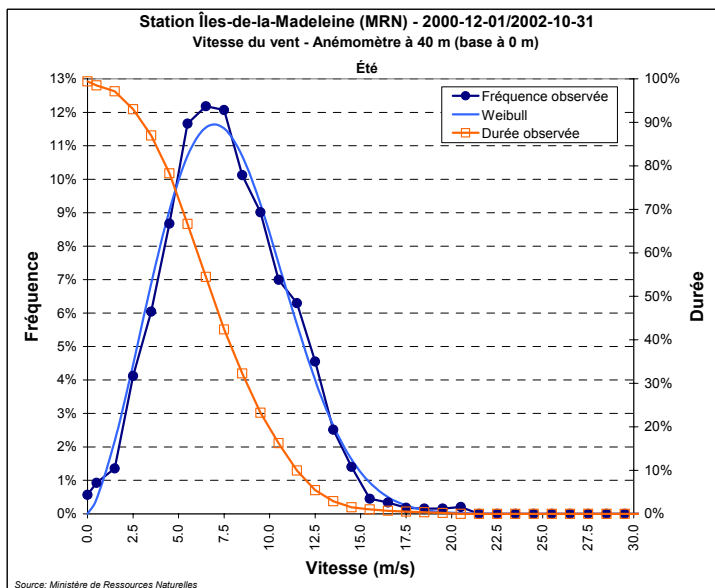
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	0.00%	Données adhérentes	
0	0	25	0.57%	99.43%	0.00%	
0	1	41	0.93%	98.51%	0.44%	
1	2	60	1.36%	97.15%	2.18%	
2	3	182	4.12%	93.03%	4.46%	
3	4	267	6.05%	86.98%	6.88%	
4	5	383	8.67%	78.31%	9.07%	
5	6	515	11.66%	66.64%	10.70%	
6	7	538	12.18%	54.46%	11.55%	
7	8	533	12.07%	42.39%	11.52%	
8	9	447	10.12%	32.27%	10.69%	
9	10	398	9.01%	23.26%	9.25%	
10	11	309	7.00%	16.26%	7.49%	
11	12	278	6.30%	9.96%	5.66%	
12	13	201	4.55%	5.41%	4.00%	
13	14	111	2.51%	2.90%	2.64%	
14	15	62	1.40%	1.49%	1.63%	
15	16	20	0.45%	1.04%	0.93%	
16	17	15	0.34%	0.70%	0.50%	
17	18	8	0.18%	0.52%	0.25%	
18	19	7	0.16%	0.36%	0.12%	
19	20	7	0.16%	0.20%	0.05%	
20	21	9	0.20%	0.00%	0.02%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.01%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.00%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.00%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.00%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		12384	73.71%			
Total		Nb. de données	4416			
		μ (m/s)	7.62	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.29			
		μ (V ³) (m/s)	704.60			
				100.0%		

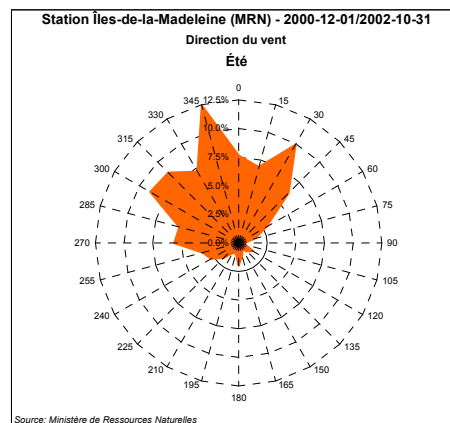
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	7.62	15.74	N/D	1.2221	0.2643
Écart-type	3.29	4.05	N/D	0.0171	0.0767

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	186	4.21%	
7.5	22.5	303	6.86%	
22.5	37.5	437	9.90%	
37.5	52.5	271	6.14%	
52.5	67.5	122	2.76%	
67.5	82.5	64	1.45%	
82.5	97.5	21	0.48%	
97.5	112.5	27	0.61%	
112.5	127.5	62	1.40%	
127.5	142.5	46	1.04%	
142.5	157.5	29	0.66%	
157.5	172.5	50	1.13%	
172.5	187.5	87	1.97%	
187.5	202.5	41	0.93%	
202.5	217.5	46	1.04%	
217.5	232.5	82	1.86%	
232.5	247.5	122	2.76%	
247.5	262.5	144	3.26%	
262.5	277.5	248	5.62%	
277.5	292.5	236	5.34%	
292.5	307.5	393	8.90%	
307.5	322.5	383	8.67%	
322.5	337.5	317	7.18%	
337.5	352.5	548	12.41%	
352.5	360.0	151	3.42%	
Données exclues		12384	73.71%	
Nombre de données		4416		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	7.63%	
7.5	22.5	15.0	6.86%	
22.5	37.5	30.0	9.90%	
37.5	52.5	45.0	6.14%	
52.5	67.5	60.0	2.76%	
67.5	82.5	75.0	1.45%	
82.5	97.5	90.0	0.48%	
97.5	112.5	105.0	0.61%	
112.5	127.5	120.0	1.40%	
127.5	142.5	135.0	1.04%	
142.5	157.5	150.0	0.66%	
157.5	172.5	165.0	1.13%	
172.5	187.5	180.0	1.97%	
187.5	202.5	195.0	0.93%	
202.5	217.5	210.0	1.04%	
217.5	232.5	225.0	1.86%	
232.5	247.5	240.0	2.76%	
247.5	262.5	255.0	3.26%	
262.5	277.5	270.0	5.62%	
277.5	292.5	285.0	5.34%	
292.5	307.5	300.0	8.90%	
307.5	322.5	315.0	8.67%	
322.5	337.5	330.0	7.18%	
337.5	352.5	345.0	12.41%	
Nombre de données		4416	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.59044887
Ke th	1.59102569
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0003627
k	2.47
c	8.59
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Automne

Compilation des statistiques

Automne

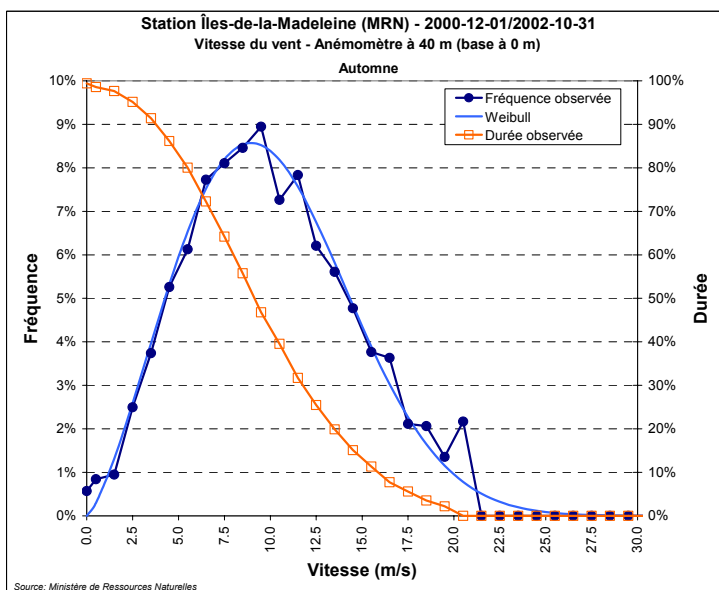
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	7	Données aberrantes			
0	0	21	0.57%	99.43%	0.00%	
0	1	31	0.84%	98.59%	0.29%	
1	2	35	0.95%	97.64%	1.31%	
2	3	92	2.49%	95.15%	2.59%	
3	4	136	3.74%	91.41%	3.97%	
4	5	194	5.26%	86.15%	5.32%	
5	6	226	6.13%	80.02%	6.54%	
6	7	285	7.73%	72.30%	7.52%	
7	8	299	8.11%	64.19%	8.20%	
8	9	312	8.46%	55.73%	8.54%	
9	10	330	8.95%	46.79%	8.52%	
10	11	268	7.26%	39.52%	8.18%	
11	12	289	7.83%	31.69%	7.57%	
12	13	229	6.21%	25.48%	6.75%	
13	14	207	5.61%	19.87%	5.82%	
14	15	176	4.77%	15.10%	4.84%	
15	16	139	3.77%	11.33%	3.89%	
16	17	134	3.63%	7.70%	3.02%	
17	18	78	2.11%	5.58%	2.27%	
18	19	76	2.06%	3.52%	1.65%	
19	20	50	1.36%	2.17%	1.15%	
20	21	80	2.17%	0.00%	0.78%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.51%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.32%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.20%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.12%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.07%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.04%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.02%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.01%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		13104	78.03%			
Total		Nb. de données	3689			
		μ (m/s)	10.01			
		σ (m/s)	4.55			
		μ (V ³) (m/s)	1646.85			
		Disponibilité des données de vent pour la période	99.8%			

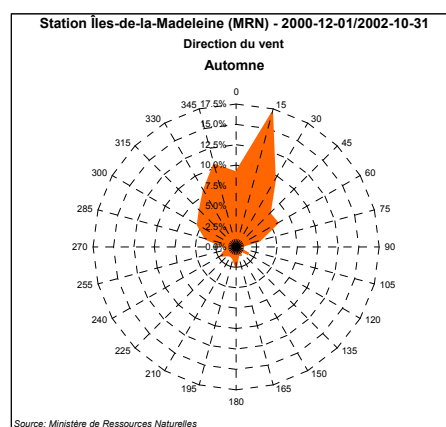
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	10.01	3.22	N/D	1.2752	0.2647
Écart-type	4.55	5.24	N/D	0.0620	0.0645

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	7	Données aberrantes	
0.0	7.5	173	4.69%	
7.5	22.5	624	16.92%	
22.5	37.5	347	9.41%	
37.5	52.5	213	5.77%	
52.5	67.5	215	5.83%	
67.5	82.5	108	2.93%	
82.5	97.5	11	0.30%	
97.5	112.5	10	0.27%	
112.5	127.5	62	1.68%	
127.5	142.5	18	0.49%	
142.5	157.5	43	1.17%	
157.5	172.5	36	0.98%	
172.5	187.5	90	2.44%	
187.5	202.5	53	1.44%	
202.5	217.5	47	1.27%	
217.5	232.5	53	1.44%	
232.5	247.5	78	2.11%	
247.5	262.5	49	1.33%	
262.5	277.5	47	1.27%	
277.5	292.5	142	3.85%	
292.5	307.5	199	5.39%	
307.5	322.5	232	6.29%	
322.5	337.5	292	7.92%	
337.5	352.5	384	10.41%	
352.5	360.0	163	4.42%	
Données exclues		13104	78.03%	
Nombre de données		3689		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	9.11%	
7.5	22.5	15.0	624	16.92%
22.5	37.5	30.0	347	9.41%
37.5	52.5	45.0	213	5.77%
52.5	67.5	60.0	215	5.83%
67.5	82.5	75.0	108	2.93%
82.5	97.5	90.0	11	0.30%
97.5	112.5	105.0	10	0.27%
112.5	127.5	120.0	62	1.68%
127.5	142.5	135.0	18	0.49%
142.5	157.5	150.0	43	1.17%
157.5	172.5	165.0	36	0.98%
172.5	187.5	180.0	90	2.44%
187.5	202.5	195.0	53	1.44%
202.5	217.5	210.0	47	1.27%
217.5	232.5	225.0	53	1.44%
232.5	247.5	240.0	78	2.11%
247.5	262.5	255.0	49	1.33%
262.5	277.5	270.0	47	1.27%
277.5	292.5	285.0	142	3.85%
292.5	307.5	300.0	199	5.39%
307.5	322.5	315.0	232	6.29%
322.5	337.5	330.0	292	7.92%
337.5	352.5	345.0	384	10.41%
Nombre de données		3689	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.6436062
Ke th	1.64344317
Var tmp (k opt.cible = 0)	9.9195E-05
k	2.37
c	11.29
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Diurne

Compilation des statistiques
Diurne

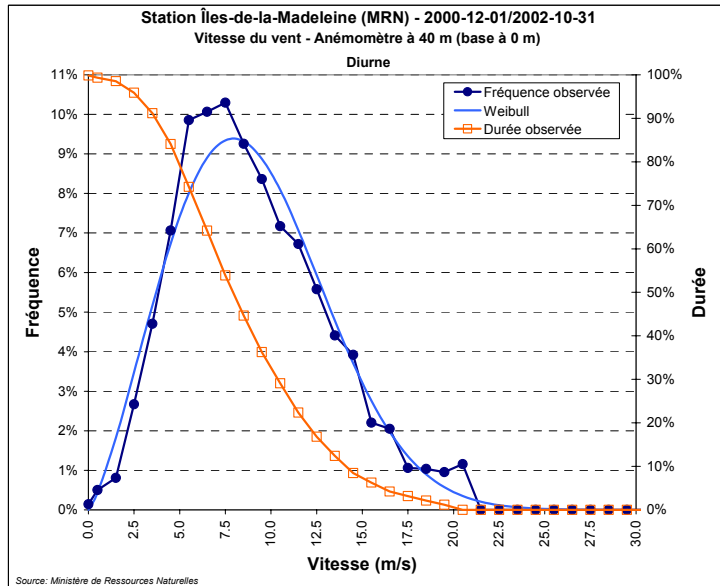
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0		Données adhérentes			
0	0	12	0.14%	99.86%	0.00%	
0	1	42	0.50%	99.36%	0.43%	
1	2	68	0.81%	98.55%	1.82%	
2	3	224	2.67%	95.88%	3.47%	
3	4	395	4.71%	91.17%	5.17%	
4	5	593	7.07%	84.10%	6.73%	
5	6	827	9.85%	74.25%	8.01%	
6	7	845	10.07%	64.18%	8.90%	
7	8	864	10.30%	53.88%	9.34%	
8	9	777	9.26%	44.63%	9.32%	
9	10	702	8.37%	36.26%	8.88%	
10	11	602	7.17%	29.09%	8.09%	
11	12	564	6.72%	22.37%	7.07%	
12	13	468	5.58%	16.79%	5.93%	
13	14	370	4.41%	12.38%	4.78%	
14	15	329	3.92%	8.46%	3.70%	
15	16	185	2.20%	6.26%	2.76%	
16	17	172	2.05%	4.21%	1.97%	
17	18	89	1.06%	3.15%	1.36%	
18	19	87	1.04%	2.11%	0.90%	
19	20	80	0.95%	1.16%	0.57%	
20	21	97	1.16%	0.00%	0.35%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.20%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.12%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.06%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.03%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.02%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.01%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		8400	50.02%			
Total		Nb. de données	8392			
		μ (m/s)	8.98			
		σ (m/s)	4.08			
		μ (V ³) (m/s)	1212.02			
		Disponibilité des données de vent pour la période		99.9%		

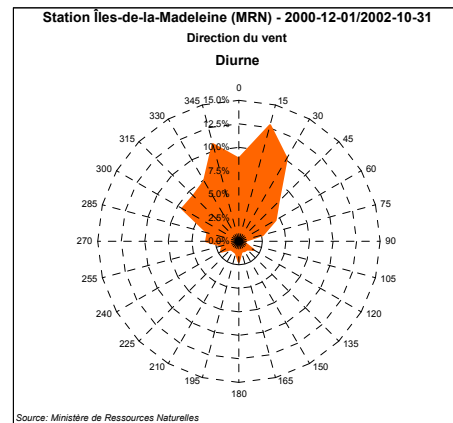
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.98	6.45	N/D	1.2625	0.2379
Écart-type	4.08	8.94	N/D	0.0567	0.0713

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0		Données adhérentes	
0.0	7.5	396	4.72%	
7.5	22.5	1072	12.77%	
22.5	37.5	852	10.15%	
37.5	52.5	498	5.93%	
52.5	67.5	377	4.49%	
67.5	82.5	220	2.62%	
82.5	97.5	48	0.57%	
97.5	112.5	54	0.64%	
112.5	127.5	150	1.79%	
127.5	142.5	102	1.22%	
142.5	157.5	101	1.20%	
157.5	172.5	94	1.12%	
172.5	187.5	182	2.17%	
187.5	202.5	107	1.28%	
202.5	217.5	101	1.20%	
217.5	232.5	101	1.20%	
232.5	247.5	184	2.19%	
247.5	262.5	156	1.86%	
262.5	277.5	292	3.48%	
277.5	292.5	289	3.44%	
292.5	307.5	583	6.95%	
307.5	322.5	575	6.85%	
322.5	337.5	619	7.38%	
337.5	352.5	898	10.70%	
352.5	360.0	341	4.06%	
Données exclues		8400	50.02%	
Nombre de données		8392		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	737	8.78%
7.5	22.5	15.0	1072	12.77%
22.5	37.5	30.0	852	10.15%
37.5	52.5	45.0	498	5.93%
52.5	67.5	60.0	377	4.49%
67.5	82.5	75.0	220	2.62%
82.5	97.5	90.0	48	0.57%
97.5	112.5	105.0	54	0.64%
112.5	127.5	120.0	150	1.79%
127.5	142.5	135.0	102	1.22%
142.5	157.5	150.0	101	1.20%
157.5	172.5	165.0	94	1.12%
172.5	187.5	180.0	182	2.17%
187.5	202.5	195.0	107	1.28%
202.5	217.5	210.0	101	1.20%
217.5	232.5	225.0	101	1.20%
232.5	247.5	240.0	184	2.19%
247.5	262.5	255.0	156	1.86%
262.5	277.5	270.0	292	3.48%
277.5	292.5	285.0	289	3.44%
292.5	307.5	300.0	583	6.95%
307.5	322.5	315.0	575	6.85%
322.5	337.5	330.0	619	7.38%
337.5	352.5	345.0	898	10.70%
Nombre de données		8392	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.67146647
Ke th	1.67199592
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0003168
k	2.32
c	10.14
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Nocturne

Compilation des statistiques

Nocturne

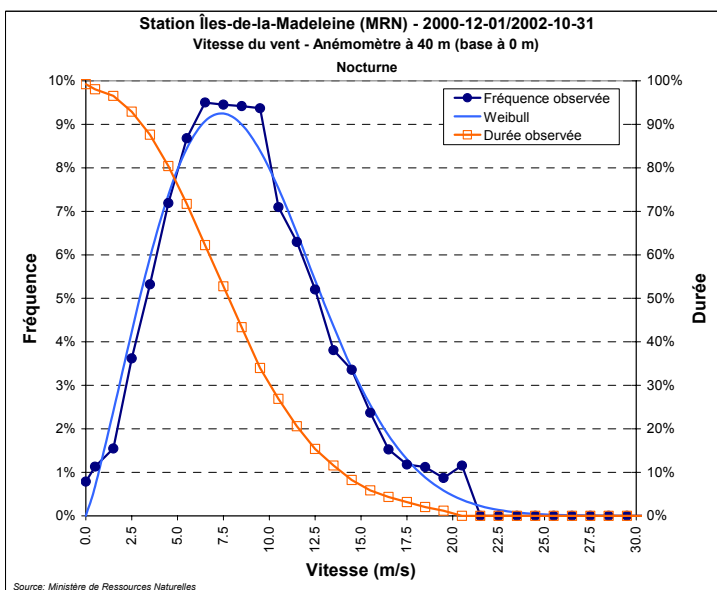
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0		← Données adhérentes			
0	0	66	0.79%	99.21%	0.00%	
0	1	95	1.13%	98.08%	0.67%	
1	2	130	1.55%	96.54%	2.40%	
2	3	304	3.62%	92.92%	4.23%	
3	4	447	5.32%	87.59%	5.94%	
4	5	604	7.19%	80.40%	7.38%	
5	6	729	8.68%	71.72%	8.45%	
6	7	798	9.50%	62.22%	9.07%	
7	8	794	9.45%	52.77%	9.25%	
8	9	791	9.42%	43.35%	9.00%	
9	10	787	9.37%	33.98%	8.39%	
10	11	596	7.10%	26.88%	7.53%	
11	12	529	6.30%	20.59%	6.50%	
12	13	437	5.20%	15.38%	5.42%	
13	14	320	3.81%	11.57%	4.36%	
14	15	282	3.36%	8.22%	3.39%	
15	16	199	2.37%	5.85%	2.55%	
16	17	128	1.52%	4.32%	1.85%	
17	18	99	1.18%	3.14%	1.30%	
18	19	94	1.12%	2.02%	0.88%	
19	20	73	0.87%	1.15%	0.58%	
20	21	97	1.15%	0.00%	0.37%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.23%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.14%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.08%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.04%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.02%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.01%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.01%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		8400	50.00%			
Total		Nb. de données	8399			
		μ (m/s)	8.69			
		σ (m/s)	4.23			
		μ (V ³) (m/s)	1160.91			
		Disponibilité des données de vent pour la période		100.0%		

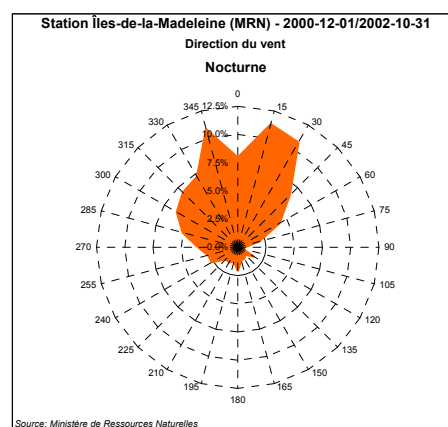
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.69	4.68	N/D	1.2713	0.2794
Écart-type	4.23	7.77	N/D	0.0382	0.0724

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0		← Données adhérentes	
0.0	7.5	360	4.29%	
7.5	22.5	948	11.29%	
22.5	37.5	901	10.73%	
37.5	52.5	546	6.50%	
52.5	67.5	359	4.27%	
67.5	82.5	163	1.94%	
82.5	97.5	50	0.60%	
97.5	112.5	38	0.45%	
112.5	127.5	134	1.60%	
127.5	142.5	78	0.93%	
142.5	157.5	97	1.15%	
157.5	172.5	101	1.20%	
172.5	187.5	174	2.07%	
187.5	202.5	110	1.31%	
202.5	217.5	128	1.52%	
217.5	232.5	125	1.49%	
232.5	247.5	220	2.62%	
247.5	262.5	228	2.71%	
262.5	277.5	294	3.50%	
277.5	292.5	423	5.04%	
292.5	307.5	523	6.23%	
307.5	322.5	576	6.86%	
322.5	337.5	606	7.22%	
337.5	352.5	909	10.82%	
352.5	360.0	308	3.67%	
Données exclues		8400	50.00%	
Nombre de données		8399		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	668	7.95%
7.5	22.5	15.0	948	11.29%
22.5	37.5	30.0	901	10.73%
37.5	52.5	45.0	546	6.50%
52.5	67.5	60.0	359	4.27%
67.5	82.5	75.0	163	1.94%
82.5	97.5	90.0	50	0.60%
97.5	112.5	105.0	38	0.45%
112.5	127.5	120.0	134	1.60%
127.5	142.5	135.0	78	0.93%
142.5	157.5	150.0	97	1.15%
157.5	172.5	165.0	101	1.20%
172.5	187.5	180.0	174	2.07%
187.5	202.5	195.0	110	1.31%
202.5	217.5	210.0	128	1.52%
217.5	232.5	225.0	125	1.49%
232.5	247.5	240.0	220	2.62%
247.5	262.5	255.0	228	2.71%
262.5	277.5	270.0	294	3.50%
277.5	292.5	285.0	423	5.04%
292.5	307.5	300.0	523	6.23%
307.5	322.5	315.0	576	6.86%
322.5	337.5	330.0	606	7.22%
337.5	352.5	345.0	909	10.82%
Nombre de données		8399	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.76709557
Ke th	1.76614967
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00053523
k	2.17
c	9.82
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Janvier

Compilation des statistiques
Janvier

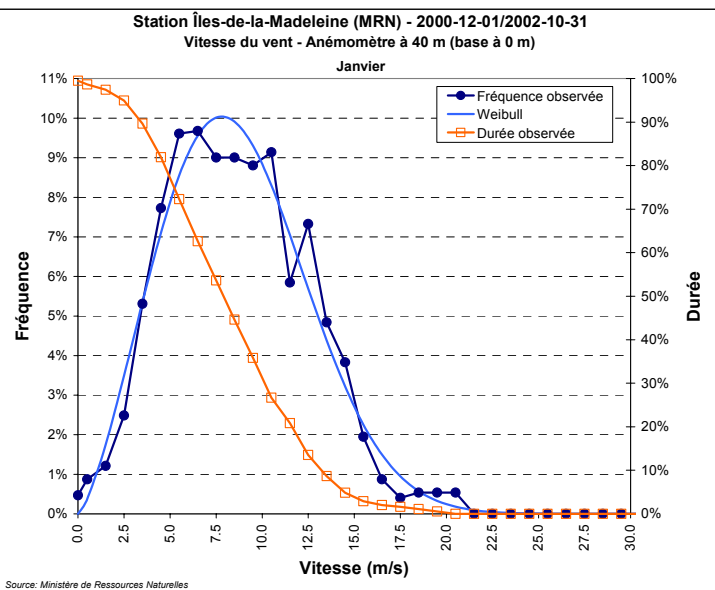
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	0.00%	Données adhérentes	
0	0	7	0.47%	99.53%	0.00%	
0	1	13	0.87%	98.66%	0.38%	
1	2	18	1.21%	97.45%	1.75%	
2	3	37	2.49%	94.96%	3.49%	
3	4	79	5.31%	89.65%	5.35%	
4	5	115	7.73%	81.92%	7.10%	
5	6	143	9.61%	72.31%	8.56%	
6	7	144	9.68%	62.63%	9.56%	
7	8	134	9.01%	53.63%	10.02%	
8	9	134	9.01%	44.62%	9.91%	
9	10	131	8.80%	35.82%	9.30%	
10	11	136	9.14%	26.68%	8.30%	
11	12	87	5.85%	20.83%	7.04%	
12	13	109	7.33%	13.51%	5.70%	
13	14	72	4.84%	8.67%	4.39%	
14	15	57	3.83%	4.84%	3.22%	
15	16	29	1.95%	2.89%	2.25%	
16	17	13	0.87%	2.02%	1.50%	
17	18	6	0.40%	1.61%	0.95%	
18	19	8	0.54%	1.08%	0.57%	
19	20	8	0.54%	0.54%	0.33%	
20	21	8	0.54%	0.00%	0.18%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.09%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.05%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.02%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.01%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15312	91.14%			
Total		Nb. de données	1488			
		μ (m/s)	8.85	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.85			
		μ (V ³) (m/s)	1051.35			
				100.0%		

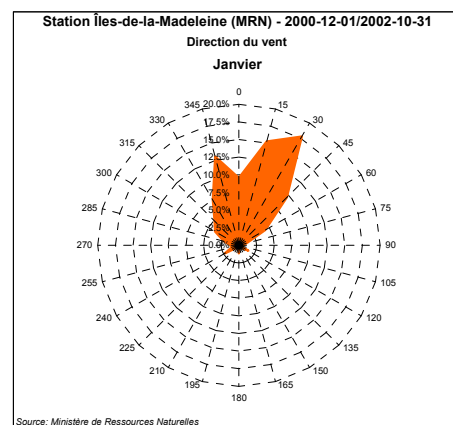
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	8.65	-3.73	N/D	1.3103	0.2591
Écart-type	3.85	2.71	N/D	0.0132	0.0704

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	98	6.59%	
7.5	22.5	227	15.26%	
22.5	37.5	265	17.81%	
37.5	52.5	143	9.61%	
52.5	67.5	64	4.30%	
67.5	82.5	17	1.14%	
82.5	97.5	10	0.67%	
97.5	112.5	4	0.27%	
112.5	127.5	23	1.55%	
127.5	142.5	9	0.60%	
142.5	157.5	5	0.34%	
157.5	172.5	6	0.40%	
172.5	187.5	17	1.14%	
187.5	202.5	6	0.40%	
202.5	217.5	6	0.40%	
217.5	232.5	8	0.54%	
232.5	247.5	34	2.28%	
247.5	262.5	16	1.08%	
262.5	277.5	18	1.21%	
277.5	292.5	33	2.22%	
292.5	307.5	58	3.90%	
307.5	322.5	73	4.91%	
322.5	337.5	110	7.39%	
337.5	352.5	194	13.04%	
352.5	360.0	44	2.96%	
Données exclues		15312	91.14%	
Nombre de données		1488		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	142	9.54%	
22.5	37.5	227	15.26%	
37.5	52.5	265	17.81%	
52.5	67.5	143	9.61%	
67.5	82.5	64	4.30%	
82.5	97.5	17	1.14%	
97.5	112.5	10	0.67%	
112.5	127.5	23	1.55%	
127.5	142.5	9	0.60%	
142.5	157.5	5	0.34%	
157.5	172.5	6	0.40%	
172.5	187.5	17	1.14%	
187.5	202.5	6	0.40%	
202.5	217.5	6	0.40%	
217.5	232.5	8	0.54%	
232.5	247.5	34	2.28%	
247.5	262.5	16	1.08%	
262.5	277.5	18	1.21%	
277.5	292.5	33	2.22%	
292.5	307.5	58	3.90%	
307.5	322.5	73	4.91%	
322.5	337.5	110	7.39%	
337.5	352.5	194	13.04%	
Nombre de données		1488	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.62234669
Ke th	1.62239867
Var tmp (k opt.cible = 0)	-3.204E-05
k	2.41
c	9.76
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Février

Compilation des statistiques
Février

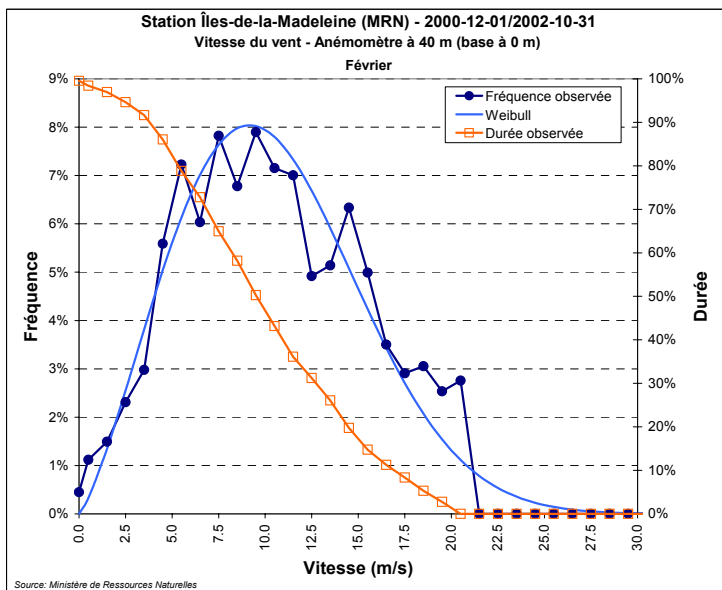
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	2	Données aberrantes			
0	0	6	0.45%	99.55%	0.00%	
0	0.5	15	1.12%	98.44%	0.33%	
1	1	20	1.49%	96.94%	1.34%	
2	2	31	2.31%	94.63%	2.55%	
3	3	40	2.98%	91.65%	3.82%	
4	4	75	5.59%	86.07%	5.04%	
5	5	97	7.23%	78.84%	6.13%	
6	6	81	6.04%	72.80%	7.01%	
7	7	105	7.82%	64.98%	7.64%	
8	8	91	6.78%	58.20%	7.98%	
9	9	106	7.90%	50.30%	8.02%	
10	10	96	7.15%	43.14%	7.80%	
11	11	94	7.00%	36.14%	7.33%	
12	12	66	4.92%	31.22%	6.89%	
13	13	69	5.14%	26.08%	5.91%	
14	14	85	6.33%	19.75%	5.08%	
15	15	67	4.99%	14.75%	4.24%	
16	16	47	3.50%	11.25%	3.43%	
17	17	39	2.91%	8.35%	2.70%	
18	18	41	3.06%	5.29%	2.07%	
19	19	34	2.53%	2.76%	1.54%	
20	20	37	2.76%	0.00%	1.11%	
21	21	0	0.00%	0.00%	0.78%	
22	22	0	0.00%	0.00%	0.54%	
23	23	0	0.00%	0.00%	0.36%	
24	24	0	0.00%	0.00%	0.23%	
25	25	0	0.00%	0.00%	0.14%	
26	26	0	0.00%	0.00%	0.09%	
27	27	0	0.00%	0.00%	0.05%	
28	28	0	0.00%	0.00%	0.03%	
29	29	0	0.00%	0.00%	0.02%	
30	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15456	92.01%			
Total		Nb. de données	1342			
		μ (m/s)	10.42	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	4.91			
		μ (V ³) (m/s)	1904.18			
				99.9%		

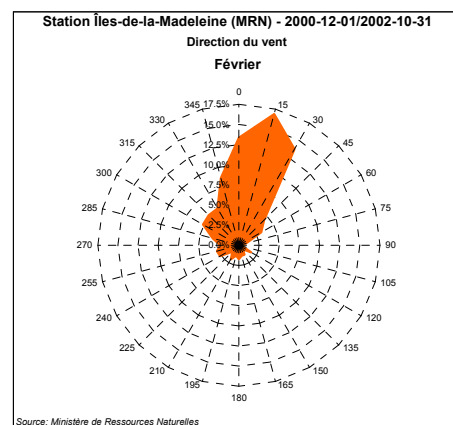
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	10.42	-4.75	N/D	1.3134	0.2344
Écart-type	4.91	3.99	N/D	0.0557	0.0711

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	2	Données aberrantes	
0.0	7.5	98	7.30%	
7.5	22.5	226	16.84%	
22.5	37.5	185	13.79%	
37.5	52.5	59	4.40%	
52.5	67.5	43	3.20%	
67.5	82.5	12	0.89%	
82.5	97.5	2	0.15%	
97.5	112.5	7	0.52%	
112.5	127.5	23	1.71%	
127.5	142.5	10	0.75%	
142.5	157.5	18	1.34%	
157.5	172.5	18	1.34%	
172.5	187.5	23	1.71%	
187.5	202.5	18	1.34%	
202.5	217.5	27	2.01%	
217.5	232.5	15	1.12%	
232.5	247.5	36	2.68%	
247.5	262.5	38	2.83%	
262.5	277.5	31	2.31%	
277.5	292.5	45	3.35%	
292.5	307.5	69	5.14%	
307.5	322.5	71	5.29%	
322.5	337.5	71	5.29%	
337.5	352.5	116	8.64%	
352.5	360.0	81	6.04%	
Données exclues		15456	92.01%	
Nombre de données		1342		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	179	13.34%	
22.5	37.5	226	16.84%	
37.5	52.5	185	13.79%	
52.5	67.5	59	4.40%	
67.5	82.5	43	3.20%	
82.5	97.5	12	0.89%	
97.5	112.5	2	0.15%	
112.5	127.5	7	0.52%	
127.5	142.5	23	1.71%	
142.5	157.5	10	0.75%	
157.5	172.5	18	1.34%	
172.5	187.5	18	1.34%	
187.5	202.5	23	1.71%	
202.5	217.5	18	1.34%	
217.5	232.5	27	2.01%	
232.5	247.5	15	1.12%	
247.5	262.5	36	2.68%	
262.5	277.5	38	2.83%	
277.5	292.5	31	2.31%	
292.5	307.5	45	3.35%	
307.5	322.5	69	5.14%	
322.5	337.5	71	5.29%	
337.5	352.5	71	5.29%	
352.5	360.0	116	8.64%	
Nombre de données		1342	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.68539173
Ke th	1.68511881
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00016193
k	2.30
c	11.76
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Mars

Compilation des statistiques

Mars

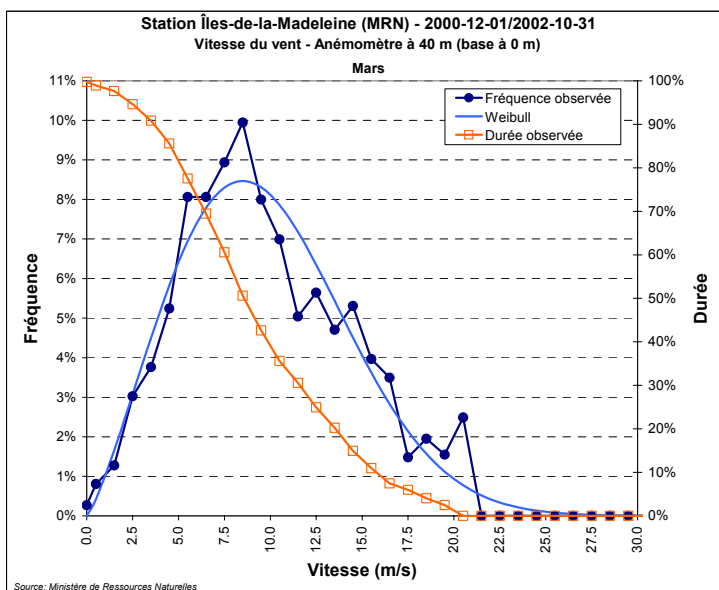
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse					
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à				
-1E+06	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
0	0	4	0.27%	99.73%	0.00%
0	1	12	0.81%	98.92%	0.42%
1	2	19	1.28%	97.65%	1.66%
2	3	45	3.02%	94.62%	3.07%
3	4	56	3.76%	90.86%	4.50%
4	5	78	5.24%	85.62%	5.82%
5	6	120	8.06%	77.55%	6.95%
6	7	120	8.06%	69.49%	7.79%
7	8	133	8.94%	60.55%	8.30%
8	9	148	9.95%	50.60%	8.47%
9	10	119	8.00%	42.61%	8.31%
10	11	104	6.99%	35.62%	7.86%
11	12	75	5.04%	30.58%	7.18%
12	13	84	5.65%	24.93%	6.35%
13	14	70	4.70%	20.23%	5.43%
14	15	79	5.31%	14.92%	4.51%
15	16	59	3.97%	10.95%	3.63%
16	17	52	3.49%	7.46%	2.83%
17	18	22	1.48%	5.98%	2.14%
18	19	29	1.95%	4.03%	1.57%
19	20	23	1.55%	2.49%	1.12%
20	21	37	2.49%	0.00%	0.77%
21	22	0	0.00%	0.00%	0.52%
22	23	0	0.00%	0.00%	0.34%
23	24	0	0.00%	0.00%	0.21%
24	25	0	0.00%	0.00%	0.13%
25	26	0	0.00%	0.00%	0.08%
26	27	0	0.00%	0.00%	0.04%
27	28	0	0.00%	0.00%	0.02%
28	29	0	0.00%	0.00%	0.01%
29	30	0	0.00%	0.00%	0.01%
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	91.14%		
Total		Nb. de données	1488		
		μ (m/s)	9.76		
		σ (m/s)	4.61		
		μ (V ³) (m/s)	1588.79		
		Disponibilité des données de vent pour la période	100.0%		

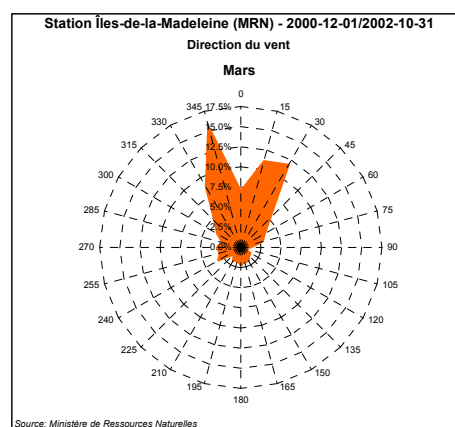
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	9.76	-2.07	N/D	1.3023	0.2486
Écart-type	4.61	3.09	N/D	0.0150	0.0730

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	0.00%
0.0	7.5	39	2.62%	
7.5	22.5	165	11.09%	
22.5	37.5	176	11.83%	
37.5	52.5	76	5.11%	
52.5	67.5	51	3.43%	
67.5	82.5	41	2.76%	
82.5	97.5	18	1.21%	
97.5	112.5	6	0.40%	
112.5	127.5	21	1.41%	
127.5	142.5	22	1.48%	
142.5	157.5	29	1.95%	
157.5	172.5	28	1.88%	
172.5	187.5	33	2.22%	
187.5	202.5	25	1.68%	
202.5	217.5	29	1.95%	
217.5	232.5	18	1.21%	
232.5	247.5	48	3.23%	
247.5	262.5	40	2.69%	
262.5	277.5	44	2.96%	
277.5	292.5	35	2.35%	
292.5	307.5	50	3.36%	
307.5	322.5	68	4.57%	
322.5	337.5	129	8.67%	
337.5	352.5	232	15.59%	
352.5	360.0	65	4.37%	
Données exclues		15312	91.14%	
Nombre de données		1488		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	104	6.99%	
22.5	37.5	165	11.09%	
37.5	52.5	176	11.83%	
52.5	67.5	76	5.11%	
67.5	82.5	51	3.43%	
82.5	97.5	41	2.76%	
97.5	112.5	18	1.21%	
112.5	127.5	6	0.40%	
127.5	142.5	21	1.41%	
142.5	157.5	22	1.48%	
157.5	172.5	29	1.95%	
172.5	187.5	28	1.88%	
187.5	202.5	33	2.22%	
202.5	217.5	25	1.68%	
217.5	232.5	29	1.95%	
232.5	247.5	18	1.21%	
247.5	262.5	48	3.23%	
262.5	277.5	40	2.69%	
277.5	292.5	44	2.96%	
292.5	307.5	35	2.35%	
307.5	322.5	50	3.36%	
322.5	337.5	68	4.57%	
337.5	352.5	129	8.67%	
352.5	360.0	232	15.59%	
Nombre de données		1488	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.70951373
Ke th	1.70981204
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0001745
k	2.26
c	11.02
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Avril

Compilation des statistiques

Avril

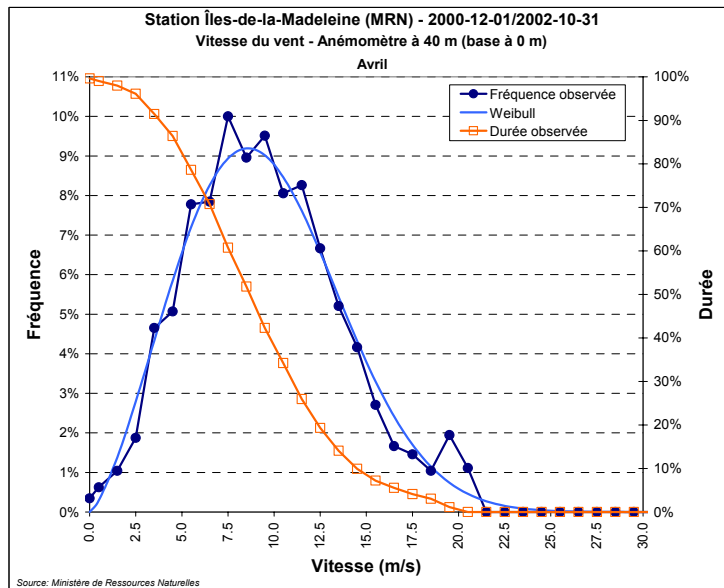
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	0	0.00%	0.00%	Données abhérantes	
0	0	5	0.35%	99.65%	0.00%	
0	1	9	0.63%	99.03%	0.29%	
1	2	15	1.04%	97.99%	1.38%	
2	3	27	1.88%	96.11%	2.79%	
3	4	67	4.65%	91.46%	4.33%	
4	5	73	5.07%	86.39%	5.85%	
5	6	112	7.78%	78.61%	7.20%	
6	7	113	7.85%	70.76%	8.26%	
7	8	144	10.00%	60.76%	8.94%	
8	9	129	8.96%	51.81%	9.19%	
9	10	137	9.51%	42.29%	9.02%	
10	11	116	8.06%	34.24%	8.47%	
11	12	119	8.26%	25.97%	7.61%	
12	13	96	6.67%	19.31%	6.57%	
13	14	75	5.21%	14.10%	5.44%	
14	15	60	4.17%	9.93%	4.32%	
15	16	39	2.71%	7.22%	3.30%	
16	17	24	1.67%	5.56%	2.42%	
17	18	21	1.46%	4.10%	1.70%	
18	19	15	1.04%	3.06%	1.15%	
19	20	28	1.94%	1.11%	0.74%	
20	21	16	1.11%	0.00%	0.46%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.27%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.16%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.08%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.04%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.02%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.01%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15360	91.43%			
Total		Nb. de données	1440			
		μ (m/s)	9.49			
		σ (m/s)	4.18			
		μ (V ³) (m/s)	1380.61			
		Disponibilité des données de vent pour la période		100.0%		

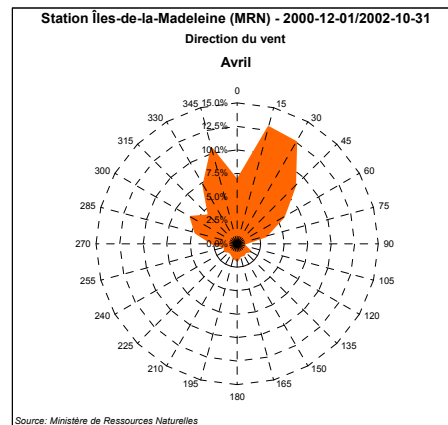
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	9.49	0.79	N/D	1.2886	0.2467
Écart-type	4.18	2.04	N/D	0.0096	0.0767

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	0	0.00%	Données abhérantes
0	7.5	56	3.89%	
7.5	22.5	185	12.85%	
22.5	37.5	180	12.50%	
37.5	52.5	125	8.68%	
52.5	67.5	82	5.69%	
67.5	82.5	45	3.13%	
82.5	97.5	10	0.69%	
97.5	112.5	12	0.83%	
112.5	127.5	23	1.60%	
127.5	142.5	18	1.25%	
142.5	157.5	20	1.39%	
157.5	172.5	19	1.32%	
172.5	187.5	26	1.81%	
187.5	202.5	22	1.53%	
202.5	217.5	18	1.25%	
217.5	232.5	17	1.18%	
232.5	247.5	22	1.53%	
247.5	262.5	19	1.32%	
262.5	277.5	37	2.57%	
277.5	292.5	66	4.58%	
292.5	307.5	82	5.69%	
307.5	322.5	61	4.24%	
322.5	337.5	103	7.15%	
337.5	352.5	151	10.49%	
352.5	360.0	41	2.85%	
Données exclues		15360	91.43%	
Nombre de données		1440		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	15	1.04%	
22.5	37.5	30	2.09%	
37.5	52.5	45	3.13%	
52.5	67.5	60	4.17%	
67.5	82.5	75	5.21%	
82.5	97.5	90	6.25%	
97.5	112.5	105	7.29%	
112.5	127.5	120	8.33%	
127.5	142.5	135	9.38%	
142.5	157.5	150	10.42%	
157.5	172.5	165	11.46%	
172.5	187.5	180	12.50%	
187.5	202.5	195	13.54%	
202.5	217.5	210	14.58%	
217.5	232.5	225	15.62%	
232.5	247.5	240	16.67%	
247.5	262.5	255	17.71%	
262.5	277.5	270	18.75%	
277.5	292.5	285	19.79%	
292.5	307.5	300	20.83%	
307.5	322.5	315	21.88%	
322.5	337.5	330	22.92%	
337.5	352.5	345	23.96%	
Nombre de données		1440	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"			
Ke réel	1.61593457		
Ke th	1.61666204		
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0004502		
k	2.42		
c	10.70		
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³			



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Mai

Compilation des statistiques

Mai

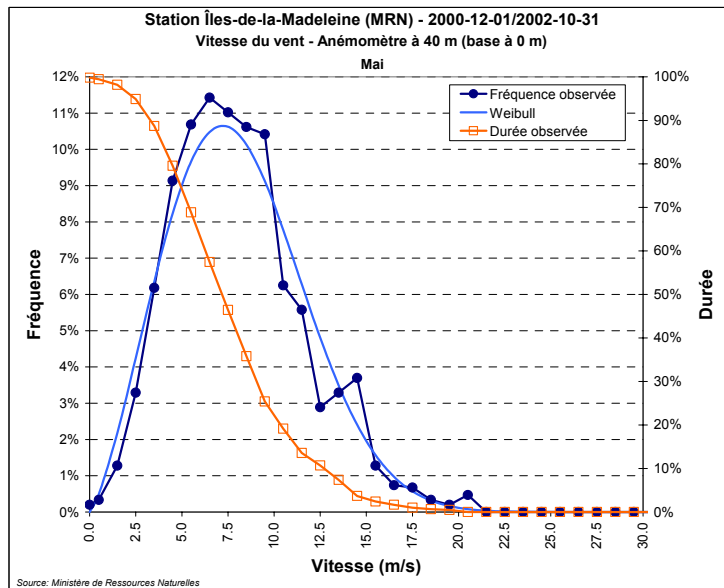
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06			0 -- Données adhérentes			
0	0	0.0	3	0.20%	99.80%	0.00%
0	1	0.5	5	0.34%	99.46%	0.49%
1	2	1.5	19	1.28%	98.19%	2.18%
2	3	2.5	49	3.29%	94.89%	4.24%
3	4	3.5	92	6.18%	88.71%	6.35%
4	5	4.5	136	9.14%	79.57%	8.23%
5	6	5.5	159	10.69%	68.88%	9.66%
6	7	6.5	170	11.42%	57.46%	10.48%
7	8	7.5	164	11.02%	46.44%	10.62%
8	9	8.5	158	10.62%	35.82%	10.13%
9	10	9.5	155	10.42%	25.40%	9.13%
10	11	10.5	93	6.25%	19.15%	7.78%
11	12	11.5	83	5.58%	13.58%	6.28%
12	13	12.5	43	2.89%	10.69%	4.81%
13	14	13.5	49	3.29%	7.39%	3.49%
14	15	14.5	55	3.70%	3.70%	2.41%
15	16	15.5	19	1.28%	2.42%	1.57%
16	17	16.5	11	0.74%	1.68%	0.97%
17	18	17.5	10	0.67%	1.01%	0.57%
18	19	18.5	5	0.34%	0.67%	0.32%
19	20	19.5	3	0.20%	0.47%	0.17%
20	21	20.5	7	0.47%	0.00%	0.08%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.04%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15312	91.14%		
Totaux	Nb. de données		1488			
	μ (m/s)		8.06			
	σ (m/s)		3.57			
	μ (V ³) (m/s)		859.32			
			100.0%			
Disponibilité des données de vent pour la période						

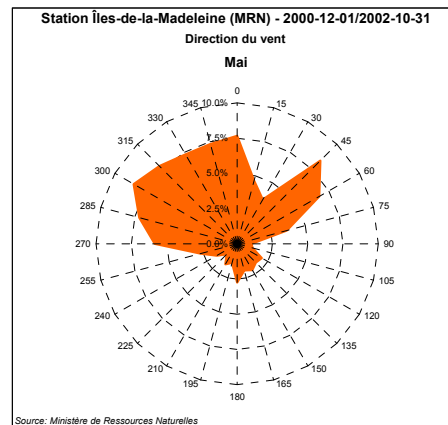
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.06	6.46	N/D	1.2626	0.2528
Écart-type	3.57	3.72	N/D	0.0167	0.0856

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	54	3.63%	
7.5	22.5	69	4.64%	
22.5	37.5	54	3.63%	
37.5	52.5	124	8.33%	
52.5	67.5	100	6.72%	
67.5	82.5	54	3.63%	
82.5	97.5	15	1.01%	
97.5	112.5	17	1.14%	
112.5	127.5	30	2.02%	
127.5	142.5	28	1.88%	
142.5	157.5	32	2.15%	
157.5	172.5	29	1.95%	
172.5	187.5	41	2.76%	
187.5	202.5	21	1.41%	
202.5	217.5	25	1.68%	
217.5	232.5	16	1.08%	
232.5	247.5	25	1.68%	
247.5	262.5	40	2.69%	
262.5	277.5	87	5.85%	
277.5	292.5	107	7.19%	
292.5	307.5	126	8.47%	
307.5	322.5	116	7.80%	
322.5	337.5	109	7.33%	
337.5	352.5	109	7.33%	
352.5	360.0	60	4.03%	
Données exclues		15312	91.14%	
Nombre de données		1488		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	7.66%	
7.5	22.5	15.0	4.64%	
22.5	37.5	30.0	3.63%	
37.5	52.5	45.0	8.33%	
52.5	67.5	60.0	6.72%	
67.5	82.5	75.0	3.63%	
82.5	97.5	90.0	1.01%	
97.5	112.5	105.0	1.14%	
112.5	127.5	120.0	2.02%	
127.5	142.5	135.0	1.88%	
142.5	157.5	150.0	2.15%	
157.5	172.5	165.0	1.95%	
172.5	187.5	180.0	2.76%	
187.5	202.5	195.0	1.41%	
202.5	217.5	210.0	1.68%	
217.5	232.5	225.0	1.08%	
232.5	247.5	240.0	1.68%	
247.5	262.5	255.0	2.69%	
262.5	277.5	270.0	5.85%	
277.5	292.5	285.0	7.19%	
292.5	307.5	300.0	8.47%	
307.5	322.5	315.0	7.80%	
322.5	337.5	330.0	7.33%	
337.5	352.5	345.0	7.33%	
Nombre de données		1488	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.64197968
Ke th	1.64240714
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0002603
k	2.37
c	9.09
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Juin

