

Rapport final

Éoliennes de l'Érable s.e.c.

Le 21 décembre 2023

N/Réf. : 696079-4E-L01-00

AtkinsRéalis



Suivi du climat sonore après 10 ans d'exploitation – Parc éolien de l'Érable, automne 2023

Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention de **Éoliennes de l'Érable s.e.c.** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.



Page de signatures

Préparé par :



Patrick Pronovost

Technicien senior, Acoustique et vibrations

Environnement

Services d'ingénierie

Révisé par :



Vincent Chavand, ing. (OIQ n° 6043559)

Chargé de projet, Acoustique et vibrations

Environnement

Services d'ingénierie

Table des matières

1.	Contexte et objectifs	1
2.	Méthodologie	1
3.	Limites de bruit	4
4.	Analyse des résultats	5
4.1	Généralités	5
4.2	Exemple de calcul.....	6
4.3	Analyse par point de mesure	11
4.3.1	Point 4 – 130, route de la Grande-Ligne, Saint-Ferdinand.....	11
4.3.2	Point 7 – 456, rang 4 Haut, Sainte-Sophie-d’Halifax.....	12
4.3.3	Point 8 – 687, rang 5, Sainte-Sophie-d’Halifax	12
4.3.4	Point 9 – 462, rang 4, Saint-Ferdinand.....	13
4.3.5	Point 10 – 240, côte Proulx, Saint-Ferdinand.....	13
4.4	Analyse des termes correctifs	14
5.	Conclusion	14
6.	Mesures correctives	14

Liste des tableaux

Tableau 2-1 – Localisation et instrumentation.....	1
--	---

Liste des figures

Figure 2-1 - Localisation du point de mesure et des travaux	3
Figure 4-1 - Essais de niveaux sonores du vent avec l’utilisation de différents écrans antivent	7
Figure 4-2 - Comparaison entre le $L_{Aeq\ 1h}$ calculé et le $L_{AF50\ 1h}$ mesuré	8

Liste des annexes

Annexe A.	Principaux résultats des mesures de bruit aux points 4, 7, 8, 9 et 10 – Été 2023 – Sous forme graphique
Annexe B.	Résultats des mesures de bruit en bandes de tiers d’octave aux points 4, 7, 8, 9 et 10
Annexe C.	Notions de base en acoustique



1. Contexte et objectifs

Dans le cadre de l'exploitation du parc éolien de l'Érable, la société Éoliennes de l'Érable est tenue de réaliser un suivi du climat sonore de façon périodique selon la condition 12 du Décret 159-2011 (modifié par le décret 521-2012) du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

Dans ce contexte, AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis, anciennement SNC-Lavalin) a été mandatée par Éoliennes de l'Érable s.e.c. pour réaliser le suivi du climat sonore après la 10^e année d'exploitation.

L'objectif du mandat vise à vérifier, par l'entremise de relevés sonores, le respect des limites de bruit du MELCCFP lors de conditions d'exploitation et de propagation sonore favorables à la propagation du bruit.

2. Méthodologie

Les relevés ont été réalisés conformément aux prescriptions apparaissant au document « *Programme de suivi du climat sonore – Parc éolien de l'Érable* », émis en mars 2012 par SNC-Lavalin (maintenant AtkinsRéalis) ainsi qu'à l'avenant au Programme de suivi du climat sonore remis en date du 23 janvier 2018 (« Programme ») et reconduit dans une communication courriel du 2 juin 2023.

La localisation des points de mesure et l'instrumentation sont présentées au **tableau 2-1** ainsi qu'à la **figure 2-1**. Le choix des points de mesures est le même que lors de la séance de mesures du suivi du climat sonore de 2018 à l'exception du point 6 qui a été remplacé par le point 4, utilisé lors du suivi du climat sonore de 2014.

Tableau 2-1 – Localisation et instrumentation

Points de mesure	Coordonnées GPS (UTM 19T)		Instrumentation		
	X (m)	Y (m)	Manufacturier/instrument	Modèle	Numéro de série
Point 4 – 130, route de la Grande-Ligne, Saint-Ferdinand	0300282	5104689	Brüel & Kjær/Sonomètre	2250	3008999
			Brüel & Kjær/Préamplificateur	ZC0032	23444
			Brüel & Kjær/Microphone	4189	3005022
			Davis Inst./Station météo	Vantage Vue	MS200805025
Point 7 – 456, rang 4, Sainte-Sophie-d'Halifax	0289098	5112401	Brüel & Kjær/Sonomètre	2250	3009355
			Brüel & Kjær/Préamplificateur	4952	3370929
			Davis Inst./Station météo	Vantage Vue	MS200612018
Point 8 - 687, rang 5, Sainte-Sophie-d'Halifax	0294042	5111978	Brüel & Kjær/Sonomètre	2250	3024808
			Brüel & Kjær/Préamplificateur	4952	3166735
			Davis Inst./Station météo	Vantage Vue	MR190307002
Point 9 – 462, rang 4, Saint-Ferdinand	0296499	5108267	Brüel & Kjær/Sonomètre	2270	2706808
			Brüel & Kjær/Préamplificateur	4952	2751629

Points de mesure	Coordonnées GPS (UTM 19T)		Instrumentation		
	X (m)	Y (m)	Manufacturier/instrument	Modèle	Numéro de série
			Davis Inst./Station météo	Vantage Vue	MS200826027
Point 10 – 240, côte Proulx, Saint-Ferdinand	0301862	5106916	Brüel & Kjæer/Sonomètre	2270	2746618
			Brüel & Kjæer/Préamplificateur	4952	2766622
			Davis Inst./Station météo	Vantage Vue	MS200805024
Source étalon	s. o.		Brüel & Kjæer	4231	3015267
			Brüel & Kjæer		3001259

La campagne de relevés sonores a été réalisée du 6 septembre 2023 au 21 septembre 2023.

La période et la durée de la campagne de mesures ont été déterminées afin de pouvoir capter les conditions météorologiques favorables à la prise de mesure de bruit des éoliennes soit, la vitesse du vent élevée à la nacelle (+ de 10 m/s) assurant la puissance sonore maximale des turbines et un vent faible au sol (- de 6 m/s).

Ces périodes coïncident en principe avec les impacts sonores éoliens les plus importants, particulièrement de nuit, pendant la campagne de mesure.

Lors de la campagne de mesures, la production, les données de vitesse du vent à la turbine et la direction de la nacelle ont été consignées par le client aux 10 minutes.

Les microphones ont été positionnés à l'extérieur des bâtiments et à proximité de ces derniers, du côté des éoliennes les plus rapprochées, à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 m du sol, à plus de 3 m d'obstacles susceptibles de réfléchir les ondes acoustiques et à plus de 3 m d'une voie de circulation.

Puisque les nouvelles recommandations du MELCCFP, mentionnées dans une communication courriel du 2 juin 2023, interdisent l'utilisation des écrans antivent surdimensionnés, des écrans antivent réguliers de 90 mm de diamètre ont été utilisés à tous les points de mesures.

Les événements sonores annotés sur les graphiques à l'**annexe A** font suite à l'analyse des résultats et l'écoute des fichiers audio des sonomètres.

Des stations météorologiques ont été installées à chacun des points de mesure, afin de déterminer le taux d'humidité, la vitesse et la direction du vent à la hauteur des microphones. Les résultats de mesure de vitesse de vent obtenus ont par la suite été utilisés afin d'éliminer par calcul le bruit aérodynamique produit par le vent sur les microphones. Les périodes de précipitations ont aussi été enregistrées.



Figure 2-1 - Localisation du point de mesure et des travaux

Pour l'ensemble des relevés, les paramètres suivants ont été mesurés¹ :

- L_{Aeq} aux 5 secondes (à l'exception du point 4 qui est aux 10 secondes) et aux 10 minutes;
- L_{Ceq} , L_{A05} , L_{A10} , L_{A50} , L_{A90} , L_{A95} , L_{A99} aux 10 minutes;
- Niveaux L_{Zeq} en bande de $\frac{1}{3}$ d'octave de fréquence aux 10 minutes.

Pour l'ensemble des relevés, les paramètres suivants ont été calculés :

- L_{Ar} , 60 minutes;
- Niveaux L_{Zeq} en bande de $\frac{1}{3}$ d'octave de fréquence aux 60 minutes.

Des sonomètres intégrateurs de type 1 conforme à la norme CEI 61672-1:2013 (R2019)² ont été utilisés lors de la campagne de mesure.

Les sonomètres ont été étalonnés au début et vérifiés à la fin de la campagne de mesures à l'aide d'une source étalon portative. Par ailleurs, l'étalonnage de tous les instruments acoustiques utilisés a été vérifié par le fabricant dans les 12 mois précédant les relevés.

3. Limites de bruit

Les limites de bruit applicables aux émissions sonores du parc éolien de l'Érable sont celles proposées dans la Note d'instructions 98-01 (NI98-01) du MELCCFP. Ces limites sont établies en fonction du zonage au point de mesure.

Selon les informations tirées de l'étude d'impact sur l'environnement réalisée dans le cadre de ce parc éolien, tous les points de mesure se trouvent dans un zonage destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées. Ce type d'environnement correspond à la catégorie de zonage I de la NI98-01 et les limites sont les suivantes :

- Jour 7 h à 19 h L_{Ar1h} 45 dBA, ou le niveau de bruit résiduel s'il est plus élevé;
- Nuit 19 h à 7 h L_{Ar1h} 40 dBA, ou le niveau de bruit résiduel s'il est plus élevé.

Le L_{Ar1h} est égal au L_{Aeq1h} du bruit des éoliennes seulement (bruit particulier), auquel des termes correctifs peuvent être appliqués.

La définition du niveau L_{Ar} ainsi que les termes correctifs sont détaillés à l'**annexe C**.

¹ Se référer à l'annexe C : Notions *de base en acoustique* pour la définition des termes acoustiques employés dans le rapport

² Norme internationale, Électroacoustique – Sonomètres – Partie 1 : Spécifications, CEI 61672-1, septembre 2013.

4. Analyse des résultats

4.1 Généralités

1. Les limites de bruit du MELCCFP sont applicables sur le bruit particulier, soit celui provenant uniquement des éoliennes. Par conséquent, les résultats de mesures ne peuvent être comparés directement à ces limites, sans qu'auparavant la contribution des sources de bruit étrangères au parc éolien (c'est-à-dire le bruit résiduel) n'ait été retirée des résultats des mesures.
2. L'analyse des résultats de mesures doit permettre d'isoler le bruit provenant uniquement des éoliennes avec un niveau de confiance acceptable. Pour ce faire, les procédures suivantes ont été appliquées :
 - Par la nature même de la source de bruit particulier à étudier, qui n'est en opération que lorsqu'il vente, les relevés doivent être réalisés en présence de vent qui peut, selon sa vitesse, produire un bruit aérodynamique parasite non négligeable sur le microphone. Puisque le MELCCFP interdit l'utilisation d'écran antivent surdimensionné, l'écran antivent régulier de 90 mm de diamètre a été utilisé. La relation entre le bruit aérodynamique et la vitesse du vent, tirée d'une étude menée en soufflerie³, a été utilisée pour estimer le niveau du bruit aérodynamique global en dBA. Ce dernier a été soustrait de façon logarithmique de tous les niveaux mesurés. De plus, lorsque la vitesse du vent était supérieure à 20 km/h au microphone, les données de bruit étaient automatiquement rejetées.
 - Le bruit produit par les éoliennes est quasi stable, c'est-à-dire avec peu de fluctuation rapide. Les événements sonores isolés qui sont observés dans les résultats de mesures sont causés, pour la plupart, par les activités humaines. L'influence de ces événements sur les mesures visant à évaluer le bruit du parc éolien a été réduite par l'emploi du niveau statistique L_{AF50} mesuré directement par le sonomètre. Ce paramètre de mesure permet d'estimer le L_{Aeq} qui aurait été obtenu s'il n'y avait pas eu d'événements sonores isolés.

D'autres sources sont répertoriées aux sites de mesure, dont le bruit produit par le vent dans les arbres ou sur les différents obstacles environnants (sources rattachées aux bruits résiduels) et le bruit des insectes. Pour le vent dans les arbres, plus la vitesse du vent est élevée, plus le niveau de ce bruit est élevé. Durant cette campagne de mesure, il n'y a pas eu de test d'arrêt planifié des éoliennes permettant la mesure, sur le site, du bruit résiduel sous différentes conditions de vent.

La source de bruit liée aux insectes est, quant à elle, quasi stable et apparaît lors de certaines périodes de la journée, plus particulièrement le soir et la nuit. Lorsque cette source est observée, elle est retirée par calcul par l'analyse spectrale en bande de 1/3 octave.

- Les données recueillies avec les stations météorologiques ont permis d'identifier les périodes de précipitation, périodes où le bruit ambiant peut augmenter sans relation avec les éoliennes. Ces périodes n'ont pas été analysées, conformément aux prescriptions de la NI98-01.
- Les données recueillies avec les stations météorologiques ont aussi permis d'identifier les périodes avec des taux d'humidité relative élevés. La NI98-01 indique que les relevés de bruit au-delà d'un taux d'humidité relative de 90 % doivent être rejetés. Toutefois, les stations de mesure utilisées dans le cadre de la présente étude comportaient des dispositifs de type environnementaux permettant de contrer les effets négatifs de l'humidité sur des instruments électroniques; ainsi, le taux d'humidité ne constitue pas un critère de rejet de résultats de mesure dans le cas présent.

³ HESSLER, David M., Wind Tunnel Testing of Microphone Windscreen Performance Applied to Field Measurements of Wind Turbines, June 2009

- Le bruit particulier des éoliennes a été supposé égal au L_{AF501h} .
- Le bruit résiduel a été déterminé en soustrayant le bruit particulier du bruit ambiant mesuré L_{Aeq1h} .
- Lorsque, à la suite du traitement des résultats de mesure, un dépassement de la limite de bruit était identifié, l'enregistrement audio pour la période correspondante a été analysé afin d'identifier les sources de bruit audibles et ainsi confirmer ou infirmer le dépassement.
- Pour les séquences avec impacts sonores les plus importants, une analyse permettant de déterminer la nécessité d'appliquer des termes correctifs de la NI98-01 a été réalisée. Le niveau d'évaluation horaire L_{Ar1h} a aussi été déterminé pour ces périodes.

4.2 Exemple de calcul

Afin d'illustrer le plus clairement possible la démarche d'analyse appliquée, les étapes suivies lors de la détermination du niveau d'évaluation L_{Ar1h} sont détaillées aux paragraphes suivants à l'aide d'un exemple pris le 16 septembre 2023 entre 2 h et 3 h, au point 4, soit une période où les éoliennes sont à leur puissance sonore maximale (vent à une vitesse moyenne de 11 m/s à la nacelle; la puissance sonore maximale étant atteinte à compter d'une vitesse de vent de 10 m/s).

Le point 4 est situé dans un secteur agricole et isolé et se trouve à une distance approximative de 660 m de l'éolienne 41. D'autres éoliennes se trouvent dans le même secteur à une distance supérieure.

ÉTAPE 1 Correction visant à soustraire le bruit aérodynamique sur le microphone

$L_{Aeq\ 10min\ C}$, $L_{AF50\ 10min\ C}$

La courbe utilisée pour le calcul du bruit aérodynamique est présentée à la figure suivante, tirée d'une publication de HESSLER⁴, pour un écran antivent modèle NOR d'un diamètre de 90 mm.

La vitesse du vent a été mesurée lors du suivi à l'aide d'une station météorologique à la même hauteur que le microphone du sonomètre.

Tous les niveaux mesurés $L_{Aeq\ 10min}$ et $L_{AF50\ 10\ min}$ sont corrigés en retirant (soustraction logarithmique) le niveau de bruit aérodynamique calculé à chacun des points concernés, selon la vitesse de vent mesurée, à chaque 10 minutes, ce qui donne les descripteurs corrigés $L_{Aeq\ 10min\ C}$ et $L_{AF50\ 10min\ C}$.

⁴ HESSLER, David M., Wind Tunnel Testing of Microphone Windscreen Performance Applied to Field Measurements of Wind Turbines, June 2009

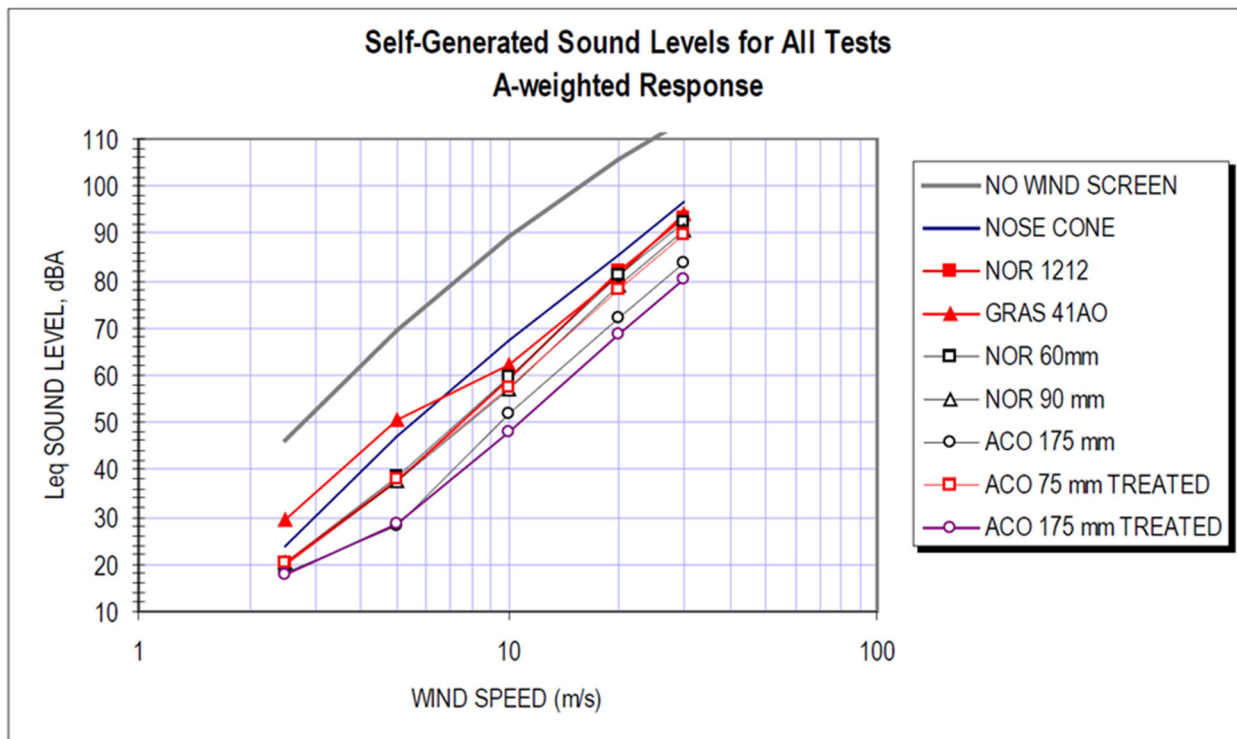


Figure 4-1 - Essais de niveaux sonores du vent avec l'utilisation de différents écrans antivent

Les résultats du bruit aérodynamique selon la vitesse du vent maximale obtenue sont présentés ci-dessous en dBA :

Date	Heure	Vit Vent max (m/s)		Bruit aéro
16 septembre 2023	03 h 00	3,6	=	29,5
16 septembre 2023	03 h 10	2,7	=	22,0
16 septembre 2023	03 h 20	3,1	=	25,6
16 septembre 2023	03 h 30	4,0	=	32,2
16 septembre 2023	03 h 40	4,9	=	37,5
16 septembre 2023	03 h 50	4,9	=	37,5

Les calculs pour l'exemple retenu sont présentés ci-dessous, en dBA :

Date	Heure	$L_{AF50\ 10min}$		Bruit aéro	$L_{AF50\ 10min\ C}$
16 septembre 2023	03 h 00	41,2	-	29,5	= 40,9
16 septembre 2023	03 h 10	41,8	-	22,0	= 41,8
16 septembre 2023	03 h 20	41,8	-	25,6	= 41,7
16 septembre 2023	03 h 30	41,9	-	32,2	= 41,4
16 septembre 2023	03 h 40	42,2	-	37,5	= 40,4
16 septembre 2023	03 h 50	42,1	-	37,5	= 40,2

Date	Heure	$L_{Aeq\ 10min}$		Bruit aéro	$L_{AF50\ 10min\ C}$
16 septembre 2023	03 h 00	41,4	-	29,5	= 41,1
16 septembre 2023	03 h 10	42,0	-	22,0	= 42,0
16 septembre 2023	03 h 20	42,1	-	25,6	= 42,0
16 septembre 2023	03 h 30	42,1	-	32,2	= 41,6
16 septembre 2023	03 h 40	42,5	-	37,5	= 40,8
16 septembre 2023	03 h 50	42,3	-	37,5	= 40,6



ÉTAPE 2 Retrait de la contribution des sources de bruit résiduel intermittentes

Le bruit émis par les éoliennes est quasi continu et stable relativement à la vitesse de vent. Toutes pointes de bruit observées dans le bruit ambiant sont attribuables à des sources intermittentes et font nécessairement partie du bruit résiduel.

L'utilisation du niveau de bruit L_{AF50} permet de retirer l'influence des sources de bruit intermittentes de courte durée, comme les passages de voitures, de véhicules tout-terrain, les rafales de vent dans les feuilles des arbres et le survol d'avions.

Un exemple du bienfondé de cette approche est donné, pour le point 4, le 7 septembre 2023 à 9 h.

En retirant la contribution des événements ponctuels identifiés (passages de véhicules), le L_{Aeq1h} recalculé à partir des L_{Aeq10s} mesurés donne 46,6 dBA, ce qui correspond au $L_{AF50 1h}$ mesuré pour la même période.

