

مزرعة رياح الخالدي بقدرة 120 ميغا واط

تقييم أثر الوميض

طنجة، المغرب

أبريل 2015

جدول المحتويات

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

الجداول

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

قائمة الاختصارات

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

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 وبعدئذ 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 ظلاً 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 والمستقبلات 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

رقم	UTM WGS84 30N		الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	المسافة من أقرب توربينة (م)	تأثير الوميض ساعة/ سنة
	Y	X			
أ_١٠١	3962024	264222	244	560,9	5:15
أ_١٠١ب	3962028	264219	243,5	563,1	5:21
أ_١٠٢	3961998	264223	245,7	566,1	9:20
أ_١٠٢ب	3962002	264223	245,6	564,9	9:25
أ_١٠٢ج	3962007	264224	245,4	563,5	1:47
أ_١٠٢د	3962007	264218	244,6	569,1	1:49
أ_١٠٢هـ	3962007	264215	244,1	571,9	1:54
أ_١٠٣	3961977	264243	248,9	552,6	8:16
أ_١٠٤	3961943	264291	259,5	519,5	3:38
أ_١٠٤ب	3961944	264288	259	522,1	3:37
أ_١٠٤ج	3961945	264284	258,4	524,8	3:29
أ_١٠٤د	3961947	264283	258,3	524,8	3:28
أ_١٠٤هـ	3961949	264280	257,7	527,3	3:26
أ_١٠٥	3961939	264304	260,6	509,2	3:48
أ_١٠٥ب	3961941	264298	260,2	513,9	3:44
أ_١٠٥ج	3961942	264295	260	516,4	3:41
أ_١٠٥د	3961935	264305	260,9	509,9	9:35
أ_١٠٥هـ	3961933	264304	260,9	511,8	9:33

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (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 توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
19:02	310,2	273,1	3962548	264517	أ_٢٨
9:46	335,5	297,5	3961913	264527	أ_٢٩
11:31	306,0	295,4	3961952	264532	أ_٣٠
10:26	246,9	291,7	3962071	264534	أ_٣١
22:45	261,4	292	3962511	264548	أ_٣٢
27:08:00	215,4	311,9	3962480	264583	أ_٣٣
12:08	201,8	304,7	3962037	264599	أ_٣٤
0	356,1	271,8	3962669	264618	أ_٣٥
0	202,5	315,8	3962510	264639	أ_٣٦
0	389,0	270,6	3962712	264645	أ_٣٧
25:32:00	291,8	292,7	3962614	264654	أ_٣٨
33:26:00	240,5	309,1	3962566	264672	أ_٣٩
0	215,6	314,5	3962540	264673	أ_٤٠
0	354,2	285,1	3962684	264679	أ_٤١
27:19:00	264,1	311,6	3962597	264705	أ_٤٢
26:10:00	268,0	311,9	3962602	264711	أ_٤٣
8:44	338,7	298,9	3962674	264731	أ_٤٤
25:39:00	263,2	316,5	3962543	264906	أ_٤٥
19:02	340,1	307	3962612	264942	أ_٤٦
24:02:00	337,0	305,9	3962606	264945	أ_٤٧
0	386,8	302	3962651	264968	أ_٤٨
0	379,4	301,4	3962640	264970	أ_٤٩
12:05	436,5	296,1	3962700	264983	أ_٥٠
13:34	430,7	296,2	3962689	264989	أ_٥١
14:26	331,1	298,4	3962539	265004	أ_٥٢
0	265,7	455,1	3961857	266572	أ_٥٣
84:19:00	122,5	632	3961047	266883	أ_٥٤
0	137,9	539,5	3960802	266918	أ_٥٥
4:07	637,4	331,8	3962085	267244	أ_٥٦
0	648,5	330,9	3962066	267274	أ_٥٧
0	743,4	361,4	3961330	267606	أ_٥٨
0	800,9	344,1	3961400	267630	أ_٥٩
0	252,5	495,1	3958822	268332	أ_٦٠
30:13:00	273,8	485,6	3958893	268332	أ_٦١
0	257,2	493	3958829	268335	أ_٦٢
21:48	279,8	486,6	3958889	268341	أ_٦٣
19:28	303,5	477,2	3958881	268369	أ_٦٤
19:10	307,3	475,6	3958883	268372	أ_٦٤ب
17:59	348,0	486,1	3958778	268449	أ_٦٥
24:16:00	394,6	476,9	3958825	268475	أ_٦٦
11:00	386,5	479,3	3958747	268509	أ_٦٧

