

مزرعة رياح الخالدي بقدرة 120 ميغا واط

تقييم أثر الوميض

طنجة، المغرب

أبريل 2015

جدول المحتويات

١	مقدمة	١
١	فريق الدراسة	٢
١	الإطار القانوني	٣
٢	تصميم الدراسة	٤
٣	النتائج	٥
٢٣	الاستنتاجات	٦
٢٤	الخرائط	٧

الجدول

٣	جدول ١ تأثير وميض الظل المنمذج على المستقبلات المحتملة	٣
٢٣	جدول ٢ المستقبلات الحساسة المحددة المعرضة لأثر الوميض	٢٣

قائمة الاختصارات

المعنى	الاختصار
البيئة والصحة والسلامة	EHS
تقييم الأثر البيئي	EIA
خطة الإدارة البيئية	ESMMF
مبادئ خط الاستواء	EPs
الهندسة والتوريد والتشييد	EPC
المؤسسات المالية لمبادئ خط الاستواء	EPFIs
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونيسكو)	UNESCO
البنك الدولي	WB
منظمة الصحة العالمية	WHO
فايف كابيتالز للاستشارات البيئية والإدارية	5 Capitals

١ مقدمة

يشير مصطلح "وميض الظل" إلى التغير المتكرر المفاجئ في شدة الضوء نتيجة لمرور ظلال شفرات توربينات الرياح الدوارة، لاسيما لو كان ذلك عبر فتحات مقيدة مثل النوافذ. يمكن أن يسبب ووميض الظل الإزعاج لمن يعيشون بالقرب من مزرعة الرياح.

تقع مزرعة رياح الخالدي المقترحة في شمال المغرب. وستكون من ٤٠ توربينة رياح وثلاثة مباني تقع على مسافة أقل من ١ كم من التوربينات.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أثر ووميض الظل لمزرعة الرياح المقترحة، مع أخذ أفضل الممارسات الدولية وعوامل مثل خصائص الموقع والأحوال الجوية والرياح بعين الاعتبار.

٢ فريق الدراسة

فوضت أكوا باور شركة فايف كابيتالز للاستشارات البيئية والإدارية، شركة استشارات بيئية مستقلة، لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية لمزرعة الرياح المقترحة. المدير بالذكر أن فايف كابيتالز شركة استشارات بيئية يقع مقرها في دبي ولديها خبرة واسعة في مشاريع الطاقة الممولة من قبل المؤسسات المالية الدولية والتي تتطلب تقييمات بيئية واجتماعات متوافقة مع معايير البنك الدولي/ هيئة التمويل الدولي. أعدت فايف كابيتالز حتى تاريخه تقييمات بيئية لمشاريع للطاقة بإجمالي قدرة يتجاوز ٣٥٠٠٠ ميغا واط.

وقد شاركت مع TAXUS Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L. في نمذجة تأثيرات الضوضاء والوميض. شركة TAXUS للاستشارات البيئية المتخصصة يقع مقرها في أسبانيا وقد أجرت عمليات مسح أساسية ودراسات نمذجة لأكثر من ٣٧ مزرعة رياح حتى تاريخه.

كما أن كل من فايف كابيتالز وTAXUS لديها خبرة سابقة في التقييمات البيئية في المملكة المغربية.

٣ الإطار القانوني

تعد اللوائح العالمية لوضع حدود التأثير الارتجاعي لتوربينات الرياح على المستقبلات الحساسة، لاسيما السكان، قليلة العدد. لا توجد مثل هذه اللوائح في المغرب، وفيما يتعلق بإرشادات البيئة والصحة والسلامة لمزارع الرياح الخاصة بهيئة التمويل الدولي، هناك نوعان فقط من تدابير التخفيف المقترحة للحد من الآثار كالاتي:

- "وضع وتوجيه توربينات الرياح بحيث يتم تجنب إزعاج السكان المقيمين ضمن النطاقات الضيقة، جنوب غرب وجنوب شرق التوربينات بشكل عام، حيثما يكون تردد ووميض الظل عاليًا. يمكن استخدام برمجيات النمذجة المتاحة تجاريًا لتحديد "منطقة" ووميض وبعدها يمكن تحديد موقع مزرعة الرياح بشكل ملائم.
- طلاء برج توربينة الرياح بطبقة غير عاكسة لتجنب الانعكاسات من الأبراج".

كما هو ملاحظ، تعتبر هذه التوصية واسعة النطاق جدًا، والغرض من النمذجة هو المساعدة في تحديد منطقة الوميض والموقع الملائم، لكن ليست هناك توصية محددة فيما يتعلق بمسافة الارتجاع بعد تحديد منطقة الوميض. تترك هذه المسألة مفتوحة حسب تقدير المطور والمشغل.

ونتيجة لذلك، تقوم الدول بالرجوع إلى سياسات ألمانيا المتعلقة بوميض الظل. ومع ذلك، حتى هذه السياسات لا تطالب أو توصي بمسافات ارتجاع محددة بين توربينات الرياح والسكان.

كانت الإرشادات الألمانية (المعدة بناء على دراسات علمية مثل Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen Laborpilotstudie) أول توصيات متعلقة بتأثير الوميض في جميع أنحاء العالم وتستخدم على نطاق

واسع لتقييم تأثيرات الوميض. تضع هذه الإرشادات قيمة حدية عامة لوميض الظل ٣٠ ساعة في السنة كحد أقصى بالنسبة لسيناريو الحد الأقصى. يفترض سيناريو الحد الأقصى عدم وجود غطاء سحب والتشغيل الدائم للتوربينات وأن الرياح تهب دائماً من اتجاه يجعلها تشكل ظلًا على المستقبلات الحساسة. وهذه التقييمات ستقدم تقييماً متحفظاً جداً لتأثير الوميض.

تأخذ المحاكاة الأكثر واقعية لوميض الظل بعين الاعتبار الإشعاع الشمسي في الموقع وظروف الرياح وخصائص الموقع. وبناءً عليه فإن "Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens" دليل دراسة الأثر البيئي لمزارع الرياح الفرنسي لعام ٢٠١٠ يوصي بحدود لتأثير الوميض بالنسبة لسيناريو النمذجة الواقعي:

"Compte-tenu des paramètres intervenant dans le phénomène d'ombre portée, seule une approche statistique, prenant en compte les fractions d'ensoleillement, les caractéristiques locales du vent et du site éolien, permet d'apprécier quantitativement la probabilité d'une perception de cet effet et d'une éventuelle gêne pour les riverains.

Il n'y a pas en France de valeur réglementaire concernant la perception des effets stroboscopiques. A titre d'exemple, le «Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne» basé sur le modèle allemand, fait état d'un seuil de tolérance de 30 heures par an et d'une demi-heure par jour calculé sur base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur l'habitation. Ce même document mentionne également, qu'une distance minimale de 250 mètres permet de rendre négligeable l'influence de l'ombre des éoliennes sur l'environnement humain."

هذه الإرشادات توصي بحد ٣٠ ساعة في السنة ونصف ساعة في اليوم محسوباً بناءً على العدد الفعلي لساعات سطوع الشمس التي يحتمل أن ينعكس الظل خلالها على المنازل. كما تشير إلى أن أثر الظل الناتج عن توربينات الرياح على الإنسان يعتبر صغيراً ولا يُذكر إذا كانت المسافة ٢٥٠ متر فأكثر.

٤ تصميم الدراسة

المرحلة الأولى من الدراسة تتمثل في تحديد كل الأبنية التي يحتمل أن تكون مستقبلات حساسة لتأثير وميض الظل. وعلى الرغم من ذلك، تشير الإرشادات الفرنسية إلى أن آثار وميض الظل تعتبر صغيرة ولا تُذكر إذا كانت المسافة الفاصلة عن التوربينة ٢٥٠م فأكثر، كما شملت الدراسة كل المستقبلات في محيط ١٠٠٠م حول الموقع المقترح.

قام الفنيون التابعين لشركة TAXUS Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L بفحص كل المستقبلات المحتملة المحددة باستخدام الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية خلال عمليات فحص الموقع التي أجريت في يناير ٢٠١٥. وقد حدد الفنيون الاستخدام الرئيسي لكل بناء. وعند تحديد أي أبنية جديدة في الموقع لا توضحها الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية، كانت تتم إضافتها إلى قائمة المستقبلات الحساسة المحتملة.

