

Carte des continuités écologiques régionales aux abords de l'aire rapprochée

### 3.7 Impacts sur le tourisme (8 citations)

L'environnement patrimonial naturel et immobilier que les habitants ne voudraient pas voir se dégrader constitue un enjeu touristique qu'ils veulent sauvegarder. On s'associe aux déclarations publiques du président du conseil départemental de Charente Maritime pour dénoncer le seuil de densité d'éoliennes franchi hostile à l'attrait touristique.

#### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

L'implantation de parcs éoliens ne porte pas, à priori, atteinte au tourisme. Les parcs éoliens ne freinent pas la venue des touristes, comme des études le démontrent. Plusieurs études réalisées en France montrent au contraire que les touristes ont une perception très positive de l'énergie éolienne (comme la majorité de la population européenne).

Par exemple, l'étude sur l'impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon réalisé en 2003 par l'institut CSA a mis en évidence que dans cette région touristique où l'éolien est bien développé « le regard porté sur les éoliennes oscille entre bienveillance et indifférence ». Toujours en 2003, selon un sondage réalisé par l'Ademe et Synovate sur la perception de l'énergie éolienne en France : les français estiment que les éoliennes ne freinent pas la venue des touristes (22% seulement d'entre eux le pensent) et ne nuisent pas à la commercialisation des produits locaux. Les parcs éoliens entrent dans le cadre du tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert, autant de formes nouvelles et originales de découverte. Les parcs éoliens constituent un lieu de sortie

**D'après divers sondages les touristes n'avaient pas l'intention de fuir les lieux touristiques situés à proximité de parcs éoliens.**

Concernant le site éolien des Chênaies Hautes, **l'éloignement des principaux sites touristiques par rapport au projet** entraîne un enjeu qualifié de modéré (voir page 125 de l'étude d'impact). Nous rappelons qu'une étude paysagère a été réalisée et est disponible en annexe de l'étude d'impact. Elle évalue l'impact du projet de parc éolien sur les monuments historiques, sites touristiques, points de vue remarquables. Le site touristique le plus proche du projet des Chênaies Hautes, la cité historique de Surgères, est situé à 8 km au nord-ouest du projet des Chênaies Hautes, l'étude paysagère conclue à la page 180, que **le projet éolien sera masqué et qu'il n'y aura pas de co-visibilité directe.**

Enfin, les communes de Bernay-Saint-Martin, Breuil-la-Réorte et Puyrolland, ne sont pas connues pour abriter des lieux touristiques. **Aucun hôtel, camping, hébergement collectif ne sont recensés sur les trois communes concernées par le projet** (Source : Insee, données 2016). Le gîte d'hébergement le plus proche est située à 1,7 km à l'Ouest, au lieu-dit « Javernay » à Breuil-la-Réorte. L'éloignement du projet, le cadre bâti et l'environnement boisé ainsi que les ondulations du relief viendront limiter voire masquer la vue sur les éoliennes. La présence de notre projet devrait n'avoir aucun impact sur la fréquentation de ces gîtes.

**Sur le site éolien, Parc Eolien des Chênaies Hautes s'engage à mener des actions afin d'en faire un lieu de visites pédagogiques ou d'informations. En plus, nous nous engageons de contribuer à la valorisation du patrimoine culturel local (par exemple, églises), ce qui pourrait attirer plus de touristes dans les communes.**

### 3.8 Pollution des sols (13 citations)

En majorité, les personnes qui se sont exprimées sur ce thème ont conscience que les fondations en béton armé des éoliennes resteront dans le sol après le démantèlement des éoliennes, une présence étrangère au milieu naturel, en ce sens polluante, et privant d'une exploitation ancestrale des terres initialement fertiles.

Préciser les mesures pour protéger les sols contre les infiltrations d'huiles de lubrification pendant l'exploitation.

#### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

#### **La pollution des sols :**

Le massif d'ancrage des éoliennes dans le sous-sol est constitué de **béton**, or ce produit une fois sec est **inerte et est donc non polluant vis-à-vis des eaux souterraines**. Les fondations des éoliennes sont **peu profondes** (environ 4 m). **Il n'y a aucun risque notamment vis-à-vis des nappes phréatiques**, qui sont généralement plus profondes. Elle n'a également aucun impact sur les eaux de ruissèlement (drainage autour des plateformes si nécessaire) ou les eaux souterraines.

Le même type de béton est utilisé pour diverses fondations de construction : maisons, écoles, les hôtels, immeubles, aucune étude ne montre que ce produit est une source de

Nous rappelons également que le béton armé est classifié en « déchet inerte » (nomenclature N° 17 01 01) de la liste de codification des déchets (Annexe II de l'article R. 541-8 du CE) : « Les déchets inertes ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique. Ils ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. (Source : Directive 1999/31/CE du conseil du 26 avril 1999 - JOCE du 16 juillet 1999.) »

**Concernant les risques de pollution en phase chantier et d'exploitation (voir chapitre V.3 de l'étude d'impact impact sur le milieu physique, page 275) :**