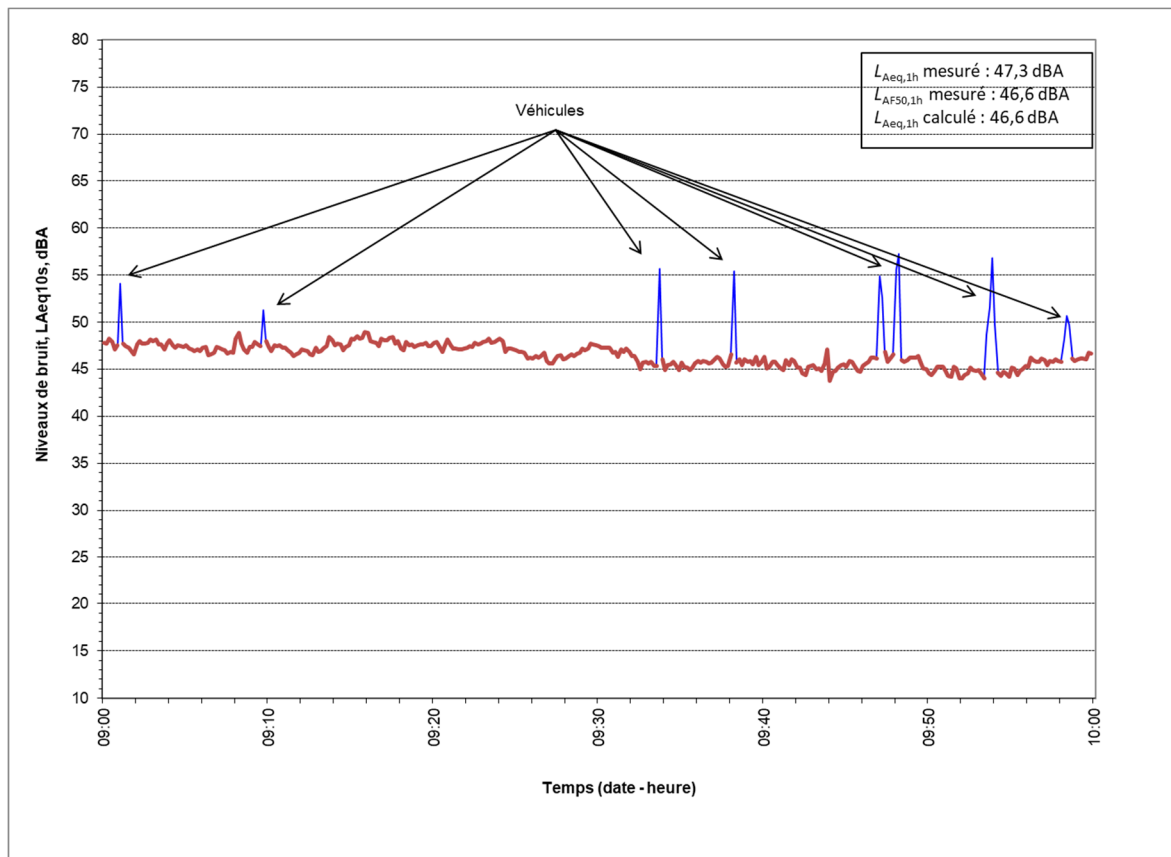


Figure 4-2 - Comparaison entre le $L_{Aeq 1h}$ calculé⁵ et le $L_{AF50 1h}$ mesuré

Rappelons que le critère du MELCCFP est sur une base de L_{Aeq} . Selon ce qui précède, les niveaux L_{AF50} sont assumés correspondre au L_{Aeq} qui aurait été mesuré s'il n'y avait pas eu de sources de bruit intermittentes.

⁵ Le $L_{Aeq 1h}$ calculé est obtenu lorsque les pointes de bruit ne correspondant pas au bruit particulier sont retirées.

ÉTAPE 3 Détermination des niveaux horaires

$L_{Aeq\ 1\ h\ C}$ et $L_{AF50\ 1h\ C}$

Comme mentionné précédemment, les niveaux $L_{AF50\ C}$ sont assumés correspondre au L_{Aeq} qui aurait été mesuré s'il n'y avait pas eu de sources de bruit intermittentes. Il est donc supposé qu'ils puissent être combinés (moyenne logarithmique). Pour notre exemple, le $L_{AF50,\ 1\ h}$ et le $L_{Aeq\ 1h}$ se calculent ainsi :

Date	Heure	$L_{AF50\ 10min\ C}$	=	$L_{AF50\ 1\ h\ C}$
16 septembre 2023	03 h 00	40,9		41
16 septembre 2023	03 h 10	41,8		
16 septembre 2023	03 h 20	41,7		
16 septembre 2023	03 h 30	41,4		
16 septembre 2023	03 h 40	40,4		
16 septembre 2023	03 h 50	40,2		

Date	Heure	$L_{Aeq\ 10min\ C}$	=	$L_{Aeq\ 1h\ C}$
16 septembre 2023	03 h 00	41,1		41
16 septembre 2023	03 h 10	42,0		
16 septembre 2023	03 h 20	42,0		
16 septembre 2023	03 h 30	41,6		
16 septembre 2023	03 h 40	40,8		
16 septembre 2023	03 h 50	40,6		

ÉTAPE 4 Détermination du bruit résiduel associé au vent et aux insectes

$L_{AF50\ 1h\ BR\text{-}vent}$

De façon optimale, au même point de mesure où le bruit particulier est évalué, le bruit résiduel devrait être mesuré, quant à lui, lorsque le parc éolien est à l'arrêt. Toutefois, lors de la campagne de mesure, le parc éolien a été en production continue. Le bruit du vent dans les feuilles n'a pu être évalué avec certitude.

À l'aide des résultats en bandes de tiers d'octave, le bruit des insectes, qui se situe entre les bandes 3 150 Hz et 5 000 Hz, a été identifié comme contribuant de 1 dBA au niveau sonore global et a donc été soustrait du niveau de bruit calculé.

ÉTAPE 5 Détermination du bruit particulier

$L_{Aeq\ 1h\ BP}$

Le bruit particulier $L_{Aeq\ 1h\ BP}$ des éoliennes est calculé en soustrayant (logarithmiquement) le bruit estimé du vent ($L_{AF50\ 1h\ BR\text{-}vent}$, étape 4) du $L_{AF50\ 1h\ C}$ (étape 3) et la soustraction des insectes à chaque point de mesure. Pour notre exemple, le résultat est :

Date	Heure	$L_{AF50\ 1h\ C}$	$L_{AF50\ 1h\ BR\text{-}vent}$	Bruit insectes	$L_{Aeq\ 1h\ BP}$
16 septembre 2023	03 h 00	41 -	S. O.	-	1 = 40



ÉTAPE 6 Détermination du niveau d'évaluation

L_{Ar1h}

L'analyse des mesures par bande de tiers d'octave indique qu'il n'y a pas de bruit à caractère tonal ($K_t = 0$), et la différence dBC-dBA indique qu'il n'y a pas de bruit de basse fréquence ($K_s = 0$). Par ailleurs, les éoliennes ne produisent pas de bruits d'impact ($K_i = 0$).

Les résultats des mesures par bande de tiers d'octave sont présentés à l'**annexe B**. Ces périodes correspondent à celles où les éoliennes sont audibles.

Par conséquent, les termes correctifs (K_t , K_s et K_i) sont tous nuls, et ainsi, le $L_{Aeq1h BP}$ (étape 5) est égal au L_{Ar1h} , soit 40 dBA dans le cas présent.

Rappelons que les éoliennes sont à leur puissance sonore maximale durant l'heure analysée.

ÉTAPE 7 Détermination du bruit résiduel total

$L_{Aeq1h BR-total}$

Le bruit résiduel total $L_{Aeq1h BR-total}$ est évalué en soustrayant (logarithmiquement) le $L_{Aeq1h BP}$ calculé à l'étape 5, du bruit ambiant $L_{Aeq1h C}$ calculé à l'étape 3.

Pour notre exemple, le résultat est :

Date	Heure	$L_{Aeq1h c}$		$L_{Aeq1h BP}$	=	$L_{Aeq1h BR-total}$
16 septembre 2023	03 h 00	41	-	41		< 30

ÉTAPE 8 Critère de bruit

Le critère de bruit est la valeur la plus élevée, heure par heure, entre le bruit résiduel total (étape 7) et les limites usuelles de 45 dBA le jour et 40 dBA la nuit au point 4.

Pour notre exemple, le critère est de 40 dBA.

ÉTAPE 9 Conformité

Le niveau d'évaluation L_{Ar1h} (étape 6) est comparé au critère (étape 8) pour vérifier la conformité. Dans notre exemple, les émissions sonores sont conformes puisque le bruit des éoliennes est égal au critère.



4.3 Analyse par point de mesure

En première analyse, comme mentionné à la section précédente, le bruit produit par les éoliennes est quasi stable, relativement à la vitesse de vent. Par conséquent, les pointes observées dans les niveaux de bruit « instantanés »⁶ ($L_{Aeq1min}$) tracés aux graphiques de mesure de bruit (cf. **annexe A**) proviennent assurément de sources de bruit étrangères au parc éolien (bruit résiduel), et ce, même dans les périodes où les éoliennes sont à leurs émissions sonores maximales.

Sur les graphiques, le même constat peut s'appliquer lorsque la variation d'amplitude du niveau sonore $L_{Aeq1min}$ est grande, c'est-à-dire que la différence entre deux valeurs consécutives de ce niveau est importante. Cela signifie que la dynamique du bruit est importante, ce qui ne peut être attribuable aux éoliennes en raison de leur niveau de bruit pratiquement stable.

En lien avec la constatation faite au paragraphe précédent, les périodes avec une dynamique moins importante sur les $L_{Aeq1min}$ mesurés, sont celles à retenir aux fins de l'évaluation du bruit provenant des éoliennes.

La puissance sonore maximale du type d'éolienne en place, soit des ENERCON E-82, est atteinte lorsque la vitesse du vent à la nacelle est supérieure ou égale à 10 m/s. À ces vitesses, la puissance sonore est de 104 dBA.

Une analyse spécifique aux cinq points de mesure de bruit ambiant est présentée ci-après.

4.3.1 Point 4 – 130, route de la Grande-Ligne, Saint-Ferdinand

Le point 4 est situé dans un secteur agricole isolé au 130, route de la Grande-Ligne, à Saint-Ferdinand. La résidence se trouve à une distance approximative de 660 m de l'éolienne AG41. D'autres éoliennes se trouvent dans le secteur, mais à une distance supérieure.

Les résultats principaux (L_{Aeq}) des mesures ainsi que les données sur le vent (vitesse et direction) et la production de l'éolienne sont présentés à l'**annexe A** (figures A1 à A6).

L'écoute des fichiers audio permet d'établir que les pointes de bruit observées sur ces figures ne sont pas attribuables aux éoliennes, mais plutôt aux passages de véhicules tout-terrain, de travaux et de tonte de gazon.

Une (1) séquence a été identifiée sur la figure A4, par un cercle, parmi l'ensemble de la période de mesure et représente les impacts sonores potentiels les plus élevés puisque les éoliennes sont à pleine puissance sonore (vitesse du vent à la nacelle à 10 m/s et plus) et que le bruit résiduel est minimal (période de nuit, vent au niveau du sol à 3 m/s et moins).

Le niveau de bruit particulier estimé des éoliennes est de 40 dBA à 3 h et 4 h le 16 septembre 2023. Ces valeurs ont été obtenues en retirant le bruit du vent sur le microphone, le bruit causé par les insectes et les événements sonores de courtes durées. Cependant, puisqu'à aucun moment lors de la campagne de mesures, le parc éolien n'a été mis à l'arrêt complet, il est permis de mentionner que cette valeur surestime le bruit particulier réel puisqu'elle contient une part non négligeable de bruit associé au vent dans les feuilles des arbres.

⁶ Le terme instantané est inscrit entre guillemets parce que son emploi réfère habituellement au niveau LAF.

4.3.2 Point 7 – 456, rang 4 Haut, Sainte-Sophie-d'Halifax

Le point 7 est situé dans un secteur agricole isolé au 456, rang 4 Haut, Sainte-Sophie-d'Halifax. La résidence se trouve à une distance approximative de 950 m de l'éolienne ALT8. D'autres éoliennes se trouvent dans le secteur, mais à une distance supérieure.

Les résultats principaux (L_{Aeq}) des mesures ainsi que les données sur le vent (vitesse et direction) et la production de l'éolienne sont présentés à l'**annexe A** (figures A7 à A12).

L'écoute des fichiers audio permet d'établir que les pointes de bruit observées sur ces figures ne sont pas attribuables aux éoliennes, mais plutôt aux tonnerres et la pluie forte. Les niveaux quasi stables de nuit enregistrés lors de la campagne de mesure sont, quant à eux, liés aux insectes.

Une (1) séquence a été identifiée sur la figure A10, par un cercle, parmi l'ensemble de la période de mesure, et représente les impacts sonores potentiels les plus élevés puisque les éoliennes sont à pleine puissance sonore (vitesse du vent à la nacelle à 10 m/s et plus) et que le bruit résiduel est minimal (période de nuit, vent au niveau du sol à 3 m/s et moins).

Le niveau de bruit particulier estimé des éoliennes est de 34 dBA de 20 h à 23 h le 16 septembre 2023. Cette valeur a été obtenue en retirant le bruit du vent sur le microphone, le bruit causé par les insectes et les événements sonores de courtes durées. Cependant, puisqu'à aucun moment lors de la campagne de mesures, le parc éolien n'a été mis à l'arrêt complet, il est permis de mentionner que cette valeur surestime le bruit particulier réel puisqu'elle contient une part non négligeable de bruit associé au vent dans les feuilles des arbres.

Lors de cette période, les éoliennes sont audibles, mais la source de bruit dominante est les insectes.

4.3.3 Point 8 – 687, rang 5, Sainte-Sophie-d'Halifax

Le point 8 est situé dans un secteur agricole isolé au 687, rang 5, Sainte-Sophie-d'Halifax. La résidence se trouve à une distance approximative de 825 m de l'éolienne AG9. D'autres éoliennes se trouvent dans le secteur, mais à une distance supérieure.

Les résultats principaux (L_{Aeq}) des mesures ainsi que les données sur le vent (vitesse et direction) et la production de l'éolienne sont présentés à l'**annexe A** (figures A13 à A18).

L'écoute des fichiers audio permet d'établir que les pointes de bruit observées sur ces figures ne sont pas attribuables aux éoliennes, mais plutôt aux tonnerres, la pluie forte, aux chants d'oiseaux, du passage d'un tracteur et de la tonte de gazon.

Une (1) séquence a été identifiée sur la figure A16, par un cercle, parmi l'ensemble de la période de mesure, et représente les impacts sonores potentiels les plus élevés puisque les éoliennes sont à pleine puissance sonore (vitesse du vent à la nacelle à 10 m/s et plus) et que le bruit résiduel est minimal (période de nuit, vent au niveau du sol à 3 m/s et moins).

Le niveau de bruit particulier estimé des éoliennes est de 39 dBA à 23 h et 00 h le 16 septembre 2023. Ces valeurs ont été obtenues en retirant le bruit du vent sur le microphone, le bruit causé par les insectes et les événements sonores de courtes durées. Cependant, puisqu'à aucun moment lors de la campagne de mesures, le parc éolien n'a été mis à l'arrêt complet, il est permis de mentionner que cette valeur surestime le bruit particulier réel puisqu'elle contient une part non négligeable de bruit associé au vent dans les feuilles des arbres.

4.3.4 Point 9 – 462, rang 4, Saint-Ferdinand

Le point 9 est situé dans un secteur agricole isolé au 462, rang 4, Saint-Ferdinand. La résidence se trouve à une distance approximative de 1 110 m de l'éolienne AG30. D'autres éoliennes se trouvent dans le secteur, mais à une distance supérieure.

Les résultats principaux (L_{Aeq}) des mesures ainsi que les données sur le vent (vitesse et direction) et la production de l'éolienne sont présentés à l'**annexe A** (figures A19 à A24).

L'écoute des fichiers audio permet d'établir que les pointes de bruit observées sur ces figures ne sont pas attribuables aux éoliennes, mais plutôt aux travaux de la ferme et la pluie forte. Les niveaux quasi stables de nuit enregistrés lors de la campagne de mesure sont régulièrement, quant à eux, liés aux insectes.

Une (1) séquence a été identifiée sur la figure A22, par un cercle, parmi l'ensemble de la période de mesure, et représente les impacts sonores potentiels les plus élevés puisque les éoliennes sont à pleine puissance sonore (vitesse du vent à la nacelle à 10 m/s et plus) et que le bruit résiduel est minimal (période de nuit, vent au niveau du sol à 3 m/s et moins).

Le niveau de bruit particulier estimé des éoliennes est de 40 dBA de 03 h à 04 h le 16 septembre 2023. Cette valeur a été obtenue en retirant le bruit du vent sur le microphone, le bruit causé par les insectes et les événements sonores de courtes durées. Cependant, puisqu'à aucun moment lors de la campagne de mesures, le parc éolien n'a été mis à l'arrêt complet, il est permis de mentionner que cette valeur surestime le bruit particulier réel puisqu'elle contient une part non négligeable de bruit associé au vent dans les feuilles des arbres.

Lors de cette période, les éoliennes sont audibles, mais la source de bruit dominante est les insectes.

4.3.5 Point 10 – 240, côte Proulx, Saint-Ferdinand

Le point 9 est situé dans un secteur agricole isolé au 240, côte Proulx, Saint-Ferdinand. La résidence se trouve à une distance approximative de 1 690 m de l'éolienne AG39. D'autres éoliennes se trouvent dans le secteur, mais à une distance supérieure.

Les résultats principaux (L_{Aeq}) des mesures ainsi que les données sur le vent (vitesse et direction) et la production de l'éolienne sont présentés à l'**annexe A** (figures A25 à A30).

L'écoute des fichiers audio permet d'établir que les pointes de bruit observées sur ces figures ne sont pas attribuables aux éoliennes, mais plutôt aux passages de véhicules tout-terrain et de la tonte de gazon. Les niveaux quasi stables de nuit enregistrés lors de la campagne de mesure sont, quant à eux, liés aux insectes et chants d'oiseaux.

Une (1) séquence a été identifiée sur la figure A28, par un cercle, parmi l'ensemble de la période de mesure, et représente les impacts sonores potentiels les plus élevés puisque les éoliennes sont à pleine puissance sonore (vitesse du vent à la nacelle à 11 m/s et plus) et que le bruit résiduel est minimal (période de nuit, vent au niveau du sol à 3 m/s et moins).

Le niveau de bruit particulier estimé des éoliennes est de 40 dBA de 00 h à 01 h le 17 septembre 2023. Cette valeur a été obtenue en retirant le bruit du vent sur le microphone, le bruit causé par les insectes et les événements sonores de courtes durées. Cependant, puisqu'à aucun moment lors de la campagne de mesures, le parc éolien n'a été mis à l'arrêt complet, il est permis de mentionner que cette valeur surestime le bruit particulier réel puisqu'elle contient une part non négligeable de bruit associé au vent dans les feuilles des arbres.

Lors de cette période, les éoliennes sont audibles par moment, mais la source de bruit dominante est le vent dans les feuilles.



4.4 Analyse des termes correctifs

L'analyse des résultats démontre l'absence de bruit à caractère tonal (analyse selon les prescriptions de l'annexe IV de la NI98-01) qui serait attribuable aux éoliennes. Le terme correctif K_t est donc nul à tous les points de mesure. Les résultats en bandes de 1/3 octave pour les périodes retenues (impact sonore le plus élevé) pour fin d'analyse sont présentés à l'**annexe B**.

L'analyse portant sur les bruits de basse fréquence a aussi été réalisée en déterminant si la différence entre les niveaux globaux en dBC et en dBA est supérieure ou égale à 20 (selon les prescriptions de l'annexe V de la NI98-01). Des différences de cette ampleur ont été observées aux points 7, 8, 9 et 10. Cependant, les différences observées ne sont pas reliées explicitement aux éoliennes par le fait qu'elles ont été observées lorsque la productivité et la vitesse du vent mesurées à la hauteur du moyeu étaient basses. Le terme correctif K_s est donc considéré comme nul aux cinq points de mesure.

De plus, les éoliennes ne contenant pas d'éléments verbaux, musicaux ou porteurs d'information, le terme correctif K_s demeure nul.

Finalement, le bruit produit par les éoliennes ne contient pas d'impact. Le terme correctif K_i est donc nul.

En conclusion, aucun terme correctif n'est applicable dans le cas du bruit particulier provenant des éoliennes.

Puisque les niveaux L_{Aeq1h} sont inférieurs aux limites de bruit du MELCCFP (NI98-01) avant même l'application de termes correctifs, comme mentionnés aux sous-sections précédentes, et que ces termes correctifs sont tous nuls dans le cas du présent suivi, les résultats de mesures démontrent donc que les limites de bruit du MELCCFP ont été satisfaites en tout temps du présent suivi du climat sonore.

5. Conclusion

Les relevés réalisés aux points de mesure démontrent que le critère de bruit est respecté dans toutes les situations observées pour les cinq points de mesure.

6. Mesures correctives

Aucune mesure corrective n'est proposée puisque l'analyse des résultats démontre que les limites de bruit imposées au décret sont respectées dans toutes les situations observées.

ANNEXES



**Annexe A. Principaux résultats des mesures
de bruit aux points 4, 7, 8, 9 et 10
– Été 2023 – Sous forme
graphique**



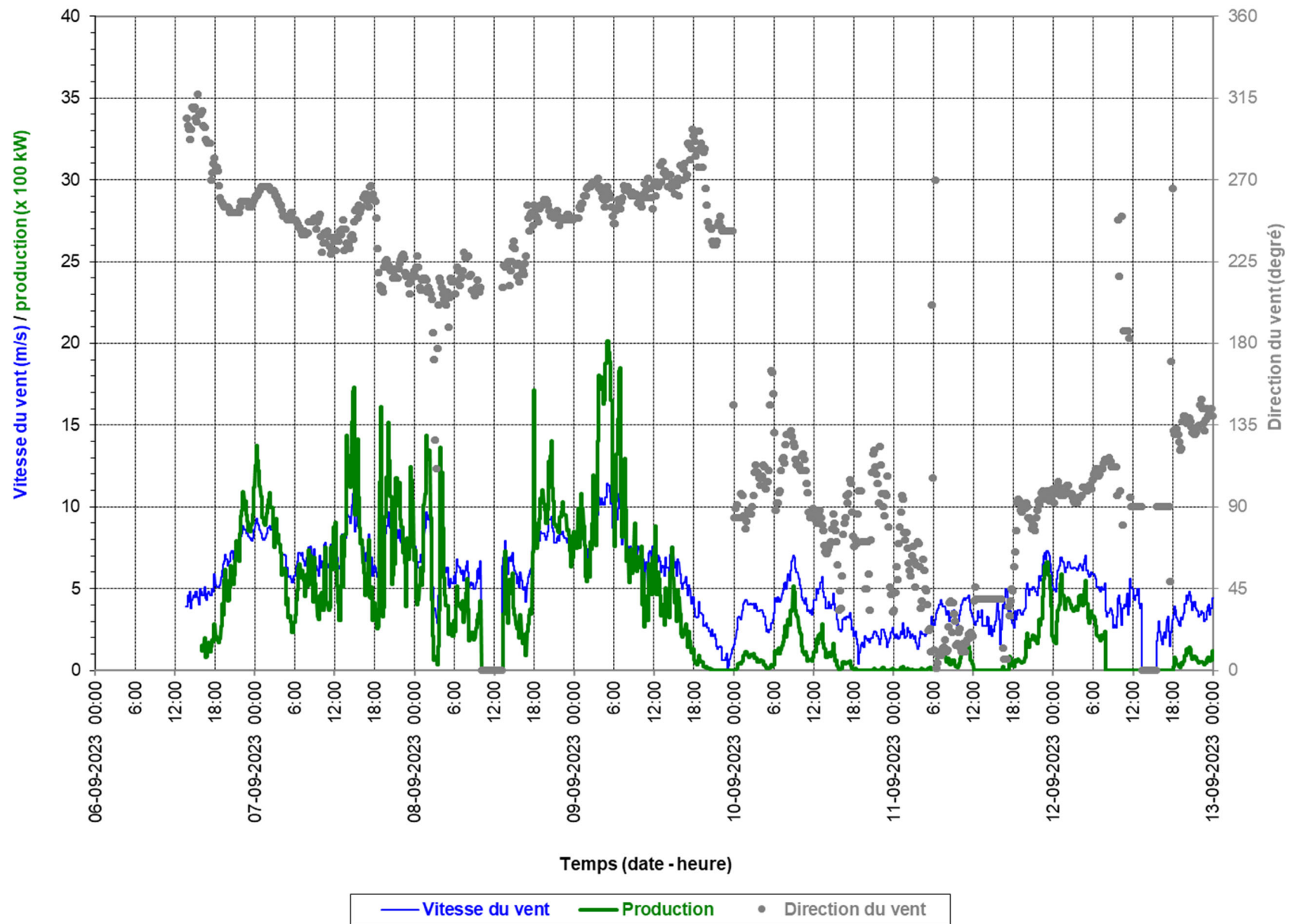


Figure A1 : Données prises sur l'éolienne AG41, près du point 4, du 6 au 13 septembre 2023