استخدمت برمجيات EMD® WindPRO® 2.9 في نمذجة تأثير وميض الظل لمزرعة الرياح المقترحة، ومجموعة البرمجيات هذه تعتبر أكثر مجموعات البرمجيات شمولية واستخداماً على نطاق واسع في العالم في هذا الغرض.

وفيما يتعلق بالإشعاع الشمسي، تم تفويض شركة IrSOLaV المتخصصة لإجراء دراسة تهدف إلى الحصول على بيانات الإشعاع الشمسي وغطاء السحاب الخاصة بموقع الخالدي. شملت هذه الدراسة تحليل الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية كل ساعة بالنسبة للفترة من ١٩٩٤ إلى ٢٠١٤ للحصول على بيانات دقيقة عن الموقع. وقد أظهرت النتائج أن متوسط نسبة الأيام الصافية والغائمة جزئياً والملبدة بالغيوم في السنة يبلغ ٤٩.٦% و ٣٤% و ١٦.٤% على التوالي. يتوقع حدوث تأثير الوميض في الأيام الصافية وفي

نصف الأيام الغائمة جزئياً. وللحصول على التوقع الخاص بسيناريو أسوأ الحالات، استخدمت النمذجة البيانات الخاصة بعام ٢٠٠٧، السنة الأعلى في عدد الأيام الصافية.

وفيما يتعلق بخصائص الموقع، استخدمت البيانات الطبوغرافية وللمستقبلات وخصائصها في النمذجة. بالنسبة للبيانات الطبوغرافية، استخدمت البيانات الطبوغرافية ذات المرجع الجغرافي التفصيلية للمنطقة، مثل نموذج الارتفاع الرقمي. كما شملت المحاكاة الإحداثيات الجغرافية لكل المستقبلات الحساسة المحتملة (المباني وما إلى ذلك). وعند ملاحظة حدوث أي أثر كبير محتمل على أحد المستقبلات الحساسة، كان يتم إدراج عدد واتجاه نوافذ المبنى في النموذج، للحصول على تقييم واقعي لأثر الوميض على البناء.

كما شملت النمذجة ظروف الرياح الخاصة بالموقع مع أخذ ساعات التشغيل المقدرة لتوربينات الرياح بعين الاعتبار. بلغ سيناريو أسوأ الحالات للوميض في الخالدي (أعلى عدد متوقع لساعات التشغيل) ٣٢٣٣ ساعة في السنة.

بالإضافة إلى ذلك، شملت البيانات المدخلة للمحاكاة الإحداثيات الجغرافية لتوربينات الرياح ومواصفات موديل توربينة الرياح: VESTAS V90، ارتفاع المحور ٨٠م، قطر عمود الدوران ٩٠م، الارتفاع الإجمالي ١٢٥م.

٥ النتائج

الجدول التالي يلخص نتائج النمذجة لكل مستقبل للظل (المباني والمعالم الأخرى المحددة كمستقبلات حساسة من الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية).

جدول 1 تأثير وميض الظل المنمذج على المستقبلات المحتملة

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
5:15	560,9	244	3962024	264222	أ_٠٠١
5:21	563,1	243,5	3962028	264219	أ_٠٠١ب
9:20	566,1	245,7	3961998	264223	أ_٠٠٢
9:25	564,9	245,6	3962002	264223	أ_٠٠٢ب
1:47	563,5	245,4	3962007	264224	أ_٠٠٢ج
1:49	569,1	244,6	3962007	264218	أ_٠٠٢د
1:54	571,9	244,1	3962007	264215	أ_٠٠٢هـ
8:16	552,6	248,9	3961977	264243	أ_٠٠٣
3:38	519,5	259,5	3961943	264291	أ_٠٠٤
3:37	522,1	259	3961944	264288	أ_٠٠٤ب
3:29	524,8	258,4	3961945	264284	أ_٠٠٤ج
3:28	524,8	258,3	3961947	264283	أ_٠٠٤د
3:26	527,3	257,7	3961949	264280	أ_٠٠٤هـ
3:48	509,2	260,6	3961939	264304	أ_٠٠٥
3:44	513,9	260,2	3961941	264298	أ_٠٠٥ب
3:41	516,4	260	3961942	264295	أ_٠٠٥ج
9:35	509,9	260,9	3961935	264305	أ_٠٠٥د
9:33	511,8	260,9	3961933	264304	أ_٠٠٥هـ

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
9:38	513,9	260,8	3961930	264303	أ_٠٠٥
9:38	516,2	260,8	3961927	264302	أ_٠٠٥
3:45	511,9	260,4	3961940	264300	أ_٠٠٥
3:59	498,8	259,1	3961958	264307	أ_٠٠٦
0	413,2	258,3	3962230	264343	أ_٠٠٧
0	409,2	259	3962224	264350	أ_٠٠٨
11:52	464,1	234,9	3962604	264364	أ_٠٠٩
11:22	464,1	235,1	3962598	264360	أ_٠٠٩
11:51	460,6	235,7	3962602	264367	أ_٠٠٩
11:35	460,8	235,7	3962598	264364	أ_٠٠٩
11:38	464,1	235,1	3962602	264362	أ_٠٠٩
0:06	451,4	269,1	3961942	264366	أ_٠١٠
0:06	446,8	270	3961942	264372	أ_٠١٠
0	530,3	221,7	3962715	264372	أ_٠١١
10:21	431,0	239,7	3962566	264378	أ_٠١٢
10:42	433,5	239,7	3962571	264379	أ_٠١٢
9:47	433,4	238,7	3962563	264374	أ_٠١٢
0	448,8	238,2	3962593	264375	أ_٠١٣
0	535,8	222	3962727	264377	أ_٠١٤
0	414,7	241,6	3962538	264381	أ_٠١٥
8:50	403,1	243	3962516	264382	أ_٠١٦
0	374,6	247,1	3962470	264393	أ_٠١٧
0	503,5	227,8	3962713	264409	أ_٠١٨
0	389,9	248,6	3962561	264425	أ_٠١٩
3:34	322,1	261,1	3962261	264430	أ_٠٢٠
4:08	324,2	260,7	3962266	264427	أ_٠٢٠
3:24	318,7	261,4	3962259	264434	أ_٠٢٠
0:08	388,4	278,6	3961957	264430	أ_٠٢١
0:08	383,6	279,6	3961955	264436	أ_٠٢١
0:08	376,1	280,1	3961959	264442	أ_٠٢١
7:14	381,3	280,1	3961951	264441	أ_٠٢١
7:34	383,8	280,3	3961947	264441	أ_٠٢١
9:35	321,1	264,1	3962223	264442	أ_٠٢٢
9:57	305,5	263,7	3962239	264453	أ_٠٢٣
3:41	302,3	263,1	3962251	264453	أ_٠٢٣
3:41	300,1	263,4	3962249	264456	أ_٠٢٣
3:41	297,2	263,8	3962246	264460	أ_٠٢٣
0:00	305,6	276,7	3962141	264464	أ_٠٢٤
0	471,6	232,6	3962720	264470	أ_٠٢٥
0	278,6	264,6	3962273	264472	أ_٠٢٦
11:18	274,9	283,8	3962062	264507	أ_٠٢٧