- En phase chantier, le risque de pollution ne peut avoir qu'une origine accidentelle. Il peut être dû à plusieurs éléments : stationnement et circulation des engins nécessaires au déroulement du chantier ; la production de matières en suspension (l'érosion par l'eau et le vent des sols décapés, la manipulation des matériaux, le rejet des eaux utilisées pour le chantier ainsi que le ruissellement des boues de chantier lors des épisodes pluvieux peuvent entraîner un apport de sédiments) ; l'apport de résidus de ciment (coulées, poussières) lors de la fabrication de béton si celle-ci a lieu sur place ; -le relargage de polluants chimiques (notamment des hydrocarbures sous forme d'huile ou de carburant) issus des engins de travaux intervenant sur le site ; les pollutions liées aux matériaux utilisés et celles provenant des zones de stockage des matériaux sur place. La conduite du chantier dans les règles de l'art assure l'absence de rejets dans le milieu récepteur. Des mesures de précaution seront obligatoirement mises en place (liste non-exhaustive) : aucun stockage de produit polluant ne sera effectué sur le site ; Les engins seront régulièrement entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement ; mise en place d'une aire adaptée et consacrée aux opérations de maintenance des engins ; mise en place de bacs de rétention aux endroits nécessaires (sous les réservoirs par exemple) ; réalisation du ravitaillement en carburant des véhicules de chantier dans les règles de l'art, ce qui réduira le risque de pollution dû à un rejet accidentel (approvisionnement à la demande par camion-citerne) ; mise en place d'un plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle pour pallier toute pollution de l'aquifère et des eaux superficielles. des kits anti-pollution devront être disponibles.
- En phase Exploitation, aucun rejet aqueux n'est à prévoir lors du fonctionnement des éoliennes. Le ruissellement des eaux de pluie, par exemple, sur l'éolienne, les plateformes, le poste de livraison ou le chemin d'accès n'est pas susceptible d'entraîner l'écoulement de substances dangereuses. De plus, tous les éléments stockant de l'huile sur les éoliennes du projet des Chênaies Hautes sont équipés de **détecteurs de niveau d'huile** permettant de prévenir les éventuelles fuites d'huile et arrêter l'éolienne en cas d'urgence (24H/7J/télésurveillance). La nacelle et la plateforme supérieure de la tour sont également conçues pour faire office de bac de rétention de secours en cas de fuites importante.

Pour le projet des Chênaies Hautes, tous les intervenants sont soumis au cahier des charges qu'ils doivent respecter. Si les conditions sont bien respectées, l'impact en phase chantier est nul et très faible en cas d'accident. L'impact du projet en phase d'exploitation sera donc nul.

**Dans l'étude d'impact, le chapitre V.7.5, page 402-403, traite des huiles présentes dans l'éolienne et utilisées lors de la maintenance.**

Le système hydraulique est utilisé pour commander la rotation des pales, le rotor et le frein à faible vitesse. Ses composants sont situés à la fois dans la nacelle et dans le moyeu. L'unité principale de pompage avec le réservoir d'huile hydraulique sont installés dans la nacelle. Le réservoir comporte un indicateur de niveau d'huile de sorte que la turbine s'arrête lorsque 50 L d'huile sont manquants.

En cas de dommage du réservoir, il est possible qu'une fuite de 130 L (capacité totale du réservoir) d'huile survienne mais celle-ci sera recueillie dans la nacelle. Si d'autres parties du système de pompage sont endommagés, alors une fuite de 50 L maximum d'huile peut survenir. Dans ce cas, elle sera également collectée.

Dans le cas d'une fuite dans le système hydraulique dans la nacelle, l'huile est collectée dans la partie inférieure de la « canopée ». La capacité du système de collecte est supérieur à 300 L ce qui couvre l'ensemble des liquides nécessaires dans la nacelle.

En cas de fuite du système de refroidissement à l'intérieur de la nacelle, dans la partie arrière, tous les liquides sont recueillis dans la « canopée ». La connexion de l'interface entre le générateur et la nacelle se trouve à l'extrémité avant de la canopée, entre la tour et le disque de frein du générateur. La connexion est surélevée par rapport au point bas du générateur et la partie arrière de la canopée. La canopée peut recueillir 60% des liquides du système sachant que la différence d'élévation ne permet pas un écoulement complet du système.

En cas de fuite du système de refroidissement dans le générateur, 90L sont recueillis dans la chambre du rotor, dans la partie inférieure du générateur, d'une capacité de 110%. Ensuite, l'eau de refroidissement pourra être pompée à travers la trappe de visite à l'intérieur du générateur.

Si l'un des réservoirs du système d'amortissement-ballotement fuit alors la solution glycolée sera recueillie au niveau de l'arbre creux qui peut contenir 170L (soit la capacité de 8 des 12 réservoirs).

Nous souhaitons également faire référence à **l'étude de dangers**, qui est présente dans le dossier d'Autorisation. Depuis l'inclusion des parcs éoliens dans le régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), il est obligatoire de réaliser une étude de dangers relative au projet. Cette étude est l'une des pièces constitutives de la demande d'autorisation présentée à l'enquête publique. Le risque zéro n'existant effectivement pas, cette étude a été faite avec une extrême rigueur, conformément au « Guide Technique pour l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens », réalisé par l'INERIS, et validé par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie en mai 2012. L'étude de dangers (page 52) identifie les barrières de sécurité installées sur les aérogénérateurs et qui interviennent dans la prévention et/ou la limitation des phénomènes dangereux .

**Le béton est une matière inerte qui ne se décompose pas, ne brûle pas et ne produit aucune réaction physique ou chimique. Le béton ne détériore pas d'autres matières en contact de manière préjudiciable à l'environnement ou à la santé humaine. Aucune étude ne montre que ce produit est une source de pollution.**

**Les éoliennes Siemens SWT-DD-130 du parc éolien des Chênaies Hautes sont conçues pour qu'en cas de fuite d'huile ou de solution glycolée (ou d'autres substances dangereuses), des réservoirs disposés dans la canopée, la nacelle ou l'arbre creux permettent de collecter l'ensemble des fluides.**

### 3.9 Aspects économiques (37 citations)

Les communes de la CDC de Vals de Saintonge n'ont aucun retour de l'IFER versé à la CDC ; Il faut rechercher un montage financier des projets qui profite plus à la collectivité publique de base, là où les maires des trois communes ont échoué.

A contrario les propriétaires fonciers ne peuvent résister à la manne financière dont les excès participent à détruire le lien social dans les villages.

