



## PARC EOLIEN DE CHAMPEOLE

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



COMMUNE DE CHAMPFLEURY (10700)

DEPARTEMENT DE L'AUBE

PIECE - CHAMPEOLE\_13\_ANNEXE ETUDE DE PAPILLOTEMENT

**REGIME ICPE**

RUBRIQUE N° 2980-1 DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ; A-6

# Parc éolien de Champeole (10)

## Etude de durée du papillotement des ombre portées

**Décembre 2021**

### Rédaction de l'étude :

Ora environnement

76 avenue des Vosges  
67000 STRASBOURG



# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Préambule.....</b>	<b>3</b>
1.1	Les phénomènes d'ombres portées .....	3
1.2	La réglementation .....	4
<b>2</b>	<b>Etude des battements d'ombre .....</b>	<b>5</b>
2.1	Données retenues pour l'étude .....	5
2.1.1	Condition météorologiques .....	5
2.1.2	Caractéristiques des éoliennes du parc éolien .....	5
2.1.3	Récepteurs d'ombre .....	6
2.2	Résultats simplifiés .....	8
2.2.1	Durées probables et maximales .....	8
2.2.2	Cartographie des durées d'ombres portées.....	9
2.2.3	Analyse des résultats .....	11
<b>3</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>12</b>

## LISTE DES TABLEAUX, FIGURES & CARTES

Tableau 1 : Probabilité d'ensoleillement (Données : Météo France).....	5
Tableau 2 : Caractéristiques des éoliennes du parc éolien de Champeole (Données : Innergex) .....	5
Tableau 3 : Emplacements retenus pour les récepteurs d'ombre .....	6
Tableau 4 : Résultats de l'étude des battements d'ombre.....	8
Carte 1 : Emplacements retenus pour les récepteurs d'ombre.....	7
Carte 2 : Durées annuelles probables d'ombres portées.....	9
Carte 3 : Durées journalières maximales d'ombres portées .....	10
Carte 4 : Hameau de Bonne Voisine et emplacement du récepteur au point le plus impacté .....	11

# 1 PREAMBULE

## 1.1 LES PHENOMENE D'OMBRES PORTEES

L'ombre portée des pales des éoliennes en mouvement peut ponctuellement, dans certaines conditions, être perçue au niveau des habitations proches. Ce phénomène n'est pas à confondre avec l'effet « stroboscopique » des pales des éoliennes lié à la réflexion de la lumière du soleil ; ce dernier effet, exceptionnel et aléatoire, est lié à la brillance des pales.

Plusieurs paramètres interviennent dans le phénomène d'ombres portées :

- la taille des éoliennes et le diamètre du rotor ;
- la présence ou non de vent (et donc la rotation ou non des pales).
- l'existence d'un temps ensoleillé ;
- la position du soleil (les effets varient selon le jour de l'année et l'heure de la journée) ;
- l'orientation du rotor et son angle relatif par rapport à l'habitation concernée ;
- les caractéristiques de la façade concernée (orientation) ;
- la présence ou non de masques visuels (relief, végétation) entre les habitations et les éoliennes.

Le risque de crises d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en-deçà de ces fréquences.

Le phénomène d'ombre portée peut être perçu par un observateur statique, par exemple à l'intérieur d'une habitation ; cet effet devient rapidement non perceptible pour un observateur en mouvement, par exemple à l'intérieur d'un véhicule.

Compte-tenu des paramètres intervenant dans le phénomène d'ombres portées, 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.

Les habitations localisées à l'est et à l'ouest des éoliennes sont davantage susceptibles d'être concernées par ces phénomènes que les habitations situées au nord ou au sud, du fait de la course du soleil dans le ciel. Avec l'éloignement, ces phénomènes de gêne diminuent assez rapidement, car la largeur maximale d'une pale dépasse rarement quatre mètres ; ainsi l'expérience montre que ce phénomène n'est pas perceptible au-delà de 10 fois le diamètre du rotor (et/ou au-delà de 1 000 mètres).

Des logiciels adaptés permettent de préciser les éventuelles périodes de gêne, en produisant des cartes indiquant le nombre potentiel d'heures d'ombres par an ainsi que les jours et horaires de ces phénomènes.

## 1.2 LA REGLEMENTATION

L'arrêté du 26 août 2011 modifié par arrêté du 22 juin 2020 réglemente la durée maximum d'exposition annuelle et journalière pour les bâtiments à usage de bureaux situés à moins de 250 m des éoliennes. Ces durées sont fixées à 30 heures par an et 30 minutes par jour. Ce seuil est basé sur le « Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne » basé lui-même sur le modèle allemand, qui font état d'un seuil de tolérance de 30 heures par an et d'une demi-heure par jour calculé sur la base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur l'habitation.

**Le projet éolien de Champeole n'entre pas dans le champ d'application de cet arrêté puisqu'aucun bâtiment n'est identifié à moins de 250 m.**

Une étude des ombres portées du projet a toutefois été réalisée afin de connaître les durées d'exposition pour les lieux de vie les plus proches.

## 2 ETUDE DES BATTEMENTS D'OMBRE

### 2.1 DONNEES RETENUES POUR L'ETUDE

#### 2.1.1 Condition météorologiques

Puisque la projection d'ombre n'a lieu que par beau temps, les données météorologiques de la station la plus proche ont été prises en compte dans les calculs des durées probables de projection d'ombre. La station de Reims (77 km) a été retenue. L'ensoleillement moyen est donné dans le tableau suivant :

Ensoleillement moyen journalier à la station de Trappes (en heures par jour)											
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1,77 h	3,15 h	3,88 h	5,94 h	6,54 h	7,12 h	7,46 h	7,32 h	5,39 h	3,45 h	2,49 h	1,53 h

Tableau 1 : Probabilité d'ensoleillement (Données : Météo France)

La rose des vents enregistrée au droit du site a également été prise en compte.

#### 2.1.2 Caractéristiques des éoliennes du parc éolien

Le parc éolien de Champeole est composé de 6 éoliennes de type VESTAS V136. Les caractéristiques de chacune des éoliennes sont données dans le tableau suivant.

Eolienne	Coordonnées (Lambert 93)		Modèle d'éolienne	Diamètre du rotor (en mètres)	Hauteur au moyeu (en mètres)
	X	Y			
1	775705	6835777	VESTAS V136	136 m	112 m
2	776252	6835859	VESTAS V136	136 m	112 m
3	775716	6835301	VESTAS V136	136 m	112 m
4	776265	6835294	VESTAS V136	136 m	112 m
5	775361	6834648	VESTAS V136	136 m	112 m
6	775824	6834582	VESTAS V136	136 m	112 m

Tableau 2 : Caractéristiques des éoliennes du parc éolien de Champeole (Données : Innergex)

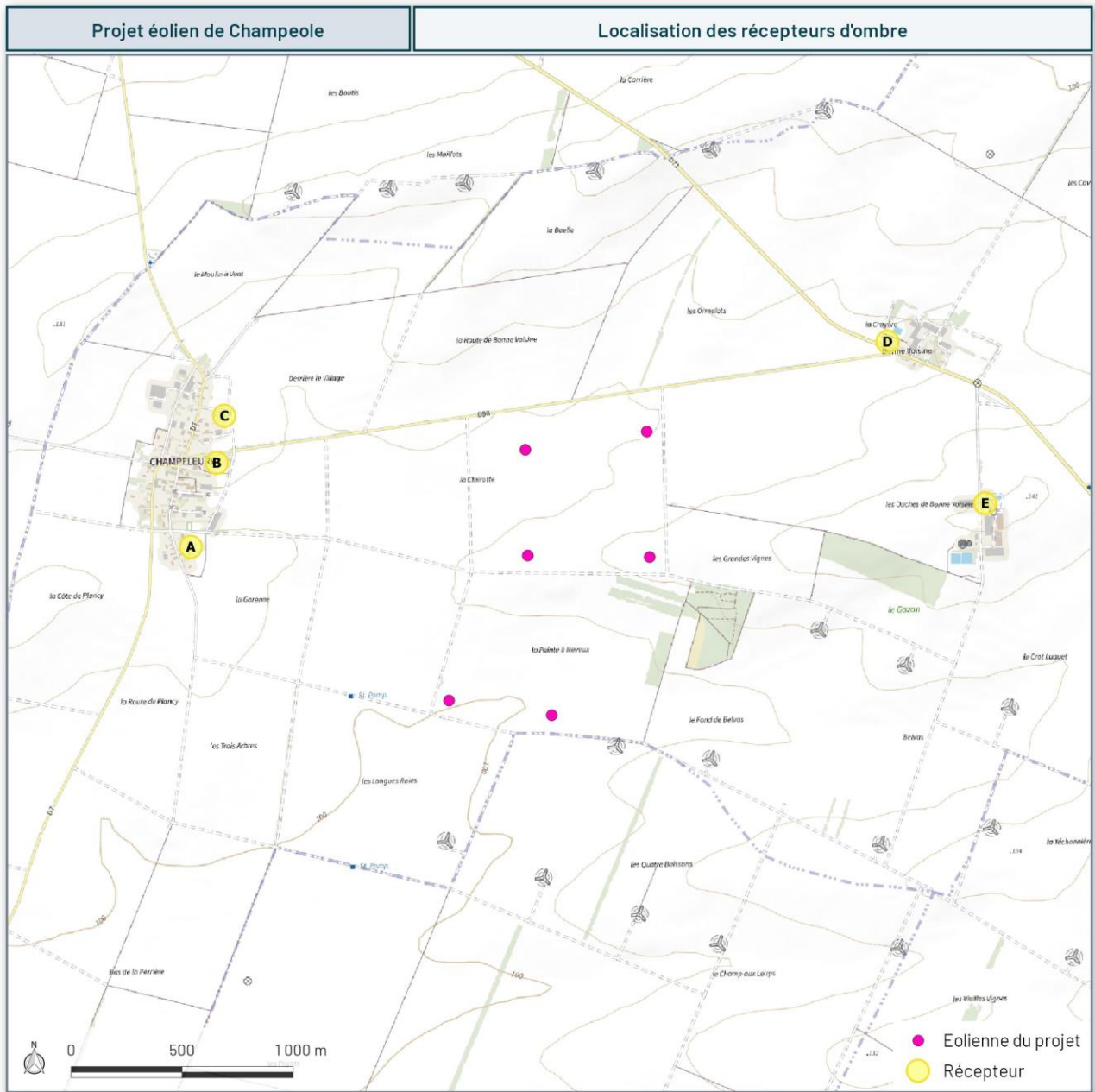
### 2.1.3 Récepteurs d'ombre

Plusieurs récepteurs d'ombre ont été disposés autour du projet. Les récepteurs sont considérés comme des fenêtres de 2 m x 2 m toujours orientées vers les éoliennes (omnidirectionnel). Il est important de noter que ces caractéristiques sont maximisantes et ne correspondent pas à la réalité, sauf pour les vérandas.

Les lieux de vie considérés et leur emplacement sont donnés dans le tableau suivant et sur la carte ci-après.

N°	Emplacement	Fenêtre (longueur x hauteur)	Coordonnées (Lambert 93)		Direction
			X	Y	
A	Bourg de Chamfleury (sud)	2 m x 2 m	774198	6835340	Omnidirectionnel
B	Bourg de Chamfleury (centre)	2 m x 2 m	774315	6835718	Omnidirectionnel
C	Bourg de Chamfleury (nord)	2 m x 2 m	774348	6835930	Omnidirectionnel
D	Hameau de Bonne Voisine	2 m x 2 m	777336	6836264	Omnidirectionnel
E	Ferme « Le Gazon »	2 m x 2 m	777776	6835536	Omnidirectionnel

Tableau 3 : Emplacements retenus pour les récepteurs d'ombre



Carte 1 : Emplacements retenus pour les récepteurs d'ombre



## 2.2 RESULTATS SIMPLIFIES

### 2.2.1 Durées probables et maximales

Les résultats de l'étude des battements d'ombre sont donnés dans le tableau ci-dessous.

N°	Emplacement	Durée annuelle probable (en heures par an)	Durée journalière maximale « dans le pire des cas » (en heures par jour)
A	Bourg de Chamfleury (sud)	8 :51	0:24
B	Bourg de Chamfleury (centre)	6 :14	0:22
C	Bourg de Chamfleury (nord)	4 :51	0:23
D	Hameau de Bonne Voisine	8 :25	0:34
E	Ferme « Le Gazon »	3 :20	0:17

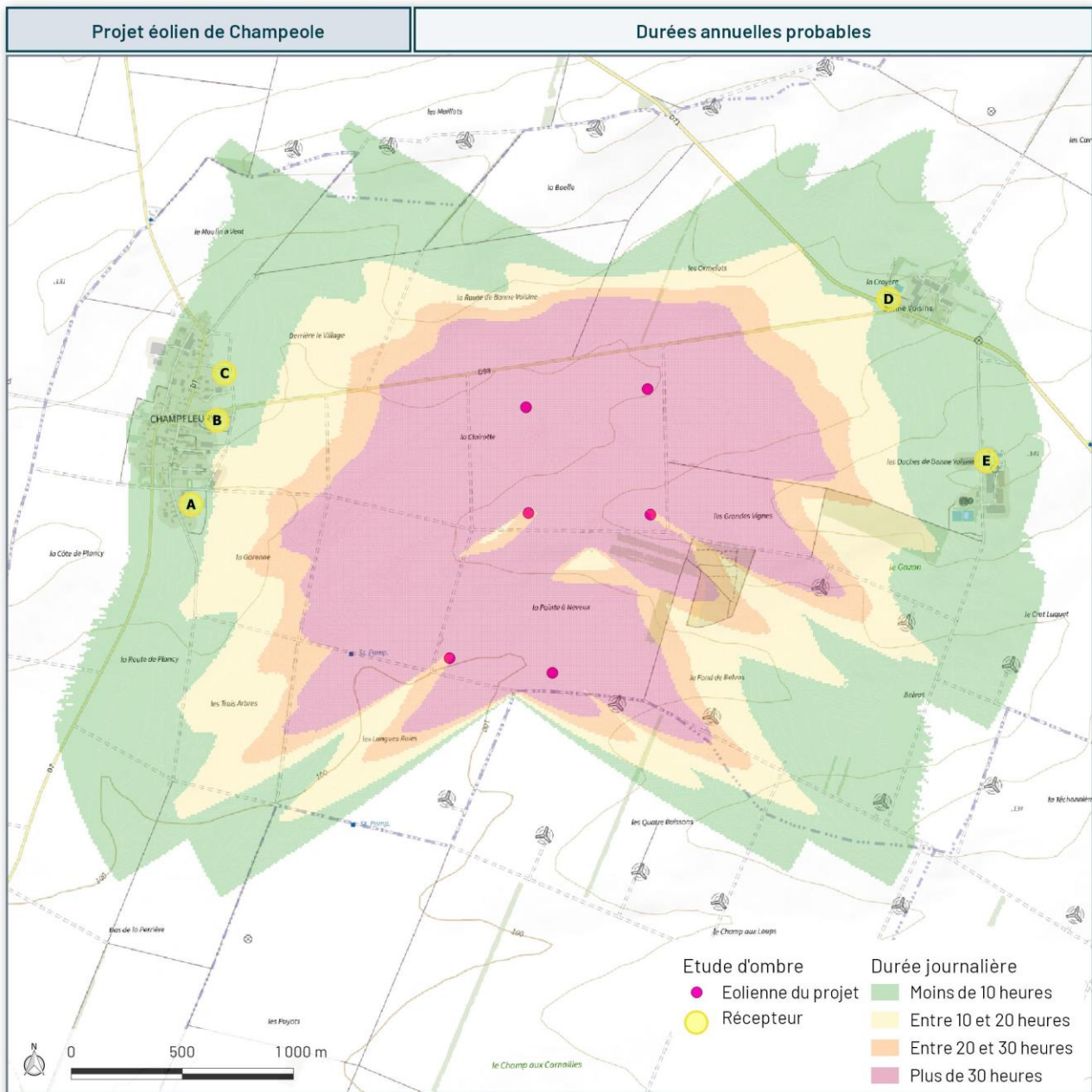
Zone non concernée	Durée inférieure aux recommandations	Durée supérieure aux recommandations
--------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Tableau 4 : Résultats de l'étude des battements d'ombre

## 2.2.2 Cartographie des durées d'ombres portées

### 2.2.2.1 Durées annuelles probables

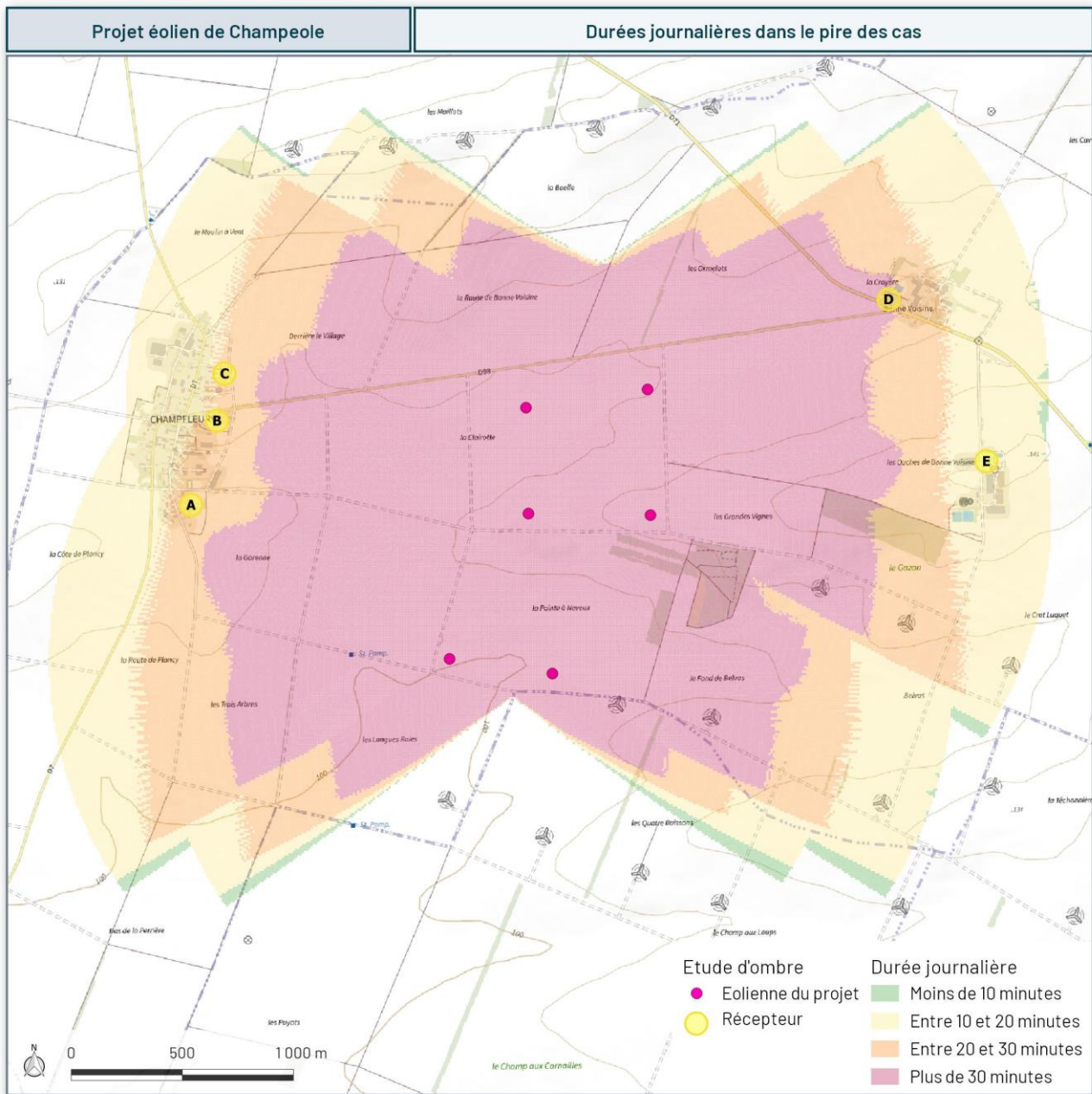
La carte suivante illustre les durées annuelles probables d'ombres portées.