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
19:02	310,2	273,1	3962548	264517	٠٢٨_أ
9:46	335,5	297,5	3961913	264527	٠٢٩_أ
11:31	306,0	295,4	3961952	264532	٠٣٠_أ
10:26	246,9	291,7	3962071	264534	٠٣١_أ
22:45	261,4	292	3962511	264548	٠٣٢_أ
27:08:00	215,4	311,9	3962480	264583	٠٣٣_أ
12:08	201,8	304,7	3962037	264599	٠٣٤_أ
0	356,1	271,8	3962669	264618	٠٣٥_أ
0	202,5	315,8	3962510	264639	٠٣٦_أ
0	389,0	270,6	3962712	264645	٠٣٧_أ
25:32:00	291,8	292,7	3962614	264654	٠٣٨_أ
33:26:00	240,5	309,1	3962566	264672	٠٣٩_أ
0	215,6	314,5	3962540	264673	٠٤٠_أ
0	354,2	285,1	3962684	264679	٠٤١_أ
27:19:00	264,1	311,6	3962597	264705	٠٤٢_أ
26:10:00	268,0	311,9	3962602	264711	٠٤٣_أ
8:44	338,7	298,9	3962674	264731	٠٤٤_أ
25:39:00	263,2	316,5	3962543	264906	٠٤٥_أ
19:02	340,1	307	3962612	264942	٠٤٦_أ
24:02:00	337,0	305,9	3962606	264945	٠٤٧_أ
0	386,8	302	3962651	264968	٠٤٨_أ
0	379,4	301,4	3962640	264970	٠٤٩_أ
12:05	436,5	296,1	3962700	264983	٠٥٠_أ
13:34	430,7	296,2	3962689	264989	٠٥١_أ
14:26	331,1	298,4	3962539	265004	٠٥٢_أ
0	265,7	455,1	3961857	266572	٠٥٣_أ
84:19:00	122,5	632	3961047	266883	٠٥٤_أ
0	137,9	539,5	3960802	266918	٠٥٥_أ
4:07	637,4	331,8	3962085	267244	٠٥٦_أ
0	648,5	330,9	3962066	267274	٠٥٧_أ
0	743,4	361,4	3961330	267606	٠٥٨_أ
0	800,9	344,1	3961400	267630	٠٥٩_أ
0	252,5	495,1	3958822	268332	٠٦٠_أ
30:13:00	273,8	485,6	3958893	268332	٠٦١_أ
0	257,2	493	3958829	268335	٠٦٢_أ
21:48	279,8	486,6	3958889	268341	٠٦٣_أ
19:28	303,5	477,2	3958881	268369	٠٦٤_أ
19:10	307,3	475,6	3958883	268372	٠٦٤_أ ب
17:59	348,0	486,1	3958778	268449	٠٦٥_أ
24:16:00	394,6	476,9	3958825	268475	٠٦٦_أ
11:00	386,5	479,3	3958747	268509	٠٦٧_أ

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
11:20	430,0	474	3958836	268510	أ_٠٦٨
6:59	404,1	467,9	3958687	268553	أ_٠٦٩
9:33	507,0	464,9	3958904	268574	أ_٠٧٠
17:32	507,6	464,6	3958912	268573	أ_٠٧٠ب
8:20	480,4	460,6	3958798	268589	أ_٠٧١
6:41	472,7	453,1	3958753	268599	أ_٠٧٢
7:55	363,7	456,2	3958490	268607	أ_٠٧٣
8:36	413,9	443,8	3958619	268613	أ_٠٧٤
8:07	371,5	455,5	3958500	268613	أ_٠٧٥
5:59	377,4	451	3958469	268625	أ_٠٧٦
5:38	387,6	449,3	3958470	268635	أ_٠٧٧
14:05	577,6	461,7	3958894	268649	أ_٠٧٨
9:23	438,7	437,9	3958588	268655	أ_٠٧٩
9:10	449,1	436,9	3958600	268661	أ_٠٨٠
0	414,2	445,6	3958474	268661	أ_٠٨١
9:11	446,8	435,6	3958588	268664	أ_٠٨٢
8:37	491,0	426,3	3958638	268690	أ_٠٨٣
24:26:00	281,3	434,8	3958271	268700	أ_٠٨٤
18:02	358,9	429	3958354	268700	أ_٠٨٥
7:47	483,7	425,5	3958596	268701	أ_٠٨٦
16:29	370,0	426,9	3958365	268702	أ_٠٨٧
6:39	483,5	424,8	3958585	268705	أ_٠٨٨
16:33	376,8	423,5	3958368	268715	أ_٠٨٩
10:06	549,5	427,1	3958703	268721	أ_٠٩٠
9:23	544,2	425,3	3958689	268723	أ_٠٩٠ب
9:18	541,0	425,9	3958690	268719	أ_٠٩٠ج
10:15	547,6	427	3958701	268720	أ_٠٩٠د
9:15	542,7	425,7	3958690	268721	أ_٠٩٠هـ
17:58	369,9	422,9	3958359	268719	أ_٠٩١
10:56	537,8	421,9	3958641	268740	أ_٠٩٢
11:11	532,8	422,3	3958638	268736	أ_٠٩٢ب
10:47	541,7	424	3958679	268725	أ_٠٩٣
11:08	537,0	423,7	3958676	268722	أ_٠٩٣ب
10:21	537,0	422,7	3958670	268725	أ_٠٩٣ج
16:57	380,1	421,4	3958367	268727	أ_٠٩٤
18:16	372,1	420,7	3958358	268728	أ_٠٩٥
12:32	519,9	423,2	3958628	268727	أ_٠٩٦
0	625,4	440,8	3958816	268739	أ_٠٩٧
11:23	254,2	411,8	3958212	268746	أ_٠٩٨
9:14	523,3	421,1	3958594	268744	أ_٠٩٩
9:00	519,0	420,9	3958589	268741	أ_٠٩٩ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
7:13	522,0	420	3958581	268747	أ_٩٩_ج
10:41	564,8	422,6	3958693	268744	أ_١٠٠_أ
10:56	560,4	422,5	3958686	268743	أ_١٠٠_ب
10:41	253,8	409,4	3958205	268753	أ_١٠١_أ
13:40	312,0	411,7	3958277	268754	أ_١٠٢_أ
12:51	297,1	411,3	3958259	268755	أ_١٠٣_أ
13:06	305,1	411,1	3958268	268756	أ_١٠٤_أ
12:02	287,6	408,3	3958245	268758	أ_١٠٥_أ
7:25	622,7	433	3958783	268756	أ_١٠٦_أ
3:33	621,6	431,7	3958777	268758	أ_١٠٦_ب
3:28	626,3	431,4	3958778	268764	أ_١٠٦_ج
8:02	463,1	411,5	3958440	268768	أ_١٠٧_أ
9:20	241,6	409,4	3958171	268770	أ_١٠٨_أ
8:50	239,2	412	3958158	268778	أ_١٠٩_أ
4:05	550,4	414,4	3958573	268779	أ_١١٠_أ
6:34	484,4	409	3958456	268783	أ_١١١_أ
8:18	240,1	412,9	3958148	268786	أ_١١٢_أ
9:25	288,0	398,3	3958222	268786	أ_١١٣_أ
3:57	566,9	414,5	3958580	268794	أ_١١٤_أ
7:37	245,4	411	3958143	268796	أ_١١٥_أ
7:29	242,5	412	3958136	268797	أ_١١٦_أ
7:53	778,0	444,2	3959035	268818	أ_١١٧_أ
7:48	783,5	444,5	3959036	268823	أ_١١٧_ب
11:41	473,9	402,6	3958427	268820	أ_١١٨_أ
7:54	319,5	392,1	3958231	268822	أ_١١٩_أ
7:41	315,5	391,5	3958224	268822	أ_١٢٠_أ
12:11	475,6	401,3	3958423	268830	أ_١٢١_أ
9:07	503,9	402,4	3958453	268833	أ_١٢٢_أ
9:39	507,7	400,6	3958452	268844	أ_١٢٣_أ
9:17	404,5	385,8	3958311	268862	أ_١٢٤_أ
7:20	402,1	385,7	3958301	268869	أ_١٢٥_أ
7:01	829,9	442,3	3959024	268876	أ_١٢٦_أ
7:00	834,0	442,5	3959025	268880	أ_١٢٦_ب
3:48	535,8	396,6	3958454	268893	أ_١٢٧_أ
3:48	530,2	395,9	3958447	268893	أ_١٢٧_ب
9:22	582,6	402,6	3958512	268888	أ_١٢٨_أ
9:48	682,6	413,2	3958653	268892	أ_١٢٩_أ
10:40	576,5	402	3958505	268888	أ_١٣٠_أ
11:18	571,9	401,9	3958499	268889	أ_١٣٠_ب
9:57	685,9	414	3958661	268892	أ_١٣١_أ
9:50	688,2	413,8	3958656	268897	أ_١٣١_ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
7:48	633,1	407,1	3958565	268898	أ_١٣٢
7:52	635,1	407,3	3958568	268897	أ_١٣٢ب
13:32	525,2	395,4	3958440	268894	أ_١٣٣
7:56	636,9	407,6	3958571	268894	أ_١٣٣ج
7:57	641,9	408	3958576	268896	أ_١٣٣د
7:58	647,2	408,4	3958579	268901	أ_١٣٤
8:04	650,4	409,3	3958581	268905	أ_١٣٤ب
8:04	652,6	409,8	3958582	268907	أ_١٣٤ج
7:58	623,3	407,1	3958543	268916	أ_١٣٥
7:40	626,2	407,7	3958547	268915	أ_١٣٥ب
7:31	629,3	408,6	3958549	268918	أ_١٣٥ج
9:22	615,5	405,4	3958529	268924	أ_١٣٦
9:56	614,4	405,1	3958526	268927	أ_١٣٦ب
8:22	618,8	405,9	3958533	268924	أ_١٣٦ج
8:17	623,2	406,6	3958536	268927	أ_١٣٦د
9:39	724,7	413,4	3958661	268934	أ_١٣٧
9:38	726,2	413,1	3958659	268936	أ_١٣٧ب
9:37	727,9	412,8	3958656	268939	أ_١٣٧ج
9:41	723,5	413,5	3958662	268932	أ_١٣٧د
5:23	772,6	382,4	3956823	268941	أ_١٣٨
5:15	778,6	382	3956828	268945	أ_١٣٩
7:26	642,0	409,5	3958548	268943	أ_١٤٠
7:14	648,3	409,3	3958555	268944	أ_١٤٠ب
0	736,3	412	3958657	268948	أ_١٤١
9:00	611,6	399,5	3958505	268951	أ_١٤٢
8:58	608,9	399,3	3958504	268949	أ_١٤٢ب
13:29	614,2	399,9	3958509	268951	أ_١٤٢ج
7:15	832,4	377,7	3956879	268965	أ_١٤٣
7:04	835,6	376,9	3956882	268967	أ_١٤٣ب
7:04	827,8	376,7	3956883	268956	أ_١٤٣ج
11:50	638,6	388,4	3958503	268997	أ_١٤٤
12:13	635,4	386,5	3958496	269001	أ_١٤٥
101:33:00	102,3	525,5	3959052	267888	أ_١٤٦
5:47	507,9	372,7	3961894	267216	أ_١٤٧
6:00	493,7	375,2	3961886	267204	أ_١٤٨
5:50	303,9	261,9	3962289	264443	أ_١٤٩
5:49	294,5	262,9	3962286	264453	أ_١٤٩ب
0	339,3	269,5	3962156	264431	أ_١٥٠
1:46	302,8	276	3962171	264468	أ_١٥١
0	381,3	286	3962716	264712	أ_١٥٢
0	372,4	286,9	3962706	264703	أ_١٥٣