L'efficacité des pratiques commerciales des développeurs éoliens notamment pour obtenir l'accord des propriétaires fonciers s'impose à des équipes municipales auxquelles l'évaluation des conséquences multiples des parcs éoliens peut échapper.

Ce sont les usagers de l'électricité qui payent le coût bonifié du kwh par EDF et les investisseurs qui profitent de leurs investissements juteux.

IL est prétendu que les structures commerciales peuvent leur permettre d'utiliser la législation sur les entreprises en difficulté afin d'échapper à toutes conséquences en cas de faillite. On doute des garanties pour le démantèlement.

### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

#### Retours financiers / Retombées locales et IFER

Comme nous l'avons évoqué ci-dessus dans ce mémoire, des retombées fiscales seront perçues par les **communes de Bernay-St-Martin, de Breuil-la-Réorte et de Puyrolland, et la Communauté de Communes d'Aunis Sud et celle des Vals de Saintonge ainsi que par le département, la région et l'état.**

**Au sujet de l'IFER**, pour les éoliennes installées à partir du 1er janvier 2019, les communes pourront **directement bénéficier des 20% d'IFER**, indépendamment du régime fiscal acté au niveau de l'intercommunalité (loi des finances 2019).

#### Retours financiers / Retombées aux propriétaires et exploitants concernées par l'implantation :

Dans le cadre du développement du projet des Chênaies Hautes nous, avons fait en sorte de toucher le plus possible de propriétaires et exploitants (près d'une vingtaine d'après la pièce 3-1\_AvisMairePropExplt du dossier d'autorisation). Les élus locaux ont été associés dès le début du projet. Nous n'aurions jamais contacté les propriétaires et les exploitants sans les autorisations préalables des élus !

Pour le projet éolien Chênaies Hautes, nous rappelons également que les associations foncières de Breuil-la-Réorte et de Puyrolland ainsi que la commune de Puyrolland sont concernées par notre implantation. Les indemnités, qui leur seront versées, permettront de d'entretenir les haies, les fossés et les chemins présents autour du site éolien.

Au sujet des sommes versés aux propriétaires terriens et aux exploitants, ils permettront de compenser à la fois l'utilisation foncière du ou des champ(s) (pour le propriétaire) mais aussi la perte d'exploitation, la rupture du bail de fermage sur l'emprise de l'éolienne et l'ajout de contraintes d'exploitation au travers de servitudes (pour l'exploitant agricole). Les montants

indemnités, qui sont proposés, sont en adéquation avec ce qui se pratique actuellement et convenue avec la chambre d'agriculture et la FNSEA.

### **Retours financiers / le coût pour les usagers (La CSPE) :**

La Contribution au Service Public de l'Electricité est payée par tous les consommateurs d'électricité et vise à couvrir les charges de service public d'électricité:

- L'obligation d'achat de l'électricité produite par la cogénération gaz naturel et aussi les énergies renouvelables (qui prennent le rôle central dans la Transition Energétique décidé par la majorité parlementaire en France)
- La péréquation tarifaire: les surcoûts de production dans les zones non interconnectées au réseau électrique métropolitain continental (Corse, DOM, Mayotte, Saint-Pierre et Miquelon et les îles bretonnes). Les tarifs dans ces zones sont les mêmes qu'en métropole continentale alors même que les moyens de production y sont plus coûteux,
- Les dispositifs sociaux: les pertes de recettes et les coûts que les fournisseurs supportent en faveur des personnes en situation de précarité,
- Les frais de gestion de la Caisse des Dépôts et Consignation.

**En 2016, 19% du montant total de la CSPE était destiné au soutien du développement éolien.** Le coût annuel du soutien à l'énergie éolienne pour un ménage consommant 2,5 MWh par an représentait environ **12 € en 2016, soit seulement 1 € par mois** (source : Commission de régulation de l'énergie du 13 juillet 2017).

### **Retours financiers / Remise en état et garanties financières**

Conformément à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, l'exploitant constitue les garanties nécessaires à la remise en état. Le montant des garanties est de 50000 euros par éolienne et à actualiser au moment de la constitution. Le montant de 50000 euros fixé pour la garantie de démantèlement a été déterminé par les pouvoirs publics d'après les éléments fournis par les acteurs de la filière éolienne. Il tient compte également de la valeur des matériaux qui seront récupérés sur l'éolienne démantelée.

Le montant des garanties financières que constituera la société Parc Eolien des Chênaies Hautes SARL pour le parc éolien sur les communes de Bernay-Saint-Martin, Breuil-la-Réorte et Puyrolland soumis au régime ICPE d'autorisation et comprenant 8 aérogénérateurs sera de 400000 € minimum (à actualiser).

Cependant, la mise en œuvre des garanties financières impliquerait que l'exploitant soit en situation délictuelle. Parc Eolien des Chênaies Hautes SARL a prévu la remise en état du site indépendamment des garanties financières. La revente des éoliennes, soit pour la récupération des matériaux, soit pour le marché de l'occasion demeure une source non négligeable de revenu pour l'exploitant du parc éolien au moment du démantèlement. Les valeurs des matériaux de recyclage, même uniquement la valeur actuelle de l'acier d'une éolienne (notamment du mât) dépasse largement les montants calculés pour les garanties financières de 50000 euros par

le recyclage et la revente des 220 tonnes d'acier du mât (soit 66 000 €) suffisent à couvrir le cout du démantèlement de chaque machine.