Compilation des statistiques

Juin

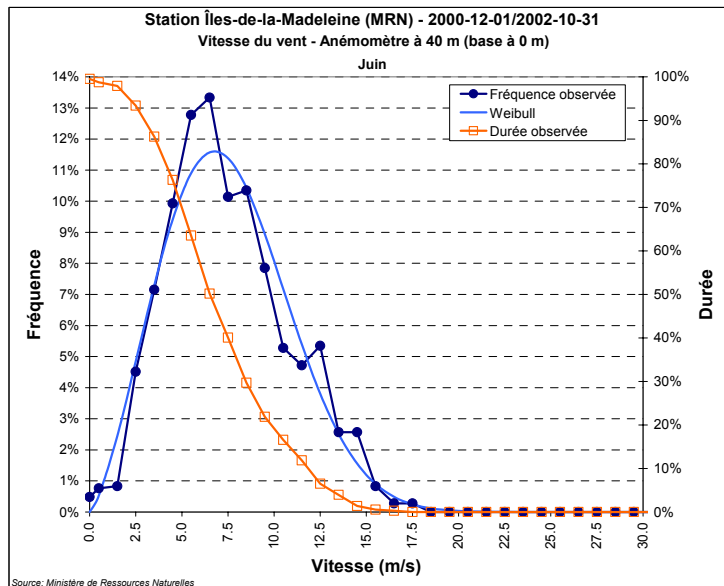
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	0	0	0	Données adhérentes	
0	0	7	0.49%	99.51%	0.00%	
0	1	11	0.76%	98.75%	0.53%	
1	2	12	0.83%	97.92%	2.45%	
2	3	65	4.51%	93.40%	4.84%	
3	4	103	7.15%	86.25%	7.29%	
4	5	143	9.93%	76.32%	9.40%	
5	6	184	12.78%	63.54%	10.89%	
6	7	192	13.33%	50.21%	11.57%	
7	8	146	10.14%	40.07%	11.38%	
8	9	149	10.35%	29.72%	10.43%	
9	10	113	7.85%	21.88%	8.94%	
10	11	76	5.28%	16.60%	7.18%	
11	12	68	4.72%	11.88%	5.40%	
12	13	77	5.35%	6.53%	3.81%	
13	14	37	2.57%	3.96%	2.52%	
14	15	37	2.57%	1.39%	1.56%	
15	16	12	0.83%	0.56%	0.90%	
16	17	4	0.28%	0.28%	0.49%	
17	18	4	0.28%	0.00%	0.25%	
18	19	0	0.00%	0.00%	0.12%	
19	20	0	0.00%	0.00%	0.05%	
20	21	0	0.00%	0.00%	0.02%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.01%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.00%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.00%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.00%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15360	91.43%			
Total		Nb. de données	1440			
		μ (m/s)	7.50	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.31			
		μ (V ³) (m/s)	683.57			
				100.0%		

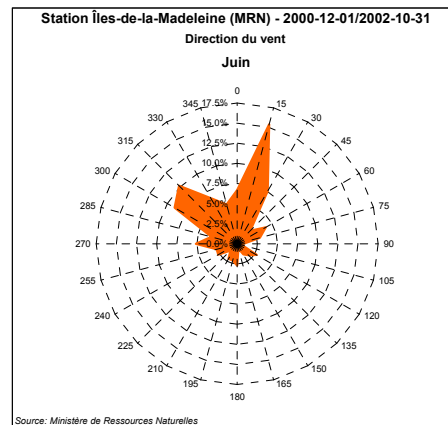
2 - Complément générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	7.50	11.33	N/D	1.2411	0.2601
Écart-type	3.31	4.22	N/D	0.0183	0.0849

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0	Données adhérentes
0.0	7.5	52	3.61%	
7.5	22.5	221	15.35%	
22.5	37.5	109	7.57%	
37.5	52.5	33	2.29%	
52.5	67.5	59	4.10%	
67.5	82.5	42	2.92%	
82.5	97.5	11	0.76%	
97.5	112.5	9	0.63%	
112.5	127.5	40	2.78%	
127.5	142.5	29	2.01%	
142.5	157.5	22	1.53%	
157.5	172.5	9	0.63%	
172.5	187.5	39	2.71%	
187.5	202.5	31	2.15%	
202.5	217.5	31	2.15%	
217.5	232.5	17	1.18%	
232.5	247.5	39	2.71%	
247.5	262.5	38	2.64%	
262.5	277.5	74	5.14%	
277.5	292.5	48	3.33%	
292.5	307.5	129	8.96%	
307.5	322.5	147	10.21%	
322.5	337.5	94	6.53%	
337.5	352.5	73	5.07%	
352.5	360.0	44	3.06%	
Données exclues		15360	91.43%	
Nombre de données		1440		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	96	6.67%	
22.5	37.5	221	15.35%	
37.5	52.5	109	7.57%	
52.5	67.5	33	2.29%	
67.5	82.5	59	4.10%	
82.5	97.5	42	2.92%	
97.5	112.5	11	0.76%	
112.5	127.5	9	0.63%	
127.5	142.5	40	2.78%	
142.5	157.5	29	2.01%	
157.5	172.5	22	1.53%	
172.5	187.5	9	0.63%	
187.5	202.5	39	2.71%	
202.5	217.5	31	2.15%	
217.5	232.5	31	2.15%	
232.5	247.5	17	1.18%	
247.5	262.5	39	2.71%	
262.5	277.5	38	2.64%	
277.5	292.5	74	5.14%	
292.5	307.5	48	3.33%	
307.5	322.5	129	8.96%	
322.5	337.5	147	10.21%	
337.5	352.5	94	6.53%	
352.5	360.0	73	5.07%	
Nombre de données		1440	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"			
Ke réel	1.62070278		
Ke th	1.62094561		
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0001498		
k	2.41		
c	8.46		
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³			



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Juillet

Compilation des statistiques

Juillet

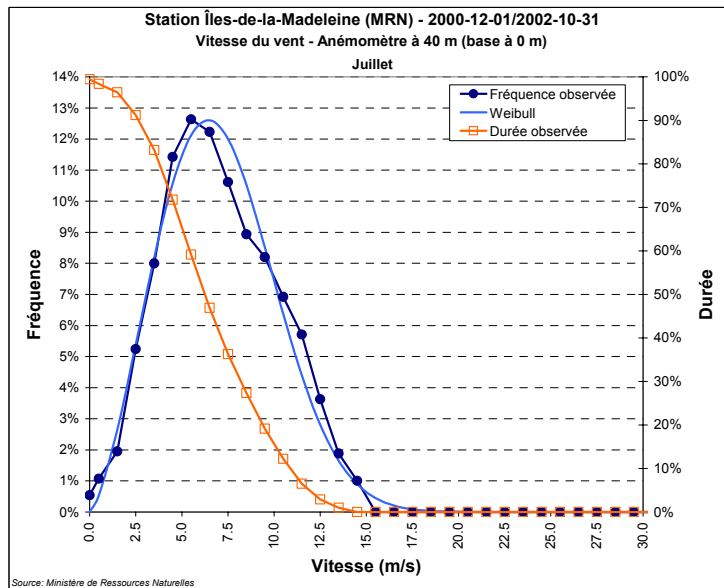
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	0	0	0	Données adhérentes	
0	0	0	0.00%	99.46%	0.00%	
0	1	0.5	1.08%	98.39%	0.53%	
1	2	1.5	2.91%	96.44%	2.65%	
2	3	2.5	7.80%	91.20%	5.38%	
3	4	3.5	11.9%	83.20%	8.19%	
4	5	4.5	17.0%	71.77%	10.57%	
5	6	5.5	18.8%	59.14%	12.12%	
6	7	6.5	18.2%	46.91%	12.60%	
7	8	7.5	15.8%	36.29%	12.00%	
8	9	8.5	13.3%	27.35%	10.53%	
9	10	9.5	12.2%	19.15%	8.52%	
10	11	10.5	10.3%	12.23%	6.38%	
11	12	11.5	8.5%	5.71%	4.41%	
12	13	12.5	5.4%	3.63%	2.81%	
13	14	13.5	2.8%	1.88%	1.66%	
14	15	14.5	1.5%	1.01%	0.90%	
15	16	15.5	0	0.00%	0.45%	
16	17	16.5	0	0.00%	0.21%	
17	18	17.5	0	0.00%	0.09%	
18	19	18.5	0	0.00%	0.03%	
19	20	19.5	0	0.00%	0.01%	
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15312	91.14%			
Total		Nb. de données	1488			
		μ (m/s)	7.04			
		σ (m/s)	3.08			
		μ (V ³) (m/s)	554.78			
		Disponibilité des données de vent pour la période		100.0%		

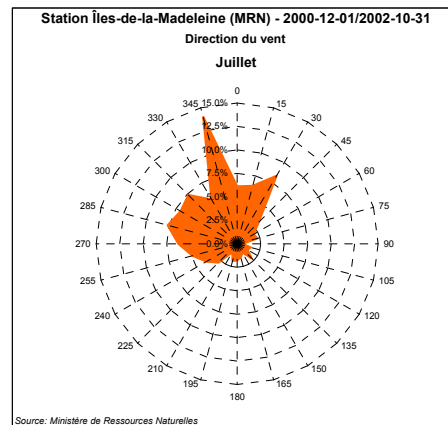
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	7.04	16.04	N/D	1.2208	0.2664
Écart-type	3.08	3.36	N/D	0.0141	0.0809

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	0	0	Données adhérentes
0	7.5	3.7	41	2.76%
7.5	22.5	15.0	95	6.38%
22.5	37.5	30.0	124	8.33%
37.5	52.5	45.0	48	3.23%
52.5	67.5	60.0	30	2.02%
67.5	82.5	75.0	33	2.22%
82.5	97.5	90.0	8	0.54%
97.5	112.5	105.0	22	1.48%
112.5	127.5	120.0	19	1.28%
127.5	142.5	135.0	32	2.15%
142.5	157.5	150.0	16	1.08%
157.5	172.5	165.0	22	1.48%
172.5	187.5	180.0	26	1.75%
187.5	202.5	195.0	28	1.88%
202.5	217.5	210.0	15	1.01%
217.5	232.5	225.0	42	2.82%
232.5	247.5	240.0	56	3.76%
247.5	262.5	260.0	73	4.91%
262.5	277.5	270.0	93	6.25%
277.5	292.5	285.0	114	7.66%
292.5	307.5	300.0	103	6.92%
307.5	322.5	315.0	109	7.33%
322.5	337.5	330.0	81	5.44%
337.5	352.5	345.0	208	13.98%
352.5	360.0	356.3	50	3.36%
Données exclues		15312	91.14%	
Nombre de données		1488		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	91	6.12%
7.5	22.5	15.0	95	6.38%
22.5	37.5	30.0	124	8.33%
37.5	52.5	45.0	48	3.23%
52.5	67.5	60.0	30	2.02%
67.5	82.5	75.0	33	2.22%
82.5	97.5	90.0	8	0.54%
97.5	112.5	105.0	22	1.48%
112.5	127.5	120.0	19	1.28%
127.5	142.5	135.0	32	2.15%
142.5	157.5	150.0	16	1.08%
157.5	172.5	165.0	22	1.48%
172.5	187.5	180.0	26	1.75%
187.5	202.5	195.0	28	1.88%
202.5	217.5	210.0	15	1.01%
217.5	232.5	225.0	42	2.82%
232.5	247.5	240.0	56	3.76%
247.5	262.5	255.0	73	4.91%
262.5	277.5	270.0	93	6.25%
277.5	292.5	285.0	114	7.66%
292.5	307.5	300.0	103	6.92%
307.5	322.5	315.0	109	7.33%
322.5	337.5	330.0	81	5.44%
337.5	352.5	345.0	208	13.98%
Nombre de données		1488	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.59085199
Ke th	1.59153467
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0004231
k	2.47
c	7.94
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Août

Compilation des statistiques

Août

Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06		0	0 -- Données adhérentes			
0	0	0.0	14	0.94%	99.06%	0.00%
0	1	0.5	14	0.94%	98.12%	0.35%
1	2	1.5	18	1.21%	96.91%	2.02%
2	3	2.5	64	4.30%	92.61%	4.44%
3	4	3.5	90	6.05%	86.56%	7.17%
4	5	4.5	130	8.74%	77.82%	9.73%
5	6	5.5	179	12.03%	65.79%	11.66%
6	7	6.5	187	12.57%	53.23%	12.62%
7	8	7.5	221	14.85%	38.37%	12.45%
8	9	8.5	161	10.82%	27.55%	11.25%
9	10	9.5	125	8.40%	19.15%	9.34%
10	11	10.5	86	5.78%	13.37%	7.12%
11	12	11.5	85	5.71%	7.66%	4.98%
12	13	12.5	66	4.44%	3.23%	3.19%
13	14	13.5	25	1.68%	1.55%	1.87%
14	15	14.5	14	0.94%	0.60%	0.99%
15	16	15.5	6	0.40%	0.20%	0.48%
16	17	16.5	3	0.20%	0.00%	0.21%
17	18	17.5	0	0.00%	0.00%	0.08%
18	19	18.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15312	91.14%		
Totaux	Nb. de données		1488			
	μ (m/s)		7.32	Disponibilité des données de vent pour la période		
	σ (m/s)		3.05			
	μ (V ³)		600.05			
				100.0%		

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Septembre

Compilation des statistiques
Septembre

Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à					Weibull
-1E+06	0	0	0	0.00% Données abhérantes		
0	0	0.0	3	0.21%	99.79%	0.00%
0	1	0.5	11	0.76%	99.03%	0.27%
1	2	1.5	13	0.90%	98.13%	1.46%
2	3	2.5	40	2.78%	95.35%	3.16%
3	4	3.5	58	4.03%	91.32%	5.11%
4	5	4.5	83	5.76%	85.56%	7.06%
5	6	5.5	148	10.28%	75.28%	8.76%
6	7	6.5	169	11.74%	63.54%	10.00%
7	8	7.5	154	10.69%	52.85%	10.62%
8	9	8.5	153	10.63%	42.22%	10.57%
9	10	9.5	151	10.49%	31.74%	9.89%
10	11	10.5	120	8.33%	23.40%	8.71%
11	12	11.5	108	7.50%	15.90%	7.24%
12	13	12.5	81	5.63%	10.28%	5.67%
13	14	13.5	58	4.03%	6.25%	4.18%
14	15	14.5	33	2.29%	3.96%	2.90%
15	16	15.5	14	0.97%	2.99%	1.89%
16	17	16.5	12	0.83%	2.15%	1.16%
17	18	17.5	8	0.56%	1.60%	0.67%
18	19	18.5	7	0.49%	1.11%	0.36%
19	20	19.5	7	0.49%	0.63%	0.18%
20	21	20.5	9	0.63%	0.00%	0.09%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.04%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15360	91.43%		
Totaux	Nb. de données		1440			
	μ (m/s)		8.54			
	σ (m/s)		3.55	Disponibilité des données de vent pour la période		
	μ (V ³)		967.44	100.0%		

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Octobre

Compilation des statistiques
Octobre

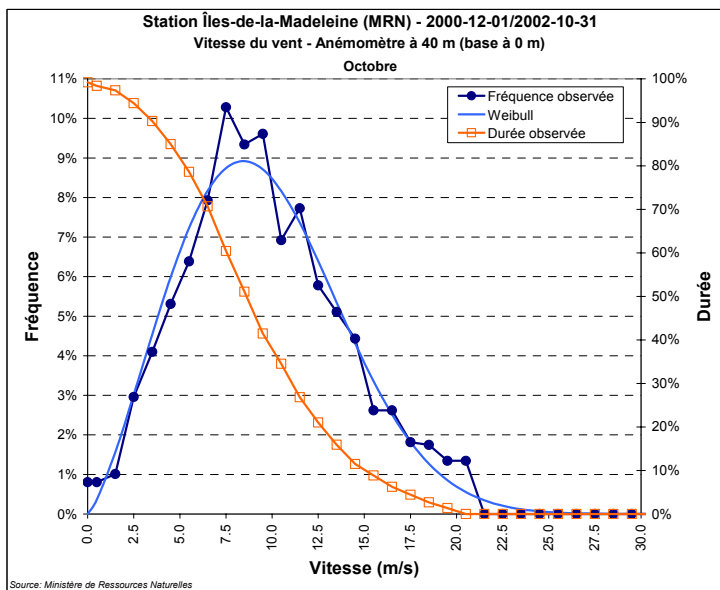
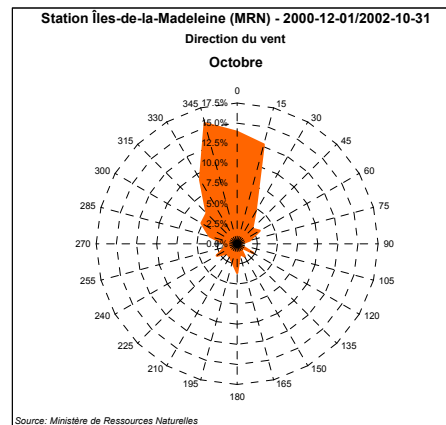
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compliment de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06	0		0 - Données adhérentes			
0	0	0.0	12	0.81%	99.19%	0.00%
0	1	0.5	12	0.81%	98.39%	0.36%
1	2	1.5	15	1.01%	97.38%	1.56%
2	3	2.5	44	2.96%	94.42%	3.01%
3	4	3.5	61	4.10%	90.32%	4.54%
4	5	4.5	79	5.31%	85.01%	5.98%
5	6	5.5	95	6.38%	78.63%	7.23%
6	7	6.5	118	7.93%	70.70%	8.17%
7	8	7.5	153	10.28%	60.42%	8.75%
8	9	8.5	139	9.34%	51.08%	8.92%
9	10	9.5	143	9.61%	41.47%	8.71%
10	11	10.5	103	6.92%	34.54%	8.17%
11	12	11.5	115	7.73%	26.81%	7.36%
12	13	12.5	86	5.78%	21.03%	6.39%
13	14	13.5	76	5.11%	15.93%	5.35%
14	15	14.5	66	4.44%	11.49%	4.31%
15	16	15.5	39	2.62%	8.87%	3.36%
16	17	16.5	39	2.62%	6.25%	2.52%
17	18	17.5	27	1.81%	4.44%	1.82%
18	19	18.5	26	1.75%	2.69%	1.27%
19	20	19.5	20	1.34%	1.34%	0.86%
20	21	20.5	20	1.34%	0.00%	0.56%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.35%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.21%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.12%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.07%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.04%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15312	91.14%		
Total	Nb. de données		1488			
	μ (m/s)		9.51			
	σ (m/s)		4.36			
	μ (V ³) (m/s)		1428.57			
			100.0%			
Disponibilité des données de vent pour la période						

2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	9.51	7.54	N/D	1.2578	0.2569
Écart-type	4.36	4.08	N/D	0.0183	0.0632

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0		Données adhérentes	
0.0	7.5	95	6.38%	
7.5	22.5	190	12.77%	
22.5	37.5	67	4.50%	
37.5	52.5	39	2.62%	
52.5	67.5	48	3.23%	
67.5	82.5	24	1.61%	
82.5	97.5	7	0.47%	
97.5	112.5	5	0.34%	
112.5	127.5	34	2.28%	
127.5	142.5	8	0.54%	
142.5	157.5	27	1.81%	
157.5	172.5	20	1.34%	
172.5	187.5	54	3.63%	
187.5	202.5	35	2.35%	
202.5	217.5	28	1.88%	
217.5	232.5	26	1.75%	
232.5	247.5	44	2.96%	
247.5	262.5	24	1.61%	
262.5	277.5	24	1.61%	
277.5	292.5	53	3.56%	
292.5	307.5	76	5.11%	
307.5	322.5	80	5.38%	
322.5	337.5	137	9.21%	
337.5	352.5	231	15.52%	
352.5	360.0	112	7.53%	
Données exclues		15312	91.14%	
Nombre de données		1488		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	207	13.91%
7.5	22.5	15.0	190	12.77%
22.5	37.5	30.0	67	4.50%
37.5	52.5	45.0	39	2.62%
52.5	67.5	60.0	48	3.23%
67.5	82.5	75.0	24	1.61%
82.5	97.5	90.0	7	0.47%
97.5	112.5	105.0	5	0.34%
112.5	127.5	120.0	34	2.28%
127.5	142.5	135.0	8	0.54%
142.5	157.5	150.0	27	1.81%
157.5	172.5	165.0	20	1.34%
172.5	187.5	180.0	54	3.63%
187.5	202.5	195.0	35	2.35%
202.5	217.5	210.0	28	1.88%
217.5	232.5	225.0	26	1.75%
232.5	247.5	240.0	44	2.96%
247.5	262.5	255.0	24	1.61%
262.5	277.5	270.0	24	1.61%
277.5	292.5	285.0	53	3.56%
292.5	307.5	300.0	76	5.11%
307.5	322.5	315.0	80	5.38%
322.5	337.5	330.0	137	9.21%
337.5	352.5	345.0	231	15.52%
Nombre de données		1488	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"				
Ke réel	1.66261129	Ke th	1.66255966	Var tmp (k opt.cible = 0)
Var tmp (k opt.cible = 0)	3.1052E-05	k	2.33	c
k	2.33	c	10.73	Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Novembre

Compilation des statistiques
Novembre

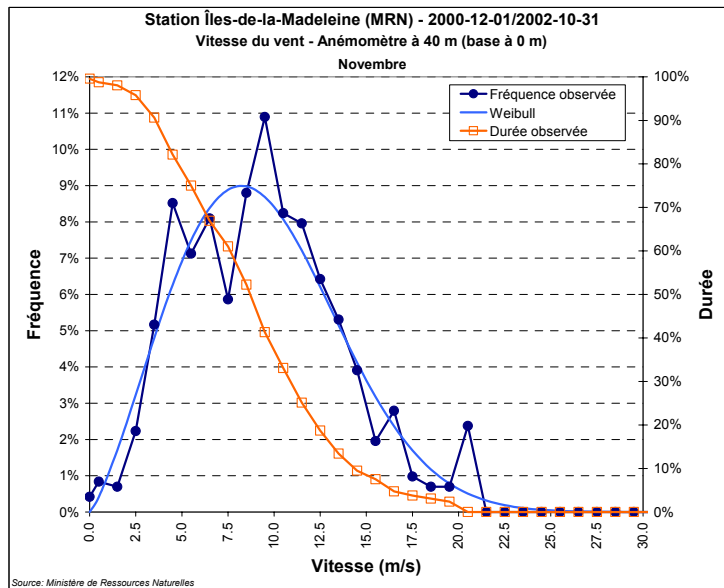
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	4	Données adhérentes			
0	0	3	0.42%	99.58%	0.00%	
0	1	6	0.84%	98.74%	0.41%	
1	2	5	0.70%	98.04%	1.70%	
2	3	16	2.23%	95.81%	3.23%	
3	4	37	5.17%	90.64%	4.90%	
4	5	61	8.52%	82.12%	6.26%	
5	6	51	7.12%	75.00%	7.49%	
6	7	58	8.10%	66.90%	8.38%	
7	8	42	5.87%	61.03%	8.89%	
8	9	63	8.80%	52.23%	8.98%	
9	10	78	10.89%	41.34%	8.69%	
10	11	59	8.24%	33.10%	8.07%	
11	12	57	7.96%	25.14%	7.21%	
12	13	46	6.42%	18.72%	6.21%	
13	14	38	5.31%	13.41%	5.15%	
14	15	28	3.91%	9.50%	4.12%	
15	16	14	1.96%	7.54%	3.18%	
16	17	20	2.79%	4.75%	2.36%	
17	18	7	0.98%	3.77%	1.70%	
18	19	5	0.70%	3.07%	1.18%	
19	20	5	0.70%	2.37%	0.79%	
20	21	17	2.37%	0.00%	0.51%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.32%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.19%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.11%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.06%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.03%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.02%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.01%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		16080	95.74%			
Total		Nb. de données	716			
		μ (m/s)	9.34			
		σ (m/s)	4.31			
		μ (V ³) (m/s)	1367.48			
		Disponibilité des données de vent pour la période		99.4%		

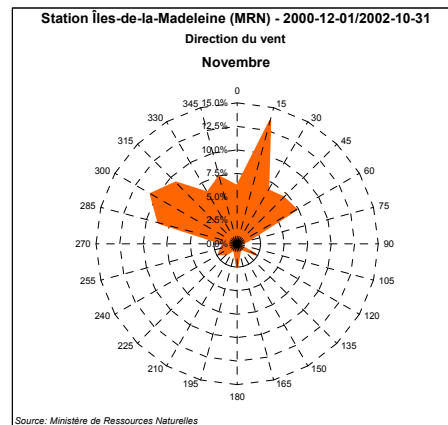
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	9.34	3.11	N/D	1.2707	0.2720
Écart-type	4.31	3.62	N/D	0.0992	0.0678

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	4	Données adhérentes	
0	7.5	33	4.61%	
7.5	22.5	97	13.55%	
22.5	37.5	47	6.56%	
37.5	52.5	50	6.98%	
52.5	67.5	52	7.26%	
67.5	82.5	8	1.12%	
82.5	97.5	2	0.28%	
97.5	112.5	0	0.00%	
112.5	127.5	16	2.23%	
127.5	142.5	6	0.84%	
142.5	157.5	5	0.70%	
157.5	172.5	7	0.98%	
172.5	187.5	18	2.51%	
187.5	202.5	7	0.98%	
202.5	217.5	5	0.70%	
217.5	232.5	11	1.54%	
232.5	247.5	16	2.23%	
247.5	262.5	13	1.82%	
262.5	277.5	10	1.40%	
277.5	292.5	62	8.66%	
292.5	307.5	76	10.61%	
307.5	322.5	66	9.22%	
322.5	337.5	45	6.28%	
337.5	352.5	53	7.40%	
352.5	360	11	1.54%	
Données exclues		16080	95.74%	
Nombre de données		716		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	6.15%	
7.5	22.5	15	2.15%	
22.5	37.5	30	4.20%	
37.5	52.5	45	6.28%	
52.5	67.5	60	8.38%	
67.5	82.5	75	10.48%	
82.5	97.5	90	12.57%	
97.5	112.5	105	14.66%	
112.5	127.5	120	16.76%	
127.5	142.5	135	18.85%	
142.5	157.5	150	20.95%	
157.5	172.5	165	23.05%	
172.5	187.5	180	25.15%	
187.5	202.5	195	27.25%	
202.5	217.5	210	29.35%	
217.5	232.5	225	31.45%	
232.5	247.5	240	33.55%	
247.5	262.5	255	35.65%	
262.5	277.5	270	37.75%	
277.5	292.5	285	39.85%	
292.5	307.5	300	41.95%	
307.5	322.5	315	44.05%	
322.5	337.5	330	46.15%	
337.5	352.5	345	48.25%	
Nombre de données		716	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.6800225
Ke th	1.68010525
Var tmp (k opt.cible = 0)	-4.926E-05
k	2.30
c	10.54
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 40 m (base à 0 m)

Décembre

Compilation des statistiques

Décembre

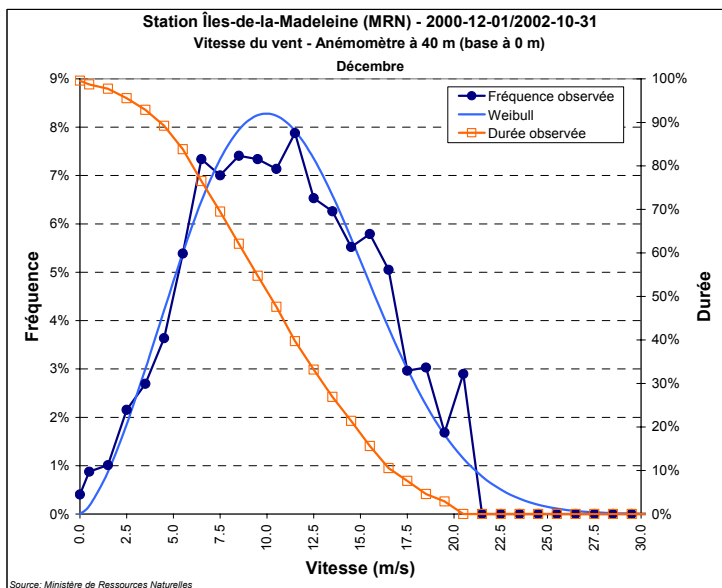
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse					
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à				
-1E+06	0	3	Données aberrantes		
0	0	6	0.40%	99.60%	0.00%
0	1	13	0.88%	98.72%	0.17%
1	2	15	1.01%	97.71%	0.87%
2	3	32	2.15%	95.56%	1.86%
3	4	40	2.69%	92.86%	3.00%
4	5	54	3.64%	89.23%	4.21%
5	6	80	5.39%	83.84%	5.40%
6	7	109	7.34%	76.50%	6.47%
7	8	104	7.00%	69.49%	7.34%
8	9	110	7.41%	62.09%	7.95%
9	10	109	7.34%	54.75%	8.25%
10	11	106	7.14%	47.61%	8.24%
11	12	117	7.88%	39.73%	7.92%
12	13	97	6.53%	33.20%	7.35%
13	14	93	6.26%	26.94%	6.59%
14	15	82	5.52%	21.41%	5.70%
15	16	86	5.79%	15.62%	4.77%
16	17	75	5.05%	10.57%	3.85%
17	18	44	2.96%	7.61%	3.00%
18	19	45	3.03%	4.58%	2.26%
19	20	25	1.68%	2.90%	1.64%
20	21	43	2.90%	0.00%	1.15%
21	22	0	0.00%	0.00%	0.78%
22	23	0	0.00%	0.00%	0.51%
23	24	0	0.00%	0.00%	0.32%
24	25	0	0.00%	0.00%	0.19%
25	26	0	0.00%	0.00%	0.11%
26	27	0	0.00%	0.00%	0.06%
27	28	0	0.00%	0.00%	0.03%
28	29	0	0.00%	0.00%	0.02%
29	30	0	0.00%	0.00%	0.01%
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	91.16%		
Total		Nb. de données	1485		
		μ (m/s)	10.83		
		σ (m/s)	4.72		
		μ (V ³) (m/s)	2000.28		
		Disponibilité des données de vent pour la période		99.8%	

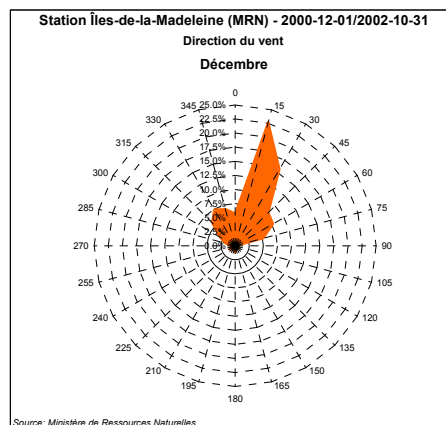
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	10.83	-1.05	N/D	1.2947	0.2690
Écart-type	4.72	2.88	N/D	0.0614	0.0636

3a - Direction du vent (secteurs bruts)					
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)		
de	à				
-1E+06	0	3	Données aberrantes		
0	7.5	3.7	0.25%		
7.5	22.5	15.0	1.01%		
22.5	37.5	30.0	2.01%		
37.5	52.5	45.0	3.01%		
52.5	67.5	60.0	4.01%		
67.5	82.5	75.0	5.01%		
82.5	97.5	90.0	6.01%		
97.5	112.5	105.0	7.01%		
112.5	127.5	120.0	8.01%		
127.5	142.5	135.0	9.01%		
142.5	157.5	150.0	10.01%		
157.5	172.5	165.0	11.01%		
172.5	187.5	180.0	12.01%		
187.5	202.5	195.0	13.01%		
202.5	217.5	210.0	14.01%		
217.5	232.5	225.0	15.01%		
232.5	247.5	240.0	16.01%		
247.5	262.5	255.0	17.01%		
262.5	277.5	270.0	18.01%		
277.5	292.5	285.0	19.01%		
292.5	307.5	300.0	20.01%		
307.5	322.5	315.0	21.01%		
322.5	337.5	330.0	22.01%		
337.5	352.5	345.0	23.01%		
352.5	360.0	356.3	23.63%		
Données exclues		15312	91.16%		
Nombre de données		1485			

3b - Direction du vent (secteurs exacts)					
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)		
de	à				
-7.5	7.5	0.0	0.00%		
7.5	22.5	15.0	1.01%		
22.5	37.5	30.0	2.01%		
37.5	52.5	45.0	3.01%		
52.5	67.5	60.0	4.01%		
67.5	82.5	75.0	5.01%		
82.5	97.5	90.0	6.01%		
97.5	112.5	105.0	7.01%		
112.5	127.5	120.0	8.01%		
127.5	142.5	135.0	9.01%		
142.5	157.5	150.0	10.01%		
157.5	172.5	165.0	11.01%		
172.5	187.5	180.0	12.01%		
187.5	202.5	195.0	13.01%		
202.5	217.5	210.0	14.01%		
217.5	232.5	225.0	15.01%		
232.5	247.5	240.0	16.01%		
247.5	262.5	255.0	17.01%		
262.5	277.5	270.0	18.01%		
277.5	292.5	285.0	19.01%		
292.5	307.5	300.0	20.01%		
307.5	322.5	315.0	21.01%		
322.5	337.5	330.0	22.01%		
337.5	352.5	345.0	23.01%		
Nombre de données		1485	100.00%		



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.57463576
Ke th	1.57579858
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0007385
k	2.50
c	12.21
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



D.2 Anémomètre à 20 mètres

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31

Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II

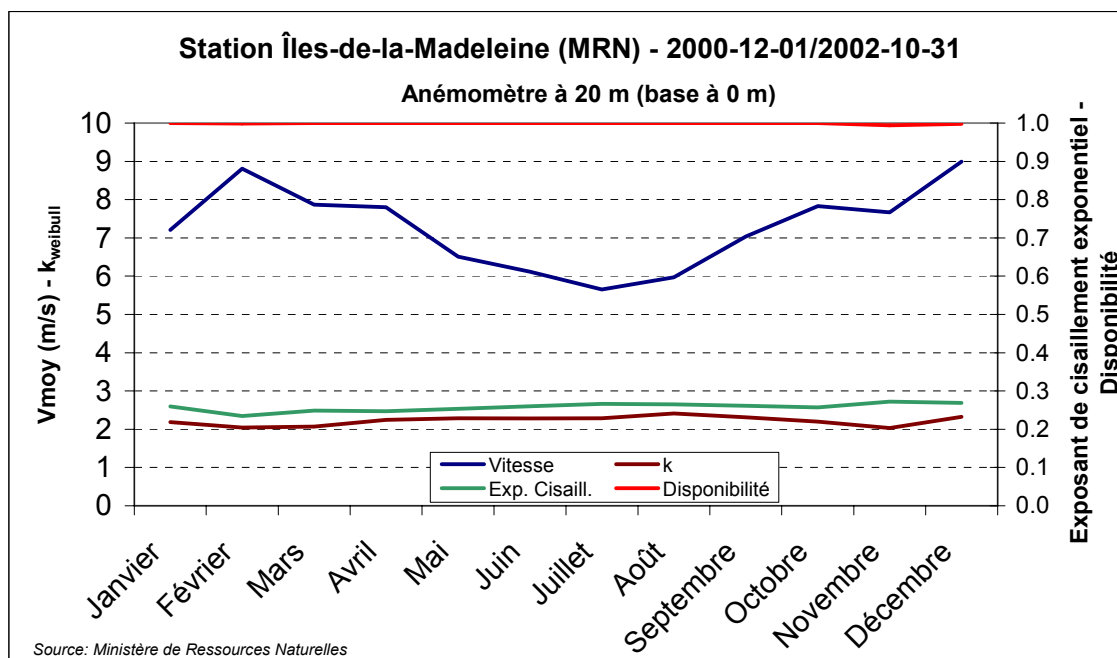
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Compilation des statistiques

Source: Ministère de Ressources Naturelles

	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail. (-)	k (-)	c (m/s)	Disponibilité (%)
Global	7.26	5.57	N/D	1.2669	0.2572	2.06	8.20	99.9%
Janvier	7.21	-3.73	N/D	1.3103	0.2591	2.19	8.14	100.0%
Février	8.81	-4.75	N/D	1.3134	0.2344	2.04	9.94	99.9%
Mars	7.87	-2.07	N/D	1.3023	0.2486	2.07	8.89	100.0%
Avril	7.80	0.79	N/D	1.2886	0.2467	2.24	8.81	100.0%
Mai	6.51	6.46	N/D	1.2626	0.2528	2.29	7.35	100.0%
Juin	6.11	11.33	N/D	1.2411	0.2601	2.28	6.90	100.0%
Juillet	5.65	16.04	N/D	1.2208	0.2664	2.29	6.38	100.0%
Août	5.97	17.87	N/D	1.2131	0.2653	2.42	6.74	100.0%
Septembre	7.03	13.24	N/D	1.2328	0.2614	2.31	7.94	100.0%
Octobre	7.83	7.54	N/D	1.2578	0.2569	2.20	8.84	100.0%
Novembre	7.67	3.11	N/D	1.2707	0.2720	2.03	8.65	99.4%
Décembre	8.99	-1.05	N/D	1.2947	0.2690	2.32	10.14	99.8%
Hiver	7.93	-3.48	N/D	1.3085	0.2478	2.04	8.96	100.0%
Printemps	6.81	6.20	N/D	1.2641	0.2530	2.18	7.69	100.0%
Été	6.21	15.74	N/D	1.2221	0.2643	2.26	7.01	100.0%
Automne	8.26	3.22	N/D	1.2752	0.2647	2.19	9.33	99.8%
Diurne	7.51	6.45	N/D	1.2625	0.2379	2.18	8.48	99.9%
Nocturne	7.01	4.68	N/D	1.2713	0.2794	1.95	7.90	100.0%



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Données globales

Compilation des statistiques

Données globales

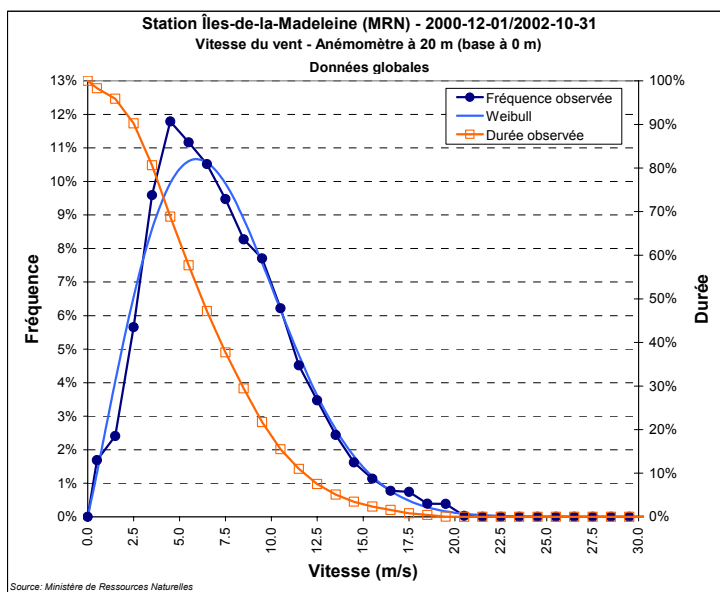
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	0.5	283	1.69%	98.31%	1.30%	
1	1.5	404	2.41%	95.91%	4.04%	
2	2.5	950	5.66%	90.25%	6.55%	
3	3.5	1611	9.59%	80.66%	8.58%	
4	4.5	1979	11.79%	68.87%	9.95%	
5	5.5	1875	11.17%	57.70%	10.60%	
6	6.5	1766	10.52%	47.19%	10.56%	
7	7.5	1591	9.48%	37.71%	9.94%	
8	8.5	1389	8.27%	29.44%	8.88%	
9	9.5	1294	7.71%	21.73%	7.57%	
10	10.5	1044	6.22%	15.51%	6.17%	
11	11.5	758	4.51%	11.00%	4.82%	
12	12.5	583	3.47%	7.53%	3.82%	
13	13.5	410	2.44%	5.09%	2.61%	
14	14.5	272	1.62%	3.47%	1.81%	
15	15.5	191	1.14%	2.33%	1.20%	
16	16.5	130	0.77%	1.55%	0.77%	
17	17.5	125	0.74%	0.81%	0.48%	
18	18.5	66	0.39%	0.42%	0.28%	
19	19.5	65	0.39%	0.03%	0.16%	
20	20.5	5	0.03%	0.00%	0.09%	
21	21.5	0	0.00%	0.00%	0.05%	
22	22.5	0	0.00%	0.00%	0.02%	
23	23.5	0	0.00%	0.00%	0.01%	
24	24.5	0	0.00%	0.00%	0.01%	
25	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	30.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère						
Nb. de données		16791				
μ (m/s)		7.26				
σ (m/s)		3.68				
μ (V ³) (m/s)		710.64				
Disponibilité des données de vent pour la période			99.9%			

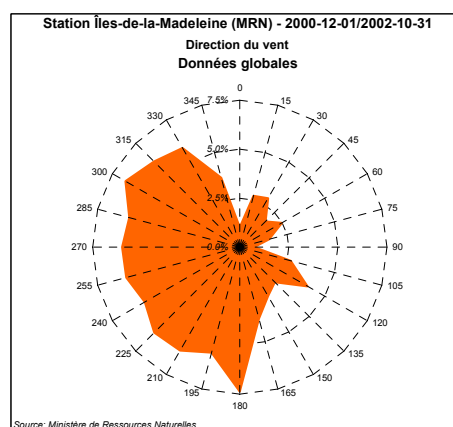
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.26	5.57	N/D	1.2669	0.2572
Écart-type	3.68	8.42	N/D	0.0486	0.0747

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	
0.0	7.5	73	0.43%	
7.5	22.5	455	2.71%	
22.5	37.5	484	2.88%	
37.5	52.5	311	1.85%	
52.5	67.5	414	2.47%	
67.5	82.5	258	1.54%	
82.5	97.5	123	0.73%	
97.5	112.5	451	2.69%	
112.5	127.5	669	3.98%	
127.5	142.5	422	2.51%	
142.5	157.5	482	2.87%	
157.5	172.5	632	3.76%	
172.5	187.5	1236	7.36%	
187.5	202.5	936	5.57%	
202.5	217.5	1022	6.09%	
217.5	232.5	1034	6.16%	
232.5	247.5	939	5.59%	
247.5	262.5	1006	5.99%	
262.5	277.5	1007	6.00%	
277.5	292.5	979	5.83%	
292.5	307.5	1129	6.72%	
307.5	322.5	1038	6.18%	
322.5	337.5	980	5.84%	
337.5	352.5	615	3.66%	
352.5	360.0	96	0.57%	
Données exclues				
		0	0.00%	
Nombre de données		16791		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	169	1.01%
7.5	22.5	15.0	455	2.71%
22.5	37.5	30.0	484	2.88%
37.5	52.5	45.0	311	1.85%
52.5	67.5	60.0	414	2.47%
67.5	82.5	75.0	258	1.54%
82.5	97.5	90.0	123	0.73%
97.5	112.5	105.0	451	2.69%
112.5	127.5	120.0	669	3.98%
127.5	142.5	135.0	422	2.51%
142.5	157.5	150.0	482	2.87%
157.5	172.5	165.0	632	3.76%
172.5	187.5	180.0	1236	7.36%
187.5	202.5	195.0	936	5.57%
202.5	217.5	210.0	1022	6.09%
217.5	232.5	225.0	1034	6.16%
232.5	247.5	240.0	939	5.59%
247.5	262.5	255.0	1006	5.99%
262.5	277.5	270.0	1007	6.00%
277.5	292.5	285.0	979	5.83%
292.5	307.5	300.0	1129	6.72%
307.5	322.5	315.0	1038	6.18%
322.5	337.5	330.0	980	5.84%
337.5	352.5	345.0	615	3.66%
Nombre de données		16791	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.85696179
Ke th	1.85690315
Var tmp (k opt.cible = 0)	3.1577E-05
k	2.06
c	8.20
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Hiver

Compilation des statistiques

Hiver

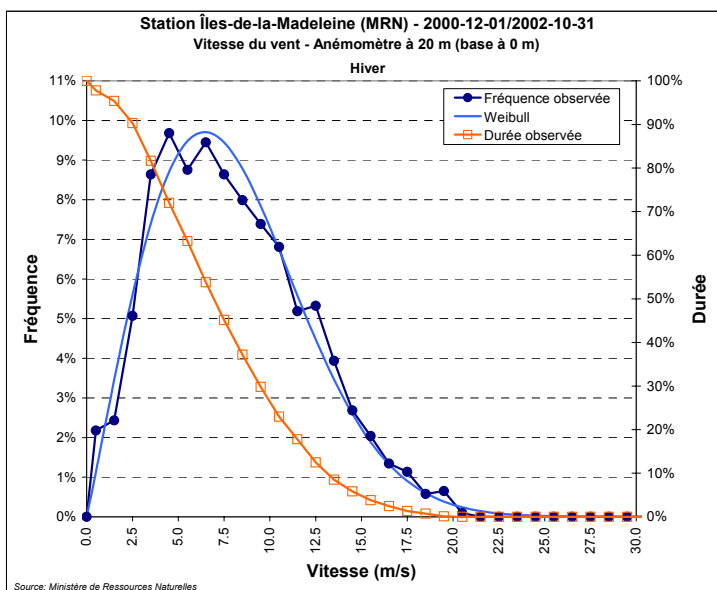
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à			(%)	(%)	
-1E+06		0	2 - Données adhérentes			
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	94	2.18%	97.82%	1.13%
1	2	1.5	105	2.43%	95.39%	3.46%
2	3	2.5	219	5.07%	90.32%	5.51%
3	4	3.5	373	8.64%	81.68%	7.40%
4	5	4.5	418	9.68%	72.00%	8.71%
5	6	5.5	378	8.75%	63.25%	9.48%
6	7	6.5	408	9.45%	53.80%	9.71%
7	8	7.5	373	8.64%	45.16%	9.44%
8	9	8.5	345	7.99%	37.17%	8.78%
9	10	9.5	319	7.39%	29.78%	7.84%
10	11	10.5	294	6.81%	22.97%	6.74%
11	12	11.5	224	5.19%	17.79%	5.59%
12	13	12.5	230	5.33%	12.46%	4.47%
13	14	13.5	170	3.94%	8.52%	3.46%
14	15	14.5	116	2.69%	5.84%	2.60%
15	16	15.5	88	2.04%	3.80%	1.88%
16	17	16.5	58	1.34%	2.45%	1.33%
17	18	17.5	49	1.13%	1.32%	0.90%
18	19	18.5	25	0.58%	0.74%	0.60%
19	20	19.5	28	0.65%	0.09%	0.38%
20	21	20.5	4	0.09%	0.00%	0.24%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.14%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.08%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.05%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			12480	74.29%		
Tableaux	Nb. de données		4318			
	μ (m/s)		7.93			
	σ (m/s)		4.12			
	μ (V ³) (m/s)		935.01			
				Disponibilité des données de vent pour la période		
				100.0%		

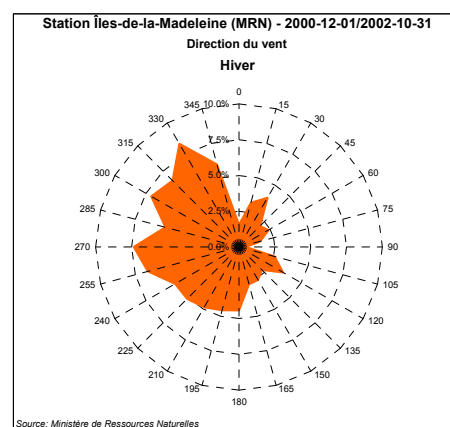
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.93	-3.48	N/D	1.3085	0.2478
Écart-type	4.12	3.46	N/D	0.0335	0.0722

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0		2 - Données adhérentes	
0.0	7.5	25	0.58%	
7.5	22.5	138	3.20%	
22.5	37.5	171	3.96%	
37.5	52.5	89	2.06%	
52.5	67.5	102	2.36%	
67.5	82.5	65	1.51%	
82.5	97.5	20	0.46%	
97.5	112.5	111	2.57%	
112.5	127.5	153	3.54%	
127.5	142.5	97	2.25%	
142.5	157.5	114	2.64%	
157.5	172.5	116	2.69%	
172.5	187.5	191	4.42%	
187.5	202.5	197	4.56%	
202.5	217.5	210	4.86%	
217.5	232.5	221	5.12%	
232.5	247.5	222	5.14%	
247.5	262.5	284	6.58%	
262.5	277.5	317	7.34%	
277.5	292.5	229	5.30%	
292.5	307.5	305	7.06%	
307.5	322.5	283	6.55%	
322.5	337.5	359	8.31%	
337.5	352.5	258	5.97%	
352.5	360.0	41	0.95%	
Données exclues		12480	74.29%	
Nombre de données		4318		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	138	3.20%	
22.5	37.5	171	3.96%	
37.5	52.5	89	2.06%	
52.5	67.5	102	2.36%	
67.5	82.5	65	1.51%	
82.5	97.5	20	0.46%	
97.5	112.5	111	2.57%	
112.5	127.5	153	3.54%	
127.5	142.5	97	2.25%	
142.5	157.5	114	2.64%	
157.5	172.5	116	2.69%	
172.5	187.5	191	4.42%	
187.5	202.5	197	4.56%	
202.5	217.5	210	4.86%	
217.5	232.5	221	5.12%	
232.5	247.5	222	5.14%	
247.5	262.5	284	6.58%	
262.5	277.5	317	7.34%	
277.5	292.5	229	5.30%	
292.5	307.5	305	7.06%	
307.5	322.5	283	6.55%	
322.5	337.5	359	8.31%	
337.5	352.5	258	5.97%	
Nombre de données		4318	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.87225662
Ke th	1.87215484
Var tmp (k opt.cible = 0)	5.4363E-05
k	2.04
c	8.96
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Printemps

Compilation des statistiques
Printemps

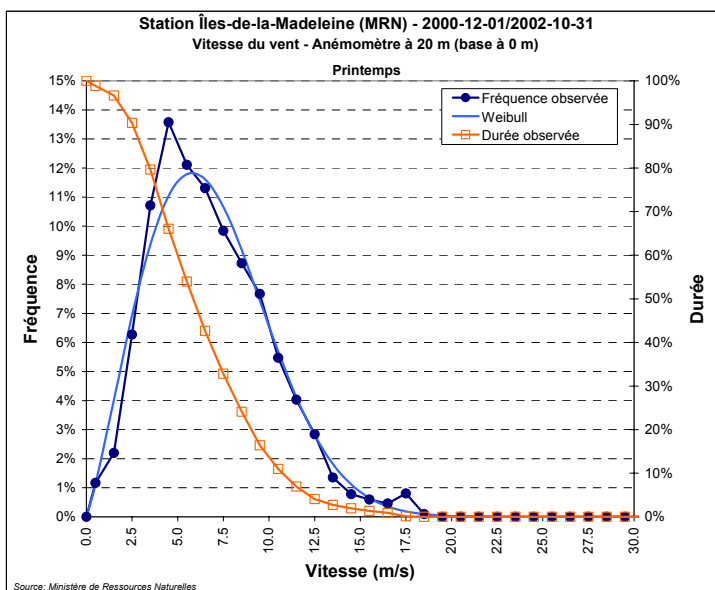
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à			(%)	(%)	
-1E+06	0		0	Données adhérentes		
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	51	1.17%	98.83%	1.13%
1	2	1.5	96	2.20%	96.63%	4.02%
2	3	2.5	274	6.27%	90.36%	9.92%
3	4	4.0	468	10.71%	79.65%	9.37%
4	5	4.5	593	13.58%	66.07%	11.04%
5	6	5.5	529	12.11%	53.96%	11.79%
6	7	6.5	494	11.31%	42.65%	11.61%
7	8	7.5	430	9.84%	32.81%	10.66%
8	9	8.5	381	8.72%	24.08%	9.18%
9	10	9.5	335	7.67%	16.41%	7.44%
10	11	10.5	239	5.47%	10.94%	5.69%
11	12	11.5	176	4.03%	6.91%	4.11%
12	13	12.5	124	2.84%	4.08%	2.81%
13	14	13.5	59	1.35%	2.72%	1.82%
14	15	14.5	34	0.78%	1.95%	1.11%
15	16	15.5	26	0.60%	1.35%	0.65%
16	17	16.5	20	0.46%	0.89%	0.36%
17	18	17.5	35	0.80%	0.09%	0.19%
18	19	18.5	4	0.09%	0.00%	0.09%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.04%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			12432	74.00%		
Taux	Nb. de données		4368			
	μ (m/s)		6.81	Disponibilité des données de vent pour la période		
	σ (m/s)		3.26			
	μ (V ³) (m/s)		556.31			
				100.0%		