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
1:26	422,5	315,6	3962719	264920	أ_١٥٤
1:30	434,1	313,7	3962729	264928	أ_١٥٤ب
1:28	431,3	313,2	3962724	264931	أ_١٥٤ج
2:58	419,3	311,8	3962709	264934	أ_١٥٤د
5:03	408,1	283,3	3961900	264443	أ_١٥٥
5:03	406,2	283,9	3961899	264446	أ_١٥٥ب
8:12	615,5	234,2	3962054	264161	أ_١٥٦
3:30	525,3	256	3961963	264277	أ_١٥٦ب
3:29	526,5	255,5	3961964	264275	أ_١٥٦ب
3:29	528,2	254,9	3961967	264273	أ_١٥٦ج
3:36	615,2	234,1	3962084	264158	أ_١٥٧
3:29	619,3	233,4	3962087	264153	أ_١٥٨
0	257,4	492,2	3958919	268299	أ_١٥٩
0	488,5	463,1	3958920	268551	أ_١٦٠
0:33	709,9	444,7	3958916	268787	أ_١٦١
4:00	511,3	392	3958408	268913	أ_١٦٢
4:06	506,5	392	3958404	268910	أ_١٦٢ب
4:08	500,3	390,7	3958399	268906	أ_١٦٢ج
7:40	675,2	412	3958597	268926	أ_١٦٣
0:01	732,9	249,9	3961297	264034	ب_٠٠١
0:00	727,2	250,7	3961287	264040	ب_٠٠٢
0:00	708,6	257,9	3961205	264067	ب_٠٠٣
0:11	693,4	257,7	3961359	264074	ب_٠٠٤
0:31	695,2	256	3961429	264079	ب_٠٠٥
0:01	687,0	256,8	3961295	264080	ب_٠٠٦
0:48	687,4	253,7	3961486	264098	ب_٠٠٧
0:00	597,3	276	3961250	264173	ب_٠٠٨
0:00	588,8	277,5	3961256	264181	ب_٠٠٩
0:02	565,1	285	3961303	264201	ب_٠١٠
0:01	560,3	283,8	3961285	264207	ب_٠١١
0:07	557,9	287	3961339	264208	ب_٠١٢
0:07	552,1	287,3	3961338	264214	ب_٠١٣
6:10	533,4	214,6	3962468	264226	ب_٠١٤
0:00	535,6	284,8	3961277	264232	ب_٠١٥
0:00	527,6	285,1	3961273	264241	ب_٠١٦
2:49	572,4	281	3961594	264263	ب_٠١٧
5:39	392,7	242,9	3962421	264360	ب_٠١٨أ
5:37	396,2	242,2	3962423	264357	ب_٠١٨ب
6:32	352,5	248,4	3962396	264396	ب_٠١٩
6:47	349,7	249,8	3962411	264401	ب_٠٢٠أ
6:35	351,7	248,6	3962397	264397	ب_٠٢٠ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
6:24	350,8	248,9	3962399	264398	ب_٢٠ ج
6:24	350,1	249,2	3962401	264399	ب_٢٠ د
6:28	350,3	249,2	3962403	264399	ب_٢٠ أ
6:33	351,5	249	3962403	264398	ب_٢٠ و
6:39	350,6	249,5	3962407	264400	ب_٢٠ ز
6:43	350,0	249,4	3962405	264400	ب_٢٠ ح
3:25	390,9	276	3961982	264414	ب_٢١ أ
3:28	394,9	277,1	3961984	264409	ب_٢١ ب
3:17	391,4	276,3	3961991	264410	ب_٢١ ج
3:18	394,0	277,5	3961994	264406	ب_٢١ د
3:32	391,8	276,4	3961975	264417	ب_٢٢ أ
3:20	382,2	277,1	3961976	264427	ب_٢٢ ب
6:35	390,6	277,4	3961967	264422	ب_٢٢ ج
3:14	465,7	299	3962741	264974	ب_٢٣
0:19	319,9	405,8	3961337	265146	ب_٢٤
0:28	322,0	406,9	3961342	265152	ب_٢٥
0:00	567,4	369,6	3961131	265303	ب_٢٦
0:00	662,2	383	3961070	265378	ب_٢٧
0:00	629,6	391,2	3961131	265382	ب_٢٨
0:00	639,1	391,3	3961129	265392	ب_٢٩
0:00	672,1	386	3961148	265446	ب_٣٠
0:00	665,0	384,9	3961146	265454	ب_٣١
0:00	696,2	372,9	3961049	265469	ب_٣٢
0:00	683,3	373,2	3961063	265476	ب_٣٣
0:00	691,5	371,4	3961042	265479	ب_٣٤
0:05	623,0	373,2	3961108	265520	ب_٣٥
0:15	565,9	405,3	3961247	265523	ب_٣٦
0:05	576,0	372,1	3961092	265584	ب_٣٧
0:06	562,1	376,5	3961111	265589	ب_٣٨
0:16	574,8	359,5	3961046	265620	ب_٣٩
0:21	524,0	376,4	3961113	265632	ب_٤٠
0:21	523,1	373,9	3961106	265639	ب_٤١
0:17	548,3	360,9	3961053	265648	ب_٤٢
0:17	544,5	360,3	3961051	265655	ب_٤٣
0:18	539,6	361,5	3961056	265657	ب_٤٤
0:26	477,8	389,6	3961150	265663	ب_٤٥
0:26	475,5	388,2	3961144	265670	ب_٤٦
0:24	473,5	379,9	3961107	265701	ب_٤٧
0:23	478,6	377,7	3961096	265703	ب_٤٨
0:32	549,0	347,8	3960993	265707	ب_٤٩
0:31	550,7	347,3	3960985	265714	ب_٥٠