Carte 2 : Durées annuelles probables d'ombres portées

### 2.2.2.2 Durées journalières maximales (dans le pire des cas)

La carte suivante illustre les durées journalières maximales d'ombres portées.



Carte 3 : Durées journalières maximales d'ombres portées

### 2.2.3 Analyse des résultats

On constate que les durées maximales observées dépassent les seuils recommandés de 30 minutes par jour au niveau du hameau de Bonne Voisine, sur une période s'étendant du 28 février au 04 mars et du 09 octobre au 13 octobre (avec une durée maximale journalière de 34 minutes). Ces durées sont toutefois calculées dans des conditions maximisantes. En réalité, la présence de végétation ou de nuages atténuant l'effet de papillotement, ainsi que le temps réel de rotation des éoliennes (considérées dans l'étude comme étant toujours en rotation) donneront un résultat inférieur à celui du pire des cas calculé dans la majorité des cas. Il est également rappelé qu'il est considéré dans les calculs que l'ensemble des fenêtres du bâtiment font face à toutes les éoliennes du projet, ce qui, à l'exception des vérandas, est rarement le cas dans la réalité.



Carte 4 : Hameau de Bonne Voisine et emplacement du récepteur au point le plus impacté

Les durées probables tiennent compte des conditions d'ensoleillement du site. On constate que les données annuelles sont inférieures aux recommandations émises de 30 heures par an, le hameau de Bonne Voisine étant le plus concerné avec une durée annuelle de 8 heures et 51 minutes.



### 3 ANNEXES

Les données issues du module SHADOW du logiciel WINDPRO 3.5 sont présentées ci-après :

- Principaux résultats ;
- Calendrier par récepteur ;
- Calendrier graphique par récepteur ;
- Calendrier par éolienne ;
- Calendrier graphique par éolienne ;
- Carte des durées probables en heures par an.

## SHADOW - Principaux résultats

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées

### Hypothèses de calcul

Distance max. de calcul des ombres:  
Distances pour lesquelles la pale masque au moins 20% du disque solaire  
Dimensions pale extraites de la fiche de l'éolienne.

Hauteur min. du soleil au-dessus de l'horizon 3 °  
Résolution du calcul en jours 1 jours  
Résolution du calcul en minutes 1 minute(s)

Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]  
jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

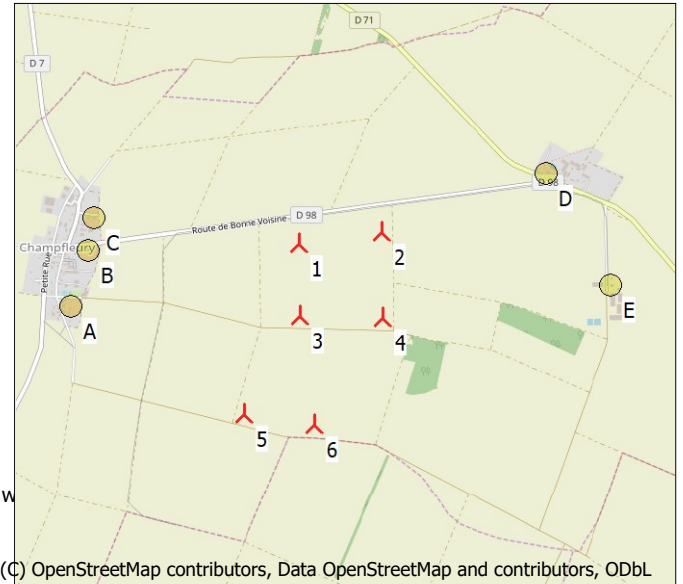
Un calcul de ZVI est effectué préalablement afin d'exclure les éoliennes non visibles. Une éolienne est prise en compte dès qu'elle fait de l'ombre sur une partie de la surface d'un récepteur. Données utilisées pour le calcul ZVI:

Données altimétriques: Courbes de niveau: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.w  
Obstacles utilisés dans le calcul  
Receptor grid resolution: 1,0 m

Toutes les coordonnées sont  
French Lambert93-RGF93 (FR)

### Eoliennes

	X	Y	Z	Description	Type d'éolienne			Puiss. nominale	Diamètre rotor	Hauteur	Données d'ombre	
					Valide	Fabricant	Modèle				Portée de l'ombre	t/mn
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[t/mn]	
1	775 705	6 835 777	107,5	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !...	Oui	VESTAS	V136-4.0-4 000	4 000	136,0	112,0	1 802	10,4
2	776 252	6 835 859	110,0	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !...	Oui	VESTAS	V136-4.0-4 000	4 000	136,0	112,0	1 802	10,4
3	775 716	6 835 301	115,9	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !...	Oui	VESTAS	V136-4.0-4 000	4 000	136,0	112,0	1 802	10,4
4	776 265	6 835 294	122,6	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !...	Oui	VESTAS	V136-4.0-4 000	4 000	136,0	112,0	1 802	10,4
5	775 361	6 834 648	100,1	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !...	Oui	VESTAS	V136-4.0-4 000	4 000	136,0	112,0	1 802	10,4
6	775 824	6 834 582	102,6	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !...	Oui	VESTAS	V136-4.0-4 000	4 000	136,0	112,0	1 802	10,4



### Récepteur-d'ombres-donnée(s) entrée(s)

N°	X	Y	Z	Côté L	Côté H	Hauteur	Inclinaison récepteur	Mode	Hauteur du regard pour ZVI
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	774 198	6 835 340	111,9	2,0	2,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
B	774 315	6 835 718	111,0	2,0	2,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
C	774 348	6 835 930	113,0	2,0	2,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
D	777 336	6 836 264	117,0	2,0	2,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0
E	777 776	6 835 536	140,8	2,0	2,0	0,0	90,0	Omnidirectionnel	2,0

### Résultats des calculs

Récepteur-d'ombres

#### Pire des cas

N°	Heures de papillotement par an		Durée probable	
	[h/an]	Jours d'ombre par an [jours/an]	Nb max d'heures de papillotement par jour [h/jour]	Heures de papillotement par an [h/an]
A	25:10	105	0:24	8:51
B	20:05	86	0:22	6:14
C	14:12	58	0:23	4:51
D	33:26	103	0:34	8:25
E	8:03	46	0:17	3:20

Contribution de chaque éolienne aux durées totales

N°	Nom	Pire des cas [h/an]	Probable [h/an]
1	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O!	moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (1)	23:58
2	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O!	moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (2)	15:10

Suite à la page suivante...

Projet:

**CHAMPEOLE**

Titulaire de la licence:

**Ora environnement**

76 avenue des Vosges

FR-67000 Strasbourg

+33 (0)3 67 67 41 26

Sylvain Monperrus / s.monperrus@ora-environnement.com

Calculé le:

07/12/2021 18:50/3.5.552

## SHADOW - Principaux résultats

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées

...suite de la page précédente

N°	Nom	Pire des cas		Probable	
		[h/an]	[h/an]	[h/an]	[h/an]
3	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (3)	19:51	6:37		
4	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (4)	23:59	5:36		
5	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (5)	15:38	3:44		
6	VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (6)	3:35	1:06		

*Le temps total dans les tableaux par récepteur et par éolienne est susceptible d'être différent : une éolienne peut induire du papillotement sur plusieurs récepteurs et / ou, inversement, un récepteur peut être affecté par plusieurs éoliennes simultanément.*

*The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.*

## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** A - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (1)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:37	08:15	08:39 (5) 07:28	07:24	06:26	06:58 (1) 05:47
	16:59	17:41	19 08:58 (5) 18:27	20:14	20:58	12 07:10 (1) 21:38
2	08:37	08:14	08:38 (5) 07:26	07:22	06:25	06:59 (1) 05:47
	17:00	17:43	21 08:59 (5) 18:28	20:15	20:59	9 07:08 (1) 21:39
3	08:37	08:13	08:36 (5) 07:24	07:20	06:23	05:46
	17:01	17:45	22 08:58 (5) 18:30	20:17	21:01	21:40
4	08:37	08:11	08:35 (5) 07:22	07:18	06:21	05:45
	17:02	17:46	24 08:59 (5) 18:32	20:18	21:02	21:41
5	08:37	08:10	08:35 (5) 07:20	07:16	06:20	05:45
	17:03	17:48	23 08:58 (5) 18:33	20:20	21:04	21:41
6	08:37	08:08	08:36 (5) 07:18	07:14	06:18	05:44
	17:04	17:50	22 08:58 (5) 18:35	20:21	21:05	21:42
7	08:36	08:07	08:30 (6) 07:16	07:12	06:17	05:44
	17:05	17:51	24 08:57 (5) 18:36	20:23	21:07	21:43
8	08:36	08:05	08:28 (6) 07:14	07:10	06:15	05:43
	17:06	17:53	24 08:56 (5) 18:38	20:24	21:08	21:44
9	08:36	08:04	08:27 (6) 07:12	07:08	06:13	05:43
	17:08	17:55	24 08:55 (5) 18:39	20:26	21:09	21:45
10	08:35	08:02	08:25 (6) 07:10	07:06	06:12	05:43
	17:09	17:56	22 08:53 (5) 18:41	20:27	21:11	21:45
11	08:35	08:00	08:23 (6) 07:08	07:04	06:10	05:42
	17:10	17:58	18 08:50 (5) 18:42	20:29	21:12	21:46
12	08:34	07:59	08:22 (6) 07:06	07:02	06:09	05:42
	17:11	17:59	13 08:35 (6) 18:44	20:30	21:14	21:47
13	08:34	07:57	08:20 (6) 07:04	07:00	06:08	05:42
	17:13	18:01	14 08:34 (6) 18:45	20:32	21:15	21:47
14	08:33	07:56	08:18 (6) 07:02	06:58	06:06	05:42
	17:14	18:03	15 08:33 (6) 18:47	20:33	21:16	21:48
15	08:32	07:54	08:18 (6) 07:00	06:56	06:05	05:42
	17:15	18:04	14 08:32 (6) 18:48	20:35	21:18	21:48
16	08:32	07:52	08:21 (6) 06:58	06:54	06:04	05:41
	17:17	18:06	10 08:31 (6) 18:50	20:36	21:19	21:49
17	08:31	07:50	08:23 (6) 06:56	06:52	06:02	05:41
	17:18	18:08	5 08:28 (6) 18:51	20:37	21:20	21:49
18	08:30	07:49	06:54	06:50	06:01	05:41
	17:20	18:09	18:53	20:39	21:22	21:50
19	08:29	07:47	06:52	07:13 (3) 06:48	07:10 (1) 06:00	05:41
	17:21	18:11	18:54	2 07:15 (3) 20:40	3 07:13 (1) 21:23	21:50
20	08:29	07:45	06:49	07:11 (3) 06:46	07:08 (1) 05:59	05:42
	17:23	18:12	18:56	6 07:17 (3) 20:42	6 07:14 (1) 21:24	21:50
21	08:28	07:43	06:47	07:09 (3) 06:44	07:06 (1) 05:57	05:42
	17:24	18:14	18:57	9 07:18 (3) 20:43	9 07:15 (1) 21:25	21:50
22	08:27	07:41	06:45	07:06 (3) 06:43	07:04 (1) 05:56	05:42
	17:26	18:16	18:59	12 07:18 (3) 20:45	11 07:15 (1) 21:27	21:51
23	08:26	07:40	06:43	07:04 (3) 06:41	07:02 (1) 05:55	05:42
	17:27	18:17	19:00	14 07:18 (3) 20:46	13 07:15 (1) 21:28	21:51
24	08:25	08:49 (5) 07:38	06:41	07:02 (3) 06:39	07:01 (1) 05:54	05:42
	17:29	2 08:51 (5) 18:19	19:02	17 07:19 (3) 20:48	15 07:16 (1) 21:29	21:51
25	08:24	08:48 (5) 07:36	06:39	07:00 (3) 06:37	06:59 (1) 05:53	05:43
	17:30	4 08:52 (5) 18:21	19:03	18 07:18 (3) 20:49	16 07:15 (1) 21:30	21:51
26	08:23	08:47 (5) 07:34	06:37	06:58 (3) 06:35	06:57 (1) 05:52	05:43
	17:32	7 08:54 (5) 18:22	19:05	20 07:18 (3) 20:51	18 07:15 (1) 21:31	21:51
27	08:21	08:46 (5) 07:32	06:35	06:58 (3) 06:33	06:55 (1) 05:51	05:44
	17:33	9 08:55 (5) 18:24	19:06	20 07:18 (3) 20:52	19 07:14 (1) 21:32	21:51
28	08:20	08:45 (5) 07:30	06:33	06:58 (3) 06:32	06:55 (1) 05:50	05:44
	17:35	11 08:56 (5) 18:25	19:08	19 07:17 (3) 20:54	19 07:14 (1) 21:34	21:51
29	08:19	08:43 (5)	07:31	07:59 (3) 06:30	06:55 (1) 05:50	05:44
	17:37	13 08:56 (5)	20:09	16 08:15 (3) 20:55	18 07:13 (1) 21:35	21:51
30	08:18	08:42 (5)	07:29	08:00 (3) 06:28	06:56 (1) 05:49	05:45
	17:38	15 08:57 (5)	20:11	14 08:14 (3) 20:57	15 07:11 (1) 21:36	21:51
31	08:17	08:40 (5)	07:26	08:02 (3)	05:48	
	17:40	17 08:57 (5)	20:12	9 08:11 (3)	21:37	
Heures de jour	273	284	368	410	472	482
Somme mn papillotement possible	78	314	176	162	21	
Probabilité de soleil	0,20	0,31	0,33	0,43	0,43	
Prob. de fonctionnement	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Prob. dir. vent favorable	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Probabilité globale	0,20	0,31	0,33	0,43	0,43	
Durée probable du papillotement	16	97	58	70	9	

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)



## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** A - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (1)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:46	06:17	07:00	07:43	07:29	07:55 (6)
	21:51	21:24	20:28	19:25	17:26	22 08:23 (5)
2	05:46	06:19	07:02	07:44	07:31	07:56 (6)
	21:50	21:22	20:26	19:23	17:25	24 08:24 (5)
3	05:47	06:20	07:03	07:45	07:33	07:58 (6)
	21:50	21:21	20:24	19:21	17:23	24 08:26 (5)
4	05:47	06:21	07:04	07:47	07:34	08:00 (6)
	21:50	21:19	20:22	19:19	17:21	24 08:27 (5)
5	05:48	06:23	07:06	07:48	07:36	08:06 (5)
	21:49	21:18	20:20	19:17	17:20	22 08:28 (5)
6	05:49	06:24	07:07	07:50	07:37	08:04 (5)
	21:49	21:16	20:18	19:15	17:18	24 08:28 (5)
7	05:50	06:25	07:09	07:51	07:39	08:05 (5)
	21:48	21:14	20:16	19:13	17:17	23 08:28 (5)
8	05:51	06:27	07:10	07:53	07:40	08:07 (5)
	21:48	21:13	20:14	19:11	17:15	22 08:29 (5)
9	05:51	06:28	07:11	07:54	07:42	08:08 (5)
	21:47	21:11	20:12	19:09	17:14	20 08:28 (5)
10	05:52	06:29	07:11 (1)	07:56	07:44	08:10 (5)
	21:47	21:10	3 07:14 (1)	19:07	17:13	19 08:29 (5)
11	05:53	06:31	07:07 (1)	07:57	07:45	08:12 (5)
	21:46	21:08	10 07:17 (1)	19:05	17:11	17 08:29 (5)
12	05:54	06:32	07:06 (1)	07:59	07:47	08:13 (5)
	21:45	21:06	13 07:19 (1)	8 08:02 (3)	19:03	15 08:28 (5)
13	05:55	06:34	07:04 (1)	07:52 (3)	08:00	07:48
	21:45	21:04	16 07:20 (1)	13 08:05 (3)	19:01	13 08:28 (5)
14	05:56	06:35	07:03 (1)	07:49 (3)	08:02	07:50
	21:44	21:03	18 07:21 (1)	16 08:05 (3)	18:59	11 08:28 (5)
15	05:57	06:36	07:03 (1)	07:48 (3)	08:03	07:51
	21:43	21:01	19 07:22 (1)	18 08:06 (3)	18:57	9 08:27 (5)
16	05:58	06:38	07:03 (1)	07:47 (3)	08:05	07:53
	21:42	20:59	19 07:22 (1)	20 08:07 (3)	18:55	7 08:27 (5)
17	05:59	06:39	07:04 (1)	07:46 (3)	08:06	07:54
	21:41	20:57	17 07:21 (1)	20 08:06 (3)	18:53	4 08:26 (5)
18	06:00	06:41	07:06 (1)	07:47 (3)	08:08	07:56
	21:40	20:55	16 07:22 (1)	19 08:06 (3)	18:51	2 08:25 (5)
19	06:01	06:42	07:07 (1)	07:49 (3)	08:09	07:57
	21:39	20:54	14 07:21 (1)	17 08:06 (3)	18:49	17:01
20	06:02	06:43	07:08 (1)	07:27	07:50 (3)	08:11
	21:38	20:52	13 07:21 (1)	15 08:05 (3)	18:47	17:00
21	06:04	06:45	07:10 (1)	07:28	07:52 (3)	08:12
	21:37	20:50	11 07:21 (1)	13 08:05 (3)	18:46	16:59
22	06:05	06:46	07:11 (1)	07:30	07:53 (3)	08:14
	21:36	20:48	8 07:19 (1)	10 08:03 (3)	18:44	16:58
23	06:06	06:48	07:12 (1)	07:31	07:54 (3)	08:15
	21:35	20:46	6 07:18 (1)	7 08:01 (3)	18:42	16:58
24	06:07	06:49	07:14 (1)	07:32	07:56 (3)	08:17
	21:34	20:44	3 07:17 (1)	3 07:59 (3)	18:40	08:05
25	06:08	06:50	07:34	07:18	07:52 (6)	08:06
	21:33	20:42	19:38	17:38	7 07:59 (6)	16:56
26	06:10	06:52	07:35	07:20	07:50 (6)	08:08
	21:32	20:40	19:36	17:36	11 08:01 (6)	16:55
27	06:11	06:53	07:37	07:22	07:48 (6)	08:09
	21:30	20:38	19:34	17:35	14 08:02 (6)	16:54
28	06:12	06:55	07:38	07:23	07:48 (6)	08:10
	21:29	20:36	19:32	17:33	15 08:03 (6)	16:54
29	06:13	06:56	07:40	07:25	07:50 (6)	08:12
	21:28	20:34	19:30	17:31	14 08:04 (6)	16:53
30	06:15	06:57	07:41	07:26	07:51 (6)	08:13
	21:26	20:32	19:28	17:30	12 08:03 (6)	16:52
31	06:16	06:59		07:28	07:53 (6)	
	21:25	20:30		17:28	19 08:20 (5)	
Heures de jour	486	445	379	336	277	260
Somme mn papillotement possible		186	179	92	302	
Probabilité de soleil		0,51	0,43	0,32	0,27	
Prob. de fonctionnement		1,00	1,00	1,00	1,00	
Prob. dir. vent favorable		1,00	1,00	1,00	1,00	
Probabilité globale		0,51	0,43	0,32	0,27	
Durée probable du papillotement		95	76	29	81	

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** B - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (2)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil aoû sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:37 16:59	09:23 (5) 09:34 (5)	08:15 17:41	07:28 18:27	07:50 (3) 20:14	07:24 20
2	08:37 17:00	09:24 (5) 09:34 (5)	08:14 17:43	07:26 18:28	07:50 (3) 08:11 (3)	07:22 22
3	08:37 17:01	09:24 (5) 09:32 (5)	08:13 17:45	07:24 18:30	07:51 (3) 08:11 (3)	07:20 21
4	08:37 17:02	09:27 (5) 09:31 (5)	08:11 17:46	07:22 18:32	07:51 (3) 08:10 (3)	07:18 20
5	08:37 17:03	08:10 17:48	07:20 18:33	07:52 (3) 08:08 (3)	07:16 20:20	07:44 (1) 18
6	08:37 17:04	08:08 17:50	07:18 18:35	07:54 (3) 08:06 (3)	07:14 20:21	07:45 (1) 16
7	08:36 17:05	08:07 17:51	07:16 18:36	07:57 (3) 08:03 (3)	07:12 20:23	07:46 (1) 12
8	08:36 17:06	08:05 17:53	07:14 18:38	07:14 20:24	07:10 5	07:50 (1) 21:08
9	08:36 17:07	08:04 17:55	07:12 18:39	07:08 20:26	07:08 21:09	06:13 21:45
10	08:35 17:09	08:02 17:56	07:10 18:41	07:06 20:27	07:06 21:11	06:12 21:45
11	08:35 17:10	08:00 17:58	07:08 18:42	07:04 20:29	07:04 21:12	06:10 21:46
12	08:34 17:11	07:59 17:59	07:06 18:44	07:02 20:30	07:02 21:14	06:09 21:47
13	08:34 17:13	07:57 18:01	07:04 18:45	07:00 20:32	07:00 21:15	06:08 21:47
14	08:33 17:14	07:56 18:03	07:02 18:47	06:58 20:33	06:58 21:16	06:06 21:48
15	08:32 17:15	07:54 18:04	07:00 18:48	06:56 20:35	06:56 21:18	06:05 21:48
16	08:32 17:17	07:52 18:06	06:58 18:50	06:54 20:36	06:54 21:19	06:04 21:49
17	08:31 17:18	07:50 18:08	06:56 18:51	06:52 20:37	06:52 21:20	06:02 21:49
18	08:30 17:20	07:49 18:09	06:54 18:53	06:50 20:39	06:50 21:22	06:01 21:50
19	08:29 17:21	07:47 18:11	06:52 18:54	06:48 20:40	06:48 21:23	06:00 21:50
20	08:29 17:23	07:45 18:12	06:49 18:56	06:46 20:42	06:46 21:24	05:59 21:50
21	08:28 17:24	07:43 18:14	06:47 18:57	06:44 20:43	06:44 21:25	05:57 21:50
22	08:27 17:26	07:41 18:16	06:45 08:04 (3) 18:59	06:42 20:45	06:42 21:27	05:56 21:51
23	08:26 17:27	07:40 18:17	06:43 08:10 (3) 19:00	06:41 20:46	06:41 21:28	05:55 21:51
24	08:25 17:29	07:38 18:19	06:41 08:11 (3) 19:02	06:39 20:48	06:39 21:29	05:54 21:52
25	08:24 17:30	07:36 18:20	06:39 07:58 (3) 19:03	06:37 07:00 (1) 20:49	06:37 07:01 (1) 20:49	05:53 21:30
26	08:23 17:32	07:34 18:22	06:37 08:12 (3) 19:05	06:35 06:58 (1) 20:51	06:35 07:03 (1) 20:51	05:52 21:31
27	08:21 17:33	07:32 18:24	06:35 07:54 (3) 19:06	06:33 06:56 (1) 20:52	06:33 06:56 (1) 20:52	05:51 21:32
28	08:20 17:35	07:30 18:25	06:33 08:12 (3) 19:08	06:32 06:54 (1) 20:54	06:32 07:06 (1) 20:54	05:50 21:34
29	08:19 17:37		06:31 20:09	06:30 07:52 (1) 20:55	06:30 08:06 (1) 20:55	05:50 21:35
30	08:18 17:38		06:29 07:29	06:28 07:50 (1) 20:57	06:28 07:50 (1) 20:57	05:49 21:36
31	08:17 17:40		06:26 07:26	06:26 07:48 (1) 20:57	06:26 07:48 (1) 20:57	05:48 21:37
	Heures de jour	273	284	368	410	472
	Somme mn papillotement possible	33	90	193	134	
	Probabilité de soleil	0,20	0,31	0,33	0,43	
	Prob. de fonctionnement	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Prob. dir. vent favorable	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Probabilité globale	0,20	0,31	0,33	0,43	
	Durée probable du papillotement	7	28	63	58	

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre) hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** B - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (2)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	
1	05:46 21:51	06:17 21:24	07:00 20:28	07:43 19:25	07:29 17:26	08:14 16:52	
2	05:46 21:50	06:19 21:22	07:02 20:26	07:44 19:23	07:31 17:25	08:16 16:51	
3	05:47 21:50	06:20 21:21	07:03 20:24	07:45 19:21	07:33 17:23	08:17 16:51	
4	05:47 21:50	06:21 21:19	07:04 20:22	07:47 (1) 19:19	07:34 17:21	08:18 16:50	
5	05:48 21:49	06:23 21:18	07:06 20:20	07:43 (1) 19:17	07:36 17:20	08:19 16:50	
6	05:49 21:49	06:24 21:16	07:07 20:18	07:41 (1) 19:15	07:37 17:18	08:21 16:50	
7	05:50 21:48	06:25 21:14	07:09 20:16	07:39 (1) 19:13	07:51 19:13	08:22 16:49	
8	05:51 21:48	06:27 21:13	07:10 20:14	07:38 (1) 19:11	08:28 (3) 17:15	08:23 16:49	09:15 (5) 09:19 (5)
9	05:51 21:47	06:28 21:11	07:11 20:12	07:37 (1) 19:09	08:27 (3) 17:14	08:24 16:49	09:14 (5) 09:21 (5)
10	05:52 21:47	06:29 21:10	07:13 20:10	07:36 (1) 19:07	08:25 (3) 17:13	07:44 16:49	09:13 (5) 09:23 (5)
11	05:53 21:46	06:31 21:08	07:14 20:08	07:38 (1) 19:05	08:24 (3) 17:11	07:45 16:49	09:13 (5) 09:24 (5)
12	05:54 21:45	06:32 21:06	07:16 20:06	07:39 (1) 19:03	08:23 (3) 17:10	07:47 16:49	09:13 (5) 09:25 (5)
13	05:55 21:45	06:34 21:04	07:17 20:03	07:40 (1) 19:01	08:24 (3) 17:09	07:48 16:49	09:13 (5) 09:26 (5)
14	05:56 21:44	06:35 21:03	07:18 20:01	07:42 (1) 18:59	08:25 (3) 17:07	07:50 16:49	09:13 (5) 09:27 (5)
15	05:57 21:43	06:36 21:01	07:20 19:59	07:43 (1) 18:57	08:03 17:06	07:51 16:49	09:13 (5) 09:28 (5)
16	05:58 21:42	06:38 20:59	07:21 19:57	07:45 (1) 18:55	08:29 (3) 17:05	07:53 16:49	09:13 (5) 09:28 (5)
17	05:59 21:41	06:39 20:57	07:23 19:55	07:46 (1) 18:53	08:30 (3) 17:04	07:54 16:49	09:13 (5) 09:29 (5)
18	06:00 21:40	06:41 20:55	07:24 19:53	07:47 (1) 18:51	08:32 (3) 17:03	07:56 16:50	09:14 (5) 09:30 (5)
19	06:01 21:39	06:42 20:54	07:25 19:51	07:49 (1) 18:49	08:33 (3) 17:01	07:57 16:50	09:13 (5) 09:30 (5)
20	06:02 21:38	06:43 20:52	07:27 19:49	08:11 18:47	08:35 (3) 17:00	07:59 16:50	09:14 (5) 09:30 (5)
21	06:04 21:37	06:45 20:50	07:28 19:47	08:12 18:46	08:37 (3) 16:59	08:00 16:51	09:15 (5) 09:31 (5)
22	06:05 21:36	06:46 20:48	07:30 19:44	08:14 18:44	08:02 16:58	08:34 16:51	09:15 (5) 09:31 (5)
23	06:06 21:35	06:48 20:46	07:31 19:42	08:15 18:42	08:03 16:58	08:35 16:52	09:15 (5) 09:31 (5)
24	06:07 21:34	06:49 20:44	07:32 19:40	08:17 18:40	08:05 16:57	08:35 16:52	09:16 (5) 09:32 (5)
25	06:08 21:33	06:50 20:42	07:34 19:38	07:18 17:38	08:06 16:56	08:36 16:53	09:17 (5) 09:33 (5)
26	06:10 21:32	06:52 20:40	07:35 19:36	07:20 17:36	08:08 16:55	08:36 16:54	09:17 (5) 09:33 (5)
27	06:11 21:30	06:53 20:38	07:37 19:34	07:22 17:35	08:09 16:54	08:36 16:54	09:18 (5) 09:34 (5)
28	06:12 21:29	06:55 20:36	07:38 19:32	07:23 17:33	08:10 16:54	08:37 16:55	09:19 (5) 09:34 (5)
29	06:13 21:28	06:56 20:34	07:40 19:30	07:25 17:31	08:12 16:53	08:37 16:56	09:20 (5) 09:34 (5)
30	06:15 21:26	06:57 20:32	07:41 19:28	07:26 17:30	08:13 16:52	08:37 16:57	09:20 (5) 09:34 (5)
31	06:16 21:25	06:59 20:30		07:28 17:28		08:37 16:57	09:21 (5) 09:34 (5)
Heures de jour	486	445	379	336	277	260	
Somme mn papillotement possible			216	205		334	
Probabilité de soleil			0,43	0,32		0,18	
Prob. de fonctionnement			1,00	1,00		1,00	
Prob. dir. vent favorable			1,00	1,00		1,00	
Probabilité globale			0,43	0,32		0,18	
Durée probable du papillotement			92	65		61	

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** C - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (3)  
**Hypothèses de calcul** Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:37 16:59	08:15 17:41	07:28 18:27	07:24 20:14	06:26 20:58	05:47 21:38
2	08:37 17:00	08:14 17:43	07:26 18:28	07:22 20:15	06:25 20:59	05:46 21:39
3	08:37 17:01	08:13 17:45	07:24 18:30	07:20 20:17	06:23 21:01	05:46 21:40
4	08:37 17:02	08:11 17:46	07:22 18:32	07:18 20:18	06:21 21:02	05:45 21:41
5	08:37 17:03	08:10 17:48	07:20 18:33	07:16 20:20	06:20 21:04	05:45 21:41
6	08:37 17:04	08:08 17:50	07:18 18:35	07:14 20:21	06:18 21:05	05:44 21:42
7	08:36 17:05	08:07 17:51	08:30 (3) 08:33 (3)	07:16 20:23	06:17 21:07	05:44 21:43
8	08:36 17:06	08:05 17:53	08:28 (3) 08:34 (3)	07:14 20:24	06:15 21:08	05:43 21:44
9	08:36 17:07	08:04 17:55	08:27 (3) 08:36 (3)	07:12 18:39	07:08 20:26	06:13 21:09
10	08:35 17:09	08:02 17:56	08:25 (3) 08:37 (3)	07:10 18:41	07:06 20:27	06:12 21:11
11	08:35 17:10	08:00 17:58	08:23 (3) 08:37 (3)	07:08 18:42	07:04 20:29	06:10 21:12
12	08:34 17:11	07:59 17:59	08:22 (3) 08:38 (3)	07:06 18:44	07:02 20:30	06:09 21:14
13	08:34 17:13	07:57 18:01	08:20 (3) 08:38 (3)	07:04 18:45	07:00 20:32	06:08 21:15
14	08:33 17:14	07:56 18:03	08:18 (3) 08:38 (3)	07:02 18:47	06:58 20:33	06:06 21:16
15	08:32 17:15	07:54 18:04	08:16 (3) 08:38 (3)	07:00 18:48	06:56 20:35	06:05 21:18
16	08:32 17:17	07:52 18:06	08:17 (3) 08:38 (3)	06:58 18:50	06:54 20:36	06:04 21:19
17	08:31 17:18	07:50 18:08	08:18 (3) 08:37 (3)	06:56 18:51	06:52 20:37	06:02 21:20
18	08:30 17:20	07:49 18:09	08:18 (3) 08:36 (3)	06:54 18:53	06:50 20:39	06:01 21:22
19	08:29 17:21	07:47 18:11	08:19 (3) 08:35 (3)	06:52 18:54	06:48 20:40	06:00 21:23
20	08:29 17:23	07:45 18:12	08:21 (3) 08:33 (3)	06:49 18:56	06:46 20:42	05:59 21:24
21	08:28 17:24	07:43 18:14	08:24 (3) 08:29 (3)	06:47 18:57	06:44 20:43	05:57 21:25
22	08:27 17:26	07:41 18:16	06:45 18:59	07:16 (1) 20:45	06:42 21:27	05:56 21:51
23	08:26 17:27	07:40 18:17	06:43 19:00	07:17 (1) 20:46	06:41 21:28	05:55 21:51
24	08:25 17:29	07:38 18:19	06:41 19:02	07:21 (1) 20:48	06:39 21:29	05:54 21:51
25	08:24 17:30	07:36 18:20	06:39 19:03	07:26 (1) 20:49	06:37 21:30	05:53 21:51
26	08:23 17:32	07:34 18:22	06:37 19:05	06:35 20:51	05:52 21:31	05:43 21:51
27	08:21 17:33	07:32 18:24	06:35 19:06	06:33 20:52	05:51 21:32	05:44 21:51
28	08:20 17:35	07:30 18:25	06:33 19:08	06:32 20:54	05:50 21:34	05:44 21:51
29	08:19 17:37		07:31 20:09	06:30 20:55	05:50 21:35	05:44 21:51
30	08:18 17:38		07:29 20:11	06:28 20:57	05:49 21:36	05:45 21:51
31	08:17 17:40		07:26 20:12		05:48 21:37	
	Heures de jour	273	284	368	410	472
	Somme mn papillotement possible		211	213		
	Probabilité de soleil		0,31	0,33		
	Prob. de fonctionnement.		1,00	1,00		
	Prob. dir. vent favorable.		1,00	1,00		
	Probabilité globale		0,31	0,33		
	Durée probable du papillotement		65	70		