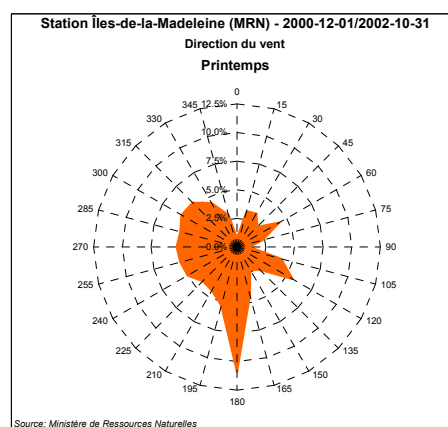
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.20	N/D	1.2641	0.2530	
Écart-type	3.26	5.51	N/D	0.0247	0.0825

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	18	0.41%	
7.5	22.5	141	3.23%	
22.5	37.5	147	3.37%	
37.5	52.5	108	2.47%	
52.5	67.5	186	4.26%	
67.5	82.5	100	2.29%	
82.5	97.5	46	1.05%	
97.5	112.5	174	3.98%	
112.5	127.5	244	5.59%	
127.5	142.5	122	2.79%	
142.5	157.5	100	2.29%	
157.5	172.5	189	4.33%	
172.5	187.5	475	10.87%	
187.5	202.5	231	5.29%	
202.5	217.5	191	4.37%	
217.5	232.5	184	4.21%	
232.5	247.5	217	4.97%	
247.5	262.5	223	5.11%	
262.5	277.5	230	5.27%	
277.5	292.5	223	5.11%	
292.5	307.5	244	5.59%	
307.5	322.5	239	5.47%	
322.5	337.5	194	4.44%	
337.5	352.5	126	2.88%	
352.5	360.0	16	0.37%	
Données exclues		12432	74.00%	
Nombre de données		4368		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	141	3.23%	
22.5	37.5	147	3.37%	
37.5	52.5	108	2.47%	
52.5	67.5	186	4.26%	
67.5	82.5	100	2.29%	
82.5	97.5	46	1.05%	
97.5	112.5	174	3.98%	
112.5	127.5	244	5.59%	
127.5	142.5	122	2.79%	
142.5	157.5	100	2.29%	
157.5	172.5	189	4.33%	
172.5	187.5	475	10.87%	
187.5	202.5	231	5.29%	
202.5	217.5	191	4.37%	
217.5	232.5	184	4.21%	
232.5	247.5	217	4.97%	
247.5	262.5	223	5.11%	
262.5	277.5	230	5.27%	
277.5	292.5	223	5.11%	
292.5	307.5	244	5.59%	
307.5	322.5	239	5.47%	
322.5	337.5	194	4.44%	
337.5	352.5	126	2.88%	
Nombre de données		4368	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.7639213
Ke th	1.76317475
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00042323
k	2.18
c	7.69
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Été

Compilation des statistiques

Été

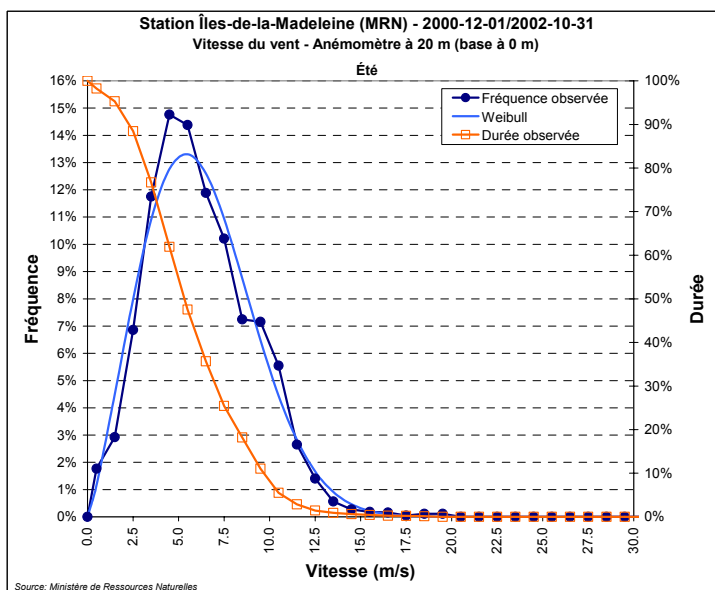
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%	Données adhérentes	
0	0	0	0.00%	98.23%	0.00%	1.16%
0	1	78	1.77%	95.31%	4.49%	7.98%
1	2	129	2.92%	70.70%	10.91%	12.76%
2	3	303	6.86%	47.55%	13.31%	12.60%
3	4	519	11.75%	35.67%	12.60%	10.94%
4	5	652	14.76%	25.45%	10.94%	8.76%
5	6	635	14.38%	11.05%	6.48%	4.44%
6	7	525	11.89%	5.50%	2.83%	1.67%
7	8	451	10.21%	2.85%	0.88%	0.91%
8	9	320	7.25%	1.45%	0.46%	0.22%
9	10	316	7.16%	0.43%	0.09%	0.04%
10	11	245	5.55%	0.23%	0.01%	0.00%
11	12	117	2.65%	0.00%	0.00%	0.00%
12	13	62	1.40%	0.00%	0.00%	0.00%
13	14	25	0.57%	0.00%	0.00%	0.00%
14	15	12	0.27%	0.00%	0.00%	0.00%
15	16	8	0.18%	0.00%	0.00%	0.00%
16	17	7	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%
17	18	2	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%
18	19	5	0.11%	0.00%	0.00%	0.00%
19	20	5	0.11%	0.00%	0.00%	0.00%
20	21	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		12384	73.71%			
Total		Nb. de données	4416			
		μ (m/s)	6.21			
		σ (m/s)	2.89			
		μ (V ³) (m/s)	409.36			
		Disponibilité des données de vent pour la période		100.0%		

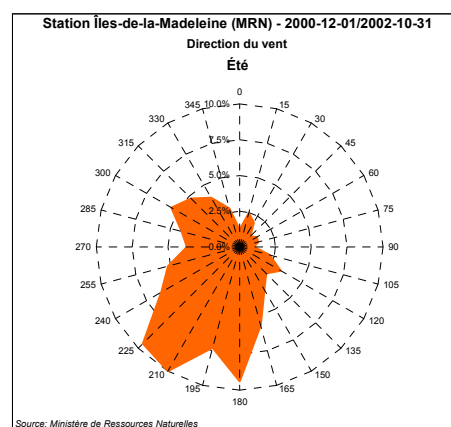
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.21	15.74	N/D	1.2221	0.2643
Écart-type	2.89	4.05	N/D	0.0171	0.0767

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	27	0.61%	
7.5	22.5	108	2.45%	
22.5	37.5	87	1.97%	
37.5	52.5	46	1.04%	
52.5	67.5	61	1.38%	
67.5	82.5	59	1.34%	
82.5	97.5	44	1.00%	
97.5	112.5	95	2.15%	
112.5	127.5	145	3.28%	
127.5	142.5	115	2.60%	
142.5	157.5	152	3.44%	
157.5	172.5	250	5.66%	
172.5	187.5	414	9.38%	
187.5	202.5	321	7.27%	
202.5	217.5	441	9.99%	
217.5	232.5	421	9.53%	
232.5	247.5	278	6.30%	
247.5	262.5	228	5.16%	
262.5	277.5	162	3.67%	
277.5	292.5	185	4.19%	
292.5	307.5	242	5.48%	
307.5	322.5	211	4.78%	
322.5	337.5	175	3.96%	
337.5	352.5	123	2.79%	
352.5	360.0	26	0.59%	
Données exclues		12384	73.71%	
Nombre de données		4416		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	53	1.20%	
22.5	37.5	108	2.45%	
37.5	52.5	87	1.97%	
52.5	67.5	46	1.04%	
67.5	82.5	61	1.38%	
82.5	97.5	59	1.34%	
97.5	112.5	44	1.00%	
112.5	127.5	95	2.15%	
127.5	142.5	145	3.28%	
142.5	157.5	115	2.60%	
157.5	172.5	152	3.44%	
172.5	187.5	250	5.66%	
187.5	202.5	414	9.38%	
202.5	217.5	321	7.27%	
217.5	232.5	441	9.99%	
232.5	247.5	421	9.53%	
247.5	262.5	278	6.30%	
262.5	277.5	228	5.16%	
277.5	292.5	162	3.67%	
292.5	307.5	185	4.19%	
307.5	322.5	242	5.48%	
322.5	337.5	211	4.78%	
337.5	352.5	175	3.96%	
352.5	360.0	123	2.79%	
Nombre de données		4416	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.70638801
Ke th	1.70633224
Var tmp (k opt.cible = 0)	3.2646E-05
k	2.26
c	7.01
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Automne

Compilation des statistiques
Automne

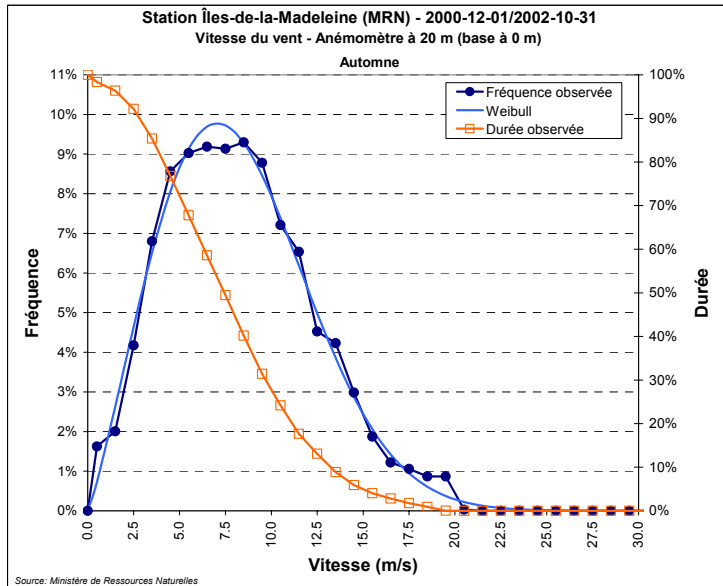
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	7	Données abhérantes			
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	1	60	1.63%	98.37%	0.73%	
1	2	74	2.01%	96.37%	2.63%	
2	3	154	4.17%	92.19%	4.64%	
3	4	251	6.80%	85.39%	6.51%	
4	5	316	8.57%	76.82%	8.05%	
5	6	333	9.03%	67.80%	9.13%	
6	7	339	9.19%	58.61%	9.69%	
7	8	337	9.14%	49.47%	9.72%	
8	9	343	9.30%	40.17%	9.28%	
9	10	324	8.78%	31.39%	8.46%	
10	11	266	7.21%	24.18%	7.39%	
11	12	241	6.53%	17.65%	6.19%	
12	13	167	4.53%	13.12%	4.98%	
13	14	156	4.23%	8.89%	3.86%	
14	15	110	2.98%	5.91%	2.87%	
15	16	69	1.87%	4.04%	2.06%	
16	17	45	1.22%	2.82%	1.42%	
17	18	39	1.06%	1.76%	0.95%	
18	19	32	0.87%	0.89%	0.61%	
19	20	32	0.87%	0.03%	0.37%	
20	21	1	0.03%	0.00%	0.22%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.13%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.07%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.04%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.02%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.01%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		13104	78.03%			
Total		Nb. de données	3689			
		μ (m/s)	8.28			
		σ (m/s)	4.01			
		μ (V ³) (m/s)	991.40			
		Disponibilité des données de vent pour la période		99.8%		

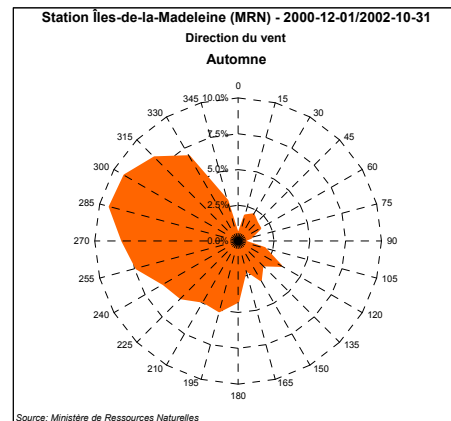
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.26	3.22	N/D	1.2752	0.2647
Écart-type	4.01	5.24	N/D	0.0620	0.0645

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	7	Données abhérantes	
0.0	7.5	3	0.08%	
7.5	22.5	68	1.84%	
22.5	37.5	79	2.14%	
37.5	52.5	68	1.84%	
52.5	67.5	65	1.76%	
67.5	82.5	34	0.92%	
82.5	97.5	13	0.35%	
97.5	112.5	71	1.92%	
112.5	127.5	127	3.44%	
127.5	142.5	88	2.39%	
142.5	157.5	116	3.14%	
157.5	172.5	77	2.09%	
172.5	187.5	156	4.23%	
187.5	202.5	187	5.07%	
202.5	217.5	180	4.88%	
217.5	232.5	208	5.64%	
232.5	247.5	222	6.02%	
247.5	262.5	271	7.35%	
262.5	277.5	298	8.08%	
277.5	292.5	342	9.27%	
292.5	307.5	338	9.16%	
307.5	322.5	305	8.27%	
322.5	337.5	252	6.83%	
337.5	352.5	108	2.93%	
352.5	360.0	13	0.35%	
Données exclues		13104	78.03%	
Nombre de données		3689		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	0.43%	
7.5	22.5	16	0.43%	
22.5	37.5	68	1.84%	
37.5	52.5	79	2.14%	
52.5	67.5	68	1.84%	
67.5	82.5	65	1.76%	
82.5	97.5	34	0.92%	
97.5	112.5	71	1.92%	
112.5	127.5	127	3.44%	
127.5	142.5	88	2.39%	
142.5	157.5	116	3.14%	
157.5	172.5	77	2.09%	
172.5	187.5	156	4.23%	
187.5	202.5	187	5.07%	
202.5	217.5	180	4.88%	
217.5	232.5	208	5.64%	
232.5	247.5	222	6.02%	
247.5	262.5	271	7.35%	
262.5	277.5	298	8.08%	
277.5	292.5	342	9.27%	
292.5	307.5	338	9.16%	
307.5	322.5	305	8.27%	
322.5	337.5	252	6.83%	
337.5	352.5	108	2.93%	
Nombre de données		3689	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.75644334
Ke th	1.75641198
Var tmp (k opt.cible = 0)	1.7853E-05
k	2.19
c	9.33
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Diurne

Compilation des statistiques
Diurne

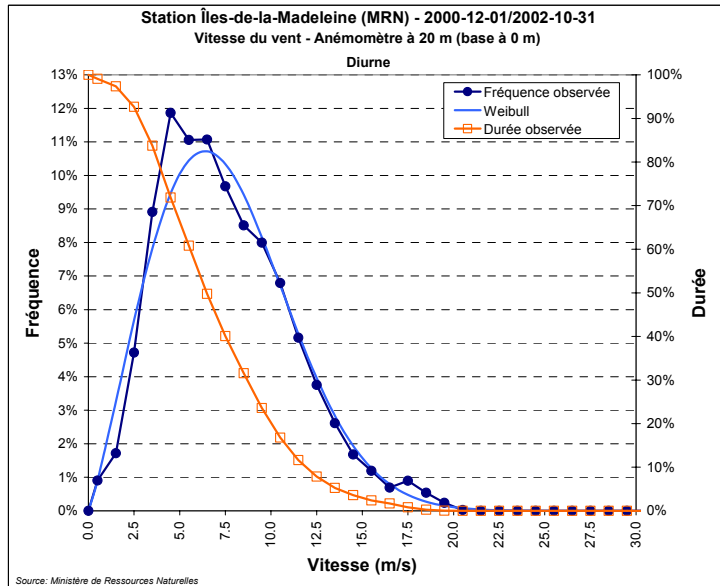
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	8	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	76	0.91%	99.09%		0.91%
1	2	144	1.72%	97.38%		3.26%
2	3	396	4.72%	92.66%		5.58%
3	4	748	8.91%	83.75%		7.92%
4	5	996	11.87%	71.88%		9.46%
5	6	928	11.06%	60.82%		10.44%
6	7	929	11.07%	49.75%		10.72%
7	8	812	9.68%	40.07%		10.34%
8	9	714	8.51%	31.57%		9.43%
9	10	671	8.00%	23.57%		8.16%
10	11	570	6.79%	16.78%		6.72%
11	12	433	5.16%	11.62%		5.28%
12	13	315	3.75%	7.86%		3.96%
13	14	219	2.61%	5.26%		2.83%
14	15	141	1.68%	3.57%		1.94%
15	16	100	1.19%	2.38%		1.27%
16	17	58	0.69%	1.69%		0.79%
17	18	75	0.89%	0.80%		0.48%
18	19	45	0.54%	0.26%		0.27%
19	20	20	0.24%	0.02%		0.15%
20	21	2	0.02%	0.00%		0.08%
21	22	0	0.00%	0.00%		0.04%
22	23	0	0.00%	0.00%		0.02%
23	24	0	0.00%	0.00%		0.01%
24	25	0	0.00%	0.00%		0.00%
25	26	0	0.00%	0.00%		0.00%
26	27	0	0.00%	0.00%		0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%		0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%		0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%		0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%		0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%		0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%		0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%		0.00%
Données hors critère		8400	50.02%			
Total		Nb. de données	8392			
		μ (m/s)	7.51	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.60			
		μ (V ³) (m/s)	747.32			
				99.9%		

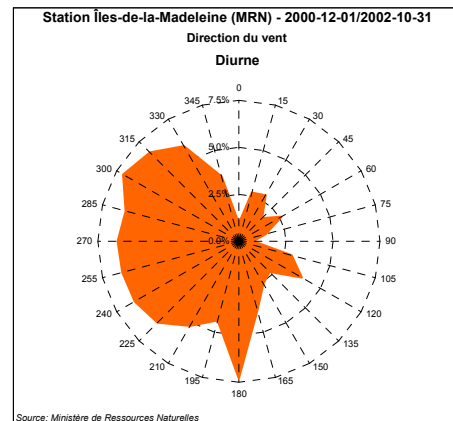
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.51	6.45	N/D	1.2625	0.2379
Écart-type	3.60	8.94	N/D	0.0567	0.0713

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	8	Données adhérentes	
0.0	7.5	36	0.43%	
7.5	22.5	225	2.68%	
22.5	37.5	237	2.82%	
37.5	52.5	145	1.73%	
52.5	67.5	219	2.61%	
67.5	82.5	124	1.48%	
82.5	97.5	64	0.76%	
97.5	112.5	243	2.90%	
112.5	127.5	323	3.85%	
127.5	142.5	192	2.29%	
142.5	157.5	218	2.60%	
157.5	172.5	318	3.79%	
172.5	187.5	611	7.28%	
187.5	202.5	365	4.35%	
202.5	217.5	435	5.18%	
217.5	232.5	513	6.11%	
232.5	247.5	535	6.38%	
247.5	262.5	538	6.41%	
262.5	277.5	540	6.43%	
277.5	292.5	523	6.23%	
292.5	307.5	596	7.10%	
307.5	322.5	560	6.67%	
322.5	337.5	490	5.84%	
337.5	352.5	299	3.56%	
352.5	360.0	43	0.51%	
Données exclues		8400	50.02%	
Nombre de données		8392		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	79	0.94%	
22.5	37.5	225	2.68%	
37.5	52.5	237	2.82%	
52.5	67.5	145	1.73%	
67.5	82.5	219	2.61%	
82.5	97.5	124	1.48%	
97.5	112.5	64	0.76%	
112.5	127.5	243	2.90%	
127.5	142.5	323	3.85%	
142.5	157.5	192	2.29%	
157.5	172.5	218	2.60%	
172.5	187.5	318	3.79%	
187.5	202.5	611	7.28%	
202.5	217.5	365	4.35%	
217.5	232.5	435	5.18%	
232.5	247.5	513	6.11%	
247.5	262.5	535	6.38%	
262.5	277.5	538	6.41%	
277.5	292.5	540	6.43%	
292.5	307.5	523	6.23%	
307.5	322.5	596	7.10%	
322.5	337.5	560	6.67%	
337.5	352.5	490	5.84%	
352.5	360.0	299	3.56%	
Nombre de données		8392	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.7629604
Ke th	1.76214789
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00046088
k	2.18
c	8.48
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Nocturne

Compilation des statistiques
Nocturne

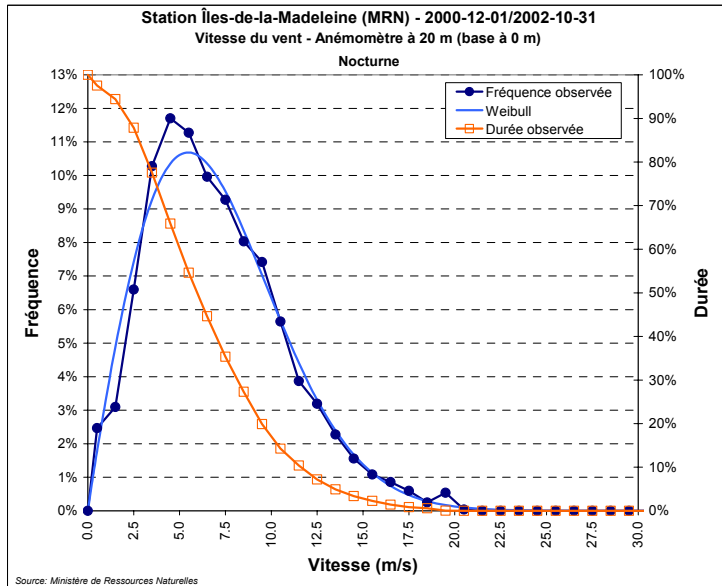
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
← Données aberrantes						
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%		
0	0	0	0.00%	97.54%		1.78%
0	1	207	2.46%	94.44%		4.88%
1	2	260	3.10%	87.84%		7.43%
2	3	554	6.60%	77.57%		9.27%
3	4	863	10.28%	65.86%		10.35%
4	5	983	11.70%	54.59%		10.68%
5	6	947	11.28%	44.62%		10.36%
6	7	837	9.97%	35.35%		9.53%
7	8	779	9.27%	27.31%		8.36%
8	9	675	8.04%	19.90%		7.03%
9	10	623	7.42%	14.25%		5.68%
10	11	474	5.64%	10.38%		4.41%
11	12	325	3.87%	7.19%		3.31%
12	13	268	3.19%	4.92%		2.39%
13	14	191	2.27%	3.36%		1.67%
14	15	131	1.56%	2.27%		1.13%
15	16	91	1.08%	1.42%		0.74%
16	17	72	0.86%	0.82%		0.47%
17	18	50	0.60%	0.57%		0.29%
18	19	21	0.25%	0.04%		0.17%
19	20	45	0.54%	0.00%		0.10%
20	21	3	0.04%	0.00%		0.06%
21	22	0	0.00%	0.00%		0.03%
22	23	0	0.00%	0.00%		0.02%
23	24	0	0.00%	0.00%		0.01%
24	25	0	0.00%	0.00%		0.00%
25	26	0	0.00%	0.00%		0.00%
26	27	0	0.00%	0.00%		0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%		0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%		0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%		0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%		0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%		0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%		0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%		0.00%
Données hors critère		8400	50.00%			
Total		Nb. de données	8399			
		μ (m/s)	7.01			
		σ (m/s)	3.73			
		μ (V ³) (m/s)	673.99			
		Disponibilité des données de vent pour la période		100.0%		

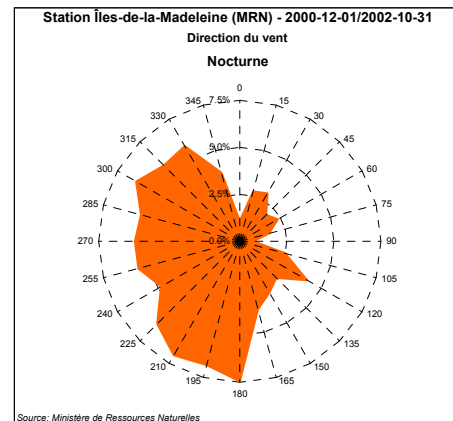
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.01	4.68	N/D	1.2713	0.2794
Écart-type	3.73	7.77	N/D	0.0382	0.0724

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
← Données aberrantes				
-1E+06	0.0	0	0.00%	
0.0	7.5	37	0.44%	
7.5	22.5	230	2.74%	
22.5	37.5	247	2.94%	
37.5	52.5	166	1.98%	
52.5	67.5	195	2.32%	
67.5	82.5	134	1.60%	
82.5	97.5	59	0.70%	
97.5	112.5	208	2.48%	
112.5	127.5	346	4.12%	
127.5	142.5	230	2.74%	
142.5	157.5	264	3.14%	
157.5	172.5	314	3.74%	
172.5	187.5	625	7.44%	
187.5	202.5	571	6.80%	
202.5	217.5	587	6.99%	
217.5	232.5	521	6.20%	
232.5	247.5	404	4.81%	
247.5	262.5	468	5.57%	
262.5	277.5	467	5.56%	
277.5	292.5	456	5.43%	
292.5	307.5	533	6.35%	
307.5	322.5	478	5.69%	
322.5	337.5	490	5.83%	
337.5	352.5	316	3.76%	
352.5	360.0	53	0.63%	
Données exclues		8400	50.00%	
Nombre de données		8399		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	150	1.78%	
22.5	37.5	300	3.58%	
37.5	52.5	450	5.37%	
52.5	67.5	600	7.16%	
67.5	82.5	750	8.94%	
82.5	97.5	900	10.72%	
97.5	112.5	1050	12.50%	
112.5	127.5	1200	14.39%	
127.5	142.5	1350	16.08%	
142.5	157.5	1500	17.86%	
157.5	172.5	1650	19.64%	
172.5	187.5	1800	21.43%	
187.5	202.5	1950	23.21%	
202.5	217.5	2100	25.00%	
217.5	232.5	2250	26.79%	
232.5	247.5	2400	28.57%	
247.5	262.5	2550	30.36%	
262.5	277.5	2700	32.14%	
277.5	292.5	2850	33.93%	
292.5	307.5	3000	35.71%	
307.5	322.5	3150	37.50%	
322.5	337.5	3300	39.29%	
337.5	352.5	3450	41.07%	
Nombre de données		8399	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"			
Ke réel	1.95773261		
Ke th	1.95767987		
Var tmp (k opt.cible = 0)	2.694E-05		
k	1.95		
c	7.90		
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³			



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Janvier

Compilation des statistiques

Janvier

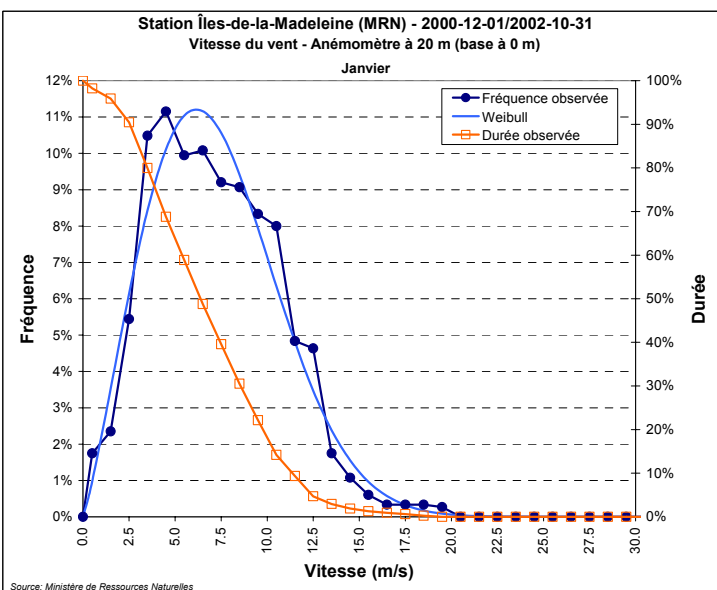
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	Weibull
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	0	0	0.00%	98.25%	0.98%	
0	1	0.5	26	1.75%	95.90%	3.52%
1	2	1.5	35	2.35%	90.46%	6.14%
2	3	2.5	81	5.44%	84.53%	8.43%
3	4	3.5	156	10.48%	68.82%	10.11%
4	5	4.5	166	11.16%	58.87%	11.04%
5	6	5.5	148	9.95%	48.79%	11.16%
6	7	6.5	150	10.08%	39.58%	10.57%
7	8	7.5	137	9.21%	30.51%	9.42%
8	9	8.5	135	9.07%	22.18%	7.94%
9	10	9.5	124	8.33%	14.18%	6.35%
10	11	10.5	119	8.00%	9.34%	4.82%
11	12	11.5	72	4.84%	4.70%	3.47%
12	13	12.5	69	4.64%	2.96%	2.38%
13	14	13.5	26	1.75%	1.88%	1.55%
14	15	14.5	16	1.08%	1.28%	0.97%
15	16	15.5	9	0.60%	0.60%	0.32%
16	17	16.5	5	0.34%	0.27%	0.17%
17	18	17.5	5	0.34%	0.00%	0.09%
18	19	18.5	5	0.34%	0.00%	0.04%
19	20	19.5	4	0.27%	0.00%	0.02%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	91.14%			
Total		Nb. de données	1488			
		μ (m/s)	7.21	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.49			
		μ (V ³) (m/s)	657.78			
				100.0%		

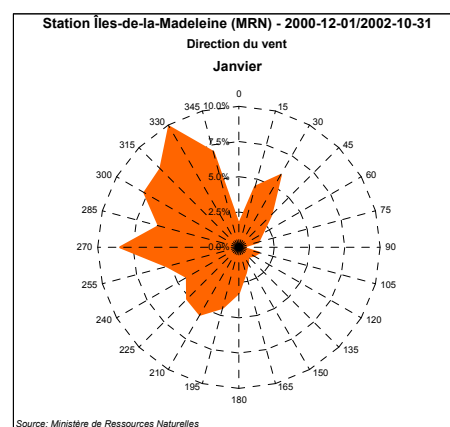
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse	Température	Pression	Densité	Exp. Cisail.	
(m/s)	(°C)	(kPa)	(kg/m ³)	(-)	
Moyenne	7.21	-3.73	N/D	1.3103	0.2591
Écart-type	3.49	2.71	N/D	0.0132	0.0704

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-1E+06	0.0		0	← Données absentes
0.0	7.5	3.7	10	0.67%
7.5	22.5	15.0	66	4.44%
22.5	37.5	30.0	88	5.91%
37.5	52.5	45.0	48	3.23%
52.5	67.5	60.0	28	1.88%
67.5	82.5	75.0	21	1.41%
82.5	97.5	90.0	3	0.20%
97.5	112.5	105.0	22	1.48%
112.5	127.5	120.0	18	1.21%
127.5	142.5	135.0	14	0.94%
142.5	157.5	150.0	19	1.28%
157.5	172.5	165.0	28	1.88%
172.5	187.5	180.0	48	3.23%
187.5	202.5	195.0	66	4.44%
202.5	217.5	210.0	82	5.51%
217.5	232.5	225.0	77	5.17%
232.5	247.5	240.0	63	4.23%
247.5	262.5	255.0	78	5.24%
262.5	277.5	270.0	125	8.40%
277.5	292.5	285.0	87	5.85%
292.5	307.5	300.0	115	7.73%
307.5	322.5	315.0	117	7.86%
322.5	337.5	330.0	147	9.88%
337.5	352.5	345.0	104	6.99%
352.5	360.0	356.3	14	0.94%
Données exclues			15312	91.14%
Nombre de données			1488	

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	24	1.61%
7.5	22.5	15.0	66	4.44%
22.5	37.5	30.0	88	5.91%
37.5	52.5	45.0	48	3.23%
52.5	67.5	60.0	28	1.88%
67.5	82.5	75.0	21	1.41%
82.5	97.5	90.0	3	0.20%
97.5	112.5	105.0	22	1.48%
112.5	127.5	120.0	18	1.21%
127.5	142.5	135.0	14	0.94%
142.5	157.5	150.0	19	1.28%
157.5	172.5	165.0	28	1.88%
172.5	187.5	180.0	48	3.23%
187.5	202.5	195.0	66	4.44%
202.5	217.5	210.0	82	5.51%
217.5	232.5	225.0	77	5.17%
232.5	247.5	240.0	63	4.23%
247.5	262.5	255.0	78	5.24%
262.5	277.5	270.0	125	8.40%
277.5	292.5	285.0	87	5.85%
292.5	307.5	300.0	115	7.73%
307.5	322.5	315.0	117	7.86%
322.5	337.5	330.0	147	9.88%
337.5	352.5	345.0	104	6.99%
Nombre de données		1488	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.75607847
Ke th	1.75598853
Var tmp (k opt.cible = 0)	5.1215E-05
k	2.19
c	8.14
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Février

Compilation des statistiques

Février

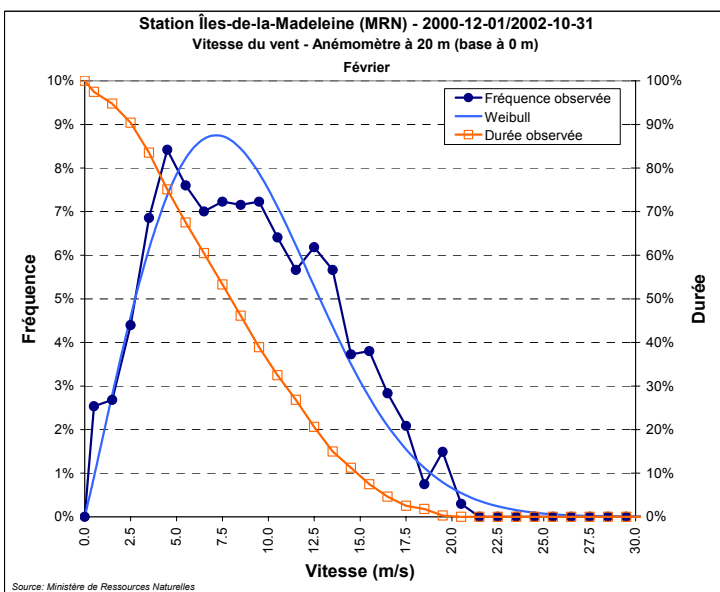
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	2	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	1	34	2.53%	97.47%	0.91%	
1	2	36	2.68%	94.78%	2.80%	
2	3	59	4.40%	90.39%	4.59%	
3	4	92	6.86%	83.53%	6.15%	
4	5	113	8.42%	75.11%	7.38%	
5	6	102	7.60%	67.51%	8.23%	
6	7	94	7.00%	60.51%	8.67%	
7	8	97	7.23%	53.28%	8.73%	
8	9	96	7.15%	46.13%	8.44%	
9	10	97	7.23%	38.90%	7.88%	
10	11	86	6.41%	32.49%	7.11%	
11	12	76	5.66%	26.83%	6.22%	
12	13	83	6.18%	20.64%	5.29%	
13	14	76	5.66%	14.98%	4.36%	
14	15	50	3.73%	11.25%	3.50%	
15	16	51	3.80%	7.45%	2.74%	
16	17	38	2.83%	4.62%	2.09%	
17	18	28	2.09%	2.53%	1.55%	
18	19	10	0.75%	1.79%	1.12%	
19	20	20	1.49%	0.30%	0.79%	
20	21	4	0.30%	0.00%	0.54%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.36%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.24%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.15%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.10%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.06%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.03%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.02%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.01%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.01%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15456	92.01%			
Total		Nb. de données	1342			
		μ (m/s)	8.81			
		σ (m/s)	4.64			
		μ (V ³) (m/s)	1277.84			
		Disponibilité des données de vent pour la période		99.9%		

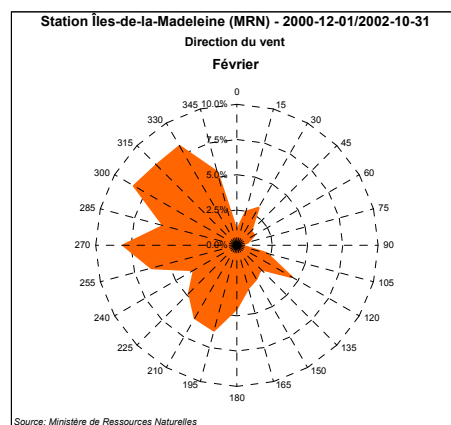
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.81	-4.75	N/D	1.3134	0.2344
Écart-type	4.64	3.99	N/D	0.0557	0.0711

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	2	Données adhérentes	
0.0	7.5	4	0.30%	
7.5	22.5	33	2.46%	
22.5	37.5	41	3.06%	
37.5	52.5	19	1.42%	
52.5	67.5	19	1.42%	
67.5	82.5	11	0.82%	
82.5	97.5	4	0.30%	
97.5	112.5	29	2.16%	
112.5	127.5	60	4.47%	
127.5	142.5	32	2.38%	
142.5	157.5	37	2.76%	
157.5	172.5	42	3.13%	
172.5	187.5	60	4.47%	
187.5	202.5	84	6.26%	
202.5	217.5	80	5.96%	
217.5	232.5	64	4.77%	
232.5	247.5	47	3.50%	
247.5	262.5	84	6.26%	
262.5	277.5	108	8.05%	
277.5	292.5	72	5.37%	
292.5	307.5	113	8.42%	
307.5	322.5	108	8.05%	
322.5	337.5	109	8.12%	
337.5	352.5	72	5.37%	
352.5	360.0	10	0.75%	
Données exclues		15456	92.01%	
Nombre de données		1342		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	14	1.04%
7.5	22.5	15.0	33	2.46%
22.5	37.5	30.0	41	3.06%
37.5	52.5	45.0	19	1.42%
52.5	67.5	60.0	19	1.42%
67.5	82.5	75.0	11	0.82%
82.5	97.5	90.0	4	0.30%
97.5	112.5	105.0	29	2.16%
112.5	127.5	120.0	60	4.47%
127.5	142.5	135.0	32	2.38%
142.5	157.5	150.0	37	2.76%
157.5	172.5	165.0	42	3.13%
172.5	187.5	180.0	60	4.47%
187.5	202.5	195.0	84	6.26%
202.5	217.5	210.0	80	5.96%
217.5	232.5	225.0	64	4.77%
232.5	247.5	240.0	47	3.50%
247.5	262.5	255.0	84	6.26%
262.5	277.5	270.0	108	8.05%
277.5	292.5	285.0	72	5.37%
292.5	307.5	300.0	113	8.42%
307.5	322.5	315.0	108	8.05%
322.5	337.5	330.0	109	8.12%
337.5	352.5	345.0	72	5.37%
Nombre de données		1342	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"			
Ke réel	1.87097635		
Ke th	1.87029949		
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00036177		
k	2.04		
c	9.94		
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³			



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Mars

Compilation des statistiques

Mars

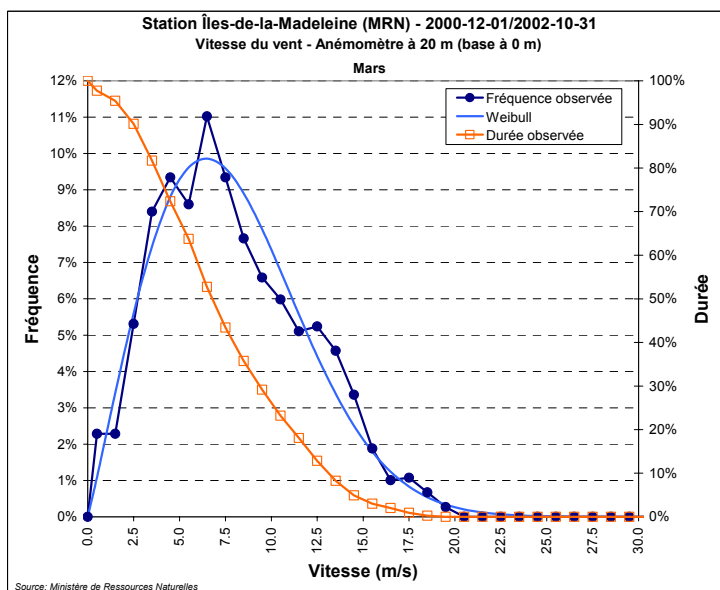
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à			(%)	(%)	
-1E+06	0		0	Données adhérentes		
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	34	2.28%	97.72%	1.08%
1	2	1.5	34	2.28%	95.43%	3.41%
2	3	2.5	79	5.31%	90.12%	5.80%
3	4	3.5	125	8.40%	81.72%	7.44%
4	5	4.5	139	9.34%	72.38%	8.81%
5	6	5.5	128	8.60%	63.78%	9.62%
6	7	6.5	164	11.02%	52.76%	9.86%
7	8	7.5	139	9.34%	43.41%	9.59%
8	9	8.5	114	7.66%	35.75%	8.90%
9	10	9.5	98	6.59%	29.17%	7.92%
10	11	10.5	89	5.98%	23.19%	6.77%
11	12	11.5	76	5.11%	18.08%	5.57%
12	13	12.5	78	5.24%	12.84%	4.42%
13	14	13.5	68	4.57%	8.27%	3.39%
14	15	14.5	50	3.36%	4.91%	2.51%
15	16	15.5	28	1.88%	3.02%	1.79%
16	17	16.5	15	1.01%	2.02%	1.24%
17	18	17.5	16	1.08%	0.94%	0.83%
18	19	18.5	10	0.67%	0.27%	0.05%
19	20	19.5	4	0.27%	0.00%	0.03%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15312	91.14%		
Totaux	Nb. de données		1488			
	μ (m/s)		7.87	Disponibilité des données de vent pour la période		
	σ (m/s)		4.05			
	μ (V ³) (m/s)		903.05			
				100.0%		

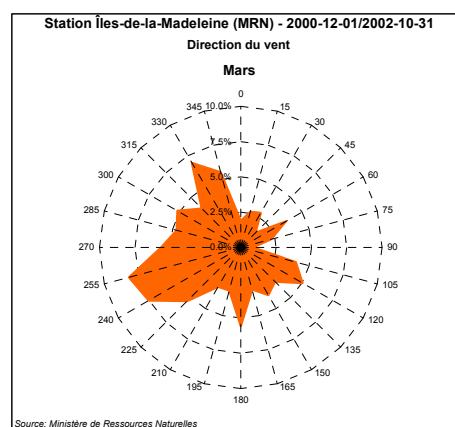
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse	Température	Pression	Densité	Exp. Cisail.	
(m/s)	(°C)	(kPa)	(kg/m ³)	(-)	
Moyenne	7.87	-2.07	N/D	1.3023	0.2486
Écart-type	4.05	3.09	N/D	0.0150	0.0730

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	11	0.74%	
7.5	22.5	39	2.62%	
22.5	37.5	42	2.82%	
37.5	52.5	22	1.48%	
52.5	67.5	55	3.70%	
67.5	82.5	33	2.22%	
82.5	97.5	13	0.87%	
97.5	112.5	60	4.03%	
112.5	127.5	75	5.04%	
127.5	142.5	51	3.43%	
142.5	157.5	58	3.90%	
157.5	172.5	46	3.09%	
172.5	187.5	83	5.58%	
187.5	202.5	47	3.16%	
202.5	217.5	48	3.23%	
217.5	232.5	80	5.38%	
232.5	247.5	112	7.53%	
247.5	262.5	122	8.20%	
262.5	277.5	84	5.65%	
277.5	292.5	70	4.70%	
292.5	307.5	77	5.17%	
307.5	322.5	58	3.90%	
322.5	337.5	103	6.92%	
337.5	352.5	82	5.51%	
352.5	360.0	17	1.14%	
Données exclues		15312	91.14%	
Nombre de données		1488		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	28	1.88%	
22.5	37.5	39	2.62%	
37.5	52.5	42	2.82%	
52.5	67.5	22	1.48%	
67.5	82.5	55	3.70%	
82.5	97.5	33	2.22%	
97.5	112.5	60	4.03%	
112.5	127.5	75	5.04%	
127.5	142.5	51	3.43%	
142.5	157.5	58	3.90%	
157.5	172.5	46	3.09%	
172.5	187.5	83	5.58%	
187.5	202.5	47	3.16%	
202.5	217.5	48	3.23%	
217.5	232.5	80	5.38%	
232.5	247.5	112	7.53%	
247.5	262.5	122	8.20%	
262.5	277.5	84	5.65%	
277.5	292.5	70	4.70%	
292.5	307.5	77	5.17%	
307.5	322.5	58	3.90%	
322.5	337.5	103	6.92%	
337.5	352.5	82	5.51%	
Nombre de données		1488	100.00%	



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.85110014
Ke th	1.85103156
Var tmp (k opt.cible = 0)	3.705E-05
k	2.07
c	8.89
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Avril

Compilation des statistiques

Avril

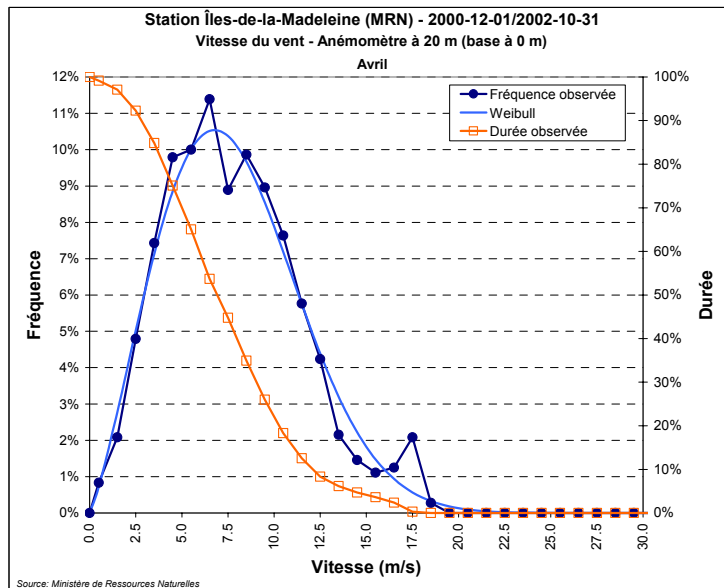
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	Weibull
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	0.5	12	0.83%	99.17%	0.72%	
1	1.5	30	2.08%	97.08%	2.77%	
2	2.5	69	4.79%	92.29%	5.02%	
3	3.5	107	7.43%	84.86%	7.13%	
4	4.5	141	9.79%	75.07%	8.85%	
5	5.5	144	10.00%	65.07%	10.01%	
6	6.5	164	11.39%	53.68%	10.52%	
7	7.5	128	8.89%	44.79%	10.38%	
8	8.5	142	9.86%	34.93%	9.67%	
9	9.5	129	8.96%	25.97%	8.55%	
10	10.5	110	7.64%	18.33%	7.19%	
11	11.5	83	5.76%	12.57%	5.76%	
12	12.5	61	4.24%	8.33%	4.39%	
13	13.5	31	2.15%	6.18%	3.20%	
14	14.5	21	1.46%	4.72%	2.23%	
15	15.5	16	1.11%	3.61%	1.48%	
16	16.5	18	1.25%	2.36%	0.94%	
17	17.5	30	2.08%	0.28%	0.57%	
18	18.5	4	0.28%	0.00%	0.33%	
19	19.5	0	0.00%	0.00%	0.18%	
20	20.5	0	0.00%	0.00%	0.10%	
21	21.5	0	0.00%	0.00%	0.05%	
22	22.5	0	0.00%	0.00%	0.02%	
23	23.5	0	0.00%	0.00%	0.01%	
24	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
25	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	30.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15360	91.43%			
Total		Nb. de données	1440			
		μ (m/s)	7.80			
		σ (m/s)	3.67			
		μ (V ³) (m/s)	817.58			
		Disponibilité des données de vent pour la période	100.0%			

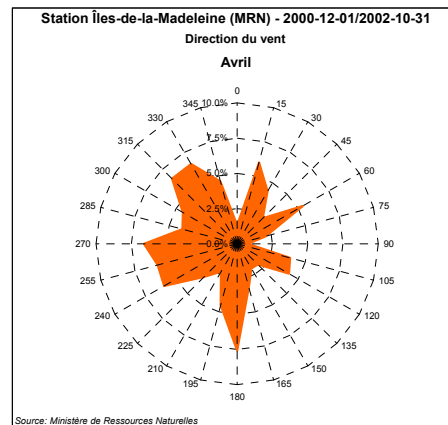
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	7.80	0.79	N/D	1.2886	0.2467
Écart-type	3.67	2.04	N/D	0.0096	0.0767

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	
0.0	7.5	3.7	0.26%	
7.5	22.5	15.0	1.04%	
22.5	37.5	30.0	2.08%	
37.5	52.5	45.0	3.12%	
52.5	67.5	60.0	4.17%	
67.5	82.5	75.0	5.21%	
82.5	97.5	90.0	6.25%	
97.5	112.5	105.0	7.29%	
112.5	127.5	120.0	8.33%	
127.5	142.5	135.0	9.38%	
142.5	157.5	150.0	10.42%	
157.5	172.5	165.0	11.46%	
172.5	187.5	180.0	12.50%	
187.5	202.5	195.0	13.54%	
202.5	217.5	210.0	14.58%	
217.5	232.5	225.0	15.62%	
232.5	247.5	240.0	16.67%	
247.5	262.5	255.0	17.71%	
262.5	277.5	270.0	18.75%	
277.5	292.5	285.0	19.79%	
292.5	307.5	300.0	20.83%	
307.5	322.5	315.0	21.88%	
322.5	337.5	330.0	22.92%	
337.5	352.5	345.0	23.96%	
352.5	360.0	356.3	24.50%	
Données exclues		15360	91.43%	
Nombre de données		1440		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	1.32%	
7.5	22.5	15.0	5.97%	
22.5	37.5	30.0	4.31%	
37.5	52.5	45.0	2.57%	
52.5	67.5	60.0	5.35%	
67.5	82.5	75.0	2.08%	
82.5	97.5	90.0	11.07%	
97.5	112.5	105.0	3.89%	
112.5	127.5	120.0	4.24%	
127.5	142.5	135.0	3.08%	
142.5	157.5	150.0	2.01%	
157.5	172.5	165.0	3.19%	
172.5	187.5	180.0	10.97%	
187.5	202.5	195.0	6.51%	
202.5	217.5	210.0	3.33%	
217.5	232.5	225.0	4.86%	
232.5	247.5	240.0	5.83%	
247.5	262.5	255.0	6.80%	
262.5	277.5	270.0	4.03%	
277.5	292.5	285.0	5.83%	
292.5	307.5	300.0	6.44%	
307.5	322.5	315.0	9.44%	
322.5	337.5	330.0	6.53%	
337.5	352.5	345.0	4.58%	
Nombre de données		1440	100.00%	



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.72059893
Ke th	1.71903313
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00091003
k	2.24
c	8.81
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Mai

Compilation des statistiques

Mai

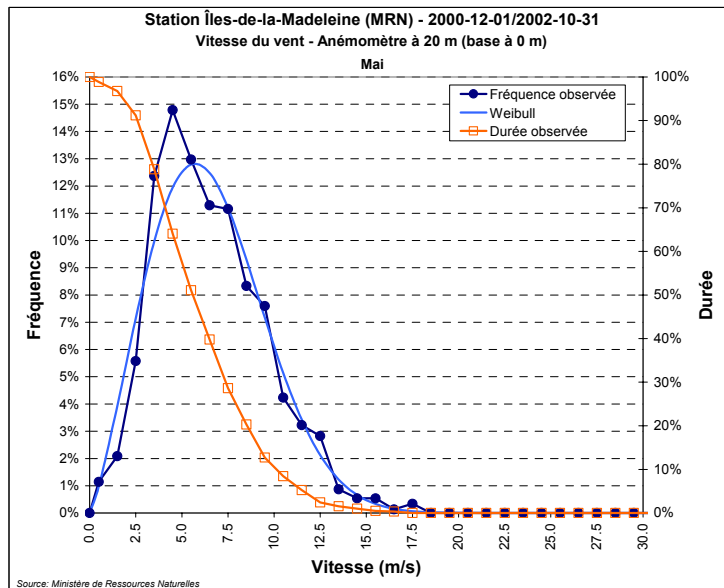
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06			0 -- Données abêrantes			
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	17	1.14%	98.86%	0.98%
1	2	1.5	31	2.08%	96.77%	3.92%
2	3	2.5	83	5.58%	91.20%	7.13%
3	4	3.5	184	12.37%	78.83%	9.97%
4	5	4.5	220	14.76%	64.05%	11.94%
5	6	5.5	193	12.97%	51.08%	12.79%
6	7	6.5	168	11.29%	39.78%	12.48%
7	8	7.5	166	11.16%	28.63%	11.20%
8	9	8.5	124	8.33%	20.30%	9.30%
9	10	9.5	113	7.59%	12.70%	7.17%
10	11	10.5	63	4.23%	8.47%	5.14%
11	12	11.5	48	3.23%	5.24%	3.43%
12	13	12.5	42	2.82%	2.42%	2.13%
13	14	13.5	13	0.87%	1.55%	1.23%
14	15	14.5	8	0.54%	1.01%	0.66%
15	16	15.5	8	0.54%	0.47%	0.33%
16	17	16.5	2	0.13%	0.34%	0.15%
17	18	17.5	5	0.34%	0.00%	0.07%
18	19	18.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15312	91.14%		
Totaux	Nb. de données		1488			
	μ (m/s)		6.51	Disponibilité des données de vent pour la période		
	σ (m/s)		2.98			
	μ (V ³) (m/s)		467.22			
				100.0%		