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
0:33	544,4	349	3960993	265714	٠٥١_ب
0:24	610,7	339,8	3960899	265729	٠٥٢_ب
0:25	606,5	339,5	3960898	265739	٠٥٣_ب
0:47	459,4	373,6	3961050	265778	٠٥٤_ب
0:44	468,3	372	3961038	265779	٠٥٥_ب
0:31	547,0	345,6	3960936	265791	٠٥٦_ب
0:55	555,3	344,4	3960902	265839	٠٥٧_ب
0:54	565,7	343,7	3960890	265841	٠٥٨_ب
0:52	582,3	341,7	3960870	265844	٠٥٩_ب
0:57	550,1	346,7	3960904	265848	٠٦٠_ب
0:52	432,0	376,7	3961031	265855	٠٦١_ب
0:53	433,0	376,1	3961026	265863	٠٦٢_ب
1:03	390,5	387,7	3961063	265884	٠٦٣_ب
1:04	388,8	387,7	3961058	265899	٠٦٤_ب
0:47	775,8	340,6	3960651	265899	٠٦٥_ب
1:32	429,6	381,1	3961004	265923	٠٦٦_ب
1:35	420,6	382,9	3961013	265923	٠٦٧_ب
1:36	424,0	382,8	3961007	265930	٠٦٨_ب
0:42	389,9	391,4	3961038	265944	٠٦٩_ب
1:16	397,2	389,9	3961031	265944	٠٧٠_ب
0:58	725,5	344,7	3960693	265949	٠٧١_ب
1:01	716,0	346,1	3960702	265955	٠٧٢_ب
0:00	666,1	369,5	3960743	266084	٠٧٣_ب
0:23	991,6	300	3959875	266275	٠٧٤_ب
0:59	908,0	322	3959914	266349	٠٧٥_ب
0:55	917,0	322,7	3959880	266355	٠٧٦_ب
0:53	921,5	321,2	3959868	266356	٠٧٧_ب
0:54	914,8	322,5	3959864	266365	٠٧٨_ب
0:27	986,0	305,4	3959658	266398	٠٧٩_ب
1:55	792,8	337,2	3960072	266415	٠٨٠_ب
1:03	862,4	329,8	3959877	266417	٠٨١_ب
0:31	951,0	309,6	3959682	266426	٠٨٢_ب
0:33	944,6	310,4	3959694	266427	٠٨٣_ب
0:31	946,2	310	3959680	266432	٠٨٤_ب
0:46	964,0	305,4	3959635	266436	٠٨٥_ب
1:13	827,0	333	3959901	266445	٠٨٦_ب
0:49	946,0	307,5	3959644	266451	٠٨٧_ب
1:15	815,6	334,6	3959905	266456	٠٨٨_ب
0:50	942,3	307,2	3959638	266459	٠٨٩_ب
1:01	907,1	314,6	3959712	266459	٠٩٠_ب
1:02	902,3	314,8	3959708	266467	٠٩١_ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
1:30	766,4	340,5	3959937	266495	ب_٠٩٢
1:28	767,0	340,4	3959929	266498	ب_٠٩٣
0:36	930,5	298,1	3959514	266561	ب_٠٩٤
0:39	920,0	299,5	3959522	266568	ب_٠٩٥
3:50	635,6	360	3959997	266611	ب_٠٩٦
3:51	631,4	360	3959992	266618	ب_٠٩٧
3:23	643,9	360	3959962	266620	ب_٠٩٨
3:17	644,6	360	3959952	266625	ب_٠٩٩
4:26	617,8	360	3960006	266626	ب_١٠٠
4:04	589,8	351,5	3959767	266795	ب_١٠١
1:25	985,3	331,2	3957251	266849	ب_١٠٢
1:27	977,5	332,4	3957251	266857	ب_١٠٣
1:30	934,2	340,2	3957234	266905	ب_١٠٤
0:31	995,2	345,8	3956915	266914	ب_١٠٥
2:01	902,0	352,9	3957481	266916	ب_١٠٦
1:57	895,9	353,6	3957470	266922	ب_١٠٧
0:39	983,3	346,1	3956974	266923	ب_١٠٨
0:42	980,0	347,4	3956997	266926	ب_١٠٩
0:40	979,5	346,7	3956968	266927	ب_١١٠
0:41	972,3	348,7	3956972	266934	ب_١١١
2:45	652,8	347,7	3959439	266947	ب_١١٢
2:50	646,4	347,3	3959449	266949	ب_١١٣
3:37	643,8	349,7	3959441	266956	ب_١١٤
1:31	635,8	349,9	3959451	266960	ب_١١٥
3:08	630,8	356,7	3959360	266983	ب_١١٦
3:13	626,4	357,3	3959368	266985	ب_١١٧
1:24	921,7	356	3957034	266985	ب_١١٨
1:12	915,0	356,1	3956979	266991	ب_١١٩
1:27	915,8	356,9	3957036	266991	ب_١٢٠
1:10	914,4	356	3956970	266992	ب_١٢١
1:09	905,1	357,5	3956952	267002	ب_١٢٢
2:53	807,9	360,9	3957365	267012	ب_١٢٣
2:49	807,9	360,4	3957355	267013	ب_١٢٤
4:39	579,3	369,9	3959451	267019	ب_١٢٥
5:05	925,5	320,6	3957910	267023	ب_١٢٦
5:25	924,2	321,1	3957916	267028	ب_١٢٧
4:17	570,7	367	3959411	267033	ب_١٢٨
5:29	547,9	375,5	3959471	267048	ب_١٢٩
2:02	833,9	370	3957097	267054	ب_١٣٠
2:05	824,9	371,5	3957102	267062	ب_١٣١
6:35	520,4	379,9	3959501	267064	ب_١٣٢