**Les communes pourront directement bénéficier des 20% d'IFER, indépendamment du régime fiscal acté au niveau de l'intercommunalité.**

**Les élus ont été associés au projet dès 2013 et ont donné leur autorisation à Parc Eolien des Chênaies Hautes pour contacter les propriétaires et exploitants. Comme souhaité par les élus, nous avons essayé de concerner le plus de propriétaires et exploitants possibles.**

**Les sommes versées aux propriétaires et exploitants sont en adéquation avec les recommandations de la chambre d'agriculture et la FNSEA.**

**Le coût annuel du soutien à l'énergie éolienne représentait environ 12 € en 2016 par ménage, soit seulement 1 € par mois.**

**Parc Eolien des Chênaies Hautes s'engage à respecter les mesures de démantèlement et de remise en état du site conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières, comme fixés dans les accords avec les maires et les propriétaires.**

#### Dévalorisation immobilière

La proximité des éoliennes déprécie la valeur des habitations de 25 à 40 %.

M. Alain Gauguery (Rp1) demande une indemnisation de 80 000€ suite au préjudice moral et aux nuisances auditives et visuelles.

M. Limbergere et Melle Beneteau (Rp2) demandent un dédommagement de 100 000€ suite à la dévalorisation de leur habitation et aux préjudices pour nuisances.

Mme Céline Thibaud et M. Jérôme Jouve demanderont une indemnité financière annuelle si le projet se réalise. Ils rappellent que la solution de protection visuelle par une haie telle que proposée par Windstrom de plus de 8,30 m de hauteur n'est pas réalisable.

Mme Sonia Paronnaud et M. Morgan Crouail (Cbr4) demanderont une indemnité financière annuelle si le projet se réalise.

#### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

Les retours d'expérience des parcs éoliens construits par le groupe WindStrom et WindStrom France n'ont pas permis de conclure à un impact sur la valeur des biens immobiliers.

En effet, il est difficile de lier la présence d'un parc éolien sur un territoire avec les différents critères qui jouent sur la valeur immobilière d'un bien (situation géographique, relation offre et demande, activité économique de la zone et la commune, localisation de la maison, âge du bien, orientation, etc...). L'appréciation ou non de la présence d'un parc éolien à proximité est un critère subjectif, variable d'une personne à l'autre.

De nombreuses études indépendantes, conduites en France et à travers le monde selon des

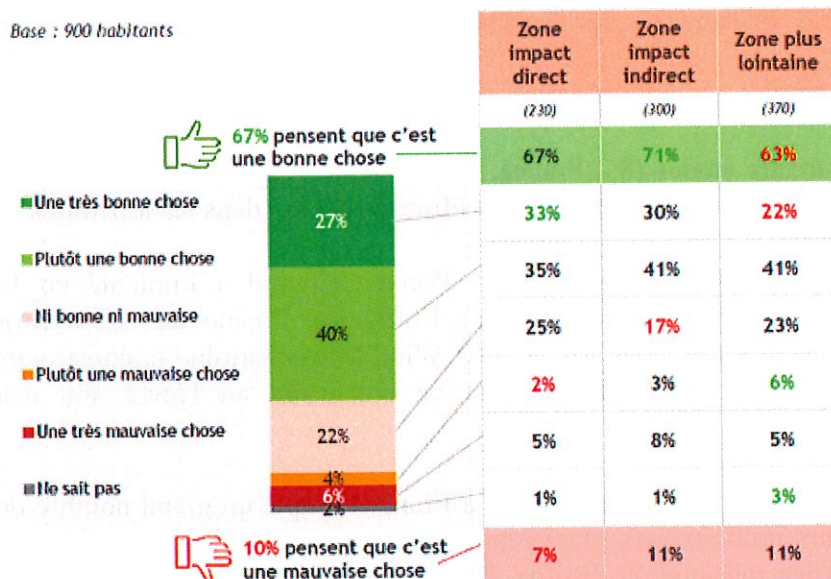
Citons, en exemple, l'étude de l'association Climat Energie Environnement sur l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers, qui a été menée dans le Nord de la France en 2010.

Le cas est intéressant puisque les auteurs ont cherché à « identifier si une forte densité d'éoliennes en milieu rural serait susceptible d'impacter la valeur des propriétés et l'attractivité des collectivités (désaffectation du territoire) ». Les communes à proximité de 5 parcs éoliens ont été étudiées, avec notamment une analyse du nombre des permis de construire et de la valeur des biens. Parmi les résultats apportés par l'étude, on constate que les communes proches de parcs n'ont pas connu de baisse apparente de demandes de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. Enfin, les réactions recueillies auprès des mairies sur les changements apportés par la présence d'éoliennes et sur la situation de l'immobilier depuis une dizaine d'années montrent que :

- Les prix des terrains et maisons ont fortement augmenté ces dernières années ;
- Depuis 2005, le nombre de permis demandés et accordés a bien augmenté ;
- Les éoliennes sont bien acceptées par les locaux ;

D'après une enquête de terrain réalisée par l'institut de sondage BVA, en mai 2015, auprès de 900 personnes vivant dans un rayon de 600 à 1 000 mètres de parcs éoliens, les projets éoliens sont perçus comme globalement positif pour près 2/3 des riverains interrogés.

Q.7. Globalement, diriez-vous que la présence du site éolien....est ?



Source : « Vivre à proximité des parcs éoliens » - Enquête réalisée par BVA, 2015

Nous estimons, aussi, que les retombées économiques pour les collectivités locales concernées par l'implantation d'un parc éolien, permettent souvent de financer de nouveaux équipements et services locaux, ce qui augmente l'attractivité du territoire rural et entraîne, parfois, une revalorisation intéressante du bien immobilier.

Développement immobilier / Concertation avec les habitants du hameau Champ des



La valeur d'un bien est liée à des critères de subjectivités. Aucune étude ne justifie la dévalorisation des biens environnants le site éolien des Chênaies Hautes.