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** C - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (3)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre		
1	05:46	06:17	07:00	07:43	08:06 (1)	07:29	07:55 (3)	08:14
	21:51	21:24	20:28	19:25	10 08:16 (1)	17:26	11 08:06 (3)	16:52
2	05:46	06:19	07:02	07:44	08:07 (1)	07:31	07:57 (3)	08:16
	21:50	21:22	20:26	19:23	6 08:13 (1)	17:25	9 08:06 (3)	16:51
3	05:47	06:20	07:03	07:45	08:09 (1)	07:33	07:58 (3)	08:17
	21:50	21:21	20:24	19:21	2 08:11 (1)	17:23	6 08:04 (3)	16:51
4	05:47	06:21	07:04	07:47		07:34	08:00 (3)	08:18
	21:50	21:19	20:22	19:19		17:21	2 08:02 (3)	16:50
5	05:48	06:23	07:06	07:48		07:36		08:19
	21:49	21:18	20:20	19:17		17:20		16:50
6	05:49	06:24	07:07	07:50		07:37		08:21
	21:49	21:16	20:18	19:15		17:18		16:50
7	05:50	06:25	07:09	07:51		07:39		08:22
	21:48	21:14	20:16	19:13		17:17		16:49
8	05:51	06:27	07:10	07:53		07:40		08:23
	21:48	21:13	20:14	19:11		17:15		16:49
9	05:51	06:28	07:11	07:54		07:42		08:24
	21:47	21:11	20:12	19:09		17:14		16:49
10	05:52	06:29	07:13	07:56		07:44		08:25
	21:47	21:10	20:10	19:07		17:13		16:49
11	05:53	06:31	07:14	07:57		07:45		08:26
	21:46	21:08	20:08	19:05		17:11		16:49
12	05:54	06:32	07:16	07:59		07:47		08:27
	21:45	21:06	20:06	19:03		17:10		16:49
13	05:55	06:34	07:17	08:00		07:48		08:28
	21:45	21:04	20:03	19:01		17:09		16:49
14	05:56	06:35	07:18	08:02		07:50		08:29
	21:44	21:03	20:01	18:59		17:07		16:49
15	05:57	06:36	07:20	08:03		07:51		08:30
	21:43	21:01	19:59	18:57		17:06		16:49
16	05:58	06:38	07:21	08:05		07:53		08:30
	21:42	20:59	19:57	18:55		17:05		16:49
17	05:59	06:39	07:23	08:06		07:54		08:31
	21:41	20:57	19:55	18:53		17:04		16:49
18	06:00	06:41	07:24	08:08		07:56		08:32
	21:40	20:55	19:53	18:51		17:03		16:50
19	06:01	06:42	07:25	08:09		07:57		08:33
	21:39	20:54	19:51	18:49		17:01		16:50
20	06:02	06:43	07:27	08:04 (1)	08:11		07:59	08:33
	21:38	20:52	19:49	12 08:16 (1)	18:47		17:00	16:50
21	06:04	06:45	07:28	08:02 (1)	08:12	08:54 (3)	08:00	08:34
	21:37	20:50	19:47	16 08:18 (1)	18:46	8 09:02 (3)	16:59	16:51
22	06:05	06:46	07:30	08:00 (1)	08:14	08:51 (3)	08:02	08:34
	21:36	20:48	19:44	19 08:19 (1)	18:44	13 09:04 (3)	16:58	16:51
23	06:06	06:48	07:31	07:59 (1)	08:15	08:49 (3)	08:03	08:35
	21:35	20:46	19:42	20 08:19 (1)	18:42	17 09:06 (3)	16:58	16:52
24	06:07	06:49	07:32	07:58 (1)	08:17	08:48 (3)	08:05	08:35
	21:34	20:44	19:40	22 08:20 (1)	18:40	18 09:06 (3)	16:57	16:52
25	06:08	06:50	07:34	07:57 (1)	07:18	07:47 (3)	08:06	08:36
	21:33	20:42	19:38	23 08:20 (1)	17:38	20 08:07 (3)	16:56	16:53
26	06:10	06:52	07:35	07:59 (1)	07:20	07:47 (3)	08:08	08:36
	21:32	20:40	19:36	21 08:20 (1)	17:36	21 08:08 (3)	16:55	16:53
27	06:11	06:53	07:37	08:00 (1)	07:22	07:46 (3)	08:09	08:36
	21:30	20:38	19:34	19 08:19 (1)	17:35	21 08:07 (3)	16:54	16:54
28	06:12	06:55	07:38	08:01 (1)	07:23	07:48 (3)	08:10	08:37
	21:29	20:36	19:32	17 08:18 (1)	17:33	20 08:08 (3)	16:54	16:55
29	06:13	06:56	07:40	08:03 (1)	07:25	07:50 (3)	08:12	08:37
	21:28	20:34	19:30	15 08:18 (1)	17:31	18 08:08 (3)	16:53	16:56
30	06:15	06:57	07:41	08:04 (1)	07:26	07:51 (3)	08:13	08:37
	21:26	20:32	19:28	12 08:16 (1)	17:30	16 08:07 (3)	16:52	16:57
31	06:16	06:59			07:28	07:53 (3)		08:37
	21:25	20:30			17:28	14 08:07 (3)		16:57
Heures de jour	487	445	379	336		277		260
Somme mn papillotement possible			196	204		28		
Probabilité de soleil			0,43	0,32		0,27		
Prob. de fonctionnement.			1,00	1,00		1,00		
Prob. dir. vent favorable.			1,00	1,00		1,00		
Probabilité globale			0,43	0,32		0,27		
Durée probable du papillotement			84	65		8		

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** D - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (4)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin			
1	08:37 16:59	16:11 (4) 16:28 (4)	08:15 17:41	07:28 18:27	17:30 (2) 18:03 (1)	07:24 20:14	06:26 20:58	05:47 21:38	
2	08:37 16:59	16:11 (4) 16:29 (4)	08:14 17:43	07:26 18:28	17:31 (2) 18:04 (1)	07:22 20:15	06:24 20:59	05:46 21:39	
3	08:37 17:00	16:11 (4) 16:29 (4)	08:12 17:45	07:24 18:30	17:32 (2) 18:06 (1)	07:20 20:17	06:23 21:01	05:46 21:39	
4	08:37 17:02	16:11 (4) 16:30 (4)	08:11 17:46	07:22 18:31	17:33 (2) 18:07 (1)	07:18 20:18	06:21 21:02	05:45 21:40	
5	08:37 17:03	16:12 (4) 16:32 (4)	08:10 17:48	07:20 18:33	17:35 (2) 18:05 (1)	07:16 20:20	06:20 21:04	05:45 21:41	
6	08:36 17:04	16:11 (4) 16:32 (4)	08:08 17:49	07:18 18:34	17:38 (2) 18:02 (1)	07:14 20:21	06:18 21:05	05:44 21:42	
7	08:36 17:05	16:12 (4) 16:34 (4)	08:07 17:51	07:16 18:36		07:12 20:23	06:16 21:06	05:44 21:43	
8	08:36 17:06	16:13 (4) 16:36 (4)	08:05 17:53	07:14 18:38		07:10 20:24	06:15 21:08	05:43 21:44	
9	08:35 17:07	16:13 (4) 16:36 (4)	08:03 17:54	07:12 18:39		07:08 20:26	06:13 21:09	05:43 21:44	
10	08:35 17:09	16:14 (4) 16:37 (4)	08:02 17:56	07:10 18:41		07:06 20:27	06:12 21:11	05:42 21:45	
11	08:35 17:10	16:14 (4) 16:37 (4)	08:00 17:58	07:08 18:42		07:04 20:28	06:10 21:12	05:42 21:46	
12	08:34 17:11	16:14 (4) 16:37 (4)	07:59 17:59	07:06 18:44		07:02 20:30	06:09 21:13	05:42 21:46	
13	08:34 17:12	16:15 (4) 16:38 (4)	07:57 18:01	07:04 18:45		07:00 20:31	06:07 21:15	05:42 21:47	
14	08:33 17:14	16:15 (4) 16:38 (4)	07:55 18:03	07:02 18:47		06:58 20:33	06:06 21:16	05:41 21:48	
15	08:32 17:15	16:16 (4) 16:38 (4)	07:54 18:04	07:00 18:48		06:56 20:34	06:05 21:17	05:41 21:48	
16	08:32 17:17	16:16 (4) 16:38 (4)	07:52 18:06	06:58 18:50		06:54 20:36	06:03 21:19	05:41 21:49	
17	08:31 17:18	16:18 (4) 16:39 (4)	07:50 18:07	17:38 (2) 17:42 (2)	06:56 18:51		06:52 20:37	06:02 21:20	05:41 21:49
18	08:30 17:19	16:19 (4) 16:38 (4)	07:48 18:09	17:36 (2) 17:44 (2)	06:53 18:53		06:50 20:39	06:01 21:21	05:41 21:49
19	08:29 17:21	16:20 (4) 16:38 (4)	07:47 18:11	17:34 (2) 17:45 (2)	06:51 18:54		06:48 20:40	06:00 21:23	05:41 21:50
20	08:28 17:22	16:21 (4) 16:37 (4)	07:45 18:12	17:33 (2) 17:47 (2)	06:49 18:56		06:46 20:42	05:58 21:24	05:41 21:50
21	08:28 17:24	16:22 (4) 16:37 (4)	07:43 18:14	17:31 (2) 17:49 (2)	06:47 18:57		06:44 20:43	05:57 21:25	05:42 21:50
22	08:27 17:25	16:24 (4) 16:36 (4)	07:41 18:16	17:31 (2) 17:50 (2)	06:45 18:59		06:42 20:45	05:56 21:26	05:42 21:50
23	08:26 17:27	16:26 (4) 16:33 (4)	07:39 18:17	17:30 (2) 17:52 (2)	06:43 19:00		06:40 20:46	05:55 21:28	05:42 21:51
24	08:25 17:29		07:37 18:19	17:30 (2) 17:54 (2)	06:41 19:02		06:39 20:48	05:54 21:29	05:42 21:51
25	08:24 17:30		07:36 18:20	17:30 (2) 17:56 (2)	06:39 19:03		06:37 20:49	05:53 21:30	05:43 21:51
26	08:22 17:32		07:34 18:22	17:30 (2) 17:58 (1)	06:37 19:05		06:35 20:51	05:52 21:31	05:43 21:51
27	08:21 17:33		07:32 18:23	17:30 (2) 17:59 (1)	06:35 19:06		06:33 20:52	05:51 21:32	05:43 21:51
28	08:20 17:35		07:30 18:25	17:30 (2) 18:01 (1)	06:33 19:08		06:31 20:53	05:50 21:33	05:44 21:51
29	08:19 17:36			07:30 20:09			06:30 20:55	05:49 21:34	05:44 21:51
30	08:18 17:38			07:28 20:11			06:28 20:56	05:49 21:36	05:45 21:51
31	08:16 17:40			07:26 20:12			05:48 21:37	05:48 21:37	
	Heures de jour	273	284	368		410	472	482	
	Somme mn papillotement possible	448	234	177					
	Probabilité de soleil	0,20	0,31	0,33					
	Prob. de fonctionnement	1,00	1,00	1,00					
	Prob. dir. vent favorable	1,00	1,00	1,00					
	Probabilité globale	0,20	0,31	0,33					
	Durée probable du papillotement	90	73	58					

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)



## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** D - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (4)  
**Hypothèses de calcul** Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre		novembre	décembre			
1	05:45	06:17	07:00	07:42		07:29	08:14	15:56 (4)		
	21:50	21:23	20:28	19:25		17:26	16:52	23 16:19 (4)		
2	05:46	06:18	07:01	07:44		07:31	08:16	15:56 (4)		
	21:50	21:22	20:26	19:23		17:24	16:51	23 16:19 (4)		
3	05:47	06:20	07:03	07:45		07:32	08:17	15:57 (4)		
	21:50	21:20	20:24	19:21		17:23	16:51	24 16:21 (4)		
4	05:47	06:21	07:04	07:47		07:34	08:18	15:57 (4)		
	21:50	21:19	20:22	19:19		17:21	16:50	23 16:20 (4)		
5	05:48	06:22	07:06	07:48		07:36	08:19	15:57 (4)		
	21:49	21:17	20:20	19:17		17:20	16:50	22 16:19 (4)		
6	05:49	06:24	07:07	07:50		07:37	08:20	15:57 (4)		
	21:49	21:16	20:18	19:15		17:18	16:49	21 16:18 (4)		
7	05:50	06:25	07:08	07:51		18:33 (1)	07:39	08:22	15:59 (4)	
	21:48	21:14	20:16	19:13	2	18:35 (1)	17:17	16:49	20 16:19 (4)	
8	05:50	06:27	07:10	07:53		18:11 (2)	07:40	08:23	15:59 (4)	
	21:48	21:13	20:14	19:11	22	18:39 (1)	17:15	16:49	20 16:19 (4)	
9	05:51	06:28	07:11	07:54		18:08 (2)	07:42	08:24	16:00 (4)	
	21:47	21:11	20:12	19:09	31	18:40 (1)	17:14	16:49	18 16:18 (4)	
10	05:52	06:29	07:13	07:55		18:07 (2)	07:43	08:25	16:00 (4)	
	21:47	21:09	20:10	19:07	34	18:41 (1)	17:12	16:49	18 16:18 (4)	
11	05:53	06:31	07:14	07:57		18:06 (2)	07:45	08:26	16:01 (4)	
	21:46	21:08	20:07	19:05	33	18:39 (1)	17:11	16:48	17 16:18 (4)	
12	05:54	06:32	07:15	07:58		18:04 (2)	07:47	08:27	16:01 (4)	
	21:45	21:06	20:05	19:03	33	18:37 (1)	17:10	16:48	17 16:18 (4)	
13	05:55	06:33	07:17	08:00		18:03 (2)	07:48	08:28	16:02 (4)	
	21:45	21:04	20:03	19:01	32	18:35 (1)	17:08	16:48	16 16:18 (4)	
14	05:56	06:35	07:18	08:01		18:02 (2)	07:50	08:29	16:03 (4)	
	21:44	21:03	20:01	18:59	30	18:32 (1)	17:07	16:49	15 16:18 (4)	
15	05:57	06:36	07:20	08:03		18:02 (2)	07:51	08:29	16:02 (4)	
	21:43	21:01	19:59	18:57	29	18:31 (1)	17:06	16:49	15 16:17 (4)	
16	05:58	06:38	07:21	08:04		18:01 (2)	07:53	08:30	16:03 (4)	
	21:42	20:59	19:57	18:55	27	18:28 (2)	17:05	16:49	14 16:17 (4)	
17	05:59	06:39	07:22	08:06		18:01 (2)	07:54	08:31	16:04 (4)	
	21:41	20:57	19:55	18:53	26	18:27 (2)	17:04	16:49	14 16:18 (4)	
18	06:00	06:40	07:24	08:07		18:02 (2)	07:56	08:32	16:05 (4)	
	21:40	20:55	19:53	18:51	23	18:25 (2)	17:02	16:49	13 16:18 (4)	
19	06:01	06:42	07:25	08:09		18:01 (2)	07:57	16:01 (4)	08:32	16:05 (4)
	21:39	20:53	19:51	18:49	22	18:23 (2)	17:01	7 16:08 (4)	16:50	13 16:18 (4)
20	06:02	06:43	07:27	08:11		18:02 (2)	07:59	15:59 (4)	08:33	16:06 (4)
	21:38	20:52	19:48	18:47	19	18:21 (2)	17:00	12 16:11 (4)	16:50	13 16:19 (4)
21	06:03	06:45	07:28	08:12		18:02 (2)	08:00	15:57 (4)	08:34	16:06 (4)
	21:37	20:50	19:46	18:45	16	18:18 (2)	16:59	15 16:12 (4)	16:50	13 16:19 (4)
22	06:05	06:46	07:29	08:14		18:03 (2)	08:02	15:57 (4)	08:34	16:07 (4)
	21:36	20:48	19:44	18:44	14	18:17 (2)	16:58	16 16:13 (4)	16:51	13 16:20 (4)
23	06:06	06:47	07:31	08:15		18:05 (2)	08:03	15:56 (4)	08:35	16:07 (4)
	21:35	20:46	19:42	18:42	10	18:15 (2)	16:57	18 16:14 (4)	16:51	13 16:20 (4)
24	06:07	06:49	07:32	08:17		18:06 (2)	08:05	15:56 (4)	08:35	16:08 (4)
	21:34	20:44	19:40	18:40	7	18:13 (2)	16:56	19 16:15 (4)	16:52	13 16:21 (4)
25	06:08	06:50	07:34	07:18		17:09 (2)	08:06	15:55 (4)	08:35	16:08 (4)
	21:33	20:42	19:38	17:38	2	17:11 (2)	16:56	21 16:16 (4)	16:53	13 16:21 (4)
26	06:09	06:52	07:35	07:20		08:08	08:08	15:55 (4)	08:36	16:08 (4)
	21:31	20:40	19:36	17:36		16:55	22 16:17 (4)	16:53	14 16:22 (4)	
27	06:11	06:53	07:37	07:21		08:09	08:09	15:55 (4)	08:36	16:08 (4)
	21:30	20:38	19:34	17:35		16:54	22 16:17 (4)	16:54	14 16:22 (4)	
28	06:12	06:54	07:38	07:23		08:10	08:10	15:55 (4)	08:36	16:09 (4)
	21:29	20:36	19:32	17:33		16:53	23 16:18 (4)	16:55	15 16:24 (4)	
29	06:13	06:56	07:39	07:25		08:12	08:12	15:55 (4)	08:37	16:09 (4)
	21:28	20:34	19:29	17:31		16:53	23 16:18 (4)	16:56	16 16:25 (4)	
30	06:14	06:57	07:41	07:26		08:13	08:13	15:56 (4)	08:37	16:10 (4)
	21:26	20:32	19:27	17:29		16:52	23 16:19 (4)	16:56	15 16:25 (4)	
31	06:16	06:59	07:43	07:28		08:14	08:14	15:56 (4)	08:37	16:10 (4)
	21:25	20:30	19:25	17:28		16:51	23 16:18 (4)	16:55	15 16:24 (4)	
Heures de jour	487	445	379	336		277		260		
Somme mn papillotement possible				412		221		514		
Probabilité de soleil				0,32		0,27		0,18		
Prob. de fonctionnement.				1,00		1,00		1,00		
Prob. dir. vent favorable.				1,00		1,00		1,00		
Probabilité globale				0,32		0,27		0,18		
Durée probable du papillotement				131		59		94		