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
7:00	512,9	380,3	3959509	267068	١٣٣_ب
3:13	742,0	372,8	3957324	267083	١٣٤_ب
1:57	821,5	376	3957056	267087	١٣٥_ب
3:24	735,7	373,8	3957336	267088	١٣٦_ب
1:18	817,6	371,5	3956920	267091	١٣٧_ب
2:03	813,6	377,5	3957065	267092	١٣٨_ب
1:57	789,0	381,9	3957032	267118	١٣٩_ب
6:02	858,8	334,6	3957935	267120	١٤٠_ب
1:56	782,6	382,8	3957023	267124	١٤١_ب
6:08	848,0	336	3957925	267126	١٤٢_ب
2:02	779,4	384	3957031	267128	١٤٣_ب
5:55	855,9	335,6	3957941	267128	١٤٤_ب
2:26	763,5	389,4	3957080	267140	١٤٥_ب
2:32	754,3	391,8	3957082	267150	١٤٦_ب
5:53	575,9	350,4	3961970	267252	١٤٧_ب
5:18	603,2	342,8	3961981	267277	١٤٨_ب
4:31	591,7	345,3	3961941	267286	١٤٩_ب
6:04	635,5	338,1	3962026	267287	١٥٠_ب
5:36	637,5	338,5	3962017	267295	١٥١_ب
7:02	698,3	322,2	3962107	267305	١٥٢_ب
6:44	693,8	320,5	3962087	267315	١٥٣_ب
5:57	697,3	317,8	3962079	267325	١٥٤_ب
6:37	734,4	316,4	3962143	267322	١٥٥_ب
3:38	636,2	331	3961929	267341	١٥٦_ب
4:46	618,7	341,8	3961854	267351	١٥٧_ب
6:30	783,7	310	3962170	267364	١٥٨_ب
5:46	862,5	300	3962266	267383	١٥٩_ب
5:18	871,0	300	3962277	267385	١٦٠_ب
4:33	905,4	298,7	3962314	267397	١٦١_ب
5:07	877,7	291,6	3962240	267427	١٦٢_ب
5:10	701,3	344,6	3961803	267448	١٦٣_ب
5:33	707,7	340,9	3961816	267452	١٦٤_ب
4:05	709,0	348,1	3961773	267462	١٦٥_ب
3:50	715,4	346,8	3961768	267469	١٦٦_ب
4:03	717,2	345,2	3961780	267469	١٦٧_ب
3:17	719,2	347,2	3961738	267476	١٦٨_ب
2:12	721,0	347	3961714	267480	١٦٩_ب
5:37	746,7	329,9	3961856	267483	١٧٠_ب
5:36	762,2	327	3961881	267493	١٧١_ب
5:15	763,9	328,5	3961858	267500	١٧٢_ب
4:02	741,9	346,7	3961675	267502	١٧٣_ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
4:56	746,4	348,7	3961666	267506	١٧٤_ب
5:17	771,2	327,5	3961864	267506	١٧٥_ب
5:04	773,0	327,7	3961859	267510	١٧٦_ب
4:27	814,0	310,3	3961972	267516	١٧٧_ب
5:08	798,8	320	3961927	267516	١٧٨_ب
3:14	768,5	333,7	3961785	267520	١٧٩_ب
5:14	791,1	324,8	3961881	267522	١٨٠_ب
5:03	807,0	320	3961931	267523	١٨١_ب
4:02	764,0	338,2	3961693	267524	١٨٢_ب
3:34	765,5	333,8	3961710	267524	١٨٣_ب
3:06	772,4	332,6	3961779	267525	١٨٤_ب
5:16	803,6	321,2	3961910	267527	١٨٥_ب
4:26	825,8	310,2	3961974	267528	١٨٦_ب
6:32	772,4	346,9	3961610	267530	١٨٧_ب
5:15	806,0	321,5	3961906	267531	١٨٨_ب
3:04	782,0	330,2	3961785	267533	١٨٩_ب
4:34	775,6	333,3	3961705	267535	١٩٠_ب
6:28	778,2	345,1	3961611	267536	١٩١_ب
3:16	789,7	329,3	3961804	267538	١٩٢_ب
4:06	784,2	330	3961724	267542	١٩٣_ب
3:12	795,0	328,7	3961804	267544	١٩٤_ب
6:19	785,5	342,6	3961620	267544	١٩٥_ب
5:46	784,4	337,8	3961663	267544	١٩٦_ب
3:06	795,0	328,7	3961798	267545	١٩٧_ب
4:53	790,2	340	3961584	267546	١٩٨_ب
4:30	794,3	339,5	3961575	267549	١٩٩_ب
5:04	831,5	319,9	3961931	267549	٢٠٠_ب
5:56	790,4	337,4	3961656	267550	٢٠١_ب
6:14	793,5	340,2	3961619	267552	٢٠٢_ب
4:50	793,0	330	3961705	267552	٢٠٣_ب
3:35	810,6	326,4	3961841	267552	٢٠٤_ب
3:57	796,5	329,7	3961730	267554	٢٠٥_ب
3:10	808,6	326,9	3961814	267556	٢٠٦_ب
3:26	812,2	326,4	3961833	267556	٢٠٧_ب
5:05	837,6	318,9	3961928	267557	٢٠٨_ب
3:31	818,3	325,5	3961844	267560	٢٠٩_ب
3:09	813,1	326,4	3961817	267560	٢١٠_ب
5:00	846,1	316,1	3961930	267565	٢١١_ب
3:17	823,8	325,1	3961835	267567	٢١٢_ب
5:17	809,6	329,2	3961693	267569	٢١٣_ب
3:06	831,6	324	3961827	267577	٢١٤_ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
5:09	746,8	364	3961377	267580	٢١٥_ب
2:51	831,8	323,9	3961810	267580	٢١٦_ب
5:44	821,6	331,8	3961626	267580	٢١٧_ب
3:09	837,8	323,3	3961837	267581	٢١٨_ب
4:48	858,5	313,9	3961918	267582	٢١٩_ب
5:41	826,0	329,9	3961633	267585	٢٢٠_ب
5:52	825,4	328,4	3961650	267585	٢٢١_ب
5:07	827,7	326	3961708	267587	٢٢٢_ب
4:46	869,5	311,5	3961929	267590	٢٢٣_ب
5:48	831,6	326,1	3961661	267592	٢٢٤_ب
4:58	836,3	328,2	3961626	267595	٢٢٥_ب
4:40	888,2	304,9	3961961	267599	٢٢٦_ب
0:47	902,3	292,6	3962001	267599	٢٢٧_ب
3:12	845,5	338,2	3961513	267599	٢٢٨_ب
5:21	842,2	323	3961701	267602	٢٢٩_ب
4:34	844,4	326,7	3961622	267603	٢٣٠_ب
3:20	856,8	332,7	3961541	267607	٢٣١_ب
4:34	899,0	301,5	3961956	267612	٢٣٢_ب
3:46	860,5	325,5	3961597	267617	٢٣٣_ب
5:06	859,1	319,4	3961653	267619	٢٣٤_ب
3:42	820,7	342,2	3961448	267620	٢٣٥_ب
4:14	862,5	319,3	3961633	267622	٢٣٦_ب
4:16	867,0	317,9	3961640	267626	٢٣٧_ب
4:03	825,2	339,8	3961445	267628	٢٣٨_ب
5:14	869,2	318,3	3961714	267628	٢٣٩_ب
5:27	868,8	317,5	3961694	267628	٢٤٠_ب
2:59	880,0	325,8	3961535	267630	٢٤١_ب
3:53	872,6	317	3961628	267632	٢٤٢_ب
2:52	882,4	325,7	3961528	267635	٢٤٣_ب
4:03	859,4	326,2	3961471	267651	٢٤٤_ب
4:02	893,1	311,1	3961658	267653	٢٤٥_ب
2:48	903,7	316,3	3961548	267655	٢٤٦_ب
2:45	908,8	313,3	3961554	267661	٢٤٧_ب
3:57	902,1	309	3961664	267662	٢٤٨_ب
2:35	906,2	317	3961529	267665	٢٤٩_ب
5:45	837,8	330,6	3961413	267666	٢٥٠_ب
3:36	907,2	307,4	3961651	267667	٢٥١_ب
2:46	909,1	315,4	3961523	267674	٢٥٢_ب
5:59	826,4	333,7	3961377	267675	٢٥٣_ب
6:00	830,2	332,5	3961383	267675	٢٥٤_ب
3:09	907,5	315,2	3961516	267678	٢٥٥_ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
3:02	915,4	313,5	3961522	267683	٢٥٦_ب
3:52	903,3	315	3961500	267684	٢٥٧_ب
3:20	915,1	313,1	3961517	267686	٢٥٨_ب
3:50	908,2	313,8	3961503	267688	٢٥٩_ب
4:55	891,6	316,4	3961467	267694	٢٦٠_ب
4:05	909,7	313,1	3961498	267694	٢٦١_ب
3:20	924,4	310,1	3961523	267694	٢٦٢_ب
3:59	918,5	311,2	3961505	267699	٢٦٣_ب
3:50	924,5	310	3961512	267702	٢٦٤_ب
4:55	947,7	303,1	3961741	267705	٢٦٥_ب
4:43	957,8	299,9	3961732	267716	٢٦٦_ب
4:39	930,8	306,8	3961494	267723	٢٦٧_ب
3:58	890,2	320	3961381	267746	٢٦٨_ب
0:00	865,1	335,7	3961304	267755	٢٦٩_ب
1:10	868,8	335	3961311	267757	٢٧٠_ب
4:16	916,2	311,1	3961412	267758	٢٧١_ب
4:29	924,3	308,4	3961423	267761	٢٧٢_ب
4:08	930,1	306,8	3961421	267769	٢٧٣_ب
0:47	886,5	331,2	3961294	267783	٢٧٤_ب
2:38	893,0	329,7	3961294	267790	٢٧٥_ب
4:34	974,1	292,2	3961464	267794	٢٧٦_ب
3:57	985,8	290	3961463	267809	٢٧٧_ب
3:14	913,9	322,8	3961278	267819	٢٧٨_ب
4:20	939,3	314,9	3961260	267852	٢٧٩_ب
4:30	963,7	307,2	3961268	267875	٢٨٠_ب
0:00	414,7	499,6	3956110	267985	٢٨١_ب
4:30	511,4	437,7	3957274	268539	٢٨٢_ب
1:17	364,7	452,2	3958463	268613	٢٨٣_ب
4:42	467,3	439,5	3958696	268627	٢٨٤_ب
0:14	388,0	444,8	3958397	268642	٢٨٥_ب
4:48	412,8	444	3958469	268661	٢٨٦_ب
3:58	417,1	438,9	3958450	268667	٢٨٧_ب
4:31	425,5	442,2	3958470	268673	٢٨٨_ب
3:28	427,3	435,4	3958442	268678	٢٨٩_ب
4:11	537,2	434	3958735	268685	٢٩٠_ب
4:58	454,4	434,4	3958514	268695	٢٩١_ب
4:49	454,9	434,7	3958509	268697	٢٩٢_ب
4:48	481,3	423,8	3958539	268717	٢٩٣_ب
4:02	596,2	434,5	3958780	268725	٢٩٤_ب
4:37	490,6	421,3	3958542	268726	٢٩٥_ب
3:48	503,2	417,2	3958519	268744	٢٩٦_ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
7:36	615,6	433,6	3958783	268747	ب_٢٩٧أ
7:41	616,8	434,4	3958786	268746	ب_٢٩٧ب
4:18	488,3	411,8	3958465	268772	ب_٢٩٨
4:59	495,3	408,9	3958468	268784	ب_٢٩٩
2:47	520,1	408	3958494	268787	ب_٣٠٠
2:57	517,7	407,2	3958487	268795	ب_٣٠١
2:46	530,7	407,1	3958501	268797	ب_٣٠٢
0	549,2	406,3	3958517	268806	ب_٣٠٣
0	541,2	404,8	3958503	268818	ب_٣٠٤
6:27	265,3	402,5	3958144	268819	ب_٣٠٥
6:29	272,8	400	3958153	268822	ب_٣٠٦
6:38	280,3	398	3958164	268824	ب_٣٠٧
0	552,1	403,2	3958510	268828	ب_٣٠٨
5:33	264,6	402,8	3958122	268829	ب_٣٠٩
6:33	288,0	395,9	3958171	268829	ب_٣١٠
5:47	576,7	405,6	3958539	268825	ب_٣١١أ
5:30	572,2	405,4	3958535	268822	ب_٣١١ب
5:10	567,5	404,9	3958531	268820	ب_٣١١ج
4:49	565,1	403	3958525	268827	ب_٣١١د
4:36	563,7	402	3958520	268833	ب_٣١١هـ
6:11	287,6	396	3958162	268834	ب_٣١٢
4:44	265,1	401,5	3958102	268838	ب_٣١٣
4:12	275,2	396,7	3958099	268849	ب_٣١٤
4:16	282,0	395,3	3958107	268854	ب_٣١٥
4:52	293,3	392,4	3958137	268854	ب_٣١٦
5:04	296,9	392,8	3958145	268854	ب_٣١٧
6:10	332,8	386,2	3958209	268857	ب_٣١٨
3:59	283,7	394,1	3958101	268858	ب_٣١٩
4:55	303,8	391,6	3958148	268860	ب_٣٢٠
5:57	331,6	386,5	3958202	268860	ب_٣٢١
4:37	300,0	390,7	3958136	268861	ب_٣٢٢
4:15	295,3	391,5	3958121	268863	ب_٣٢٣
5:35	340,2	384,2	3958202	268871	ب_٣٢٤
4:01	305,1	388,8	3958122	268873	ب_٣٢٥
4:15	310,3	387,6	3958136	268873	ب_٣٢٦
4:16	319,3	385,4	3958145	268879	ب_٣٢٧
4:43	345,3	380,3	3958183	268888	ب_٣٢٨
4:42	351,6	380,2	3958188	268893	ب_٣٢٩
2:37	313,6	381,1	3958082	268894	ب_٣٣٠
4:10	342,9	378,1	3958165	268896	ب_٣٣١
2:44	317,3	382,2	3958088	268896	ب_٣٣٢