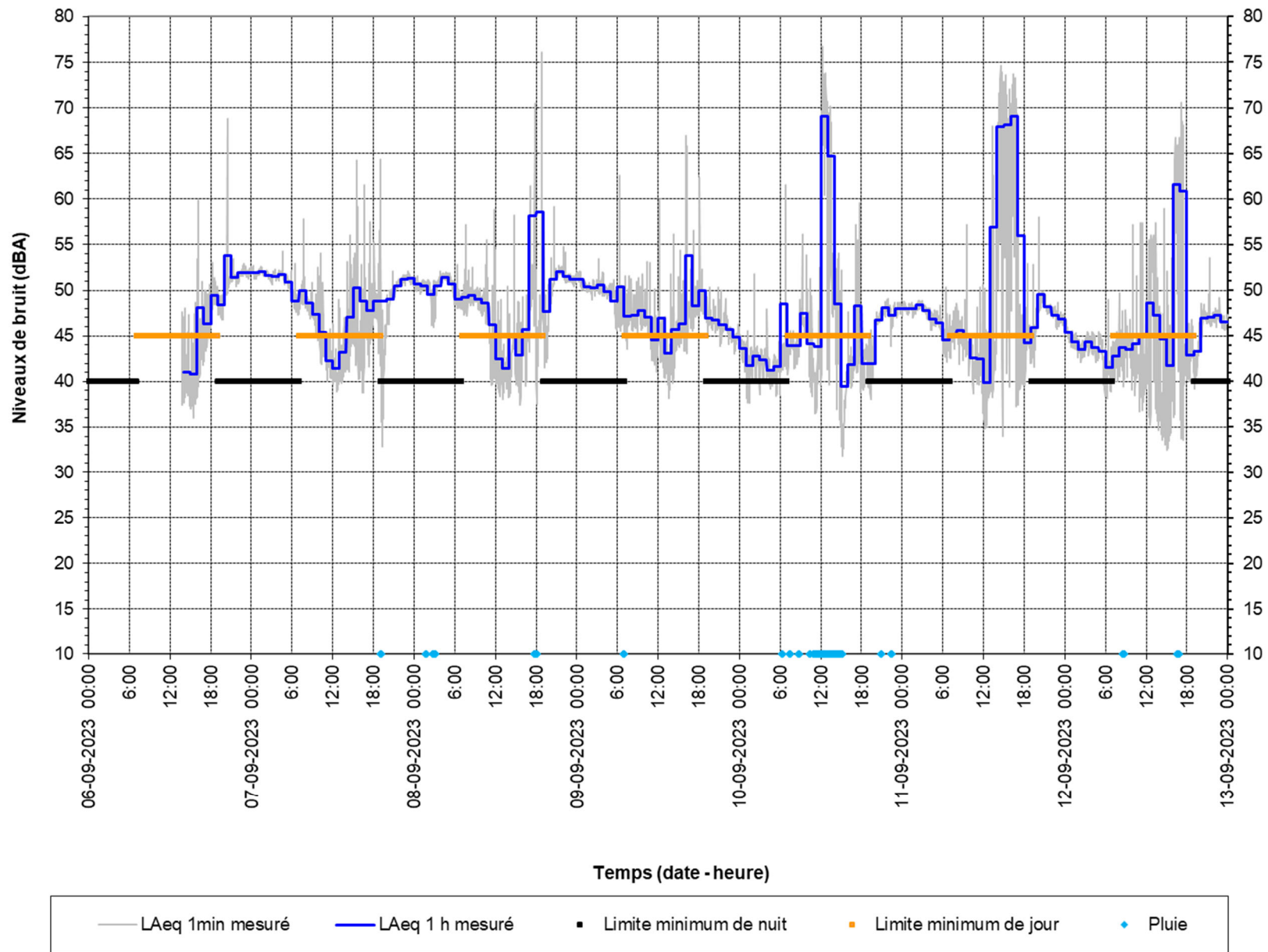


Figure A2 : Mesure au point 4, du 6 au 13 septembre 2023



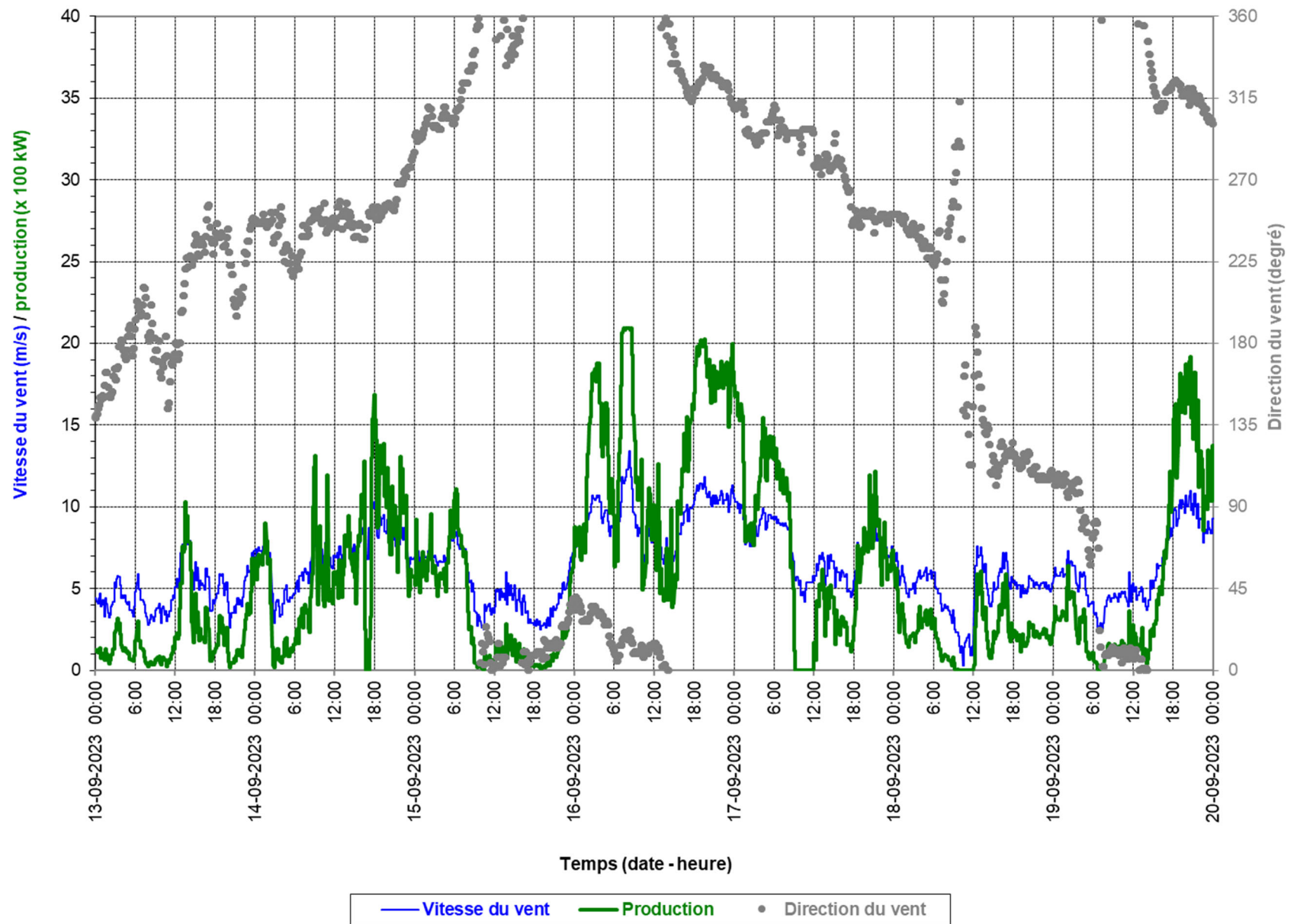


Figure A3 : Données prises sur l'éolienne AG41, près du point 4, du 13 au 20 septembre 2023



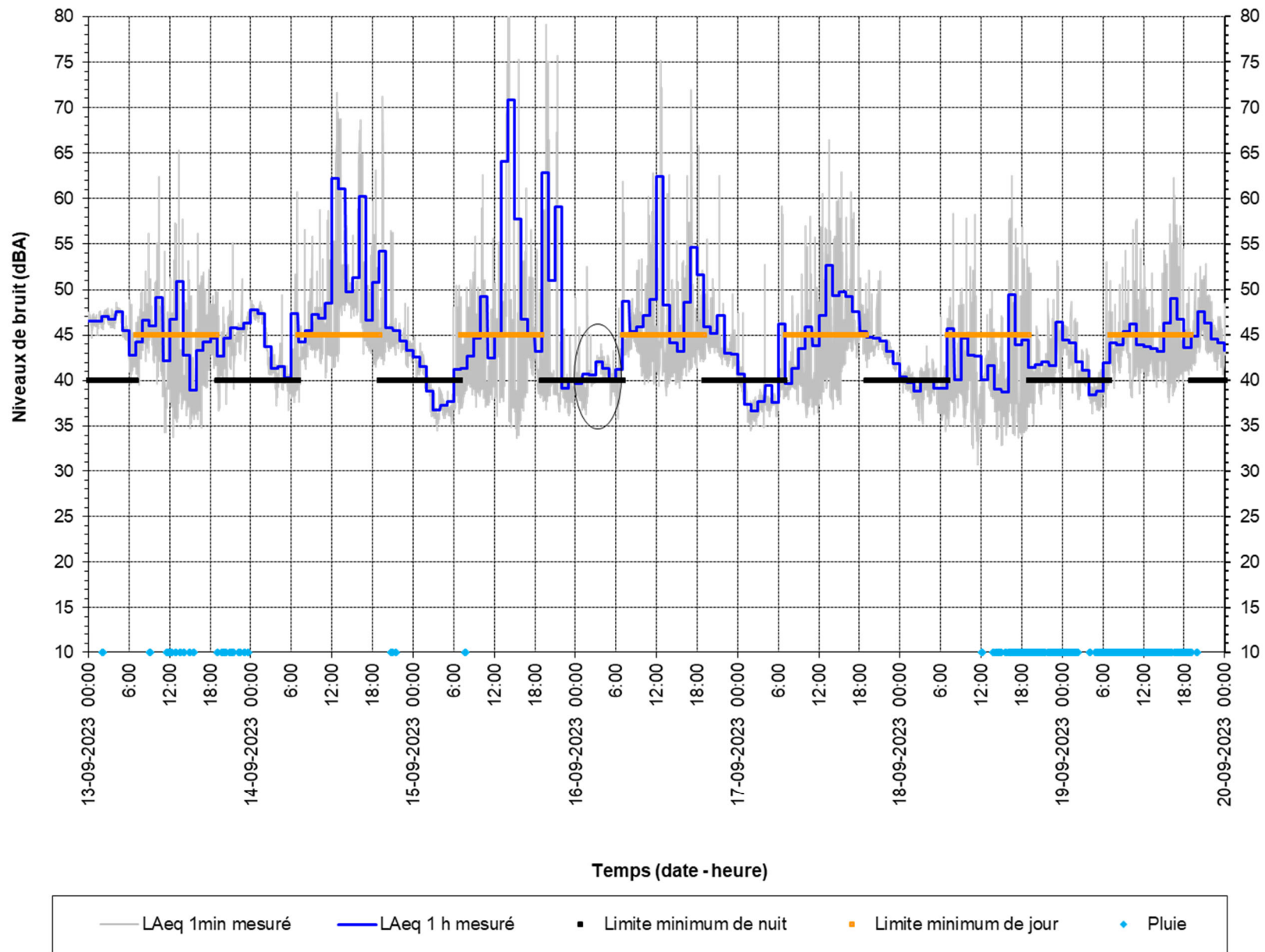


Figure A4 : Mesure au point 4, du 13 au 20 septembre 2023



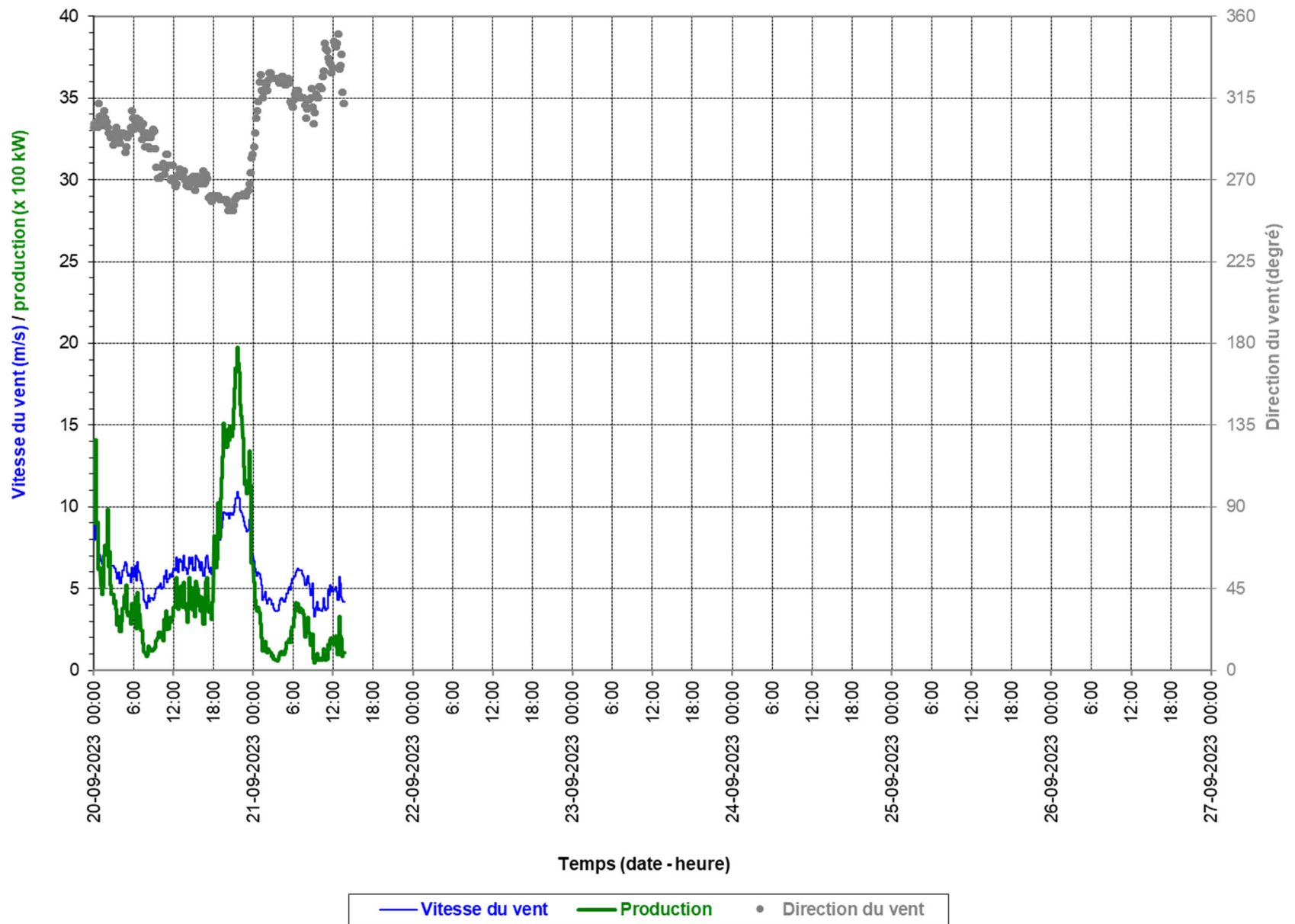


Figure A5 : Données prises sur l'éolienne AG41, près du point 4, du 20 au 21 septembre 2023



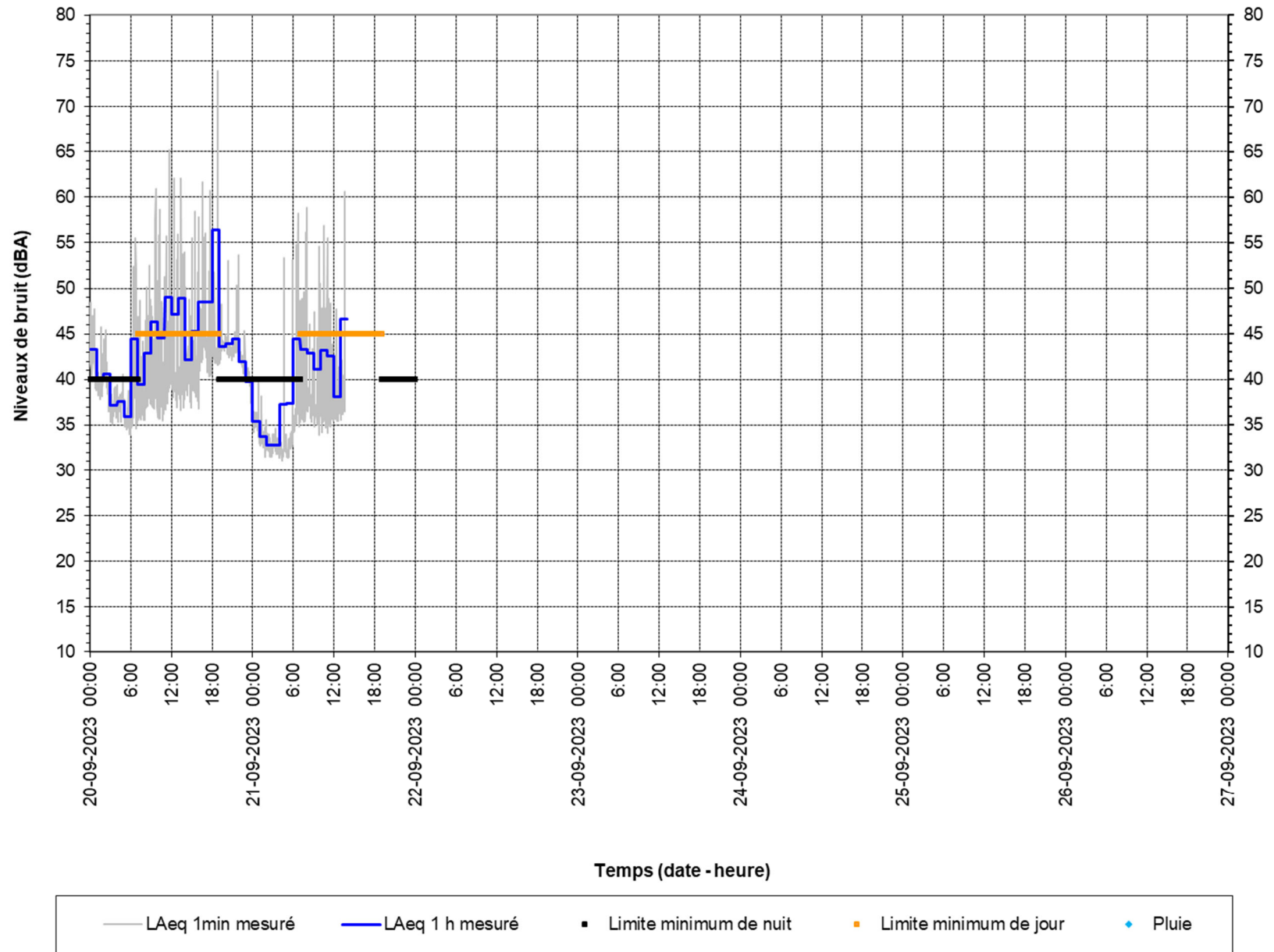


Figure A6 : Mesure au point 4, du 20 au 21 septembre 2023



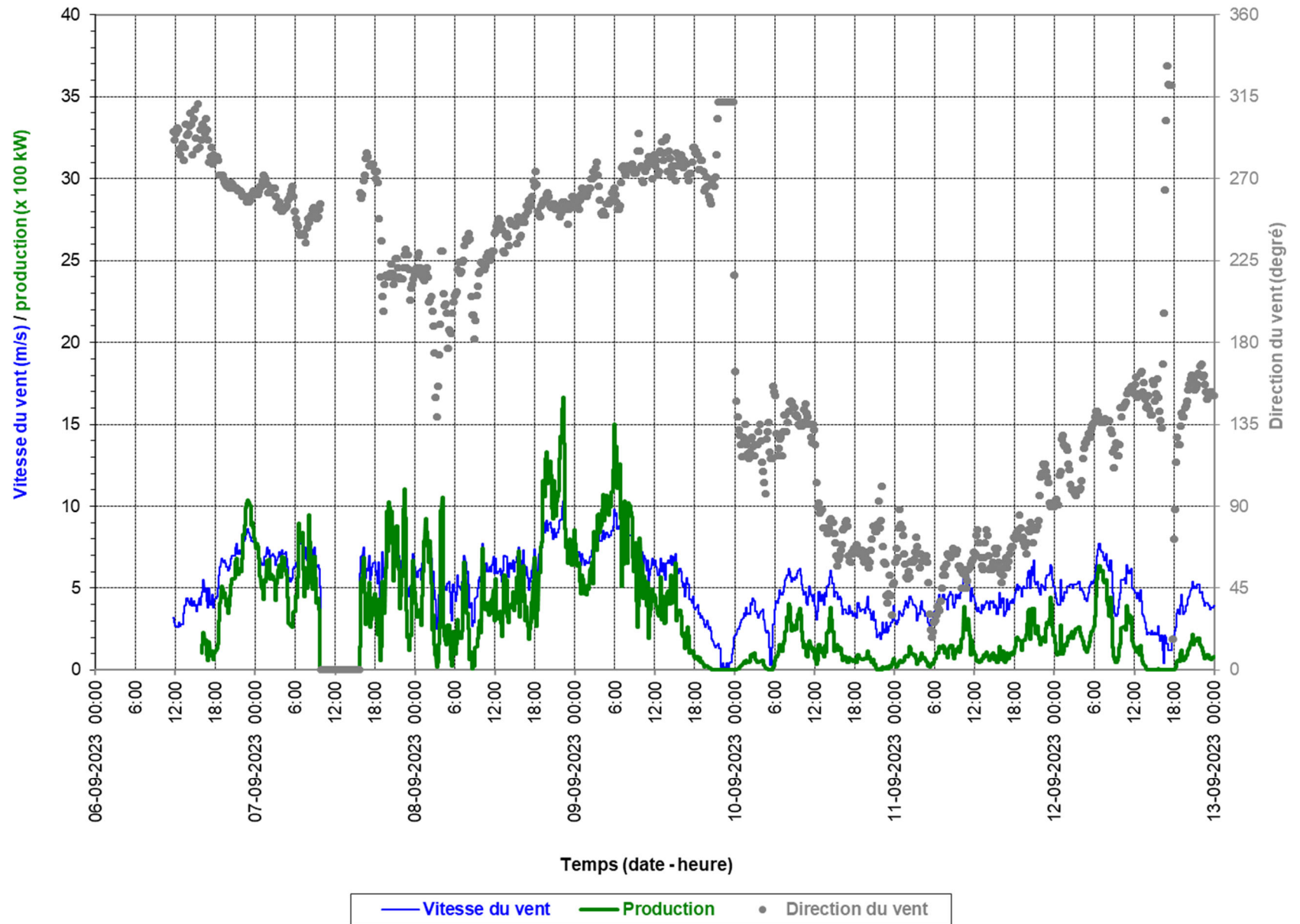


Figure A7 : Données prises sur l'éolienne ALT8, près du point 7, du 6 au 13 septembre 2023



