

MÂT DE MESURE ANÉMOMÉTRIQUE

Les instruments de mesures climatiques



Les anémomètres

A1 A2 A3 A4 A5

Il s'agit d'anémomètres à coupelles (anémomètres de Robinson). L'anémomètre à coupelles se compose de 3 cônes positionnés sur des bras horizontaux disposés à 120 degrés et montés sur un axe vertical équipé d'un dispositif de comptage des tours. La vitesse de rotation de l'anémomètre est proportionnelle à la vitesse du vent.

Le mât de mesure est équipé de d'anémomètres à différentes hauteurs. Le 1^{er} anémomètre est installé tout en haut du mât. Les autres sont éloignés de la structure grâce à des bras de déport, ceci afin de limiter les perturbations du vent liées à la présence du mât.

L'analyse des données de l'anémomètre permet d'évaluer la vitesse des vents sur le site. La courbe de fréquence des vents obtenue influe sur le choix du type d'éoliennes à installer et sur la production envisageable pour le parc éolien dans le futur.

Les girouettes

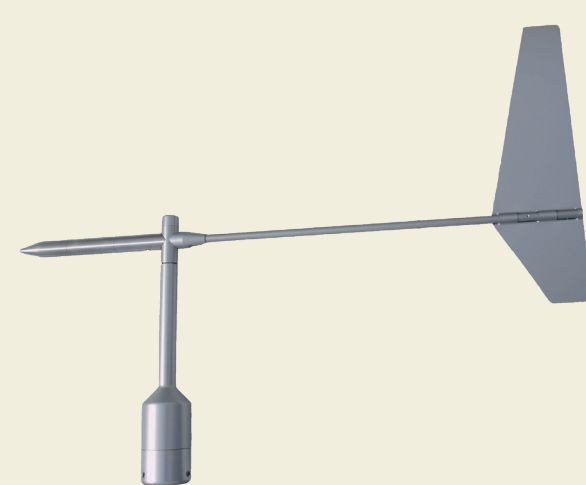
G1 G2

La girouette (mot provenant du vieux normand « wirewite ») est un dispositif métallique, constitué d'un élément rotatif monté sur un axe vertical fixe. Sa fonction est de montrer la provenance du vent ainsi que, contrairement à la manche à air, son origine cardinale.

Ceci est permis par sa structure asymétrique, dont la pointe (ou la tête), plus courte que les éléments indicateurs (le corps), pointe vers la source du vent. L'axe fixe est équipé d'un dispositif électronique transmettant le secteur du vent au Data Logger.

Le mât de mesure est équipé de 2 girouettes. Elles sont installées sur des bras de déport, pour les mêmes raisons que pour les anémomètres.

L'ensemble des mesures doit permettre d'aboutir à la création de la rose des vents du site. Ce document indique d'où viennent les vents dominants et avec quelle fréquence. Cette analyse sert ensuite de base pour l'étude de la configuration du parc et de la production envisageable.



La sonde température-hygrométrie et le baromètre

Th Ba



Les conditions climatiques telles que la température, la pression atmosphérique et le taux d'humidité de l'air sont également relevées. À des vitesses de vent identiques, la force des vents (son énergie cinétique) pourra fortement varier en fonction de ces paramètres. Ainsi, en zone de montagne par exemple, malgré des vents plus forts et plus réguliers, l'énergie cinétique est moins importante car la pression atmosphérique est plus faible.

Ces données peuvent également par la suite entrer en compte dans le choix des aérogénérateurs. Si par exemple, des températures relativement basses sont régulièrement enregistrées pendant l'hiver, il faudra alors peut-être envisager des systèmes de réchauffement des pales pour éviter ainsi la formation trop importante de glace qui entraînerait l'arrêt des éoliennes. Les enjeux sont les mêmes pour la pression atmosphérique et l'hygrométrie qui impactent au final le choix du type d'aérogénérateurs.