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
4:23	356,9	377,3	3958184	268901	ب_٣٣٣
2:28	325,8	378,8	3958085	268906	ب_٣٣٤
3:52	355,9	375,2	3958166	268909	ب_٣٣٥
4:15	369,0	377,6	3958189	268912	ب_٣٣٦
3:58	375,9	375,9	3958185	268922	ب_٣٣٧
3:34	431,6	371,4	3958218	268968	ب_٣٣٨
3:03	423,5	364,2	3958189	268973	ب_٣٣٩
3:25	440,8	371,4	3958219	268978	ب_٣٤٠
2:49	427,2	361,2	3958182	268980	ب_٣٤١
2:00	409,2	359,3	3958122	268982	ب_٣٤٢
1:48	406,5	358,7	3958108	268983	ب_٣٤٣
2:59	435,4	364,6	3958195	268984	ب_٣٤٤
3:36	491,0	372,9	3958270	269006	ب_٣٤٥
3:23	488,1	371,1	3958258	269010	ب_٣٤٦
3:23	502,8	370,3	3958271	269019	ب_٣٤٧
1:52	454,0	348,5	3958004	269042	ب_٣٤٨
1:50	454,7	347,9	3957995	269042	ب_٣٤٩
2:28	980,6	429,1	3958972	269060	ب_٣٥٠
1:53	476,3	346,7	3958023	269064	ب_٣٥١
3:04	985,8	430	3958981	269061	ب_٣٥٢
3:02	983,8	429,9	3958976	269061	ب_٣٥٢
2:27	985,1	429,8	3958974	269064	ب_٣٥٢ج
2:25	990,4	430	3958974	269070	ب_٣٥٢د
1:43	479,3	345,6	3958014	269067	ب_٣٥٣
1:51	487,4	345,3	3958025	269075	ب_٣٥٤
1:44	495,7	343,9	3958021	269084	ب_٣٥٥
1:52	503,1	343,5	3958032	269091	ب_٣٥٦
3:23	787,6	383,7	3956709	269096	ب_٣٥٧
3:18	798,1	381,6	3956715	269106	ب_٣٥٨
5:40	957,2	355,1	3956930	269107	ب_٣٥٩
5:38	966,0	353,5	3956934	269116	ب_٣٦٠
4:01	904,8	365	3956831	269141	ب_٣٦١
3:44	913,9	361,3	3956830	269156	ب_٣٦٢
2:46	839,9	369,5	3956717	269159	ب_٣٦٣
4:35	956,2	356,9	3956881	269163	ب_٣٦٤
2:45	850,8	367,8	3956727	269165	ب_٣٦٥
2:38	848,0	367,5	3956715	269171	ب_٣٦٦
4:13	972,4	354	3956886	269182	ب_٣٦٧
3:58	968,2	354,2	3956876	269186	ب_٣٦٨
4:06	977,0	353,2	3956886	269188	ب_٣٦٩
2:59	962,7	353,2	3956830	269223	ب_٣٧٠

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
3:03	971,4	352,5	3956842	269224	ب_٣٧١
1:52	846,7	372,4	3956636	269227	ب_٣٧٢
2:40	944,3	354,4	3956798	269227	ب_٣٧٣
2:57	977,0	351,5	3956840	269233	ب_٣٧٤
2:39	955,4	353,3	3956804	269236	ب_٣٧٥
2:12	949,1	353,6	3956759	269265	ب_٣٧٦
2:05	940,2	354,5	3956740	269269	ب_٣٧٧
2:01	943,1	354,2	3956734	269276	ب_٣٧٨
2:02	949,3	353,5	3956742	269278	ب_٣٧٩
1:41	466,1	302,3	3962747	264964	ج_٠٠١
2:12	459,5	302,2	3962738	264965	ج_٠٠٢
2:15	541,9	291,4	3962798	265027	ج_٠٠٣
2:48	581,9	285,7	3962821	265065	ج_٠٠٤
2:52	594,9	283,6	3962827	265079	ج_٠٠٥
0:00	718,8	251,8	3961272	264049	ج_٠٠٦
0:02	559,2	284,6	3961293	264207	ج_٠٠٧
0:00	672,6	265,6	3961183	264108	ج_٠٠٨
0:00	635,0	376,7	3961070	265349	ج_٠٠٩
0:00	625,8	374,3	3961075	265341	ج_٠١٠
0:00	634,3	375,2	3961064	265345	ج_٠١١
0:00	656,0	378,8	3961055	265365	ج_٠١٢
0:00	660,4	378,1	3961050	265368	ج_٠١٣
0:09	633,2	351	3960970	265609	ج_٠١٤
0:09	633,1	349,9	3960963	265616	ج_٠١٥
0:08	644,7	351	3960961	265601	ج_٠١٦
0:00	520,6	362,9	3961134	265252	ج_٠١٧
0:00	430,6	367	3961161	265165	ج_٠١٨
0:53	579,4	343,7	3960867	265859	ج_٠١٩
0:51	590,1	340,7	3960859	265852	ج_٠٢٠
0:07	662,1	342	3960909	265631	ج_٠٢١
0:21	641,1	333,5	3960870	265718	ج_٠٢٢
0:21	645,9	333,1	3960867	265713	ج_٠٢٣
0:26	779,1	340	3960650	265888	ج_٠٢٤
0:25	786,8	340	3960642	265890	ج_٠٢٥
1:04	833,6	331,8	3959837	266474	ج_٠٢٦
1:03	834,1	330,7	3959831	266477	ج_٠٢٧
1:02	836,9	329,5	3959824	266479	ج_٠٢٨
0:54	860,3	325,6	3959797	266468	ج_٠٢٩
0:52	867,7	323,6	3959784	266468	ج_٠٣٠
0:49	877,0	321,9	3959778	266461	ج_٠٣١
0:44	987,7	292,5	3959411	266578	ج_٠٣٢