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
11:20	430,0	474	3958836	268510	أ_٦٨
6:59	404,1	467,9	3958687	268553	أ_٦٩
9:33	507,0	464,9	3958904	268574	أ_٧٠
17:32	507,6	464,6	3958912	268573	أ_٧٠ب
8:20	480,4	460,6	3958798	268589	أ_٧١
6:41	472,7	453,1	3958753	268599	أ_٧٢
7:55	363,7	456,2	3958490	268607	أ_٧٣
8:36	413,9	443,8	3958619	268613	أ_٧٤
8:07	371,5	455,5	3958500	268613	أ_٧٥
5:59	377,4	451	3958469	268625	أ_٧٦
5:38	387,6	449,3	3958470	268635	أ_٧٧
14:05	577,6	461,7	3958894	268649	أ_٧٨
9:23	438,7	437,9	3958588	268655	أ_٧٩
9:10	449,1	436,9	3958600	268661	أ_٨٠
0	414,2	445,6	3958474	268661	أ_٨١
9:11	446,8	435,6	3958588	268664	أ_٨٢
8:37	491,0	426,3	3958638	268690	أ_٨٣
24:26:00	281,3	434,8	3958271	268700	أ_٨٤
18:02	358,9	429	3958354	268700	أ_٨٥
7:47	483,7	425,5	3958596	268701	أ_٨٦
16:29	370,0	426,9	3958365	268702	أ_٨٧
6:39	483,5	424,8	3958585	268705	أ_٨٨
16:33	376,8	423,5	3958368	268715	أ_٨٩
10:06	549,5	427,1	3958703	268721	أ_٩٠
9:23	544,2	425,3	3958689	268723	أ_٩٠ب
9:18	541,0	425,9	3958690	268719	أ_٩٠ج
10:15	547,6	427	3958701	268720	أ_٩٠د
9:15	542,7	425,7	3958690	268721	أ_٩٠هـ
17:58	369,9	422,9	3958359	268719	أ_٩١
10:56	537,8	421,9	3958641	268740	أ_٩٢
11:11	532,8	422,3	3958638	268736	أ_٩٢ب
10:47	541,7	424	3958679	268725	أ_٩٣
11:08	537,0	423,7	3958676	268722	أ_٩٣ب
10:21	537,0	422,7	3958670	268725	أ_٩٣ج
16:57	380,1	421,4	3958367	268727	أ_٩٤
18:16	372,1	420,7	3958358	268728	أ_٩٥
12:32	519,9	423,2	3958628	268727	أ_٩٦
0	625,4	440,8	3958816	268739	أ_٩٧
11:23	254,2	411,8	3958212	268746	أ_٩٨
9:14	523,3	421,1	3958594	268744	أ_٩٩
9:00	519,0	420,9	3958589	268741	أ_٩٩ب

