

Dossier de demande d'autorisation environnemental :

Volume 4 - Expertises spécifiques : Expertise aéronautique

Janvier 2026

C.E.P.E. Côte Moret

Dossier de demande d'Autorisation
Environnementale



NOTE EXPLICATIVE – CONTRAINTES HERTZIENNES, AERONAUTIQUES ET RADARS POUR LE PROJET DE COTE MORET

Author: Cécile Camelin

Date: 24 Juillet 2025

Ref: FR-MS03-048117

Avertissement: ce document a été préparé par Q ENERGY France SAS. Q ENERGY France SAS ne saurait consentir une quelconque garantie relative à l'exactitude ou au caractère exhaustif de ce document ni à la méthodologie employée ou la teneur de son contenu, ni au statut du présent document. Q ENERGY France SAS n'assumera aucune responsabilité au titre des informations contenues dans ce document et tout destinataire de ce document prenant une décision sur la base de celui-ci sera seul responsable de sa décision sans que ce destinataire, ou toute autre personne à laquelle ce dernier aurait transmis ce document, ne puisse rechercher sur cette base la responsabilité de Q ENERGY France SAS ou de l'une quelconque des sociétés du groupe auquel appartient. Toute personne destinataire de ce document s'engage à considérer les informations dudit document comme strictement confidentielles.

TABLE DES MATIERES

Table des matières1

Introduction1

Références utilisées.....1

Retour des consultations aux organismes.....1

Etat Initial.....2

Projet de Moindre Impact.....1

INTRODUCTION

Ce document recense les contraintes hertziennes, aéronautiques et radars pour le projet Côte Moret.

Pour le besoin de cette analyse, il est important de noter d’un point de vue de la syntaxe, qu’une **servitude** est forcément réglementaire, et protégée par décret, alors qu’une **contrainte** représente une interaction avec l’aviation civile, militaire, ou des opérateurs télécom qui n’est pas forcément encadrée par un contexte juridique précis.

REFERENCES UTILISEES

- Sources :

<https://servitudes.anfr.fr/servitudes.php>

<https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/>

<http://www.dircam.dsae.defense.gouv.fr>

RETOUR DES CONSULTATIONS AUX ORGANISMES

- Retours de servitudes :

Organismes	Date de courrier
SDRCAM	05/11/2024
DGAC	25/05/2021
SGAMI	06/01/2021

- Retour de contraintes :

Organismes	Date de courrier
Bouygues Telecom	18/06/2024
Free	20/01/2023
Orange	07/02/2023
SFR	30/07/2021

ETAT INITIAL



Figure 1 – Zone d'implantation Potentielle

FAISCEAUX HERTZIENS

Un faisceau hertzien est un système de transmission de signaux (aujourd'hui principalement numériques) entre deux points fixes. Il utilise comme support les ondes radioélectriques, avec des fréquences porteuses de 1 GHz à 40 GHz (domaine des micro-ondes), très fortement concentrées à l'aide d'antennes directives.

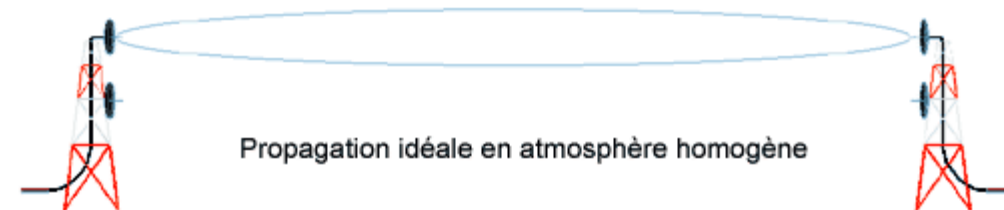


Figure 2 Propagation d'un faisceau hertzien

L'essentiel de l'énergie est concentré dans la zone que l'on appelle « premier ellipsoïde de Fresnel ». L'étendue de cette zone (quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres) varie proportionnellement avec

la longueur d'onde et la longueur de la liaison. Afin de ne pas altérer le signal, il faut donc veiller au dégagement de ce volume.