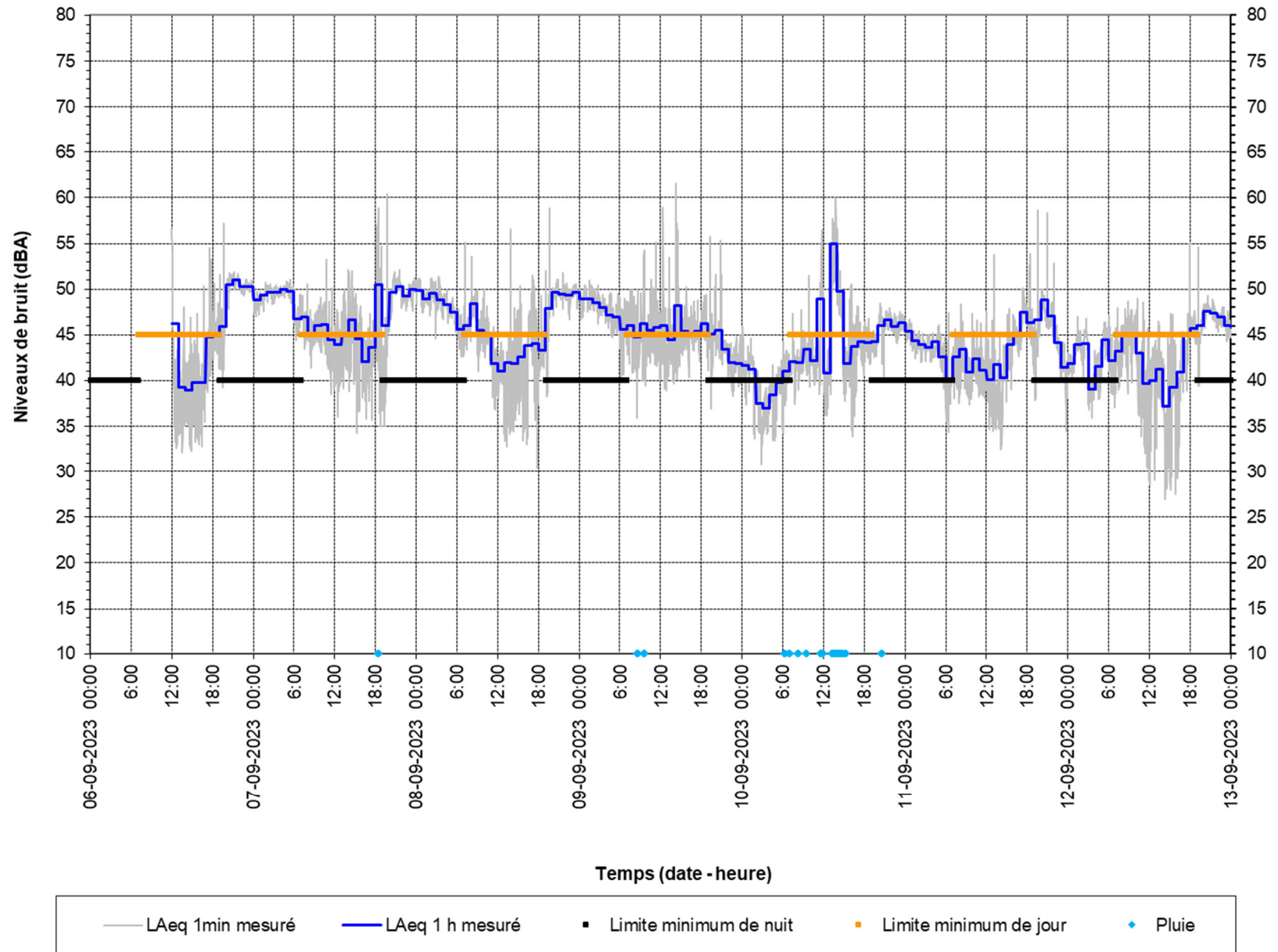


Figure A8 : Mesure au point 7, du 6 au 13 septembre 2023



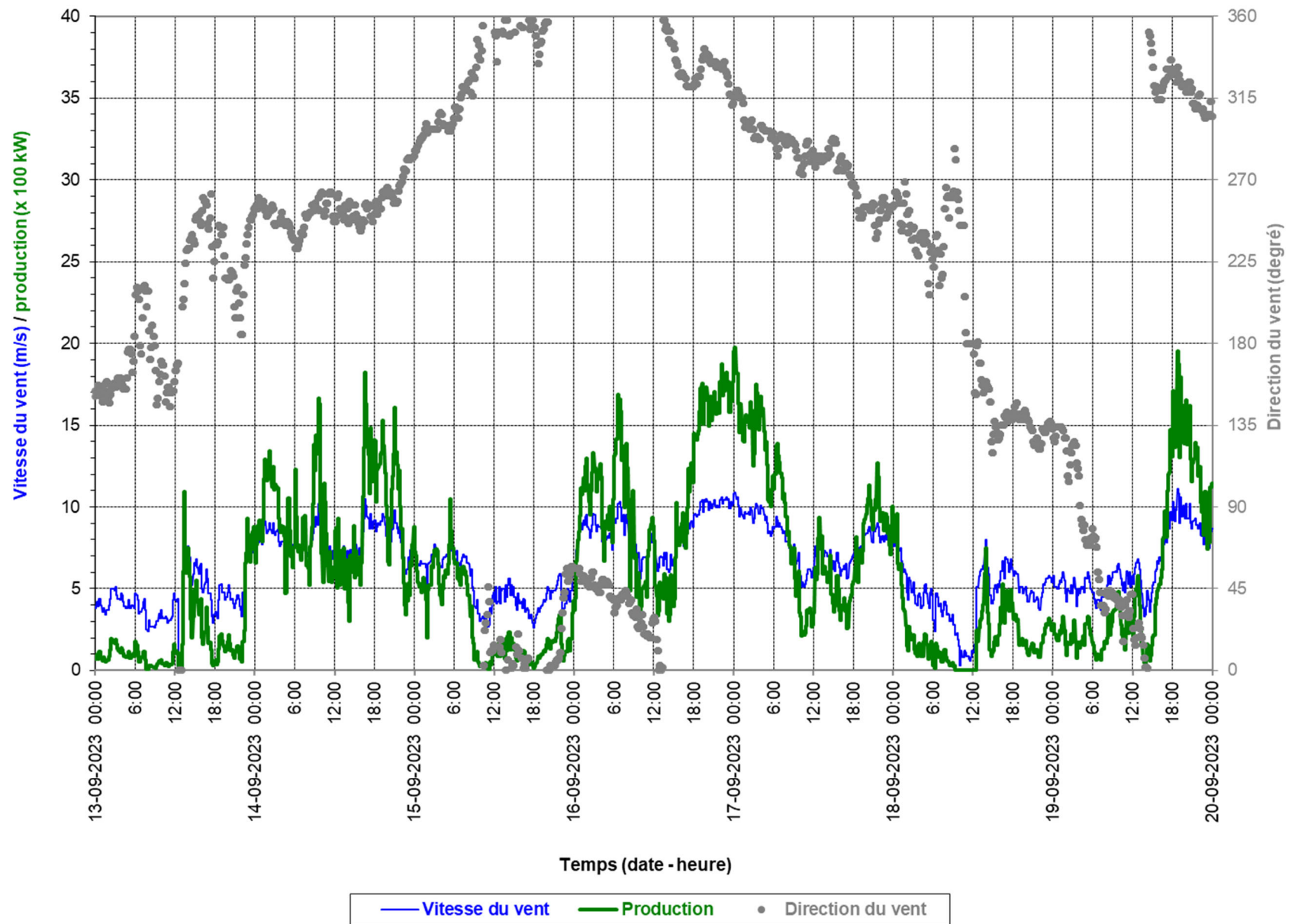


Figure A9 : Données prises sur l'éolienne ALT8, près du point 7, du 13 au 20 septembre 2023



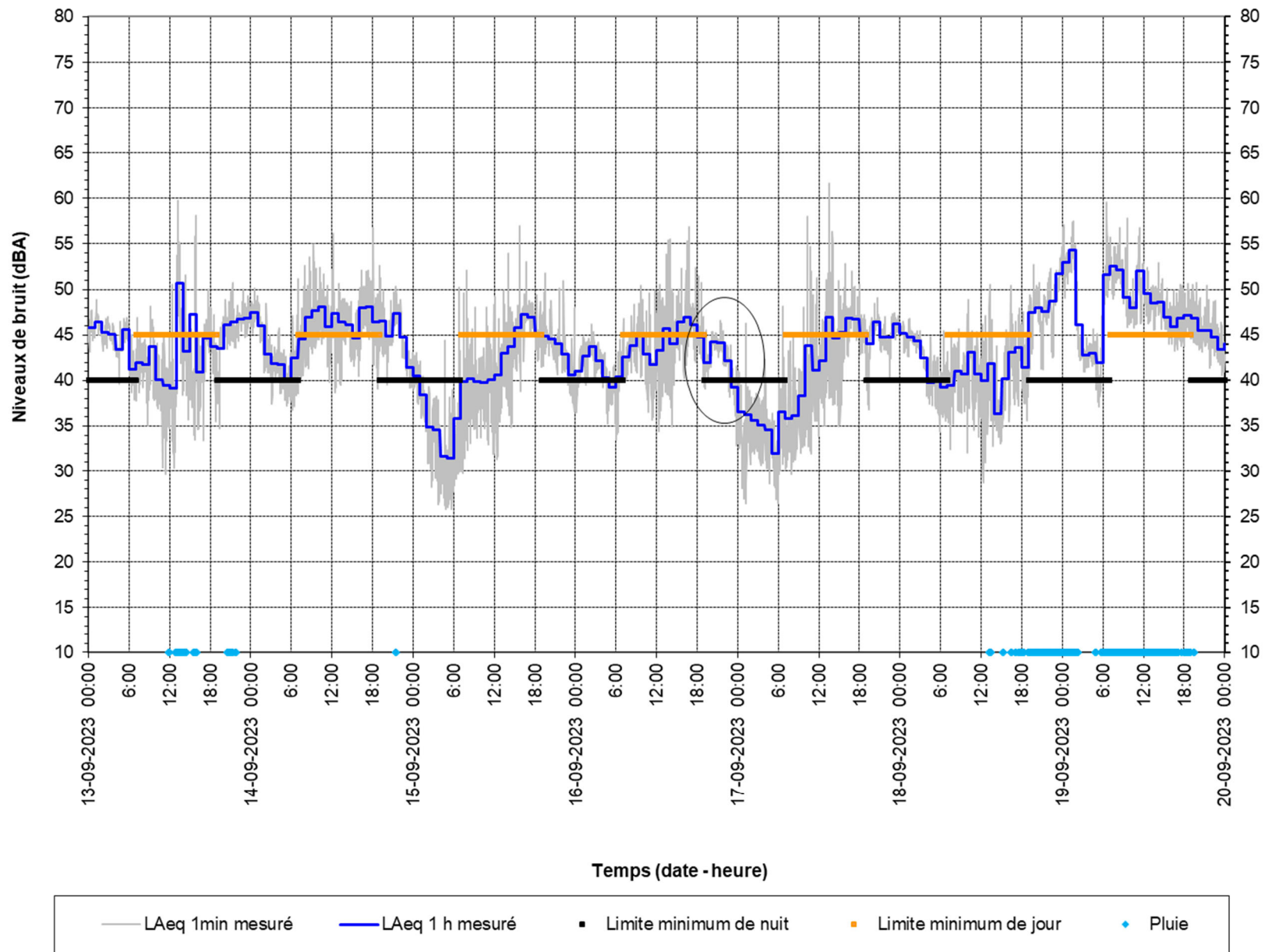


Figure A10 : Mesure au point 7, du 13 au 20 septembre 2023



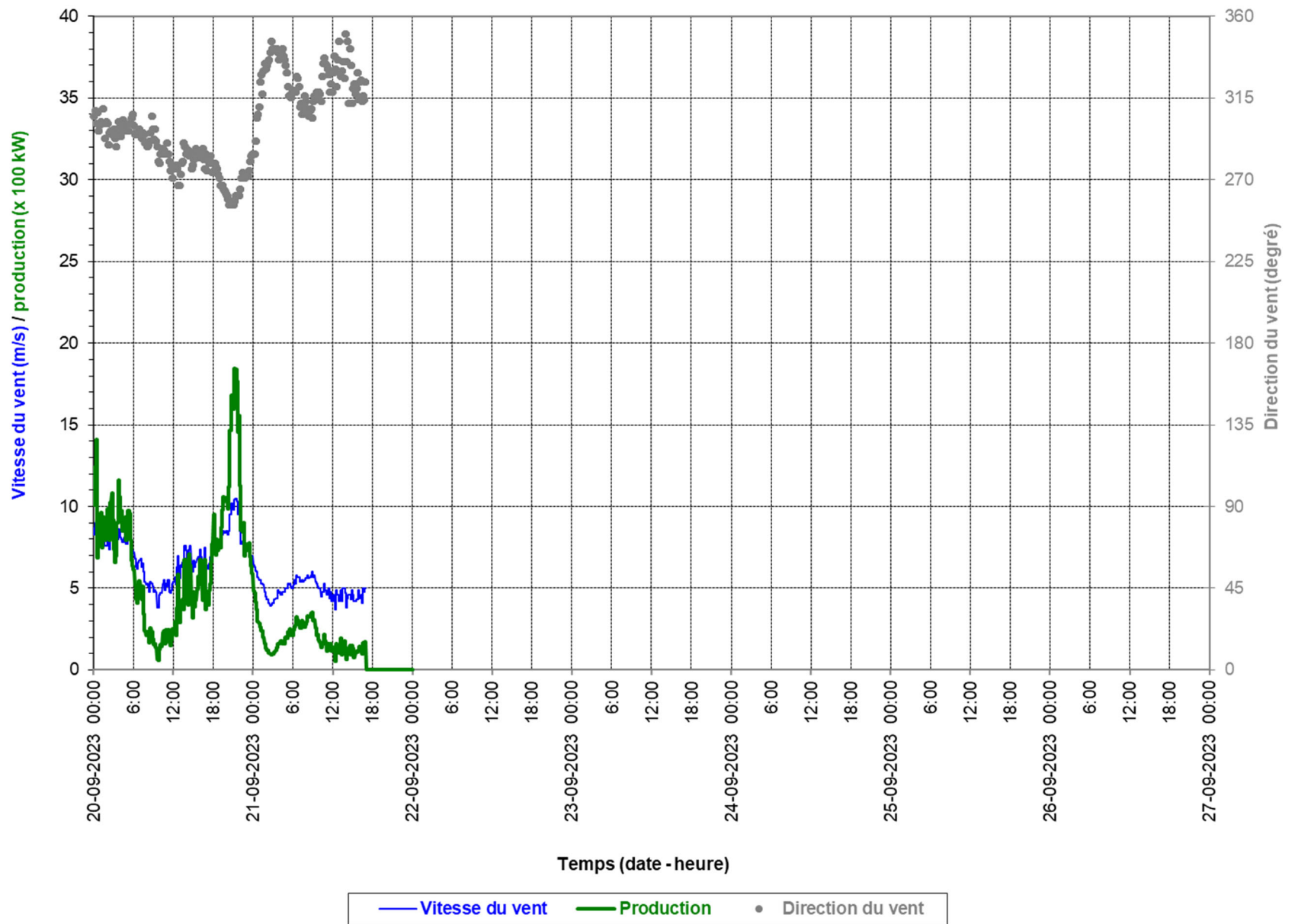


Figure A11 : Données prises sur l'éolienne ALT8, près du point 7, du 20 au 21 septembre 2023



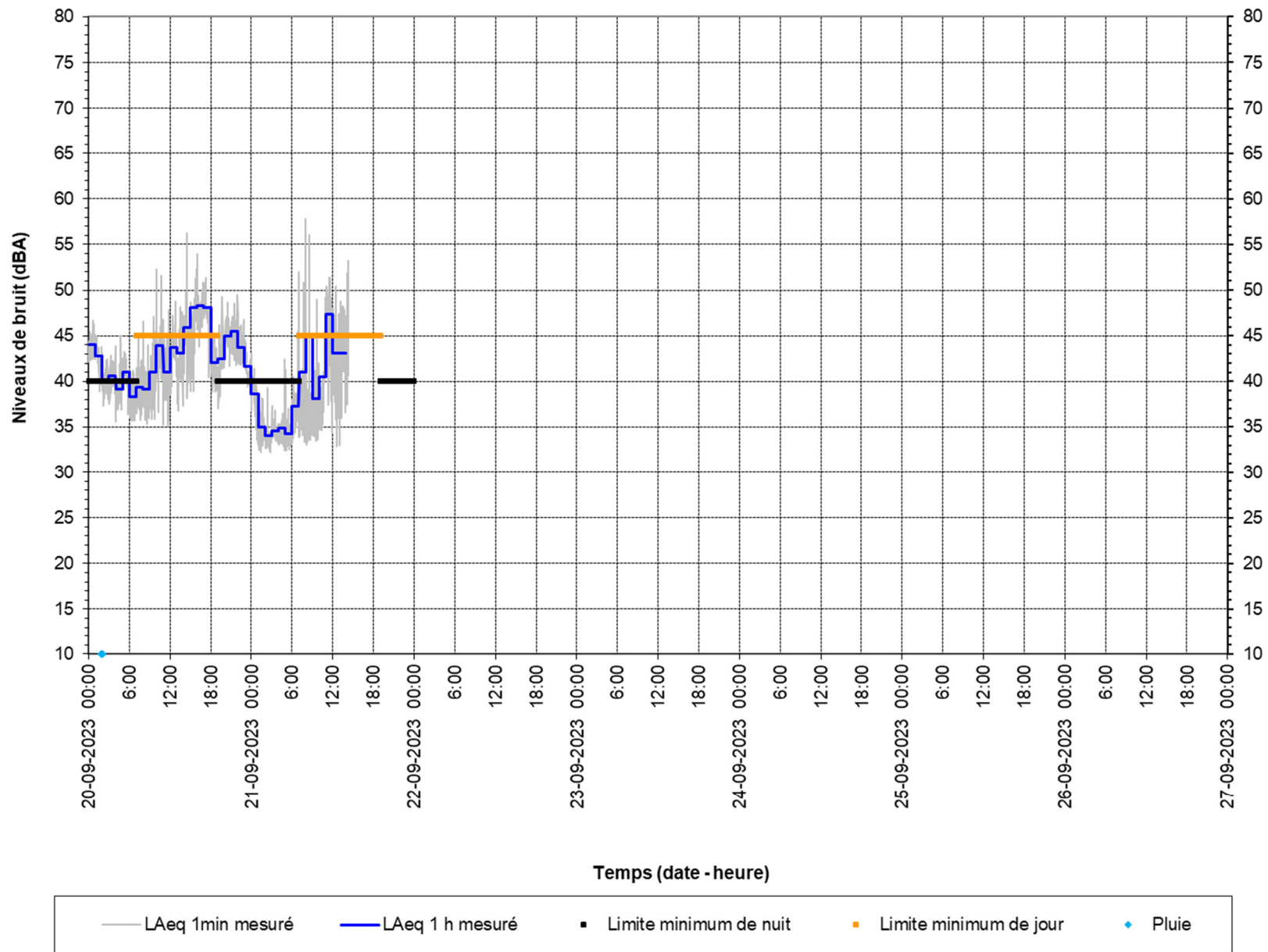


Figure A12 : Mesure au point 7, du 20 au 21 septembre 2023



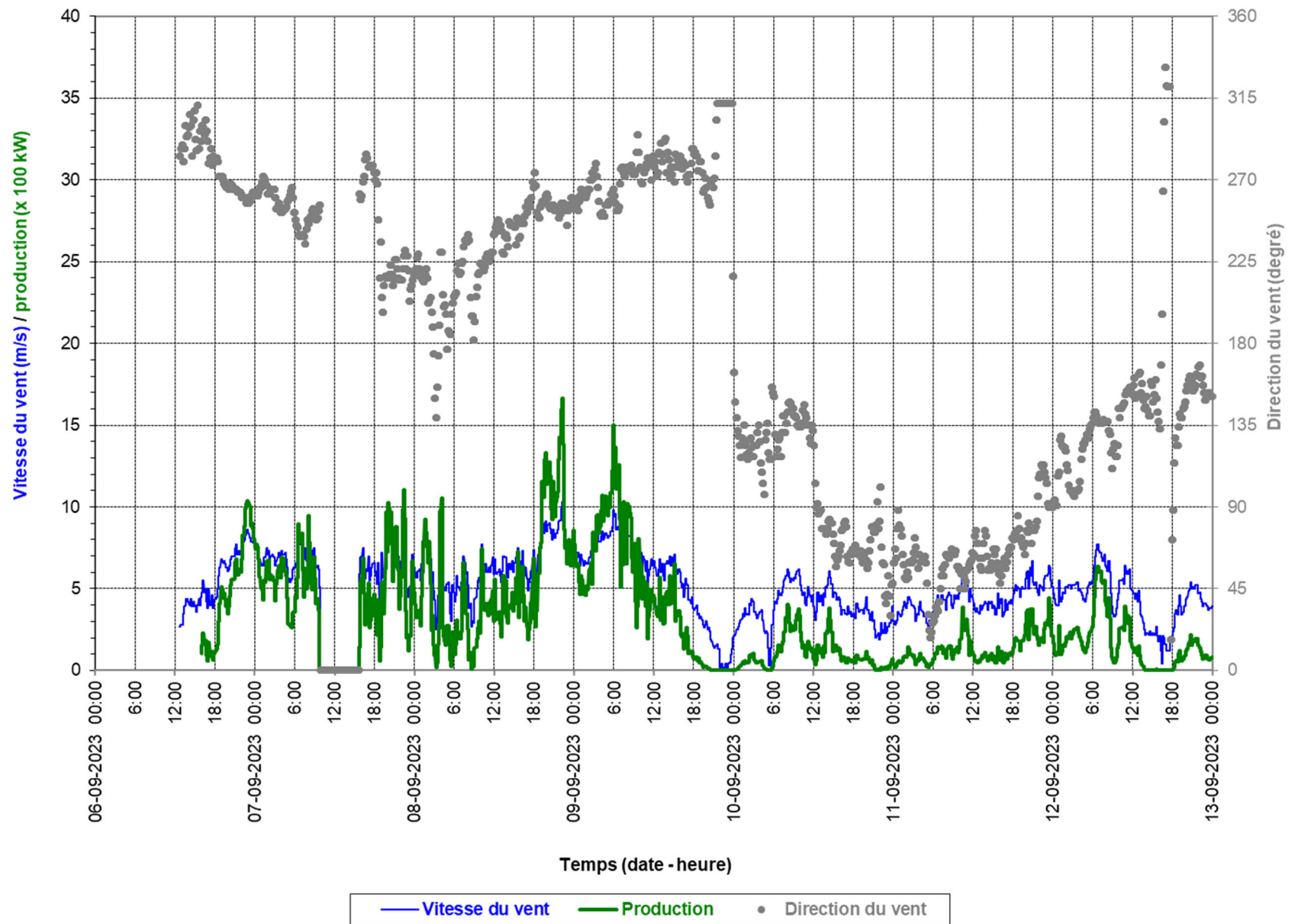


Figure A13 : Données prises sur l'éolienne AG09, près du point 8, du 6 au 13 septembre 2023