Pour discuter des craintes à ce sujet, diverses rencontres, en présence du maire, avec les habitants du hameau Champs de Vignes et de Courdeau ont été réalisées. Entre autres, des mesures de plantations de haie d'arbre de hauts-jets en limite de leur propriété afin de limiter l'impact visuel potentiel ont été proposées. Après divers échanges entre le maire et les propriétaires de ces champs, ces derniers n'ont pas accepté une emprise de plantation sur leur parcelle agricole, même en leur proposant une compensation financière. **Néanmoins, nous conservons toujours notre proposition de plantation.**

### Economie du territoire

Les parcs éoliens sont fabriqués à l'étranger, posés par du personnel étranger, les bénéfices d'exploitation versés à des sociétés basées à l'étranger.

### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

En France, plus de 800 entreprises sont actives à toutes les étapes de la vie des projets éoliens. C'est pourquoi la Direction Générale des Entreprises du Ministère de l'Economie et des Finances estime ainsi que la part française de la valeur ajoutée de l'énergie éolienne, sur le territoire, est d'environ 65%, sur l'ensemble du cycle de vie d'un parc éolien terrestre.

Quelques exemples concrets et précis :

- Pour les bureaux études (8.2 France, Airele, Abiès, Agrosolutions, etc.) et le développement (Valorem, Engie Green, Eurocape, David Energies, etc.) dans les territoires

- Pour la fabrication de composants : Poma Leitwind a implanté en Isère son usine de fabrication d'éoliennes terrestres ; Pour l'offshore, l'usine de GE à Montoire-de-Bretagne fabrique des nacelles et génératrices, LM Wind Power termine la construction à Cherbourg de son usine de pâles, Siemens Gamesa va construire au Havre son usine de fabrication d'éoliennes offshore.

Et au-delà des constructeurs « pures », la France compte un grand nombre de sous-traitants qui exportent leurs produits vers plusieurs pays européens (Allemagne, Danemark, Royaume-Uni, etc.) : industries mécaniques (Rollix Defontaine, leader mondial des couronnes d'orientation d'éoliennes), fibres pour les pales d'éoliennes (Chomarot), sous-stations électriques (Chantiers de l'Atlantique), mâts pour éoliennes (Franceole et Enercon pour le terrestre, Dillinger à Dunkerque pour l'offshore), les composants électroniques et électriques (Schneider Electric, GE Grid, Nexans)

- Pour l'ingénierie et la construction : travaux publics / terrassements / VRD (Eiffage, Vinci, Nord Est TP, Engie Ineo, etc.), génie électrique (déploiement / renforcement du réseau de distribution d'électricité). Les entreprises françaises se positionnent déjà pour l'installation des parcs offshore : Bourbon, Jifmar, Louis Dreyfus Armateurs, Orange Marine.

- Pour l'exploitation et la maintenance : activité locale par excellence car elle nécessite d'être à proximité des éoliennes (souvent, dans un rayon de 100 km). Les constructeurs d'éoliennes (Vestas, Enercon, Siemens, Senvion, Nordex) ont installés 90 bases de maintenance en France sans compter les entreprises spécialisées dans ce domaine (Maser Engineering, Agrafe, Valemo ou encore Cornis, ce dernier expert de la maintenance de pales d'éoliennes couvre 1/3 du marché offshore en Europe !

Enfin, la filière éolienne compte plus de 17.100 emplois directs et indirects (Observatoire de l'éolien 2018, Bearing Point pour FEE). Avec une augmentation annuelle d'environ 8%, c'est l'un des secteurs économiques les plus dynamiques de France.

La création d'emplois liée au développement d'un parc éolien à plusieurs aspects :

- Emplois directs liés à l'entretien des machines ;
- Emplois indirects chez les entreprises participants au chantier ;
- Emplois indirects chez les prestataires des études du dossier ;
- Emplois indirects chez le gestionnaire du réseau ;
- Emplois indirects chez les investisseurs ;
- Emplois indirects chez le développeur.

Dans le cadre du projet des Chênaies Hautes, la construction et l'exploitation du parc éolien fera appel à des entreprises locales pour tout l'aspect génie civil, connexion au réseau électrique et maintenance. Le chantier, la mise en place du suivi environnemental ou encore la maintenance seront générateurs d'emplois. Il en sera de même pour l'entretien et le suivi des terrains faisant l'objet d'aménagements paysagers et/ou écologiques. De plus, le logement et les repas des différentes personnes participant au chantier et à l'entretien du parc durant son exploitation entraîneront la création d'emplois indirects.

Selon l'ADEME, dans la structure actuelle de la chaîne de valeur industrielle, 1,4 MW installés équivalent à un emploi direct. De plus, un emploi sur trois relève des activités de services liées à l'installation des fermes éoliennes.

Voici une carte de l'implantation du tissu éolien en Nouvelle-Aquitaine (rapport Bearing).  
Diverses activités qui sont pourvoyeuses d'emploi.

## Cartes de l'implantation du tissu éolien dans les régions

### Nouvelle-Aquitaine



**La filière éolienne est créatrice d'emploi. Elle se développe de plus en plus en France et permet aujourd'hui la production de composants sur le territoire français.**

### 3.10 Divers

On s'étonne du raccordement du parc au poste de Saint Jean d'Angély à 12 km alors qu'il existe un poste à Boisseuil à 4 km.

#### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

La procédure de raccordement électrique au réseau public est présentée en page 40 de l'étude d'impact. Le réseau électrique externe qui relie le poste de livraison au poste source du réseau public de transport d'électricité sera réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution Enedis. Néanmoins, une première hypothèse réaliste de raccordement externe vous est présentée à partir de la préétude simple de raccordement d'ENEDIS. (voir la pré-étude simple en page 134 de la pièce 2-1-DossierAdminTechFinance ). D'après la pré-étude d'Enedis, le SRRRER prévoit la création d'un nouveau poste source à Saint-Jean-d'Angély en 2020 et la solution retenue pour raccorder les postes de livraison consisterait en la réalisation d'un nouveau départ issu du poste source de Saint-Jean d'Angély en 2 x 2 câbles aluminium 240 mm<sup>2</sup> d'une longueur d'environ 21 km. Il n'y a aucune garantie que la solution proposée de raccordement au poste source à créer dans la zone de St-Jean-d'Angély corresponde au raccordement définitif. La solution d'un raccordement vers le poste source de Boisseuil n'a pas été proposée en raison de l'absence de capacité d'accueil réservée post-2020.

CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION :



Données pour le raccordement dans le cadre du S3REnR :

- ⑦ Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, restante sans travaux sur le poste source 0.0 MW

*Capacité d'accueil du poste source de Boisseuil (capareseau.fr)*

**Il est important de rappeler que la solution définitive de raccordement ne sera connue qu'au moment de la demande de proposition technique et financière (PTF), élaborée par le gestionnaire du réseau uniquement après l'obtention d'autorisation d'exploiter. Le gestionnaire du réseau de distribution sera responsable de l'obtention des différentes autorisations administratives et foncières et de la réalisation du raccordement entre le poste de livraison et le poste source. Parc Eolien des Chênaies Hautes SARL, l'exploitant du parc, aura la charge du coût des travaux. Le gestionnaire du réseau de distribution proposera via la Proposition Technique et Financière (PTF), un tracé, un estimatif du coût et des délais pour le raccordement entre le poste de livraison et le poste source de Saint-Jean-d'Angély (prévue en 2020)**

#### 4. Questions du commissaire enquêteur

##### 4.1. En lien avec nuisances sonores

Il est rappelé page 185 de l'étude d'impact que toutes proportions gardées, un grand aérogénérateur est moins bruyant qu'une petite éolienne par rapport à sa taille, la raison principale étant la vitesse de rotation des pales plus lentes pour les grands aérogénérateurs avec un tour en plus toutes les trois secondes. Et page 186, que le bruit aérodynamique est provoqué par la rotation des pales (bout de pale). Pouvez-vous présenter une comparaison des vitesses cinématiques ?

##### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

Dans le tableau ci-après, vous avez un comparatif de vitesse de rotation de pales entre une grande machine (Siemens SWT-3.6-130) et une petite machine (Enercon E44/900kW)

Siemens SWT-3.6-130	Enercon E44/900kW
Diamètre Rotor : 130 m	Diamètre Rotor : 44 m
Vitesse Rotor : V_min : 6,5 rpm V_max : 13,7 rpm	Vitesse Rotor : V_min : 16 rpm V_max : 34,5 rpm

Malgré une vitesse maximale en bout de pôle supérieure pour les grandes machines, elles sont désormais moins bruyantes que les petites machines suite à des modifications aérodynamiques importantes (vortex génération / serrations, voir « Dino Tail » ci-dessous), non-disponibles pour les petites machines.

Les machines du parc éolien des Chênaies posséderont la technologie « Dino Tail ».

Siemens s'inspire de la chouette pour rendre les éoliennes plus silencieuses

- Un système bionique antibruit imite le bord de fuite des ailes de la chouette
- Lancement d'une nouvelle génération de « DinoTail »
- La fabrication en série débutera prochainement

Le fonctionnement silencieux des turbines est déterminant pour le succès de nombreux projets de parcs éoliens. C'est la raison pour laquelle Siemens s'attache depuis des années à développer des systèmes capables de réduire le bruit des pales. Une étape majeure vient d'être franchie avec le lancement d'une nouvelle génération de « DinoTail ». Contrairement à son prédécesseur, ce dispositif aérodynamique ne s'inspire pas de la queue d'un dinosaure, mais du vexille externe des rémiges de la chouette.

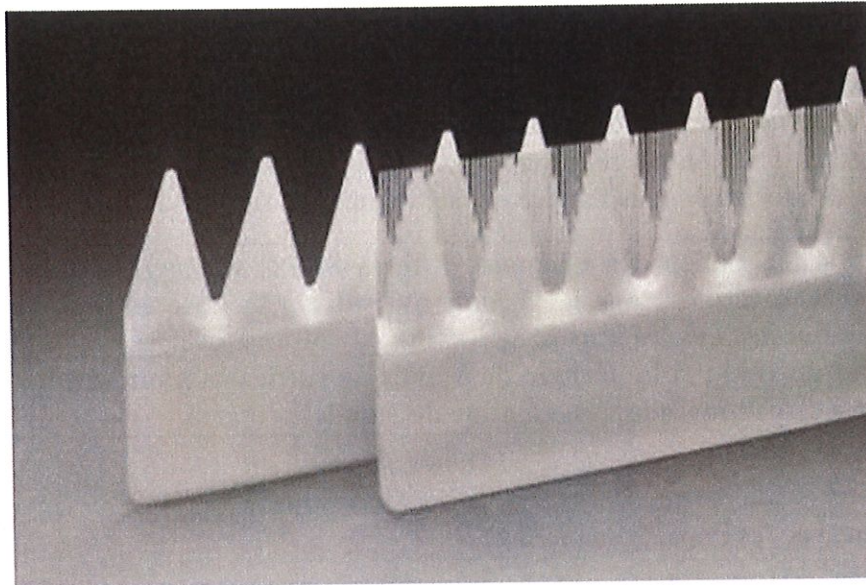
La chouette chasse en silence. Elle fonde sans bruit sur ses proies, généralement des petits rongeurs qui ne l'entendent pas venir. Son vol est rendu silencieux par la structure particulière de ses ailes : un bord de fuite frangé en peigne et un duvet soyeux sur le dessus créent des tourbillons qui atténuent les bruits d'écoulement de l'air. Cet effet est aujourd'hui utilisé par les développeurs de Siemens pour optimiser l'aérodynamique des pales de rotor.