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينه (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
0:46	972,3	294,3	3959417	266594	ج_٠٣٣
0:44	982,5	293,4	3959407	266589	ج_٠٣٤
0:54	970,7	347,3	3957040	266930	ج_٠٣٥
0:51	981,6	345,7	3957038	266919	ج_٠٣٦
1:05	895,6	358	3956924	267013	ج_٠٣٧
0:54	936,8	351,6	3956900	266974	ج_٠٣٨
0:53	946,0	350,3	3956899	266964	ج_٠٣٩
1:52	813,4	378,3	3956609	269204	ج_٠٤٠
1:49	806,9	379,9	3956598	269203	ج_٠٤١
1:50	794,9	381,6	3956593	269193	ج_٠٤٢
4:00	975,0	304,4	3961293	267878	ج_٠٤٣
3:43	909,4	306,9	3961662	267669	ج_٠٤٤
3:17	794,8	329,4	3961747	267551	ج_٠٤٥
3:04	715,7	348,7	3961719	267474	ج_٠٤٦
2:51	813,3	326,3	3961796	267564	ج_٠٤٧
3:31	627,5	333,4	3961926	267333	ج_٠٤٨
4:11	596,3	4:12	3961929	267297	ج_٠٤٩
4:19	591,1	4:20	3961930	267291	ج_٠٥٠
4:30	907,6	4:31	3961959	267620	ج_٠٥١
3:40	908,9	3:41	3961992	267610	ج_٠٥٢
4:28	919,4	4:29	3961975	267627	ج_٠٥٣
4:23	923,1	4:24	3961971	267633	ج_٠٥٤
4:24	929,4	4:25	3961982	267635	ج_٠٥٥
3:43	928,3	3:44	3961954	267644	ج_٠٥٦
4:05	913,7	4:07	3962034	267598	ج_٠٥٧
3:53	913,4	3:53	3962045	267593	ج_٠٥٨
4:45	919,6	4:55	3962306	267424	ج_٠٥٩
5:08	882,2	5:09	3962238	267435	ج_٠٦٠
5:13	878,8	5:14	3962226	267440	ج_٠٦١
0:39	907,6	1:25	3959720	266455	ج_٠٦٢
2:07	1014,5	2:09	3958942	269120	ج_٠٦٣
1:22	979,9	1:29	3956664	269365	ج_٠٦٤
1:19	982,6	1:25	3956656	269373	ج_٠٦٥
1:20	848,9	2:13	3956561	269272	ج_٠٦٦
1:15	845,1	2:12	3956550	269273	ج_٠٦٧
1:29	796,9	2:52	3956548	269220	ج_٠٦٨
1:12	842,4	2:17	3956535	269277	ج_٠٦٩
1:09	974,3	1:17	3956618	269384	ج_٠٧٠
0:01	564,9	0:31	3961288	264202	ج_٠٧١
2:58	808,7	2:59	3961800	267558	ج_٠٧٢
2:21	1011,4	2:24	3958936	269120	ج_٠٧٣

القيم المظلمة باللون البرتقالي تتجاوز ٣٠ ساعة/ سنة.

من إجمالي ٧١٥ مستقبل في حدود مسافة حدية ١٠٠٠م، يتم تجاوز حد ٣٠ ساعة في السنة في ٤ مستقبلات. تقدم الجداول التالية تلخيصًا لخصائص هذه المستقبلات (المحددة خلال العمل الميداني).

المستقبل أ_ ٣٩			
سلسلة مباني ملحقة. لا توجد نوافذ مواجهة ناحية مزرعة الرياح.	الوصف		
264.672	X		UTM WGS84 30N
3.962.566	Y		
٠٠:٠٠ ساعة في السنة	الأثر المتوقع		لا يوجد
٠٠:٠٠ دقيقة في أسوأ الأيام			
لا يوجد	النوافذ		دائم
دائم	الحالة		تقييم الظل
بلا أثر للظل	تقييم الظل		التعليق/ تدابير التخفيف
بلا نوافذ. التخفيف غير مطلوب.	التعليق/ تدابير التخفيف		


المستقبل أ_ ٥٤

مبنى فردي، غير مأهول.	الوصف		
266.883	X	UTM WGS84 30N	
3.961.047	Y		
٨٤:١٩ ساعة في السنة ٣٤ دقيقة في أسوأ الأيام	الأثر المتوقع		
نعم	النوافذ		
غير مأهول	الحالة		
الأثر المحتمل للظل < ٣٠ ساعة/ سنة و < ٣٠ دقيقة/ يوم	تقييم الظل		
أثر محتمل للظل لكن غير مأهول. عبارة عن مسكن لأحد حراس الصاري الذي تمت إقامته موقتاً وستتم إزالته.	التعليق/ تدابير التخفيف		

المستقبل أ_ ٦١

مبنى فردي به نافذة واحدة فقط في اتجاه التوربينة.	الوصف		
268.332 / 268.341	X	UTM WGS84 30N	
3.958.893 / 3.958.889	Y		
٣٠:١٣ ساعة في السنة ١٥:٥٣ دقيقة في أسوأ الأيام	الأثر المتوقع		
نعم	النوافذ		
مأهول	الحالة		
الأثر المحتمل للظل < ٣٠ ساعة/ سنة	تقييم الظل		
الحواجز النباتية والستائر يمكن أن تعمل كتدابير للتخفيف.	التعليق/ تدابير التخفيف		

المستقبل أ_ ١٤٦

مبنى فردي، غير مأهول.	الوصف		
267.888	X		UTM WGS84 30N
3.959.052	Y		
١٠١:٣٣ ساعة في السنة ٥١:٤٤ دقيقة في أسوأ الأيام	الأثر المتوقع		
لا يوجد	النوافذ		
غير مأهول	الحالة		
الأثر المحتمل للظل	تقييم الظل		
< ٣٠ ساعة/ سنة < ٣٠ دقيقة/ يوم			
أثر محتمل للظل لكن غير مأهول. عبارة عن مسكن لأحد حراس الصاري الذي تمت إقامته مؤقتاً وستتم إزالته.	التعليق/ تدابير التخفيف		

٦ الاستنتاجات

أخذت دراسة وميض الظل "سيناريو واقعي لأسوء الحالات" بعين الاعتبار، مع استخدام إحصاءات الأرصاد الجوية لأكثر سنة مشمسة (السنة التي تشمل أعلى نسبة من الأيام عندما تكون السماء صافية) خلال آخر عشر سنين وسيناريو التشغيل الأكثر إنتاجية لتوربينات الرياح.

طبقاً لنتائج النموذج، من إجمالي ٧١٥ مستقبل في حدود مسافة حدية ١٠٠٠م، هناك ٤ مستقبلات تتجاوز الحد ٣٠ ساعة في السنة، كما هو موضح باختصار في الجدول أدناه.

جدول 2 المستقبلات الحساسة المحددة المعرضة لأثر الوميض

معرف التوربينات	تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
				Y	X	
1	33:26:00	240,5	309,1	3962566	264672	أ_٣٩
15	84:19:00	122,5	632	3961047	266883	أ_٥٤
27 (60%) 26 (21%) 28 (12%) 25 (7%)	30:13:00	273,8	485,6	3958893	268332	أ_٦١
25 (84%) 26 (16%)	101:33:00	102,3	525,5	3959052	267888	أ_١٤٦

تم التوصل من خلال المزيد من الفحص لهذه المباني إلى ما يلي:

- المستقبل أ_٣٩ عبارة عن مبنى ملحوق لا توجد به نوافذ مطلة على التوربينات
- المستقبل أ_٥٤ عبارة عن مسكن مؤقت لأحد حراس الصاري الذي تمت إقامته مؤقتاً وستتم إزالته
- المستقبل أ_٦١ عبارة عن منزل به نافذة صغيرة واحدة مطلة على التوربينات

- المستقبل ١٤٦١ عبارة عن مسكن مؤقت لأحد حراس الصاري الذي تمت إقامته مؤقتاً وستتم إزالته كل المستقبلات الأخرى في نطاق الحدود المحددة في الإرشادات، على الرغم من أن العديد منها ستعرض لأثر الوميض لعدة ساعات في السنة ولما يصل إلى ١٥ دقيقة في اليوم.

يمكن أخذ إنشاء حواجز نباتية بعين الاعتبار كإجراء مناسب للتخفيف بالنسبة للمستقبل ٠٦١١. المستقبلان ١٤٦١ وأ٤٥ ستتم إزالتها، لأنهما عبارة عن مساكن مؤقتة. المستقبل ٣٩١ لا يحتوي على نوافذ، وبالتالي لا يعتبر أثر الوميض كبيراً بالنسبة له.

يجب إجراء دراسات إضافية بشأن إجراء التخفيف الأكثر ملائمة، للتأكد من جدوى ونجاح الحل المحدد.

٧ الخرائط

مرفق بهذا التقرير خريطة واحدة توضح نتائج نمذجة تأثيرات وميض الظل:

- الخريطة ١ توضح تأثير الوميض بالنسبة لمزرعة الرياح المقترحة.