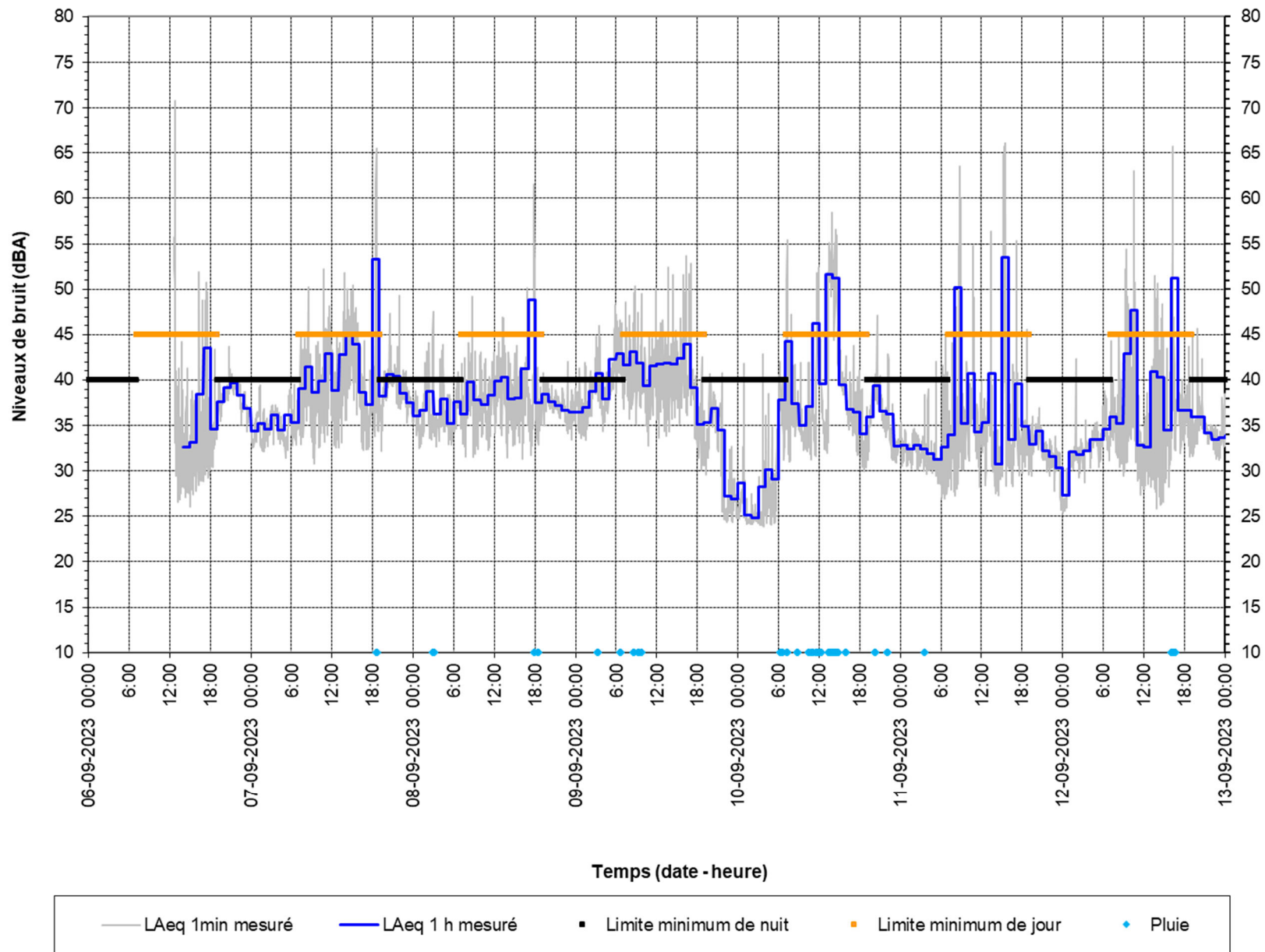


Figure A14 : Mesure au point 8, du 6 au 13 septembre 2023



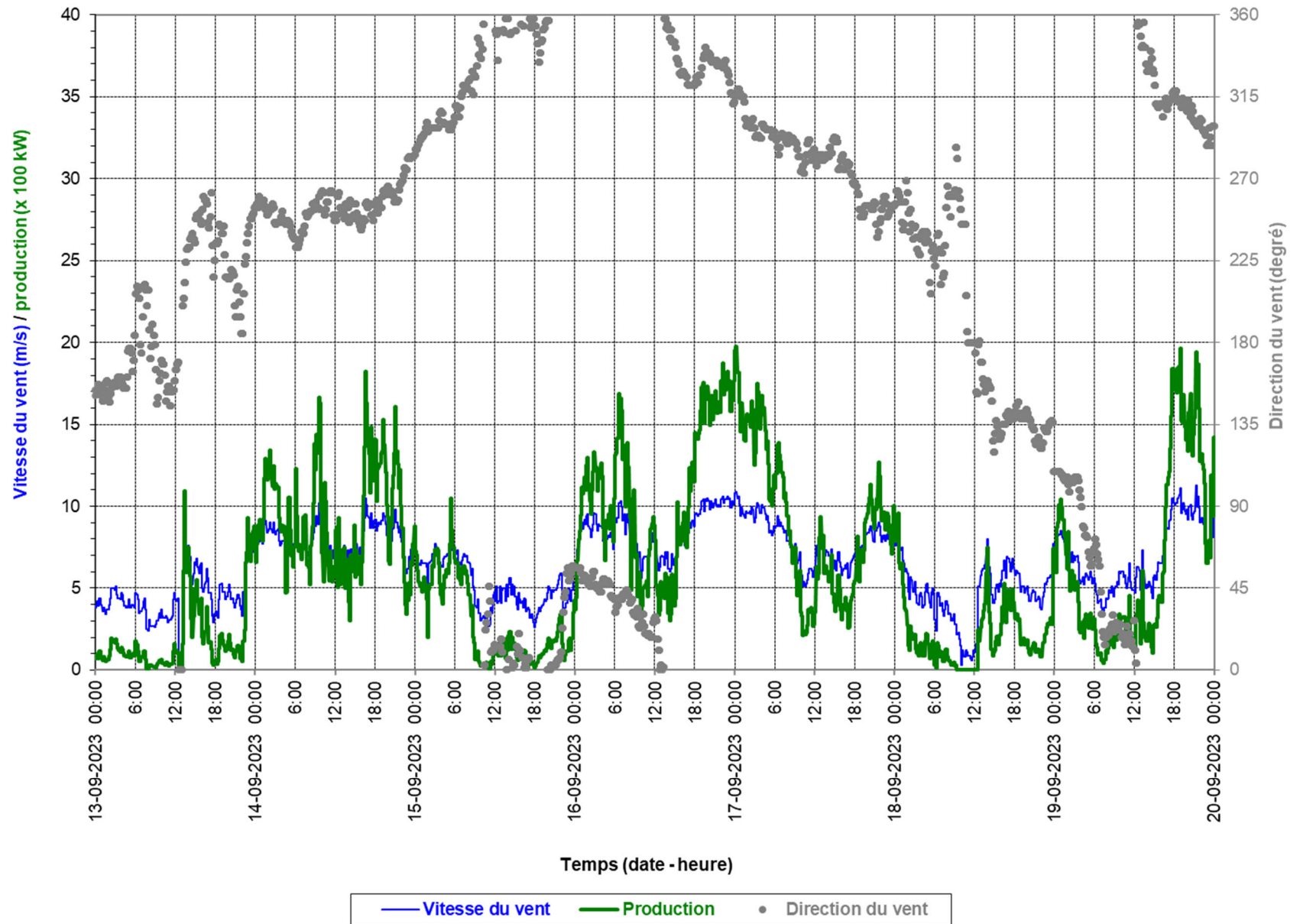


Figure A15 : Données prises sur l'éolienne AG09, près du point 8, du 13 au 20 septembre 2023



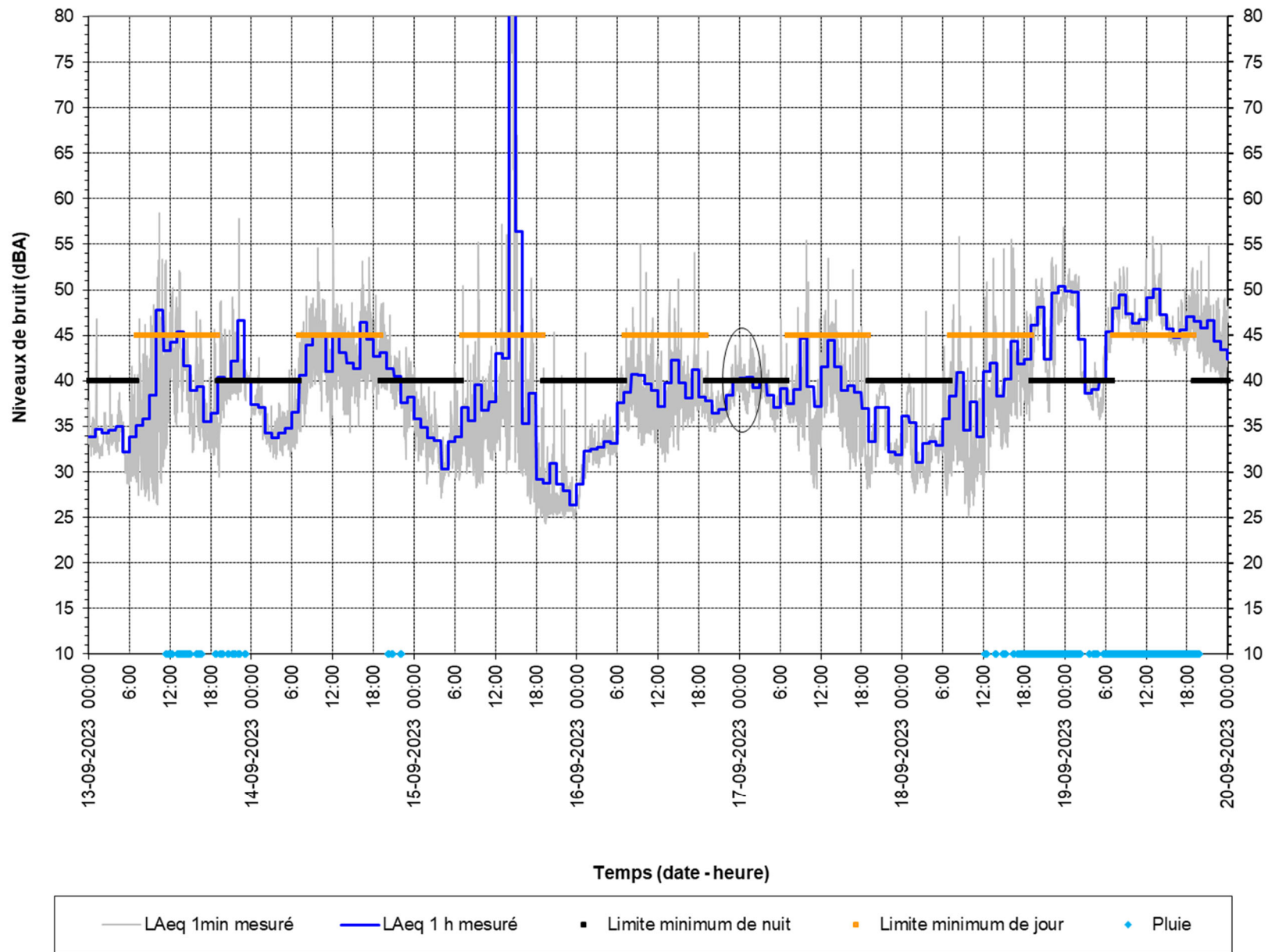


Figure A16 : Mesure au point 8, du 13 au 20 septembre 2023



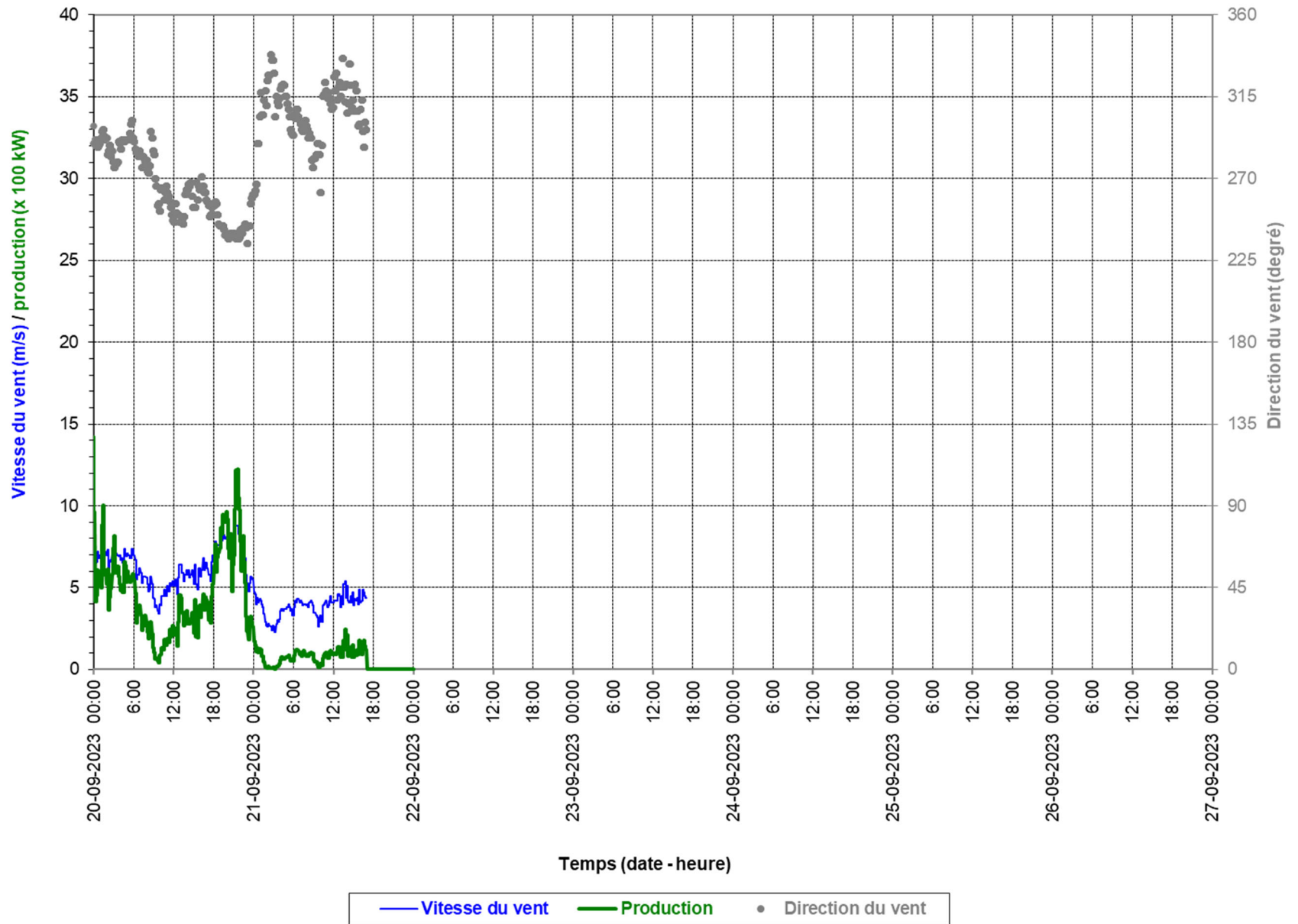


Figure A17 : Données prises sur l'éolienne AG09, près du point 8, du 20 au 21 septembre 2023



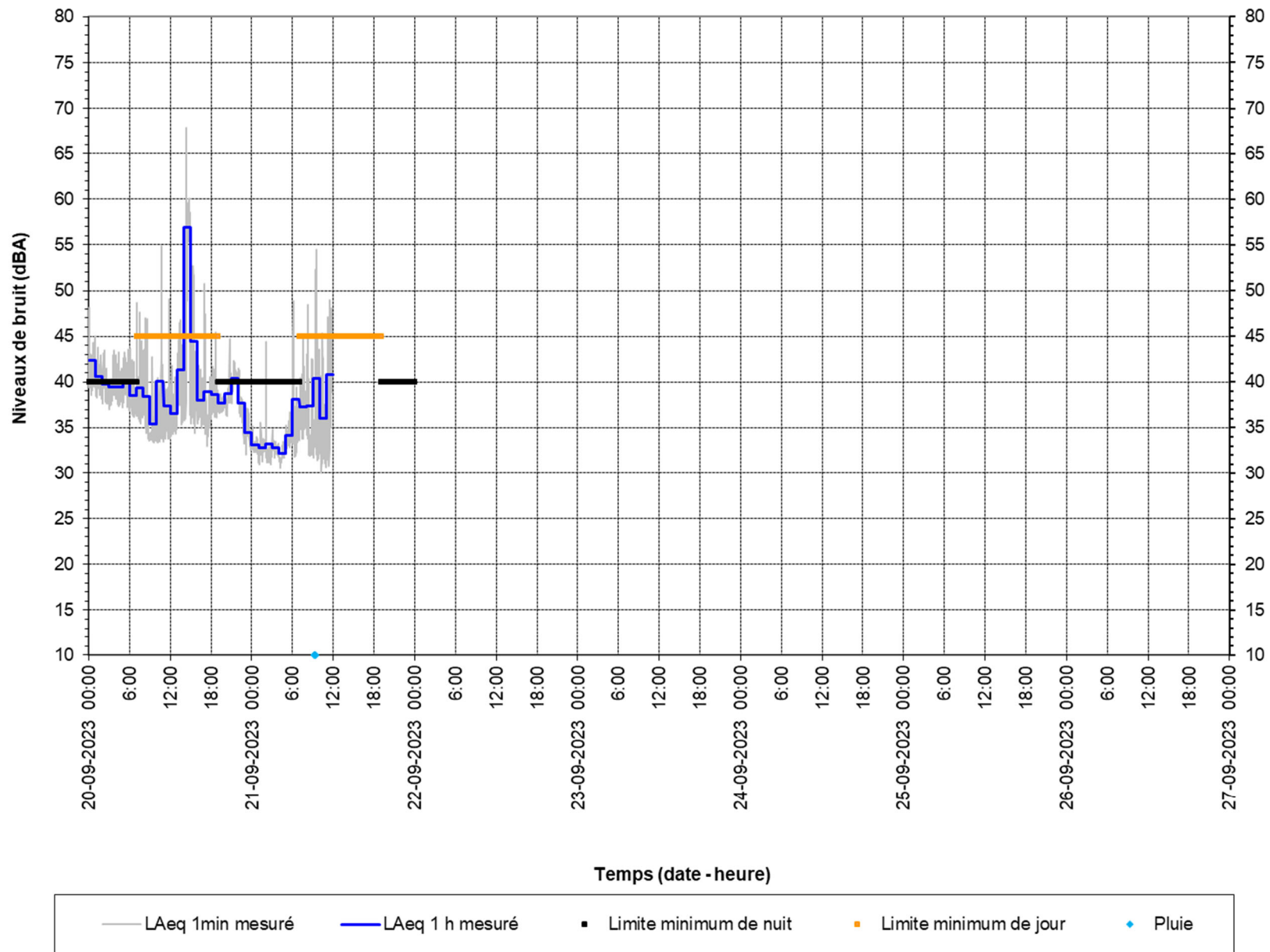


Figure A18 : Mesure au point 8, du 20 au 21 septembre 2023



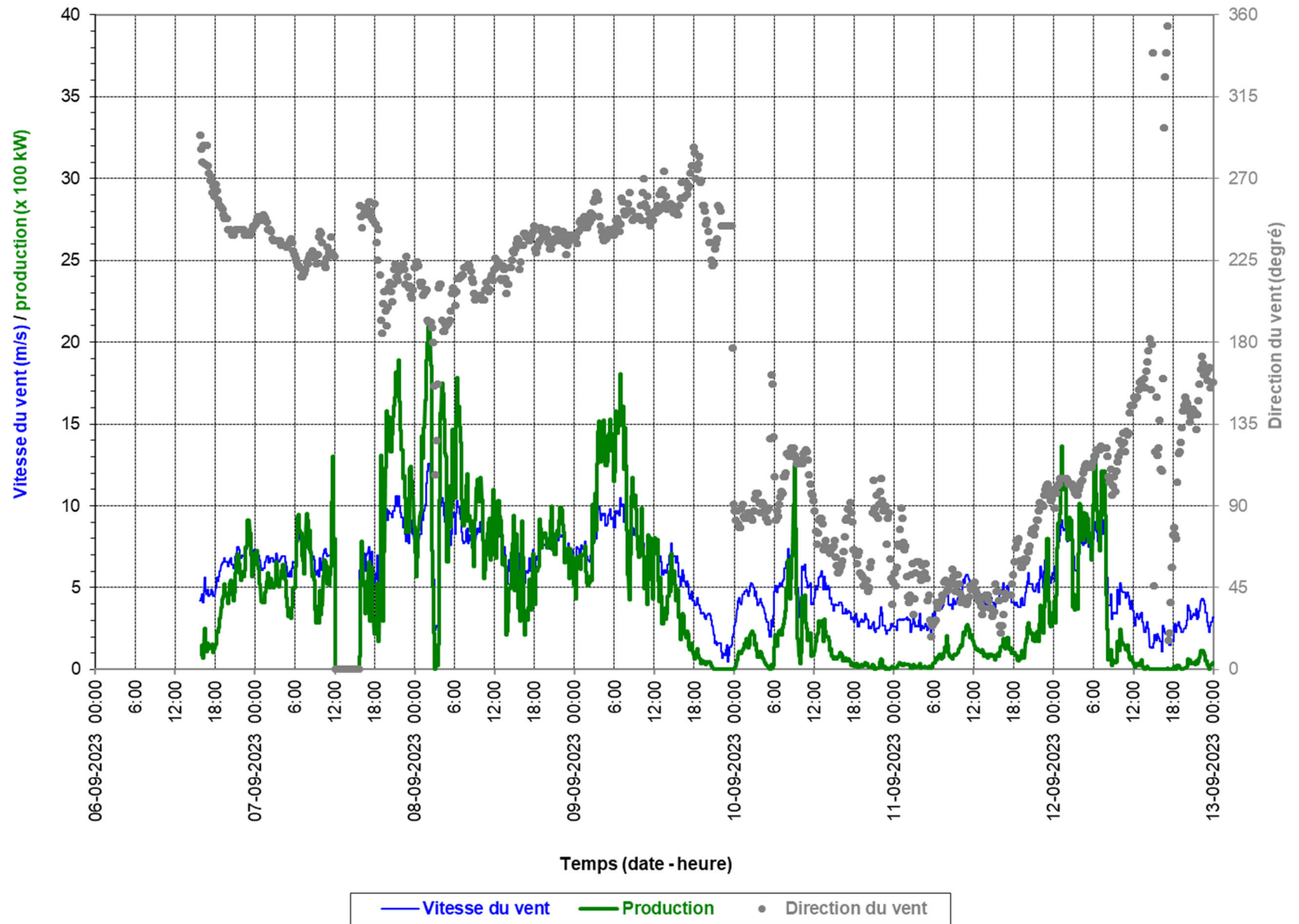


Figure A19 : Données prises sur l'éolienne AG30, près du point 9, du 6 au 13 septembre 2023