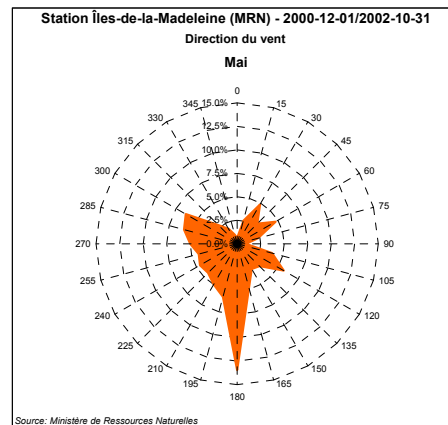
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.51	6.46	N/D	1.2626	0.2528
Écart-type	2.98	3.72	N/D	0.0167	0.0856

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-1E+06			0.0	0
← Données abréviées				
0.0	7.5	3.7	3	0.40%
7.5	22.5	15.0	38	2.55%
22.5	37.5	30.0	72	4.84%
37.5	52.5	45.0	45	3.02%
52.5	67.5	60.0	70	4.70%
67.5	82.5	75.0	34	2.28%
82.5	97.5	90.0	14	0.94%
97.5	112.5	105.0	57	3.83%
112.5	127.5	120.0	85	5.71%
127.5	142.5	135.0	50	3.36%
142.5	157.5	150.0	46	3.09%
157.5	172.5	165.0	72	4.84%
172.5	187.5	180.0	200	13.44%
187.5	202.5	195.0	87	5.85%
202.5	217.5	210.0	74	4.97%
217.5	232.5	225.0	65	4.37%
232.5	247.5	240.0	68	4.57%
247.5	262.5	255.0	63	4.23%
262.5	277.5	270.0	74	4.97%
277.5	292.5	285.0	87	5.85%
292.5	307.5	300.0	94	6.32%
307.5	322.5	315.0	42	2.82%
322.5	337.5	330.0	27	1.81%
337.5	352.5	345.0	15	1.01%
352.5	360.0	356.3	3	0.20%
Données exclues			15312	91.14%
Nombre de données			1488	

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	a			
-7.5	7.5	0.0	9	0.60%
7.5	22.5	15.0	38	2.55%
22.5	37.5	30.0	72	4.84%
37.5	52.5	45.0	45	3.02%
52.5	67.5	60.0	70	4.70%
67.5	82.5	75.0	34	2.28%
82.5	97.5	90.0	14	0.94%
97.5	112.5	105.0	57	3.83%
112.5	127.5	120.0	85	5.71%
127.5	142.5	135.0	50	3.36%
142.5	157.5	150.0	46	3.09%
157.5	172.5	165.0	72	4.84%
172.5	187.5	180.0	200	13.44%
187.5	202.5	195.0	87	5.85%
202.5	217.5	210.0	74	4.97%
217.5	232.5	225.0	65	4.37%
232.5	247.5	240.0	68	4.57%
247.5	262.5	255.0	63	4.23%
262.5	277.5	270.0	74	4.97%
277.5	292.5	285.0	87	5.85%
292.5	307.5	300.0	94	6.32%
307.5	322.5	315.0	42	2.82%
322.5	337.5	330.0	27	1.81%
337.5	352.5	345.0	15	1.01%
Nombre de données			1488	100.00%



1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.69114544
Ke th	1.69104739
Var tmp (k opt.cible = 0)	5.7978E-05
k	2.29
c	7.35
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Juin

Compilation des statistiques

Juin

Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06	0	0	0 -- Données adhérentes			
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	22	1.53%	98.47%	1.14%
1	2	1.5	35	2.43%	96.04%	4.53%
2	3	2.5	122	8.47%	87.57%	8.15%
3	4	3.5	177	12.29%	75.28%	11.20%
4	5	4.5	232	16.11%	59.17%	13.11%
5	6	5.5	192	13.33%	45.83%	13.62%
6	7	6.5	162	11.25%	34.58%	12.80%
7	8	7.5	136	9.44%	25.14%	10.98%
8	9	8.5	115	7.99%	17.15%	8.64%
9	10	9.5	93	6.46%	10.69%	6.26%
10	11	10.5	66	4.58%	6.11%	4.18%
11	12	11.5	45	3.13%	2.99%	2.58%
12	13	12.5	21	1.46%	1.53%	1.46%
13	14	13.5	15	1.04%	0.49%	0.77%
14	15	14.5	5	0.35%	0.14%	0.37%
15	16	15.5	2	0.14%	0.00%	0.17%
16	17	16.5	0	0.00%	0.00%	0.07%
17	18	17.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
18	19	18.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15360	91.43%		
Totaux	Nb. de données		1440			
	μ (m/s)		6.11	Disponibilité des données de vent pour la période 100.0%		
	σ (m/s)		2.83			
	μ (V ³)		387.10			

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Juillet

Compilation des statistiques

Juillet

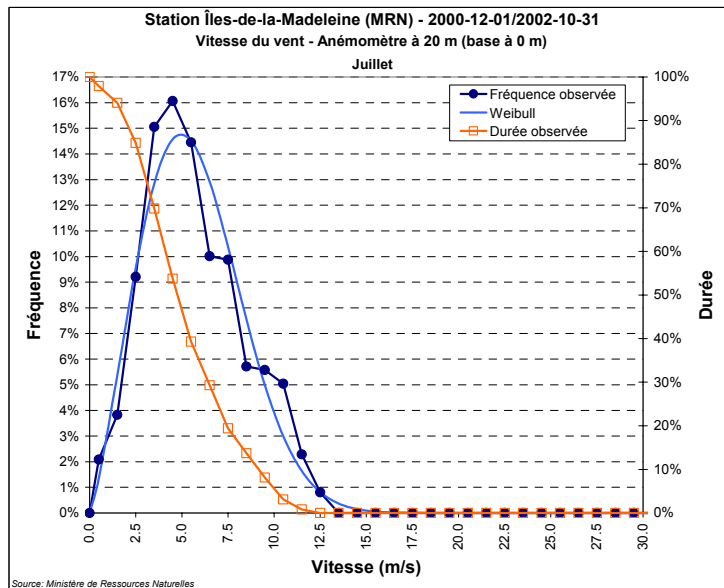
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%	Données adhérentes	
0	0.5	31	2.08%	97.92%	1.35%	
1	1.5	57	3.83%	94.09%	5.37%	
2	2.5	137	9.21%	84.88%	9.54%	
3	3.5	224	15.05%	69.83%	12.84%	
4	4.5	229	16.06%	53.76%	14.57%	
5	5.5	215	14.45%	39.31%	14.52%	
6	6.5	149	10.01%	29.30%	12.92%	
7	7.5	147	9.88%	19.42%	10.38%	
8	8.5	85	5.71%	13.71%	7.55%	
9	9.5	83	5.58%	8.13%	4.99%	
10	10.5	75	5.04%	3.09%	3.00%	
11	11.5	34	2.28%	0.81%	1.64%	
12	12.5	12	0.81%	0.00%	0.81%	
13	13.5	0	0.00%	0.00%	0.37%	
14	14.5	0	0.00%	0.00%	0.15%	
15	15.5	0	0.00%	0.00%	0.06%	
16	16.5	0	0.00%	0.00%	0.02%	
17	17.5	0	0.00%	0.00%	0.01%	
18	18.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
19	19.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
20	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
21	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
22	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
23	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
24	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
25	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	30.5	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15312	91.14%			
Totaux		Nb. de données	1488			
		μ (m/s)	5.65			
		σ (m/s)	2.63			
		μ (V ³) (m/s)	305.95			
		Disponibilité des données de vent pour la période		100.0%		

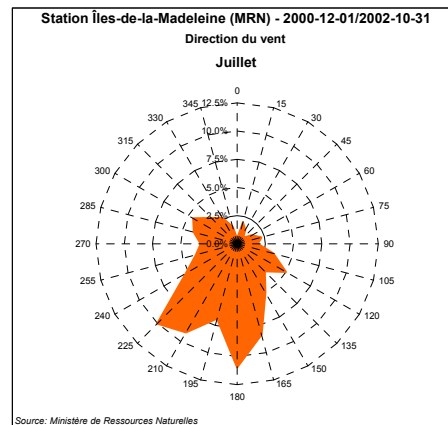
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	5.65	101.04	N/D	1.2208	0.2664
Écart-type	2.63	3.36	N/D	0.0141	0.0809

3a - Direction du vent (secteurs bruts)					
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)		
de	à				
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes	
0.0	7.5	3.7	0.20%		
7.5	22.5	15.0	1.00%		
22.5	37.5	30.0	2.00%		
37.5	52.5	45.0	3.00%		
52.5	67.5	60.0	4.00%		
67.5	82.5	75.0	5.00%		
82.5	97.5	90.0	6.00%		
97.5	112.5	105.0	7.00%		
112.5	127.5	120.0	8.00%		
127.5	142.5	135.0	9.00%		
142.5	157.5	150.0	10.00%		
157.5	172.5	165.0	11.00%		
172.5	187.5	180.0	12.00%		
187.5	202.5	195.0	13.00%		
202.5	217.5	210.0	14.00%		
217.5	232.5	225.0	15.00%		
232.5	247.5	240.0	16.00%		
247.5	262.5	255.0	17.00%		
262.5	277.5	270.0	18.00%		
277.5	292.5	285.0	19.00%		
292.5	307.5	300.0	20.00%		
307.5	322.5	315.0	21.00%		
322.5	337.5	330.0	22.00%		
337.5	352.5	345.0	23.00%		
352.5	360.0	356.3	23.90%		
Données exclues		15312	91.14%		
Nombre de données		1488			

3b - Direction du vent (secteurs exacts)					
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)		
de	à				
-7.5	7.5	0.0	0.00%		
7.5	22.5	15.0	1.00%		
22.5	37.5	30.0	2.00%		
37.5	52.5	45.0	3.00%		
52.5	67.5	60.0	4.00%		
67.5	82.5	75.0	5.00%		
82.5	97.5	90.0	6.00%		
97.5	112.5	105.0	7.00%		
112.5	127.5	120.0	8.00%		
127.5	142.5	135.0	9.00%		
142.5	157.5	150.0	10.00%		
157.5	172.5	165.0	11.00%		
172.5	187.5	180.0	12.00%		
187.5	202.5	195.0	13.00%		
202.5	217.5	210.0	14.00%		
217.5	232.5	225.0	15.00%		
232.5	247.5	240.0	16.00%		
247.5	262.5	255.0	17.00%		
262.5	277.5	270.0	18.00%		
277.5	292.5	285.0	19.00%		
292.5	307.5	300.0	20.00%		
307.5	322.5	315.0	21.00%		
322.5	337.5	330.0	22.00%		
337.5	352.5	345.0	23.00%		
Nombre de données		1488	100.00%		



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.69275796
Ke th	1.69117926
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00093262
k	2.29
c	6.38
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Août

Compilation des statistiques

Août

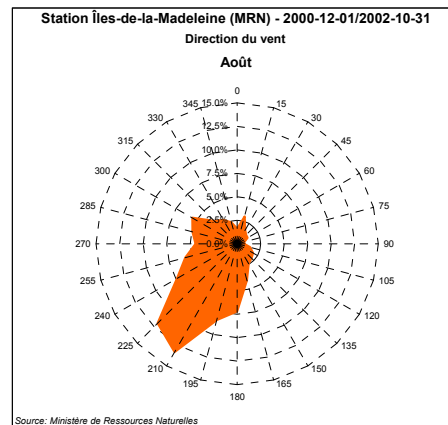
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06	0	0	0 -- Données adhérentes			
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	31	2.08%	97.92%	0.90%
1	2	1.5	45	3.02%	94.89%	4.17%
2	3	2.5	103	6.82%	87.97%	8.05%
3	4	3.5	178	11.96%	76.01%	11.56%
4	5	4.5	221	14.85%	61.16%	13.89%
5	6	5.5	235	15.79%	45.36%	14.58%
6	7	6.5	190	12.77%	32.59%	13.62%
7	8	7.5	161	10.82%	21.77%	11.42%
8	9	8.5	101	6.79%	14.99%	8.62%
9	10	9.5	91	6.12%	8.87%	5.88%
10	11	10.5	83	5.58%	3.29%	3.62%
11	12	11.5	24	1.61%	1.68%	2.01%
12	13	12.5	18	1.21%	0.47%	1.00%
13	14	13.5	5	0.34%	0.13%	0.45%
14	15	14.5	2	0.13%	0.00%	0.18%
15	16	15.5	0	0.00%	0.00%	0.07%
16	17	16.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
17	18	17.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
18	19	18.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15312	91.14%		
Totaux	Nb. de données		1488			
	μ (m/s)		5.97			
	σ (m/s)		2.65			
	μ (V ³) (m/s)		344.88	Disponibilité des données de vent pour la période		
					100.0%	

2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	5.97	17.87	N/D	1.2131	0.2653
Écart-type	2.65	3.69	N/D	0.0153	0.0765

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	0	0.00%	Données adhérentes
0.0	7.5	10	0.67%	
7.5	22.5	45	3.02%	
22.5	37.5	25	1.68%	
37.5	52.5	20	1.34%	
52.5	67.5	19	1.28%	
67.5	82.5	12	0.81%	
82.5	97.5	11	0.74%	
97.5	112.5	21	1.41%	
112.5	127.5	29	1.95%	
127.5	142.5	32	2.15%	
142.5	157.5	36	2.42%	
157.5	172.5	60	4.03%	
172.5	187.5	107	7.19%	
187.5	202.5	125	8.40%	
202.5	217.5	198	13.31%	
217.5	232.5	178	11.96%	
232.5	247.5	110	7.39%	
247.5	262.5	85	5.71%	
262.5	277.5	66	4.44%	
277.5	292.5	73	4.91%	
292.5	307.5	82	5.51%	
307.5	322.5	51	3.43%	
322.5	337.5	44	2.96%	
337.5	352.5	35	2.35%	
352.5	360.0	14	0.94%	
Données exclues		15312	91.14%	
Nombre de données		1488		

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	24	1.61%
7.5	22.5	15.0	45	3.02%
22.5	37.5	30.0	25	1.68%
37.5	52.5	45.0	20	1.34%
52.5	67.5	60.0	19	1.28%
67.5	82.5	75.0	12	0.81%
82.5	97.5	90.0	11	0.74%
97.5	112.5	105.0	21	1.41%
112.5	127.5	120.0	29	1.95%
127.5	142.5	135.0	32	2.15%
142.5	157.5	150.0	36	2.42%
157.5	172.5	165.0	60	4.03%
172.5	187.5	180.0	107	7.19%
187.5	202.5	195.0	125	8.40%
202.5	217.5	210.0	198	13.31%
217.5	232.5	225.0	178	11.96%
232.5	247.5	240.0	110	7.39%
247.5	262.5	255.0	85	5.71%
262.5	277.5	270.0	66	4.44%
277.5	292.5	285.0	73	4.91%
292.5	307.5	300.0	82	5.51%
307.5	322.5	315.0	51	3.43%
322.5	337.5	330.0	44	2.96%
337.5	352.5	345.0	35	2.35%
Nombre de données		1488	100.00%	



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Septembre

Compilation des statistiques
Septembre

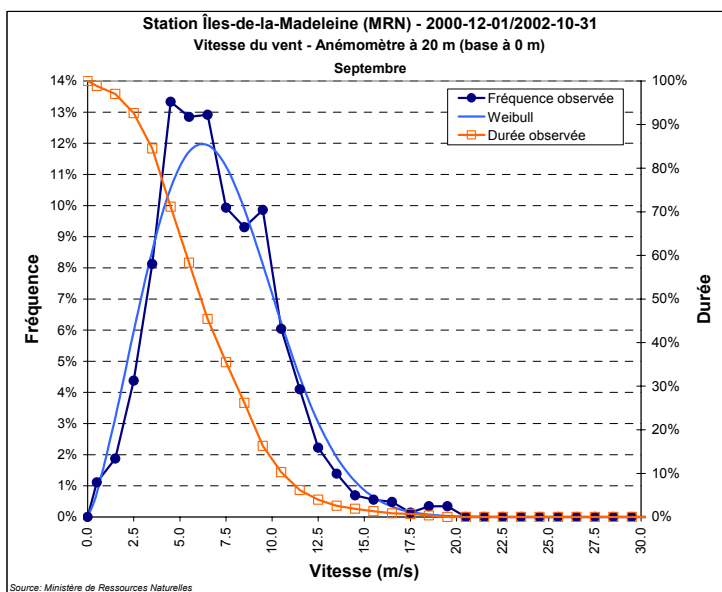
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%	Données abhérantes	
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	0.5	16	1.11%	98.89%	0.77%
1	2	1.5	27	1.88%	97.01%	3.19%
2	3	2.5	63	4.38%	92.64%	5.96%
3	4	3.5	117	8.13%	84.51%	8.55%
4	5	4.5	192	13.33%	71.18%	10.56%
5	6	5.5	185	12.85%	58.33%	11.73%
6	7	6.5	186	12.92%	45.42%	11.94%
7	8	7.5	143	9.93%	35.49%	11.26%
8	9	8.5	134	9.31%	26.18%	9.89%
9	10	9.5	142	9.86%	16.32%	8.11%
10	11	10.5	87	6.04%	10.28%	6.24%
11	12	11.5	59	4.10%	6.18%	4.49%
12	13	12.5	32	2.22%	3.96%	3.04%
13	14	13.5	20	1.39%	2.57%	1.92%
14	15	14.5	10	0.69%	1.88%	1.14%
15	16	15.5	8	0.56%	1.32%	0.64%
16	17	16.5	7	0.49%	0.83%	0.33%
17	18	17.5	2	0.14%	0.69%	0.16%
18	19	18.5	5	0.35%	0.35%	0.07%
19	20	19.5	5	0.35%	0.00%	0.03%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15360	91.43%			
Totaux		Nb. de données	1440			
		μ (m/s)	7.03			
		σ (m/s)	3.17	Disponibilité des données de vent pour la période		
		μ (V ³) (m/s)	582.86	100.0%		

2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.03	13.24	N/D	1.2328	0.2614
Écart-type	3.17	3.68	N/D	0.0158	0.0730

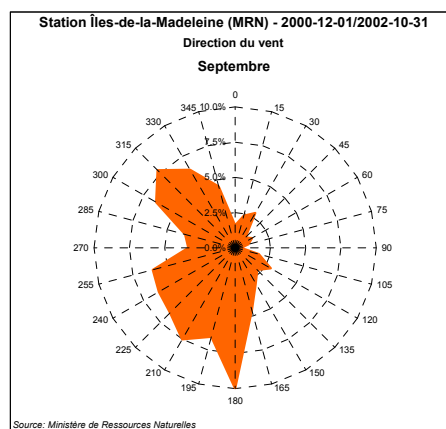
3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-1E+06	0.0		0	Données aberrantes
0.0	7.5	3.7	14	0.97%
7.5	22.5	15.0	34	2.36%
22.5	37.5	30.0	41	2.85%
37.5	52.5	45.0	15	1.04%
52.5	67.5	60.0	20	1.39%
67.5	82.5	75.0	14	0.97%
82.5	97.5	90.0	6	0.42%
97.5	112.5	105.0	25	1.74%
112.5	127.5	120.0	42	2.92%
127.5	142.5	135.0	32	2.22%
142.5	157.5	150.0	42	2.92%
157.5	172.5	165.0	66	4.58%
172.5	187.5	180.0	144	10.00%
187.5	202.5	195.0	94	6.53%
202.5	217.5	210.0	108	7.50%
217.5	232.5	225.0	94	6.53%
232.5	247.5	240.0	90	6.25%
247.5	262.5	255.0	87	6.04%
262.5	277.5	270.0	48	3.33%
277.5	292.5	285.0	53	3.68%
292.5	307.5	300.0	93	6.46%
307.5	322.5	315.0	112	7.78%
322.5	337.5	330.0	92	6.39%
337.5	352.5	345.0	65	4.51%
352.5	360.0	356.3	9	0.63%
Données exclues			15360	91.43%
Nombre de données			1440	

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	a			
-7.5	7.5	0.0	23	1.60%
7.5	22.5	15.0	34	2.36%
22.5	37.5	30.0	41	2.85%
37.5	52.5	45.0	15	1.04%
52.5	67.5	60.0	20	1.39%
67.5	82.5	75.0	14	0.97%
82.5	97.5	90.0	6	0.42%
97.5	112.5	105.0	25	1.74%
112.5	127.5	120.0	42	2.92%
127.5	142.5	135.0	32	2.22%
142.5	157.5	150.0	42	2.92%
157.5	172.5	165.0	66	4.58%
172.5	187.5	180.0	144	10.00%
187.5	202.5	195.0	94	6.53%
202.5	217.5	210.0	108	7.50%
217.5	232.5	225.0	94	6.53%
232.5	247.5	240.0	90	6.25%
247.5	262.5	255.0	87	6.04%
262.5	277.5	270.0	48	3.33%
277.5	292.5	285.0	53	3.68%
292.5	307.5	300.0	93	6.46%
307.5	322.5	315.0	112	7.78%
322.5	337.5	330.0	92	6.39%
337.5	352.5	345.0	65	4.51%
Nombre de données			1440	100.00%



Source: Ministère de Ressources Naturelles

1a - Etablissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.67407408
Ke th	1.67398596
Var tmp (k opt.cible = 0)	5.2638E-05
k	2.31
c	7.94
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Source: Ministère de Ressources Naturelles

Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Octobre

Compilation des statistiques
Octobre

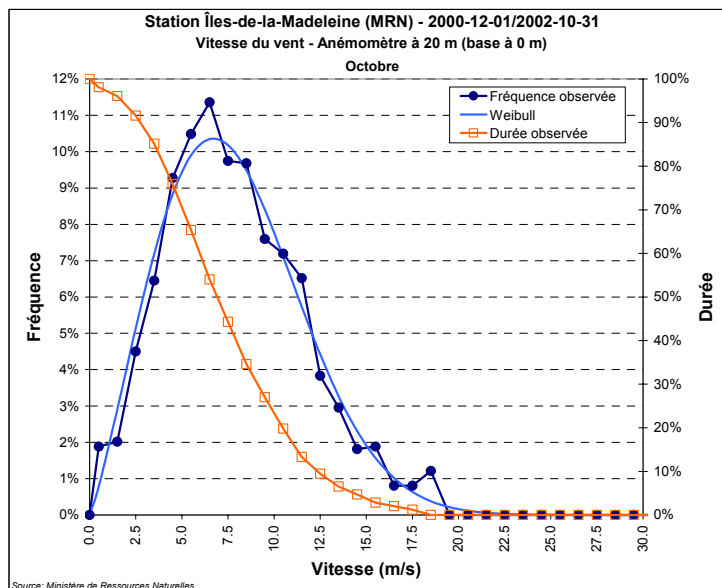
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	0	0.00%	100.00%	Données adhérentes	
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	0.5	28	1.88%	98.12%	0.79%
1	2	1.5	30	2.02%	96.10%	2.90%
2	3	2.5	67	4.50%	91.60%	5.14%
3	4	3.5	96	6.45%	85.15%	7.19%
4	5	4.5	138	9.27%	75.87%	8.83%
5	6	5.5	156	10.48%	65.39%	9.90%
6	7	6.5	169	11.36%	54.03%	10.35%
7	8	7.5	145	9.74%	44.29%	10.18%
8	9	8.5	144	9.68%	34.61%	9.48%
9	10	9.5	113	7.59%	27.02%	8.41%
10	11	10.5	107	7.19%	19.83%	7.10%
11	12	11.5	97	6.52%	13.31%	5.73%
12	13	12.5	57	3.83%	9.48%	4.42%
13	14	13.5	44	2.96%	6.52%	3.27%
14	15	14.5	27	1.81%	4.70%	2.31%
15	16	15.5	28	1.88%	2.82%	1.57%
16	17	16.5	12	0.81%	2.02%	1.02%
17	18	17.5	12	0.81%	1.21%	0.63%
18	19	18.5	18	1.21%	0.00%	0.38%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.22%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.12%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.06%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	91.14%			
Total		Nb. de données	1488			
		μ (m/s)	7.83	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.77			
		μ (V ³) (m/s)	838.83			
				100.0%		

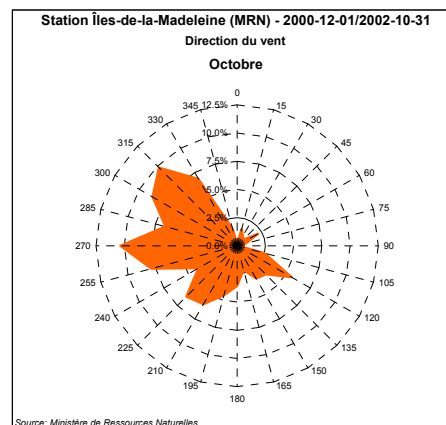
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.83	7.54	N/D	1.2578	0.2569
Écart-type	3.77	4.08	N/D	0.0183	0.0632

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-1E+06	0.0	-	0	-- Données aberrantes
0.0	7.5	3.7	1	0.07%
7.5	22.5	15.0	23	1.55%
22.5	37.5	30.0	15	1.01%
37.5	52.5	45.0	12	0.81%
52.5	67.5	60.0	32	2.15%
67.5	82.5	75.0	12	0.81%
82.5	97.5	90.0	2	0.13%
97.5	112.5	105.0	37	2.49%
112.5	127.5	120.0	83	5.58%
127.5	142.5	135.0	53	3.56%
142.5	157.5	150.0	50	3.36%
157.5	172.5	165.0	33	2.22%
172.5	187.5	180.0	53	3.56%
187.5	202.5	195.0	68	4.57%
202.5	217.5	210.0	89	5.98%
217.5	232.5	225.0	95	6.38%
232.5	247.5	240.0	59	3.97%
247.5	262.5	265.0	117	7.86%
262.5	277.5	270.0	154	10.35%
277.5	292.5	285.0	98	6.59%
292.5	307.5	300.0	129	8.67%
307.5	322.5	315.0	146	9.81%
322.5	337.5	330.0	102	6.85%
337.5	352.5	345.0	23	1.55%
352.5	360.0	356.3	2	0.13%
Données exclues			15312	91.14%
Nombre de données			1488	

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-7.5	7.5	0.0	3	0.20%
7.5	22.5	15.0	23	1.55%
22.5	37.5	30.0	15	1.01%
37.5	52.5	45.0	12	0.81%
52.5	67.5	60.0	32	2.15%
67.5	82.5	75.0	12	0.81%
82.5	97.5	90.0	2	0.13%
97.5	112.5	105.0	37	2.49%
112.5	127.5	120.0	83	5.58%
127.5	142.5	135.0	53	3.56%
142.5	157.5	150.0	50	3.36%
157.5	172.5	165.0	33	2.22%
172.5	187.5	180.0	53	3.56%
187.5	202.5	195.0	68	4.57%
202.5	217.5	210.0	89	5.98%
217.5	232.5	225.0	95	6.38%
232.5	247.5	240.0	59	3.97%
247.5	262.5	255.0	117	7.86%
262.5	277.5	270.0	154	10.35%
277.5	292.5	285.0	98	6.59%
292.5	307.5	300.0	129	8.67%
307.5	322.5	315.0	146	9.81%
322.5	337.5	330.0	102	6.85%
337.5	352.5	345.0	23	1.55%
Nombre de données			1488	100.00%



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"				
Ke réel	1.74800679	Ke th	1.74732855	
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00038801	k	2.20	
		c	8.84	
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³				



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Novembre

Compilation des statistiques
Novembre

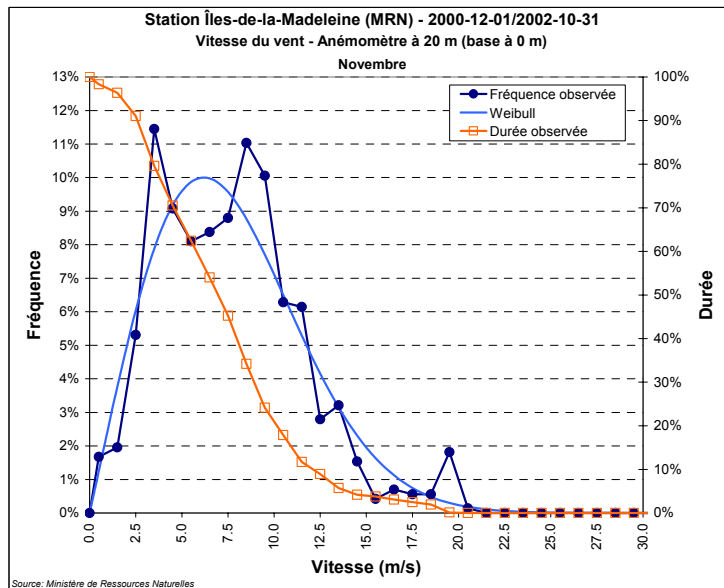
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	4	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	12	1.68%	98.32%		1.25%
1	2	14	1.96%	96.37%		3.76%
2	3	38	5.31%	91.06%		6.03%
3	4	82	11.45%	79.61%		7.98%
4	5	65	9.08%	70.53%		9.18%
5	6	58	8.10%	62.43%		9.87%
6	7	60	8.38%	54.05%		9.98%
7	8	63	8.80%	45.25%		9.57%
8	9	79	11.03%	34.22%		8.77%
9	10	72	10.06%	24.16%		7.70%
10	11	45	6.28%	17.88%		6.51%
11	12	44	6.15%	11.73%		5.29%
12	13	20	2.79%	8.94%		4.15%
13	14	23	3.21%	5.73%		3.15%
14	15	11	1.54%	4.19%		2.31%
15	16	3	0.42%	3.77%		1.64%
16	17	5	0.70%	3.07%		1.12%
17	18	4	0.56%	2.51%		0.75%
18	19	4	0.56%	1.96%		0.48%
19	20	13	1.82%	0.14%		0.30%
20	21	1	0.14%	0.00%		0.18%
21	22	0	0.00%	0.00%		0.11%
22	23	0	0.00%	0.00%		0.06%
23	24	0	0.00%	0.00%		0.03%
24	25	0	0.00%	0.00%		0.02%
25	26	0	0.00%	0.00%		0.01%
26	27	0	0.00%	0.00%		0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%		0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%		0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%		0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%		0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%		0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%		0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%		0.00%
Données hors critère		16080	95.74%			
Total		Nb. de données	716			
		μ (m/s)	7.67	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.93			
		μ (V ³) (m/s)	649.28			
				99.4%		

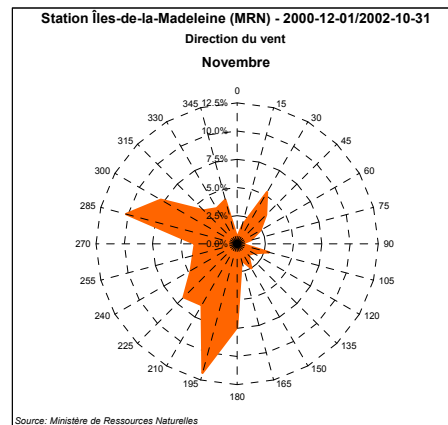
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.67	3.11	N/D	1.2707	0.2720
Écart-type	3.93	3.62	N/D	0.0992	0.0678

3a - Direction du vent (secteurs bruts)					
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)		
de	à				
-1E+06	0	4	Données adhérentes		
0	7.5	3	0.42%		
7.5	22.5	12	1.68%		
22.5	37.5	38	5.31%		
37.5	52.5	26	3.63%		
52.5	67.5	17	2.37%		
67.5	82.5	9	1.26%		
82.5	97.5	3	0.42%		
97.5	112.5	21	2.93%		
112.5	127.5	12	1.68%		
127.5	142.5	10	1.40%		
142.5	157.5	18	2.51%		
157.5	172.5	11	1.54%		
172.5	187.5	53	7.40%		
187.5	202.5	85	11.87%		
202.5	217.5	45	6.28%		
217.5	232.5	48	6.70%		
232.5	247.5	34	4.75%		
247.5	262.5	29	4.05%		
262.5	277.5	27	3.77%		
277.5	292.5	73	10.20%		
292.5	307.5	56	7.82%		
307.5	322.5	30	4.19%		
322.5	337.5	26	3.63%		
337.5	352.5	29	4.05%		
352.5	360	4	0.56%		
Données exclues		16080	95.74%		
Nombre de données		716			

3b - Direction du vent (secteurs exacts)					
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)		
de	à				
-7.5	7.5	0	0.00%		
7.5	22.5	12	1.68%		
22.5	37.5	38	5.31%		
37.5	52.5	26	3.63%		
52.5	67.5	17	2.37%		
67.5	82.5	9	1.26%		
82.5	97.5	3	0.42%		
97.5	112.5	21	2.93%		
112.5	127.5	12	1.68%		
127.5	142.5	10	1.40%		
142.5	157.5	18	2.51%		
157.5	172.5	11	1.54%		
172.5	187.5	53	7.40%		
187.5	202.5	85	11.87%		
202.5	217.5	45	6.28%		
217.5	232.5	48	6.70%		
232.5	247.5	34	4.75%		
247.5	262.5	29	4.05%		
262.5	277.5	27	3.77%		
277.5	292.5	73	10.20%		
292.5	307.5	56	7.82%		
307.5	322.5	30	4.19%		
322.5	337.5	26	3.63%		
337.5	352.5	29	4.05%		
Nombre de données		716	100.00%		



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"			
Ke réel	1.88419709		
Ke th	1.88411145		
Var tmp (k opt.cible = 0)	4.5452E-05		
k	2.03		
c	8.65		
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³			



Station Îles-de-la-Madeleine (MRN) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique, programme MRN, phases I et II
Vitesse du vent - Anémomètre à 20 m (base à 0 m)

Décembre

Compilation des statistiques
Décembre

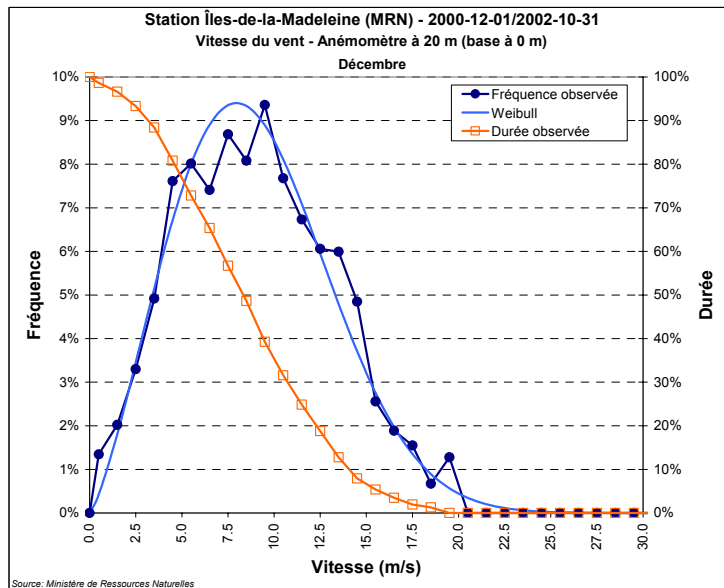
Source: Ministère de Ressources Naturelles

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	3	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	0.5	20	1.35%	98.65%	0.43%
1	2	1.5	30	2.02%	96.63%	1.81%
2	3	2.5	49	3.30%	93.33%	3.45%
3	4	3.5	73	4.92%	88.42%	5.15%
4	5	4.5	113	7.61%	80.81%	6.72%
5	6	5.5	119	8.01%	72.79%	8.00%
6	7	6.5	110	7.41%	65.39%	8.91%
7	8	7.5	129	8.69%	56.70%	9.35%
8	9	8.5	120	8.08%	48.62%	9.34%
9	10	9.5	139	9.36%	39.26%	8.90%
10	11	10.5	114	7.68%	31.58%	8.11%
11	12	11.5	100	6.73%	24.85%	7.09%
12	13	12.5	90	6.06%	18.79%	5.95%
13	14	13.5	89	5.99%	12.79%	4.79%
14	15	14.5	72	4.85%	7.95%	3.71%
15	16	15.5	38	2.56%	5.39%	2.76%
16	17	16.5	28	1.89%	3.50%	1.97%
17	18	17.5	23	1.55%	1.95%	1.35%
18	19	18.5	10	0.67%	1.28%	0.89%
19	20	19.5	19	1.28%	0.00%	0.57%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.35%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.20%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.11%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.06%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	91.16%			
Total		Nb. de données	1485			
		μ (m/s)	8.99	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	4.18			
		μ (V ³) (m/s)	1212.80			
				99.8%		

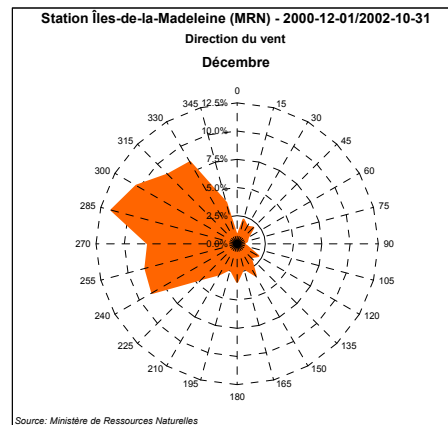
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.99	-1.05	N/D	1.2947	0.2690
Écart-type	4.18	2.88	N/D	0.0614	0.0636

3a - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-1E+06	0.0		3	← Données adhérentes
0.0	7.5	3.7	2	0.13%
7.5	22.5	15.0	33	2.22%
22.5	37.5	30.0	26	1.75%
37.5	52.5	45.0	30	2.02%
52.5	67.5	60.0	16	1.08%
67.5	82.5	75.0	13	0.88%
82.5	97.5	90.0	8	0.54%
97.5	112.5	105.0	13	0.88%
112.5	127.5	120.0	32	2.15%
127.5	142.5	135.0	25	1.68%
142.5	157.5	150.0	48	3.23%
157.5	172.5	165.0	33	2.22%
172.5	187.5	180.0	50	3.37%
187.5	202.5	195.0	34	2.29%
202.5	217.5	210.0	46	3.10%
217.5	232.5	225.0	65	4.38%
232.5	247.5	240.0	129	8.69%
247.5	262.5	255.0	125	8.42%
262.5	277.5	270.0	117	7.88%
277.5	292.5	285.0	171	11.52%
292.5	307.5	300.0	153	10.30%
307.5	322.5	315.0	129	8.69%
322.5	337.5	330.0	124	8.35%
337.5	352.5	345.0	56	3.77%
352.5	360.0	356.3	7	0.47%
Données exclues			15312	91.16%
Nombre de données			1485	

3b - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-7.5	7.5	0.0	9	0.61%
7.5	22.5	15.0	33	2.22%
22.5	37.5	30.0	26	1.75%
37.5	52.5	45.0	30	2.02%
52.5	67.5	60.0	16	1.08%
67.5	82.5	75.0	13	0.88%
82.5	97.5	90.0	8	0.54%
97.5	112.5	105.0	13	0.88%
112.5	127.5	120.0	32	2.15%
127.5	142.5	135.0	25	1.68%
142.5	157.5	150.0	48	3.23%
157.5	172.5	165.0	33	2.22%
172.5	187.5	180.0	50	3.37%
187.5	202.5	195.0	34	2.29%
202.5	217.5	210.0	46	3.10%
217.5	232.5	225.0	65	4.38%
232.5	247.5	240.0	129	8.69%
247.5	262.5	255.0	125	8.42%
262.5	277.5	270.0	117	7.88%
277.5	292.5	285.0	171	11.52%
292.5	307.5	300.0	153	10.30%
307.5	322.5	315.0	129	8.69%
322.5	337.5	330.0	124	8.35%
337.5	352.5	345.0	56	3.77%
Nombre de données			1485	100.00%



1a - Établissement des paramètres de Weibull par "Energy Pattern Factor"			
Ke réel	1.67020874		
Ke th	1.66887816		
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00079665		
k	2.32		
c	10.14		
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³			



Annexe E Résultats des mesures à la station aéroportuaire d'Environnement Canada (2000-12-01 à 2002-10-31)

Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31

Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada

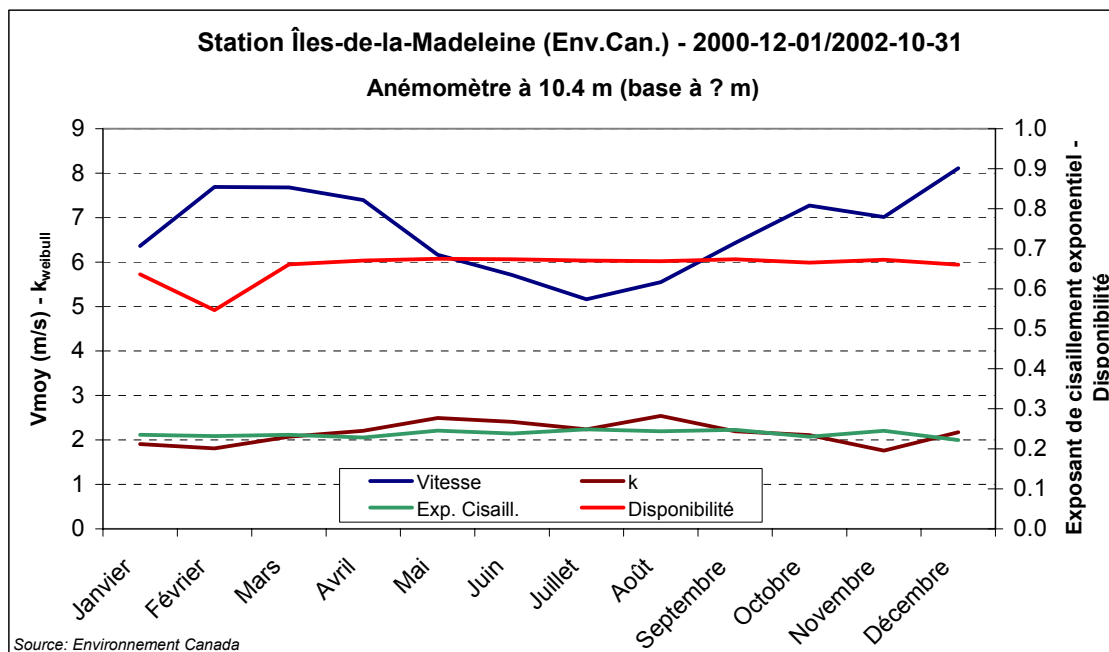
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Compilation des statistiques

Source: Environnement Canada

	Vitesse	Température	Pression	Densité	Exp. Cisaill.	k	c	Disponibilité
	(m/s)	(°C)	(kPa)	(kg/m ³)	(-)	(-)	(m/s)	(%)
Global	6.67	6.87	101.41	1.2617	0.2372	1.99	7.53	65.6%
Janvier	6.36	-4.47	101.10	1.3069	0.2350	1.91	7.17	63.6%
Février	7.69	-4.02	101.58	1.2998	0.2318	1.81	8.65	54.6%
Mars	7.68	-2.10	101.57	1.3002	0.2351	2.07	8.67	66.1%
Avril	7.39	1.19	101.74	1.2896	0.2281	2.21	8.35	67.1%
Mai	6.16	7.91	101.35	1.2565	0.2456	2.49	6.95	67.5%
Juin	5.71	13.06	101.36	1.2339	0.2386	2.41	6.44	67.4%
Juillet	5.16	17.83	101.19	1.2120	0.2486	2.24	5.83	67.1%
Août	5.55	19.79	101.35	1.2054	0.2436	2.54	6.25	66.9%
Septembre	6.43	15.28	101.54	1.2260	0.2471	2.19	7.26	67.4%
Octobre	7.27	9.13	101.55	1.2530	0.2301	2.11	8.21	66.5%
Novembre	7.01	4.08	101.87	1.2771	0.2451	1.76	7.88	67.2%
Décembre	8.11	-0.92	101.00	1.2936	0.2217	2.17	9.16	66.0%
Hiver	7.21	-3.47	101.42	1.3024	0.2342	1.89	8.13	61.7%
Printemps	6.42	7.40	101.46	1.2599	0.2375	2.22	7.25	67.3%
Été	5.71	17.65	101.36	1.2143	0.2464	2.22	6.44	67.1%
Automne	7.56	4.12	101.42	1.2741	0.2294	2.04	8.53	66.5%
Diurne	6.92	7.51	101.41	1.2590	0.2303	2.17	7.81	86.4%
Nocturne	6.20	5.64	101.41	1.2670	0.2515	1.70	6.95	44.9%



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Données globales

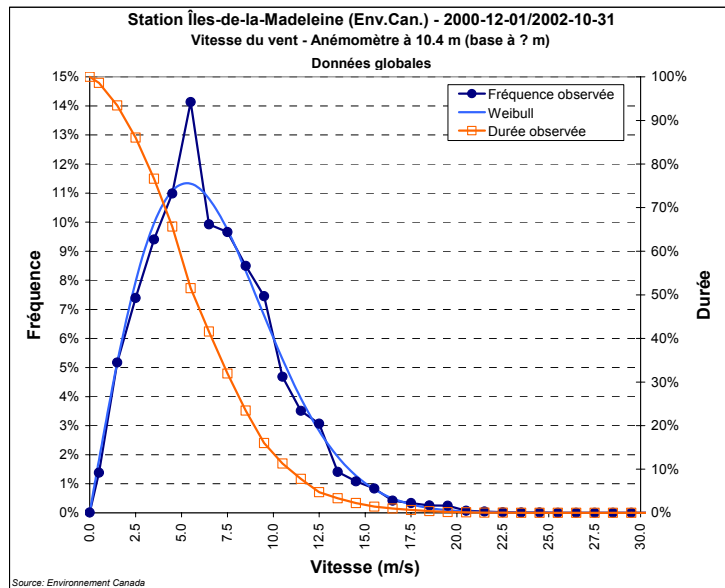
Compilation des statistiques
Données globales
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	5776	Données adhérentes			
0	0	1	0.01%	99.99%	0.00%	
0	1	152	1.38%	98.61%	1.81%	
1	2	570	5.17%	93.44%	5.16%	
2	3	815	7.39%	86.05%	7.96%	
3	4	1037	9.41%	76.64%	9.96%	
4	5	1211	10.99%	65.66%	11.08%	
5	6	1558	14.13%	51.52%	11.32%	
6	7	1094	9.92%	41.60%	10.81%	
7	8	1065	9.66%	31.94%	9.74%	
8	9	937	8.50%	23.44%	8.33%	
9	10	822	7.46%	15.98%	6.78%	
10	11	516	4.68%	11.30%	5.28%	
11	12	387	3.51%	7.79%	3.94%	
12	13	338	3.07%	4.73%	2.82%	
13	14	155	1.41%	3.32%	1.93%	
14	15	119	1.08%	2.24%	1.28%	
15	16	92	0.83%	1.41%	0.81%	
16	17	46	0.42%	0.99%	0.49%	
17	18	37	0.34%	0.65%	0.29%	
18	19	28	0.25%	0.40%	0.16%	
19	20	27	0.24%	0.15%	0.09%	
20	21	8	0.07%	0.08%	0.05%	
21	22	5	0.05%	0.04%	0.02%	
22	23	2	0.02%	0.02%	0.01%	
23	24	1	0.01%	0.01%	0.01%	
24	25	1	0.01%	0.00%	0.00%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		0	0.00%			
Total		11024				
Nb. de données		11024				
μ (m/s)		6.87				
σ (m/s)		3.48				
μ (V ³) (m/s)		571.68				
			Disponibilité des données de vent pour la période			
			65.6%			

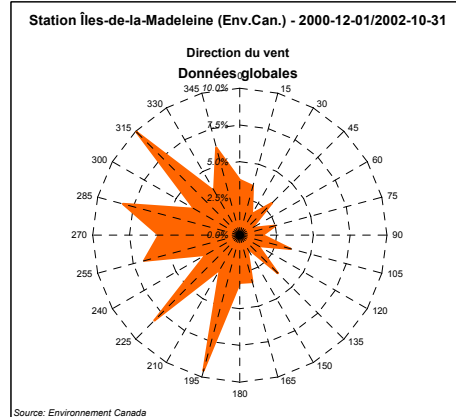
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.87	101.41	1.2617	0.2372	
Écart-type	3.48	9.06	1.46	0.0438	0.0872

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	5500	Données adhérentes	
0.0	7.5	122	1.08%	
7.5	22.5	391	3.46%	
22.5	37.5	187	1.65%	
37.5	52.5	350	3.10%	
52.5	67.5	109	0.96%	
67.5	82.5	284	2.51%	
82.5	97.5	175	1.55%	
97.5	112.5	405	3.58%	
112.5	127.5	165	1.46%	
127.5	142.5	414	3.66%	
142.5	157.5	113	1.00%	
157.5	172.5	373	3.30%	
172.5	187.5	366	3.24%	
187.5	202.5	1080	9.56%	
202.5	217.5	305	2.70%	
217.5	232.5	928	8.21%	
232.5	247.5	303	2.68%	
247.5	262.5	760	6.73%	
262.5	277.5	622	5.50%	
277.5	292.5	930	8.23%	
292.5	307.5	404	3.58%	
307.5	322.5	1122	9.93%	
322.5	337.5	392	3.47%	
337.5	352.5	697	6.17%	
352.5	360.0	303	2.68%	
Données exclues		0	0.00%	
Nombre de données		11300		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	3.76%	
7.5	22.5	391	3.46%	
22.5	37.5	187	1.65%	
37.5	52.5	350	3.10%	
52.5	67.5	109	0.96%	
67.5	82.5	284	2.51%	
82.5	97.5	175	1.55%	
97.5	112.5	405	3.58%	
112.5	127.5	165	1.46%	
127.5	142.5	414	3.66%	
142.5	157.5	113	1.00%	
157.5	172.5	373	3.30%	
172.5	187.5	366	3.24%	
187.5	202.5	1080	9.56%	
202.5	217.5	305	2.70%	
217.5	232.5	928	8.21%	
232.5	247.5	303	2.68%	
247.5	262.5	760	6.73%	
262.5	277.5	622	5.50%	
277.5	292.5	930	8.23%	
292.5	307.5	404	3.58%	
307.5	322.5	1122	9.93%	
322.5	337.5	392	3.47%	
337.5	352.5	697	6.17%	
Nombre de données		11300	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.92402506
Ke th	1.92387971
Var tmp (k opt.cible = 0)	7.5547E-05
k	1.99
c	7.53
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Diurne

Compilation des statistiques
Diurne

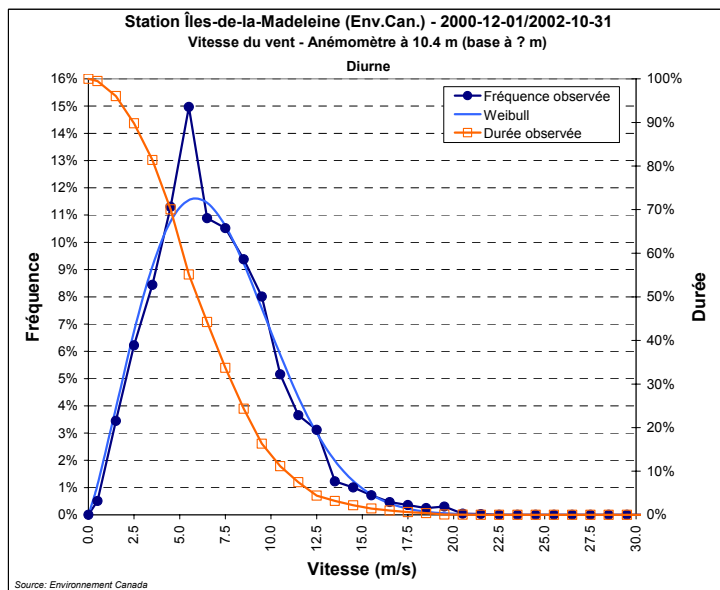
Source: Environnement Canada

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	1146	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	0.5	37	0.51%	99.49%	1.11%
1	2	1.5	250	3.45%	96.04%	3.92%
2	3	2.5	451	6.22%	89.83%	6.73%
3	4	3.5	612	8.44%	81.39%	9.12%
4	5	4.5	820	11.30%	70.09%	10.77%
5	6	5.5	1086	14.97%	55.11%	11.55%
6	7	6.5	790	10.89%	44.22%	11.45%
7	8	7.5	763	10.52%	33.71%	10.60%
8	9	8.5	680	9.37%	24.33%	9.22%
9	10	9.5	581	8.01%	16.32%	7.57%
10	11	10.5	374	5.16%	11.17%	5.87%
11	12	11.5	265	3.65%	7.51%	4.31%
12	13	12.5	226	3.12%	4.40%	3.01%
13	14	13.5	89	1.23%	3.17%	1.99%
14	15	14.5	73	1.01%	2.16%	1.25%
15	16	15.5	52	0.72%	1.45%	0.74%
16	17	16.5	34	0.47%	0.98%	0.42%
17	18	17.5	26	0.36%	0.62%	0.23%
18	19	18.5	18	0.25%	0.37%	0.12%
19	20	19.5	22	0.30%	0.07%	0.06%
20	21	20.5	3	0.04%	0.03%	0.03%
21	22	21.5	2	0.03%	0.00%	0.01%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		8400	53.66%			
Total		Nb. de données	7254			
		μ (m/s)	6.92	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.31			
		μ (V ³) (m/s)	585.36			
				86.4%		