Certaines liaisons hertziennes font l'objet de servitudes réglementaires, elles sont protégées par décret mentionnant un dégagement à respecter. Ce n'est pas le cas de la plupart des liaisons hertziennes des opérateurs de téléphonie.

D'après la cartographie nationale des faisceaux hertziens <https://carte-fh.lafibre.info/>, un faisceau Bouygues Telecom traverse notre zone d'implantation potentielle. Ainsi que deux faisceaux Bouygues Telecom qui passent à proximité de la zone d'étude au sud (voir figure 3).

Dans sa réponse à la demande des contraintes hertziennes, Bouygues Telecom indique le 18/06/2024 : « votre projet sis **Thonnance les Moulins** dans le 52, tel qu'exposé, n'impacte pas notre réseau de transmission par faisceaux hertzien ».

La Zone d'Implantation Potentielle n'est pas traversée par des faisceaux hertziens protégés par des servitudes réglementaires

PYLONES ET ANTENNES

La Zone d'Implantation Potentielle ne comprend pas ou n'est pas à proximité d'un pylône ou d'une antenne hertzienne.

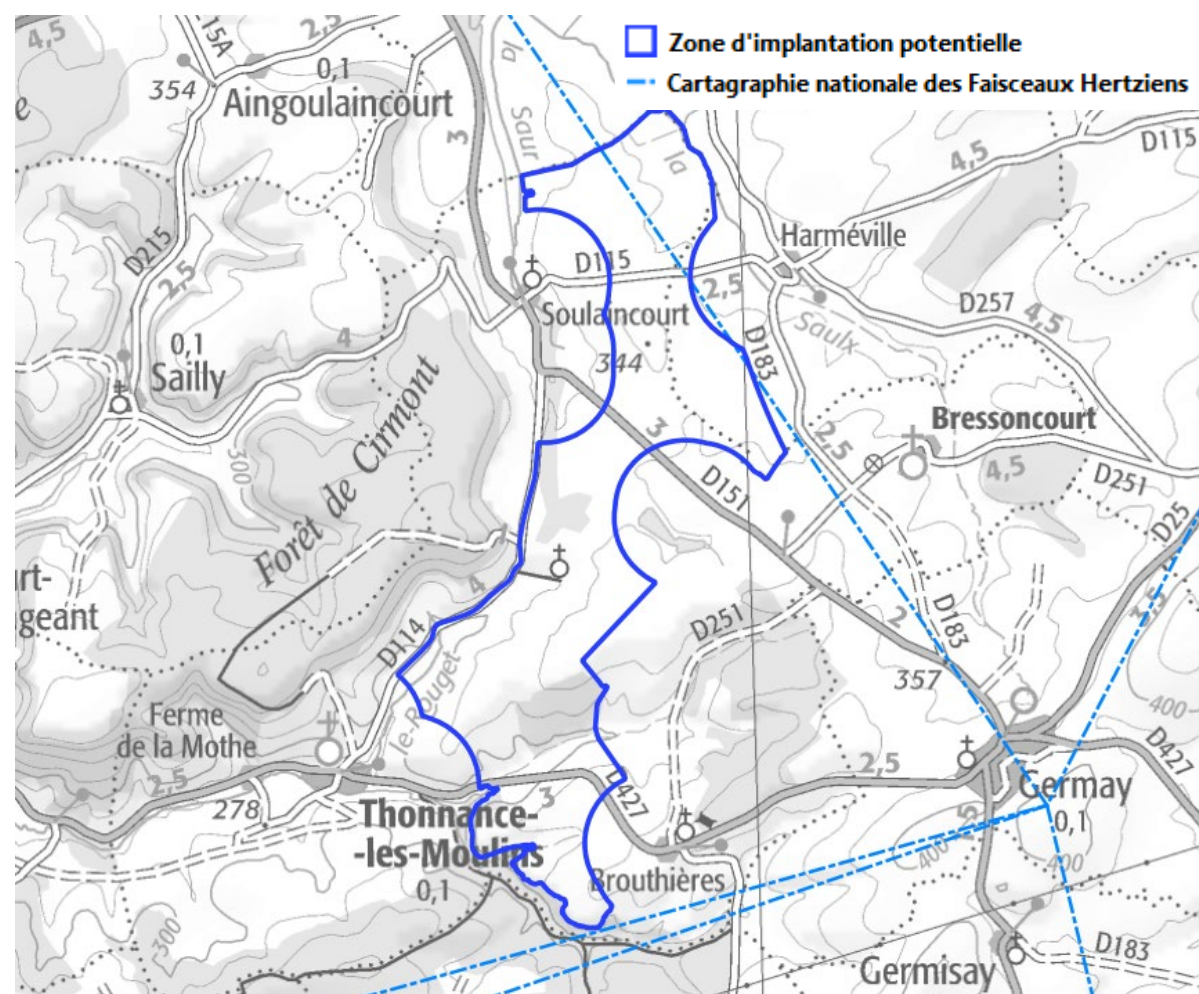


Figure 3 - Zone d'implantation potentielle et contraintes hertziennes associées

AERODROME DE SAINT-DIZIER ROBINSON – CONTRAINTE LIEE A UN MSA/MSH (ALTITUDE/HAUTEUR MINIMALE DE SECTEUR

Le projet de Côte Moret est situé à 36km de l'aérodrome de Saint-Dizier Robinson.

Les installations de radionavigation des aérodromes utilisant les règles d'approche aux instruments sont en général affectées d'une ou plusieurs MSA (Altitude Minimale de Secteur). Ces MSA sont des volumes ou des secteurs de sécurité garantissant aux aéronefs d'évoluer au-dessus de tout obstacle avec une marge de franchissement d'obstacle (MFO) variant de 300m à 600m. Les secteurs MSA peuvent s'étendre jusqu'à environ 40MN autour de l'aérodrome.

Pour recevoir un avis favorable de l'armée et de la DGAC, le projet éolien de Côte Moret devra donc garantir le respect de cette MFO. Le bout de pale maximale autorisable de chaque éolienne sera donc contraint par le secteur MSA le plus impactant.