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** E - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (5)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:37 16:59	08:15 17:41	07:28 18:27	07:24 20:14	06:26 20:58	05:47 21:38
2	08:37 16:59	08:14 17:43	07:26 18:28	07:22 20:15	06:24 20:59	05:46 21:38
3	08:37 17:00	08:12 17:45	07:24 18:30	07:20 20:17	06:23 21:01	05:46 21:39
4	08:37 17:02	08:11 17:46	07:22 18:31	07:18 20:18	06:21 21:02	05:45 21:40
5	08:37 17:03	08:09 17:48	07:20 18:33	07:16 20:20	06:20 21:04	05:45 21:41
6	08:36 17:04	08:08 17:49	07:18 18:34	07:14 20:21	06:18 21:05	05:44 21:42
7	08:36 17:05	08:07 17:51	07:16 18:36	07:12 20:23	06:16 21:06	05:44 21:43
8	08:36 17:06	08:05 17:53	07:14 18:38	07:10 20:24	06:15 21:08	05:43 21:44
9	08:35 17:07	08:03 17:54	07:12 18:39	18:12 (4) 07:08	06:13 21:09	05:43 21:44
10	08:35 17:09	08:02 17:56	07:10 18:41	3 18:15 (4) 07:06	20:25 21:11	05:42 21:45
11	08:35 17:10	08:00 17:58	07:08 18:42	5 18:16 (4) 07:04	20:27 21:12	05:42 21:46
12	08:34 17:11	07:59 17:59	07:06 18:44	8 18:18 (4) 07:02	20:28 21:13	05:42 21:46
13	08:34 17:12	07:57 18:01	07:04 18:45	11 18:20 (4) 07:00	20:30 21:15	05:42 21:47
14	08:33 17:14	07:55 18:03	07:02 18:47	12 18:21 (4) 06:58	20:31 20:05 (2)	05:41 06:06
15	08:32 17:15	07:54 18:04	07:00 18:48	14 18:23 (4) 06:56	3 20:08 (2) 20:04 (2)	21:16 06:05
16	08:32 17:17	07:52 18:06	06:58 18:50	16 18:25 (4) 06:54	5 20:09 (2) 20:03 (2)	21:17 06:03
17	08:31 17:18	07:50 18:07	06:55 18:51	17 18:26 (4) 06:52	8 20:11 (2) 20:03 (2)	21:19 06:02
18	08:30 17:19	07:48 18:09	06:53 18:53	17 18:27 (4) 06:50	9 20:12 (2) 20:03 (2)	21:20 06:01
19	08:29 17:21	07:47 18:11	06:51 18:54	14 18:25 (4) 06:48	10 20:13 (2) 20:03 (2)	21:21 06:00
20	08:28 17:22	07:45 18:12	06:49 18:56	9 18:23 (4) 06:46	12 20:15 (2) 20:04 (2)	21:23 05:58
21	08:28 17:24	07:43 18:14	06:47 18:57	06:44 20:43	13 20:17 (2) 20:04 (2)	21:24 05:57
22	08:27 17:25	07:41 18:16	06:45 18:59	06:42 20:45	14 20:18 (2) 20:04 (2)	21:25 05:56
23	08:26 17:27	07:39 18:17	06:43 19:00	06:40 20:46	15 20:19 (2) 20:05 (2)	21:26 05:55
24	08:25 17:29	07:37 18:19	06:41 19:02	06:39 20:48	14 20:19 (2) 20:07 (2)	21:28 05:54
25	08:23 17:30	07:36 18:20	06:39 19:03	06:37 20:49	9 20:16 (2) 05:53	21:29 21:51
26	08:22 17:32	07:34 18:22	06:37 19:05	06:35 20:51	05:52 21:31	05:43 21:51
27	08:21 17:33	07:32 18:23	06:35 19:06	06:33 20:52	05:51 21:32	05:43 21:51
28	08:20 17:35	07:30 18:25	06:33 19:08	06:31 20:53	05:50 21:33	05:44 21:51
29	08:19 17:36		07:30 20:09	06:30 20:55	05:49 21:34	05:44 21:51
30	08:18 17:38		07:28 20:11	06:28 20:56	05:49 21:35	05:45 21:51
31	08:16 17:40		07:26 20:12		05:48 21:37	
Heures de jour	273	284	368	410	472	482
Somme mn papillotement possible			126	112		
Probabilité de soleil			0,33	0,43		
Prob. de fonctionnement.			1,00	1,00		
Prob. dir. vent favorable.			1,00	1,00		
Probabilité globale			0,33	0,43		
Durée probable du papillotement			41	49		

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)



## SHADOW - Calendrier par récepteur

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Récepteur-d'ombres:** E - Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (5)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

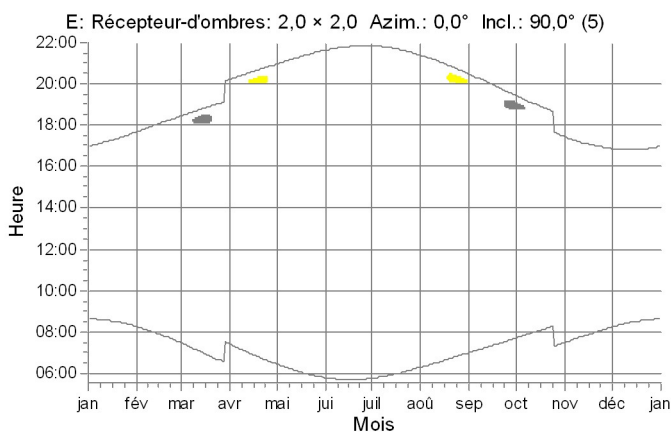
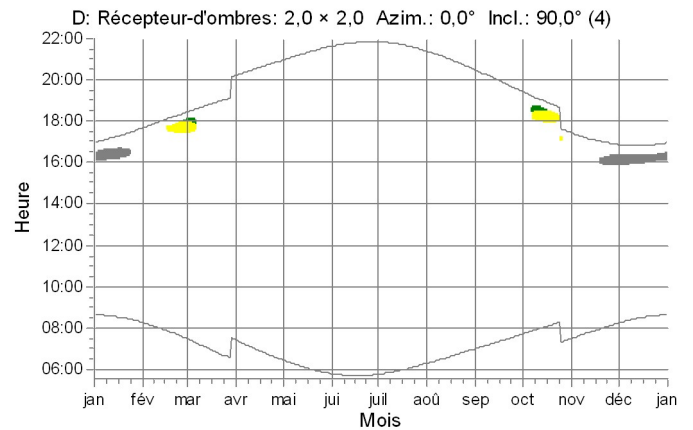
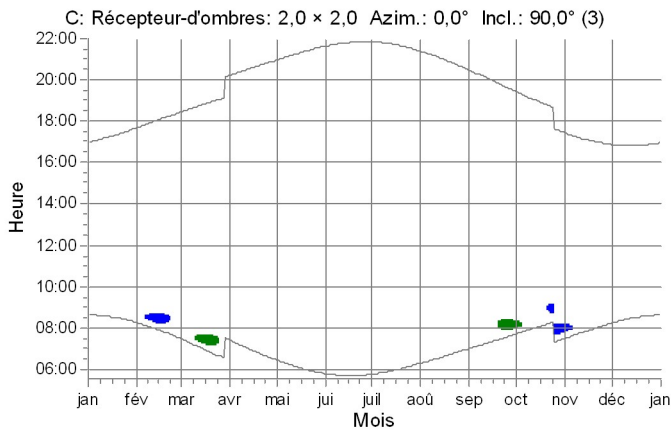
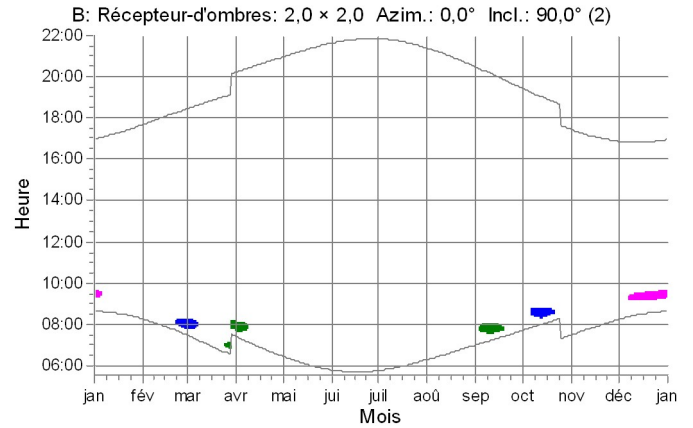
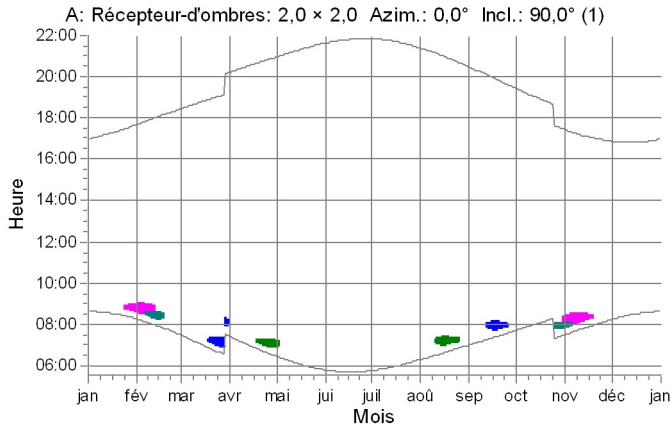
	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	
1	05:45 21:50	06:17 21:23	07:00 20:28	07:42 19:25	18:49 (4) 19:00 (4)	07:29 17:26	08:14 16:52
2	05:46 21:50	06:18 21:22	07:01 20:26	07:44 19:23	18:48 (4) 18:58 (4)	07:31 17:24	08:16 16:51
3	05:47 21:50	06:20 21:20	07:03 20:24	07:45 19:21	18:48 (4) 18:55 (4)	07:32 17:23	08:17 16:51
4	05:47 21:49	06:21 21:19	07:04 20:22	07:47 19:19	18:49 (4) 18:53 (4)	07:34 17:21	08:18 16:50
5	05:48 21:49	06:22 21:17	07:06 20:20	07:48 19:17	18:50 (4) 18:51 (4)	07:36 17:20	08:19 16:50
6	05:49 21:49	06:24 21:16	07:07 20:18	07:50 19:15	07:37 17:18	08:20 16:49	08:20 16:49
7	05:50 21:48	06:25 21:14	07:08 20:16	07:51 19:13	07:39 17:17	08:22 16:49	08:22 16:49
8	05:50 21:48	06:27 21:13	07:10 20:14	07:53 19:11	07:40 17:15	08:23 16:49	08:23 16:49
9	05:51 21:47	06:28 21:11	07:11 20:12	07:54 19:09	07:42 17:14	08:24 16:49	08:24 16:49
10	05:52 21:47	06:29 21:09	07:13 20:10	07:55 19:07	07:43 17:12	08:25 16:49	08:25 16:49
11	05:53 21:46	06:31 21:08	07:14 20:07	07:57 19:05	07:45 17:11	08:26 16:49	08:26 16:49
12	05:54 21:45	06:32 21:06	07:15 20:05	07:58 19:03	07:47 17:10	08:27 16:48	08:27 16:48
13	05:55 21:44	06:33 21:04	07:17 20:03	08:00 19:01	07:48 17:08	08:28 16:48	08:28 16:48
14	05:56 21:44	06:35 21:02	07:18 20:01	08:01 18:59	07:50 17:07	08:29 16:49	08:29 16:49
15	05:57 21:43	06:36 21:01	07:20 19:59	08:03 18:57	07:51 17:06	08:29 16:49	08:29 16:49
16	05:58 21:42	06:38 20:59	07:21 19:57	08:04 18:55	07:53 17:05	08:30 16:49	08:30 16:49
17	05:59 21:41	06:39 20:57	07:22 19:55	08:06 18:53	07:54 17:04	08:31 16:49	08:31 16:49
18	06:00 21:40	06:40 20:55	20:17 (2) 19:53	07:24 19:53	18:53 18:51	17:04 17:02	16:49 16:49
19	06:01 21:39	06:42 20:53	20:13 (2) 19:51	07:25 19:51	08:09 18:49	07:57 17:01	08:32 16:50
20	06:02 21:38	06:43 20:52	20:11 (2) 19:48	07:27 19:48	08:11 18:47	07:59 17:00	08:33 16:50
21	06:03 21:37	06:45 20:50	20:09 (2) 19:46	07:28 19:46	08:12 18:45	08:00 16:59	08:34 16:50
22	06:05 21:36	06:46 20:48	20:08 (2) 19:44	07:29 19:44	08:14 18:43	08:02 16:58	08:34 16:51
23	06:06 21:35	06:47 20:46	20:07 (2) 19:42	07:31 19:42	08:15 18:42	08:03 16:57	08:35 16:51
24	06:07 21:34	06:49 20:44	20:06 (2) 19:40	07:32 19:40	18:58 (4) 19:05 (4)	08:17 18:40	08:35 16:52
25	06:08 21:33	06:50 20:42	20:06 (2) 19:38	07:34 19:38	18:55 (4) 19:07 (4)	07:18 17:38	08:35 16:53
26	06:09 21:31	06:52 20:40	20:06 (2) 19:36	07:35 19:36	18:52 (4) 19:08 (4)	07:20 17:36	08:36 16:53
27	06:11 21:30	06:53 20:38	20:05 (2) 19:34	07:37 19:34	18:51 (4) 19:08 (4)	07:21 17:34	08:36 16:54
28	06:12 21:29	06:54 20:36	20:06 (2) 19:32	07:38 19:32	18:50 (4) 19:06 (4)	07:23 17:33	08:36 16:55
29	06:13 21:28	06:56 20:34	20:06 (2) 19:29	07:39 19:29	18:49 (4) 19:04 (4)	07:24 17:31	08:37 16:56
30	06:14 21:26	06:57 20:32	07:41 19:27	14 19:02 (4)	18:48 (4) 19:02 (4)	07:26 17:29	08:37 16:56
31	06:16 21:25	06:59 20:30			07:28 17:28	08:37 16:57	08:37 16:57
Heures de jour	486	445	379	336	277	260	
Somme mn papillotement possible		115	97	33			
Probabilité de soleil		0,51	0,43	0,32			
Prob. de fonctionnement.		1,00	1,00	1,00			
Prob. dir. vent favorable.		1,00	1,00	1,00			
Probabilité globale		0,51	0,43	0,32			
Durée probable du papillotement		59	41	10			

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre (Eolienne projetant la première ombre)  
 hh:mm coucher du soleil mm d'ombre possible hh:mm fin de l'ombre (Eolienne projetant la dernière ombre)

## SHADOW - Calendrier graphique par récepteur

Calcul: Calcul des durées du papillotement des ombres portées



### Eoliennes

- 1: VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (1)
- 2: VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (2)
- 3: VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (3)
- 4: VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (4)
- 5: VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (5)
- 6: VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (6)

## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 1 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (1)  
Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	
1	08:37 16:59	08:15 17:41	07:28 18:27	17:50-18:03/13 20:14	07:24 07:45-08:05/20	06:26 20:58	06:58-07:10/12 21:38
2	08:37 17:00	08:14 17:43	07:26 18:28	17:50-18:04/14 20:15	07:22 07:43-08:05/22	06:25 20:59	06:59-07:08/9 21:39
3	08:37 17:01	08:12 17:45	07:24 18:30	17:51-18:06/15 20:17	07:20 07:43-08:04/21	06:23 21:01	05:46 21:40
4	08:37 17:02	08:11 17:46	07:22 18:31	17:51-18:07/16 20:18	07:18 07:43-08:03/20	06:21 21:02	05:45 21:40
5	08:37 17:03	08:10 17:48	07:20 18:33	17:53-18:05/12 20:20	07:16 07:44-08:02/18	06:20 21:04	05:45 21:41
6	08:36 17:04	08:08 17:50	07:18 18:35	17:55-18:02/7 20:21	07:14 07:45-08:01/16	06:18 21:05	05:44 21:42
7	08:36 17:05	08:07 17:51	07:16 18:36	07:16 20:23	07:12 07:46-07:58/12	06:16 21:07	05:44 21:43
8	08:36 17:06	08:05 17:53	07:14 18:38	07:14 20:24	07:10 07:50-07:55/5	06:15 21:08	05:43 21:44
9	08:36 17:07	08:04 17:54	07:12 18:39	07:12 20:26	07:08 20:26	06:13 21:09	05:43 21:45
10	08:35 17:09	08:02 17:56	07:10 18:41	07:10 20:27	07:06 20:27	06:12 21:11	05:42 21:45
11	08:35 17:10	08:00 17:58	07:08 18:42	07:29-07:34/5 20:29	07:04 20:29	06:10 21:12	05:42 21:46
12	08:34 17:11	07:59 17:59	07:06 18:44	07:27-07:35/8 20:30	07:02 20:30	06:09 21:13	05:42 21:47
13	08:34 17:13	07:57 18:01	07:04 18:45	07:25-07:36/11 20:32	07:00 20:32	06:08 21:15	05:42 21:47
14	08:33 17:14	07:55 18:03	07:02 18:47	07:23-07:37/14 20:33	06:58 20:33	06:06 21:16	05:42 21:48
15	08:32 17:15	07:54 18:04	07:00 18:48	07:21-07:37/16 20:34	06:56 20:34	06:05 21:18	05:41 21:48
16	08:32 17:17	07:52 18:06	06:58 18:50	07:19-07:38/19 20:36	06:54 20:36	06:03 21:19	05:41 21:49
17	08:31 17:18	07:50 18:08	06:56 18:51	07:17-07:37/20 20:37	06:52 20:37	06:02 21:20	05:41 21:49
18	08:30 17:20	07:49 18:09	06:54 18:53	07:15-07:37/22 20:39	06:50 20:39	06:01 21:21	05:41 21:49
19	08:29 17:21	07:47 18:11	06:51 18:54	07:14-07:37/23 20:40	06:48 20:40	06:00 21:23	05:41 21:50
20	08:29 17:23	07:45 18:12	06:49 18:56	07:15-07:36/21 20:42	06:46 20:42	05:59 21:24	05:42 21:50
21	08:28 17:24	07:43 18:14	06:47 18:57	07:14-07:34/20 20:43	06:44 20:43	05:57 21:25	05:42 21:50
22	08:27 17:26	07:41 18:16	06:45 18:59	07:16-07:32/16 20:45	06:42 20:45	05:56 21:27	05:42 21:51
23	08:26 17:27	07:39 18:17	06:43 19:00	07:17-07:30/13 20:46	06:41 20:46	05:55 21:28	05:42 21:51
24	08:25 17:29	07:38 18:19	06:41 19:02	07:21-07:26/5 20:48	06:39 20:48	05:54 21:29	05:42 21:51
25	08:24 17:30	07:36 18:20	06:39 19:03	07:00-07:01/1 20:49	06:37 20:49	05:53 21:30	05:43 21:51
26	08:23 17:32	07:34 18:22	06:37 19:05	06:58-07:03/5 20:51	06:35 20:51	05:52 21:31	05:43 21:51
27	08:21 17:33	07:32 18:24	06:35 19:06	06:56-07:05/9 20:52	06:33 20:52	05:51 21:32	05:43 21:51
28	08:20 17:35	07:30 18:25	06:33 19:08	06:54-07:06/12 20:54	06:31 20:54	05:50 21:33	05:44 21:51
29	08:19 17:37		07:31 20:09	07:52-08:06/14 20:55	06:30 20:55	05:49 21:35	05:44 21:51
30	08:18 17:38		07:28 20:11	07:50-08:07/17 20:56	06:28 20:56	05:49 21:36	05:45 21:51
31	08:16 17:40		07:26 20:12	07:48-08:07/19 20:12		05:48 21:37	
Heures de jour		273	284	368	410	472	482
Somme mn papillotement possible		0	30	367	296	21	0

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 1 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (1)  
Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:45	06:17	07:00	07:42 08:06-08:16/10	07:29	08:14
	21:50	21:23	20:28	19:25	17:26	16:52
2	05:46	06:19	07:02	07:44 08:07-08:13/6	07:31	08:16
	21:50	21:22	20:26	19:23	17:24	16:51
3	05:47	06:20	07:03	07:45 08:09-08:11/2	07:32	08:17
	21:50	21:21	20:24	19:21	17:23	16:51
4	05:47	06:21	07:04 07:47-07:52/5	07:47	07:34	08:18
	21:50	21:19	20:22	19:19	17:21	16:50
5	05:48	06:23	07:06 07:43-07:55/12	07:48	07:36	08:19
	21:49	21:18	20:20	19:17	17:20	16:50
6	05:49	06:24	07:07 07:41-07:57/16	07:50	07:37	08:21
	21:49	21:16	20:18	19:15	17:18	16:50
7	05:50	06:25	07:09 07:39-07:57/18	07:51 18:33-18:35/2	07:39	08:22
	21:48	21:14	20:16	19:13	17:17	16:49
8	05:50	06:27	07:10 07:38-07:59/21	07:53 18:29-18:39/10	07:40	08:23
	21:48	21:13	20:14	19:11	17:15	16:49
9	05:51	06:28	07:11 07:37-07:58/21	07:54 18:26-18:40/14	07:42	08:24
	21:47	21:11	20:12	19:09	17:14	16:49
10	05:52	06:29 07:11-07:14/3	07:13 07:36-07:58/22	07:56 18:25-18:41/16	07:44	08:25
	21:47	21:09	20:10	19:07	17:12	16:49
11	05:53	06:31 07:07-07:17/10	07:14 07:38-07:59/21	07:57 18:24-18:39/15	07:45	08:26
	21:46	21:08	20:08	19:05	17:11	16:49
12	05:54	06:32 07:06-07:19/13	07:16 07:39-07:58/19	07:59 18:23-18:37/14	07:47	08:27
	21:45	21:06	20:05	19:03	17:10	16:49
13	05:55	06:34 07:04-07:20/16	07:17 07:40-07:57/17	08:00 18:23-18:35/12	07:48	08:28
	21:45	21:04	20:03	19:01	17:08	16:49
14	05:56	06:35 07:03-07:21/18	07:18 07:42-07:57/15	08:02 18:23-18:32/9	07:50	08:29
	21:44	21:03	20:01	18:59	17:07	16:49
15	05:57	06:36 07:03-07:22/19	07:20 07:43-07:55/12	08:03 18:23-18:31/8	07:51	08:29
	21:43	21:01	19:59	18:57	17:06	16:49
16	05:58	06:38 07:03-07:22/19	07:21 07:45-07:54/9	08:05 18:23-18:28/5	07:53	08:30
	21:42	20:59	19:57	18:55	17:05	16:49
17	05:59	06:39 07:04-07:21/17	07:23 07:46-07:52/6	08:06 18:24-18:27/3	07:54	08:31
	21:41	20:57	19:55	18:53	17:04	16:49
18	06:00	06:40 07:06-07:22/16	07:24 07:47-07:49/2	08:08	07:56	08:32
	21:40	20:55	19:53	18:51	17:02	16:49
19	06:01	06:42 07:07-07:21/14	07:25	08:09	07:57	08:32
	21:39	20:54	19:51	18:49	17:01	16:50
20	06:02	06:43 07:08-07:21/13	07:27 08:04-08:16/12	08:11	07:59	08:33
	21:38	20:52	19:49	18:47	17:00	16:50
21	06:04	06:45 07:10-07:21/11	07:28 08:02-08:18/16	08:12	08:00	08:34
	21:37	20:50	19:46	18:45	16:59	16:51
22	06:05	06:46 07:11-07:19/8	07:30 08:00-08:19/19	08:14	08:02	08:34
	21:36	20:48	19:44	18:44	16:58	16:51
23	06:06	06:47 07:12-07:18/6	07:31 07:59-08:19/20	08:15	08:03	08:35
	21:35	20:46	19:42	18:42	16:57	16:52
24	06:07	06:49 07:14-07:17/3	07:32 07:58-08:20/22	08:17	08:05	08:35
	21:34	20:44	19:40	18:40	16:57	16:52
25	06:08	06:50	07:34 07:57-08:20/23	07:18	08:06	08:36
	21:33	20:42	19:38	17:38	16:56	16:53
26	06:10	06:52	07:35 07:59-08:20/21	07:20	08:08	08:36
	21:32	20:40	19:36	17:36	16:55	16:53
27	06:11	06:53	07:37 08:00-08:19/19	07:21	08:09	08:36
	21:30	20:38	19:34	17:35	16:54	16:54
28	06:12	06:54	07:38 08:01-08:18/17	07:23	08:10	08:36
	21:29	20:36	19:32	17:33	16:53	16:55
29	06:13	06:56	07:40 08:03-08:18/15	07:25	08:12	08:37
	21:28	20:34	19:30	17:31	16:53	16:56
30	06:15	06:57	07:41 08:04-08:16/12	07:26	08:13	08:37
	21:26	20:32	19:27	17:29	16:52	16:57
31	06:16	06:59		07:28		08:37
	21:25	20:30		17:28		16:57
Heures de jour	486	445	379	336	277	260
Somme mn papillotement possible	0	186	412	126	0	0

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 2 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (2)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:37 16:59	08:15 17:41	07:28 18:27	17:30-17:56/26 20:14	07:24 20:58	06:26 21:38
2	08:37 17:00	08:14 17:43	07:26 18:28	17:31-17:55/24 20:15	07:22 20:59	06:25 21:39
3	08:37 17:01	08:12 17:45	07:24 18:30	17:32-17:54/22 20:17	07:20 21:01	06:23 21:40
4	08:37 17:02	08:11 17:46	07:22 18:31	17:33-17:52/19 20:18	07:18 21:02	06:21 21:40
5	08:37 17:03	08:10 17:48	07:20 18:33	17:35-17:50/15 20:20	07:16 21:04	06:20 21:41
6	08:36 17:04	08:08 17:50	07:18 18:35	17:38-17:47/9 20:21	07:14 21:05	06:18 21:42
7	08:36 17:05	08:07 17:51	07:16 18:36	20:12	07:12 21:06	06:16 21:43
8	08:36 17:06	08:05 17:53	07:14 18:38	20:23	07:10 21:08	06:15 21:44
9	08:36 17:07	08:04 17:54	07:12 18:39	20:24	07:08 21:09	06:13 21:44
10	08:35 17:09	08:02 17:56	07:10 18:41	20:26	07:06 21:11	06:12 21:45
11	08:35 17:10	08:00 17:58	07:08 18:42	20:27	07:04 21:12	06:10 21:46
12	08:34 17:11	07:59 17:59	07:06 18:44	20:29	07:02 21:13	06:09 21:46
13	08:34 17:13	07:57 18:01	07:04 18:45	20:30	07:00 21:15	06:08 21:47
14	08:33 17:14	07:55 18:03	07:02 18:47	20:31	06:58 20:05-20:08/3 21:16	06:06 21:48
15	08:32 17:15	07:54 18:04	07:00 18:48	20:33	06:56 20:04-20:09/5 21:18	06:05 21:48
16	08:32 17:17	07:52 18:06	06:58 18:50	20:34	06:54 20:03-20:11/8 21:19	06:03 21:49
17	08:31 17:18	07:50 18:08	06:56 18:51	20:36	06:52 20:03-20:12/9 21:20	06:02 21:49
18	08:30 17:20	07:48 18:09	06:53 18:53	20:37	06:50 20:03-20:13/10 21:21	06:01 21:49
19	08:29 17:21	07:47 18:11	06:51 18:54	20:39	06:48 20:03-20:15/12 21:22	06:00 21:50
20	08:29 17:23	07:45 18:12	06:49 18:56	20:40	06:46 20:04-20:17/13 21:23	05:58 21:50
21	08:28 17:24	07:43 18:14	06:47 18:57	20:42	06:44 20:04-20:18/14 21:24	05:57 21:50
22	08:27 17:26	07:41 18:16	06:45 18:59	20:43	06:42 20:04-20:19/15 21:25	05:56 21:51
23	08:26 17:27	07:39 18:17	06:43 19:00	20:44	06:41 20:05-20:19/14 21:26	05:55 21:51
24	08:25 17:29	07:38 18:19	06:41 19:02	20:46	06:39 20:07-20:16/9 21:27	05:54 21:51
25	08:24 17:30	07:36 18:20	06:39 19:03	20:48	06:37 21:28	05:53 21:51
26	08:22 17:32	07:34 18:22	06:37 19:05	06:35 21:29	06:35 21:30	05:52 21:51
27	08:21 17:33	07:32 18:24	06:35 19:06	20:51	06:33 21:31	05:51 21:51
28	08:20 17:35	07:30 18:25	06:33 19:08	20:52	06:31 21:32	05:50 21:51
29	08:19 17:37		06:31 20:09	20:54	06:30 21:33	05:49 21:51
30	08:18 17:38		07:31 20:26	06:30 21:34	06:30 21:35	05:49 21:51
31	08:16 17:40		07:28 20:11	06:28 21:36	06:28 21:37	05:48 21:51
	Heures de jour 273	284	368	410	472	482
	Somme mn papillotement possible	0	227	115	112	0

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
 hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 2 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 IO! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (2)  
**Hypothèses de calcul** Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:45	06:17	07:00	07:42	07:29	08:14
	21:50	21:23	20:28	19:25	17:26	16:52
2	05:46	06:18	07:01	07:44	07:31	08:16
	21:50	21:22	20:26	19:23	17:24	16:51
3	05:47	06:20	07:03	07:45	07:32	08:17
	21:50	21:21	20:24	19:21	17:23	16:51
4	05:47	06:21	07:04	07:47	07:34	08:18
	21:50	21:19	20:22	19:19	17:21	16:50
5	05:48	06:23	07:06	07:48	07:36	08:19
	21:49	21:17	20:20	19:17	17:20	16:50
6	05:49	06:24	07:07	07:50	07:37	08:21
	21:49	21:16	20:18	19:15	17:18	16:49
7	05:50	06:25	07:08	07:51	07:39	08:22
	21:48	21:14	20:16	19:13	17:17	16:49
8	05:50	06:27	07:10	07:53	18:11-18:23/12	07:40
	21:48	21:13	20:14	19:11	17:15	16:49
9	05:51	06:28	07:11	07:54	18:08-18:25/17	07:42
	21:47	21:11	20:12	19:09	17:14	16:49
10	05:52	06:29	07:13	07:56	18:07-18:27/20	07:43
	21:47	21:09	20:10	19:07	17:12	16:49
11	05:53	06:31	07:14	07:57	18:06-18:28/22	07:45
	21:46	21:08	20:08	19:05	17:11	16:49
12	05:54	06:32	07:15	07:59	18:04-18:28/24	07:47
	21:45	21:06	20:05	19:03	17:10	16:49
13	05:55	06:33	07:17	08:00	18:03-18:29/26	07:48
	21:45	21:04	20:03	19:01	17:08	16:49
14	05:56	06:35	07:18	08:02	18:02-18:29/27	07:50
	21:44	21:03	20:01	18:59	17:07	16:49
15	05:57	06:36	07:20	08:03	18:02-18:29/27	07:51
	21:43	21:01	19:59	18:57	17:06	16:49
16	05:58	06:38	07:21	08:05	18:01-18:28/27	07:53
	21:42	20:59	19:57	18:55	17:05	16:49
17	05:59	06:39	07:22	08:06	18:01-18:27/26	07:54
	21:41	20:57	19:55	18:53	17:04	16:49
18	06:00	06:40	20:17-20:19/2	07:24	08:08	18:02-18:25/23
	21:40	20:55	19:53	18:51	17:02	16:49
19	06:01	06:42	20:13-20:23/10	07:25	08:09	18:01-18:23/22
	21:39	20:54	19:51	18:49	17:01	16:50
20	06:02	06:43	20:11-20:25/14	07:27	08:11	18:02-18:21/19
	21:38	20:52	19:49	18:47	17:00	16:50
21	06:03	06:45	20:09-20:24/15	07:28	08:12	18:02-18:18/16
	21:37	20:50	19:46	18:45	16:59	16:51
22	06:05	06:46	20:08-20:22/14	07:30	08:14	18:03-18:17/14
	21:36	20:48	19:44	18:44	16:58	16:51
23	06:06	06:47	20:07-20:20/13	07:31	08:15	18:05-18:15/10
	21:35	20:46	19:42	18:42	16:57	16:52
24	06:07	06:49	20:06-20:18/12	07:32	08:17	18:06-18:13/7
	21:34	20:44	19:40	18:40	16:57	16:52
25	06:08	06:50	20:06-20:17/11	07:34	07:18	17:09-17:11/2
	21:33	20:42	19:38	17:38	16:56	16:53
26	06:09	06:52	20:06-20:15/9	07:35	07:20	08:08
	21:31	20:40	19:36	17:36	16:55	16:53
27	06:11	06:53	20:05-20:12/7	07:37	07:21	08:09
	21:30	20:38	19:34	17:35	16:54	16:54
28	06:12	06:54	20:06-20:11/5	07:38	07:23	08:10
	21:29	20:36	19:32	17:33	16:53	16:55
29	06:13	06:56	20:06-20:09/3	07:40	07:25	08:12
	21:28	20:34	19:30	17:31	16:53	16:56
30	06:15	06:57	07:41	07:26	08:13	08:37
	21:26	20:32	19:27	17:29	16:52	16:56
31	06:16	06:59		07:28		08:37
	21:25	20:30		17:28		16:57
Heures de jour	486	445	379	336	277	260
Somme mn papillotement possible	0	115	0	341	0	0