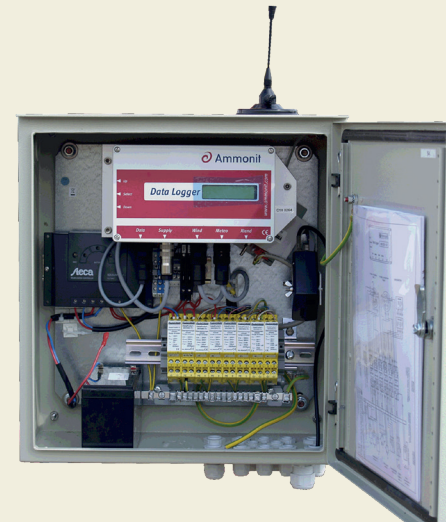
Le système d'acquisition des données

DL

L'ensemble des données acquises par les différents instruments de mesure sont recueillies dans le boîtier d'acquisition de données (Data Logger).

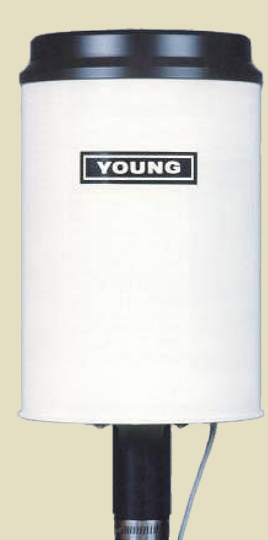
Le couplage avec un modem relié au réseau de téléphonie permet d'acquérir les données à distance. Les résultats sont ainsi téléchargés quotidiennement et stockés avant leur analyse.

Ce système est alimenté à l'aide d'un panneau photovoltaïque situé sur le mât de mesure.



Le Pluviomètre

PM



Le pluviomètre est un instrument servant à évaluer précisément la quantité d'eau tombée sous forme de précipitations, sur des périodes précises, sur le lieu d'implantation du mât de mesure. Les données sont enregistrées automatiquement afin d'avoir un relevé fiable sur toute la durée d'installation du mât. Le terme « précipitations » englobe tous les produits de condensation de la vapeur d'eau dans les nuages. Les mesures relèvent donc aussi bien la pluie que la grêle ou même la neige. La quantité de précipitations atteignant le sol est mesurée en millimètres.

Les instruments de mesures écologiques

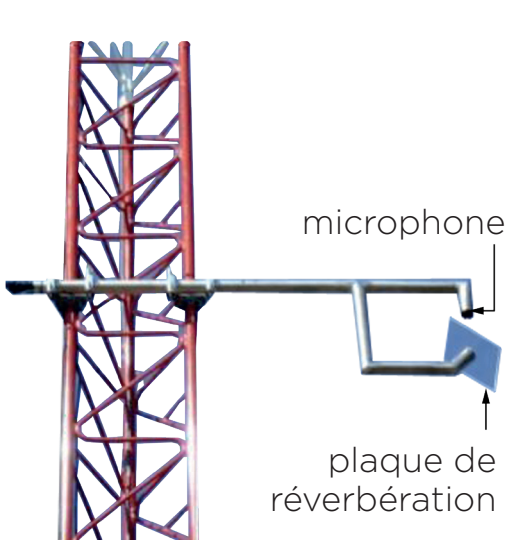
Le système d'étude des chauves-souris

M1 M2

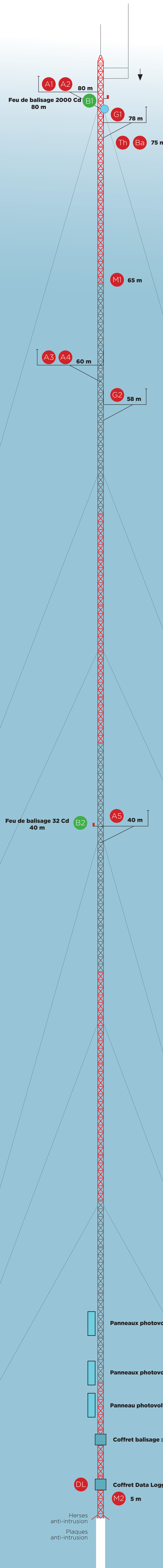
Afin de qualifier l'activité des chauves-souris en altitude sur un cycle biologique complet, le mât sera équipé d'un système d'écoute et d'enregistrement en continu, d'un cycle complet d'évolution des chiroptères. Celui-ci se compose de 2 microphones, connectés à un enregistreur automatique.