En plus des générateurs de tourbillons montés au dos des pales, Siemens installe à présent des éléments en forme de peigne sur les bords de fuite des pales. Grâce à leur structure combinant crénelures et peignes, ces éléments créent de fins tourbillons au point précis où le flux d'air plus rapide de l'extrados (le dessus de la pale) rencontre le flux d'air plus lent de l'intrados (le dessous de la pale). Le bruit habituellement généré par les éoliennes est ainsi considérablement réduit.

« Lors de nos essais en soufflerie et sur le terrain, les peignes aérodynamiques montés sur les bords de fuite des pales ont entraîné une réduction optimale du bruit à toutes les vitesses de vent », explique Stefan Oerlemans, expert aéroacoustique au sein de la Division Wind Power and Renewables de Siemens. « Cette structure inspirée des ailes de la chouette ne compromet pas la portance de pales. »

Le dispositif antibruit monté sur les pales du rotor n'affecte donc pas le rendement énergétique de la turbine éolienne, comme l'a expliqué Stefan Oerlemans lors de la présentation du concept sur le stand Siemens du salon WindEnergy Hamburg 2016. Sur les sites soumis à des limitations d'émissions sonores, cette nouvelle technologie permet d'accroître le rendement énergétique des éoliennes sans augmenter le niveau de bruit.

Les nouveaux peignes aérodynamiques vont largement remplacer les « DinoTail » de première génération sur les turbines éoliennes terrestres. La production en série va démarrer prochainement, car la « DinoTail » de nouvelle génération fait partie des équipements de base de la nouvelle turbine éolienne à faible bruit SWT-3.3-130LN. Le nouveau dispositif devrait également équiper en série d'autres modèles de turbines.



Le « DinoTail » nouvelle génération de Siemens

Les développeurs de Siemens se sont inspirés de l'aile de la chouette pour mettre au point le nouveau dispositif aérodynamique antibruit destiné à être monté sur le bord de fuite des pales de rotor. La première génération de DinoTail est représentée en arrière-plan.

**La société Parc Eolien des Chênaies Hautes SARL s'engage à s'équiper des machines utilisant un dispositif antibruit de type « Dino Tail » et d'application des réglages DES LA MISE EN SERVICE INDUSTRIELLE.**

Pour le calcul des émergences sonores est-ce que le logiciel de modélisation intègre les paramètres locaux de rugosité (topographie régulière et lisse, absence de couvert végétal) comme le préconise le groupe de travail formé le 31 mars 2008 piloté par l'AFSSET.

#### Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

L'étude acoustique est réalisée de façon légiférée et normative.

#### **Divers normes de mesurage doivent être respectées :**

- Norme NF S 31-010 de décembre 1996 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »
- Norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 : amendement A1 de la norme NF S 31-010 de décembre 1996 portant sur les conditions météorologiques à prendre en compte pour le mesurage des bruits de l'environnement.
- Norme NF S 31-114 de juillet 2011 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation d'éoliennes »

**Les cartographies prévisionnelles de bruit ont été réalisées selon la norme ISO et non l'Afsset qui n'émet que des propositions.**

La vérification de la modélisation acoustique sera faite selon les lois, protocoles et normes en vigueur au plus tard trois mois après la mise en service du parc (Cf. pièce DATF). Compte tenu de la défiance vis à vis des contrôles manifestée par le public, comment garantir que la période

## Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

Sur la représentativité des directions de vent : au cours d'une période d'observation, nous pouvons avoir une bascule de vent. Si c'est le cas, nous pourrions réaliser notre contrôle selon les différentes orientations rencontrées. Si tel n'est pas le cas, nous procéderons à une autre campagne de mesurage dans l'année qui suit la mise en service du parc éolien.

**La société Parc Eolien des Chênaies Hautes SARL s'engage à faire une campagne de mesurages acoustiques dans les 3 mois qui suivent la mise en service du parc éolien au niveau des habitations les plus proches – sur 2 saisons (avec/sans feuillage) et 3 directions principales de vent; si la période de 3 mois ne suffit pas pour récolter les données sur 2 saisons et 3 directions, elle sera étendue de 3 mois.**

### 4.2 En lien avec les impacts du paysage

L'étude procède page 341 de l'étude d'impact à l'analyse de la saturation visuelle selon une méthodologie proposée par la Diren Centre en 2007 reposant sur l'examen de 3 critères mesurant les angles de saturation visuelle et les angles des espaces de respiration depuis un point d'observation. Appliqué aux villages de Grand Breuil et de Treuil Grand Vent, le seuil d'alerte de saturation n'est pas atteint.

Qu'est-ce qui justifie le choix de cette méthode ? En existe-t-il d'autres ? Quel résultat si l'on déplace le centre d'observation plus à l'Est, par exemple sur Tournay.

## Réponse de Parc Eolien des Chênaies Hautes

### La saturation visuelle / cas de la saturation visuelle théorique

Lors du dépôt d'un dossier d'autorisation pour 10 éoliennes en 2016, la DREAL, dans le relevé des insuffisances de 2017, nous avait fait la remarque suivante « *Etant donné le nombre élevé de parcs éoliens et de projets de parcs éoliens dans le secteur, il convient de vérifier les niveaux d'encerclement et de saturation de l'espace visuel, qui seront perçus depuis les points d'observation les plus exposés (par exemple, au niveau de hameaux placés entre le parc existant de Bernay-Saint-Martin et le projet de la société PARC EOLIEN DES CHENAIES HAUTES)* ». C'est à partir de cette remarque que l'analyse de la saturation visuelle a été réalisée depuis les deux hameaux de Treuil-grand-vent et Grand-Breuil.