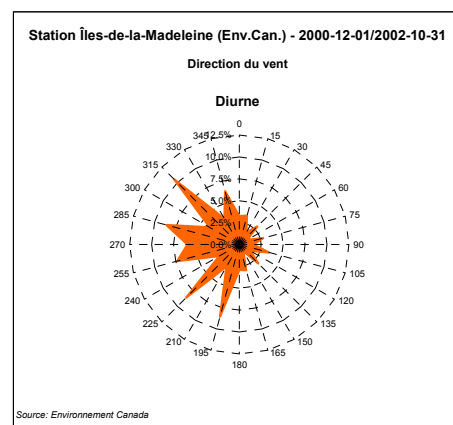
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse	Température	Pression	Densité	Exp. Cisail.	
(m/s)	(°C)	(kPa)	(kg/m ³)	(-)	
Moyenne	6.92	7.51	101.41	1.2590	0.2303
Écart-type	3.31	9.15	1.67	0.0447	0.0852

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	971	Données adhérentes	
0.0	7.5	3.7	34	0.46%
7.5	22.5	15.0	254	3.42%
22.5	37.5	30.0	118	1.59%
37.5	52.5	45.0	215	2.89%
52.5	67.5	60.0	77	1.04%
67.5	82.5	75.0	209	2.81%
82.5	97.5	90.0	117	1.57%
97.5	112.5	105.0	259	3.49%
112.5	127.5	120.0	109	1.47%
127.5	142.5	135.0	228	3.07%
142.5	157.5	150.0	65	0.87%
157.5	172.5	165.0	225	3.03%
172.5	187.5	180.0	215	2.89%
187.5	202.5	195.0	635	8.55%
202.5	217.5	210.0	217	2.92%
217.5	232.5	225.0	636	8.56%
232.5	247.5	240.0	195	2.62%
247.5	262.5	255.0	545	7.34%
262.5	277.5	270.0	440	5.92%
277.5	292.5	285.0	640	8.61%
292.5	307.5	300.0	290	3.90%
307.5	322.5	315.0	779	10.49%
322.5	337.5	330.0	253	3.41%
337.5	352.5	345.0	468	6.30%
352.5	360.0	356.3	206	2.77%
Données exclues		8400	53.07%	
Nombre de données		7425		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	240	3.23%
7.5	22.5	15.0	254	3.42%
22.5	37.5	30.0	118	1.59%
37.5	52.5	45.0	215	2.89%
52.5	67.5	60.0	77	1.04%
67.5	82.5	75.0	209	2.81%
82.5	97.5	90.0	117	1.57%
97.5	112.5	105.0	259	3.49%
112.5	127.5	120.0	109	1.47%
127.5	142.5	135.0	228	3.07%
142.5	157.5	150.0	65	0.87%
157.5	172.5	165.0	225	3.03%
172.5	187.5	180.0	215	2.89%
187.5	202.5	195.0	635	8.55%
202.5	217.5	210.0	217	2.92%
217.5	232.5	225.0	636	8.56%
232.5	247.5	240.0	195	2.62%
247.5	262.5	255.0	545	7.34%
262.5	277.5	270.0	440	5.92%
277.5	292.5	285.0	640	8.61%
292.5	307.5	300.0	290	3.90%
307.5	322.5	315.0	779	10.49%
322.5	337.5	330.0	253	3.41%
337.5	352.5	345.0	468	6.30%
Nombre de données		7425	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.76832196
Ke th	1.76825621
Var tmp (k opt.cible = 0)	3.7181E-05
k	2.17
c	7.81
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Nocturne

Compilation des statistiques

Nocturne

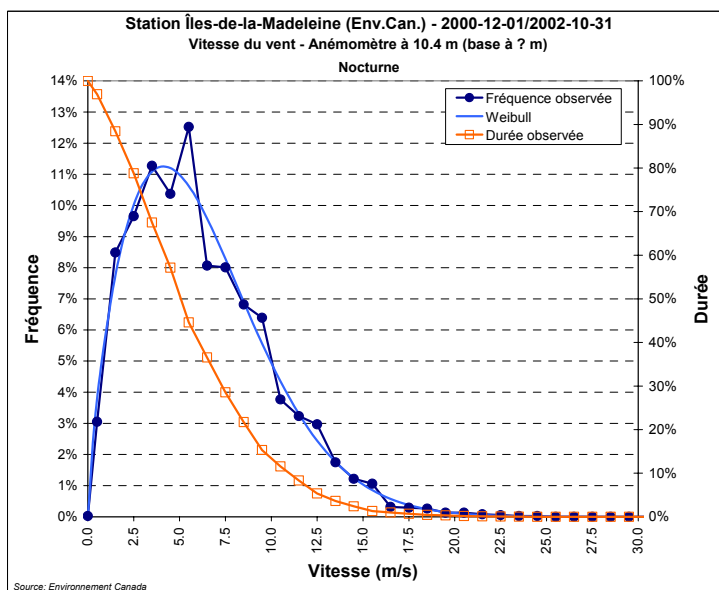
Source: Environnement Canada

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	4630	Données adhérentes			
0	0	1	0.03%	99.97%		0.00%
0	1	115	3.05%	96.92%		3.80%
1	2	320	8.49%	88.44%		7.74%
2	3	364	9.66%	78.78%		10.02%
3	4	425	11.27%	67.51%		11.08%
4	5	391	10.37%	57.14%		11.20%
5	6	472	12.52%	44.62%		10.62%
6	7	304	8.06%	36.55%		9.58%
7	8	302	8.01%	28.54%		8.28%
8	9	257	6.82%	21.72%		6.90%
9	10	241	6.39%	15.33%		5.56%
10	11	142	3.77%	11.56%		4.35%
11	12	122	3.24%	8.33%		3.31%
12	13	112	2.97%	5.36%		2.45%
13	14	66	1.75%	3.61%		1.77%
14	15	46	1.22%	2.39%		1.24%
15	16	40	1.06%	1.33%		0.86%
16	17	12	0.32%	1.01%		0.58%
17	18	11	0.29%	0.72%		0.38%
18	19	10	0.27%	0.45%		0.24%
19	20	5	0.13%	0.32%		0.15%
20	21	5	0.13%	0.19%		0.10%
21	22	3	0.08%	0.11%		0.06%
22	23	2	0.05%	0.05%		0.03%
23	24	1	0.03%	0.03%		0.02%
24	25	1	0.03%	0.00%		0.01%
25	26	0	0.00%	0.00%		0.01%
26	27	0	0.00%	0.00%		0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%		0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%		0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%		0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%		0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%		0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%		0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%		0.00%
Données hors critère		8400	69.02%			
Total		Nb. de données	3770			
		μ (m/s)	6.20			
		σ (m/s)	3.75			
		μ (V ³) (m/s)	545.35			
		Disponibilité des données de vent pour la période		44.9%		

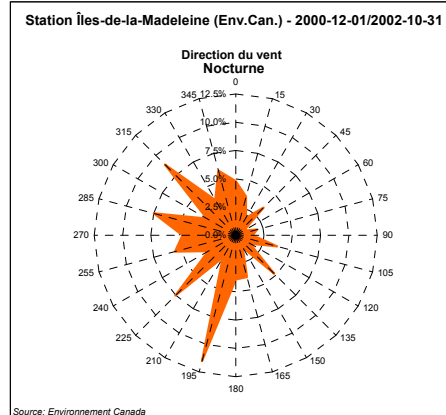
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse	Température	Pression	Densité	Exp. Cisail.	
(m/s)	(°C)	(kPa)	(kg/m ³)	(-)	
Moyenne	6.20	5.64	1.0141	1.2670	0.2515
Écart-type	3.75	8.76	0.90	0.0415	0.0894

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	4528	Données adhérentes	
0.0	7.5	88	2.27%	
7.5	22.5	137	3.54%	
22.5	37.5	69	1.78%	
37.5	52.5	135	3.49%	
52.5	67.5	32	0.83%	
67.5	82.5	75	1.94%	
82.5	97.5	58	1.50%	
97.5	112.5	146	3.77%	
112.5	127.5	56	1.45%	
127.5	142.5	186	4.80%	
142.5	157.5	48	1.24%	
157.5	172.5	148	3.82%	
172.5	187.5	151	3.90%	
187.5	202.5	445	11.50%	
202.5	217.5	88	2.27%	
217.5	232.5	292	7.54%	
232.5	247.5	108	2.79%	
247.5	262.5	215	5.55%	
262.5	277.5	182	4.70%	
277.5	292.5	290	7.49%	
292.5	307.5	114	2.94%	
307.5	322.5	343	8.86%	
322.5	337.5	139	3.59%	
337.5	352.5	229	5.92%	
352.5	360.0	97	2.51%	
Données exclues		8400	68.45%	
Nombre de données		3871		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	185	4.78%
7.5	22.5	15.0	137	3.54%
22.5	37.5	30.0	69	1.78%
37.5	52.5	45.0	135	3.49%
52.5	67.5	60.0	32	0.83%
67.5	82.5	75.0	75	1.94%
82.5	97.5	90.0	58	1.50%
97.5	112.5	105.0	146	3.77%
112.5	127.5	120.0	56	1.45%
127.5	142.5	135.0	186	4.80%
142.5	157.5	150.0	48	1.24%
157.5	172.5	165.0	148	3.82%
172.5	187.5	180.0	151	3.90%
187.5	202.5	195.0	445	11.50%
202.5	217.5	210.0	88	2.27%
217.5	232.5	225.0	292	7.54%
232.5	247.5	240.0	108	2.79%
247.5	262.5	255.0	215	5.55%
262.5	277.5	270.0	182	4.70%
277.5	292.5	285.0	290	7.49%
292.5	307.5	300.0	114	2.94%
307.5	322.5	315.0	343	8.86%
322.5	337.5	330.0	139	3.59%
337.5	352.5	345.0	229	5.92%
Nombre de données		3871	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	2.28595732
Ke th	2.28589478
Var tmp (k opt.cible = 0)	2.736E-05
k	1.70
c	6.95
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Hiver

Compilation des statistiques

Hiver

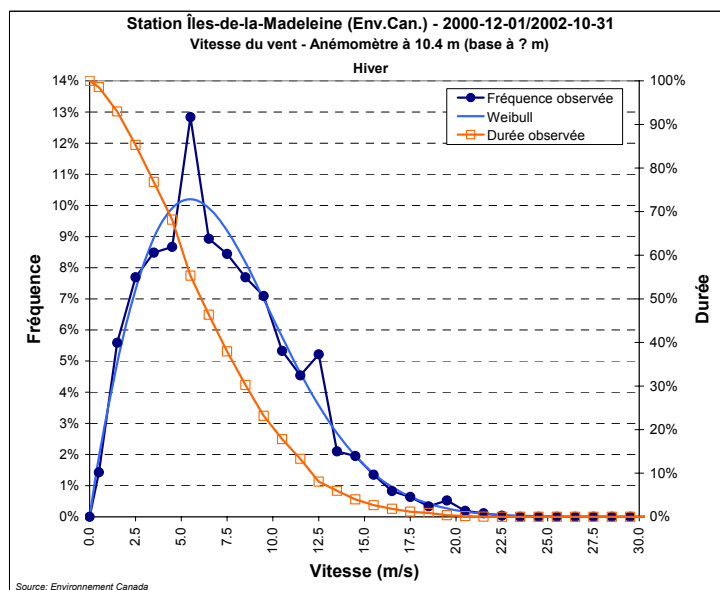
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à					
-1E+06	0		1655	Données adhérentes		
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	38	1.43%	98.57%	1.91%
1	2	1.5	149	5.59%	92.98%	4.94%
2	3	2.5	205	7.69%	85.29%	7.29%
3	4	3.5	226	8.48%	76.81%	8.96%
4	5	4.5	231	8.67%	68.14%	9.91%
5	6	5.5	342	12.83%	55.31%	10.20%
6	7	6.5	238	8.93%	46.38%	9.92%
7	8	7.5	225	8.44%	37.94%	9.19%
8	9	8.5	205	7.69%	30.24%	8.17%
9	10	9.5	189	7.09%	23.15%	6.99%
10	11	10.5	142	5.33%	17.82%	5.78%
11	12	11.5	121	4.54%	13.28%	4.62%
12	13	12.5	139	5.22%	8.07%	3.57%
13	14	13.5	56	2.10%	5.97%	2.69%
14	15	14.5	52	1.95%	4.02%	1.96%
15	16	15.5	36	1.35%	2.66%	1.39%
16	17	16.5	22	0.83%	1.84%	0.96%
17	18	17.5	17	0.64%	1.20%	0.64%
18	19	18.5	9	0.34%	0.86%	0.42%
19	20	19.5	14	0.53%	0.34%	0.27%
20	21	20.5	5	0.19%	0.15%	0.17%
21	22	21.5	3	0.11%	0.04%	0.10%
22	23	22.5	1	0.04%	0.00%	0.06%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			12480	82.40%		
Totaux						
			Nb. de données	2665		
			μ (m/s)	7.21		
			σ (m/s)	3.97		
			μ (V ³) (m/s)	758.44		
				Disponibilité des données de vent pour la période		
				61.7%		

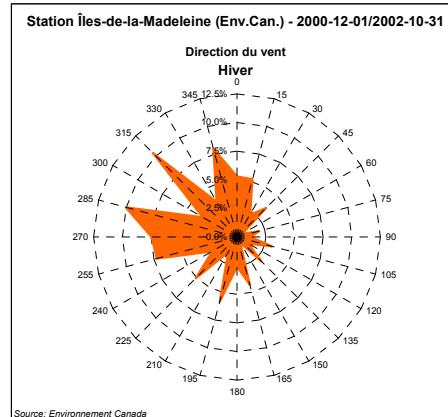
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.21	-3.47	101.42	1.3024	0.2342
Écart-type	3.97	3.02	1.04	0.0301	0.0895

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	1394	Données adhérentes	
0.0	7.5	33	1.13%	
7.5	22.5	153	5.23%	
22.5	37.5	66	2.26%	
37.5	52.5	105	3.59%	
52.5	67.5	16	0.55%	
67.5	82.5	58	1.98%	
82.5	97.5	35	1.20%	
97.5	112.5	92	3.14%	
112.5	127.5	34	1.16%	
127.5	142.5	88	3.01%	
142.5	157.5	17	0.58%	
157.5	172.5	126	4.31%	
172.5	187.5	76	2.60%	
187.5	202.5	171	5.84%	
202.5	217.5	45	1.54%	
217.5	232.5	149	5.09%	
232.5	247.5	73	2.49%	
247.5	262.5	212	7.25%	
262.5	277.5	218	7.45%	
277.5	292.5	294	10.05%	
292.5	307.5	101	3.45%	
307.5	322.5	304	10.39%	
322.5	337.5	104	3.55%	
337.5	352.5	234	8.00%	
352.5	360.0	122	4.17%	
Données exclues		12480	81.01%	
Nombre de données		2926		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	153	5.23%	
22.5	37.5	66	2.26%	
37.5	52.5	105	3.59%	
52.5	67.5	16	0.55%	
67.5	82.5	58	1.98%	
82.5	97.5	35	1.20%	
97.5	112.5	92	3.14%	
112.5	127.5	34	1.16%	
127.5	142.5	88	3.01%	
142.5	157.5	17	0.58%	
157.5	172.5	126	4.31%	
172.5	187.5	76	2.60%	
187.5	202.5	171	5.84%	
202.5	217.5	45	1.54%	
217.5	232.5	149	5.09%	
232.5	247.5	73	2.49%	
247.5	262.5	212	7.25%	
262.5	277.5	218	7.45%	
277.5	292.5	294	10.05%	
292.5	307.5	101	3.45%	
307.5	322.5	304	10.39%	
322.5	337.5	104	3.55%	
337.5	352.5	234	8.00%	
Nombre de données		2926	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	2.0204551
Ke th	2.02041915
Var tmp (k opt.cible = 0)	1.7789E-05
k	1.89
c	8.13
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Printemps

Compilation des statistiques
Printemps

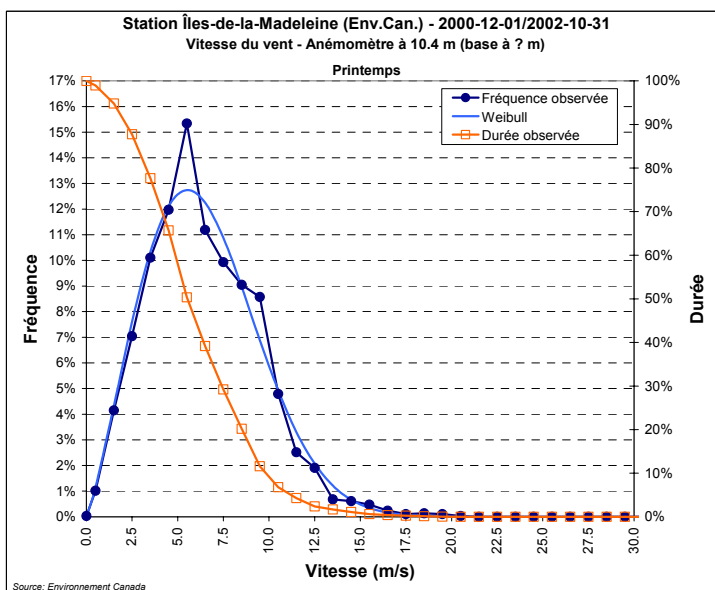
Source: Environnement Canada

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	1428	Données adhérentes			
0	0	1	0.03%	99.97%	0.00%	
0	1	30	1.02%	98.95%	1.16%	
1	2	122	4.15%	94.80%	4.33%	
2	3	207	7.04%	87.76%	7.50%	
3	4	297	10.10%	77.65%	10.33%	
4	5	352	11.97%	65.68%	12.11%	
5	6	451	15.34%	50.34%	12.74%	
6	7	329	11.19%	39.15%	12.25%	
7	8	292	9.93%	29.22%	10.88%	
8	9	266	9.05%	20.17%	8.96%	
9	10	252	8.57%	11.60%	6.88%	
10	11	141	4.80%	6.80%	4.93%	
11	12	74	2.52%	4.29%	3.31%	
12	13	56	1.90%	2.38%	2.07%	
13	14	20	0.68%	1.70%	1.22%	
14	15	18	0.61%	1.09%	0.67%	
15	16	14	0.48%	0.61%	0.34%	
16	17	7	0.24%	0.37%	0.16%	
17	18	3	0.10%	0.27%	0.07%	
18	19	4	0.14%	0.14%	0.03%	
19	20	3	0.10%	0.03%	0.01%	
20	21	1	0.03%	0.00%	0.00%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.00%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.00%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.00%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.00%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		12432	80.87%			
Total		Disponibilité des données de vent pour la période				
		Nb. de données	2940			
		μ (m/s)	6.42			
		σ (m/s)	3.02			
		μ (V ³) (m/s)	457.17			
				67.3%		

2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.42	7.40	101.46	1.2599	0.2375
Écart-type	3.02	6.08	2.38	0.0373	0.0856

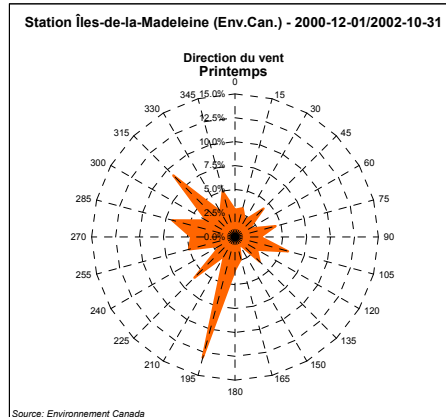
3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	1428	Données adhérentes	
0.0	7.5	24	0.82%	
7.5	22.5	92	3.13%	
22.5	37.5	60	2.04%	
37.5	52.5	124	4.22%	
52.5	67.5	51	1.73%	
67.5	82.5	129	4.39%	
82.5	97.5	78	2.65%	
97.5	112.5	169	5.75%	
112.5	127.5	78	2.65%	
127.5	142.5	107	3.64%	
142.5	157.5	25	0.85%	
157.5	172.5	70	2.38%	
172.5	187.5	102	3.47%	
187.5	202.5	385	13.10%	
202.5	217.5	68	2.31%	
217.5	232.5	177	6.02%	
232.5	247.5	53	1.80%	
247.5	262.5	147	5.00%	
262.5	277.5	135	4.59%	
277.5	292.5	200	6.80%	
292.5	307.5	101	3.44%	
307.5	322.5	269	9.15%	
322.5	337.5	90	3.06%	
337.5	352.5	146	4.97%	
352.5	360.0	60	2.04%	
Données exclues		12432	80.87%	
Nombre de données		2940		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	84	2.86%	
22.5	37.5	92	3.13%	
37.5	52.5	60	2.04%	
52.5	67.5	124	4.22%	
67.5	82.5	51	1.73%	
82.5	97.5	129	4.39%	
97.5	112.5	78	2.65%	
112.5	127.5	169	5.75%	
127.5	142.5	78	2.65%	
142.5	157.5	107	3.64%	
157.5	172.5	25	0.85%	
172.5	187.5	70	2.38%	
187.5	202.5	102	3.47%	
202.5	217.5	385	13.10%	
217.5	232.5	68	2.31%	
232.5	247.5	177	6.02%	
247.5	262.5	53	1.80%	
262.5	277.5	147	5.00%	
277.5	292.5	135	4.59%	
292.5	307.5	200	6.80%	
307.5	322.5	101	3.44%	
322.5	337.5	269	9.15%	
337.5	352.5	90	3.06%	
352.5	360.0	146	4.97%	
Nombre de données		2940	100.00%	



Source: Environnement Canada

1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.7299519
Ke th	1.73056952
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.000357
k	2.22
c	7.25
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Source: Environnement Canada

Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Été

Compilation des statistiques
Été

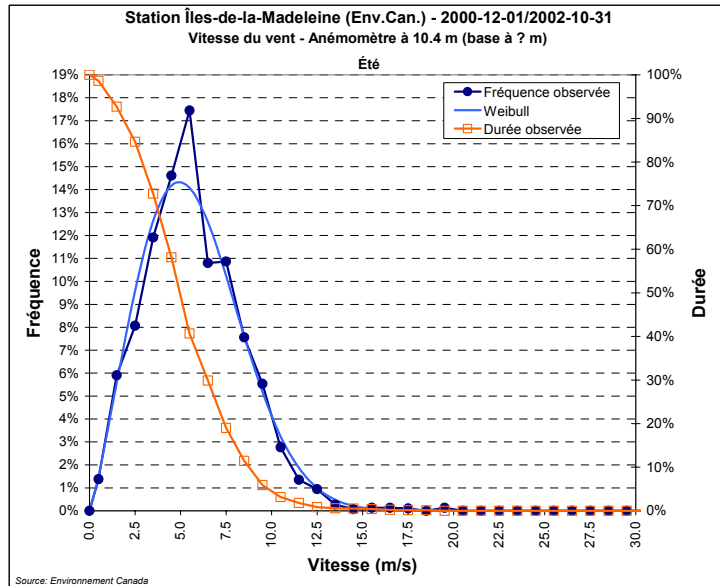
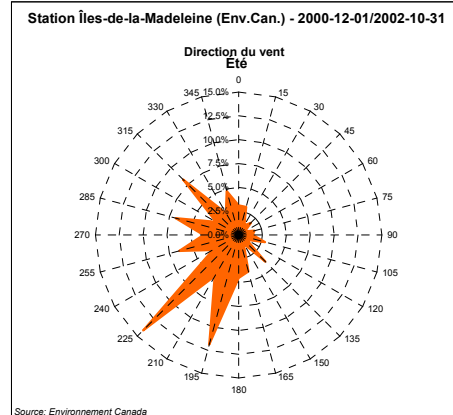
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06			0	Données adhérentes		
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	41	1.38%	98.62%	1.50%
1	2	1.5	175	5.91%	92.71%	5.57%
2	3	2.5	239	8.07%	84.64%	9.59%
3	4	3.5	353	11.91%	72.73%	12.64%
4	5	4.5	433	14.61%	58.12%	14.18%
5	6	5.5	517	17.45%	40.67%	14.07%
6	7	6.5	320	10.80%	29.87%	12.59%
7	8	7.5	322	10.87%	19.00%	10.23%
8	9	8.5	224	7.56%	11.44%	7.61%
9	10	9.5	164	5.53%	5.91%	5.19%
10	11	10.5	82	2.77%	3.14%	3.25%
11	12	11.5	40	1.35%	1.79%	1.87%
12	13	12.5	28	0.94%	0.84%	0.99%
13	14	13.5	8	0.27%	0.57%	0.48%
14	15	14.5	2	0.07%	0.51%	0.22%
15	16	15.5	4	0.13%	0.37%	0.09%
16	17	16.5	4	0.13%	0.24%	0.03%
17	18	17.5	3	0.10%	0.13%	0.01%
18	19	18.5	0	0.00%	0.13%	0.00%
19	20	19.5	4	0.13%	0.00%	0.00%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			12384	80.69%		
Total	Nb. de données		2963			
	μ (m/s)		5.71			
	σ (m/s)		2.68			
	μ (V³)		321.80			
			Disponibilité des données de vent pour la période			
			67.1%			

2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	5.71	17.65	101.36	1.2143	0.2464
Écart-type	2.68	3.68	0.64	0.0183	0.0867

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	1453	Données adhérentes	
0.0	7.5	3.7	28	0.94%
7.5	22.5	15.0	90	3.04%
22.5	37.5	30.0	35	1.18%
37.5	52.5	45.0	54	1.82%
52.5	67.5	60.0	23	0.78%
67.5	82.5	75.0	51	1.72%
82.5	97.5	90.0	44	1.48%
97.5	112.5	105.0	85	2.87%
112.5	127.5	120.0	30	1.01%
127.5	142.5	135.0	117	3.95%
142.5	157.5	150.0	32	1.08%
157.5	172.5	165.0	117	3.95%
172.5	187.5	180.0	133	4.49%
187.5	202.5	195.0	352	11.88%
202.5	217.5	210.0	148	4.99%
217.5	232.5	225.0	419	14.14%
232.5	247.5	240.0	93	3.14%
247.5	262.5	255.0	191	6.45%
262.5	277.5	270.0	109	3.68%
277.5	292.5	285.0	202	6.82%
292.5	307.5	300.0	81	2.73%
307.5	322.5	315.0	244	8.23%
322.5	337.5	330.0	79	2.67%
337.5	352.5	345.0	142	4.79%
352.5	360.0	356.3	64	2.16%
Données exclues		12384	80.69%	
Nombre de données		2963		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	92	3.10%
7.5	22.5	15.0	90	3.04%
22.5	37.5	30.0	35	1.18%
37.5	52.5	45.0	54	1.82%
52.5	67.5	60.0	23	0.78%
67.5	82.5	75.0	51	1.72%
82.5	97.5	90.0	44	1.48%
97.5	112.5	105.0	85	2.87%
112.5	127.5	120.0	30	1.01%
127.5	142.5	135.0	117	3.95%
142.5	157.5	150.0	32	1.08%
157.5	172.5	165.0	117	3.95%
172.5	187.5	180.0	133	4.49%
187.5	202.5	195.0	352	11.88%
202.5	217.5	210.0	148	4.99%
217.5	232.5	225.0	419	14.14%
232.5	247.5	240.0	93	3.14%
247.5	262.5	255.0	191	6.45%
262.5	277.5	270.0	109	3.68%
277.5	292.5	285.0	202	6.82%
292.5	307.5	300.0	81	2.73%
307.5	322.5	315.0	244	8.23%
322.5	337.5	330.0	79	2.67%
337.5	352.5	345.0	142	4.79%
Nombre de données		2963	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.73030703
Ke th	1.7304919
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0001068
k	2.22
c	6.44
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	

Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Automne

Compilation des statistiques

Automne

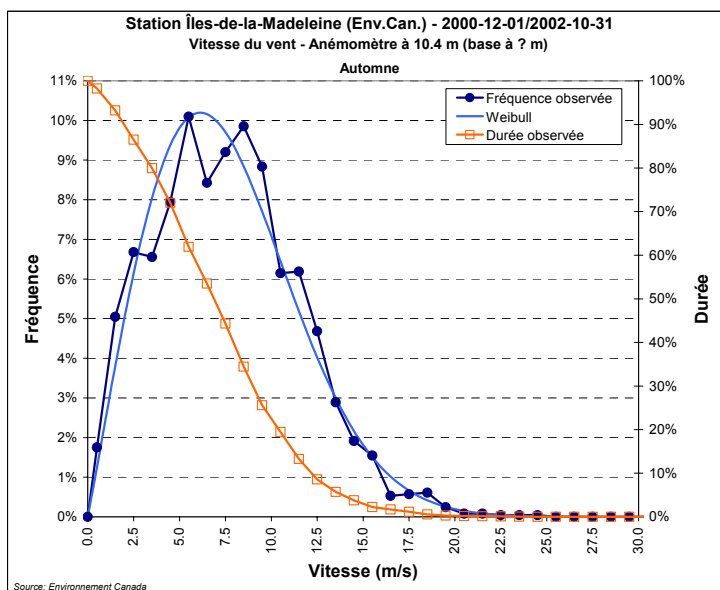
Source: Environnement Canada

1 - Complément de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull	
de	à					
-1E+06	0	1240	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	1	43	1.75%	98.25%	1.24%	
1	2	124	5.05%	93.20%	3.80%	
2	3	164	6.68%	86.52%	6.14%	
3	4	161	6.56%	79.97%	8.05%	
4	5	195	7.94%	72.03%	9.38%	
5	6	248	10.10%	61.93%	10.08%	
6	7	207	8.43%	53.50%	10.16%	
7	8	226	9.20%	44.30%	9.71%	
8	9	242	9.85%	34.45%	8.84%	
9	10	217	8.84%	25.61%	7.71%	
10	11	151	6.15%	19.46%	6.45%	
11	12	152	6.19%	13.27%	5.19%	
12	13	115	4.68%	8.59%	4.02%	
13	14	71	2.89%	5.70%	3.00%	
14	15	47	1.91%	3.79%	2.17%	
15	16	38	1.55%	2.24%	1.51%	
16	17	13	0.53%	1.71%	1.01%	
17	18	14	0.57%	1.14%	0.66%	
18	19	15	0.61%	0.53%	0.41%	
19	20	6	0.24%	0.29%	0.25%	
20	21	2	0.08%	0.20%	0.15%	
21	22	2	0.08%	0.12%	0.08%	
22	23	1	0.04%	0.08%	0.05%	
23	24	1	0.04%	0.04%	0.02%	
24	25	1	0.04%	0.00%	0.01%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.01%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		13104	84.22%			
Total		Nb. de données	2456			
		μ (m/s)	7.56			
		σ (m/s)	3.92			
		μ (V ³) (m/s)	807.56			
		Disponibilité des données de vent pour la période		66.5%		

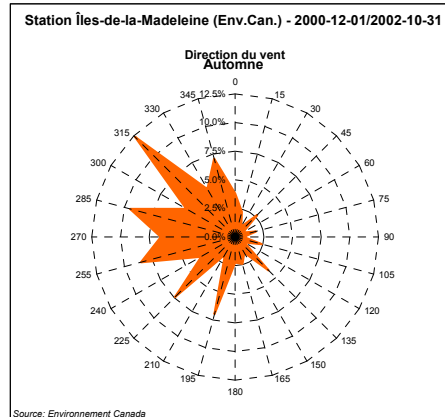
2 - Complément générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.56	4.12	101.42	1.2741	0.2294
Écart-type	3.92	5.92	1.09	0.0292	0.0863

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	1228	Données adhérentes	
0.0	7.5	37	1.50%	
7.5	22.5	56	2.27%	
22.5	37.5	26	1.05%	
37.5	52.5	67	2.71%	
52.5	67.5	19	0.77%	
67.5	82.5	46	1.86%	
82.5	97.5	18	0.73%	
97.5	112.5	59	2.39%	
112.5	127.5	23	0.93%	
127.5	142.5	102	4.13%	
142.5	157.5	39	1.58%	
157.5	172.5	60	2.43%	
172.5	187.5	55	2.23%	
187.5	202.5	172	6.96%	
202.5	217.5	44	1.78%	
217.5	232.5	183	7.41%	
232.5	247.5	84	3.40%	
247.5	262.5	210	8.50%	
262.5	277.5	160	6.48%	
277.5	292.5	234	9.47%	
292.5	307.5	121	4.90%	
307.5	322.5	305	12.34%	
322.5	337.5	119	4.82%	
337.5	352.5	175	7.08%	
352.5	360.0	57	2.31%	
Données exclues		13104	84.13%	
Nombre de données		2471		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	56	2.27%	
22.5	37.5	26	1.05%	
37.5	52.5	67	2.71%	
52.5	67.5	19	0.77%	
67.5	82.5	46	1.86%	
82.5	97.5	18	0.73%	
97.5	112.5	59	2.39%	
112.5	127.5	23	0.93%	
127.5	142.5	102	4.13%	
142.5	157.5	39	1.58%	
157.5	172.5	60	2.43%	
172.5	187.5	55	2.23%	
187.5	202.5	172	6.96%	
202.5	217.5	44	1.78%	
217.5	232.5	183	7.41%	
232.5	247.5	84	3.40%	
247.5	262.5	210	8.50%	
262.5	277.5	160	6.48%	
277.5	292.5	234	9.47%	
292.5	307.5	121	4.90%	
307.5	322.5	305	12.34%	
322.5	337.5	119	4.82%	
337.5	352.5	175	7.08%	
Nombre de données		2471	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.87188602
Ke th	1.87050757
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.0007364
k	2.04
c	8.53
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Janvier

Compilation des statistiques
Janvier

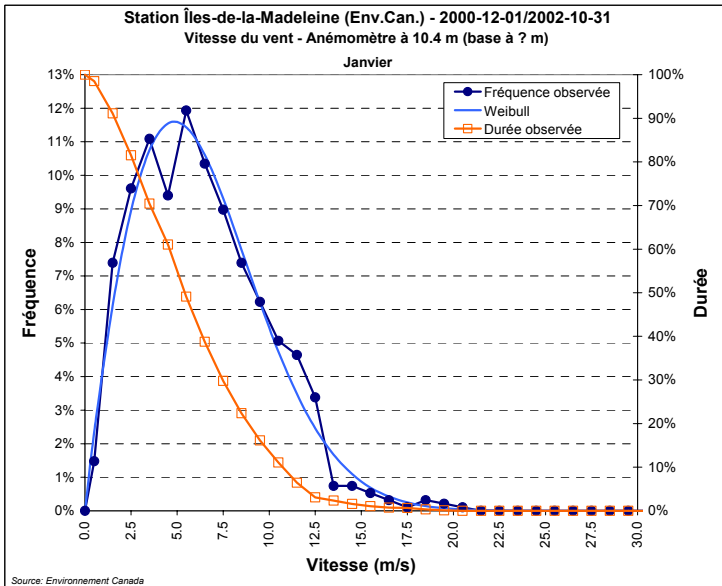
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	Weibull
de	à					
-1E+06	0	541	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	1	0.5	14	1.48%	98.52%	2.36%
1	2	1.5	70	7.39%	91.13%	6.12%
2	3	2.5	91	9.61%	81.52%	8.94%
3	4	3.5	105	11.09%	70.43%	10.75%
4	5	4.5	89	9.40%	61.03%	11.55%
5	6	5.5	113	11.93%	49.10%	11.44%
6	7	6.5	98	10.35%	38.75%	10.61%
7	8	7.5	85	8.98%	29.78%	9.32%
8	9	8.5	70	7.39%	22.39%	7.78%
9	10	9.5	59	6.23%	16.16%	6.21%
10	11	10.5	48	5.07%	11.09%	4.75%
11	12	11.5	44	4.65%	6.44%	3.48%
12	13	12.5	32	3.38%	3.06%	2.46%
13	14	13.5	7	0.74%	2.32%	1.67%
14	15	14.5	7	0.74%	1.58%	1.10%
15	16	15.5	5	0.53%	1.06%	0.69%
16	17	16.5	3	0.32%	0.74%	0.42%
17	18	17.5	1	0.11%	0.63%	0.25%
18	19	18.5	3	0.32%	0.32%	0.14%
19	20	19.5	2	0.21%	0.11%	0.08%
20	21	20.5	1	0.11%	0.00%	0.04%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	94.15%			
Totaux		Nb. de données	947			
		μ (m/s)	6.38	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.48			
		μ (V ³) (m/s)	517.31			
				63.6%		

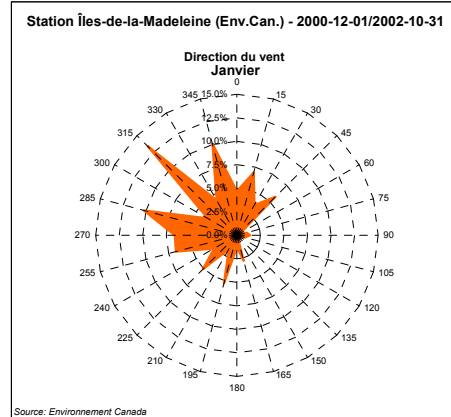
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.36	-4.47	101.10	1.3069	0.2350
Écart-type	3.48	2.44	0.82	0.0250	0.0877

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	«- Données adhérentes
de	à			
-1E+06	0.0	496		
0.0	7.5	3.7	10	1.00%
7.5	22.5	15.0	69	6.91%
22.5	37.5	30.0	37	3.71%
37.5	52.5	45.0	58	5.81%
52.5	67.5	60.0	4	0.40%
67.5	82.5	75.0	11	1.10%
82.5	97.5	90.0	14	1.40%
97.5	112.5	105.0	9	0.90%
112.5	127.5	120.0	4	0.40%
127.5	142.5	135.0	5	0.50%
142.5	157.5	150.0	1	0.10%
157.5	172.5	165.0	28	2.81%
172.5	187.5	180.0	13	1.30%
187.5	202.5	195.0	53	5.31%
202.5	217.5	210.0	17	1.70%
217.5	232.5	225.0	51	5.11%
232.5	247.5	240.0	28	2.81%
247.5	262.5	255.0	67	6.71%
262.5	277.5	270.0	66	6.61%
277.5	292.5	285.0	102	10.22%
292.5	307.5	300.0	36	3.61%
307.5	322.5	315.0	134	13.43%
322.5	337.5	330.0	43	4.31%
337.5	352.5	345.0	101	10.12%
352.5	360.0	356.3	37	3.71%
Données exclues		15312	93.88%	
Nombre de données		998		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	47	4.71%
7.5	22.5	15.0	69	6.91%
22.5	37.5	30.0	37	3.71%
37.5	52.5	45.0	58	5.81%
52.5	67.5	60.0	4	0.40%
67.5	82.5	75.0	11	1.10%
82.5	97.5	90.0	14	1.40%
97.5	112.5	105.0	9	0.90%
112.5	127.5	120.0	4	0.40%
127.5	142.5	135.0	5	0.50%
142.5	157.5	150.0	1	0.10%
157.5	172.5	165.0	28	2.81%
172.5	187.5	180.0	13	1.30%
187.5	202.5	195.0	53	5.31%
202.5	217.5	210.0	17	1.70%
217.5	232.5	225.0	51	5.11%
232.5	247.5	240.0	28	2.81%
247.5	262.5	255.0	67	6.71%
262.5	277.5	270.0	66	6.61%
277.5	292.5	285.0	102	10.22%
292.5	307.5	300.0	36	3.61%
307.5	322.5	315.0	134	13.43%
322.5	337.5	330.0	43	4.31%
337.5	352.5	345.0	101	10.12%
Nombre de données		998	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	2.00734047
Ke th	2.00693955
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00019973
k	1.91
c	7.17
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Février

Compilation des statistiques

Février

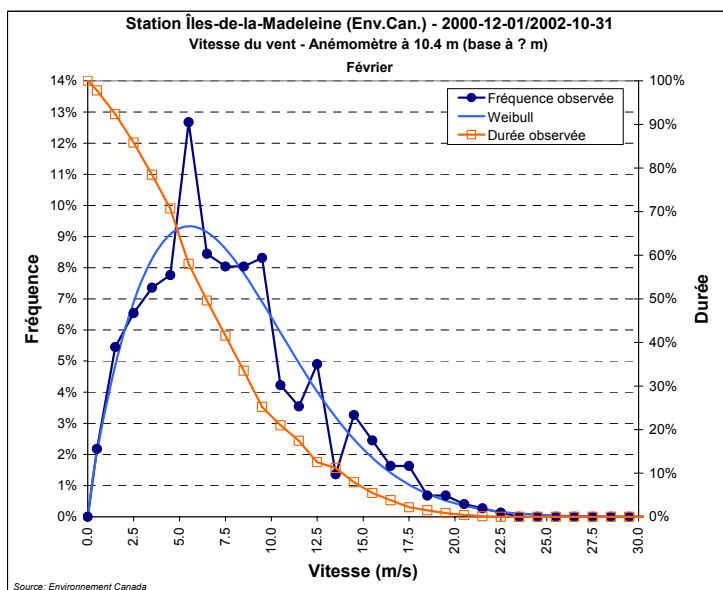
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse					
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à				
-1E+06	0	610	Données adhérentes		
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	16	2.18%	97.82%	2.07%
1	2	40	5.45%	92.37%	4.86%
2	3	48	6.54%	85.83%	6.89%
3	4	54	7.36%	78.47%	8.28%
4	5	57	7.77%	70.71%	9.07%
5	6	93	12.67%	58.04%	9.33%
6	7	62	8.45%	49.59%	9.14%
7	8	59	8.04%	41.55%	8.61%
8	9	59	8.04%	33.51%	7.83%
9	10	61	8.31%	25.20%	6.90%
10	11	31	4.22%	20.98%	5.91%
11	12	26	3.54%	17.44%	4.94%
12	13	36	4.90%	12.53%	4.02%
13	14	10	1.36%	11.17%	3.20%
14	15	24	3.27%	7.90%	2.49%
15	16	18	2.45%	5.45%	1.90%
16	17	12	1.63%	3.81%	1.41%
17	18	12	1.63%	2.18%	1.03%
18	19	5	0.68%	1.50%	0.74%
19	20	5	0.68%	0.82%	0.52%
20	21	3	0.41%	0.41%	0.36%
21	22	2	0.27%	0.14%	0.24%
22	23	1	0.14%	0.00%	0.16%
23	24	0	0.00%	0.11%	0.11%
24	25	0	0.00%	0.00%	0.07%
25	26	0	0.00%	0.00%	0.04%
26	27	0	0.00%	0.00%	0.03%
27	28	0	0.00%	0.00%	0.02%
28	29	0	0.00%	0.00%	0.01%
29	30	0	0.00%	0.00%	0.01%
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15456	95.47%		
Total		Nb. de données	734		
		μ (m/s)	7.89		
		σ (m/s)	4.43		
		μ (V ³) (m/s)	966.92		
		Disponibilité des données de vent pour la période	54.6%		

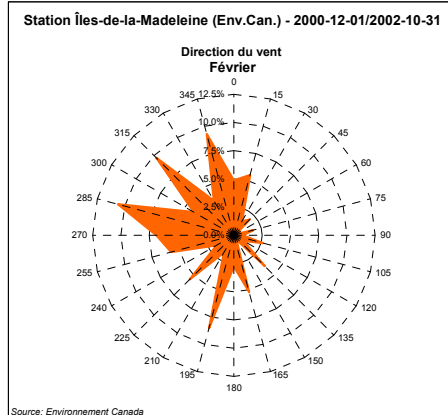
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.69	-4.02	101.58	1.2998	0.2318
Écart-type	4.43	3.31	0.97	0.0375	0.0888

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	446	Données adhérentes	
0.0	7.5	12	1.33%	
7.5	22.5	10	5.53%	
22.5	37.5	53	1.44%	
37.5	52.5	18	1.99%	
52.5	67.5	2	0.22%	
67.5	82.5	16	1.77%	
82.5	97.5	7	0.77%	
97.5	112.5	24	2.65%	
112.5	127.5	9	1.00%	
127.5	142.5	35	3.87%	
142.5	157.5	4	0.44%	
157.5	172.5	47	5.20%	
172.5	187.5	25	2.77%	
187.5	202.5	77	8.52%	
202.5	217.5	16	1.77%	
217.5	232.5	50	5.53%	
232.5	247.5	16	1.77%	
247.5	262.5	52	5.75%	
262.5	277.5	62	6.86%	
277.5	292.5	96	10.62%	
292.5	307.5	37	4.09%	
307.5	322.5	88	9.73%	
322.5	337.5	32	3.54%	
337.5	352.5	84	9.29%	
352.5	360.0	32	3.54%	
Données exclues		15456	94.47%	
Nombre de données		904		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	44	4.87%
7.5	22.5	15.0	50	5.53%
22.5	37.5	30.0	13	1.44%
37.5	52.5	45.0	18	1.99%
52.5	67.5	60.0	2	0.22%
67.5	82.5	75.0	16	1.77%
82.5	97.5	90.0	7	0.77%
97.5	112.5	105.0	24	2.65%
112.5	127.5	120.0	9	1.00%
127.5	142.5	135.0	35	3.87%
142.5	157.5	150.0	4	0.44%
157.5	172.5	165.0	47	5.20%
172.5	187.5	180.0	25	2.77%
187.5	202.5	195.0	77	8.52%
202.5	217.5	210.0	16	1.77%
217.5	232.5	225.0	50	5.53%
232.5	247.5	240.0	16	1.77%
247.5	262.5	255.0	52	5.75%
262.5	277.5	270.0	62	6.86%
277.5	292.5	285.0	96	10.62%
292.5	307.5	300.0	37	4.09%
307.5	322.5	315.0	88	9.73%
322.5	337.5	330.0	32	3.54%
337.5	352.5	345.0	84	9.29%
Nombre de données		904	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	2.1266199
Ke th	2.12659811
Var tmp (k opt.cible = 0)	1.0247E-05
k	1.81
c	8.65
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Mars

Compilation des statistiques

Mars

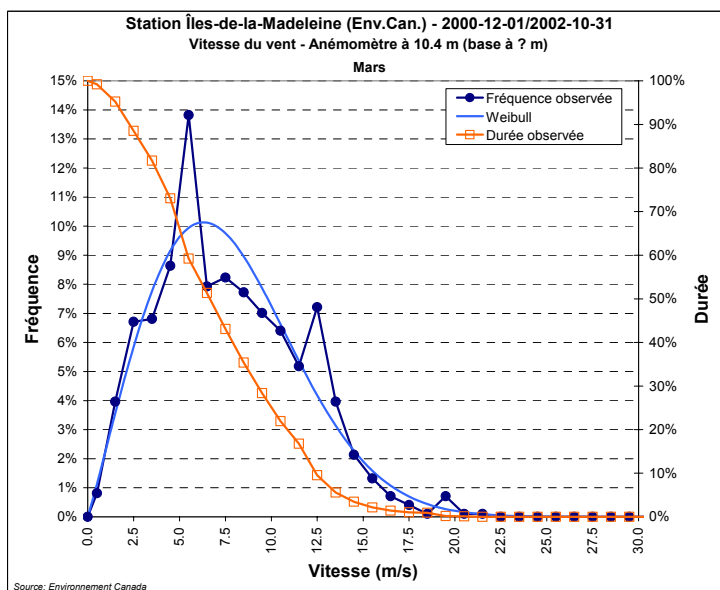
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)		Weibull
-1E+06	0		504	Données adhérentes		
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	8	0.81%	99.19%	1.12%
1	2	1.5	39	3.96%	95.22%	3.55%
2	3	2.5	66	6.71%	88.52%	5.85%
3	4	3.5	67	6.81%	81.71%	7.76%
4	5	4.5	85	8.64%	73.07%	9.16%
5	6	5.5	136	13.82%	59.25%	9.94%
6	7	6.5	78	7.93%	51.32%	10.12%
7	8	7.5	81	8.23%	43.09%	9.76%
8	9	8.5	76	7.72%	35.37%	8.96%
9	10	9.5	69	7.01%	28.35%	7.87%
10	11	10.5	63	6.40%	21.95%	6.63%
11	12	11.5	51	5.18%	16.77%	5.37%
12	13	12.5	72	7.22%	9.55%	4.18%
13	14	13.5	39	3.96%	5.59%	3.14%
14	15	14.5	21	2.13%	3.46%	2.27%
15	16	15.5	13	1.32%	2.13%	1.59%
16	17	16.5	7	0.71%	1.42%	1.07%
17	18	17.5	4	0.41%	1.02%	0.70%
18	19	18.5	1	0.10%	0.91%	0.44%
19	20	19.5	7	0.71%	0.20%	0.27%
20	21	20.5	1	0.10%	0.10%	0.16%
21	22	21.5	1	0.10%	0.00%	0.09%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.05%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15312	93.96%		
Tableaux	Nb. de données		984			
	μ (m/s)		7.68			
	σ (m/s)		3.92			
	μ (V³) (m³/s³)		835.00			
				Disponibilité des données de vent pour la période		
				66.1%		

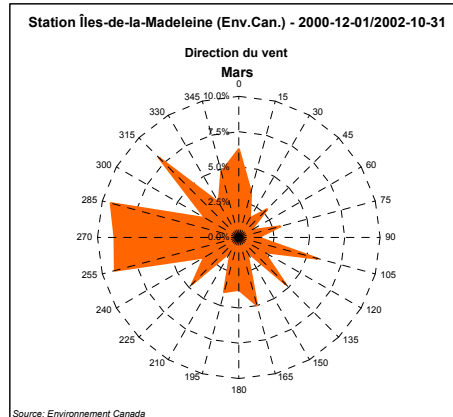
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.68	-2.10	101.57	1.3002	0.2351
Écart-type	3.92	2.80	1.17	0.0272	0.0916

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	464	Données adhérentes	
0.0	7.5	37	11	1.07%
7.5	22.5	15.0	34	3.32%
22.5	37.5	30.0	16	1.56%
37.5	52.5	45.0	29	2.83%
52.5	67.5	60.0	10	0.98%
67.5	82.5	75.0	31	3.03%
82.5	97.5	90.0	14	1.37%
97.5	112.5	105.0	59	5.76%
112.5	127.5	120.0	21	2.05%
127.5	142.5	135.0	48	4.69%
142.5	157.5	150.0	12	1.17%
157.5	172.5	165.0	51	4.98%
172.5	187.5	180.0	38	3.71%
187.5	202.5	195.0	41	4.00%
202.5	217.5	210.0	12	1.17%
217.5	232.5	225.0	48	4.69%
232.5	247.5	240.0	29	2.83%
247.5	262.5	255.0	93	9.08%
262.5	277.5	270.0	90	8.79%
277.5	292.5	285.0	96	9.38%
292.5	307.5	300.0	28	2.73%
307.5	322.5	315.0	82	8.01%
322.5	337.5	330.0	29	2.83%
337.5	352.5	345.0	49	4.79%
352.5	360.0	356.3	53	5.18%
Données exclues		15312	93.73%	
Nombre de données		1024		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	64	6.25%
7.5	22.5	15.0	34	3.32%
22.5	37.5	30.0	16	1.56%
37.5	52.5	45.0	29	2.83%
52.5	67.5	60.0	10	0.98%
67.5	82.5	75.0	31	3.03%
82.5	97.5	90.0	14	1.37%
97.5	112.5	105.0	59	5.76%
112.5	127.5	120.0	21	2.05%
127.5	142.5	135.0	48	4.69%
142.5	157.5	150.0	12	1.17%
157.5	172.5	165.0	51	4.98%
172.5	187.5	180.0	38	3.71%
187.5	202.5	195.0	41	4.00%
202.5	217.5	210.0	12	1.17%
217.5	232.5	225.0	48	4.69%
232.5	247.5	240.0	29	2.83%
247.5	262.5	255.0	93	9.08%
262.5	277.5	270.0	90	8.79%
277.5	292.5	285.0	96	9.38%
292.5	307.5	300.0	28	2.73%
307.5	322.5	315.0	82	8.01%
322.5	337.5	330.0	29	2.83%
337.5	352.5	345.0	49	4.79%
Nombre de données		1024	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.84564076
Ke th	1.84557836
Var tmp (k opt.cible = 0)	3.3807E-05
k	2.07
c	8.67
Ke: Moyenne des V³ de l'échantillon sur Vmoy³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Avril