Les données de contact des chauves-souris seront ensuite analysées de manière à mettre en évidence :

- Les espèces rencontrées
- L'activité chiroptérologique en fonction des différents critères :
 - Période de la nuit
 - Conditions météorologiques : vitesse de vent, température, pression et humidité
 - Altitude : distinction entre les 2 micros
 - Période de l'année
 - Différentes espèces ou groupes d'espèces présents



L'ensemble des résultats permettra de travailler sur un projet de parc éolien ayant le moins d'impact sur les chauves-souris et de mettre en place si besoin des mesures de réduction des impacts.



Les installations de sécurité du mât de mesure

Le parafoudre

Installée au sommet de la structure, la tige en acier attire préférentiellement la foudre, protégeant ainsi les instruments de mesure.

Le parafoudre est placé au sommet du mât. L'équipement est relié à la terre via un fil métallique et une tige en acier plantée dans le sol.



Le balisage pour la sécurité aérienne

B1 B2

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) peut imposer un balisage diurne du mât. Ce balisage permet de mieux distinguer le mât le jour. Ainsi, pour éviter les risques de collision avec les appareils aériens, le mât est peint avec une alternance de sections rouges et de sections blanches. Le balisage diurne est obligatoire.

Toujours pour des raisons de sécurité, la DGAC peut imposer un balisage nocturne.

Les feux de balisage sont alimentés à l'aide de 2 panneaux photovoltaïques situés sur le mât de mesure.

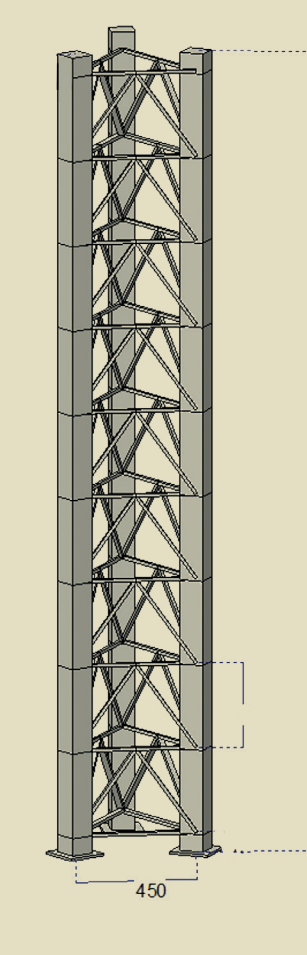
Les éléments de structure du mât

Les différentes sections du mât

Le mât de mesure est « posé » sur le sol. Le premier élément du mât est en effet vissé sur une plaque carrée de 125 cm de côté en acier, simplement déposée sur le terrain préalablement nivelé.

La structure du mât est composée de plusieurs éléments en acier, de section triangulaire de 45 cm de côté et alternants des éléments peints en rouge et des éléments peints en blanc.

Le poids de la structure nue est d'environ 1,8 tonnes.



Le système d'ancrage du mât

A chaque section, le mât est stabilisé par un jeu de 3 haubans, de diamètre 8 mm. Ceux-ci sont accrochés sur les 3 tubes principaux constituant le mât et sont disposés avec un angle de 120°.

Les haubans sont fixés au sol en 2 groupes :

- Les premiers jeux de câbles sont fixés sur une plaque d'ancrage à 20 m de la base du mât
- Les derniers jeux de câbles sont fixés sur une plaque d'ancrage à 40 m de la base du mât

Les haubans sont fixés au sol via une structure métallique composée d'une plaque carrée en acier et de bras de fixation des haubans.

Cette structure est enterrée entre 150 et 200 cm de profondeur et recouverte de terre. Le poids de la terre suffit à maintenir la fondation en place.

Ce système permet d'avoir une structure temporaire, qui se retire rapidement lors de l'enlèvement du mât de mesure.