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_٩٩ج
10:41	564,8	422,6	3958693	268744	أ_١٠٠
10:56	560,4	422,5	3958686	268743	أ_١٠٠ب
10:41	253,8	409,4	3958205	268753	أ_١٠١
13:40	312,0	411,7	3958277	268754	أ_١٠٢
12:51	297,1	411,3	3958259	268755	أ_١٠٣
13:06	305,1	411,1	3958268	268756	أ_١٠٤
12:02	287,6	408,3	3958245	268758	أ_١٠٥
7:25	622,7	433	3958783	268756	أ_١٠٦
3:33	621,6	431,7	3958777	268758	أ_١٠٦ب
3:28	626,3	431,4	3958778	268764	أ_١٠٦ج
8:02	463,1	411,5	3958440	268768	أ_١٠٧
9:20	241,6	409,4	3958171	268770	أ_١٠٨
8:50	239,2	412	3958158	268778	أ_١٠٩
4:05	550,4	414,4	3958573	268779	أ_١١٠
6:34	484,4	409	3958456	268783	أ_١١١
8:18	240,1	412,9	3958148	268786	أ_١١٢
9:25	288,0	398,3	3958222	268786	أ_١١٣
3:57	566,9	414,5	3958580	268794	أ_١١٤
7:37	245,4	411	3958143	268796	أ_١١٥
7:29	242,5	412	3958136	268797	أ_١١٦
7:53	778,0	444,2	3959035	268818	أ_١١٧
7:48	783,5	444,5	3959036	268823	أ_١١٧ب
11:41	473,9	402,6	3958427	268820	أ_١١٨
7:54	319,5	392,1	3958231	268822	أ_١١٩
7:41	315,5	391,5	3958224	268822	أ_١٢٠
12:11	475,6	401,3	3958423	268830	أ_١٢١
9:07	503,9	402,4	3958453	268833	أ_١٢٢
9:39	507,7	400,6	3958452	268844	أ_١٢٣
9:17	404,5	385,8	3958311	268862	أ_١٢٤
7:20	402,1	385,7	3958301	268869	أ_١٢٥
7:01	829,9	442,3	3959024	268876	أ_١٢٦
7:00	834,0	442,5	3959025	268880	أ_١٢٦ب
3:48	535,8	396,6	3958454	268893	أ_١٢٧
3:48	530,2	395,9	3958447	268893	أ_١٢٧ب
9:22	582,6	402,6	3958512	268888	أ_١٢٨
9:48	682,6	413,2	3958653	268892	أ_١٢٩
10:40	576,5	402	3958505	268888	أ_١٣٠
11:18	571,9	401,9	3958499	268889	أ_١٣٠ب
9:57	685,9	414	3958661	268892	أ_١٣١
9:50	688,2	413,8	3958656	268897	أ_١٣١ب

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (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 توربينة (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_١٥٦
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_٠١٨
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_٠٢٠
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 توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
0:33	544,4	349	3960993	265714	ب_٥١
0:24	610,7	339,8	3960899	265729	ب_٥٢
0:25	606,5	339,5	3960898	265739	ب_٥٣
0:47	459,4	373,6	3961050	265778	ب_٥٤
0:44	468,3	372	3961038	265779	ب_٥٥
0:31	547,0	345,6	3960936	265791	ب_٥٦
0:55	555,3	344,4	3960902	265839	ب_٥٧
0:54	565,7	343,7	3960890	265841	ب_٥٨
0:52	582,3	341,7	3960870	265844	ب_٥٩
0:57	550,1	346,7	3960904	265848	ب_٦٠
0:52	432,0	376,7	3961031	265855	ب_٦١
0:53	433,0	376,1	3961026	265863	ب_٦٢
1:03	390,5	387,7	3961063	265884	ب_٦٣
1:04	388,8	387,7	3961058	265899	ب_٦٤
0:47	775,8	340,6	3960651	265899	ب_٦٥
1:32	429,6	381,1	3961004	265923	ب_٦٦
1:35	420,6	382,9	3961013	265923	ب_٦٧
1:36	424,0	382,8	3961007	265930	ب_٦٨
0:42	389,9	391,4	3961038	265944	ب_٦٩
1:16	397,2	389,9	3961031	265944	ب_٧٠
0:58	725,5	344,7	3960693	265949	ب_٧١
1:01	716,0	346,1	3960702	265955	ب_٧٢
0:00	666,1	369,5	3960743	266084	ب_٧٣
0:23	991,6	300	3959875	266275	ب_٧٤
0:59	908,0	322	3959914	266349	ب_٧٥
0:55	917,0	322,7	3959880	266355	ب_٧٦
0:53	921,5	321,2	3959868	266356	ب_٧٧
0:54	914,8	322,5	3959864	266365	ب_٧٨
0:27	986,0	305,4	3959658	266398	ب_٧٩
1:55	792,8	337,2	3960072	266415	ب_٨٠
1:03	862,4	329,8	3959877	266417	ب_٨١
0:31	951,0	309,6	3959682	266426	ب_٨٢
0:33	944,6	310,4	3959694	266427	ب_٨٣
0:31	946,2	310	3959680	266432	ب_٨٤
0:46	964,0	305,4	3959635	266436	ب_٨٥
1:13	827,0	333	3959901	266445	ب_٨٦
0:49	946,0	307,5	3959644	266451	ب_٨٧
1:15	815,6	334,6	3959905	266456	ب_٨٨
0:50	942,3	307,2	3959638	266459	ب_٨٩
1:01	907,1	314,6	3959712	266459	ب_٩٠
1:02	902,3	314,8	3959708	266467	ب_٩١