La zone d'implantation potentielle du projet de Côte Moret se situe sous le secteur MSA de 3000ft (914m) et MSH de 2500ft (762m, reference heigh : 459ft=139m).

La hauteur maximale autorisée en bout de pale sous les MSA/MSH correspond au minimum des hauteurs données par les formules suivantes :

Hauteur maximale autorisée = MSA – MFO – Altitude au point concerné

= 614 – Altitude au point concerné

Hauteur maximale autorisée = MSH + Reference height – MFO – Altitude au point concerné

= 601 – Altitude au point concerné

L'altitude du terrain varie entre 280 et 355m donc la hauteur maximale autorisable des éoliennes suivant ce critère varie entre 246 et 321 m selon la topographie de la zone d'implantation potentielle.

RADAR DE L'AVIATION CIVILE DE CHAUMONT – CIRFONTAINE - SSR

La zone d'implantation potentielle se trouve à environ 5 km du radar civil secondaire de Chaumont-Cirfontaine. A plus de 5km du radar, la contrainte radar qui s'applique sur le projet est la suivante : La nacelle de l'éolienne doit être plus basse que la ligne de vue du radar, ici, il s'agit de **450mNGF**.

L'altitude du terrain varie entre 280 et 355m donc la hauteur maximale autorisable des nacelles suivant le critère précédent varie entre **95 m et 170 m** selon la topographie de la zone d'implantation potentielle.

RADAR MILITAIRE DE NANCY OCHEY ET SAINT-DIZIER ROBINSON

La zone d'implantation potentielle se trouve dans les périmètres de coordination de deux radars militaires : Saint Dizier et Nancy. Un avis favorable de l'armée a été donné sur notre zone d'étude.

CONTRAINTE LIEE A L'AMG/HMG DE SAINT-DIZIER ROBINSON

Certains aérodromes sont équipés d'une ou de plusieurs procédures d'atterrissage aux instruments. Les procédures de guidage radar sont protégées par des secteurs spécifiques, situés au-dessus du sol et pour lesquelles ont été déterminées des altitudes minimales de sécurité. Ses secteurs forment des cartes appelées Altitude Minimale de Guidage (AMG) et Hauteur Minimale de Guidage (HMG) pour les aérodromes militaires uniquement.