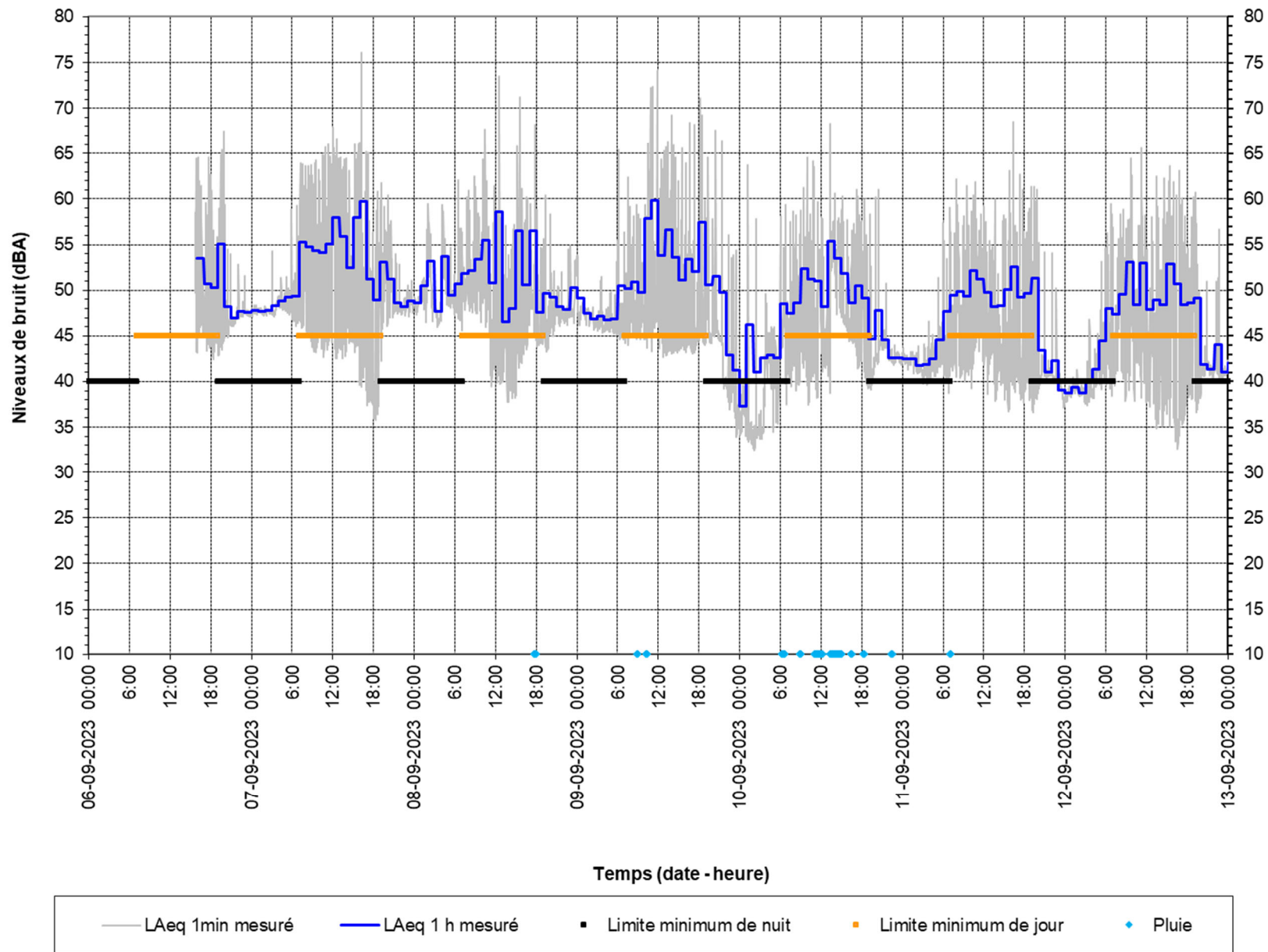


Figure A20 : Mesure au point 9, du 6 au 13 septembre 2023



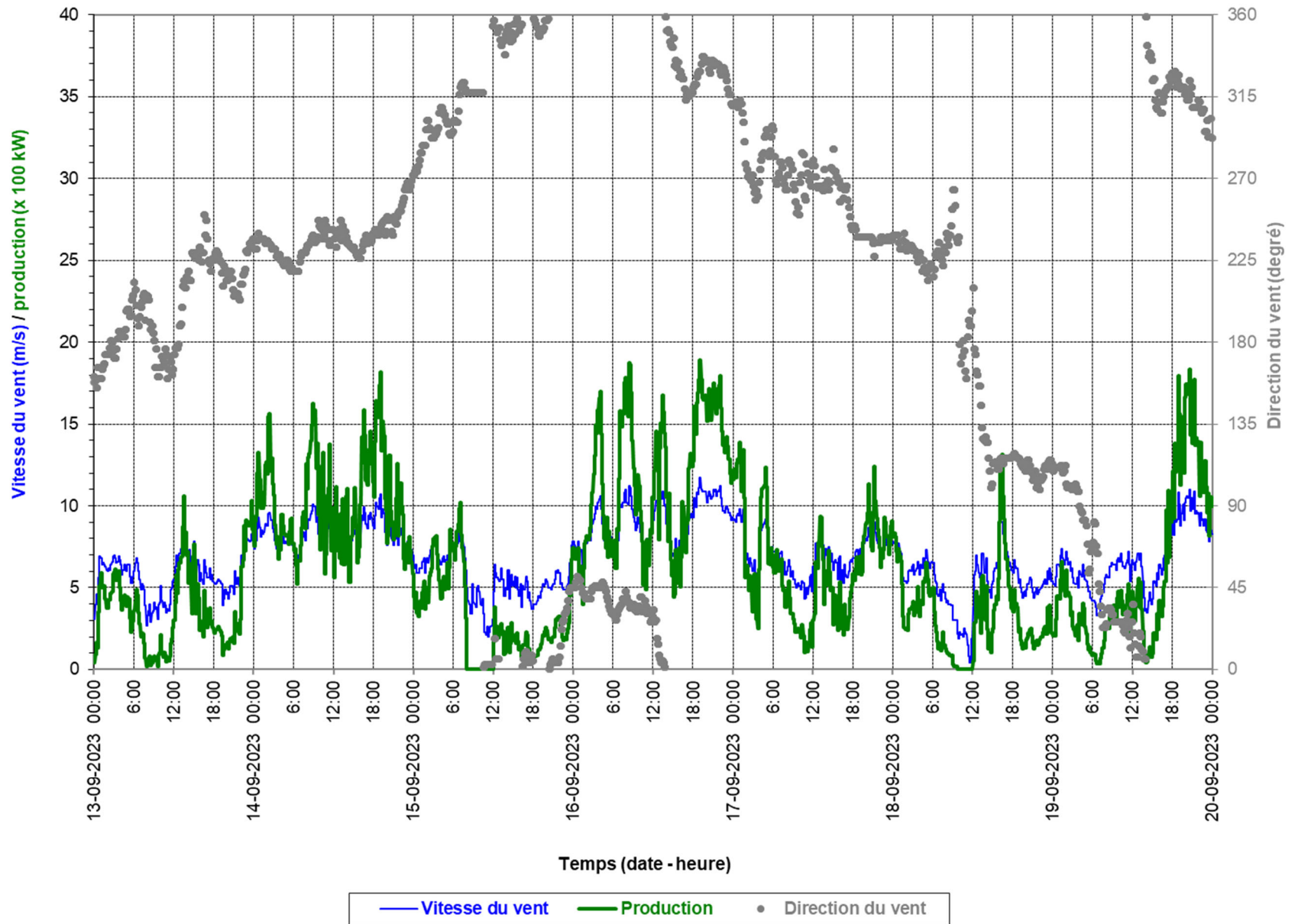


Figure A21 : Données prises sur l'éolienne AG30, près du point 9, du 13 au 20 septembre 2023



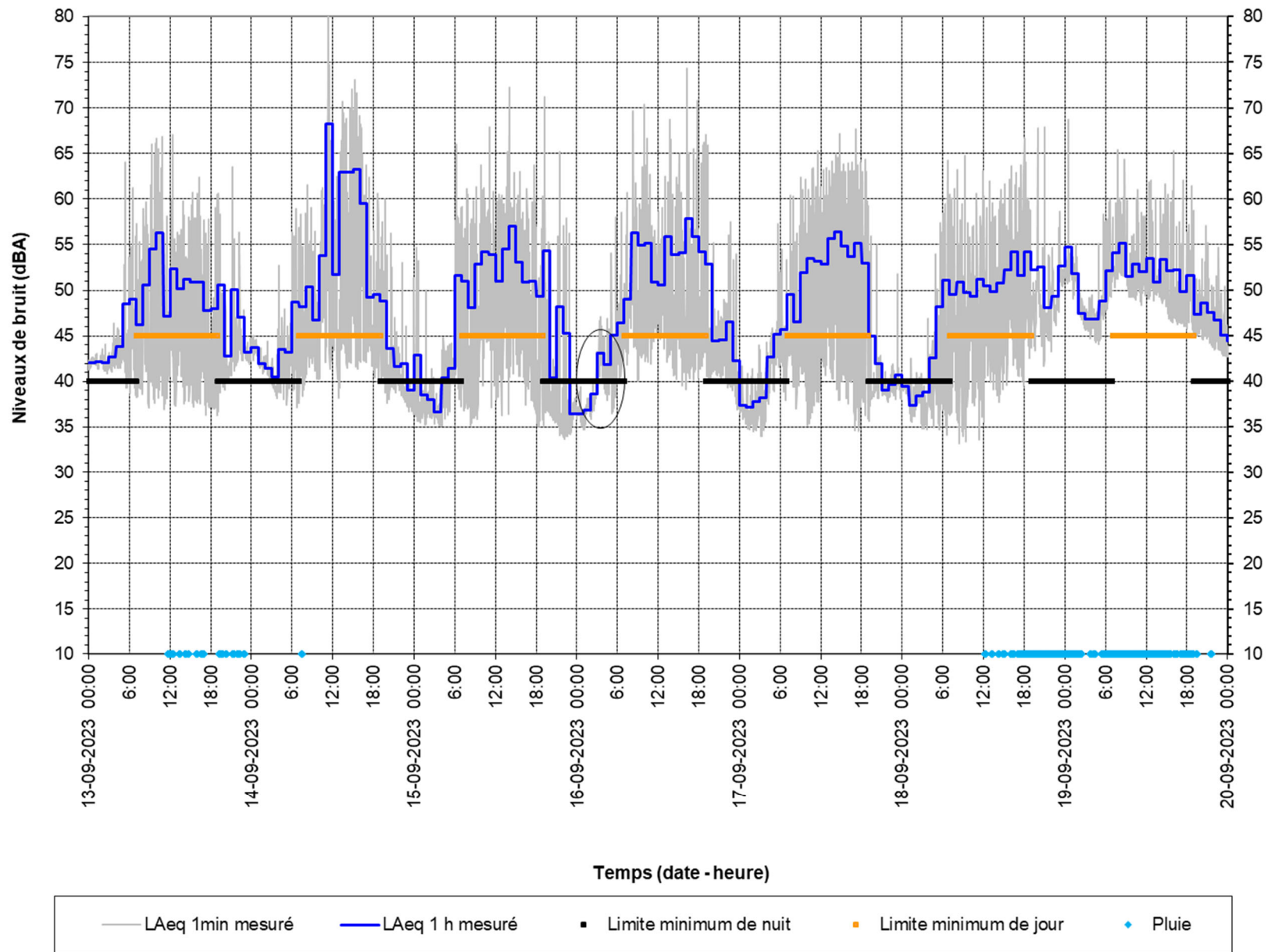


Figure A22 : Mesure au point 9, du 13 au 20 septembre 2023



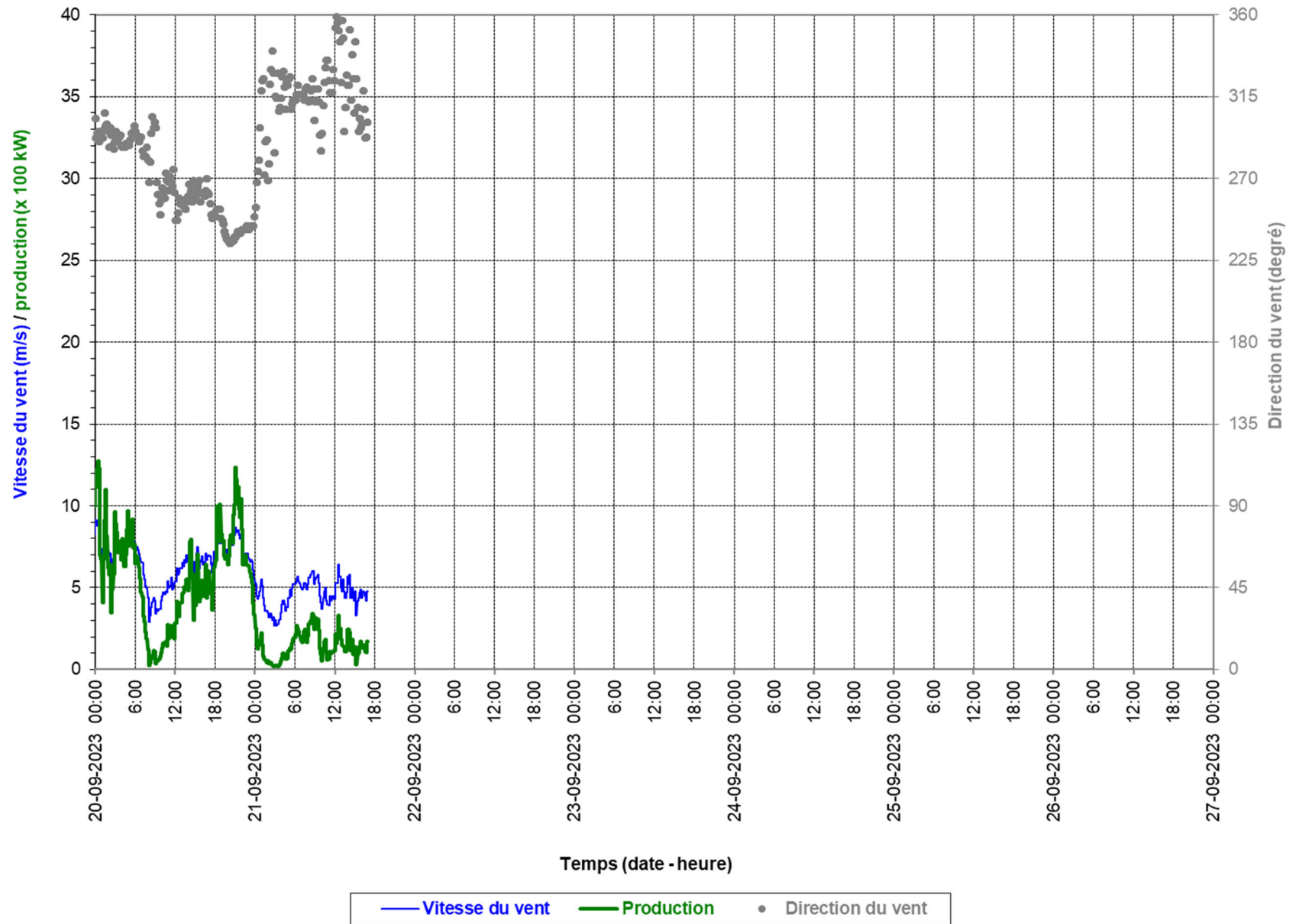


Figure A23 : Données prises sur l'éolienne AG30, près du point 9, du 20 au 21 septembre 2023



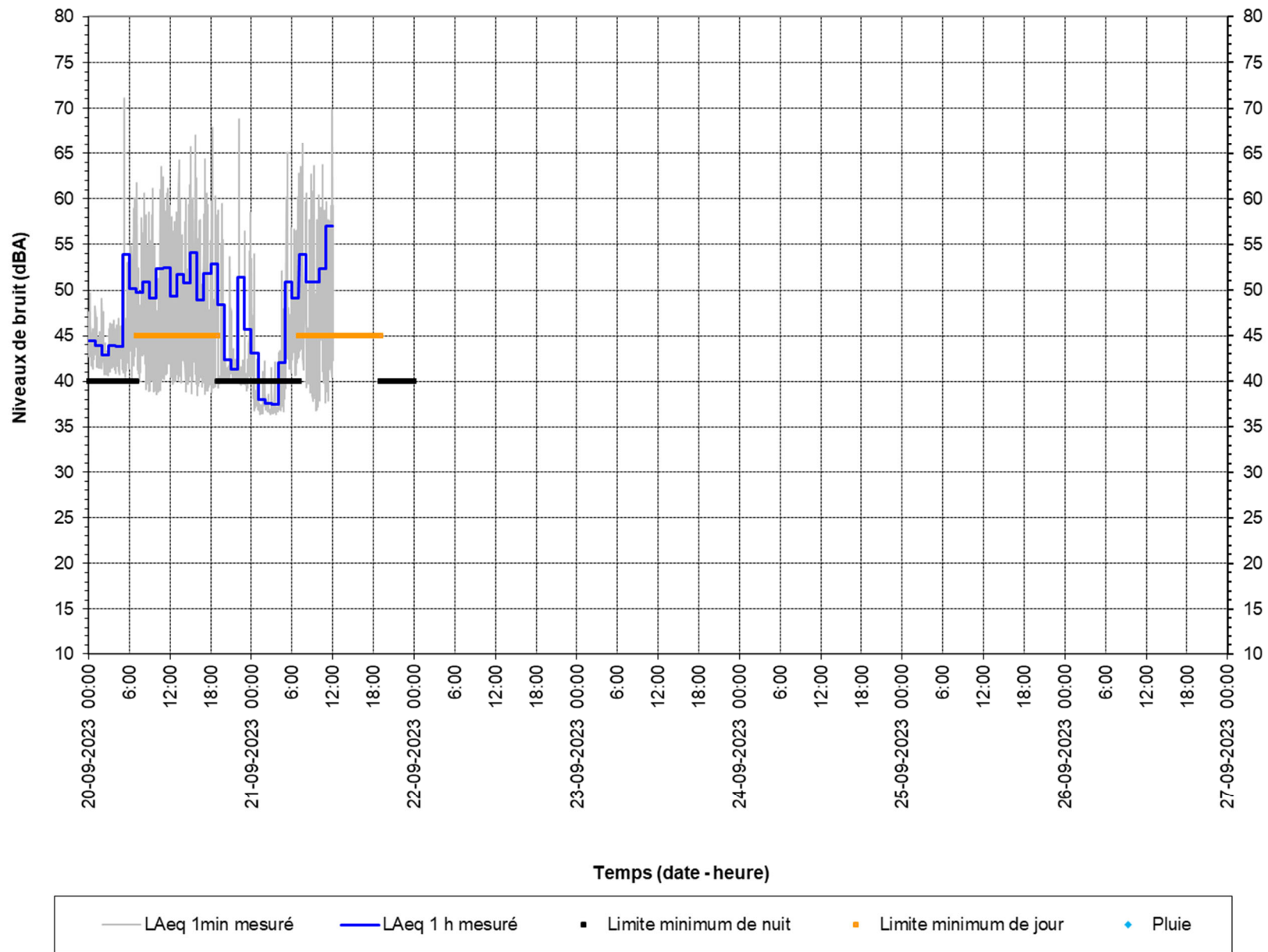


Figure A24 : Mesure au point 9, du 20 au 21 septembre 2023



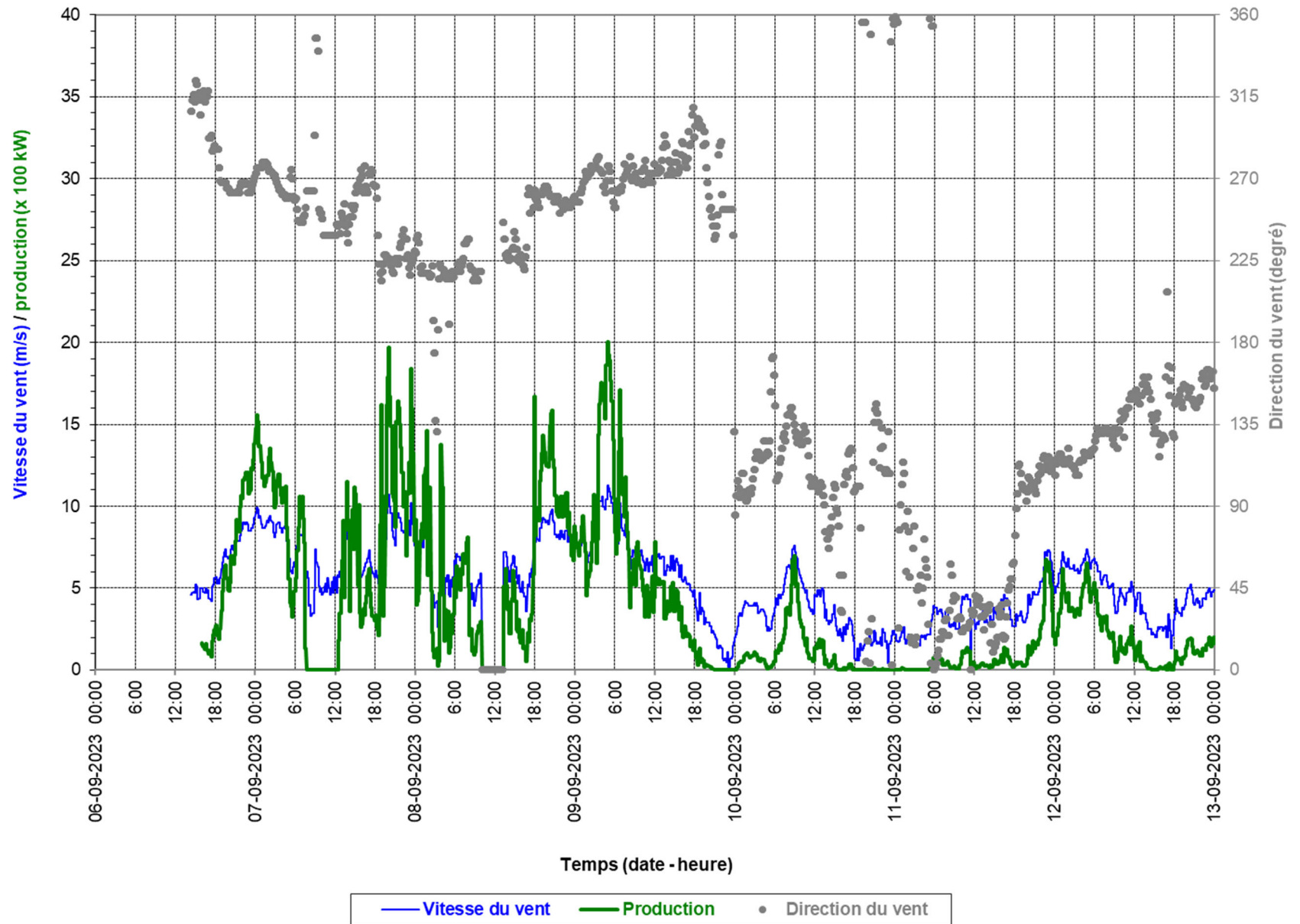


Figure A25 : Données prises sur l'éolienne AG39, près du point 10, du 6 au 13 septembre 2023