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
 hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 3 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (3)  
Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	
1	08:37 16:59	08:15 17:41	07:28 18:27	07:50-08:12/22	07:24 20:14	06:26 20:58	05:47 21:38
2	08:37 17:00	08:14 17:43	07:26 18:28	07:50-08:11/21	07:22 20:15	06:25 20:59	05:46 21:39
3	08:37 17:01	08:12 17:45	07:24 18:30	07:51-08:11/20	07:20 20:17	06:23 21:01	05:46 21:40
4	08:37 17:02	08:11 17:46	07:22 18:31	07:51-08:10/19	07:18 20:18	06:21 21:02	05:45 21:40
5	08:37 17:03	08:10 17:48	07:20 18:33	07:52-08:08/16	07:16 20:20	06:20 21:04	05:45 21:41
6	08:36 17:04	08:08 17:50	07:18 18:35	07:54-08:06/12	07:14 20:21	06:18 21:05	05:44 21:42
7	08:36 17:05	08:07 17:51	07:16 18:36	07:57-08:03/6	07:12 20:23	06:16 21:07	05:44 21:43
8	08:36 17:06	08:05 17:53	07:14 18:38	08:28-08:34/6	07:10 20:24	06:15 21:08	05:43 21:44
9	08:36 17:07	08:04 17:54	07:12 18:39	08:27-08:36/9	07:08 20:26	06:13 21:09	05:43 21:45
10	08:35 17:09	08:02 17:56	07:10 18:41	08:25-08:37/12	07:06 20:27	06:12 21:11	05:42 21:45
11	08:35 17:10	08:00 17:58	07:08 18:42	08:23-08:37/14	07:04 20:29	06:10 21:12	05:42 21:46
12	08:34 17:11	07:59 17:59	07:06 18:44	08:22-08:38/16	07:02 20:30	06:09 21:13	05:42 21:47
13	08:34 17:13	07:57 18:01	07:04 18:45	08:20-08:38/18	07:00 20:32	06:08 21:15	05:42 21:47
14	08:33 17:14	07:55 18:03	07:02 18:47	08:18-08:38/20	06:58 20:33	06:06 21:16	05:42 21:48
15	08:32 17:15	07:54 18:04	07:00 18:48	08:16-08:38/22	06:56 20:34	06:05 21:18	05:41 21:48
16	08:32 17:17	07:52 18:06	06:58 18:50	08:17-08:38/21	06:54 20:36	06:03 21:19	05:41 21:49
17	08:31 17:18	07:50 18:08	06:56 18:51	08:18-08:37/19	06:52 20:37	06:02 21:20	05:41 21:49
18	08:30 17:20	07:49 18:09	06:54 18:53	08:18-08:36/18	06:50 20:39	06:01 21:21	05:41 21:49
19	08:29 17:21	07:47 18:11	06:51 18:54	08:19-08:35/16	06:48 20:40	06:00 21:23	05:41 21:50
20	08:29 17:23	07:45 18:12	06:49 18:56	08:21-08:33/12	06:46 20:42	05:59 21:24	05:42 21:50
21	08:28 17:24	07:43 18:14	06:47 18:57	08:24-08:29/5	06:44 20:43	05:57 21:25	05:42 21:50
22	08:27 17:26	07:41 18:16	06:45 18:59	08:04-08:08/4	06:42 20:45	05:56 21:27	05:42 21:51
23	08:26 17:27	07:39 18:17	06:43 19:00	08:02-08:10/8	06:41 20:46	05:55 21:28	05:42 21:51
24	08:25 17:29	07:38 18:19	06:41 19:02	08:00-08:11/11	06:39 20:48	05:54 21:29	05:42 21:51
25	08:24 17:30	07:36 18:20	06:39 19:03	07:58-08:11/13	06:37 20:49	05:53 21:30	05:43 21:51
26	08:22 17:32	07:34 18:22	06:37 19:05	07:56-08:12/16	06:35 20:51	05:52 21:31	05:43 21:51
27	08:21 17:33	07:32 18:24	06:35 19:06	07:54-08:12/18	06:33 20:52	05:51 21:32	05:43 21:51
28	08:20 17:35	07:30 18:25	06:33 19:08	07:52-08:12/20	06:31 20:54	05:50 21:33	05:44 21:51
29	08:19 17:37		07:31 20:09	07:59-08:15/16	06:30 20:55	05:49 21:35	05:44 21:51
30	08:18 17:38		07:28 20:11	08:00-08:14/14	06:28 20:56	05:49 21:36	05:45 21:51
31	08:16 17:40		07:26 20:12	08:02-08:11/9		05:48 21:37	
Heures de jour	273	284	368	410	472	482	
Somme mn papillotement possible	0	301	292	0	0	0	

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible



## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 3 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (3)  
Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	05:45	06:17	07:00	07:42	07:29 07:55-08:06/11	08:14
	21:50	21:23	20:28	19:25	17:26	16:52
2	05:46	06:19	07:02	07:44	07:31 07:57-08:06/9	08:16
	21:50	21:22	20:26	19:23	17:25	16:51
3	05:47	06:20	07:03	07:45	07:32 07:58-08:04/6	08:17
	21:50	21:21	20:24	19:21	17:23	16:51
4	05:47	06:21	07:04	07:47	07:34 08:00-08:02/2	08:18
	21:50	21:19	20:22	19:19	17:21	16:50
5	05:48	06:23	07:06	07:48	07:36	08:19
	21:49	21:17	20:20	19:17	17:20	16:50
6	05:49	06:24	07:07	07:50	07:37	08:21
	21:49	21:16	20:18	19:15	17:18	16:50
7	05:50	06:25	07:09	07:51 08:31-08:41/10	07:39	08:22
	21:48	21:14	20:16	19:13	17:17	16:49
8	05:50	06:27	07:10	07:53 08:28-08:42/14	07:40	08:23
	21:48	21:13	20:14	19:11	17:15	16:49
9	05:51	06:28	07:11	07:54 08:27-08:44/17	07:42	08:24
	21:47	21:11	20:12	19:09	17:14	16:49
10	05:52	06:29	07:13	07:56 08:25-08:44/19	07:43	08:25
	21:47	21:09	20:10	19:07	17:12	16:49
11	05:53	06:31	07:14	07:57 08:24-08:45/21	07:45	08:26
	21:46	21:08	20:08	19:05	17:11	16:49
12	05:54	06:32	07:16 07:54-08:02/8	07:59 08:23-08:45/22	07:47	08:27
	21:45	21:06	20:05	19:03	17:10	16:49
13	05:55	06:34	07:17 07:52-08:05/13	08:00 08:24-08:45/21	07:48	08:28
	21:45	21:04	20:03	19:01	17:08	16:49
14	05:56	06:35	07:18 07:49-08:05/16	08:02 08:25-08:44/19	07:50	08:29
	21:44	21:03	20:01	18:59	17:07	16:49
15	05:57	06:36	07:20 07:48-08:06/18	08:03 08:27-08:44/17	07:51	08:29
	21:43	21:01	19:59	18:57	17:06	16:49
16	05:58	06:38	07:21 07:47-08:07/20	08:05 08:29-08:44/15	07:53	08:30
	21:42	20:59	19:57	18:55	17:05	16:49
17	05:59	06:39	07:23 07:46-08:06/20	08:06 08:30-08:42/12	07:54	08:31
	21:41	20:57	19:55	18:53	17:04	16:49
18	06:00	06:40	07:24 07:47-08:06/19	08:08 08:32-08:42/10	07:56	08:32
	21:40	20:55	19:53	18:51	17:03	16:49
19	06:01	06:42	07:25 07:49-08:06/17	08:09 08:33-08:39/6	07:57	08:32
	21:39	20:54	19:51	18:49	17:01	16:50
20	06:02	06:43	07:27 07:50-08:05/15	08:11 08:35-08:37/2	07:59	08:33
	21:38	20:52	19:49	18:47	17:00	16:50
21	06:04	06:45	07:28 07:52-08:05/13	08:12 08:54-09:02/8	08:00	08:34
	21:37	20:50	19:46	18:45	16:59	16:51
22	06:05	06:46	07:30 07:53-08:03/10	08:14 08:51-09:04/13	08:02	08:34
	21:36	20:48	19:44	18:44	16:58	16:51
23	06:06	06:47	07:31 07:54-08:01/7	08:15 08:49-09:06/17	08:03	08:35
	21:35	20:46	19:42	18:42	16:57	16:52
24	06:07	06:49	07:32 07:56-07:59/3	08:17 08:48-09:06/18	08:05	08:35
	21:34	20:44	19:40	18:40	16:57	16:52
25	06:08	06:50	07:34	07:18 07:47-08:07/20	08:06	08:36
	21:33	20:42	19:38	17:38	16:56	16:53
26	06:10	06:52	07:35	07:20 07:47-08:08/21	08:08	08:36
	21:31	20:40	19:36	17:36	16:55	16:53
27	06:11	06:53	07:37	07:21 07:46-08:07/21	08:09	08:36
	21:30	20:38	19:34	17:35	16:54	16:54
28	06:12	06:54	07:38	07:23 07:48-08:08/20	08:10	08:36
	21:29	20:36	19:32	17:33	16:54	16:55
29	06:13	06:56	07:40	07:25 07:50-08:08/18	08:12	08:37
	21:28	20:34	19:30	17:31	16:53	16:56
30	06:15	06:57	07:41	07:26 07:51-08:07/16	08:13	08:37
	21:26	20:32	19:27	17:29	16:52	16:57
31	06:16	06:59		07:28 07:53-08:07/14		08:37
	21:25	20:30		17:28		16:57
Heures de jour	486	445	379	336	277	260
Somme mn papillotement possible	0	0	179	391	28	0

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible



## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 4 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (4)  
Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
1	08:37 16:11-16:28/17	08:15   07:28		07:24   06:26	05:47	
	16:59	17:41   18:27		20:14   20:58	21:38	
2	08:37 16:11-16:29/18	08:14   07:26		07:22   06:25	05:46	
	17:00	17:43   18:28		20:15   20:59	21:39	
3	08:37 16:11-16:29/18	08:12   07:24		07:20   06:23	05:46	
	17:01	17:45   18:30		20:17   21:01	21:40	
4	08:37 16:11-16:30/19	08:11   07:22		07:18   06:21	05:45	
	17:02	17:46   18:31		20:18   21:02	21:40	
5	08:37 16:12-16:32/20	08:10   07:20		07:16   06:20	05:45	
	17:03	17:48   18:33		20:20   21:04	21:41	
6	08:36 16:11-16:32/21	08:08   07:18		07:14   06:18	05:44	
	17:04	17:50   18:35		20:21   21:05	21:42	
7	08:36 16:12-16:34/22	08:07   07:16		07:12   06:16	05:44	
	17:05	17:51   18:36		20:23   21:06	21:43	
8	08:36 16:13-16:36/23	08:05   07:14		07:10   06:15	05:43	
	17:06	17:53   18:38		20:24   21:08	21:44	
9	08:35 16:13-16:36/23	08:04   07:12	18:12-18:15/3	07:08   06:13	05:43	
	17:07	17:54   18:39		20:26   21:09	21:44	
10	08:35 16:14-16:37/23	08:02   07:10	18:11-18:16/5	07:06   06:12	05:42	
	17:09	17:56   18:41		20:27   21:11	21:45	
11	08:35 16:14-16:37/23	08:00   07:08	18:10-18:18/8	07:04   06:10	05:42	
	17:10	17:58   18:42		20:29   21:12	21:46	
12	08:34 16:14-16:37/23	07:59   07:06	18:09-18:20/11	07:02   06:09	05:42	
	17:11	17:59   18:44		20:30   21:13	21:46	
13	08:34 16:15-16:38/23	07:57   07:04	18:09-18:21/12	07:00   06:08	05:42	
	17:13	18:01   18:45		20:31   21:15	21:47	
14	08:33 16:15-16:38/23	07:55   07:02	18:09-18:23/14	06:58   06:06	05:42	
	17:14	18:03   18:47		20:33   21:16	21:48	
15	08:32 16:16-16:38/22	07:54   07:00	18:09-18:25/16	06:56   06:05	05:41	
	17:15	18:04   18:48		20:34   21:18	21:48	
16	08:32 16:16-16:38/22	07:52   06:58	18:09-18:26/17	06:54   06:03	05:41	
	17:17	18:06   18:50		20:36   21:19	21:49	
17	08:31 16:18-16:39/21	07:50   06:56	18:10-18:27/17	06:52   06:02	05:41	
	17:18	18:08   18:51		20:37   21:20	21:49	
18	08:30 16:19-16:38/19	07:48   06:53	18:11-18:25/14	06:50   06:01	05:41	
	17:20	18:09   18:53		20:39   21:21	21:49	
19	08:29 16:20-16:38/18	07:47   06:51	18:14-18:23/9	06:48   06:00	05:41	
	17:21	18:11   18:54		20:40   21:23	21:50	
20	08:28 16:21-16:37/16	07:45   06:49		06:46   05:58	05:41	
	17:23	18:12   18:56		20:42   21:24	21:50	
21	08:28 16:22-16:37/15	07:43   06:47		06:44   05:57	05:42	
	17:24	18:14   18:57		20:43   21:25	21:50	
22	08:27 16:24-16:36/12	07:41   06:45		06:42   05:56	05:42	
	17:26	18:16   18:59		20:45   21:26	21:51	
23	08:26 16:26-16:33/7	07:39   06:43		06:41   05:55	05:42	
	17:27	18:17   19:00		20:46   21:28	21:51	
24	08:25	07:38   06:41		06:39   05:54	05:42	
	17:29	18:19   19:02		20:48   21:29	21:51	
25	08:24	07:36   06:39		06:37   05:53	05:43	
	17:30	18:20   19:03		20:49   21:30	21:51	
26	08:22	07:34   06:37		06:35   05:52	05:43	
	17:32	18:22   19:05		20:51   21:31	21:51	
27	08:21	07:32   06:35		06:33   05:51	05:43	
	17:33	18:24   19:06		20:52   21:32	21:51	
28	08:20	07:30   06:33		06:31   05:50	05:44	
	17:35	18:25   19:08		20:54   21:33	21:51	
29	08:19	07:31		06:30   05:49	05:44	
	17:37	20:09		20:55   21:35	21:51	
30	08:18	07:28		06:28   05:49	05:45	
	17:38	20:11		20:56   21:36	21:51	
31	08:16	07:26		05:48		
	17:40	20:12		21:37		
Heures de jour	273	284	368	410	472	482
Somme mn papillotement possible	448	0	126	0	0	0

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 4 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (4)  
 Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

### Hypothèses de calcul

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre			
1	05:45	06:17	07:00	07:42	18:49-19:00/11	07:29	08:14	15:56-16:19/23	
	21:50	21:23	20:28	19:25		17:26	16:52		
2	05:46	06:19	07:01	07:44	18:48-18:58/10	07:31	08:16	15:56-16:19/23	
	21:50	21:22	20:26	19:23		17:24	16:51		
3	05:47	06:20	07:03	07:45	18:48-18:55/7	07:32	08:17	15:57-16:21/24	
	21:50	21:20	20:24	19:21		17:23	16:51		
4	05:47	06:21	07:04	07:47	18:49-18:53/4	07:34	08:18	15:57-16:20/23	
	21:50	21:19	20:22	19:19		17:21	16:50		
5	05:48	06:23	07:06	07:48	18:50-18:51/1	07:36	08:19	15:57-16:19/22	
	21:49	21:17	20:20	19:17		17:20	16:50		
6	05:49	06:24	07:07	07:50		07:37	08:20	15:57-16:18/21	
	21:49	21:16	20:18	19:15		17:18	16:49		
7	05:50	06:25	07:08	07:51		07:39	08:22	15:59-16:19/20	
	21:48	21:14	20:16	19:13		17:17	16:49		
8	05:50	06:27	07:10	07:53		07:40	08:23	15:59-16:19/20	
	21:48	21:13	20:14	19:11		17:15	16:49		
9	05:51	06:28	07:11	07:54		07:42	08:24	16:00-16:18/18	
	21:47	21:11	20:12	19:09		17:14	16:49		
10	05:52	06:29	07:13	07:56		07:43	08:25	16:00-16:18/18	
	21:47	21:09	20:10	19:07		17:12	16:49		
11	05:53	06:31	07:14	07:57		07:45	08:26	16:01-16:18/17	
	21:46	21:08	20:08	19:05		17:11	16:49		
12	05:54	06:32	07:15	07:59		07:47	08:27	16:01-16:18/17	
	21:45	21:06	20:05	19:03		17:10	16:49		
13	05:55	06:33	07:17	08:00		07:48	08:28	16:02-16:18/16	
	21:45	21:04	20:03	19:01		17:08	16:49		
14	05:56	06:35	07:18	08:02		07:50	08:29	16:03-16:18/15	
	21:44	21:03	20:01	18:59		17:07	16:49		
15	05:57	06:36	07:20	08:03		07:51	08:29	16:02-16:17/15	
	21:43	21:01	19:59	18:57		17:06	16:49		
16	05:58	06:38	07:21	08:05		07:53	08:30	16:03-16:17/14	
	21:42	20:59	19:57	18:55		17:05	16:49		
17	05:59	06:39	07:22	08:06		07:54	08:31	16:04-16:18/14	
	21:41	20:57	19:55	18:53		17:04	16:49		
18	06:00	06:40	07:24	08:08		07:56	08:32	16:05-16:18/13	
	21:40	20:55	19:53	18:51		17:02	16:49		
19	06:01	06:42	07:25	08:09		07:57	16:01-16:08/7	08:32	16:05-16:18/13
	21:39	20:54	19:51	18:49		17:01	16:50		
20	06:02	06:43	07:27	08:11		07:59	15:59-16:11/12	08:33	16:06-16:19/13
	21:38	20:52	19:49	18:47		17:00	16:50		
21	06:03	06:45	07:28	08:12		08:00	15:57-16:12/15	08:34	16:06-16:19/13
	21:37	20:50	19:46	18:45		16:59	16:51		
22	06:05	06:46	07:30	08:14		08:02	15:57-16:13/16	08:34	16:07-16:20/13
	21:36	20:48	19:44	18:44		16:58	16:51		
23	06:06	06:47	07:31	08:15		08:03	15:56-16:14/18	08:35	16:07-16:20/13
	21:35	20:46	19:42	18:42		16:57	16:52		
24	06:07	06:49	07:32	18:58-19:05/7	08:17	08:05	15:56-16:15/19	08:35	16:08-16:21/13
	21:34	20:44	19:40	18:40		16:57	16:52		
25	06:08	06:50	07:34	18:55-19:07/12	07:18	08:06	15:55-16:16/21	08:35	16:08-16:21/13
	21:33	20:42	19:38	17:38		16:56	16:53		
26	06:09	06:52	07:35	18:52-19:08/16	07:20	08:08	15:55-16:17/22	08:36	16:08-16:22/14
	21:31	20:40	19:36	17:36		16:55	16:53		
27	06:11	06:53	07:37	18:51-19:08/17	07:21	08:09	15:55-16:17/22	08:36	16:08-16:22/14
	21:30	20:38	19:34	17:35		16:54	16:54		
28	06:12	06:54	07:38	18:50-19:06/16	07:23	08:10	15:55-16:18/23	08:36	16:09-16:24/15
	21:29	20:36	19:32	17:33		16:53	16:55		
29	06:13	06:56	07:40	18:49-19:04/15	07:25	08:12	15:55-16:18/23	08:37	16:09-16:25/16
	21:28	20:34	19:30	17:31		16:53	16:56		
30	06:15	06:57	07:41	18:48-19:02/14	07:26	08:13	15:56-16:19/23	08:37	16:10-16:25/15
	21:26	20:32	19:27	17:29		16:52	16:57		
31	06:16	06:59		07:28			08:37	16:10-16:26/16	
	21:25	20:30		17:28			16:57		
Heures de jour	486	445	379	336	277	260			
Somme mn papillotement possible	0	0	97	33	221	514			