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
1:30	766,4	340,5	3959937	266495	ب_٩٢
1:28	767,0	340,4	3959929	266498	ب_٩٣
0:36	930,5	298,1	3959514	266561	ب_٩٤
0:39	920,0	299,5	3959522	266568	ب_٩٥
3:50	635,6	360	3959997	266611	ب_٩٦
3:51	631,4	360	3959992	266618	ب_٩٧
3:23	643,9	360	3959962	266620	ب_٩٨
3:17	644,6	360	3959952	266625	ب_٩٩
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 توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
7:00	512,9	380,3	3959509	267068	ب_١٣٣
3:13	742,0	372,8	3957324	267083	ب_١٣٤
1:57	821,5	376	3957056	267087	ب_١٣٥
3:24	735,7	373,8	3957336	267088	ب_١٣٦
1:18	817,6	371,5	3956920	267091	ب_١٣٧
2:03	813,6	377,5	3957065	267092	ب_١٣٨
1:57	789,0	381,9	3957032	267118	ب_١٣٩
6:02	858,8	334,6	3957935	267120	ب_١٤٠
1:56	782,6	382,8	3957023	267124	ب_١٤١
6:08	848,0	336	3957925	267126	ب_١٤٢
2:02	779,4	384	3957031	267128	ب_١٤٣
5:55	855,9	335,6	3957941	267128	ب_١٤٤
2:26	763,5	389,4	3957080	267140	ب_١٤٥
2:32	754,3	391,8	3957082	267150	ب_١٤٦
5:53	575,9	350,4	3961970	267252	ب_١٤٧
5:18	603,2	342,8	3961981	267277	ب_١٤٨
4:31	591,7	345,3	3961941	267286	ب_١٤٩
6:04	635,5	338,1	3962026	267287	ب_١٥٠
5:36	637,5	338,5	3962017	267295	ب_١٥١
7:02	698,3	322,2	3962107	267305	ب_١٥٢
6:44	693,8	320,5	3962087	267315	ب_١٥٣
5:57	697,3	317,8	3962079	267325	ب_١٥٤
6:37	734,4	316,4	3962143	267322	ب_١٥٥
3:38	636,2	331	3961929	267341	ب_١٥٦
4:46	618,7	341,8	3961854	267351	ب_١٥٧
6:30	783,7	310	3962170	267364	ب_١٥٨
5:46	862,5	300	3962266	267383	ب_١٥٩
5:18	871,0	300	3962277	267385	ب_١٦٠
4:33	905,4	298,7	3962314	267397	ب_١٦١
5:07	877,7	291,6	3962240	267427	ب_١٦٢
5:10	701,3	344,6	3961803	267448	ب_١٦٣
5:33	707,7	340,9	3961816	267452	ب_١٦٤
4:05	709,0	348,1	3961773	267462	ب_١٦٥
3:50	715,4	346,8	3961768	267469	ب_١٦٦
4:03	717,2	345,2	3961780	267469	ب_١٦٧
3:17	719,2	347,2	3961738	267476	ب_١٦٨
2:12	721,0	347	3961714	267480	ب_١٦٩
5:37	746,7	329,9	3961856	267483	ب_١٧٠
5:36	762,2	327	3961881	267493	ب_١٧١
5:15	763,9	328,5	3961858	267500	ب_١٧٢
4:02	741,9	346,7	3961675	267502	ب_١٧٣