Des altitudes minimales de guidage peuvent être établies au voisinage d'un aérodrome en tenant compte:

- Des performances du ou des radars utilisés ;
- De l'obligation d'inclure l'espace aérien contrôlé et, le cas échéant, le secteur d'information de vol, géré par l'organisme de la circulation aérienne ;
- De l'utilité d'obtenir des altitudes minimales de sécurité opérationnellement adéquates.

Les altitudes/hauteurs minimales de guidage qui en découlent, établies pour chacun des secteurs étudiés pour garantir une marge suffisante de franchissement d'obstacles, sont utilisées pour le guidage radar par les services du contrôle pour assurer la fluidité du trafic en amenant les aéronefs le plus bas possible sur l'approche finale. Les secteurs étudiés tiennent compte du dispositif "Circulation aérienne" de l'espace aérien concerné, dont peuvent dépendre plusieurs aérodromes.

Ces altitudes/hauteurs minimales sont également utilisées pour permettre aux aéronefs en conditions de vol dégradées (givrage contraignant le pilote à descendre, orages à éviter, etc.) de conserver une altitude/hauteur de sécurité refuge vis-à-vis du relief ou des obstacles artificiels existants en situation critique.

Le projet de Côte Moret se situe sous les altitudes minimales de guidage (AMG) de nombreux aérodromes, dont celui de Saint-Dizier Robinson, avec lequel il pourrait se trouver en interaction en cas d'éoliennes trop hautes. Pour recevoir un avis favorable de l'aviation civile et de l'aviation militaire, le projet éolien de Côte Moret devra donc garantir le respect de ces AMG.

La Figure suivante indique la position du projet de Côte Moret (rond bleu) vis-à-vis de la carte AMG/HMG de l'aérodrome de Saint-Dizier Robinson.