Compilation des statistiques

Avril

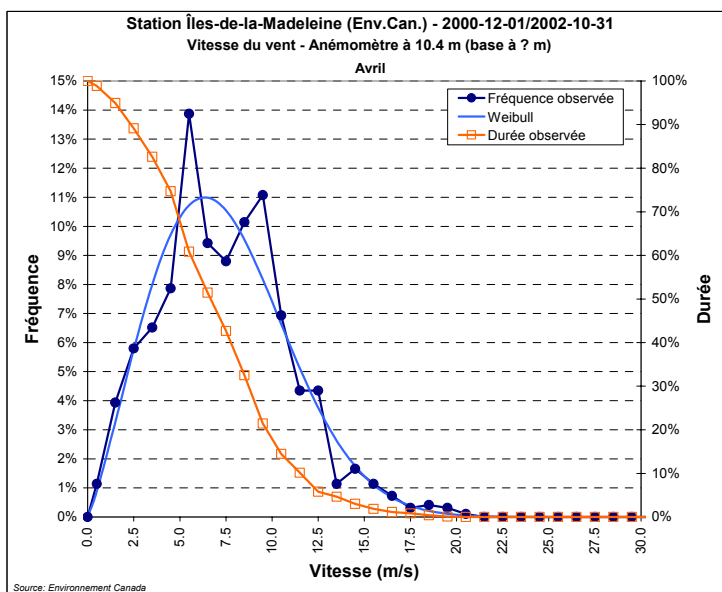
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	474	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	11	1.14%	98.86%		0.88%
1	2	38	3.93%	94.93%		3.26%
2	3	56	5.80%	89.13%		5.75%
3	4	63	6.52%	82.61%		7.99%
4	5	76	7.87%	74.74%		9.71%
5	6	134	13.87%	60.87%		10.73%
6	7	91	9.42%	51.45%		10.99%
7	8	85	8.80%	42.65%		10.55%
8	9	98	10.14%	32.51%		9.54%
9	10	107	11.08%	21.43%		8.17%
10	11	67	6.94%	14.49%		6.64%
11	12	42	4.35%	10.14%		5.12%
12	13	42	4.35%	5.80%		3.76%
13	14	11	1.14%	4.66%		2.63%
14	15	16	1.66%	3.00%		1.75%
15	16	11	1.14%	1.86%		1.11%
16	17	7	0.72%	1.14%		0.67%
17	18	3	0.31%	0.83%		0.39%
18	19	4	0.41%	0.41%		0.21%
19	20	3	0.31%	0.10%		0.11%
20	21	1	0.10%	0.00%		0.06%
21	22	0	0.00%	0.00%		0.03%
22	23	0	0.00%	0.00%		0.01%
23	24	0	0.00%	0.00%		0.01%
24	25	0	0.00%	0.00%		0.00%
25	26	0	0.00%	0.00%		0.00%
26	27	0	0.00%	0.00%		0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%		0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%		0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%		0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%		0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%		0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%		0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%		0.00%
Données hors critère		15360	94.08%			
Total		Nb. de données	966			
		μ (m/s)	7.39	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.54			
		μ (V ³) (m/s)	704.44			
				67.1%		

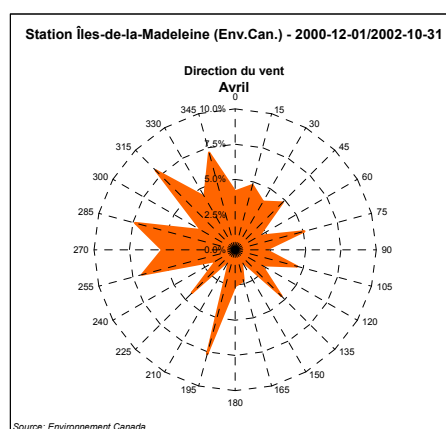
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.39	1.19	1.0174	1.2896	0.2281
Écart-type	3.54	2.13	0.87	0.0137	0.0837

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	474	Données adhérentes	
0	7.5	3	0.31%	
7.5	22.5	15	1.55%	
22.5	37.5	30	3.10%	
37.5	52.5	45	4.66%	
52.5	67.5	60	6.21%	
67.5	82.5	75	7.77%	
82.5	97.5	90	9.32%	
97.5	112.5	105	10.87%	
112.5	127.5	120	12.42%	
127.5	142.5	135	13.97%	
142.5	157.5	150	15.53%	
157.5	172.5	165	17.08%	
172.5	187.5	180	18.64%	
187.5	202.5	195	20.19%	
202.5	217.5	210	21.75%	
217.5	232.5	225	23.30%	
232.5	247.5	240	24.86%	
247.5	262.5	255	26.41%	
262.5	277.5	270	27.97%	
277.5	292.5	285	29.52%	
292.5	307.5	300	31.08%	
307.5	322.5	315	32.63%	
322.5	337.5	330	34.19%	
337.5	352.5	345	35.74%	
352.5	360	356.3	37.29%	
Données exclues		15360	94.08%	
Nombre de données		966		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	0.00%	
7.5	22.5	15	1.55%	
22.5	37.5	30	3.10%	
37.5	52.5	45	4.66%	
52.5	67.5	60	6.21%	
67.5	82.5	75	7.77%	
82.5	97.5	90	9.32%	
97.5	112.5	105	10.87%	
112.5	127.5	120	12.42%	
127.5	142.5	135	13.97%	
142.5	157.5	150	15.53%	
157.5	172.5	165	17.08%	
172.5	187.5	180	18.64%	
187.5	202.5	195	20.19%	
202.5	217.5	210	21.75%	
217.5	232.5	225	23.30%	
232.5	247.5	240	24.86%	
247.5	262.5	255	26.41%	
262.5	277.5	270	27.97%	
277.5	292.5	285	29.52%	
292.5	307.5	300	31.08%	
307.5	322.5	315	32.63%	
322.5	337.5	330	34.19%	
337.5	352.5	345	35.74%	
Nombre de données		966	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.74225218
Ke th	1.74247096
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0001256
k	2.21
c	8.35
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Mai

Compilation des statistiques

Mai

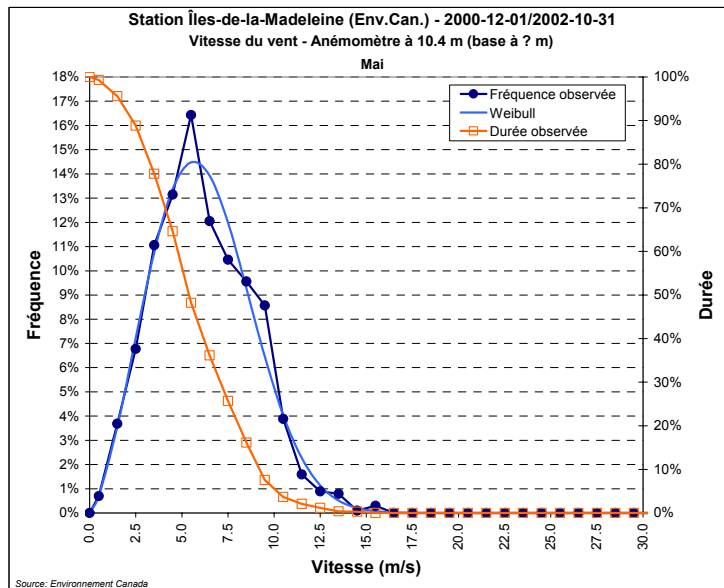
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	484	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	0	0.00%	99.30%		0.71%
1	2	37	3.69%	95.62%		3.56%
2	3	68	6.77%	88.84%		7.22%
3	4	111	11.06%	77.79%		10.76%
4	5	132	13.15%	64.64%		13.37%
5	6	165	16.43%	48.21%		14.48%
6	7	121	12.05%	36.16%		13.92%
7	8	105	10.46%	25.70%		11.99%
8	9	96	9.56%	16.14%		9.28%
9	10	86	8.57%	7.57%		6.46%
10	11	39	3.88%	3.69%		4.04%
11	12	16	1.59%	2.09%		2.27%
12	13	9	0.90%	1.20%		1.14%
13	14	8	0.80%	0.40%		0.51%
14	15	1	0.10%	0.30%		0.21%
15	16	3	0.30%	0.00%		0.07%
16	17	0	0.00%	0.00%		0.02%
17	18	0	0.00%	0.00%		0.01%
18	19	0	0.00%	0.00%		0.00%
19	20	0	0.00%	0.00%		0.00%
20	21	0	0.00%	0.00%		0.00%
21	22	0	0.00%	0.00%		0.00%
22	23	0	0.00%	0.00%		0.00%
23	24	0	0.00%	0.00%		0.00%
24	25	0	0.00%	0.00%		0.00%
25	26	0	0.00%	0.00%		0.00%
26	27	0	0.00%	0.00%		0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%		0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%		0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%		0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%		0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%		0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%		0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%		0.00%
Données hors critère		15312	93.85%			
Total		Nb. de données	1004			
		μ (m/s)	6.16			
		σ (m/s)	2.64			
		μ (V ³) (m/s)	369.88			
		Disponibilité des données de vent pour la période		67.5%		

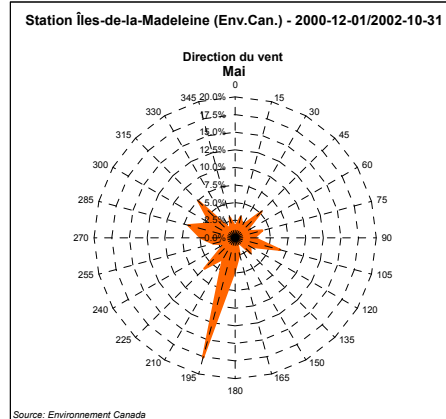
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.16	7.91	101.35	1.2565	0.2456
Écart-type	2.64	4.22	3.71	0.0444	0.0859

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	484	Données adhérentes	
0	7.5	3	0.60%	
7.5	22.5	15	3.09%	
22.5	37.5	20	1.99%	
37.5	52.5	53	5.28%	
52.5	67.5	18	1.79%	
67.5	82.5	40	3.98%	
82.5	97.5	27	2.69%	
97.5	112.5	66	6.57%	
112.5	127.5	25	2.49%	
127.5	142.5	31	3.09%	
142.5	157.5	6	0.60%	
157.5	172.5	24	2.39%	
172.5	187.5	46	4.58%	
187.5	202.5	177	17.63%	
202.5	217.5	35	3.49%	
217.5	232.5	62	6.18%	
232.5	247.5	18	1.79%	
247.5	262.5	32	3.19%	
262.5	277.5	49	4.88%	
277.5	292.5	69	6.87%	
292.5	307.5	41	4.08%	
307.5	322.5	74	7.37%	
322.5	337.5	14	1.39%	
337.5	352.5	30	2.99%	
352.5	360	10	1.00%	
Données exclues		15312	93.85%	
Nombre de données		1004		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	1.59%	
7.5	22.5	16	3.09%	
22.5	37.5	15	1.99%	
37.5	52.5	20	5.28%	
52.5	67.5	53	1.79%	
67.5	82.5	18	3.98%	
82.5	97.5	40	2.69%	
97.5	112.5	27	6.57%	
112.5	127.5	66	2.49%	
127.5	142.5	25	3.09%	
142.5	157.5	31	0.60%	
157.5	172.5	6	2.39%	
172.5	187.5	24	4.58%	
187.5	202.5	46	17.63%	
202.5	217.5	35	3.49%	
217.5	232.5	62	6.18%	
232.5	247.5	18	1.79%	
247.5	262.5	32	3.19%	
262.5	277.5	49	4.88%	
277.5	292.5	69	6.87%	
292.5	307.5	41	4.08%	
307.5	322.5	74	7.37%	
322.5	337.5	14	1.39%	
337.5	352.5	30	2.99%	
Nombre de données		1004	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.57978074
Ke th	1.58111199
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0008427
k	2.49
c	6.95
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Juin

Compilation des statistiques

Juin

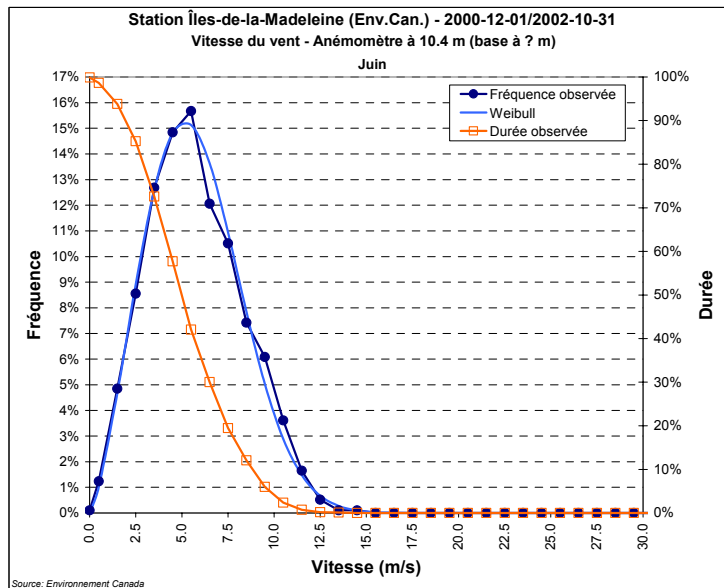
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06	0	0	470	Données adhérentes		
0	0	0.0	1	0.10%	99.90%	0.00%
0	1	0.5	12	1.24%	98.66%	1.02%
1	2	1.5	47	4.85%	93.81%	4.66%
2	3	2.5	83	8.56%	85.26%	8.91%
3	4	3.5	123	12.68%	72.58%	12.80%
4	5	4.5	144	14.85%	57.73%	14.82%
5	6	5.5	152	15.67%	42.06%	15.12%
6	7	6.5	117	12.06%	30.00%	13.63%
7	8	7.5	102	10.52%	19.48%	10.94%
8	9	8.5	72	7.42%	12.06%	7.85%
9	10	9.5	59	6.08%	5.98%	5.04%
10	11	10.5	35	3.61%	2.37%	2.89%
11	12	11.5	16	1.65%	0.72%	1.48%
12	13	12.5	5	0.52%	0.21%	0.58%
13	14	13.5	1	0.10%	0.10%	0.28%
14	15	14.5	1	0.10%	0.00%	0.10%
15	16	15.5	0	0.00%	0.00%	0.03%
16	17	16.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
17	18	17.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
18	19	18.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			15360	94.06%		
Totaux	Nb. de données		970			
	μ (m/s)		5.71			
	σ (m/s)		2.54			
	μ (V ³) (m/s)		301.27			
				Disponibilité des données de vent pour la période		
				67.4%		

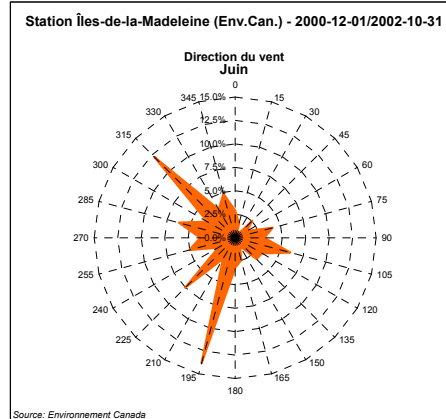
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	5.71	13.06	101.36	1.2339	0.2386
Écart-type	2.54	4.29	0.84	0.0206	0.0864

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	470	Données adhérentes	
0.0	7.5	12	1.24%	
7.5	22.5	15	1.55%	
22.5	37.5	2	0.21%	
37.5	52.5	25	2.58%	
52.5	67.5	14	1.44%	
67.5	82.5	40	4.12%	
82.5	97.5	30	3.09%	
97.5	112.5	59	6.08%	
112.5	127.5	32	3.30%	
127.5	142.5	31	3.20%	
142.5	157.5	10	1.03%	
157.5	172.5	24	2.47%	
172.5	187.5	31	3.20%	
187.5	202.5	134	13.81%	
202.5	217.5	25	2.58%	
217.5	232.5	73	7.53%	
232.5	247.5	20	2.06%	
247.5	262.5	49	5.05%	
262.5	277.5	36	3.71%	
277.5	292.5	60	6.19%	
292.5	307.5	33	3.40%	
307.5	322.5	118	12.16%	
322.5	337.5	34	3.51%	
337.5	352.5	47	4.85%	
352.5	360.0	16	1.65%	
Données exclues		15360	94.06%	
Nombre de données		970		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	28	2.89%
7.5	22.5	15.0	15	1.55%
22.5	37.5	30.0	2	0.21%
37.5	52.5	45.0	25	2.58%
52.5	67.5	60.0	14	1.44%
67.5	82.5	75.0	40	4.12%
82.5	97.5	90.0	30	3.09%
97.5	112.5	105.0	59	6.08%
112.5	127.5	120.0	32	3.30%
127.5	142.5	135.0	31	3.20%
142.5	157.5	150.0	10	1.03%
157.5	172.5	165.0	24	2.47%
172.5	187.5	180.0	31	3.20%
187.5	202.5	195.0	134	13.81%
202.5	217.5	210.0	25	2.58%
217.5	232.5	225.0	73	7.53%
232.5	247.5	240.0	20	2.06%
247.5	262.5	255.0	49	5.05%
262.5	277.5	270.0	36	3.71%
277.5	292.5	285.0	60	6.19%
292.5	307.5	300.0	33	3.40%
307.5	322.5	315.0	118	12.16%
322.5	337.5	330.0	34	3.51%
337.5	352.5	345.0	47	4.85%
Nombre de données		970	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.6210809
Ke th	1.62140241
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0001983
k	2.41
c	6.44
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Juillet

Compilation des statistiques

Juillet

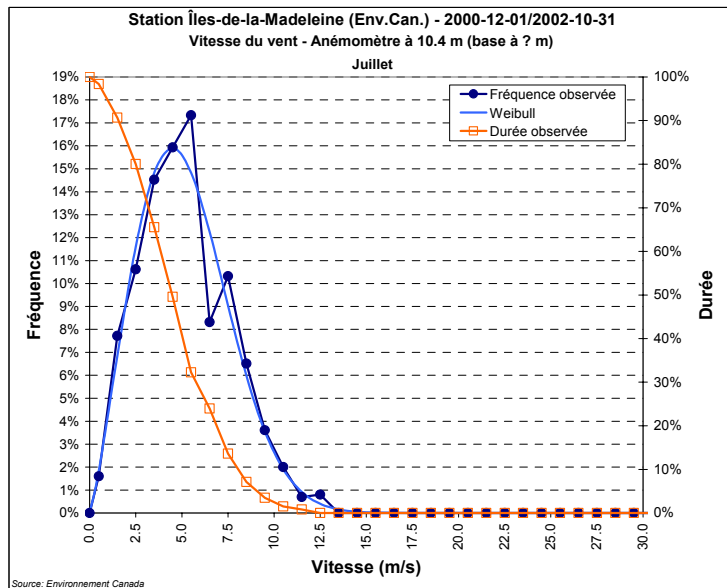
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	490	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	0.5	16	1.60%	98.40%	1.84%
1	2	1.5	77	7.72%	90.68%	6.83%
2	3	2.5	106	10.62%	80.06%	11.59%
3	4	3.5	145	14.53%	65.53%	14.83%
4	5	4.5	159	15.93%	49.60%	15.90%
5	6	5.5	173	17.33%	32.26%	14.83%
6	7	6.5	83	8.32%	23.95%	12.25%
7	8	7.5	103	10.32%	13.63%	9.04%
8	9	8.5	65	6.51%	7.11%	5.98%
9	10	9.5	36	3.61%	3.51%	3.56%
10	11	10.5	20	2.00%	1.50%	1.91%
11	12	11.5	7	0.70%	0.80%	0.92%
12	13	12.5	8	0.80%	0.00%	0.40%
13	14	13.5	0	0.00%	0.00%	0.16%
14	15	14.5	0	0.00%	0.00%	0.06%
15	16	15.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
16	17	16.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
17	18	17.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
18	19	18.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
19	20	19.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	93.88%			
Total		Nb. de données	998			
		μ (m/s)	5.16	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	2.45			
		μ (V ³) (m/s)	236.99			
				67.1%		

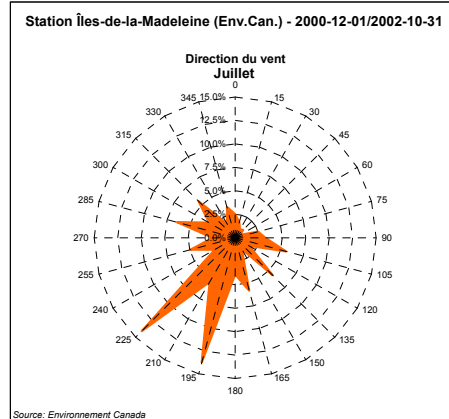
2 - Compilation générale des paramètres					
	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.
Moyenne	5.16	17.83	101.19	1.2120	0.2486
Écart-type	2.45	2.77	0.64	0.0141	0.0850

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)		Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)
de	à			
-1E+06	0.0		490	← Données adhérentes
0.0	7.5	3.7	13	1.30%
7.5	22.5	15.0	17	1.70%
22.5	37.5	30.0	10	1.00%
37.5	52.5	45.0	12	1.20%
52.5	67.5	60.0	6	0.60%
67.5	82.5	75.0	25	2.51%
82.5	97.5	90.0	32	3.21%
97.5	112.5	105.0	56	5.61%
112.5	127.5	120.0	17	1.70%
127.5	142.5	135.0	56	5.61%
142.5	157.5	150.0	14	1.40%
157.5	172.5	165.0	58	5.81%
172.5	187.5	180.0	39	3.91%
187.5	202.5	195.0	137	13.73%
202.5	217.5	210.0	54	5.41%
217.5	232.5	225.0	140	14.03%
232.5	247.5	240.0	25	2.51%
247.5	262.5	255.0	49	4.91%
262.5	277.5	270.0	24	2.40%
277.5	292.5	285.0	64	6.41%
292.5	307.5	300.0	32	3.21%
307.5	322.5	315.0	55	5.51%
322.5	337.5	330.0	17	1.70%
337.5	352.5	345.0	34	3.41%
352.5	360.0	356.3	12	1.20%
Données exclues			15312	93.88%
Nombre de données			998	

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	25	2.51%
7.5	22.5	15.0	17	1.70%
22.5	37.5	30.0	10	1.00%
37.5	52.5	45.0	12	1.20%
52.5	67.5	60.0	6	0.60%
67.5	82.5	75.0	25	2.51%
82.5	97.5	90.0	32	3.21%
97.5	112.5	105.0	56	5.61%
112.5	127.5	120.0	17	1.70%
127.5	142.5	135.0	56	5.61%
142.5	157.5	150.0	14	1.40%
157.5	172.5	165.0	58	5.81%
172.5	187.5	180.0	39	3.91%
187.5	202.5	195.0	137	13.73%
202.5	217.5	210.0	54	5.41%
217.5	232.5	225.0	140	14.03%
232.5	247.5	240.0	25	2.51%
247.5	262.5	265.0	49	4.91%
262.5	277.5	270.0	24	2.40%
277.5	292.5	285.0	64	6.41%
292.5	307.5	300.0	32	3.21%
307.5	322.5	315.0	55	5.51%
322.5	337.5	330.0	17	1.70%
337.5	352.5	345.0	34	3.41%
Nombre de données		998	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.72221746
Ke th	1.72283554
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0003589
k	2.24
c	5.83
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Août

Compilation des statistiques

Août

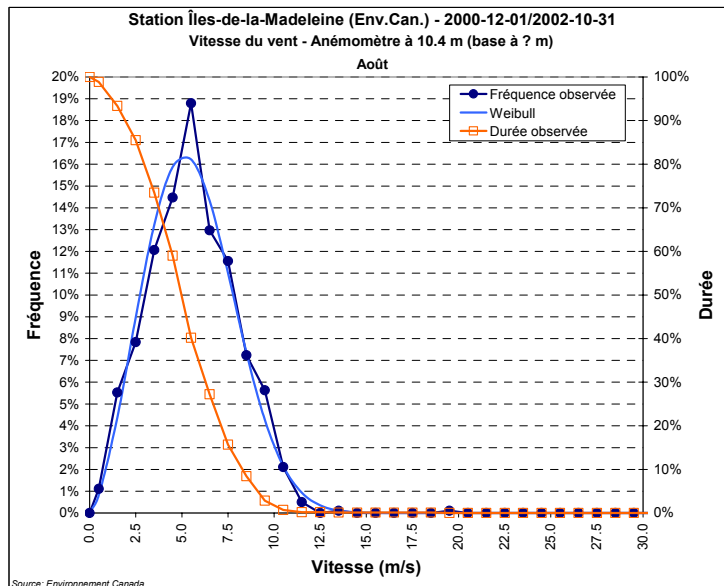
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	Weibull
de	à					
-1E+06	0	493	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	1	11	1.11%	98.89%	0.82%	
1	2	55	5.53%	93.37%	4.37%	
2	3	78	7.84%	85.53%	8.96%	
3	4	120	12.06%	73.47%	13.22%	
4	5	144	14.47%	58.99%	15.88%	
5	6	187	18.79%	40.20%	16.22%	
6	7	129	12.96%	27.24%	14.33%	
7	8	115	11.56%	15.68%	11.01%	
8	9	72	7.24%	8.44%	7.36%	
9	10	56	5.63%	2.81%	4.28%	
10	11	21	2.11%	0.70%	2.16%	
11	12	5	0.50%	0.20%	0.94%	
12	13	0	0.00%	0.20%	0.35%	
13	14	1	0.10%	0.10%	0.11%	
14	15	0	0.00%	0.10%	0.03%	
15	16	0	0.00%	0.10%	0.01%	
16	17	0	0.00%	0.10%	0.00%	
17	18	0	0.00%	0.10%	0.00%	
18	19	0	0.00%	0.10%	0.00%	
19	20	1	0.10%	0.00%	0.00%	
20	21	0	0.00%	0.00%	0.00%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.00%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.00%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.00%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.00%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15312	93.90%			
Total		Nb. de données	995			
		μ (m/s)	5.55			
		σ (m/s)	2.34			
		μ (V ³) (m/s)	266.36			
		Disponibilité des données de vent pour la période	66.9%			

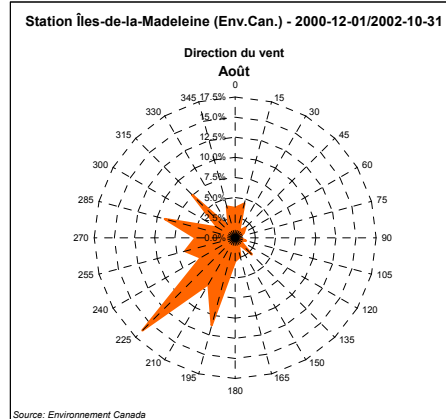
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	5.55	19.79	101.35	1.2054	0.2436
Écart-type	2.34	3.22	0.63	0.0174	0.0878

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	493	Données adhérentes	
0.0	7.5	3	0.80%	
7.5	22.5	44	4.42%	
22.5	37.5	10	1.01%	
37.5	52.5	18	1.81%	
52.5	67.5	12	1.21%	
67.5	82.5	7	0.70%	
82.5	97.5	6	0.60%	
97.5	112.5	14	1.41%	
112.5	127.5	8	0.80%	
127.5	142.5	29	2.91%	
142.5	157.5	9	0.90%	
157.5	172.5	24	2.41%	
172.5	187.5	29	2.91%	
187.5	202.5	112	11.26%	
202.5	217.5	66	6.63%	
217.5	232.5	162	16.28%	
232.5	247.5	49	4.92%	
247.5	262.5	64	6.43%	
262.5	277.5	49	4.92%	
277.5	292.5	90	9.05%	
292.5	307.5	25	2.51%	
307.5	322.5	75	7.54%	
322.5	337.5	16	1.61%	
337.5	352.5	40	4.02%	
352.5	360.0	29	2.91%	
Données exclues		15312	93.90%	
Nombre de données		995		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	3.72%	
7.5	22.5	15	4.42%	
22.5	37.5	30	10.10%	
37.5	52.5	45	18.18%	
52.5	67.5	60	12.12%	
67.5	82.5	75	7.50%	
82.5	97.5	90	6.00%	
97.5	112.5	105	14.14%	
112.5	127.5	120	8.00%	
127.5	142.5	135	29.10%	
142.5	157.5	150	9.00%	
157.5	172.5	165	24.24%	
172.5	187.5	180	29.29%	
187.5	202.5	195	112.66%	
202.5	217.5	210	66.63%	
217.5	232.5	225	162.28%	
232.5	247.5	240	49.49%	
247.5	262.5	255	64.64%	
262.5	277.5	270	49.49%	
277.5	292.5	285	90.90%	
292.5	307.5	300	25.25%	
307.5	322.5	315	75.75%	
322.5	337.5	330	16.16%	
337.5	352.5	345	40.40%	
Nombre de données		995	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.55756165
Ke th	1.55779909
Var tmp (k opt.cible = 0)	-0.0001524
k	2.54
c	6.25
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Septembre

Compilation des statistiques
Septembre

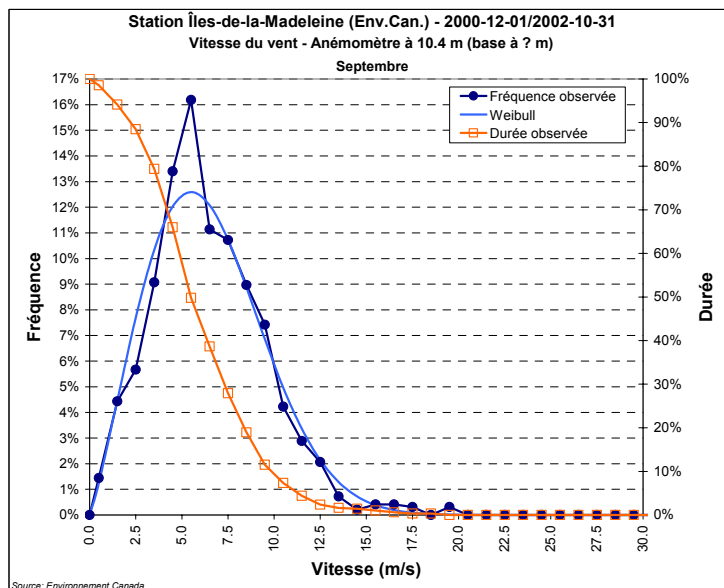
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	
de	à				Weibull	
-1E+06	0	470	Données abhérantes			
0	0	0	0.00%	100.00%		0.00%
0	1	0.5	14	1.44%	98.56%	1.24%
1	2	1.5	43	4.43%	94.12%	4.46%
2	3	2.5	55	5.67%	88.45%	7.59%
3	4	3.5	88	9.07%	79.33%	10.33%
4	5	4.5	130	13.40%	65.98%	12.02%
5	6	5.5	157	16.19%	49.79%	12.59%
6	7	6.5	108	11.13%	38.66%	12.08%
7	8	7.5	104	10.72%	27.94%	10.73%
8	9	8.5	87	8.97%	18.97%	8.88%
9	10	9.5	72	7.42%	11.55%	6.86%
10	11	10.5	41	4.23%	7.32%	4.97%
11	12	11.5	28	2.89%	4.43%	3.37%
12	13	12.5	20	2.06%	2.37%	2.15%
13	14	13.5	7	0.72%	1.65%	1.29%
14	15	14.5	2	0.21%	1.44%	0.72%
15	16	15.5	4	0.41%	1.03%	0.38%
16	17	16.5	4	0.41%	0.62%	0.19%
17	18	17.5	3	0.31%	0.31%	0.09%
18	19	18.5	0	0.00%	0.31%	0.04%
19	20	19.5	3	0.31%	0.00%	0.02%
20	21	20.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
21	22	21.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
22	23	22.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
23	24	23.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
24	25	24.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15360	94.06%			
Total		Nb. de données	970			
		μ (m/s)	6.43	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.05			
		μ (V ³) (m/s)	465.92			
				67.4%		

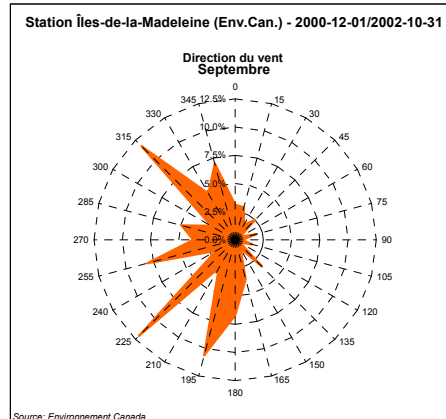
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	6.43	15.28	101.54	1.2260	0.2471
Écart-type	3.05	3.54	0.61	0.0170	0.0872

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0.0	470	Données abhérantes	
0.0	7.5	3.7	7	0.72%
7.5	22.5	15.0	29	2.99%
22.5	37.5	30.0	15	1.55%
37.5	52.5	45.0	24	2.47%
52.5	67.5	60.0	5	0.52%
67.5	82.5	75.0	19	1.96%
82.5	97.5	90.0	6	0.62%
97.5	112.5	105.0	15	1.55%
112.5	127.5	120.0	5	0.52%
127.5	142.5	135.0	32	3.30%
142.5	157.5	150.0	9	0.93%
157.5	172.5	165.0	35	3.61%
172.5	187.5	180.0	65	6.70%
187.5	202.5	195.0	103	10.62%
202.5	217.5	210.0	28	2.89%
217.5	232.5	225.0	117	12.06%
232.5	247.5	240.0	19	1.96%
247.5	262.5	265.0	78	8.04%
262.5	277.5	270.0	36	3.71%
277.5	292.5	285.0	48	4.95%
292.5	307.5	300.0	24	2.47%
307.5	322.5	315.0	114	11.75%
322.5	337.5	330.0	46	4.74%
337.5	352.5	345.0	68	7.01%
352.5	360.0	356.3	23	2.37%
Données exclues		15360	94.06%	
Nombre de données		970		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0.0	30	3.09%
7.5	22.5	15.0	29	2.99%
22.5	37.5	30.0	15	1.55%
37.5	52.5	45.0	24	2.47%
52.5	67.5	60.0	5	0.52%
67.5	82.5	75.0	19	1.96%
82.5	97.5	90.0	6	0.62%
97.5	112.5	105.0	15	1.55%
112.5	127.5	120.0	5	0.52%
127.5	142.5	135.0	32	3.30%
142.5	157.5	150.0	9	0.93%
157.5	172.5	165.0	35	3.61%
172.5	187.5	180.0	65	6.70%
187.5	202.5	195.0	103	10.62%
202.5	217.5	210.0	28	2.89%
217.5	232.5	225.0	117	12.06%
232.5	247.5	240.0	19	1.96%
247.5	262.5	255.0	78	8.04%
262.5	277.5	270.0	36	3.71%
277.5	292.5	285.0	48	4.95%
292.5	307.5	300.0	24	2.47%
307.5	322.5	315.0	114	11.75%
322.5	337.5	330.0	46	4.74%
337.5	352.5	345.0	68	7.01%
Nombre de données		970	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.75214238
Ke th	1.75166516
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00027237
k	2.19
c	7.26
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Octobre

Compilation des statistiques
Octobre

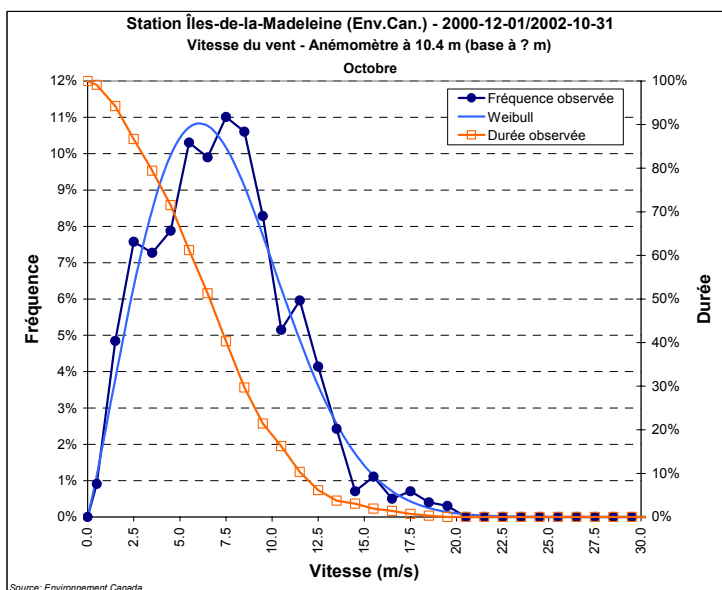
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)	Weibull
de	à					
-1E+06	0	498	Données adhérentes			
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%	
0	1	9	0.91%	99.09%	1.15%	
1	2	48	4.85%	94.24%	3.79%	
2	3	75	7.58%	86.67%	6.34%	
3	4	72	7.27%	79.39%	8.46%	
4	5	78	7.88%	71.52%	9.96%	
5	6	102	10.30%	61.21%	10.72%	
6	7	98	9.90%	51.31%	10.76%	
7	8	109	11.01%	40.30%	10.17%	
8	9	105	10.61%	29.70%	9.10%	
9	10	82	8.28%	21.41%	7.75%	
10	11	51	5.15%	16.26%	6.29%	
11	12	59	5.96%	10.30%	4.87%	
12	13	41	4.14%	6.16%	3.51%	
13	14	24	2.42%	3.74%	2.56%	
14	15	7	0.71%	3.03%	1.74%	
15	16	11	1.11%	1.92%	1.14%	
16	17	5	0.51%	1.41%	0.71%	
17	18	7	0.71%	0.71%	0.43%	
18	19	4	0.40%	0.30%	0.25%	
19	20	3	0.30%	0.00%	0.14%	
20	21	0	0.00%	0.00%	0.07%	
21	22	0	0.00%	0.00%	0.04%	
22	23	0	0.00%	0.00%	0.02%	
23	24	0	0.00%	0.00%	0.01%	
24	25	0	0.00%	0.00%	0.00%	
25	26	0	0.00%	0.00%	0.00%	
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%	
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%	
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%	
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%	
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%	
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%	
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%	
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%	
Données hors critère		15312	93.93%			
Total		Nb. de données	990			
		μ (m/s)	7.27	Disponibilité des données de vent pour la période		
		σ (m/s)	3.65			
		μ (V ³) (m/s)	697.07			
				66.5%		

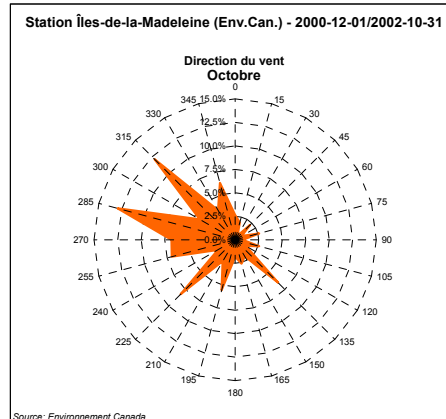
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.27	9.13	101.55	1.2530	0.2301
Écart-type	3.65	4.22	0.93	0.0238	0.0866

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	498	Données adhérentes	
0	7.5	3.7	0.91%	
7.5	22.5	19	1.92%	
22.5	37.5	5	0.51%	
37.5	52.5	22	2.22%	
52.5	67.5	8	0.81%	
67.5	82.5	26	2.63%	
82.5	97.5	8	0.81%	
97.5	112.5	26	2.63%	
112.5	127.5	13	1.31%	
127.5	142.5	64	6.47%	
142.5	157.5	20	2.02%	
157.5	172.5	26	2.63%	
172.5	187.5	18	1.82%	
187.5	202.5	55	5.56%	
202.5	217.5	26	2.63%	
217.5	232.5	81	8.19%	
232.5	247.5	21	2.12%	
247.5	262.5	69	6.98%	
262.5	277.5	67	6.77%	
277.5	292.5	128	12.94%	
292.5	307.5	43	4.35%	
307.5	322.5	120	12.13%	
322.5	337.5	36	3.64%	
337.5	352.5	62	6.27%	
352.5	360.0	17	1.72%	
Données exclues		15312	93.93%	
Nombre de données		989		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	2.63%	
7.5	22.5	19	1.92%	
22.5	37.5	5	0.51%	
37.5	52.5	22	2.22%	
52.5	67.5	8	0.81%	
67.5	82.5	26	2.63%	
82.5	97.5	8	0.81%	
97.5	112.5	26	2.63%	
112.5	127.5	13	1.31%	
127.5	142.5	64	6.47%	
142.5	157.5	20	2.02%	
157.5	172.5	26	2.63%	
172.5	187.5	18	1.82%	
187.5	202.5	55	5.56%	
202.5	217.5	26	2.63%	
217.5	232.5	81	8.19%	
232.5	247.5	21	2.12%	
247.5	262.5	69	6.98%	
262.5	277.5	67	6.77%	
277.5	292.5	128	12.94%	
292.5	307.5	43	4.35%	
307.5	322.5	120	12.13%	
322.5	337.5	36	3.64%	
337.5	352.5	62	6.27%	
Nombre de données		989	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.81468356
Ke th	1.81446853
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00011849
k	2.11
c	8.21
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Novembre

Compilation des statistiques
Novembre

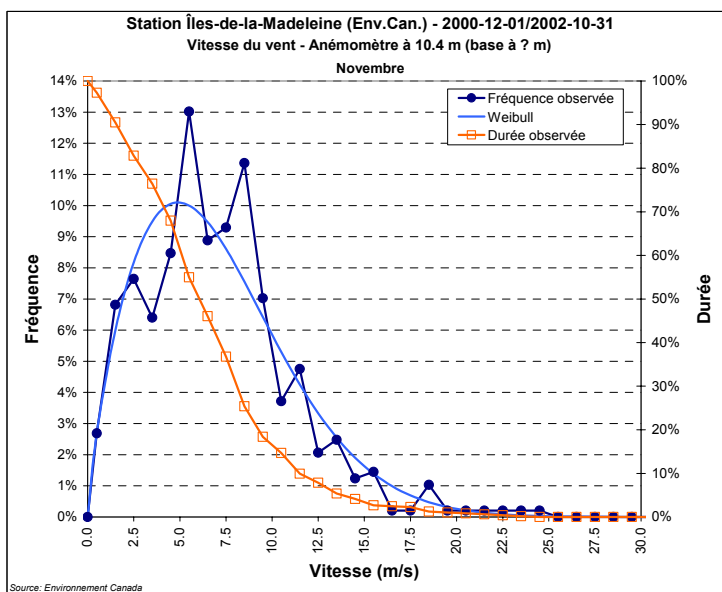
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse						
Vitesse (m/s)		Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v)
de	à			(%)	(%)	Weibull
-1E+06	0		236	Données adhérentes		
0	0	0.0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	0.5	13	2.69%	97.31%	2.71%
1	2	1.5	33	6.82%	90.50%	5.99%
2	3	2.5	37	7.64%	82.85%	8.17%
3	4	3.5	31	6.40%	76.45%	9.48%
4	5	4.5	41	8.47%	67.98%	10.05%
5	6	5.5	63	13.02%	54.96%	10.00%
6	7	6.5	43	8.88%	46.07%	9.47%
7	8	7.5	45	9.30%	36.78%	8.61%
8	9	8.5	55	11.36%	25.41%	7.56%
9	10	9.5	34	7.02%	18.39%	6.42%
10	11	10.5	18	3.72%	14.67%	5.30%
11	12	11.5	23	4.75%	9.92%	4.26%
12	13	12.5	10	2.07%	7.85%	3.33%
13	14	13.5	12	2.48%	5.37%	2.55%
14	15	14.5	6	1.24%	4.13%	1.90%
15	16	15.5	7	1.45%	2.69%	1.39%
16	17	16.5	1	0.21%	2.48%	0.99%
17	18	17.5	1	0.21%	2.27%	0.69%
18	19	18.5	5	1.03%	1.24%	0.48%
19	20	19.5	1	0.21%	1.03%	0.32%
20	21	20.5	1	0.21%	0.83%	0.21%
21	22	21.5	1	0.21%	0.62%	0.14%
22	23	22.5	1	0.21%	0.41%	0.09%
23	24	23.5	1	0.21%	0.21%	0.05%
24	25	24.5	1	0.21%	0.00%	0.03%
25	26	25.5	0	0.00%	0.00%	0.02%
26	27	26.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
27	28	27.5	0	0.00%	0.00%	0.01%
28	29	28.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	29.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	32.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	37.5	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	45.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	75.0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère			16080	97.08%		
Total	Nb. de données		484			
	μ (m/s)		7.01			
	σ (m/s)		4.07			
	μ (V ³) (m/s)		757.40			
				Disponibilité des données de vent pour la période		
				67.2%		

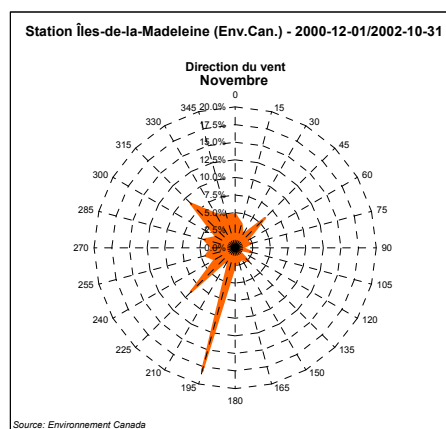
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	7.01	4.08	101.87	1.2771	0.2451
Écart-type	4.07	4.03	0.85	0.0217	0.0892

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	236	Données adhérentes	
0	7.5	10	2.07%	
7.5	22.5	17	3.51%	
22.5	37.5	10	2.07%	
37.5	52.5	29	5.99%	
52.5	67.5	9	1.86%	
67.5	82.5	11	2.27%	
82.5	97.5	5	1.03%	
97.5	112.5	12	2.48%	
112.5	127.5	2	0.41%	
127.5	142.5	13	2.69%	
142.5	157.5	9	1.86%	
157.5	172.5	10	2.07%	
172.5	187.5	12	2.48%	
187.5	202.5	88	18.18%	
202.5	217.5	8	1.65%	
217.5	232.5	43	8.88%	
232.5	247.5	16	3.31%	
247.5	262.5	21	4.34%	
262.5	277.5	16	3.31%	
277.5	292.5	22	4.55%	
292.5	307.5	15	3.10%	
307.5	322.5	43	8.88%	
322.5	337.5	27	5.58%	
337.5	352.5	23	4.75%	
352.5	360	13	2.69%	
Données exclues		16080	97.08%	
Nombre de données		484		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	23	4.75%	
7.5	22.5	17	3.51%	
22.5	37.5	10	2.07%	
37.5	52.5	29	5.99%	
52.5	67.5	9	1.86%	
67.5	82.5	11	2.27%	
82.5	97.5	5	1.03%	
97.5	112.5	12	2.48%	
112.5	127.5	2	0.41%	
127.5	142.5	13	2.69%	
142.5	157.5	9	1.86%	
157.5	172.5	10	2.07%	
172.5	187.5	12	2.48%	
187.5	202.5	88	18.18%	
202.5	217.5	8	1.65%	
217.5	232.5	43	8.88%	
232.5	247.5	16	3.31%	
247.5	262.5	21	4.34%	
262.5	277.5	16	3.31%	
277.5	292.5	22	4.55%	
292.5	307.5	15	3.10%	
307.5	322.5	43	8.88%	
322.5	337.5	27	5.58%	
337.5	352.5	23	4.75%	
Nombre de données		484	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	2.19425826
Ke th	2.19355461
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00032068
k	1.76
c	7.88
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Station Îles-de-la-Madeleine (Env.Can.) - 2000-12-01/2002-10-31
Tour anémométrique aéroportuaire, Environnement Canada
Vitesse du vent - Anémomètre à 10.4 m (base à ? m)

Décembre

Compilation des statistiques
Décembre

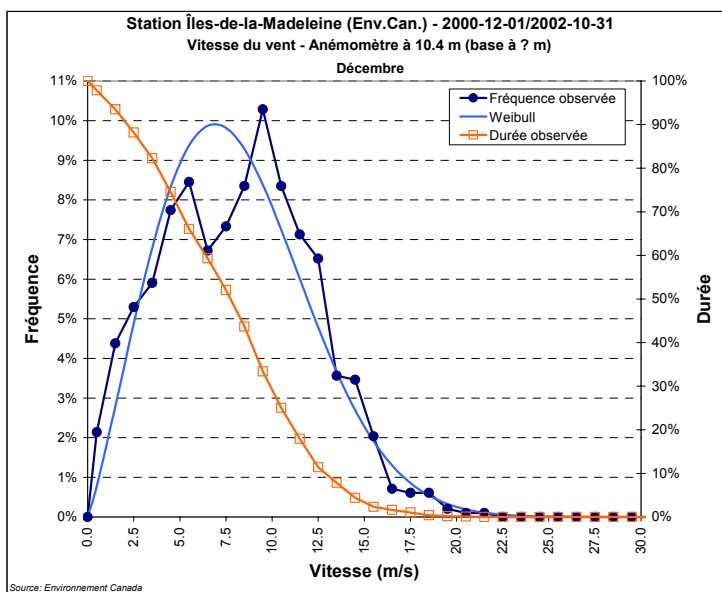
Source: Environnement Canada

1 - Compilation de la distribution du vent par tranche de vitesse					
Vitesse (m/s)	Vitesse moyenne (m/s)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	Durée observée (%)	Distribution estimée P(v) Weibull
de	à				
-1E+06	0	506	Données adhérentes		
0	0	0	0.00%	100.00%	0.00%
0	1	21	2.14%	97.86%	0.78%
1	2	43	4.38%	93.48%	2.79%
2	3	52	5.30%	88.19%	4.88%
3	4	58	5.91%	82.28%	6.78%
4	5	76	7.74%	74.54%	8.33%
5	6	83	8.45%	66.09%	9.37%
6	7	66	6.72%	59.37%	9.87%
7	8	72	7.33%	52.04%	9.82%
8	9	82	8.35%	43.69%	9.28%
9	10	101	10.29%	33.40%	8.38%
10	11	82	8.35%	25.05%	7.25%
11	12	70	7.13%	17.92%	6.01%
12	13	64	6.52%	11.41%	4.79%
13	14	35	3.56%	7.84%	3.66%
14	15	34	3.46%	4.38%	2.70%
15	16	20	2.04%	2.34%	1.91%
16	17	7	0.71%	1.63%	1.30%
17	18	6	0.61%	1.02%	0.86%
18	19	6	0.61%	0.41%	0.54%
19	20	2	0.20%	0.20%	0.33%
20	21	1	0.10%	0.10%	0.19%
21	22	1	0.10%	0.00%	0.11%
22	23	0	0.00%	0.00%	0.06%
23	24	0	0.00%	0.00%	0.03%
24	25	0	0.00%	0.00%	0.02%
25	26	0	0.00%	0.00%	0.01%
26	27	0	0.00%	0.00%	0.00%
27	28	0	0.00%	0.00%	0.00%
28	29	0	0.00%	0.00%	0.00%
29	30	0	0.00%	0.00%	0.00%
30	35	0	0.00%	0.00%	0.00%
35	40	0	0.00%	0.00%	0.00%
40	50	0	0.00%	0.00%	0.00%
50	100	0	0.00%	0.00%	0.00%
Données hors critère		15312	93.97%		
Total		Nb. de données	982		
		μ (m/s)	8.11	Disponibilité des données de vent pour la période	
		σ (m/s)	4.05		
		μ (V ³) (m/s)	943.66		
				66.0%	

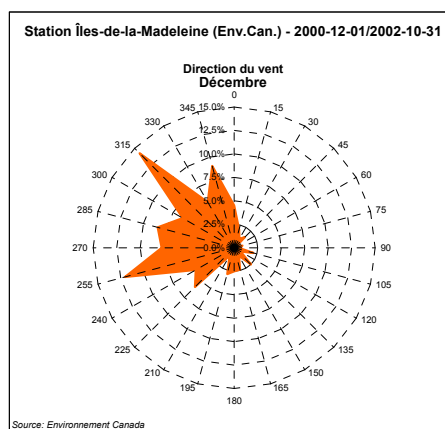
2 - Compilation générale des paramètres					
Vitesse (m/s)	Température (°C)	Pression (kPa)	Densité (kg/m ³)	Exp. Cisail.	
Moyenne	8.11	-0.92	101.00	1.2936	0.2217
Écart-type	4.05	3.30	1.25	0.0223	0.0838

3 - Direction du vent (secteurs bruts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-1E+06	0	496	Données adhérentes	
0	7.5	18	1.80%	
7.5	22.5	20	2.00%	
22.5	37.5	11	1.10%	
37.5	52.5	16	1.60%	
52.5	67.5	2	0.20%	
67.5	82.5	9	0.90%	
82.5	97.5	5	0.50%	
97.5	112.5	21	2.10%	
112.5	127.5	8	0.80%	
127.5	142.5	25	2.51%	
142.5	157.5	10	1.00%	
157.5	172.5	24	2.40%	
172.5	187.5	25	2.51%	
187.5	202.5	29	2.91%	
202.5	217.5	10	1.00%	
217.5	232.5	59	5.91%	
232.5	247.5	47	4.71%	
247.5	262.5	120	12.02%	
262.5	277.5	77	7.72%	
277.5	292.5	84	8.42%	
292.5	307.5	63	6.31%	
307.5	322.5	142	14.23%	
322.5	337.5	56	5.61%	
337.5	352.5	90	9.02%	
352.5	360.0	27	2.71%	
Données exclues		15312	93.88%	
Nombre de données		998		

3a - Direction du vent (secteurs exacts)				
Direction (10°)	Direction moyenne (°)	Nombre d'observ.	Fréquence observée (%)	
de	à			
-7.5	7.5	0	4.51%	
7.5	22.5	15	2.00%	
22.5	37.5	30	1.10%	
37.5	52.5	45	1.60%	
52.5	67.5	60	2.20%	
67.5	82.5	75	9.00%	
82.5	97.5	90	5.00%	
97.5	112.5	105	2.10%	
112.5	127.5	120	0.80%	
127.5	142.5	135	2.51%	
142.5	157.5	150	1.00%	
157.5	172.5	165	2.40%	
172.5	187.5	180	2.51%	
187.5	202.5	195	2.91%	
202.5	217.5	210	1.00%	
217.5	232.5	225	5.91%	
232.5	247.5	240	4.71%	
247.5	262.5	255	12.02%	
262.5	277.5	270	7.72%	
277.5	292.5	285	8.42%	
292.5	307.5	300	6.31%	
307.5	322.5	315	14.23%	
322.5	337.5	330	5.61%	
337.5	352.5	345	9.02%	
Nombre de données		998	100.00%	



1a - Paramètres de Weibull	
Weibull par "Energy Pattern Factor"	
Ke réel	1.76775617
Ke th	1.76666401
Var tmp (k opt.cible = 0)	0.00061782
k	2.17
c	9.16
Ke: Moyenne des V ³ de l'échantillon sur Vmoy ³	



Annexe F Gisement éolien pour fins de simulation

Iles-de-la-Madeleine - Site de l'anémomètre MRN

Hypothèses:

- Les vents "MRN 40m", ajustés à -6.3% selon la comparaison long terme avec Env.Canada, sont utilisés. Les vents à d'autres "hauteurs moyeu" sont évalués, selon la rugosité au site, par extrapolation de la vitesse à 40m. Ces derniers devront être réévalués avant l'implantation.