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
4:56	746,4	348,7	3961666	267506	ب_١٧٤
5:17	771,2	327,5	3961864	267506	ب_١٧٥
5:04	773,0	327,7	3961859	267510	ب_١٧٦
4:27	814,0	310,3	3961972	267516	ب_١٧٧
5:08	798,8	320	3961927	267516	ب_١٧٨
3:14	768,5	333,7	3961785	267520	ب_١٧٩
5:14	791,1	324,8	3961881	267522	ب_١٨٠
5:03	807,0	320	3961931	267523	ب_١٨١
4:02	764,0	338,2	3961693	267524	ب_١٨٢
3:34	765,5	333,8	3961710	267524	ب_١٨٣
3:06	772,4	332,6	3961779	267525	ب_١٨٤
5:16	803,6	321,2	3961910	267527	ب_١٨٥
4:26	825,8	310,2	3961974	267528	ب_١٨٦
6:32	772,4	346,9	3961610	267530	ب_١٨٧
5:15	806,0	321,5	3961906	267531	ب_١٨٨
3:04	782,0	330,2	3961785	267533	ب_١٨٩
4:34	775,6	333,3	3961705	267535	ب_١٩٠
6:28	778,2	345,1	3961611	267536	ب_١٩١
3:16	789,7	329,3	3961804	267538	ب_١٩٢
4:06	784,2	330	3961724	267542	ب_١٩٣
3:12	795,0	328,7	3961804	267544	ب_١٩٤
6:19	785,5	342,6	3961620	267544	ب_١٩٥
5:46	784,4	337,8	3961663	267544	ب_١٩٦
3:06	795,0	328,7	3961798	267545	ب_١٩٧
4:53	790,2	340	3961584	267546	ب_١٩٨
4:30	794,3	339,5	3961575	267549	ب_١٩٩
5:04	831,5	319,9	3961931	267549	ب_٢٠٠
5:56	790,4	337,4	3961656	267550	ب_٢٠١
6:14	793,5	340,2	3961619	267552	ب_٢٠٢
4:50	793,0	330	3961705	267552	ب_٢٠٣
3:35	810,6	326,4	3961841	267552	ب_٢٠٤
3:57	796,5	329,7	3961730	267554	ب_٢٠٥
3:10	808,6	326,9	3961814	267556	ب_٢٠٦
3:26	812,2	326,4	3961833	267556	ب_٢٠٧
5:05	837,6	318,9	3961928	267557	ب_٢٠٨
3:31	818,3	325,5	3961844	267560	ب_٢٠٩
3:09	813,1	326,4	3961817	267560	ب_٢١٠
5:00	846,1	316,1	3961930	267565	ب_٢١١
3:17	823,8	325,1	3961835	267567	ب_٢١٢
5:17	809,6	329,2	3961693	267569	ب_٢١٣
3:06	831,6	324	3961827	267577	ب_٢١٤

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
5:09	746,8	364	3961377	267580	ب_٢١٥
2:51	831,8	323,9	3961810	267580	ب_٢١٦
5:44	821,6	331,8	3961626	267580	ب_٢١٧
3:09	837,8	323,3	3961837	267581	ب_٢١٨
4:48	858,5	313,9	3961918	267582	ب_٢١٩
5:41	826,0	329,9	3961633	267585	ب_٢٢٠
5:52	825,4	328,4	3961650	267585	ب_٢٢١
5:07	827,7	326	3961708	267587	ب_٢٢٢
4:46	869,5	311,5	3961929	267590	ب_٢٢٣
5:48	831,6	326,1	3961661	267592	ب_٢٢٤
4:58	836,3	328,2	3961626	267595	ب_٢٢٥
4:40	888,2	304,9	3961961	267599	ب_٢٢٦
0:47	902,3	292,6	3962001	267599	ب_٢٢٧
3:12	845,5	338,2	3961513	267599	ب_٢٢٨
5:21	842,2	323	3961701	267602	ب_٢٢٩
4:34	844,4	326,7	3961622	267603	ب_٢٣٠
3:20	856,8	332,7	3961541	267607	ب_٢٣١
4:34	899,0	301,5	3961956	267612	ب_٢٣٢
3:46	860,5	325,5	3961597	267617	ب_٢٣٣
5:06	859,1	319,4	3961653	267619	ب_٢٣٤
3:42	820,7	342,2	3961448	267620	ب_٢٣٥
4:14	862,5	319,3	3961633	267622	ب_٢٣٦
4:16	867,0	317,9	3961640	267626	ب_٢٣٧
4:03	825,2	339,8	3961445	267628	ب_٢٣٨
5:14	869,2	318,3	3961714	267628	ب_٢٣٩
5:27	868,8	317,5	3961694	267628	ب_٢٤٠
2:59	880,0	325,8	3961535	267630	ب_٢٤١
3:53	872,6	317	3961628	267632	ب_٢٤٢
2:52	882,4	325,7	3961528	267635	ب_٢٤٣
4:03	859,4	326,2	3961471	267651	ب_٢٤٤
4:02	893,1	311,1	3961658	267653	ب_٢٤٥
2:48	903,7	316,3	3961548	267655	ب_٢٤٦
2:45	908,8	313,3	3961554	267661	ب_٢٤٧
3:57	902,1	309	3961664	267662	ب_٢٤٨
2:35	906,2	317	3961529	267665	ب_٢٤٩
5:45	837,8	330,6	3961413	267666	ب_٢٥٠
3:36	907,2	307,4	3961651	267667	ب_٢٥١
2:46	909,1	315,4	3961523	267674	ب_٢٥٢
5:59	826,4	333,7	3961377	267675	ب_٢٥٣
6:00	830,2	332,5	3961383	267675	ب_٢٥٤
3:09	907,5	315,2	3961516	267678	ب_٢٥٥