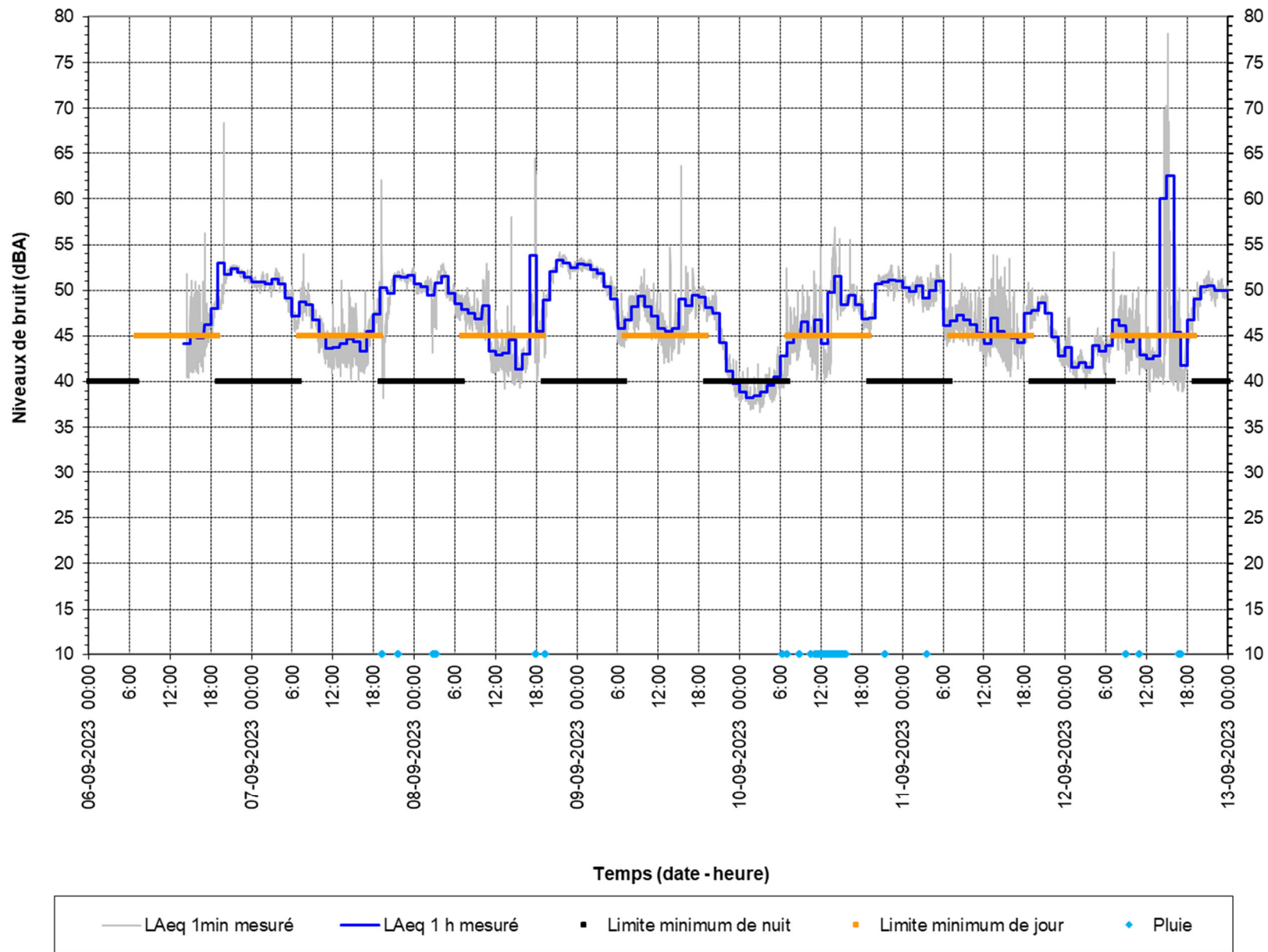


Figure A26 : Mesure au point 10, du 6 au 13 septembre 2023



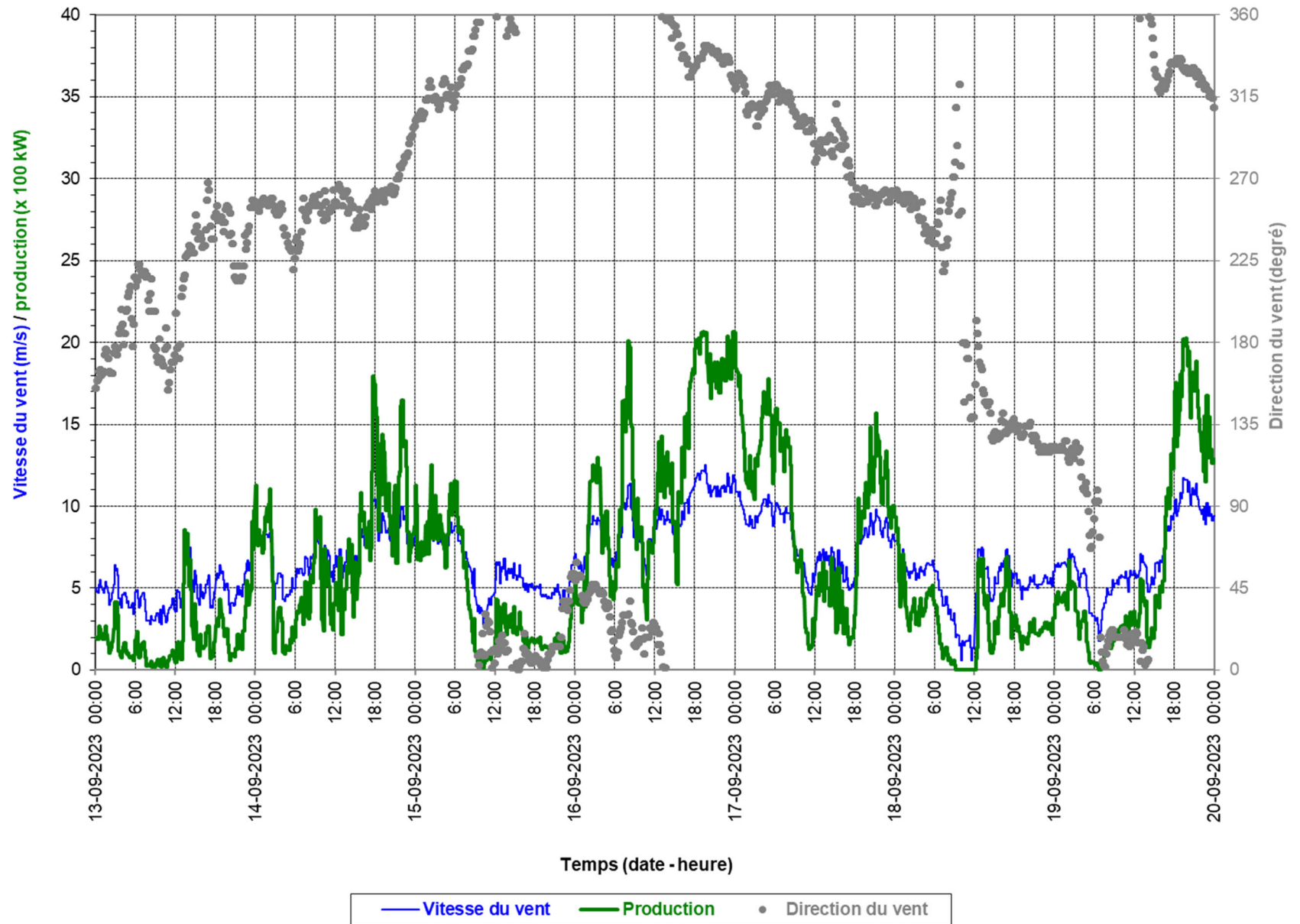


Figure A27 : Données prises sur l'éolienne AG39, près du point 10, du 13 au 20 septembre 2023



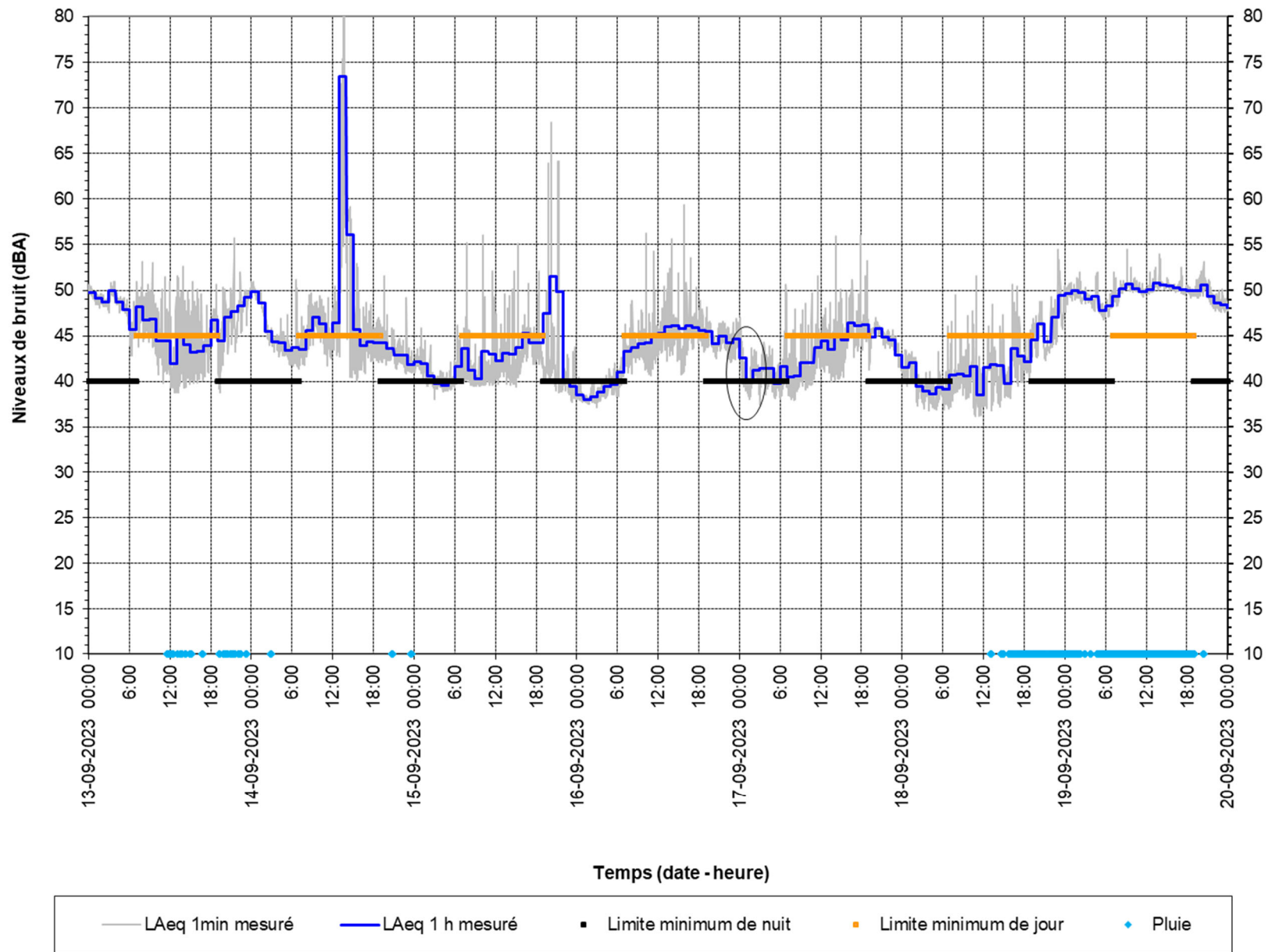


Figure A28 : Mesure au point 10, du 13 au 20 septembre 2023



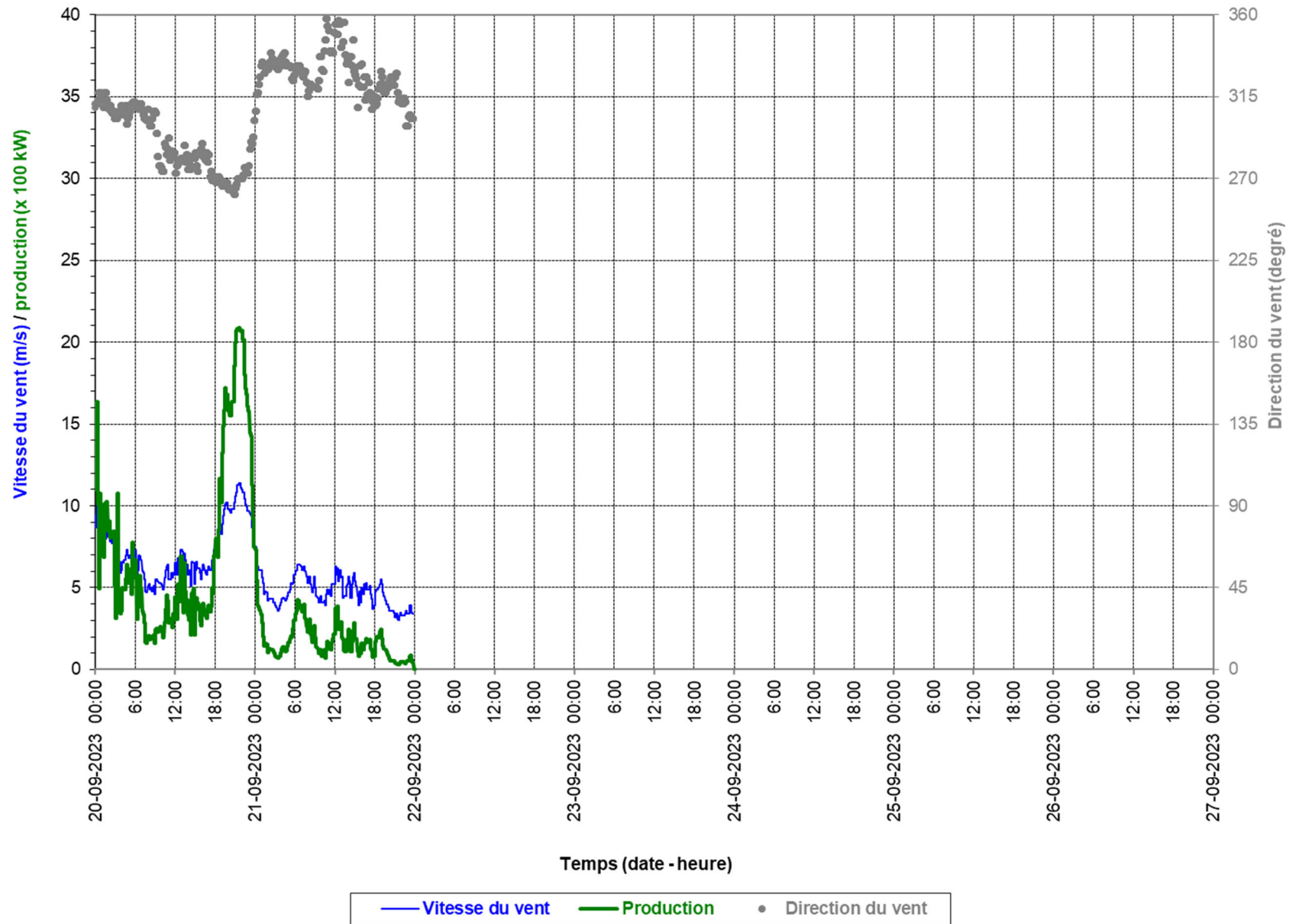


Figure A29 : Données prises sur l'éolienne AG39, près du point 10, du 20 au 21 septembre 2023



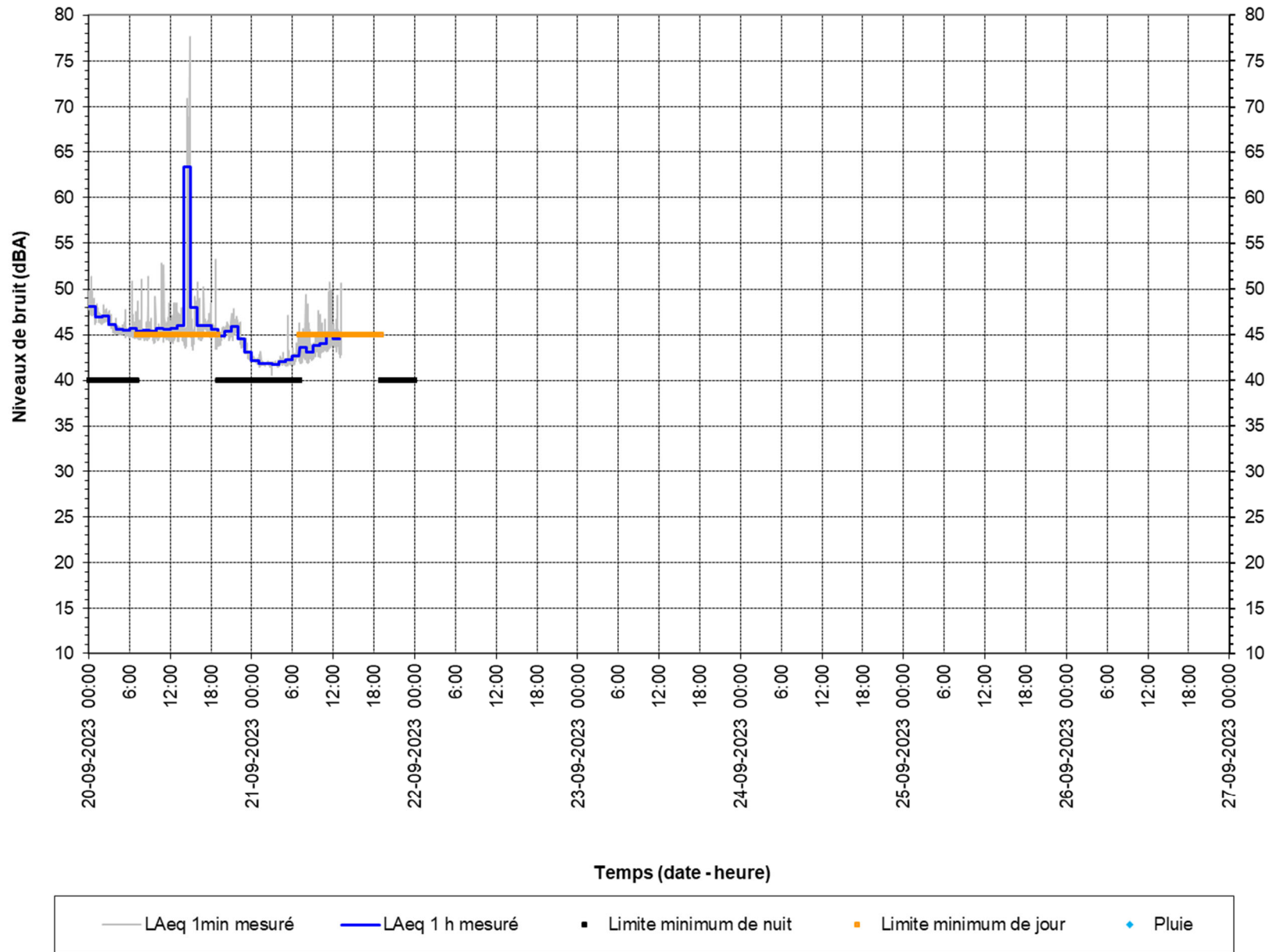


Figure A30 : Mesure au point 10, du 20 au 21 septembre 2023



Annexe B. Résultats des mesures de bruit en bandes de tiers d'octave aux points 4, 7, 8, 9 et 10



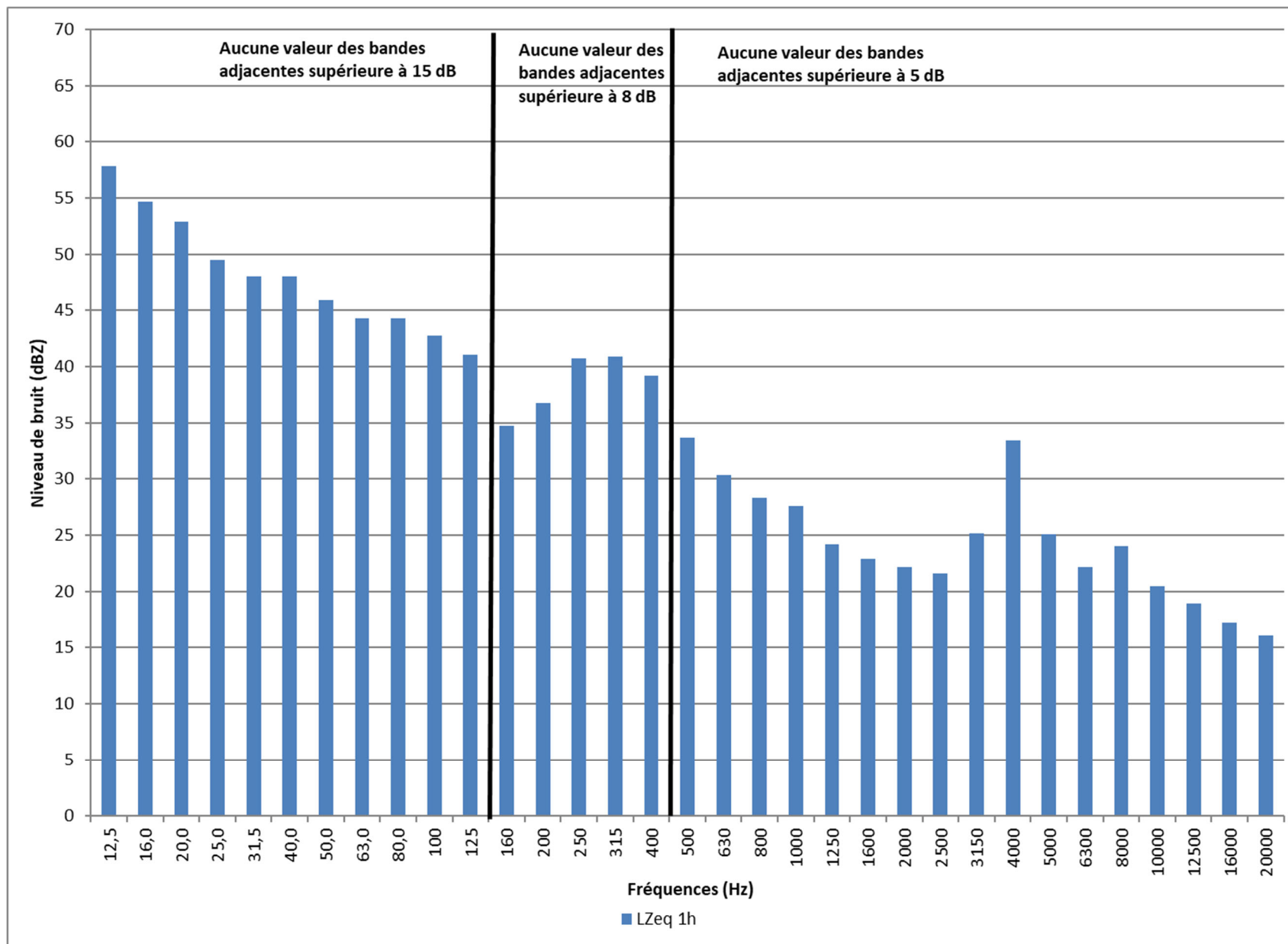


Figure B1 : Mesures de bruit en bande de 1/3 octave au point 4, le 16 septembre 2023 de 03:00 à 04:00