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
 hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible



## SHADOW - Calendrier par éolienne

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées **Eoliennes:** 6 - VESTAS V136-4.0 4000 136.0 !O! moyeu: 112,0 m (TOT: 180,0 m) (6)  
**Hypothèses de calcul** Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [REIMS]

jan fév mar avr mai jui juil août sep oct nov déc  
 1,77 3,15 3,88 5,94 6,54 7,12 7,46 7,32 5,39 3,45 2,49 1,53

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

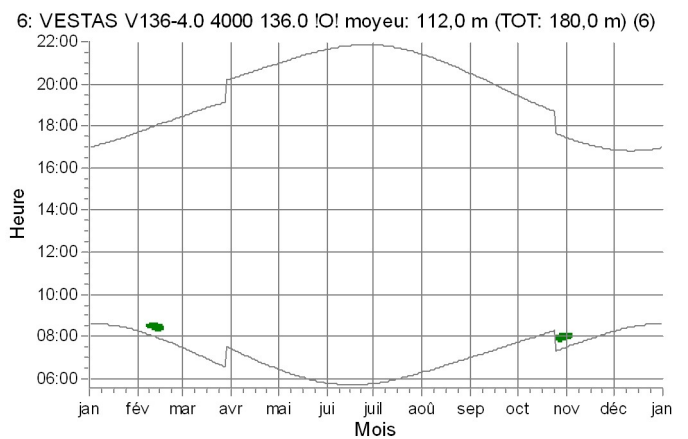
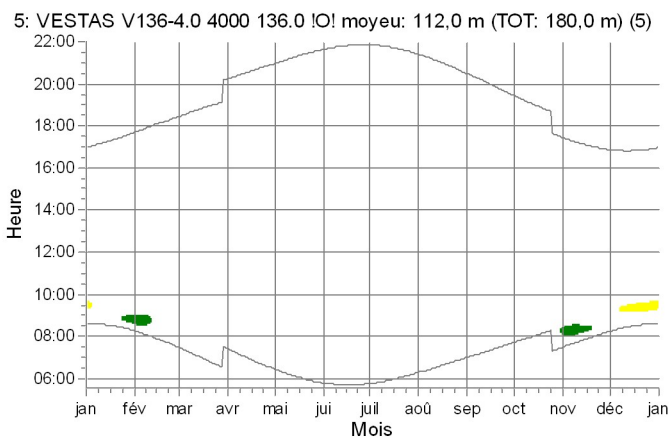
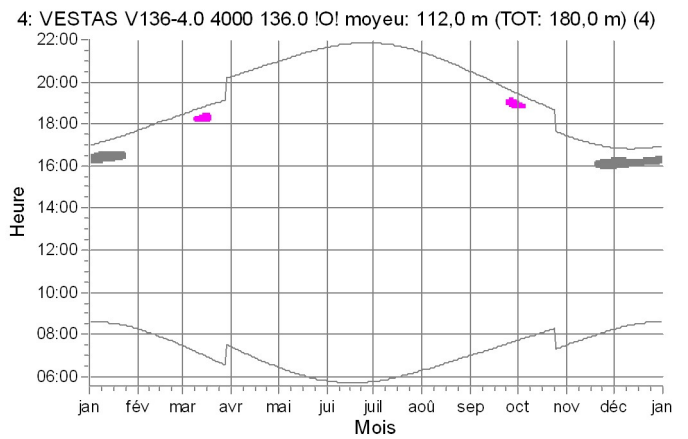
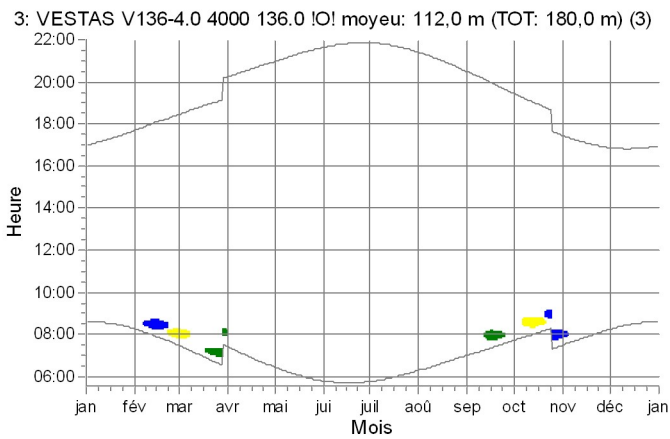
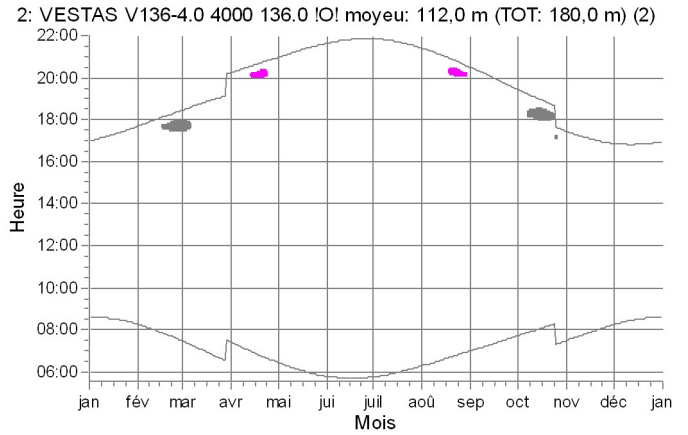
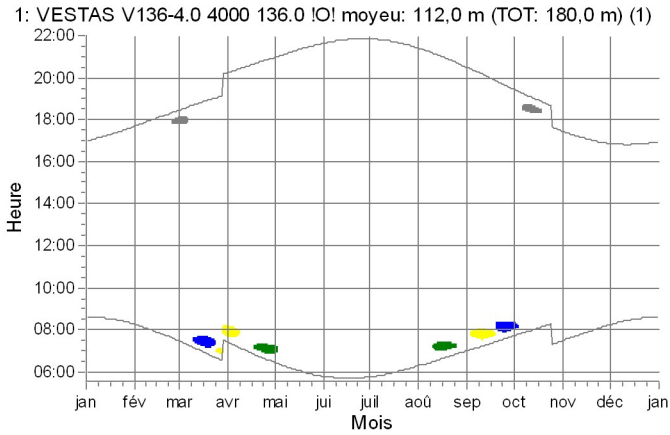
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	
1	08:37	08:15	07:28	07:24	06:26	05:47	05:46	06:17	07:00	07:42	07:29	07:55-08:04/9	08:14
	16:59	17:41	18:27	20:14	20:58	21:38	21:50	21:23	20:28	19:25	17:26		16:52
2	08:37	08:14	07:26	07:22	06:25	05:46	05:46	06:19	07:02	07:44	07:31	07:56-08:03/7	08:16
	17:00	17:43	18:28	20:15	20:59	21:39	21:50	21:22	20:26	19:23	17:25		16:51
3	08:37	08:12	07:24	07:20	06:23	05:46	05:47	06:20	07:03	07:45	07:32	07:58-08:03/5	08:17
	17:01	17:45	18:30	20:17	21:01	21:40	21:50	21:21	20:24	19:21	17:23		16:51
4	08:37	08:11	07:22	07:18	06:21	05:45	05:47	06:21	07:04	07:47	07:34	08:00-08:03/3	08:18
	17:02	17:46	18:31	20:18	21:02	21:40	21:50	21:19	20:22	19:19	17:21		16:50
5	08:37	08:10	07:20	07:16	06:20	05:45	05:48	06:23	07:06	07:48	07:36		08:19
	17:03	17:48	18:33	20:20	21:04	21:41	21:49	21:17	20:20	19:17	17:20		16:50
6	08:36	08:08	07:18	07:14	06:18	05:44	05:49	06:24	07:07	07:50	07:37		08:20
	17:04	17:50	18:35	20:21	21:05	21:42	21:49	21:16	20:18	19:15	17:18		16:50
7	08:36	08:07	08:30-08:33/3	07:16	07:12	06:16	05:44	05:50	06:25	07:09	07:51		07:39
	17:05	17:51	18:36	20:23	21:06	21:43	21:48	21:14	20:16	19:13	17:17		16:49
8	08:36	08:05	08:28-08:33/5	07:14	07:10	06:15	05:43	05:50	06:27	07:10	07:53		07:40
	17:06	17:53	18:38	20:24	21:08	21:44	21:48	21:13	20:14	19:11	17:15		16:49
9	08:35	08:04	08:27-08:35/8	07:12	07:08	06:13	05:43	05:51	06:28	07:11	07:54		07:42
	17:07	17:54	18:39	20:26	21:09	21:44	21:47	21:11	20:12	19:09	17:14		16:49
10	08:35	08:02	08:25-08:34/9	07:10	07:06	06:12	05:43	05:52	06:29	07:13	07:56		07:43
	17:09	17:56	18:41	20:27	21:11	21:45	21:47	21:09	20:10	19:07	17:13		16:49
11	08:35	08:00	08:23-08:34/11	07:08	07:04	06:10	05:42	05:53	06:31	07:14	07:57		07:45
	17:10	17:58	18:42	20:29	21:12	21:46	21:46	21:08	20:08	19:05	17:11		16:49
12	08:34	07:59	08:22-08:35/13	07:06	07:02	06:09	05:42	05:54	06:32	07:16	07:59		07:47
	17:11	17:59	18:44	20:30	21:13	21:46	21:45	21:06	20:05	19:03	17:10		16:49
13	08:34	07:57	08:20-08:34/14	07:04	07:00	06:08	05:42	05:55	06:34	07:17	08:00		07:48
	17:13	18:01	18:45	20:31	21:15	21:47	21:45	21:04	20:03	19:01	17:08		16:49
14	08:33	07:55	08:18-08:33/15	07:02	06:58	06:06	05:42	05:56	06:35	07:18	08:02		07:50
	17:14	18:03	18:47	20:33	21:16	21:48	21:44	21:03	20:01	18:59	17:07		16:49
15	08:32	07:54	08:18-08:32/14	07:00	06:56	06:05	05:41	05:57	06:36	07:20	08:03		07:51
	17:15	18:04	18:48	20:34	21:18	21:48	21:43	21:01	19:59	18:57	17:06		16:49
16	08:32	07:52	08:21-08:31/10	06:58	06:54	06:04	05:41	05:58	06:38	07:21	08:05		07:53
	17:17	18:06	18:50	20:36	21:19	21:49	21:42	20:59	19:57	18:55	17:05		16:49
17	08:31	07:50	08:23-08:28/5	06:56	06:52	06:02	05:41	05:59	06:39	07:23	08:06		07:54
	17:18	18:08	18:51	20:37	21:20	21:49	21:41	20:57	19:55	18:53	17:04		16:49
18	08:30	07:48	06:54	06:50	06:01	05:41	06:00	06:40	07:24	08:08	07:56		08:32
	17:20	18:09	18:53	20:39	21:21	21:49	21:40	20:55	19:53	18:51	17:03		16:50
19	08:29	07:47	06:51	06:48	06:00	05:41	06:01	06:42	07:25	08:09	07:57		08:32
	17:21	18:11	18:54	20:40	21:23	21:50	21:39	20:54	19:51	18:49	17:01		16:50
20	08:28	07:45	06:49	06:46	05:59	05:42	06:02	06:43	07:27	08:11	07:59		08:33
	17:23	18:12	18:56	20:42	21:24	21:50	21:38	20:52	19:49	18:47	17:00		16:50
21	08:28	07:43	06:47	06:44	05:57	05:42	06:04	06:45	07:28	08:12	08:00		08:34
	17:24	18:14	18:57	20:43	21:25	21:50	21:37	20:50	19:46	18:45	16:59		16:51
22	08:27	07:41	06:45	06:42	05:56	05:42	06:05	06:46	07:30	08:14	08:02		08:34
	17:26	18:16	18:59	20:45	21:26	21:50	21:36	20:48	19:44	18:44	16:58		16:51
23	08:26	07:39	06:43	06:41	05:55	05:42	06:06	06:47	07:31	08:15	08:03		08:35
	17:27	18:17	19:00	20:46	21:28	21:51	21:35	20:46	19:42	18:42	16:57		16:52
24	08:25	07:38	06:41	06:39	05:54	05:42	06:07	06:49	07:32	08:17	08:05		08:35
	17:29	18:19	19:02	20:48	21:29	21:51	21:34	20:44	19:40	18:40	16:57		16:52
25	08:24	07:36	06:39	06:37	05:53	05:43	06:08	06:50	07:34	07:18	07:52-07:59/7	08:06	08:35
	17:30	18:20	19:03	20:49	21:30	21:51	21:33	20:42	19:38	17:38	16:56		16:53
26	08:22	07:34	06:37	06:35	05:52	05:43	06:10	06:52	07:35	07:20	07:50-08:01/11	08:08	08:36
	17:32	18:22	19:05	20:51	21:31	21:51	21:31	20:40	19:36	17:36	16:55		16:53
27	08:21	07:32	06:35	06:33	05:51	05:43	06:11	06:53	07:37	07:21	07:48-08:02/14	08:09	08:36
	17:33	18:24	19:06	20:52	21:32	21:51	21:30	20:38	19:34	17:35	16:54		16:54
28	08:20	07:30	06:33	06:31	05:50	05:44	06:12	06:54	07:38	07:23	07:48-08:03/15	08:10	08:36
	17:35	18:25	19:08	20:54	21:33	21:51	21:29	20:36	19:32	17:33	16:54		16:55
29	08:19		07:31	06:30	05:49	05:44	06:13	06:56	07:40	07:25	07:50-08:04/14	08:12	08:37
	17:37		20:09	20:55	21:35	21:51	21:28	20:34	19:30	17:31	16:53		16:56
30	08:18		07:28	06:28	05:49	05:45	06:15	06:57	07:41	07:26	07:51-08:03/12	08:13	08:37
	17:38		20:11	20:56	21:36	21:51	21:26	20:32	19:27	17:29	16:52		16:57
31	08:16		07:26		05:48		06:16	06:59		07:28	07:53-08:04/11		08:37
	17:40		20:12		21:37		21:25	20:30		17:28			16:57
Heures de jour	273	284	368	410	472	482	486	445	379	336	278	24	260
Somme mn papillotement possible	0	107	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0

### Explication sur la disposition et la signification des données présentées dans le tableau ci-dessus

Jour du mois hh:mm lever du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible  
 hh:mm coucher du soleil hh:mm début de l'ombre-hh:mm fin de l'ombre/mm d'ombre possible

## SHADOW - Calendrier graphique par éolienne

Calcul: Calcul des durées du papillotement des ombres portées



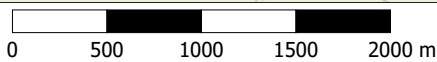
### Récepteurs-d'ombre

- A: Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (1)
- B: Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (2)
- C: Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (3)
- D: Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (4)
- E: Récepteur-d'ombres: 2,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 90,0° (5)



## SHADOW - Carte

**Calcul:** Calcul des durées du papillotement des ombres portées



Carte: EMD OpenStreetMap, Echelle à l'impression 1:40 000, Centre de la carte French Lambert93-RGF93 (FR) Est: 775 980 Nord: 6 835 300  
▲ Nouvelle-éolienne    ● Récepteur-d'ombres  
Carte durée du papillotement: Courbes de niveau: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (1)  
Time step: 2 minute(s), Day step: 3 jours, Map resolution: 10 m, Visibility resolution: 5 m, Hauteur du regard: 1,5 m