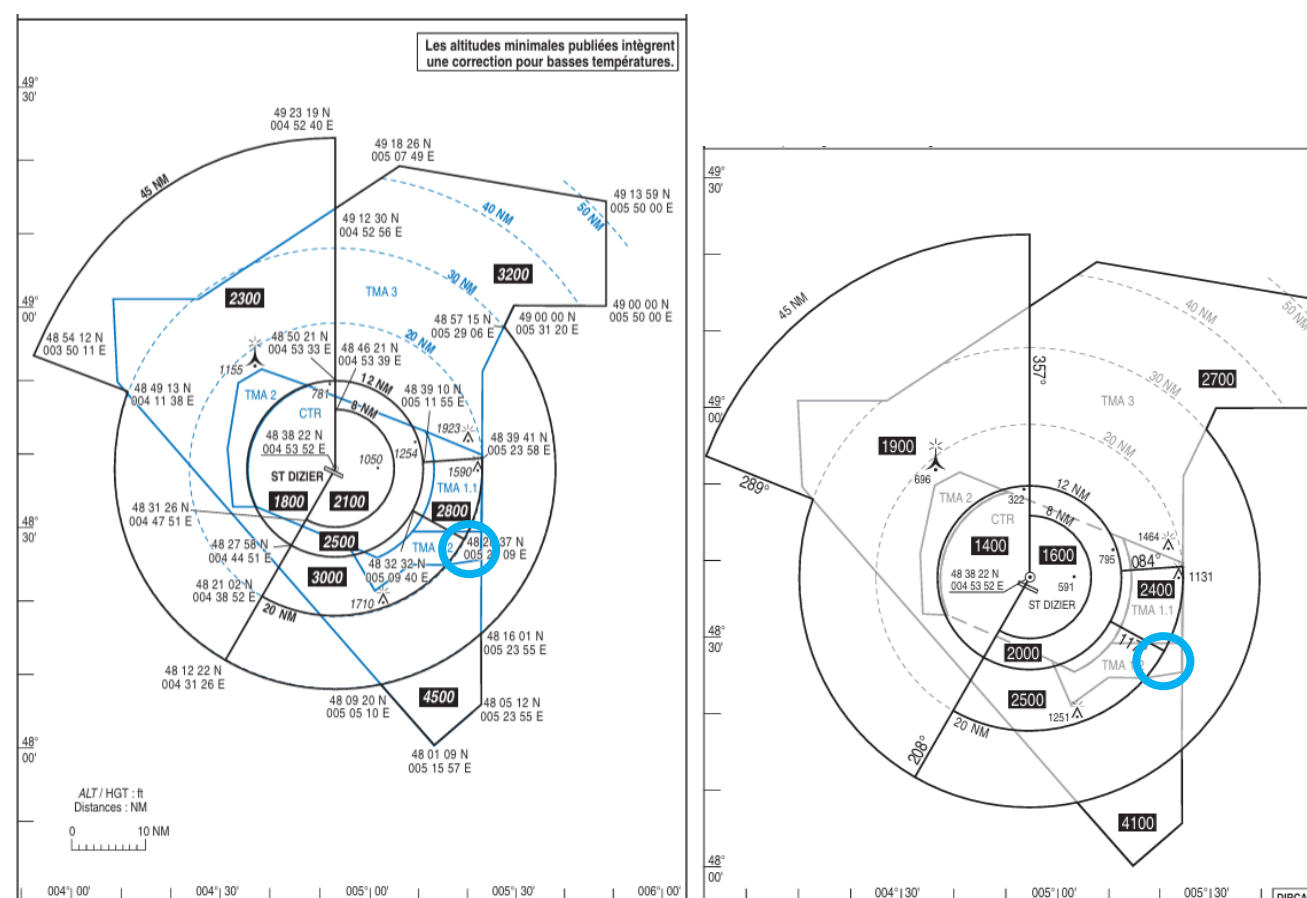


Figure 4 - Extrait de la carte AMG(gauche)/HMG (droite) de Saint Dizier Robinson, en date du 8 aout 2024, carte en vigueur au moment du dépôt du projet éolien de Côte Moret

Comme illustré sur la carte, une AMG/HMG est composée nombreux secteurs. Sous chaque secteur se situe une aire primaire qui lui sert de protection. Cette aire primaire est définie par une Marge de Franchissement d'Obstacle (MFO). Dans certains cas, une protection supplémentaire s'applique, la Correction en température (Ct). Cette correction supplémentaire est fonction de nombreux paramètres, dont les minimales de températures observé à l'aérodrome de référence, et permet de corriger les erreurs de positionnement en altitude des baromètres lors de grands froids.

Enfin, la protection associée à chaque secteur est élargie via une aire secondaire entourant de tout côté l'aire primaire, et s'étendant sur plusieurs miles nautiques. Dans l'aire secondaire, la MFO décroît linéairement.

La zone d'implantation potentielle du projet Côte Moret est située sous l'aire primaire et secondaire de l'AMG de Saint-Dizier Robinson. Pour être maximaliste considérons le volume avec la hauteur la plus basse de 2800 pieds de l'AMG et 2400 pieds du HMG.

La hauteur maximale autorisée en bout de pale sous les AMG/HMG correspond au minimum des hauteurs données par les formules suivantes :