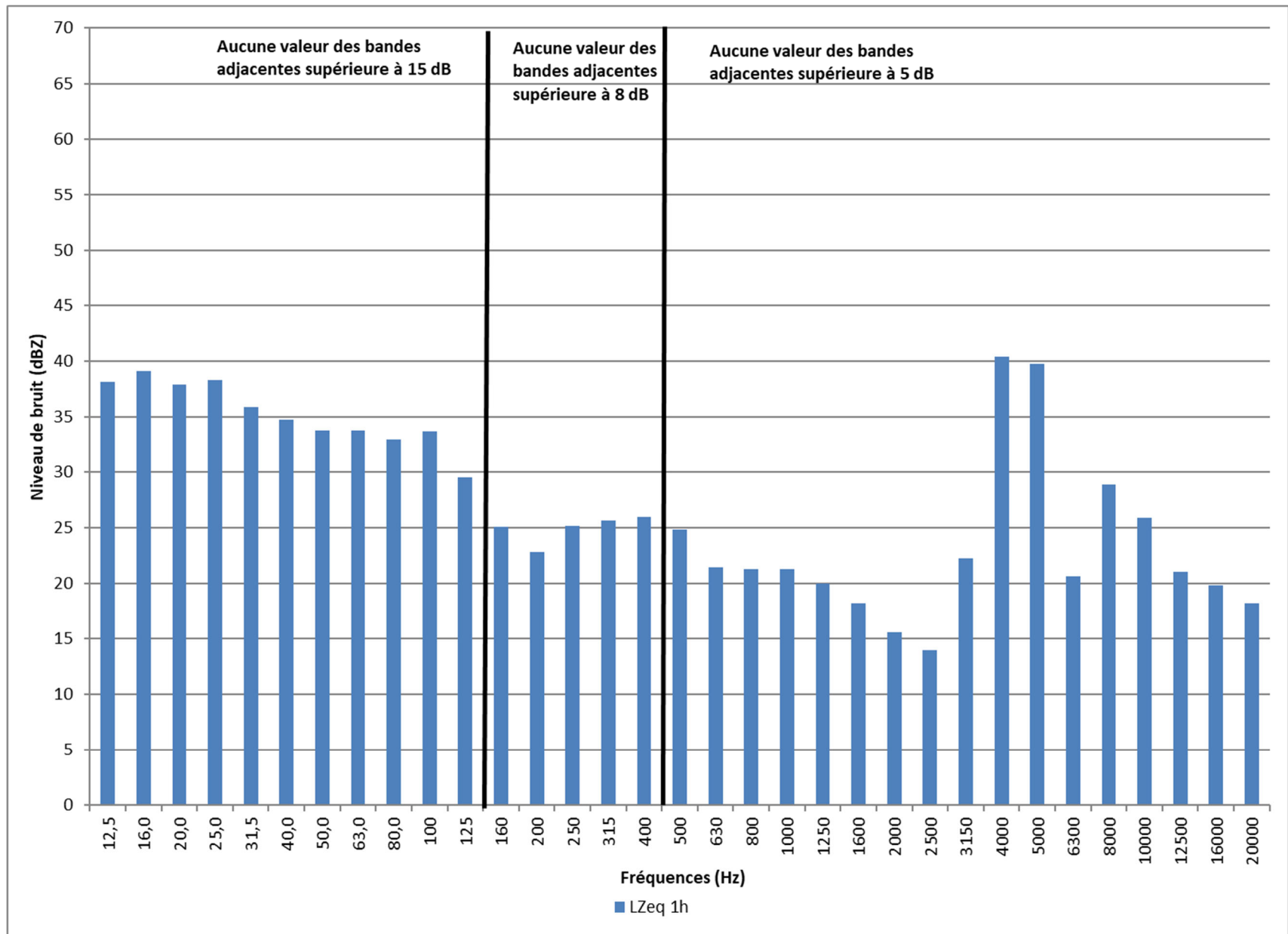


Figure B2 : Mesures de bruit en bande de 1/3 octave au point 7, le 16 septembre 2023 de 20:00 à 21:00



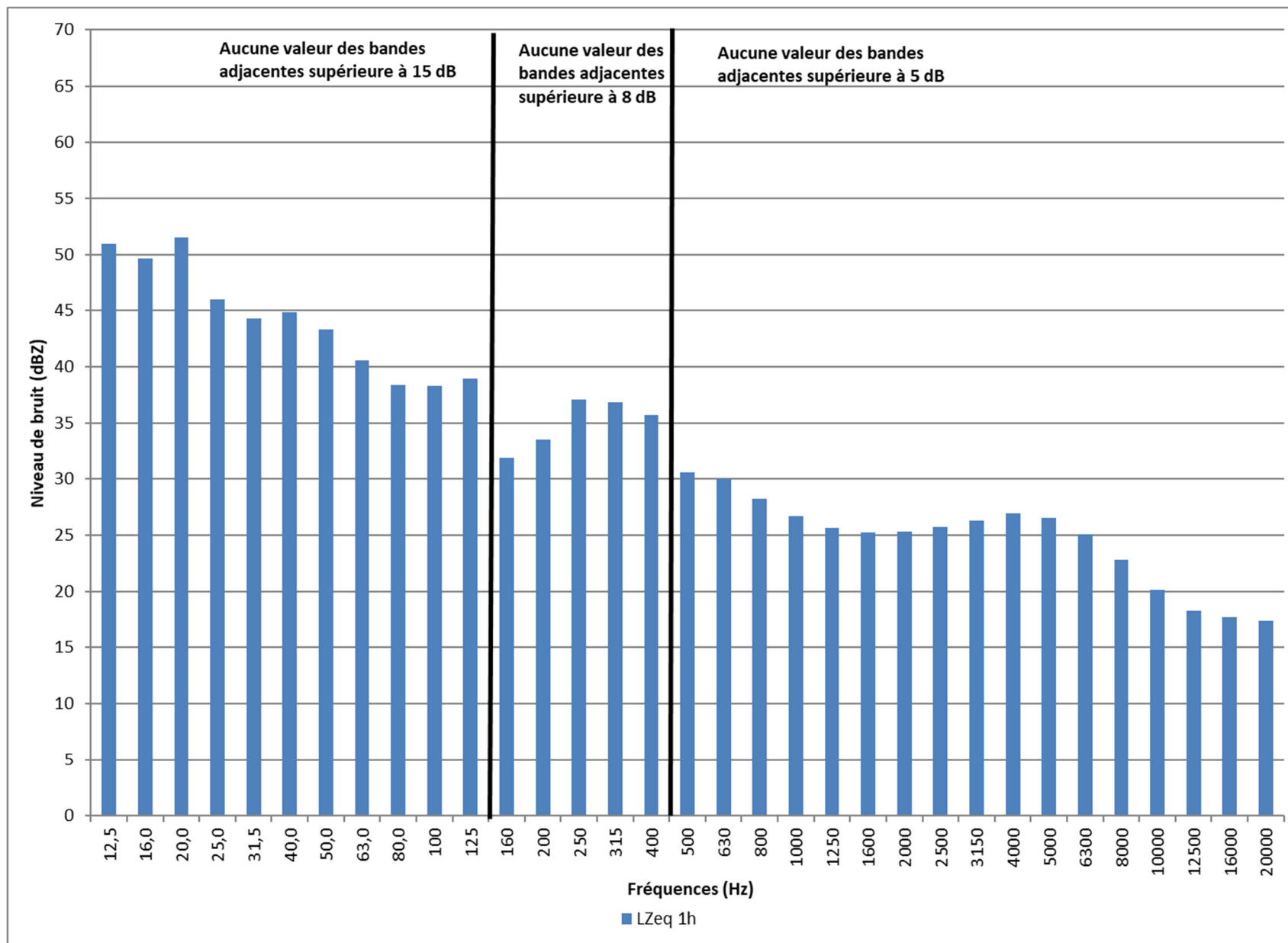


Figure B3 : Mesures de bruit en bande de 1/3 octave au point 8, le 16 septembre 2023 de 23:00 à 00:00



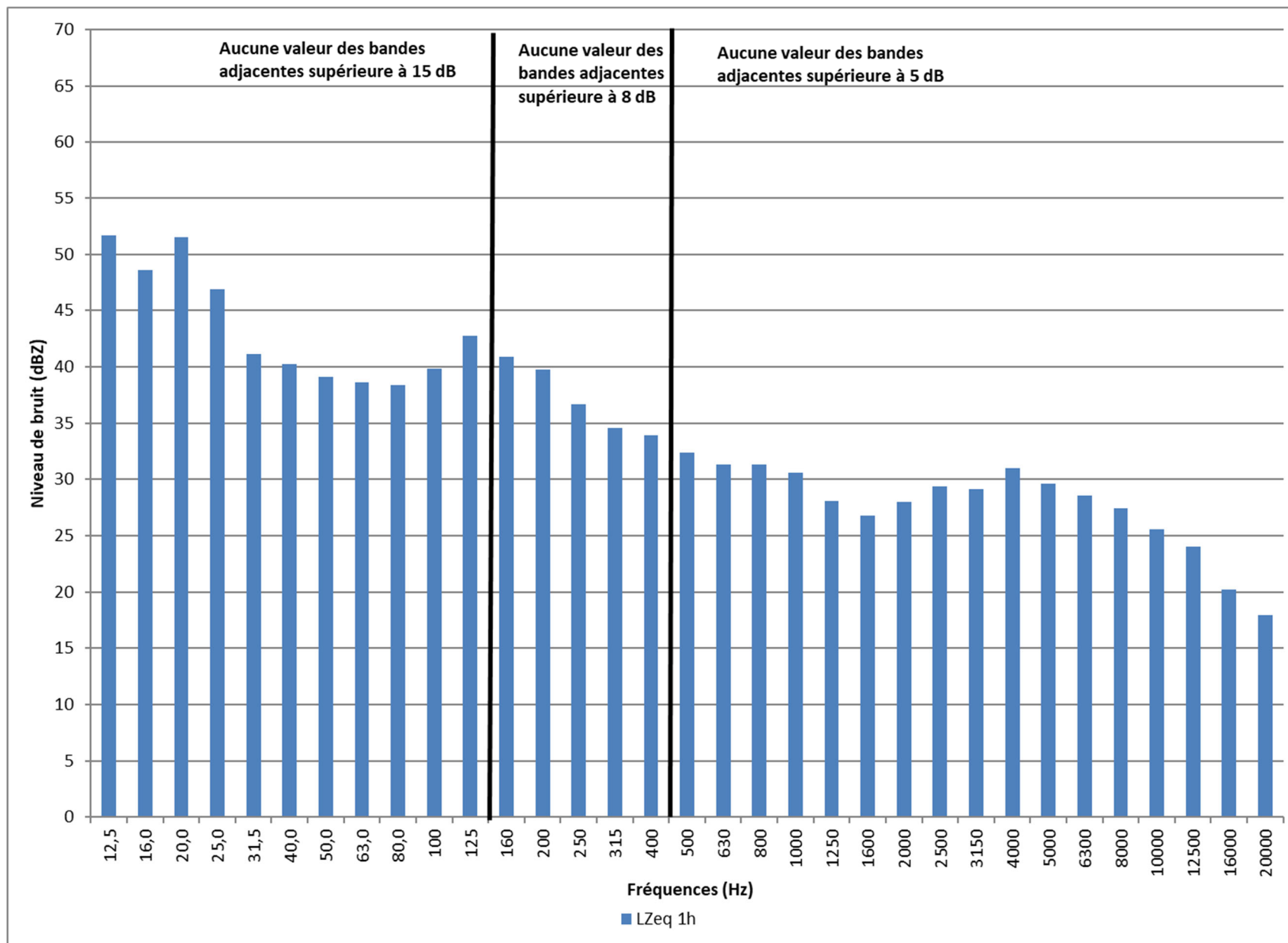


Figure B4 : Mesures de bruit en bande de 1/3 octave au point 9, le 16 septembre 2023 de 03:00 à 04:00



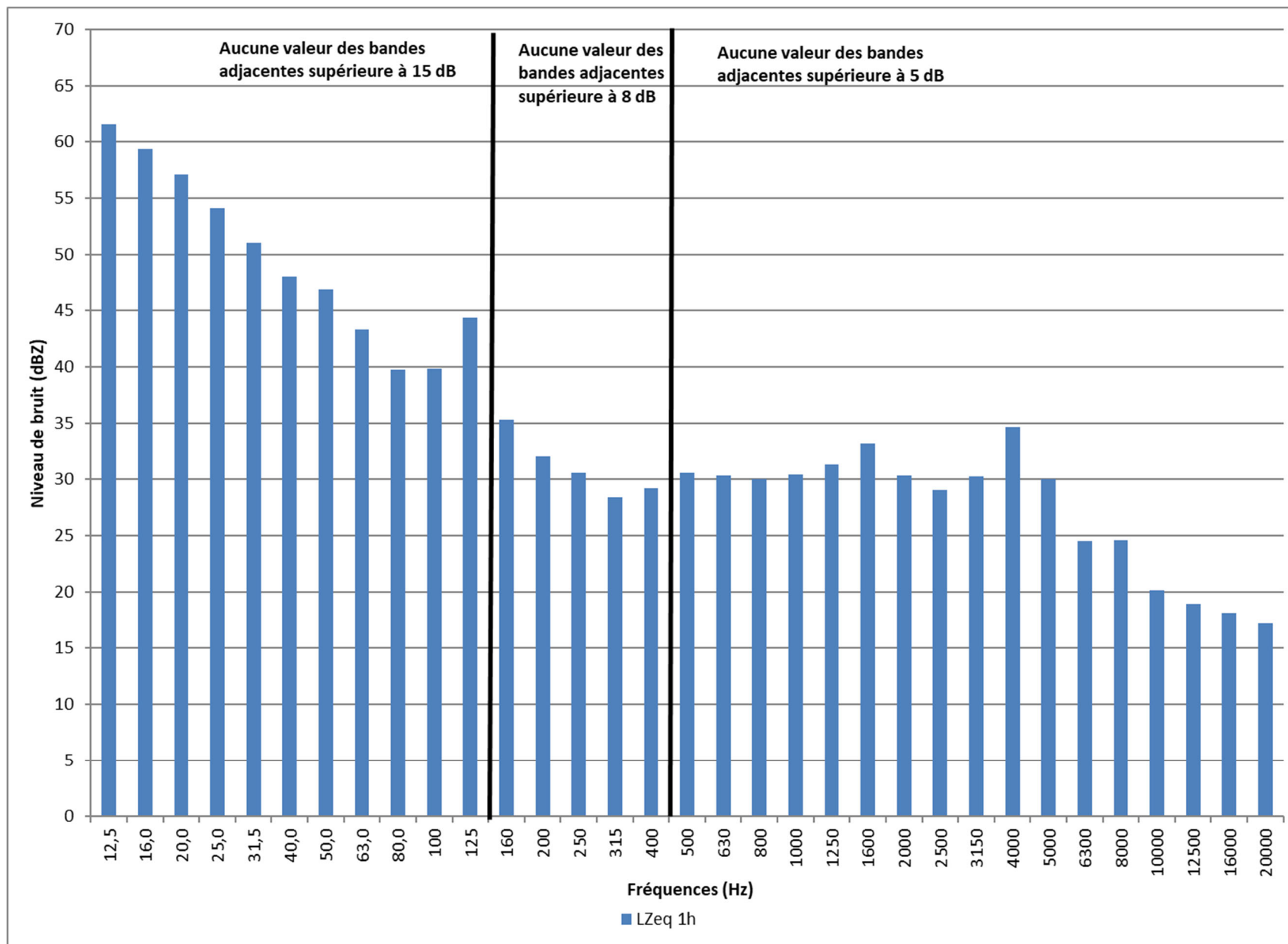


Figure B5 : Mesures de bruit en bande de 1/3 octave au point 10, le 17 septembre 2023 de 00:00 à 01:00



Annexe C. Notions de base en acoustique



Définition d'un bruit : Ensembles des sons perceptibles par l'ouïe. Le bruit est généralement associé à la nuisance. Le décibel pondéré A (dBA) est utilisé comme unité de mesure du bruit. Plus le bruit est fort, plus son niveau en dBA sera élevé. L'échelle de variation du bruit est généralement comprise entre 0 dBA, le seuil d'audition, et 140 dBA, le seuil de la douleur.

Une différence inférieure à 3 dBA est peu ou pas perceptible, tandis qu'une différence de 10 dBA est perçue comme étant un doublement de l'intensité sonore.

Perception d'un bruit : Sensation auditive engendrée par une onde de pression acoustique se propageant dans le fluide où se trouve l'oreille, soit de l'air ou de l'eau. Dans le cas le plus commun, c.-à-d. lorsque l'onde acoustique se propage dans l'air, la pression de l'onde acoustique est beaucoup plus faible que la pression atmosphérique.

Production d'un bruit : Résultat d'une action (plaque en vibration, turbulence de l'air, etc.) qui produit des surpressions et des dépressions qui se propagent sous la forme d'onde dans l'air jusqu'à notre système auditif.

Caractéristiques principales d'un bruit : L'intensité d'un bruit (fort ou faible) se mesure en décibel pondéré A (dBA), tandis que sa hauteur (grave ou aigu) se détermine en tenant compte des fréquences en Hertz (Hz).

Fréquence : La fréquence du son est le nombre de cycles par seconde. C'est l'hertz (Hz) qui est utilisé comme unité de mesure. L'oreille humaine peut percevoir des sons dont la fréquence est comprise entre 20 Hz et 20 000 Hz. Un son grave aura une fréquence basse et un son aigu aura une fréquence haute. Par exemple, les notes graves d'un piano ont une fréquence de l'ordre de 30 Hz alors que les notes aiguës ont une fréquence de l'ordre de 4 000 Hz. Pour simplifier le traitement, les fréquences sont regroupées en bandes de largeur correspondant à une octave ou un 1/3 d'octave. Une octave correspond à une bande dont la fréquence supérieure est le double de la fréquence inférieure; p. ex., il y a une octave entre 2000 Hz et 4000 Hz, une octave sur un piano correspond à 8 touches.

Pondération A : L'oreille humaine n'est pas sensible également aux sons de toutes les fréquences. Afin de pouvoir chiffrer l'impression sonore ressentie par l'oreille, les niveaux de bruit sont ajustés selon une courbe de pondération normalisée « A ».

Phénomènes impliqués dans la propagation du bruit :

Atténuation par la distance : l'intensité d'une onde sonore diminue à mesure que l'on s'éloigne de la source. Pour une source ponctuelle, l'atténuation par la distance se traduit par une réduction de 6 dBA à chaque fois que la distance entre un récepteur et une source est doublée.

Absorption de l'air : lorsque l'air se met en vibration sous l'action du passage d'une onde sonore, il y a une perte d'énergie. Cette perte dépend de la fréquence d'un son et de la température et taux d'humidité de l'air.

Effet d'écran : lorsqu'une onde sonore rencontre un obstacle (p. ex. mur-écran, bâtiment, dénivellation du sol, etc.) qui est opaque, elle le contourne en subissant une réduction dans son intensité par un phénomène de diffraction. La réduction du niveau de bruit est appréciable par effet-écran dans la mesure où ce dernier bloque la ligne de vue entre la source et le récepteur.

Effet de sol : une onde sonore se propage beaucoup plus loin au-dessus d'un sol dur (p. ex., surface asphaltée) qu'au-dessus d'un sol poreux (p. ex. champs agricoles, forêt).

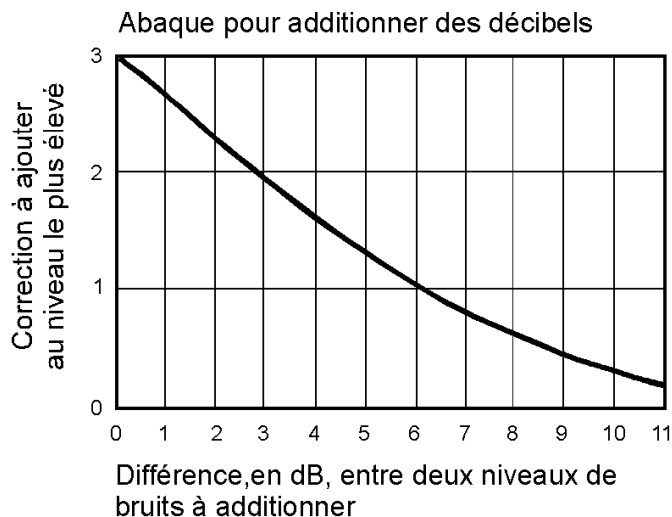


Effets atmosphériques : certaines conditions atmosphériques ont tendance à faire courber les ondes sonores, vers le haut, ce qui se traduit par une réduction du bruit pour un récepteur situé au niveau du sol, ou vers le bas pour le résultat contraire. Un vent porteur, c.-à-d. qui souffle de la source de bruit vers un récepteur, fera courber les ondes sonores vers le sol, ce qui fera augmenter le niveau de bruit puisque ces ondes déviées n'ont généralement pas subi de réduction due à l'effet d'écran ni à l'effet de sol qui est alors court-circuité.

L'importance de ces phénomènes s'accroît lorsque la distance entre une source et un récepteur augmente. De plus, l'importance relative de ces phénomènes fluctue dans le temps et fait en sorte qu'une source de bruit stable peut produire des bruits qui sont fluctuants, lorsque perçus à de grandes distances dans l'environnement.

Addition de niveaux de bruit : L'addition de niveaux de bruit ne se fait pas directement. Elle doit être logarithmique. Un abaque peut être utilisé à cet effet pour additionner les dB ou les dBA :

- Exemples : $40 + 50 = 50$
 $44 + 50 = 51$
 $48 + 50 = 52$
 $50 + 50 = 53$



Catégories de bruit :

Bruit ambiant : Bruit total existant dans une situation donnée à un instant donné, habituellement composé de bruits émis par plusieurs sources, proches ou éloignées.

Bruit particulier : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui est associée à une source particulière.

Bruit initial : Bruit ambiant avant toute modification de la situation existante.

Bruit résiduel : Bruit ambiant sans le bruit particulier.



Bruit de fond : Composante du bruit ambiant, correspondant essentiellement au niveau sonore plancher atteint lorsque les sources de bruit d'intensité variable sont à leurs plus faibles et que les sources de bruit intermittentes sont absentes.

Types de bruit :

Bruit fluctuant : Bruit continu dont le niveau de pression acoustique varie de façon notable, mais pas de façon impulsionnelle.

Bruit intermittent : Bruit pouvant être observé pendant certaines périodes seulement et qui se produit à intervalles réguliers ou irréguliers et tel que la durée de chaque occurrence est supérieure à environ 5 s.

Bruit impulsionnel : Bruit caractérisé par de brefs relèvements de la pression acoustique.

Bruit à caractère tonal : Bruit caractérisé par une composante à fréquence unique ou des composantes à bande étroite qui émergent de façon audible du bruit ambiant.

Paramètres de mesure du bruit :

L_{AeqT} : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, pour un intervalle de temps T, exprimé en dBA. Il représente la valeur moyenne de la pression acoustique. En l'état actuel des connaissances, c'est ce niveau qui semble le mieux parvenir à une évaluation de la gêne occasionnée par une exposition à un bruit de long terme.

L_{AFNT} : Niveau de dépassement de seuil, soit le niveau qui a été excédé N % de la durée de l'échantillonnage T.

L_{ArT} : Niveau acoustique d'évaluation pondéré A pour un intervalle de référence d'une durée T.

K_T : Terme correctif (+5 dB) pour les bruits à caractère tonal.

K_S : terme correctif (+5 dBA) pour certaines situations spéciales, telles les bruits perturbateurs ou les bruits à basses fréquences.



AtkinsRéalis



AtkinsRéalis
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec) H2Z 1Z3

© AtkinsRéalis sauf indication contraire