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (م)	الارتفاع (متر فوق مستوى سطح البحر)	UTM WGS84 30N		رقم
			Y	X	
3:02	915,4	313,5	3961522	267683	ب_٢٥٦
3:52	903,3	315	3961500	267684	ب_٢٥٧
3:20	915,1	313,1	3961517	267686	ب_٢٥٨
3:50	908,2	313,8	3961503	267688	ب_٢٥٩
4:55	891,6	316,4	3961467	267694	ب_٢٦٠
4:05	909,7	313,1	3961498	267694	ب_٢٦١
3:20	924,4	310,1	3961523	267694	ب_٢٦٢
3:59	918,5	311,2	3961505	267699	ب_٢٦٣
3:50	924,5	310	3961512	267702	ب_٢٦٤
4:55	947,7	303,1	3961741	267705	ب_٢٦٥
4:43	957,8	299,9	3961732	267716	ب_٢٦٦
4:39	930,8	306,8	3961494	267723	ب_٢٦٧
3:58	890,2	320	3961381	267746	ب_٢٦٨
0:00	865,1	335,7	3961304	267755	ب_٢٦٩
1:10	868,8	335	3961311	267757	ب_٢٧٠
4:16	916,2	311,1	3961412	267758	ب_٢٧١
4:29	924,3	308,4	3961423	267761	ب_٢٧٢
4:08	930,1	306,8	3961421	267769	ب_٢٧٣
0:47	886,5	331,2	3961294	267783	ب_٢٧٤
2:38	893,0	329,7	3961294	267790	ب_٢٧٥
4:34	974,1	292,2	3961464	267794	ب_٢٧٦
3:57	985,8	290	3961463	267809	ب_٢٧٧
3:14	913,9	322,8	3961278	267819	ب_٢٧٨
4:20	939,3	314,9	3961260	267852	ب_٢٧٩
4:30	963,7	307,2	3961268	267875	ب_٢٨٠
0:00	414,7	499,6	3956110	267985	ب_٢٨١
4:30	511,4	437,7	3957274	268539	ب_٢٨٢
1:17	364,7	452,2	3958463	268613	ب_٢٨٣
4:42	467,3	439,5	3958696	268627	ب_٢٨٤
0:14	388,0	444,8	3958397	268642	ب_٢٨٥
4:48	412,8	444	3958469	268661	ب_٢٨٦
3:58	417,1	438,9	3958450	268667	ب_٢٨٧
4:31	425,5	442,2	3958470	268673	ب_٢٨٨
3:28	427,3	435,4	3958442	268678	ب_٢٨٩
4:11	537,2	434	3958735	268685	ب_٢٩٠
4:58	454,4	434,4	3958514	268695	ب_٢٩١
4:49	454,9	434,7	3958509	268697	ب_٢٩٢
4:48	481,3	423,8	3958539	268717	ب_٢٩٣
4:02	596,2	434,5	3958780	268725	ب_٢٩٤
4:37	490,6	421,3	3958542	268726	ب_٢٩٥
3:48	503,2	417,2	3958519	268744	ب_٢٩٦

تأثير الوميض ساعة/ سنة	المسافة من أقرب توربينة (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 توربينة (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 توربينة (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 المظللة 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 تلخيصاً 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	
٠٠:٠٠ دقيقة في أسوأ الأيام			
لا يوجد		النوافذ	
دائم		الحالة	
بلا أثر للظل		تقييم الظل	
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 موقتًا 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		الأثر المتوقع	
٥١:٤٤ دقيقة في أسوأ الأيام			
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

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

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

- المستقبل أ_٣٩ عبارة عن مبنى ملحوق لا توجد به نوافذ مظلة 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 مظلة 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.