Altitude maximale autorisée en bout de pale = AMG – Ct – MFO

=581m

Altitude maximale autorisée en bout de pale = HMG+reference height – Ct – MFO

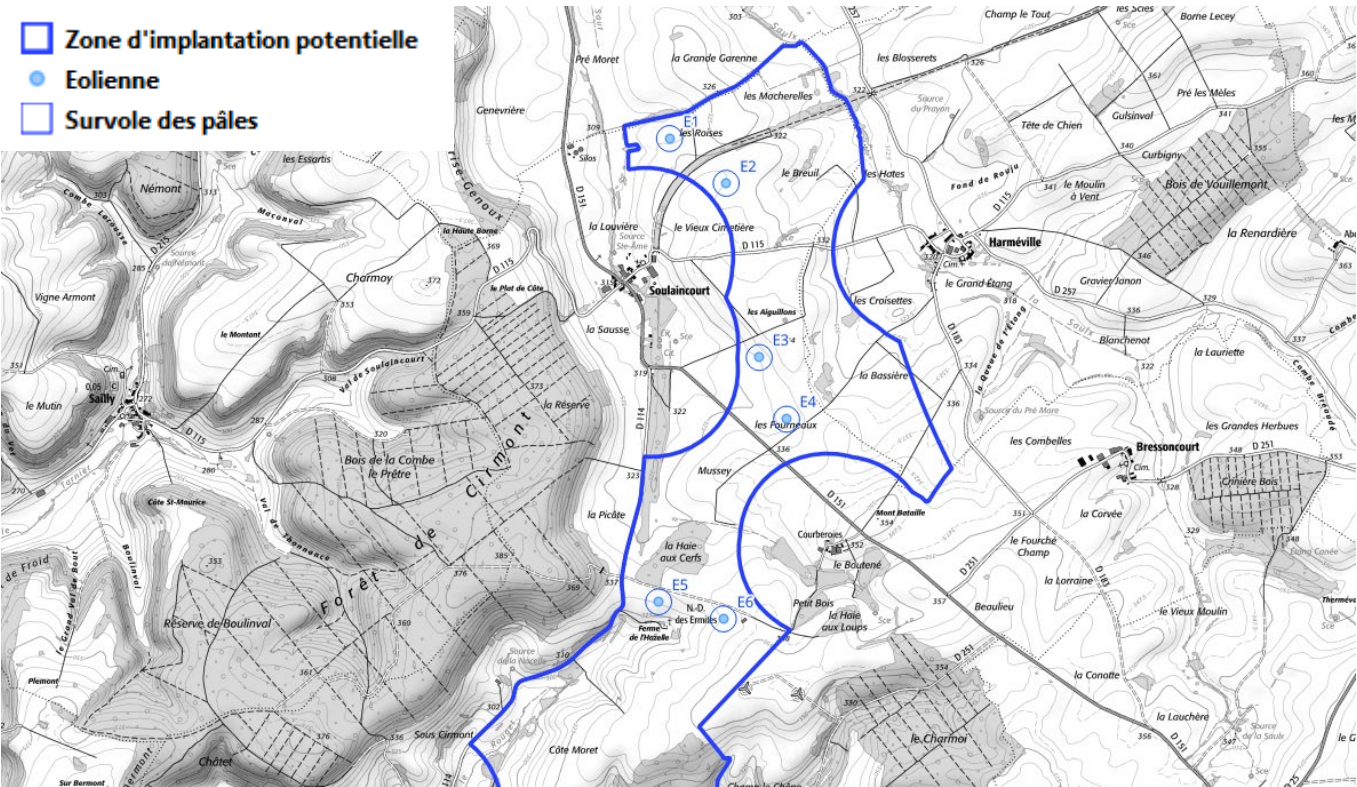
= 597m

L'altitude du terrain varie entre 280 et 355m donc la hauteur maximale autorisable des éoliennes suivant ce critère varie entre 226 et 301 m selon la topographie de la zone d'implantation potentielle.

ZONE REGLEMENTEES ET DANGEREUSES : ZONE ENTRAINEMENT AU COMBAT : LF R321 SAINT-DIZIER

La zone d'implantation potentiel se trouve sous une zone d'entrainement militaire de haute altitude entre 19 500 et 11 500ft (3 505m). A cette hauteur, les éoliennes ne générant pas de contrainte un avis favorable de l'armée a été reçu.

PROJET DE MOINDRE IMPACT



FAISCEAUX HERTZIENS

Il convient ici de s'assurer de la non-perturbation des différents faisceaux, antennes et pylônes répertoriés. L'éolienne la plus proche du faisceau identifié est E2, elle est à 270 m de ce faisceau. Les zones tampons de sécurité les plus conservatrices des faisceaux hertziens sont de 200m : **le projet de Côte Moret n'aura donc pas d'impact sur les réseaux hertzien.**