- Le cisaillement vertical et le paramètre "k" de la distribution statistique de Weibul de la campagne MRN sont utilisés. Ces derniers, qui semblent élevés, seront à réévaluer avant l'implantation.

- Aux fins de simulations, les moyennes mensuelles du vent à 40m sont utilisées pour générer 12 mois de 730 heures chacun de données de vent avec le générateur WNDKVAL à la hauteur moyeu désirée et selon le paramètre "k" annuel.

Coefficient exponentiel de cisaillement	0.2572	k_{weibull}	2.24
---	--------	----------------------	------

Hauteur (m)	-	40	40	49	59	70
Période	ρ_{air} (kg/m ³)	MRN 40m	Correction Env.Can. -6.3%	V_{moy} (m/s)	V_{moy} (m/s)	V_{moy} (m/s)
		V_{moy} (m/s)	V_{moy} (m/s)			
Janvier	1.315	8.654	8.109	8.543	8.961	9.364
Février	1.323	10.415	9.759	10.282	10.785	11.270
Mars	1.310	9.759	9.144	9.634	10.105	10.560
Avril	1.287	9.489	8.891	9.368	9.826	10.267
Mai	1.260	8.059	7.551	7.956	8.345	8.720
Juin	1.236	7.499	7.027	7.403	7.766	8.115
Juillet	1.216	7.039	6.595	6.949	7.289	7.616
Août	1.213	7.319	6.858	7.226	7.579	7.920
Septembre	1.230	8.541	8.003	8.432	8.845	9.242
Octobre	1.255	9.507	8.908	9.385	9.844	10.287
Novembre	1.279	9.337	8.749	9.217	9.668	10.103
Décembre	1.302	10.830	10.148	10.692	11.215	11.719
Annuelle	1.269	8.839	8.282	8.725	9.152	9.564

Source: Campagne du MRN, Phase I et II, Îles-de-la-Madeleine

Annexe G Température, densité de l'air et disponibilité des turbines

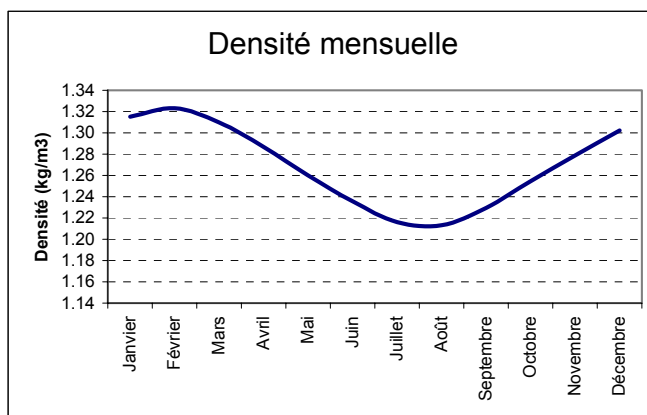
Ajustement de la disponibilité des turbines en fonction de la densité de l'air à la station IDLM A - 1983-2002

On veut un facteur de correction de la production lié à la variation de densité de l'air.

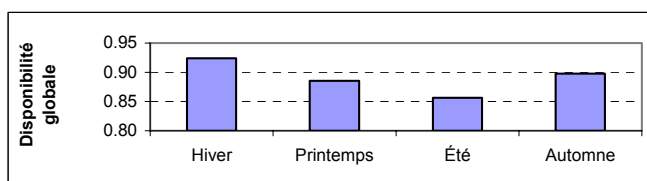
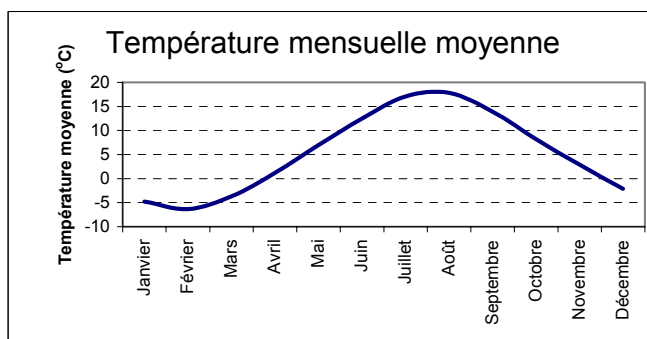
Hypothèses:

- Un facteur de correction de production est établi selon le rapport de la densité moyenne de l'air pendant la période d'intérêt et la densité standard de 1.225 kg/m^3 . Considérant que la disponibilité de base des turbines (arrêts prévus/imprévus, pertes, etc.) est de 86% (très conservateur pour le grand éolien), on lui multiplie le facteur de correction pour trouver la disponibilité à appliquer à chaque saison.

	Densité (kg/m ³)	Température moyenne (°C)
Janvier	1.315	-4.75
Février	1.323	-6.36
Mars	1.310	-3.67
Avril	1.287	1.16
Mai	1.260	6.99
Juin	1.236	12.53
Juillet	1.216	17.09
Août	1.213	17.82
Septembre	1.230	13.93
Octobre	1.255	8.19
Novembre	1.279	2.87
Décembre	1.302	-2.10
Moyenne	1.269	5.78



	Rapport mois/1.225 (Pr. Atm. Std)	
Janvier	1.074	
Février	1.080	
Mars	1.069	
Avril	1.050	
Mai	1.029	
Juin	1.009	
Juillet	0.993	
Août	0.990	
Septembre	1.004	
Octobre	1.024	
Novembre	1.044	
Décembre	1.063	
Moyenne annuelle	1.036	Appliqué à 86%
Hiver	1.074	92.4%
Printemps	1.029	88.5%
Été	0.996	85.6%
Automne	1.044	89.8%



Source: Archive nationale de climatologie, Env. Canada, Station Iles-de-la-Madeleine, 1983-2002

Température moyenne journalière Station IDLM A				
	Somme	Nombre d'observations	Moyenne	Densité moyenne (kg/m ³)
Janvier	-2426.4	511	-4.7	1.315
Février	-2797.4	440	-6.4	1.323
Mars	-1921.1	524	-3.7	1.310
Avril	620.6	535	1.2	1.287
Mai	4068.2	582	7.0	1.260
Juin	7139.3	570	12.5	1.236
Juillet	9983	584	17.1	1.216
Août	10475.5	588	17.8	1.213
Septembre	7617.8	547	13.9	1.230
Octobre	4752.9	580	8.2	1.255
Novembre	1618.3	564	2.9	1.279
Décembre	-1145.9	546	-2.1	1.302
Source: Archive nationale de climatologie, Env. Canada, Station Iles-de-la-Madeleine, 1983-2002				

Distribution de température moyenne journalière - Station IDLM A					
Température (°C)		Température moyenne	Nombre d'observations	Fréquence (%)	Durée (%)
de	à				
-273	-45	-45.0	0	0.0%	100.0%
-45	-40	-42.5	0	0.0%	100.0%
-40	-35	-37.5	0	0.0%	100.0%
-35	-30	-32.5	0	0.0%	100.0%
-30	-25	-27.5	0	0.0%	100.0%
-25	-20	-22.5	7	0.1%	99.9%
-20	-15	-17.5	55	0.8%	99.1%
-15	-10	-12.5	205	3.1%	96.0%
-10	-5	-7.5	613	9.3%	86.7%
-5	0	-2.5	1068	16.2%	70.5%
0	5	2.5	1174	17.8%	52.7%
5	10	7.5	1035	15.7%	37.0%
10	15	12.5	1101	16.7%	20.4%
15	20	17.5	1122	17.0%	3.4%
20	25	22.5	214	3.2%	0.1%
25	30	27.5	7	0.1%	0.0%
30	35	32.5	1	0.0%	0.0%
35	40	37.5	0	0.0%	0.0%
40	45	42.5	0	0.0%	0.0%
45	100	45.0	0	0.0%	0.0%
Totaux	Nombre de données		6602		
	T _{moy} (°C)		5.78		
Source: Archive nationale de climatologie, Env. Canada, Station Iles-de-la-Madeleine, 1983-2002					

Température minimale journalière Station IDLM A			
	Somme	Nombre d'observations	Moyenne
Janvier	-5269.1	544	-9.7
Février	-5746.7	478	-12.0
Mars	-3827.2	538	-7.1
Avril	-807.3	535	-1.5
Mai	2021.8	583	3.5
Juin	5072.8	570	8.9
Juillet	8035.7	584	13.8
Août	8562.3	588	14.6
Septembre	6008.9	547	11.0
Octobre	3183.2	580	5.5
Novembre	279.1	565	0.5
Décembre	-2654.1	552	-4.8
Source: Archive nationale de climatologie, Env. Canada, Station Iles-de-la-Madeleine, 1983-2002			

Distribution de température minimale journalière - Station IDLM A					
Température (°C)		Température moyenne	Nombre d'observations	Fréquence (%)	Durée (%)
de	à				
-273	-45	-45.0	0	0.0%	100.0%
-45	-40	-42.5	0	0.0%	100.0%
-40	-35	-37.5	0	0.0%	100.0%
-35	-30	-32.5	0	0.0%	100.0%
-30	-25	-27.5	4	0.1%	99.9%
-25	-20	-22.5	58	0.9%	99.1%
-20	-15	-17.5	261	3.9%	95.2%
-15	-10	-12.5	474	7.1%	88.1%
-10	-5	-7.5	742	11.1%	77.0%
-5	0	-2.5	1234	18.4%	58.6%
0	5	2.5	1169	17.5%	41.1%
5	10	7.5	1076	16.1%	25.0%
10	15	12.5	1179	17.6%	7.4%
15	20	17.5	479	7.2%	0.3%
20	25	22.5	13	0.2%	0.1%
25	30	27.5	5	0.1%	0.0%
30	35	32.5	1	0.0%	0.0%
35	40	37.5	0	0.0%	0.0%
40	45	42.5	0	0.0%	0.0%
45	100	45.0	0	0.0%	0.0%
Totaux	Nombre de données		6695		
	T _{moy} (°C)		2.09		
Source: Archive nationale de climatologie, Env. Canada, Station Iles-de-la-Madeleine, 1983-2002					

Annexe H Configuration prévue de la centrale de Cap-aux-Meules

Centrale	Désignation simulation	Désignation du modèle du groupe	Année - Puissance (kW)																								
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Cap-aux-Meules	CAM-1	ZA40S	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	CAM-2	ZA40S	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	CAM-3	ZA40S	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	CAM-4	ZA40S	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	CAM-5	ZA40S	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	CAM-6	ZA40S	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	CAM-7	ZA40S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	
	CAM-8	ZA40S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	
	CAM-9	ZA40S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	
	CAM-10	ZA40S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	
	CAM-11	ZA40S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	
	CAM-12	ZA40S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	
		Capacité installée:		67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044	67044
	Puissance ferme:		50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	50283	
	Pointe prévue:		-	36000	35310	35850	36520	36780	37200	37710	37940	38360	38860	39070	39480	39890	40230	40510	40780	41052	41325	41601	41878	42157	42438	42721	
	Réserve prévue:		-	14283	14973	14433	13763	13503	13083	12573	12343	11923	11423	11213	10803	10393	10053	9773	9503	9231	8958	8682	8405	8126	7845	7562	
Sources : Roussy, M.-F., courriel "Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM", 30 décembre 2003.																											

Sources :

Roussy, M.-F., courriel "Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM", 30 décembre 2003.

Annexe I Consommation des groupes électrogènes diesel

1 - Consommation des groupes		
Désignation	ZA40S	
Modèle	ZA40S	
Puissance (kW)	11174	
Vitesse (tpm)	514	
Consom. (kWh/l) au régime	100%	4.5
	75%	4.6
	50%	4.3
	25%	3.7
Consom. (l/h) au régime	100%	2483
	75%	1822
	50%	1299
	25%	755
Paramètres quadratiques: $Q=A*r^2+B*r+C$	A	467.844
	B	1697.947
	C	309.297
Source: Roussy, m.-F., "Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM", 30 décembre 2003.		

Annexe J Frais d'entretien et d'exploitation des groupes diesel

Coûts de maintenance à Cap aux Meules selon l'historique										
<i>Hypothèse: Ce coût sera constant pendant la durée du projet, et sera égal à la moyenne de coût 1999-2002.</i>										
Année	Source	Unité	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	(prévision)
Coûts de maintenance et d'exploitation îles de la Madeleine	Rapport coûts de fourniture 1996-2002 - Réseaux autonomes	k\$	6 898 \$	7 959 \$	8 033 \$	8 123 \$	7 445 \$	9 960 \$	9 958 \$	10 193 \$
Indice d'inflation	DPCC - Tableau des indices des prix des à la consommation année de référence 1992		1.059	1.076	1.087	1.105	1.135	1.165	1.189	1.217
Coûts maintenanceet d'exploitation annuels Îles de la Madeleine	calculé	k\$ ₂₀₀₃	7 927 \$	9 002 \$	8 994 \$	8 946 \$	7 983 \$	10 405 \$	10 193 \$	10 193 \$
Moins exploitation et maintenance île d'entrée		k\$ ₂₀₀₃	205 \$	205 \$	205 \$	205 \$	205 \$	205 \$	205 \$	205 \$
Coûts annuels - maintenance et exploitation - Cap aux Meules		k\$ ₂₀₀₃	7 722 \$	8 797 \$	8 789 \$	8 742 \$	7 778 \$	10 200 \$	9 988 \$	9 988 \$
Moins coûts fixes	fichier Olivier Boudreau 2000	k\$ ₂₀₀₃	4 490 \$	4 490 \$	4 490 \$	4 490 \$	4 490 \$	4 490 \$	4 490 \$	4 490 \$
Moins coût du lubrifiant		k\$ ₂₀₀₃	400 \$	400 \$	400 \$	400 \$	400 \$	400 \$	256 \$	256 \$
Coûts variables		k\$ ₂₀₀₃	2 832 \$	3 907 \$	3 899 \$	3 851 \$	2 888 \$	5 310 \$	5 241 \$	5 241 \$
MWh produits	Rapports annuels IDLM	MWh	155 497	163 035	163 826	163 757	166 111	163 983	172 454	175 521
Coûts de maintenace et d'exploitation par kWh produits		\$ ₂₀₀₃ /kWh	0.050 \$	0.054 \$	0.054 \$	0.053 \$	0.047 \$	0.062 \$	0.058 \$	0.057 \$
Coût moyen de la maintenance et exploitation sur 4 ans (2000-2003)		\$ ₂₀₀₃ /kWh	-	-	-	-	-	-	0.055 \$	-
Coûts variables par kWh produits		\$ ₂₀₀₃ /kWh	0.018 \$	0.024 \$	0.024 \$	0.024 \$	0.017 \$	0.032 \$	0.030 \$	0.030 \$
Coût moyen de la maintenance sur 4 ans (2000-2003)		\$ ₂₀₀₃ /kWh	-	-	-	-	-	-	0.026 \$	-
Nombre d'heure d'opérations	Rapports annuels IDLM	Heures	20 891	21 288	21 183	21 063	21 552	21 448	21 979	22 718
Coût maintenance variable par heure de fonctionnement		\$ ₂₀₀₃ /heure	135.57 \$	183.53 \$	184.05 \$	182.85 \$	133.99 \$	247.55 \$	238.48 \$	230.72 \$
Coût moyen de la maintenance variable sur 4 ans (2000-2003)		\$ ₂₀₀₃ /heure	-	-	-	-	-	-	200.95 \$	-
<i>Source: Roussy, M.-F., "2003 - CAM- Coûts unitaires maintenance.xls", attaché au courriel "Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM", 2003-12-30, chiffres utilisés sans modification.</i>										

Annexe K Coût du carburant

PRÉVISION DU COÛT DU CARBURANT À CAP-AUX-MEULES, ÎLES-DE-LA-MADELEINE

1 - Prévision du coût du carburant (€/l)																						
Scénario	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Faible	24.04	23.83	22.06	22.39	23.12	23.85	23.57	24.32	24.23	24.23	25.77	26.58	27.42	27.29	28.26	29.27	30.32	31.42	31.36	32.09	32.84	33.61
Moyen	24.18	23.97	25.20	25.57	26.42	27.26	26.91	27.78	27.66	28.53	29.44	30.37	31.34	31.17	32.29	33.45	34.66	35.91	35.83	36.67	37.53	38.41
Fort	24.32	24.11	28.34	28.75	29.72	30.67	30.26	31.25	31.09	32.09	33.11	34.18	35.27	35.05	36.32	37.62	38.98	40.39	40.31	41.25	42.21	43.20
Référence: Fichier "031230 - Carburant-CAM.xls" attaché au courriel Roussy, M.-F., "Données pour l'analyse du jumelage éolien diesel à CAM", 30 décembre 2003, et Fichier "Comb_final.zip" attaché au courriel Roussy, M.-F., "TR : Coûts de combustible 2003 Validés", 8 avril 2003. Hypothèse: L'augmentation annuelle de 2017 à 2021 est celle de la prévision 2002-2022 de la seconde référence. L'augmentation annuelle de 2022 à 2024 est la moyenne d'augmentation des trois années précédentes																						
2 - Prévision de la variation annuelle du coût du carburant																						
Scénario	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Faible	-	-0.85%	-7.44%	1.48%	3.29%	3.13%	-1.17%	3.20%	-0.39%	0.02%	6.35%	3.14%	3.16%	-0.48%	3.55%	3.58%	3.61%	3.62%	-0.21%	2.34%	2.34%	2.34%
Moyen	-	-0.85%	5.12%	1.47%	3.31%	3.19%	-1.29%	3.25%	-0.44%	3.16%	3.20%	3.16%	3.19%	-0.56%	3.61%	3.58%	3.61%	3.62%	-0.21%	2.34%	2.34%	2.34%
Fort	-	-0.84%	17.54%	1.46%	3.35%	3.20%	-1.34%	3.27%	-0.51%	3.20%	3.20%	3.22%	3.19%	-0.60%	3.62%	3.58%	3.61%	3.62%	-0.21%	2.34%	2.34%	2.34%
Référence: Fichier "Comb_final.zip" attaché au courriel Roussy, M.-F., "TR : Coûts de combustible 2003 Validés", 03-04-08.																						
3 - Indice des prix à la consommation																						
Référence	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
var. an. %	2.90%	1.30%	1.60%	1.50%	2.30%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%	2.10%
1992=100	122.4	124.0	126.0	127.9	130.8	133.6	136.4	139.2	142.1	145.1	148.2	151.3	154.5	157.7	161.0	164.4	167.9	171.4	175.0	178.7	182.4	186.2
Référence: HQ - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, "Paramètres économiques: Inflation", juillet 2003.																						
4 - Prévision du coût constant du carburant (€2004/l)																						
Scénario	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Faible	24.35	23.83	21.71	21.71	21.92	22.14	21.43	21.66	21.13	20.70	21.56	21.78	22.01	21.45	21.76	22.07	22.40	22.73	22.22	22.27	22.32	22.37
Moyen	24.49	23.97	24.80	24.80	25.04	25.31	24.47	24.74	24.13	24.38	24.64	24.89	25.16	24.50	24.87	25.23	25.60	25.98	25.39	25.45	25.51	25.57
Fort	24.63	24.11	27.89	27.88	28.17	28.47	27.52	27.83	27.12	27.41	27.71	28.01	28.31	27.56	27.97	28.37	28.79	29.22	28.56	28.63	28.69	28.76
5 - Prévision de la variation annuelle du coût du carburant (exempt d'inflation)																						
Scénario	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Faible	-	-2.13%	-8.90%	-0.02%	0.96%	1.01%	-3.21%	1.08%	-2.44%	-2.04%	4.16%	1.02%	1.04%	-2.52%	1.42%	1.45%	1.48%	1.48%	-2.26%	0.23%	0.23%	0.23%
Moyen	-	-2.12%	3.47%	-0.03%	0.99%	1.06%	-3.32%	1.12%	-2.49%	1.03%	1.08%	1.03%	1.07%	-2.60%	1.48%	1.45%	1.48%	1.48%	-2.26%	0.23%	0.23%	0.23%
Fort	-	-2.12%	15.69%	-0.04%	1.03%	1.08%	-3.37%	1.15%	-2.55%	1.07%	1.07%	1.09%	1.07%	-2.65%	1.49%	1.45%	1.48%	1.48%	-2.26%	0.23%	0.23%	0.23%

Annexe L Spécifications des turbines éoliennes

NM52-900		NM72-1650		NM82-1650	
Vitesse d'amorçage (m/s)	3.5	Vitesse d'amorçage (m/s)	4.5	Vitesse d'amorçage (m/s)	3.5
Vitesse de coupure (m/s)	25	Vitesse de coupure (m/s)	25	Vitesse de coupure (m/s)	20
Diamètre (m)	52.2	Diamètre (m)	72	Diamètre (m)	82
Hauteur moyeu (m)	49	Hauteur moyeu (m)	59-70-80	Hauteur moyeu (m)	59-70-80
Puissance nominale (kW)	900	Puissance nominale (kW)	1650	Puissance nominale (kW)	1650
A densité de l'air standard 1.225 kg/m ³		A densité de l'air standard 1.225 kg/m ³		A densité de l'air standard 1.225 kg/m ³	
Vitesse du vent (m/s)	Puissance (kW)	Vitesse du vent (m/s)	Puissance (kW)	Vitesse du vent (m/s)	Puissance (kW)
0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0
2	0	2	0	2	0
3	5	3	0	3	0
4	60	4	2	4	28
5	100	5	79	5	144
6	160	6	204	6	309
7	240	7	370	7	511
8	315	8	576	8	758
9	410	9	808	9	1017
10	540	10	1067	10	1285
11	650	11	1308	11	1504
12	735	12	1507	12	1637
13	810	13	1610	13	1650
14	860	14	1645	14	1650
15	892	15	1650	15	1650
16	900	16	1650	16	1650
17	876	17	1650	17	1650
18	855	18	1650	18	1650
19	836	19	1650	19	1650
20	817	20	1650	20	1650
21	806	21	1650	20.01	0
22	793	22	1650	22	0
23	784	23	1650	23	0
24	780	24	1650	24	0
25	770	25	1650	25	0
25.01	0	25.01	0	26	0
27	0	27	0	27	0
28	0	28	0	28	0
29	0	29	0	29	0
Source: NEG Micon, brochure "nm52_900_gb.pdf" et Charrette, D., "Prix budgétaire", 2003-11-16.		Source: NEG Micon, Charrette, D., "Hydro-Quebec Iles de la Madeleine windpower project, RFP NM72/1650 NM82/1650", February 2004.		Source: NEG Micon, Charrette, D., "Hydro-Quebec Iles de la Madeleine windpower project, RFP NM72/1650 NM82/1650", February 2004.	

Annexe M Ventilation des coûts par modèle et hauteur de turbine

M.1 NEG Micon NM52-900 à 49 mètres

Prix budgétaire NEG-Micon - NM52-900 à 49m										
Fournisseur des prix	CLASSIFICATION DES ITEMS						Taux de change (SCDN\$US)	1.3157	En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire - taux de change du 16 février 2004 - Inflation	
	ITEM	CLASSEMENT	SUS 2004	SUS 2004	SUS 2004	SCDN 2004				SCDN 2004
Ingénierie: Services d'ingénierie de projet										
Électrique: Travaux et quincaillerie d'infrastructure nécessaires à l'implantation										
Éolienne: Équipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau										
JED: Équipements directement liés aux turbines éoliennes										
Assemblage & Erection: Équipe										
Administration & Gestion:										

Source:
Turbine: Soumission NEG Micon, 2003/11/16. Prix pour 1 turbine seulement, donc tout en coût variable.
Reste: Soumission NEG Micon pour NM2 et NM2, 2004/02/16. Hypothèse de prout en puissance pour "Fondations" et "Réception, Déchargement, Erection".
Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003.
Taux de change: Banque du Canada - <http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/1.htm>.

Fournisseur des prix	Ingénierie Civil Électrique Éolienne JED Assemblage & Érection Administration & Gestion	Services d'ingénierie de projet Travaux et qualification d'infrastructure nécessaires à l'implantation Équipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Équipements directement liés aux turbines éoliennes					Taux de change (\$CDN/\$US)	1,3157	En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire: - taux de change du 16 février 2004 - Inflation		
							Inflation (Rapport des indices à la consommation)	1,0658			
ITEM (base de turbine AOC 15/50)		CLASSEMENT	\$US 2001	\$US 2001	\$US 2001	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Coût (\$CDN 2004)			
								Variable	Valeur	Fixe	
										\$	
Power (kW)	Puissance maximale	1	65	455	650	455	650				
Number of turbines			1	7	10	7	10				
Distance transmission (m)			700	-	-	-	-				
Distance route (m)			800	-	-	-	-				
Pre-operation		Ingénierie		210 500	230 500	295 181	323 227	\$/kW	143.82	229 740.97	
Anchor/Bolts/template		-Inclus-	350	2 450	3 500	3 436	4 908	\$/kW	7.55		
Foundations (inclusive)		-Inclus-	20 000	140 000	200 000	196 320	280 457	\$/kW	431.47		
Control Shelters		Civil (site)		27 200	27 200	38 142	38 142	\$/kW	-	38 142.14	
Site prep		Civil (site)		8 000	9 500	11 218	13 322	\$/kW	-	6 310.28	
Turbine cost including 24.4m tower		-Inclus-	68 000	476 000	680 000	667 488	953 554	\$/kW	1 467.01		
Tower safety climbing harness		-Remplacé dans coût	1 121	7 847	11 210	11 004	15 720	\$/kW	24.18		
80 ft tilt down option		d'érection-	4 475	31 325	44 750	43 927	62 752	\$/kW	96.54	-	
Generator contactor soft start		-Inclus-	2 320	16 240	23 200	22 773	32 533	\$/kW	50.05	-	
Watts transducer and current transformer		-Inclus-	840	5 880	8 400	8 245	11 779	\$/kW	18.12	-	
Wind plant control		-Inclus-		5 750	8 211	8 063	11 514	\$/kW	17.70	10.75	
Nema 4 enclosure for dynamic brake		-Inclus-	1 488	10 416	14 880	14 606	20 866	\$/kW	32.10	-	
Cold weather package		-Inclus-	1 965	13 755	19 650	19 288	27 555	\$/kW	42.39	-	
Initial Spares		Éoliennes		6 160	8 800	8 638	12 340	\$/kW	18.98	-	
Turbine Export packing		-Inclus-	1 250	8 750	12 500	12 270	17 529	\$/kW	26.97	-	
Shipping (tower, materials, wtg)		-Inclus-		85 000	106 000	119 194	148 642	\$/kW	151.02	50 482.25	
Distribution transformer		Électrique (site)		54 240	68 000	76 060	95 355	\$/kW	98.95	31 037.23	
Collection System		Électrique (site)		64 862	85 000	90 955	119 194	\$/kW	144.82	50 063.50	
Main AC bus cabinet		Électrique (site)		23 000	23 000	32 253	32 253	\$/kW	-	32 252.55	
Met station		-Inclus-		3 500	3 500	4 908	4 908	\$/kW	-	7 908.00	
Protective Electrical Equipment		Électrique (site)		45 000	52 000	63 103	72 919	\$/kW	50.34	40 198.63	
Erection, Assembly, Commissioning		-Inclus-		75 000	105 000	105 171	147 240	\$/kW	215.74	7 011.02	
Diesel Plant PLC interf. & prog. revision		JED		48 438	48 438	67 924	67 924	\$/kW	-	67 923.87	
Synchronous condensor		JED		69 000	69 000	96 758	96 758	\$/kW	-	96 757.64	
Universal W-D controller		JED		46 000	46 000	64 505	64 505	\$/kW	-	64 505.10	
Secondary loads		JED		43 700	52 500	61 280	73 620	\$/kW	63.28	22 456.10	
Remote telephone link/encorp software		JED	1 000	4 000	4 000	5 609	5 609	\$/kW	-	5 609.14	
Road construction (800m road)		Civil (route)		31 188	31 188	43 734	43 734	\$/m	54.67	8 200.21	
Transmission line (700m of 4kV line)		Électrique (transmission)		35 068	35 068	49 175	49 175	\$/m	70.25	3 512.52	
Source: Généralie: NPS, Rapport Quantité, 2001. Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Cours de change: Banque de Montréal - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003.											

Source:
Général: NPS, Rapport Québec, 2001.
Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003.
Taux de change: Banque du Canada - <http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/1.htm>.

Fournisseur des prix	Ingénierie Services d'ingénierie de projet Civil Travaux et qualification d'infrastructure nécessaires à l'implantation Electrique Equipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Éolienne Equipements directement liés aux turbines éoliennes JED: Equipement Assemblage & Érection Administration & Gestion	Taux de change (\$CDN/\$US)	1,3157	En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire: - taux de change du 16 février 2004 - Inflation						
		Inflation (Rapport des indices à la consommation)	1,0000							
		ITEM (base de turbine AOC 15/50)		CLASSEMENT	\$US 2004	\$US 2004	\$US 2004	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Coût (\$CDN 2004)
Hydro-Québec	Puissance (kW)	Puissance maximale				1 980	1 980		Variable	Fixe
	Nombre de turbines					3	3		Unité	Valeur
	Avant-Projet	Ingénierie				20 200	20 200	\$/kW	-	20 200.00
	Ingenierie	-Inclus-				622 614	622 614	\$/kW	-	622 614.00
	Approvisionnement Matériel	Administration & Gestion				192 540	192 540	\$/kW	-	192 540.00
	Réalisation des travaux	-Inclus-				6 760 850	6 760 850	\$/kW	-	6 760 850.00
	Mise en Route	Administration & Gestion						\$/kW	-	
	Administration Contrats & Surveillance Chantier	Administration & Gestion				234 650	234 650	\$/kW	-	234 650.00
	Gestion de Projet et PECC	Administration & Gestion				238 944	238 944	\$/kW	-	238 944.00
	Ligne de transmission	Electrique (transmission)				-	-	\$/m	100.00	-

Source:
Généralie: HQ - Gérance de projet - Territoire de l'Est, évaluation préliminaire des coûts, projet Inukjuak, 2004-02-24.
Ligne électrique: Roussy: M.-F., "câblé distribution", courriel 14 mars 2003.

Source:
Général: HQ - Gérance de projet - Terrain de l'Est, évaluation préliminaire des coûts, projet Inukjuak, 2004-02-24.
Ligne électrique: Roussy, M.-F., "coût distribution", courriel 14 mars 2003.
Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers

Ventilation des coûts - Îles-de-la-Madeleine - NM52-900 @ 49m			
Hypothèse:			
	Variable		Fixe
CLASSE	Coûts (\$cdn 2004/kW)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
Ingénierie	144	7.67%	249 941
Civil (site)	110	5.89%	44 452
<i>Sous-total Ingénierie et Civil</i>	<i>254</i>	<i>13.57%</i>	<i>294 393</i>
Éoliennes	1 003	53.51%	10 526
Transport	168	8.97%	-
Électrique (site)	294	15.69%	128 552
Assemblage & Érection	92	4.89%	-
<i>Sous-total Éoliennes</i>	<i>1 557</i>	<i>83.06%</i>	<i>139 078</i>
JED	63	3.38%	267 282
<i>Sous-total JED</i>	<i>63</i>	<i>3.38%</i>	<i>267 282</i>
Administration & Gestion	-	0.00%	666 134
<i>Sous-total Administration & Gestion</i>	<i>-</i>	<i>0.00%</i>	<i>666 134</i>
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	1 874	100.00%	1 366 887
	Variable		Fixe
	Coûts (\$cdn 2004/turbine)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	1 686 999	100.00%	1 366 887

NM52-900 @ 49m, Îles-de-la-Madeleine				
CLASSE			Coûts variables (\$cdn 2004/turbine)	Coûts Fixes (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)			1 686 999	1 366 887
	Distance (m)	Coûts (\$cdn 2004/m)		Coûts Fixe (\$cdn 2004)
Route d'accès (évaluée)	2000	54.67		109 336
Ligne de transmission (évaluée)	4000	70.25		281 002
TOTAL (avec route et ligne de transmission)			1 686 999	1 757 225
Contingence Réserve(10%)			168 700	175 723
SOUS-TOTAL (avec contingence)			1 855 699	1 932 948
Intérêt avant MES (Hypoth. 5.7%, 1ans sur l'ensemble)			105 775	110 178
GRAND TOTAL			1 961 474	2 043 126

M.2 NEG Micon NM72-1650 à 59 mètres

Prix budgétaire NEG-Micon - NM72-1650 à 59m											
CLASSIFICATION DES ITEMS											
Fournisseur des prix	Ingénierie Services d'ingénierie de projet Civil Travaux et quincaillerie d'infrastructure nécessaires à l'implantation Electrique Equipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Eolienne Equipements directement liés aux turbines éoliennes JED Equipement Assemblage & Erection Administration & Gestion	Taux de change (\$CDN/\$US)				1,3157	En dollars canadiens 2004, incluant si nécessaire -				
		Inflation (Rapport des indices à la consommation)				1,0000	- taux de change du 16 février 2004 - Inflation				
ITEM	CLASSEMENT	\$US 2004	\$US 2004	\$US 2004	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Coût				
							Variable	Fixe			
							Unité	Valeur		\$	
Power (kW)	Puissance maximale	1 650	13 200	41 250	13 200	41 250					
Number of turbines		1	8	25	8	25					
Turbine NM721650KW											
- voir site 20 ans											
- 60 Hz	Eoliennes		11 411 271	34 748 709	15 013 809	45 718 876	\$/KW	1 094.65		564 365.88	
Version Arctic (-30C à +30C)	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Système SCADA WindMan vec MES	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Prêt pour livraison	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Frais d'importation	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Mise-en-Service	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Formation de base	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Tour 59m	Eoliennes	(40 000)	(320 000)	(1 000 000)	(421 024)	(1 315 700)	\$/KW	31.90		-	
Boulons, écrous, rondelles, joints d'étanchéité	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Détecteur d'ions	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Station météo et ordinateur (excl. Tours)	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Supervision d'installation	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Garantie pièces & main d'œuvre - 2 ans	-Inclus-		-	-	-	-	\$/KW	-		-	
Livraison (Gaspé dans soumission)	Transport	115 000	920 000	2 875 000	1 210 444	3 782 638	\$/KW	91.70		-	
Détecteur de glace TAC 88 (1 par site)	Eoliennes	8 000	8 000	10 526	10 526	10 526	\$/KW	-		-	
"Fault-Ride-Through"	Eoliennes	6 800	162 500	88 416	213 801	213 801	\$/KW	5.18		10 525.60	
"Dynamic VAR Compensation"	Eoliennes	45 000	360 000	1 125 000	473 652	1 480 163	\$/KW	35.88		-	
Fondations	Civil (site)	125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/KW	99.67		-	
Réception, Déchargement, Erection	Assemblage & Erection	115 000	920 000	2 875 000	1 210 444	3 782 638	\$/KW	91.70		-	

Source: Soumission NEG Micon, 2004/03/16
Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003
Taux de change: Banque du Canada, Info (www.banquecanada.ca/fr/tauxettaux/tauxettaux.asp)

Fournisseur des prix	Ingenierie Civile Electrique Eolienne JED Assemblage & Erection Administration & Gestion	Services d'ingenierie de projet Travaux et qualifier l'infrastructure necessaires a l'implantation Equipements electriques necessaires a la production eolienne et a son branchement au reseau Equipements directement lies aux turbines eoliennes Equipe	Taux de change (\$CDN/\$US)	1,3157	En dollars canadien 2004, incluant si necessaire: - taux de change du 16 fevrier 2004 - inflation					
			Initiation (Rapport des indices a la consommation)	1,0658						
Northern Power System	ITEM (liste de turbine AOC 15/50)	CLASSEMENT	\$US 2001	\$US 2001	\$US 2001	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Coût (CDN 2004)		
	Power (kW)	Puissance maximale	05	455	650	455	650	Variable	Fixe	
	Number of turbines		1	7	10	7	10	Unité	Valeur	\$
	Distance transmission (m)		700	-	-	-	-			-
	Distance route (m)		800	-	-	-	-			-
	Pre-operation			210 500	230 500	295 181	323 327	\$Kw	143.82	229 740.97
	Anchors/Bollts/template	-Inclus-	350	2 450	3 500	3 436	4 908	\$Kw	7.55	-
	Foundations (inclusive)	-Inclus-	20 000	140 000	200 000	196 320	280 457	\$Kw	431.47	-
	Control Shelters	Civil (site)		27 200	27 200	38 142	38 142	\$Kw	-	38 142.14
	Site prep	Civil (site)		9 500	11 218	11 218	13 322	\$Kw	10.79	6 310.28
	Turbine cost including 24 km tower	-Inclus-	68 000	478 000	680 000	667 488	963 554	\$Kw	1 467.01	-
	Tower safety climbing harness	-Inclus-	1 121	7 847	11 210	11 004	15 720	\$Kw	24.18	-
		-Remplace dans coût								
	80 ft tilt down option	d'erection-	4 475	31 325	44 750	43 927	62 752	\$Kw	96.54	-
	Generator connector soft start	-Inclus-	2 320	22 300	22 300	22 773	32 652	\$Kw	59.05	-
	Watts transducer and current transformer	-Inclus-	840	5 880	8 400	8 245	11 779	\$Kw	18.12	-
	Wind plant control	-Inclus-		5 750	8 211	8 063	11 514	\$Kw	17.70	10.75
	Nema 4 enclosure for dynamic brake	-Inclus-	1 488	10 416	14 880	14 606	20 866	\$Kw	32.10	-
	Cold weather package	-Inclus-	1 965	13 755	19 650	17 555	24 558	\$Kw	42.39	-
	Initial Spares	Eoliennes		6 160	8 800	8 638	12 340	\$Kw	18.98	-
	Turbine Export packing	-Inclus-	1 250	8 750	12 500	12 270	17 529	\$Kw	26.97	-
	Shipping (tower, materials, wtg)	-Inclus-		85 000	106 000	119 194	148 642	\$Kw	151.02	50 482.25
	Distribution transformer	Electricque (site)		54 240	88 000	76 060	95 355	\$Kw	31 037.23	-
	Collection System	Electricque (site)		64 862	85 000	90 955	119 194	\$Kw	144.82	25 063.50
	Main AC bus cabinet	Electricque (site)		23 000	23 000	32 253	32 253	\$Kw	-	32 255.50
	Met station	-Inclus-		3 500	3 500	4 908	4 908	\$Kw	-	7 008.02
	Protective Electrical Equipment	Electricque (site)		45 000	63 103	72 919	72 919	\$Kw	50.34	40 198.83
	Erection, Assembly, Commissioning	-Inclus-		75 000	105 000	105 171	147 240	\$Kw	215.74	7 411.04
	Diesel Plant PLC intc. & prog. revision	JED		48 438	48 438	67 924	67 924	\$Kw	-	67 923.87
	Synchronous condensor	JED		69 000	69 000	96 758	96 758	\$Kw	-	96 757.64
	Universal W-D controller	JED		46 000	46 000	64 505	64 505	\$Kw	-	64 505.55
	Secondary loads	JED		43 700	52 500	61 200	73 620	\$Kw	63.28	32 486.26
	Remote telephone link/controller software	JED		1 000	4 000	5 609	5 609	\$Kw	-	5 609.14
	Road construction (800m road)	Civil (route)		31 188	31 188	43 734	43 734	\$m	54.87	8 200.21
	Transmission line (700m of 4kV line)	Electricque (transmission)		35 068	35 068	49 175	49 175	\$m	70.25	3 512.52
Source: NPS, Rapport Quantite, 2001. Généralité: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorier de la Société, juillet 2003.										

Fournisseur des prix	Ingenierie Services d'ingenierie de projet	Taux de change (\$CDN/\$US)	1.3157	En dollars canadien 2004, incluant si necessaire: - taux de change du 16 fevrier 2004 - Inflation					
	Civil Travaux et quicallerie d'infrastructure necessaires a l'implantation	Inflation (rapport des indices a la consommation)	1.0000						
	Electrique Equipements electriques necessaires a la production eolienne et a son branchement au reseau								
	Eolienne Equipements directement lies aux turbines eoliennes								
	JED Assemblage & Erection								
	Administration & Gestion								
	ITEM (base de turbine AGC 1550)	CLASSEMENT	\$US 2004	\$US 2004	\$US 2004	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Coût (\$CDN 2004)	
		Puissance maximale				1 980	1 980	Variable	Fixe
	Nombre de turbines					3	3	Unité	Valeur
Hydro-Quebec	Avant-Projet	Ingenierie				20 200	\$kW	-	20 200.00
	Ingenierie	-Inclus-				622 814	\$kW	-	622 814.00
	Approvisionnement Matériel	Administration & Gestion				192 540	\$kW	-	192 540.00
	Réalisation des travaux	-Inclus-				6 760 850	\$kW	-	6 760 850.00
	Mise en Route	Administration & Gestion					\$kW	-	
	Administration Contrats & Surveillance Chantier	Administration & Gestion				234 650	\$kW	-	234 650.00
	Gestion de Projet et PECC	Administration & Gestion				238 944	\$kW	-	238 944.00
	Ligne de transmission	Electrique (transmission)				-	-	\$m	100.00

Source:
Généralie HQ - Génératrice de projet - Terroire de l'Est, évaluation préliminaire des coûts, projet Inukjuag, 2004-02-24.
Ligne électrique Roussy, M.-F., "voir distributeur", courriel 14 mars 2003.
Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorier de la Société, juillet 2003.
Taux de change: Banque de l'Ontario, <http://www.banqueontario.ca/tauxdechange/>

Ventilation des coûts - Îles-de-la-Madeleine - NM72-1650 @ 59m			
Hypothèse:			
	Variable		Fixe
CLASSE	Coûts (\$cdn 2004/kW)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
Ingénierie	144	7.50%	249 941
Civil (site)	110	5.76%	44 452
<i>Sous-total Ingénierie et Civil</i>	<i>254</i>	<i>13.26%</i>	<i>294 393</i>
Eoliennes	1 123	58.54%	574 891
Transport	92	4.78%	-
Électrique (site)	294	15.33%	128 552
Assemblage & Érection	92	4.78%	-
<i>Sous-total Éoliennes</i>	<i>1 600</i>	<i>83.44%</i>	<i>703 444</i>
JED	63	3.30%	267 282
<i>Sous-total JED</i>	<i>63</i>	<i>3.30%</i>	<i>267 282</i>
Administration & Gestion	-	0.00%	666 134
<i>Sous-total Administration & Gestion</i>	<i>-</i>	<i>0.00%</i>	<i>666 134</i>
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	1 918	100.00%	1 931 253
	Variable		Fixe
	Coûts (\$cdn 2004/turbine)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	3 164 508	100.00%	1 931 253

NM72-1650 @ 59m, Îles-de-la-Madeleine				
CLASSE			Coûts variables (\$cdn 2004/turbine)	Coûts Fixes (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)			3 164 508	1 931 253
	Distance (m)	Coûts (\$cdn 2004/m)		Coûts Fixe (\$cdn 2004)
Route d'accès (évaluée)	2000	54.67		109 336
Ligne de transmission (évaluée)	4000	70.25		281 002
TOTAL (avec route et ligne de transmission)			3 164 508	2 321 591
Contingence Réserve(10%)			316 451	232 159
SOUS-TOTAL (avec contingence)			3 480 959	2 553 750
Intérêt avant MES (Hypoth. 5.7%, 1ans sur l'ensemble)			198 415	145 564
GRAND TOTAL			3 679 374	2 699 314

M.3 NEG Micon NM72-1650 à 70 mètres

Prix budgétaire NEG-Micon - NM72-1650 à 70m									
CLASSIFICATION DES ITEMS									
Fournisseur des prix	ITEM	CLASSEMENT	Taux de change (\$CDN/\$US)			Inflation (Rapport des indices à la consommation)	En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire : - taux de change du 16 février 2004 - Inflation	Coût (\$CDN 2004)	
			\$US 2004	\$US 2004	\$US 2004			Variable	Fixe
NEG-Micon	Power (kW)	Puisance maximale	1 650	13 200	41 250	13 200	41 250	Unité	Valeur
	Number of turbines		1	8	25	8	25		
	Turbine NM72/1650kW - vie utile 20 ans - 60 Hz			11 411 271	34 748 709	15 013 809	45 718 876	\$/kW	1 094.65
	Version Arctic (-30°C à +30°C)			-	-	-	-	\$/kW	-
	Système SCADA WindMan vec MES			-	-	-	-	\$/kW	-
	Prêt pour livraison			-	-	-	-	\$/kW	-
	Frais d'importation			-	-	-	-	\$/kW	-
	Mise-en-Service			-	-	-	-	\$/kW	-
	Formation de base			-	-	-	-	\$/kW	-
	Tour 70m			-	-	-	-	\$/kW	-
	Boulons, écrous, rondelles, joints d'étanchéité			-	-	-	-	\$/kW	-
	Détecteur d'ions			-	-	-	-	\$/kW	-
	Station météo et ordinateur (excl. Tours)			-	-	-	-	\$/kW	-
	Supervision d'installation			-	-	-	-	\$/kW	-
	Garantie pièces & main d'œuvre - 2 ans			-	-	-	-	\$/kW	-
	Livraison (Gaspé dans soumission)		115 000	920 000	2 875 000	1 210 444	3 782 638	\$/kW	91.70
	Détecteur de glace TAC 88 (1 par site)		8 000	8 000	8 000	10 326	10 326	\$/kW	-
	"Fault-Ride-Through"		6 500	27 200	81 442	213 801	213 801	\$/kW	5.18
	"Dynamic VAR Compensation"		45 000	360 000	1 125 000	473 652	1 480 163	\$/kW	35.88
	Fondations		125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/kW	99.67
	Réception, Déchargement, Érection		115 000	920 000	2 875 000	1 210 444	3 782 638	\$/kW	91.70
Source: Soumission NEG Micon, 2004-02-16. Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Taux de change: Banque du Canada - http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/index.htm									
Fournisseur des prix	ITEM (base de turbine AOC 15/50)	CLASSEMENT	Taux de change (\$CDN/\$US)			Inflation (Rapport des indices à la consommation)	En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire : - taux de change du 16 février 2004 - Inflation	Coût (\$CDN 2004)	
			\$US 2001	\$US 2001	\$US 2001			Variable	Fixe
Northern Power System	Power (kW)	Puisance maximale	65	455	650	455	650	Unité	Valeur
	Number of turbines		1	7	10	7	10		
	Distance transmission (m)		700	-	-	-	-		
	Distance route (m)		800	-	-	-	-		
	Pre-operation		210 500	230 500	295 181	323 227	323 227	\$/kW	143.82
	Foundations (inclusive)		350	2 450	3 500	4 908	4 908	\$/kW	7.55
	Control Shelters		20 000	140 000	200 000	196 320	280 457	\$/kW	431.47
	Site prep		8 000	8 000	9 500	11 218	13 322	\$/kW	10.79
	Turbine cost including 24.4m tower		68 000	476 000	680 000	667 488	953 554	\$/kW	1 467.01
	Tower safety climbing harness		1 121	7 847	11 210	11 004	15 720	\$/kW	24.18
	80 ft tilt down option		4 475	31 325	44 750	43 927	62 752	\$/kW	96.54
	Generator contactor soft start		2 320	16 240	23 200	22 773	32 533	\$/kW	50.05
	Watts transducer and current transformer		840	5 880	8 400	8 245	11 779	\$/kW	18.12
	Wind plant control		5 750	8 211	8 063	11 514	17 770	\$/kW	10.75
	Nema 4 enclosure for dynamic brake		1 488	10 416	14 880	14 606	20 866	\$/kW	32.10
	Cold weather package		1 965	13 755	19 650	19 288	27 555	\$/kW	42.39
	Initial Spares		6 160	8 800	8 638	12 340	18 98	\$/kW	-
	Turbine Export packing		1 250	8 750	12 500	11 529	17 529	\$/kW	26.97
	Shipping (tower materials wgt)		85 000	106 000	119 194	148 642	151 022	\$/kW	50 482.25
	Distribution transformer		54 240	68 000	76 060	95 355	98 95	\$/kW	31 037.23
	Collection System		64 862	85 000	90 955	119 194	144.82	\$/kW	25 063.50
	Main AC bus cabinet		23 000	23 000	32 253	32 253	32 253	\$/kW	-
	Met station		3 500	3 500	4 908	4 908	4 908	\$/kW	-
	Protective Electrical Equipment		45 000	52 000	63 103	72 919	50.34	\$/kW	40 198.83
	Erection, Assembly, Commissioning		75 000	105 000	105 171	147 240	215.74	\$/kW	7 011.42
	Diesel Plant PLC interf. & prog. revision		48 438	48 438	67 924	67 924	67 923.87	\$/kW	-
	Synchronous condenser		69 000	69 000	96 758	96 758	96 757.64	\$/kW	-
	Universal W-D controller		46 000	46 000	64 505	64 505	64 505.10	\$/kW	-
	Secondary loads		43 700	52 500	61 280	73 620	63.28	\$/kW	32 486.26
	Remote telephone link/encorp software		4 000	4 000	5 609	5 609	5 609.14	\$/kW	-
	Road construction (800m road)		31 198	31 198	43 734	43 734	54.67	\$/m	5 200.21
	Transmission line (700m of 4kV line)		35 068	35 068	49 175	49 175	70.25	\$/m	3 512.52
Source: Générale NPS, Rapport Quatrig, 2001. Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Taux de change: Banque du Canada - http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/index.htm									
Fournisseur des prix	ITEM (base de turbine AOC 15/50)	CLASSEMENT	Taux de change (\$CDN/\$US)			Inflation (Rapport des indices à la consommation)	En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire : - taux de change du 16 février 2004 - Inflation	Coût (\$CDN 2004)	
			\$US 2004	\$US 2004	\$US 2004			Variable	Fixe
Hydro-Québec	Puisance (kW)	Puisance maximale	1 980	3	3	1 980	3	Unité	Valeur
	Nombre de turbines								
	Avant-Projet					20 200	20 200	\$/kW	0
	Ingénierie					622 614	622 614	\$/kW	0
	Approvisionnement Matériel					192 540	192 540	\$/kW	0
	Réalisation des travaux					6 780 850	6 780 850	\$/kW	0
	Mise en Route					-	-	\$/kW	0
	Administration Contrats & Surveillance Chantier					234 650	234 650	\$/kW	0
	Gestion de Projet et PECC					238 944	238 944	\$/kW	0
	Ligne de transmission					-	-	\$/m	100
Source: Générale HQ - Gérance de projet - Terroir de l'Est, évaluation préliminaire des coûts, projet Inukjuak, 2004-02-24. Ligne électrique: Roussy, M. P., "cost distribution", courriel 14 mars 2003. Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Taux de change: Banque du Canada - http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/index.htm									

Ventilation des coûts - Îles-de-la-Madeleine - NM72-1650 @ 70m			
Hypothèse:			
	Variable		Fixe
CLASSE	Coûts (\$cdn 2004/kW)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
Ingénierie	144	7.38%	249 941
Civil (site)	110	5.67%	44 452
<i>Sous-total Ingénierie et Civil</i>	<i>254</i>	<i>13.04%</i>	<i>294 393</i>
Eoliennes	1 155	59.22%	574 891
Transport	92	4.70%	-
Électrique (site)	294	15.08%	128 552
Assemblage & Érection	92	4.70%	-
<i>Sous-total Éoliennes</i>	<i>1 632</i>	<i>83.71%</i>	<i>703 444</i>
JED	63	3.25%	267 282
<i>Sous-total JED</i>	<i>63</i>	<i>3.25%</i>	<i>267 282</i>
Administration & Gestion	-	0.00%	666 134
<i>Sous-total Administration & Gestion</i>	<i>-</i>	<i>0.00%</i>	<i>666 134</i>
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	1 950	100.00%	1 931 253
	Variable		Fixe
	Coûts (\$cdn 2004/turbine)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	3 217 136	100.00%	1 931 253

NM72-1650 @ 70m, Îles-de-la-Madeleine				
CLASSE			Coûts variables (\$cdn 2004/turbine)	Coûts Fixes (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)			3 217 136	1 931 253
	Distance (m)	Coûts (\$cdn 2004/m)		Coûts Fixe (\$cdn 2004)
Route d'accès (évaluée)	2000	54.67		109 336
Ligne de transmission (évaluée)	4000	70.25		281 002
TOTAL (avec route et ligne de transmission)			3 217 136	2 321 591
Contingence Réserve(10%)			321 714	232 159
SOUS-TOTAL (avec contingence)			3 538 850	2 553 750
Intérêt avant MES (Hypoth. 5.7%, 1ans sur l'ensemble)			201 714	145 564
GRAND TOTAL			3 740 564	2 699 314

M.4 NEG Micon NM82-1650 à 59 mètres

Prix budgétaire NEG-Micon - NM82-1650 à 59m										
CLASSIFICATION DES ITEMS										
Fournisseur des prix	ITEM	Description	Ingénierie Civil Électrique Éolienne JED Assemblage & Érection Administration & Gestion	Services d'ingénierie de projet Travaux et quincaillerie d'infrastructure nécessaires à l'implantation Équipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Équipements directement liés aux turbines éoliennes Équipements nécessaires au jumelage éolien-diesel (JED) Services d'assemblage et d'érection Administration de projet et gestion de chantier HQ	Taux de change (SCDNUS)		1.3157	En dollars canadiens 2004, incluant si nécessaire: - taux de change du 16 février 2004 - Inflation	Coût	
					Inflation (Rapport des indices à la consommation)				SCDN 2004	
NEG-Micon	CLASSEMENT			SUS 2004	SUS 2004	SUS 2004	SCDN 2004	SCDN 2004	Variable	Fixe
	ITEM			SUS 2004	SUS 2004	SUS 2004	SCDN 2004	SCDN 2004	Unité	Valeur
	Power (kW)	Puissance maximale		1 650	13 200	41 250	13 200	41 250		
	Number of turbines			1	8	25	8	25		
	Turbine NM82/1650kW - vie utile 20 ans - 60 Hz									
	Version Arctic (-30°C à +30°C)	Eoliennes		12 138 594	37 000 613	15 970 748	48 681 707	\$/kW	1 166.17	577 355.94
	Système SCADA WindMan vec MES	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Prêt pour livraison	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Frais d'importation	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Mise-en-Service	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Formation de base	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Tour 59m	Eoliennes	(40 000)	(320 000)	(1 000 000)	(421 024)	(1 315 700)	\$/kW	31.90	-
	Boulons, écrous, rondelles, joints d'étanchéité	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Détecteur d'ions	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Station météo et ordinateur (excl. Tours)	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Supervision d'installation	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Garantie pièces & main d'œuvre - 2 ans	-Inclus-		-	-	-	-	\$/kW	-	-
	Livraison (Gaspé dans soumission)	Transport	125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/kW	99.67	-
	Détecteur de glace TAC 88 (1 par site)	Eoliennes	8 000	8 000	8 000	10 526	10 526	\$/kW	-	10 525.60
	"Fault-Ride-Through"	Eoliennes	6 500	52 000	162 500	68 416	213 801	\$/kW	5.18	-
	"Dynamic VAR Compensation"	Eoliennes	45 000	360 000	1 125 000	473 652	1 480 163	\$/kW	35.88	-
	Fondations	Civil (site)	125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/kW	99.67	-
	Réception, Déchargement, Érection	Assemblage & Érection	125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/kW	99.67	-
Source: Général: Soumission NEG Micon, 2004/G2/16. Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Taux de change: Banque du Canada - http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/1.htm .										
Fournisseur des prix	ITEM	Description	Ingénierie Civil Électrique Éolienne JED Assemblage & Érection Administration & Gestion	Services d'ingénierie de projet Travaux et quincaillerie d'infrastructure nécessaires à l'implantation Équipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Équipements directement liés aux turbines éoliennes Équipements nécessaires au jumelage éolien-diesel (JED) Services d'assemblage et d'érection Administration de projet et gestion de chantier HQ	Taux de change (SCDNUS)		1.3157	En dollars canadiens 2004, incluant si nécessaire: - taux de change du 16 février 2004 - Inflation	Coût	
					Inflation (Rapport des indices à la consommation)				SCDN 2004	
Northern Power System	CLASSEMENT			SUS 2001	SUS 2001	SUS 2001	SCDN 2004	SCDN 2004	Variable	Fixe
	ITEM			SUS 2001	SUS 2001	SUS 2001	SCDN 2004	SCDN 2004	Unité	Valeur
	Power (kW)	Puissance maximale		65	455	650	455	650		
	Number of turbines			1	7	10	7	10		
	Distance transmission (m)			700	-	-	-	-		
	Distance route (m)			800	-	-	-	-		
	Pre-operation	Ingénierie		210 500	230 500	295 181	323 227	\$/kW	143.82	229 740.97
	Anchor/Bolts/Template	-Inclus-	350	2 450	3 500	3 436	4 908	\$/kW	7.55	-
	Foundations (inclusive)	-Inclus-	20 000	140 000	200 000	196 320	280 457	\$/kW	431.47	-
	Control Shelters	Civil (site)		27 200	27 200	38 142	38 142	\$/kW	-	38 142.14
	Site prep	Civil (site)	68 000	8 000	9 500	11 218	13 322	\$/kW	10.79	6 310.28
	Turbine cost including 24.4m tower	-Inclus-	1 121	476 000	680 000	667 488	953 554	\$/kW	1 467.01	-
	Tower safety climbing harness	-Inclus-		7 847	11 210	11 004	15 720	\$/kW	24.18	-
	80 ft tilt down option	d'Érection		4 475	31 325	44 750	43 927	\$/kW	96.54	-
	Generator contactor soft start	-Inclus-	2 320	16 240	23 200	22 773	32 533	\$/kW	50.05	-
	Watts transducer and current transformer	-Inclus-	840	5 880	8 400	8 245	11 779	\$/kW	18.12	-
	Wind plant control	-Inclus-		5 750	8 211	8 063	11 514	\$/kW	17.70	10.75
	Nema 4 enclosure for dynamic brake	-Inclus-	1 488	10 416	14 880	14 606	20 866	\$/kW	32.10	-
	Cold weather package	-Inclus-	1 965	13 755	19 650	19 288	27 555	\$/kW	42.39	-
	Initial Spares	Eoliennes		6 160	8 800	8 638	12 340	\$/kW	18.98	-
	Turbine Export packing	-Inclus-	1 250	8 750	12 500	12 270	17 529	\$/kW	26.97	-
	Shipping (tower materials wgt)	-Inclus-		85 000	106 000	119 194	148 642	\$/kW	151.02	50 482.25
	Distribution transformer	Électrique (site)		54 240	68 000	76 060	95 355	\$/kW	98.95	31 037.23
	Collection System	Électrique (site)		64 862	85 000	90 955	119 194	\$/kW	144.82	25 063.50
	Main AC bus cabinet	Électrique (site)		23 000	23 000	32 253	32 253	\$/kW	-	32 252.55
	Met station	-Inclus-		3 500	3 500	4 908	4 908	\$/kW	-	4 908.00
	Protective Electrical Equipment	Électrique (site)		45 000	52 000	63 103	72 919	\$/kW	50.34	40 198.83
	Erection, Assembly, Commissioning	-Inclus-		75 000	105 000	105 171	147 240	\$/kW	215.74	7 011.42
	Diesel Plant PLC interf. & prog. revision	JED		48 438	48 438	67 924	67 924	\$/kW	-	67 923.87
	Synchronous condenser	JED		69 000	69 000	96 758	96 758	\$/kW	-	96 757.64
	Universal W-D controller	JED		46 000	46 000	64 505	64 505	\$/kW	-	64 505.10
	Secondary loads	JED		43 700	52 500	61 280	73 620	\$/kW	63.28	32 486.26
	Remote telephone link/intercom software	JED	1 000	4 000	4 000	5 609	5 609	\$/kW	-	5 609.14
	Road construction (800m road)	Civil (route)		31 188	31 188	43 734	43 734	\$/m	54.67	8 200.21
	Transmission line (700m of 4kV line)	Électrique (transmission)		35 068	35 068	49 175	49 175	\$/m	70.25	3 512.52
Source: Général: NPS, Rapport Quetzac, 2001. Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Taux de change: Banque du Canada - http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/1.htm .										
Fournisseur des prix	ITEM	Description	Ingénierie Civil Électrique Éolienne JED Assemblage & Érection Administration & Gestion	Services d'ingénierie de projet Travaux et quincaillerie d'infrastructure nécessaires à l'implantation Équipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Équipements directement liés aux turbines éoliennes Équipements nécessaires au jumelage éolien-diesel (JED) Services d'assemblage et d'érection Administration de projet et gestion de chantier HQ	Taux de change (SCDNUS)		1.3157	En dollars canadiens 2004, incluant si nécessaire: - taux de change du 16 février 2004 - Inflation	Coût	
					Inflation (Rapport des indices à la consommation)				SCDN 2004	
Hydro-Québec	CLASSEMENT			SUS 2004	SUS 2004	SUS 2004	SCDN 2004	SCDN 2004	Variable	Fixe
	ITEM			SUS 2004	SUS 2004	SUS 2004	SCDN 2004	SCDN 2004	Unité	Valeur
	Puissance (kW)	Puissance maximale		1 980	3	1 980	3			
	Nombre de turbines			3						
	Avant-Projet	Ingénierie				20 200	20 200	\$/kW	-	20 200.00
	Ingénierie	-Inclus-				622 614	622 614	\$/kW	-	622 614.00
	Approvisionnement Matériel	Administration & Gestion				192 540	192 540	\$/kW	-	192 540.00
	Réalisation des travaux	-Inclus-				6 760 850	6 760 850	\$/kW	-	6 760 850.00
	Mise en Route	Administration & Gestion				-	-	\$/kW	-	-
	Administration Contrats & Surveillance Chantier	Administration & Gestion				234 650	234 650	\$/kW	-	234 650.00
	Gestion de Projet et PECC	Administration & Gestion				238 944	238 944	\$/kW	-	238 944.00
	Ligne de transmission	Électrique (transmission)				-	-	\$/m	100.00	-
Source: Général: NPS, Rapport Quetzac, 2001. Ligne électrique: Roussy, M.-F., "coût distribution", courriel 14 mars 2003. Inflation: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Taux de change: Banque du Canada - http://www.banqueducanada.ca/fr/exchange/1.htm .										

Ventilation des coûts - Îles-de-la-Madeleine - NM82-1650 @ 59m			
Hypothèse:			
	Variable		Fixe
CLASSE	Coûts (\$cdn 2004/kW)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
Ingénierie	144	7.17%	249 941
Civil (site)	110	5.51%	44 452
<i>Sous-total Ingénierie et Civil</i>	<i>254</i>	<i>12.68%</i>	<i>294 393</i>
Éoliennes	1 194	59.56%	587 882
Transport	100	4.97%	-
Électrique (site)	294	14.67%	128 552
Assemblage & Érection	100	4.97%	-
<i>Sous-total Éoliennes</i>	<i>1 688</i>	<i>84.16%</i>	<i>716 434</i>
JED	63	3.16%	267 282
<i>Sous-total JED</i>	<i>63</i>	<i>3.16%</i>	<i>267 282</i>
Administration & Gestion	-	0.00%	666 134
<i>Sous-total Administration & Gestion</i>	<i>-</i>	<i>0.00%</i>	<i>666 134</i>
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	2 005	100.00%	1 944 243
	Variable		Fixe
	Coûts (\$cdn 2004/turbine)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	3 308 816	100.00%	1 944 243

NM82-1650 @ 59m, Îles-de-la-Madeleine				
CLASSE			Coûts variables (\$cdn 2004/turbine)	Coûts Fixes (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)			3 308 816	1 944 243
	Distance (m)	Coûts (\$cdn 2004/m)		Coûts Fixe (\$cdn 2004)
Route d'accès (évaluée)	2000	54.67		109 336
Ligne de transmission (évaluée)	4000	70.25		281 002
TOTAL (avec route et ligne de transmission)			3 308 816	2 334 581
Contingence Réserve(10%)			330 882	233 458
SOUS-TOTAL (avec contingence)			3 639 697	2 568 039
Intérêt avant MES (Hypoth. 5.7%, 1ans sur l'ensemble)			207 463	146 378
GRAND TOTAL			3 847 160	2 714 417

M.5 NEG Micon NM82-1650 à 70 mètres

PRIX budgétaire NEG-Micon - NM82-1650 à 70m											
CLASSIFICATION DES ITEMS											
Fournisseur des prix	CLASSEMENT	Ingénierie Services d'ingénierie de projet Civil Travaux et quincaillerie d'infrastructure nécessaires à l'implantation Electrique Equipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Eolienne Equipements directement liés aux turbines éoliennes JED Equipements nécessaires au jumelage éolien-diesel (JED) Assemblage & Érection Services d'assemblage et d'érection Administration & Gestion Administration de projet et gestion de chantier HQ	Taux de change (\$CDN/\$US)		1,3157		En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire - taux de change du 16 février 2004 - Inflation				
			Inflation (Rapport des indices à la consommation)		1,0000						
ITEM			\$US 2004	\$US 2004	\$US 2004	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Coût			
								Variable	Fixe		
								Unité	Valeur		\$
NEG-Micon	Power (kW)	Puissance maximale	1 650	13 200	41 250	13 200	41 250				
	Number of turbines		1	8	25	8	25				
	Turbine NM821650KW										
	- vie utile 20 ans										
	- 60 Hz	Eoliennes		12 138 594	37 000 613	15 970 748	48 681 707	\$/KW	1 166.17		577 355.94
	Version Arctic (-30oC à +30oC)	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Système SCADA WindMan vec MES	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Prêt pour livraison	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Frais d'importation	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Mise-en-Service	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Formation de base	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Tour 70m	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Boulons, écrous, rondelles, joints d'étanchéité	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Détecteur d'ions	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Station météo et ordinateur (excl. Tours)	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Supervision d'installation	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Garantie pièces & main d'œuvre - 2 ans	-Inclus-	-	-	-	-	-	\$/KW	-		-
	Livraison (Gaspé dans soumission)	Transport	125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/KW	99.67		-
	Détecteur de glace TAC 88 (1 par site)	Eoliennes	8 000	8 000	10 526	10 526	10 526	\$/KW	-		10 526.60
	"Fault-Ride-Through"	Eoliennes	52 000	162 500	69 416	213 801	213 801	\$/KW	5.18		-
"Dynamic VAR Compensation"	Eoliennes	45 000	360 000	1 125 000	473 652	1 480 163	\$/KW	35.88		-	
Fondations	Civil (site)	125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/KW	99.67		-	
Réception, Déchargement, Érection	Assemblage & Érection	125 000	1 000 000	3 125 000	1 315 700	4 111 563	\$/KW	99.67		-	

Source: Classification NEG-Micon, 2004/03/16.
Ingénierie: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003.
Auteurs de la soumission: Bureau du Coût, Inc. (http://www.bureaucout.com/)

Fournisseur des prix	Ingénierie Civile Electrique Éolienne JED Assemblage & Érection Administration & Gestion	Services d'ingénierie de projet	Taux de change (\$CDN/\$US)	1,3157	En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire: - taux de change du 16 février 2004 - inflation					
		Travaux et qualification d'infrastructure nécessaires à l'implantation Équipements électriques nécessaires à la production éolienne et à son branchement au réseau Équipements directement liés aux turbines éoliennes Services nécessaires au jumelage éolien-diel (JED) Services d'assemblage et d'érection Administration de projet et gestion de chantier HQ				Initiation (Rapport des indices à la consommation)	1,0658			
Northern Power System	Item (liste de turbine AOC 15/50)	CLASSEMENT	\$US 2001	\$US 2001	\$US 2001	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Coût (CDN 2004)		
	Power (kW)	Puissance nominale	1	65	455	650	455	650	Variable	Fixe
	Number of turbines		7	7	10	7	10	Unité	Valeur	\$
	Distance transmission (m)		700	-	-	-	-	-	-	-
	Distance route (m)		800	-	-	-	-	-	-	-
	Pre-operation			210 500	230 500	295 181	323 327	\$kW	143.82	229 740.97
	Anchor/Bolt/template	-Inclus-	350	2 450	3 500	3 436	4 908	\$kW	7.55	-
	Foundations (inclusive)		20 000	140 000	200 000	196 320	280 457	\$kW	431.47	-
	Control Shelters	Civil (site)		27 200	27 200	38 142	38 142	\$kW	-	38 142.14
	Site prep	Civil (site)		9 500	8 000	11 218	13 322	\$kW	10.79	6 310.28
	Turbine cost including 24.4m tower		68 000	478 000	680 000	667 468	963 554	\$kW	1 467.01	-
	Tower safety climbing harness	-Inclus-	1 121	7 847	11 210	11 004	15 720	\$kW	24.18	-
		-Remplacé dans coût								
	80 ft tilt down option	d'érection-	4 475	31 325	44 750	43 927	62 532	\$kW	96.54	-
	Generator controller soft start		18 240	22 300	22 773	32 533	32 533	\$kW	50.05	-
	Watts transducer and current transformer	-Inclus-	840	5 880	8 400	8 245	11 779	\$kW	18.12	-
	Wind plant control	-Inclus-		8 211	8 063	11 514	10 863	\$kW	17.70	10.75
	Nema 4 enclosure for dynamic brake		1 488	10 416	14 880	14 606	20 866	\$kW	32.10	-
	Cold weather package	-Inclus-	1 965	13 755	19 650	19 288	27 555	\$kW	42.39	-
	Internal Spares			6 160	8 800	8 638	12 340	\$kW	18.98	-
	Turbine Export packing	-Inclus-	1 250	8 750	12 500	12 270	17 529	\$kW	26.97	-
	Shipping (tower, materials, wtg)	-Inclus-		85 000	106 000	119 194	148 642	\$kW	151.02	50 482.25
	Distribution transformer	Electrique (site)		54 240	80 000	76 060	95 355	\$kW	31 037.23	-
	Collection System	Electrique (site)		64 862	85 000	90 955	119 194	\$kW	144.82	25 063.50
	Main AC bus cabinet	Electrique (site)		23 000	23 000	32 253	32 253	\$kW	-	32 255.50
	Met station	-Inclus-		3 500	3 500	4 908	4 908	\$kW	-	7 008.02
	Protective Electrical Equipment	Electrique (site)		45 000	63 103	72 919	72 919	\$kW	50.34	40 198.83
	Erection, Assembly, Commissioning	-Inclus-		75 000	105 000	105 171	147 240	\$kW	215.74	7 911.04
	Diesel Plant PLC int' & prog. revision	JED		48 438	48 438	67 924	67 924	\$kW	-	67 923.87
	Synchronous condensor	JED		69 000	69 000	96 758	96 758	\$kW	-	96 757.64
	Universal W-D controller	JED		45 000	45 000	64 505	64 505	\$kW	-	64 505.55
	Secondary loads	JED		43 700	52 500	61 280	73 620	\$kW	63.28	32 486.26
	Remote telephone link/encorp software	JED		1 000	4 000	5 609	5 609	\$kW	-	5 609.14
	Road construction (800m road)	Civil (route)		31 188	31 188	43 734	43 734	\$/m	54.87	8 200.21
	Transmission line (700m of 44kV line)	Electrique (transmission)		35 068	35 068	49 175	49 175	\$/m	70.25	3 512.62
	Source: NPS, Rapport Quatrec, 2001. Généralité: Hydro-Québec - Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003. Taux de change: Banque de Canada, http://www.banquecanada.ca/fr/taux/index.html									

Fournisseurs des prix	Ingenierie	Services d'ingenierie de projet	Taux de change (\$CDN/\$US)	1,3157						
	Civil	Travaux et quincallerie d'infrastructure nécessaires à l'implantation								
	Electrique	Equipements electriques necessaires à la production eolienne et à son branchement au réseau			En dollars canadien 2004, incluant si nécessaire:					
	Eolienne	Equipements directement liés aux turbines eoliennes	Inflation (rapport des indices à la consommation)	1,0000	- taux de change du 16 février 2004					
	JED	Equipements nécessaires au jumelage éolien-diesel (JED)			- Inflation					
	Assemblage & Erection	Services d'assemblage et d'érection								
	Administration & Gestion	Administration de projet et gestion de chantier-HQ								
Hydro-Québec	ITEM (base de turbine AGC 1550)		CLASSEMENT					Coût (\$CDN 2004)		
	Puissance (kW)	Puissance maximale	\$US 2004	\$US 2004	\$US 2004	\$CDN 2004	\$CDN 2004	Variable	Fixe	
	Nombre de turbines					1 980	1 980	Unité	Valeur	\$
	Avant-Projet	Ingenierie				3	3			
	Ingenierie	-Inclus-				20 200	20 200	\$kW	-	20 200,00
	Approvisionnement Matériel	Administration & Gestion				622 614	622 614	\$kW	-	622 614,00
	Réalisation des travaux	-Inclus-				192 540	192 540	\$kW	-	192 540,00
	Mise en route	Administration & Gestion				6 760 850	6 760 850	\$kW	-	6 760 850,00
	Administration Contrats & Surveillance Chantier	Administration & Gestion						\$kW	-	
	Gestion de Projet et PECC	Administration & Gestion				234 650	234 650	\$kW	-	234 650,00
						238 944	238 944	\$kW	-	238 944,00
	Ligne de transmission	Electrique (transmission)				-	-	\$m	100,00	-

Source:
Généralité: NPS, Rapport Quantités, 2001.
Ligne électrique Roussy, M.-P., "voûte distribution", courriel 14 mars 2003.
Inflation: Hydro-Québec – Direction Marchés financiers - Trésorerie de la Société, juillet 2003.
Taux de change: Banque du Canada, <http://www.banquecanada.ca/en/tauxettaux/index.html>.

Ventilation des coûts - Îles-de-la-Madeleine - NM82-1650 @ 70m			
Hypothèse:			
	Variable		Fixe
CLASSE	Coûts (\$cdn 2004/kW)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
Ingénierie	144	7.06%	249 941
Civil (site)	110	5.42%	44 452
<i>Sous-total Ingénierie et Civil</i>	<i>254</i>	<i>12.48%</i>	<i>294 393</i>
Éoliennes	1 226	60.19%	587 882
Transport	100	4.89%	-
Électrique (site)	294	14.44%	128 552
Assemblage & Érection	100	4.89%	-
<i>Sous-total Éoliennes</i>	<i>1 720</i>	<i>84.41%</i>	<i>716 434</i>
JED	63	3.11%	267 282
<i>Sous-total JED</i>	<i>63</i>	<i>3.11%</i>	<i>267 282</i>
Administration & Gestion	-	0.00%	666 134
<i>Sous-total Administration & Gestion</i>	<i>-</i>	<i>0.00%</i>	<i>666 134</i>
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	2 037	100.00%	1 944 243
	Variable		Fixe
	Coûts (\$cdn 2004/turbine)	Coûts (% du total)	Coûts (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)	3 361 444	100.00%	1 944 243

NM82-1650 @ 70m, Îles-de-la-Madeleine				
CLASSE			Coûts variables (\$cdn 2004/turbine)	Coûts Fixes (\$cdn 2004)
TOTAL (sans route et ligne de transmission)			3 361 444	1 944 243
	Distance (m)	Coûts (\$cdn 2004/m)		Coûts Fixe (\$cdn 2004)
Route d'accès (évaluée)	2000	54.67		109 336
Ligne de transmission (évaluée)	4000	70.25		281 002
TOTAL (avec route et ligne de transmission)			3 361 444	2 334 581
Contingence Réserve(10%)			336 144	233 458
SOUS-TOTAL (avec contingence)			3 697 588	2 568 039
Intérêt avant MES (Hypoth. 5.7%, 1ans sur l'ensemble)			210 763	146 378
GRAND TOTAL			3 908 351	2 714 417

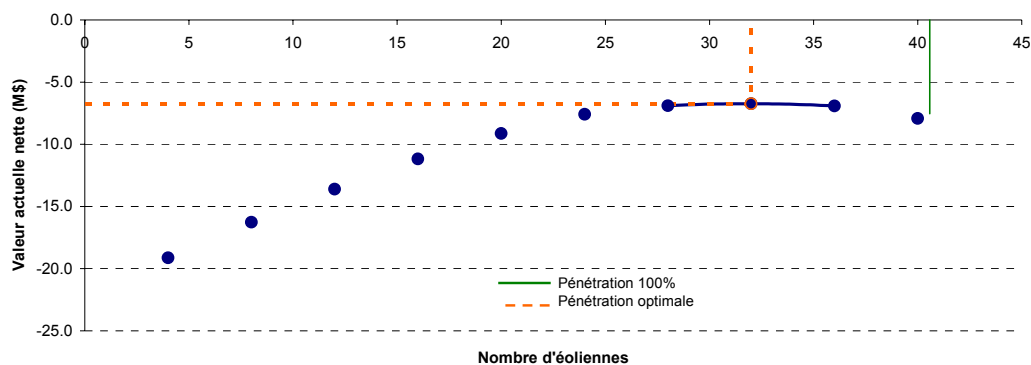
Annexe N Valeurs Actualisées Nettes (VAN) des différentes configurations

N.1 NEG Micon NM52-900 à 49 mètres

Nombre optimal de turbines de type NM52-900 aux Îles-de-la-Madeleine

Paramètres du projet		Paramètres des diesels	
Emplacement	Îles-de-la-Madeleine	Nombre	6
Pointe de puissance, début du projet (kW)	36520	Type	Sulzer ZA40S
Année d'actualisation	2004	P _{nom} (kW)	11174
Taux annuel d'actualisation	5.20%	Régime minimum	50%
Début du projet	2005	Régime maximum	100%
Durée du projet, en années	20	Niveau de réserve	10%
Valeur de l'énergie excédentaire (\$/kWh)	0.000	Entretien & Exploitation (\$/h)	200.950

Paramètres du vent		Paramètres des turbines	
Vitesse annuelle moyenne @ 40m (m/s)	8.282	Type	NM52-900
Coefficient exponentiel de cisaillement	0.2572	P _{nom} (kW)	900
Description		Hauteur moyeu (m)	49
Installation de turbines NM52-900 à 49m aux Îles-de-la-Madeleine		Coût d'installation, Fixe (k\$)	2043
		Coût d'installation, Variable (k\$/turbine)	1961
		Entretien & Exploitation (\$/kWh)	0.015



Optimum		VAN prévue (k\$)		
Nombre de turbines	32	(6 733)		
P _{installée} optimale (kW)	28707	(6 733)		
Pénétration initiale	79%			

Nombre de turbines	Pénétration initiale	VAN (k\$)	Bénéfice Coût	TRI (%)
4	9.9%	(19 135)	-0.64	-
8	19.7%	(16 266)	0.24	-
12	29.6%	(13 597)	0.56	-3.6%
16	39.4%	(11 184)	0.73	0.1%
20	49.3%	(9 132)	0.82	2.0%
24	59.1%	(7 590)	0.87	3.0%
28	69.0%	(6 896)	0.90	3.5%
32	78.9%	(6 733)	0.92	3.7%
36	88.7%	(6 914)	0.92	3.9%
40	98.6%	(7 914)	0.92	3.8%

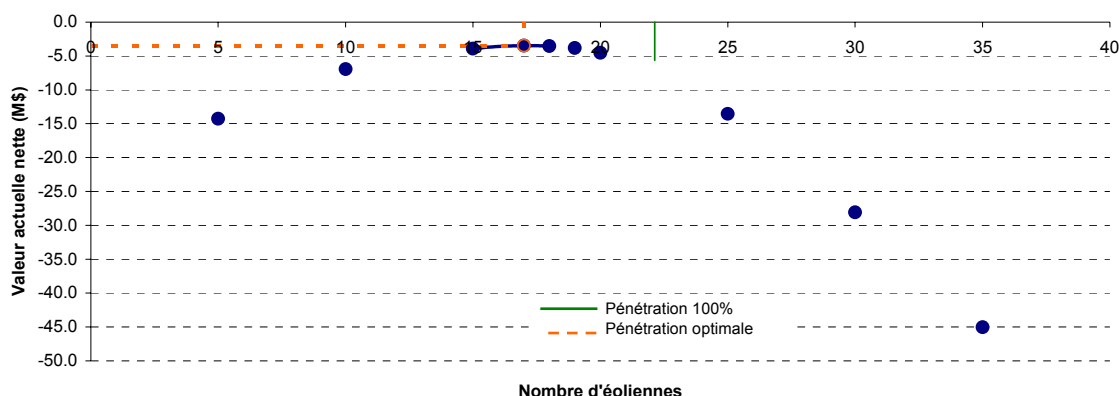
Année	Coût du carburant (¢2004/l)	Pointe annuelle (kW)	Énergie annuelle (MWh)	Inflation annuelle (%)
2005	24.80	36 520	183 550	1.6%
2006	24.80	36 780	186 118	1.5%
2007	25.04	37 200	187 334	2.3%
2008	25.31	37 710	189 835	2.1%
2009	24.47	37 940	191 892	2.1%
2010	24.74	38 360	193 050	2.1%
2011	24.13	38 860	195 581	2.1%
2012	24.38	39 070	197 574	2.1%
2013	24.64	39 480	198 666	2.1%
2014	24.89	39 890	201 130	2.1%
2015	25.16	40 230	203 150	2.1%
2016	24.50	40 510	204 623	2.1%
2017	24.87	40 780	206 125	2.1%
2018	25.23	38 360	207 638	2.1%
2019	25.60	38 860	209 162	2.1%
2020	25.98	39 070	210 697	2.1%
2021	25.39	36 520	212 244	2.1%
2022	25.45	36 780	213 802	2.1%
2023	25.51	37 200	215 371	2.1%
2024	25.57	37 710	216 952	2.1%

N.2 NEG Micon NM72-1650 à 59 mètres

Nombre optimal de turbines de type NM72-1650 aux Îles-de-la-Madeleine

Paramètres du projet		Paramètres des diesels	
Emplacement	Îles-de-la-Madeleine	Nombre	6
Pointe de puissance, début du projet (kW)	36520	Type	Sulzer ZA40S
Année d'actualisation	2004	P _{nom} (kW)	11174
Taux annuel d'actualisation	5.20%	Régime minimum	50%
Début du projet	2005	Régime maximum	100%
Durée du projet, en années	20	Niveau de réserve	10%
Valeur de l'énergie excédentaire (\$/kWh)	0.000	Entretien & Exploitation (\$/h)	200.950

Paramètres du vent		Paramètres des turbines	
Vitesse annuelle moyenne @ 40m (m/s)	8.282	Type	NM72-1650
Coefficient exponentiel de cisaillement	0.2572	P _{nom} (kW)	1650
Description		Hauteur moyeu (m)	59
Installation de turbines NM72-1650 à 59m aux Îles-de-la-Madeleine		Coût d'installation, Fixe (k\$)	2699
		Coût d'installation, Variable (k\$/turbine)	3679
		Entretien & Exploitation (\$/kWh)	0.015



Optimum		VAN prévue (k\$)
Nombre de turbines	17	(3 474)
P _{installée} optimale (kW)	28362	(3 471)
Pénétration initiale	78%	

Nombre de turbines	Pénétration initiale	VAN (k\$)	Bénéfice Coût	TRI (%)
5	22.6%	(14 265)	0.45	-6.8%
10	45.2%	(6 943)	0.86	2.7%
15	67.8%	(3 897)	0.95	4.3%
17	76.8%	(3 474)	0.96	4.5%
18	81.3%	(3 529)	0.96	4.5%
19	85.8%	(3 798)	0.96	4.5%
20	90.4%	(4 525)	0.95	4.4%
25	113.0%	(13 524)	0.89	3.2%
30	135.5%	(28 089)	0.80	1.6%
35	158.1%	(45 035)	0.73	0.2%

Année	Coût du carburant (¢2004/l)	Pointe annuelle (kW)	Énergie annuelle (MWh)	Inflation annuelle (%)
2005	24.80	36 520	183 550	1.6%
2006	24.80	36 780	186 118	1.5%
2007	25.04	37 200	187 334	2.3%
2008	25.31	37 710	189 835	2.1%
2009	24.47	37 940	191 892	2.1%
2010	24.74	38 360	193 050	2.1%
2011	24.13	38 860	195 581	2.1%
2012	24.38	39 070	197 574	2.1%
2013	24.64	39 480	198 666	2.1%
2014	24.89	39 890	201 130	2.1%
2015	25.16	40 230	203 150	2.1%
2016	24.50	40 510	204 623	2.1%
2017	24.87	40 780	206 125	2.1%
2018	25.23	38 360	207 638	2.1%
2019	25.60	38 860	209 162	2.1%
2020	25.98	39 070	210 697	2.1%
2021	25.39	36 520	212 244	2.1%
2022	25.45	36 780	213 802	2.1%
2023	25.51	37 200	215 371	2.1%
2024	25.57	37 710	216 952	2.1%

N.3 NEG Micon NM72-1650 à 70 mètres

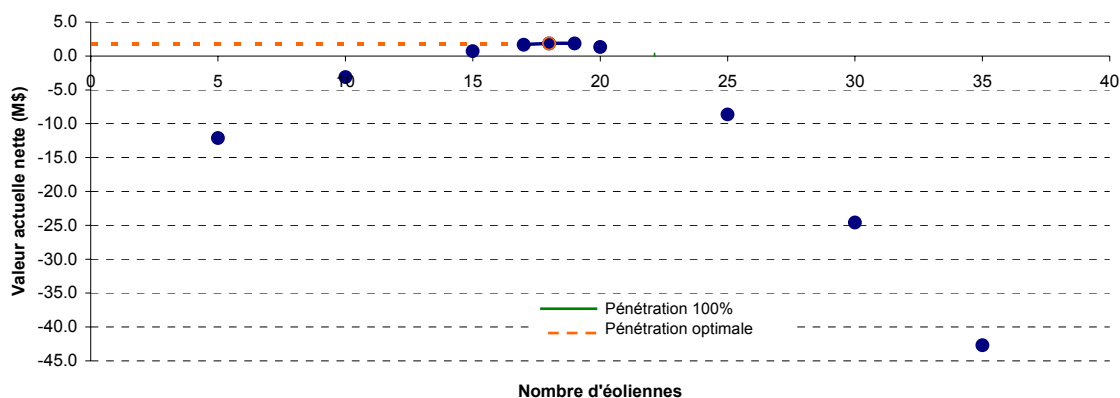
Nombre optimal de turbines de type NM72-1650 aux Îles-de-la-Madeleine

Paramètres du projet	
Emplacement	Îles-de-la-Madeleine
Pointe de puissance, début du projet (kW)	36520
Année d'actualisation	2004
Taux annuel d'actualisation	5.20%
Début du projet	2005
Durée du projet, en années	20
Valeur de l'énergie excédentaire (\$/kWh)	0.000

Paramètres des diesels	
Nombre	6
Type	Sulzer ZA40S
P _{nom} (kW)	11174
Régime minimum	50%
Régime maximum	100%
Niveau de réserve	10%
Entretien & Exploitation (\$/h)	200.950

Paramètres du vent	
Vitesse annuelle moyenne @ 40m (m/s)	8.282
Coefficient exponentiel de cisaillement	0.2572
Description	
Installation de turbines NM72-1650 à 70m aux Îles-de-la-Madeleine	

Paramètres des turbines	
Type	NM72-1650
P _{nom} (kW)	1650
Hauteur moyeu (m)	70
Coût d'installation, Fixe (k\$)	2699
Coût d'installation, Variable (k\$/turbine)	3741
Entretien & Exploitation (\$/kWh)	0.015



Optimum		VAN prévue (k\$)
Nombre de turbines	18	1 860
P _{installée} optimale (kW)	30387	1 878
Pénétration initiale	83%	

Nombre de turbines	Pénétration initiale	VAN (k\$)	Bénifice Coût	TRI (%)
5	22.6%	(12 144)	0.54	-4.3%
10	45.2%	(3 137)	0.94	4.1%
15	67.8%	718	1.01	5.4%
17	76.8%	1 662	1.02	5.5%
18	81.3%	1 860	1.02	5.6%
19	85.8%	1 842	1.02	5.5%
20	90.4%	1 302	1.01	5.4%
25	113.0%	(8 644)	0.93	4.0%
30	135.5%	(24 605)	0.83	2.2%
35	158.1%	(42 711)	0.75	0.5%

Année	Coût du carburant (¢2004/l)	Pointe annuelle (kW)	Énergie annuelle (MWh)	Inflation annuelle (%)
2005	24.80	36 520	183 550	1.6%
2006	24.80	36 780	186 118	1.5%
2007	25.04	37 200	187 334	2.3%
2008	25.31	37 710	189 835	2.1%
2009	24.47	37 940	191 892	2.1%
2010	24.74	38 360	193 050	2.1%
2011	24.13	38 860	195 581	2.1%
2012	24.38	39 070	197 574	2.1%
2013	24.64	39 480	198 666	2.1%
2014	24.89	39 890	201 130	2.1%
2015	25.16	40 230	203 150	2.1%
2016	24.50	40 510	204 623	2.1%
2017	24.87	40 780	206 125	2.1%
2018	25.23	38 360	207 638	2.1%
2019	25.60	38 860	209 162	2.1%
2020	25.98	39 070	210 697	2.1%
2021	25.39	36 520	212 244	2.1%
2022	25.45	36 780	213 802	2.1%
2023	25.51	37 200	215 371	2.1%
2024	25.57	37 710	216 952	2.1%

N.4 NEG Micon NM82-1650 à 59 mètres

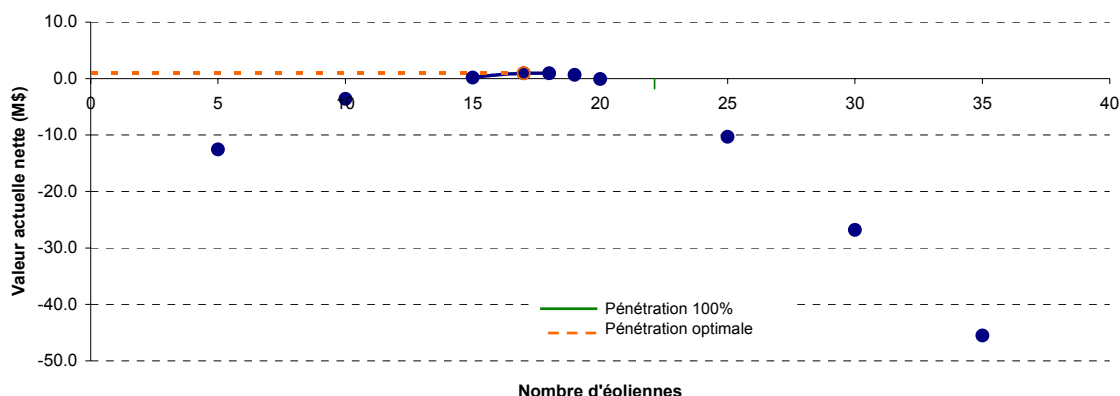
Nombre optimal de turbines de type NM82-1650 à Îles-de-la-Madeleine

Paramètres du projet	
Emplacement	Îles-de-la-Madeleine
Pointe de puissance, début du projet (kW)	36520
Année d'actualisation	2004
Taux annuel d'actualisation	5.20%
Début du projet	2005
Durée du projet, en années	20
Valeur de l'énergie excédentaire (\$/kWh)	0.000

Paramètres des diesels	
Nombre	6
Type	Sulzer ZA40S
P _{nom} (kW)	11174
Régime minimum	50%
Régime maximum	100%
Niveau de réserve	10%
Entretien & Exploitation (\$/h)	200.95

Paramètres du vent	
Vitesse annuelle moyenne @ 40m (m/s)	8.282
Coefficient exponentiel de cisaillement	0.2572
Description	
Installation de turbines NM82-1650 à 59m aux Îles-de-la-Madeleine	

Paramètres des turbines	
Type	NM82-1650
P _{nom} (kW)	1650
Hauteur moyeu (m)	59
Coût d'installation, Fixe (k\$)	2714
Coût d'installation, Variable (k\$/turbine)	3847
Entretien & Exploitation (\$/kWh)	0.015



Optimum		VAN prévue (k\$)
Nombre de turbines	17	933
P _{installée} optimale (kW)	28847	963
Pénétration initiale	79%	

Nombre de turbines	Pénétration initiale	VAN (k\$)	Bénéfice Coût	TRI (%)
5	22.6%	(12 543)	0.54	-4.3%
10	45.2%	(3 604)	0.93	4.0%
15	67.8%	176	1.00	5.2%
17	76.8%	933	1.01	5.4%
18	81.3%	929	1.01	5.4%
19	85.8%	655	1.01	5.3%
20	90.4%	(98)	1.00	5.2%
25	113.0%	(10 338)	0.92	3.8%
30	135.5%	(26 796)	0.82	2.0%
35	158.1%	(45 515)	0.74	0.3%

Année	Coût du carburant (¢2004/l)	Pointe annuelle (kW)	Énergie annuelle (MWh)	Inflation annuelle (%)
2005	24.80	36 520	183 550	1.6%
2006	24.80	36 780	186 118	1.5%
2007	25.04	37 200	187 334	2.3%
2008	25.31	37 710	189 835	2.1%
2009	24.47	37 940	191 892	2.1%
2010	24.74	38 360	193 050	2.1%
2011	24.13	38 860	195 581	2.1%
2012	24.38	39 070	197 574	2.1%
2013	24.64	39 480	198 666	2.1%
2014	24.89	39 890	201 130	2.1%
2015	25.16	40 230	203 150	2.1%
2016	24.50	40 510	204 623	2.1%
2017	24.87	40 780	206 125	2.1%
2018	25.23	38 360	207 638	2.1%
2019	25.60	38 860	209 162	2.1%
2020	25.98	39 070	210 697	2.1%
2021	25.39	36 520	212 244	2.1%
2022	25.45	36 780	213 802	2.1%
2023	25.51	37 200	215 371	2.1%
2024	25.57	37 710	216 952	2.1%

N.5 NEG Micon NM82-1650 à 70 mètres

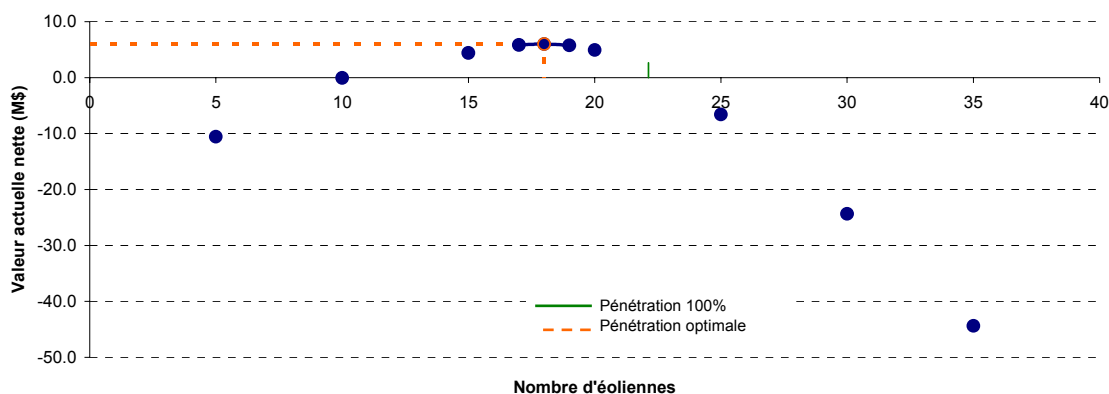
Nombre optimal de turbines de type NM82-1650 à Îles-de-la-Madeleine

Paramètres du projet	
Emplacement	Îles-de-la-Madeleine
Pointe de puissance, début du projet (kW)	36520
Année d'actualisation	2004
Taux annuel d'actualisation	5.20%
Début du projet	2005
Durée du projet, en années	20
Valeur de l'énergie excédentaire (\$/kWh)	0.000

Paramètres des diesels	
Nombre	6
Type	Sulzer ZA40S
P _{nom} (kW)	11174
Régime minimum	50%
Régime maximum	100%
Niveau de réserve	10%
Entretien & Exploitation (\$/h)	200.950

Paramètres du vent	
Vitesse annuelle moyenne @ 40m (m/s)	8.282
Coefficient exponentiel de cisaillement	0.2572
Description	
Installation de turbines NM82-1650 à 70m aux Îles-de-la-Madeleine	

Paramètres des turbines	
Type	NM82-1650
P _{nom} (kW)	1650
Hauteur moyeu (m)	70
Coût d'installation, Fixe (k\$)	2714
Coût d'installation, Variable (k\$/turbine)	3908
Entretien & Exploitation (\$/kWh)	0.015

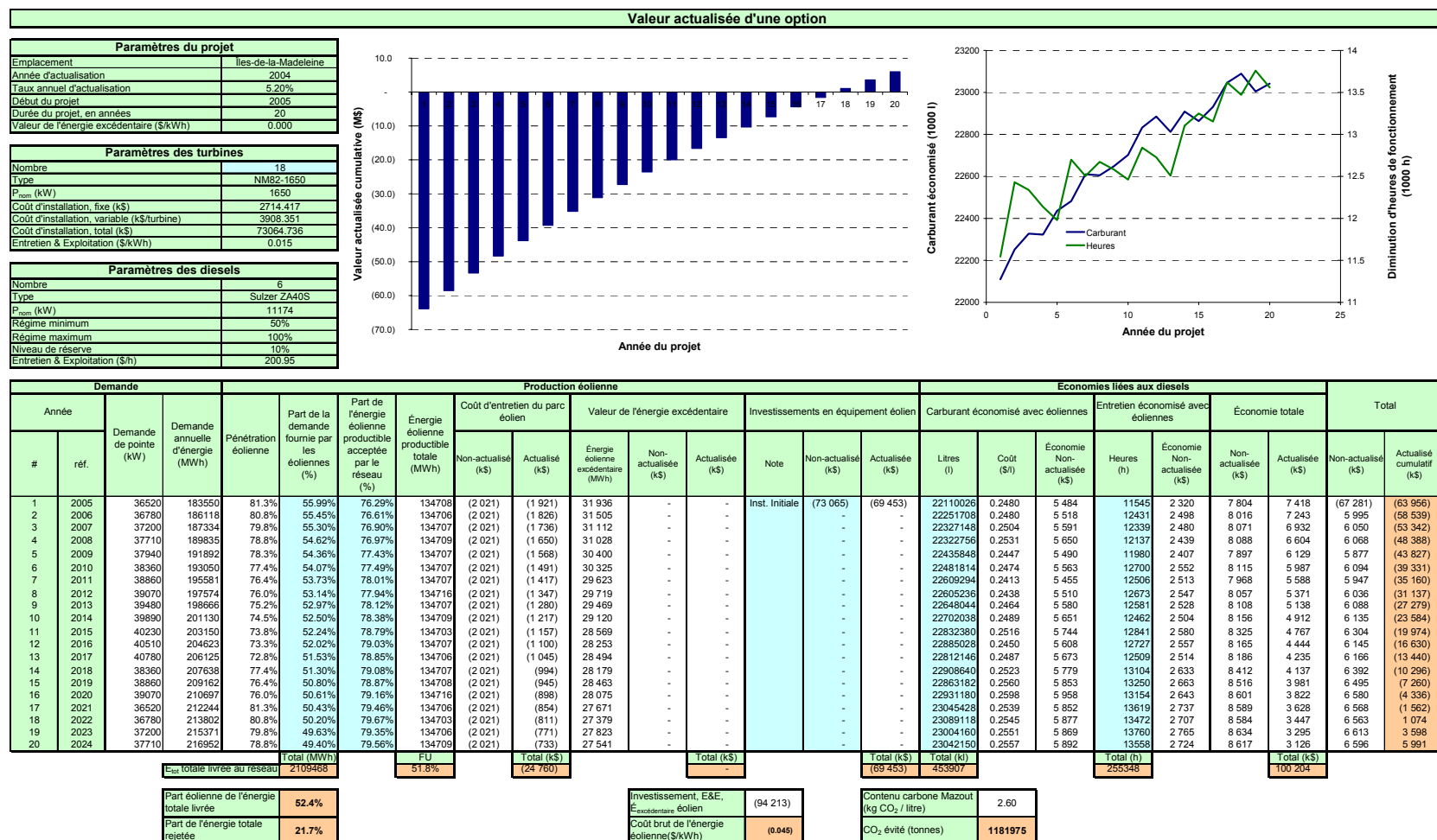


Optimum		VAN prévue (k\$)
Nombre de turbines	18	5 991
P _{installée} optimale (kW)	29545	5 992
Pénétration initiale	81%	

Nombre de turbines	Pénétration initiale	VAN (k\$)	Bénéfice Coût	TRI (%)
5	22.6%	(10 554)	0.62	-2.4%
10	45.2%	(65)	1.00	5.2%
15	67.8%	4 412	1.06	6.2%
17	76.8%	5 839	1.07	6.3%
18	81.3%	5 991	1.06	6.3%
19	85.8%	5 769	1.06	6.2%
20	90.4%	4 922	1.05	6.0%
25	113.0%	(6 585)	0.95	4.3%
30	135.5%	(24 362)	0.84	2.3%
35	158.1%	(44 383)	0.75	0.6%

Année	Coût du carburant (¢2004/l)	Pointe annuelle (kW)	Énergie annuelle (MWh)	Inflation annuelle (%)
2005	24.80	36 520	183 550	1.6%
2006	24.80	36 780	186 118	1.5%
2007	25.04	37 200	187 334	2.3%
2008	25.31	37 710	189 835	2.1%
2009	24.47	37 940	191 892	2.1%
2010	24.74	38 360	193 050	2.1%
2011	24.13	38 860	195 581	2.1%
2012	24.38	39 070	197 574	2.1%
2013	24.64	39 480	198 666	2.1%
2014	24.89	39 890	201 130	2.1%
2015	25.16	40 230	203 150	2.1%
2016	24.50	40 510	204 623	2.1%
2017	24.87	40 780	206 125	2.1%
2018	25.23	38 360	207 638	2.1%
2019	25.60	38 860	209 162	2.1%
2020	25.98	39 070	210 697	2.1%
2021	25.39	36 520	212 244	2.1%
2022	25.45	36 780	213 802	2.1%
2023	25.51	37 200	215 371	2.1%
2024	25.57	37 710	216 952	2.1%

Annexe O Compilation des flux monétaires pour la configuration optimale



Annexe P Valeur du CO₂ évité

Valeur sur le marché carbone: (\$US ₁₉₉₅ /tonne CO ₂)	8.00	Valeur du CO ₂ évité sur la durée du projet
Inflation 1995-2004 (IPC 104.2-124.0)	1.190	
Taux change 2004 (\$CDN/\$US)	0.731	
Valeur sur le marché carbone (\$2004/tonne CO ₂)	13.02	
Contenu Carbone (tonne CO ₂ / tonne mazout)	3.1	
Densité Mazout (kg/l)	0.84	
Contenu énergétique Mazout (kWh/l)	4.16	
Contenu carbone Mazout (kg CO ₂ / litre)	2.604	
Carbone spécifique production électrique Mazout (kg CO ₂ / kWh)	0.627	
Valeur sur le marché carbone (¢/kWh)	0.82	

Sources:
AIÉ, "World Energy Outlook 2000", p.231-235.
Paramètres économiques HQ

Année	mazout évité (kg)	CO ₂ évité (tonnes)	Valeur non- actualisée (\$2004)	Valeur actualisée (\$2004)
2005	18572422	57575	749820	712756
2006	18691435	57943	754625	681867
2007	18754804	58140	757183	650360
2008	18751115	58128	757034	618091
2009	18846112	58423	760869	590516
2010	18884724	58543	762428	562477
2011	18991807	58875	766751	537705
2012	18988398	58864	766614	511035
2013	19024357	58976	768065	486695
2014	19069712	59116	769897	463740
2015	19179199	59456	774317	443349
2016	19223424	59593	776102	422406
2017	19162203	59403	773631	400248
2018	19243258	59654	776903	382073
2019	19205073	59536	775361	362467
2020	19262191	59713	777668	345575
2021	19358160	60010	781542	330130
2022	19394859	60124	783024	314407
2023	19323494	59903	780142	297766
2024	19355406	60002	781431	283515
Total (tonnes)		1181975	Total (\$2004)	9397176