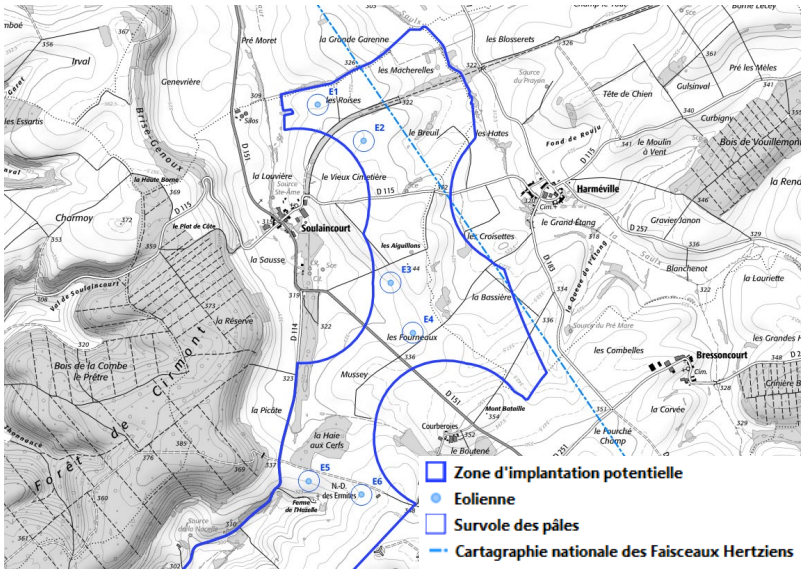


Figure 5 - Zone d'implantation potentielle, implantation finale et respect des contraintes hertziennes

AERODROME DE SAINT-DIZIER ROBINSON – CONTRAINTE LIEE A UN MSA/MSH

Après analyse du projet éolien dans son ensemble, il a été décidé de limiter l'implantation des éoliennes aux zones pouvant accueillir des éoliennes de 180m, c'est-à-dire l'ensemble de la zone.

RADAR DE L'AVIATION CIVILE CHAUMONT - CIRFONTAINE – SSR

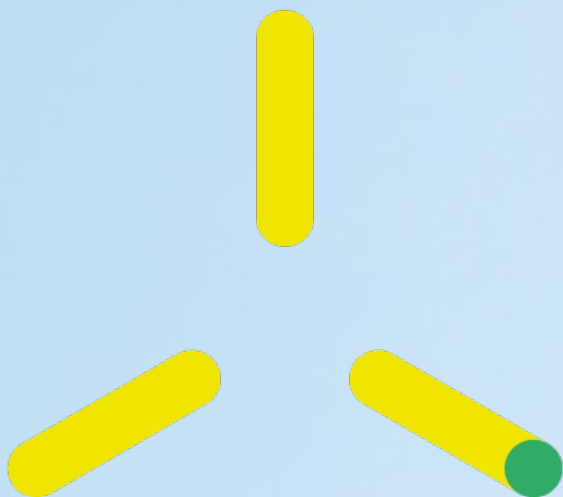
Eoliennes	WGS84 Longitude (deg min sec)	WGS84 Latitude (deg min sec)	Altitude du sol (m)	Hauteur maximale de la nacelle (m)	Hauteur nacelle visée (m)	Hauteur d'éolienne retenue (m)	Respect de la contrainte liée à l'AMG
E1	E 5°18'56.9"	N 48°26'51.1"	322	128	105	180	Oui
E2	E 5°19'12.5"	N 48°26'42.4"	331	119	105	180	Oui
E3	E 5°19'20.3"	N 48°26'9.6"	333	119	105	180	Oui
E4	E 5°19'27.5"	N 48°25'57.9"	334	116	105	180	Oui
E5	E 5°18'50"	N 48°25'24.4"	333	117	105	180	Oui
E6	E 5°19'8"	N 48°25'20.8"	342	108	105	180	Oui

AERODROME DE SAINT-DIZIER ROBINSON - CONTRAINTE LIEE A UN AMG

Après analyse du projet éolien dans son ensemble, la hauteur et l'implantation retenue de chaque éolienne respecte la contrainte précédemment expliquée.

CONCLUSION

Le projet éolien de Côte Moret tel que conçu respecte toutes les servitudes et contraintes relevées sur la zone d'étude.



C.E.P.E. « Côte Moret »
330 rue du Mourelet – ZI de Courtine
84000 – Avignon, France