Dans l'étude d'impact à la page 341 et dans l'étude paysager à la page 232, une analyse de la saturation visuelle théorique a été traitée depuis les deux hameaux de Treuil-grand-vent et Grand Breuil **à la demande DREAL (voir page 16 de la pièce 1-2 Reponses Releve Insuffisance)**. Des cartes permettant d'évaluer la saturation visuelle théorique de l'horizon ont été réalisées depuis ces deux hameaux. Ces cartes sont théoriques (pas de prise en compte du relief, de la végétation ou du bâti) et **ne rendent pas compte de la perception réelle des habitants**.

La méthodologie utilisée correspond à celle préconisée dans la note méthodologique rédigée par la DIREN Centre en 2007 « Eoliennes et risque de saturation visuelle, conclusion de trois études de cas en Beauce », et repris par la DDT de l'Aube. Les travaux de cette analyse prennent en compte les parcs éoliens dans un rayon de 5 km autour des bourgs ou hameaux

compte des écrans du bâti ou de la végétation. La répartition et l'importance de ces angles est alors analysée pour juger de la saturation (théorique) de l'horizon et de la présence suffisante des espaces de respiration.

**A noter que d'après la note de la DIREN Centre le seuil d'alerte est atteint lorsque l'indice d'occupation des horizons (somme des angles occupés) est au-dessus de 50% dans un rayon de 10km.** Un angle théorique sans éoliennes de 140-160° paraît souhaitable pour permettre une véritable respiration visuelle. Généralement, quand il ne reste que des respirations de 60-70 °, Les éoliennes sont omniprésentes dans le paysage.

**Avec cette méthodologie, depuis les hameaux Grand Breuil et Treuil Grand Vent, nous sommes éloignés de ce seuil** (34% pour Treuil Grand Vent et 41% pour Grand Breuil).

Il reste d'importants espaces de respirations : de 149° à l'ouest depuis Grand Breuil et de 143° à l'ouest depuis Treuil Grand Vent. **Le seuil d'alerte n'est pas atteint pour ces deux hameaux et nous avons de grands espaces de respiration.**

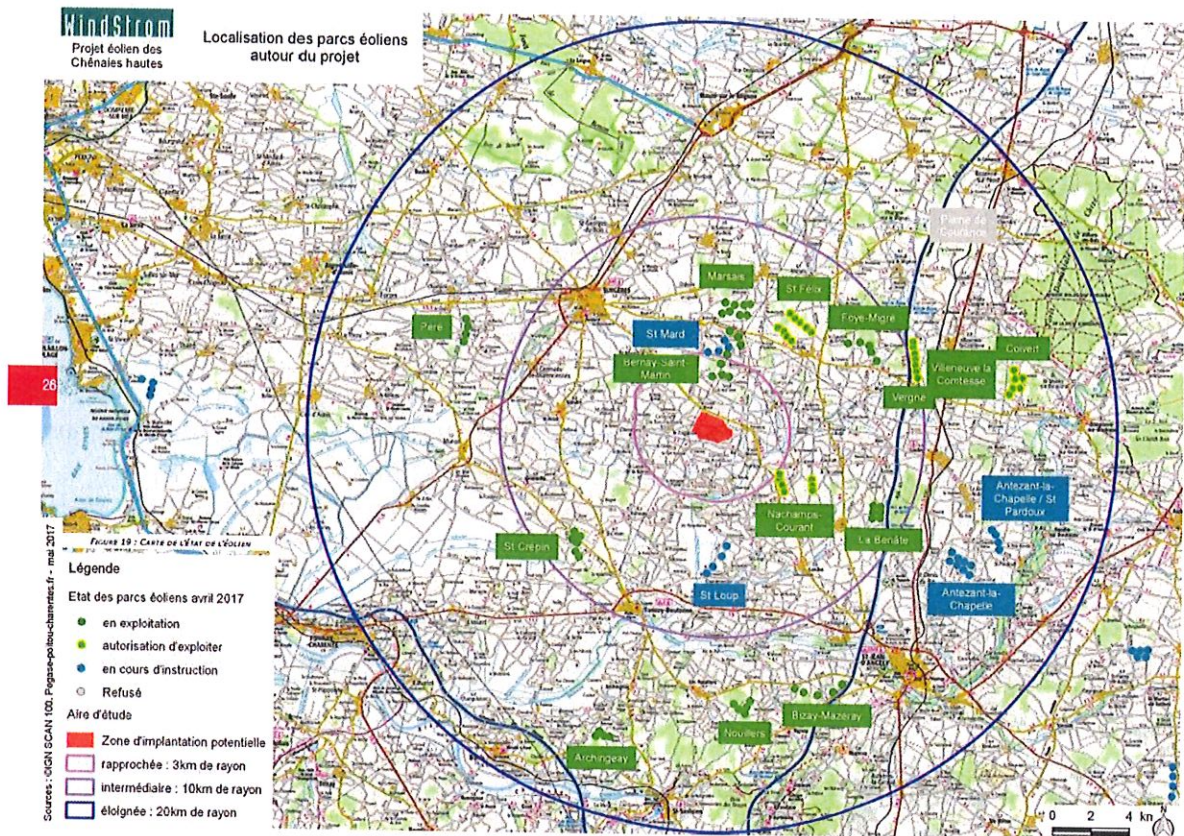
Les éoliennes du parc des Chênaies Hautes contribuent seulement à 11,9% et 10,2 % à la saturation visuelle.

**Cette méthodologie a été appliquée à ces deux hameaux car nous n'avions pas de photomontages depuis ces points de vue. Cet outil a répondu aux attentes des services instructeurs.**

#### La saturation visuelle / Etudes des photomontages (volet paysager)

**En revanche, pour mesurer l'effet de saturation au sein de l'aire d'étude (20 km),** le bureau d'étude paysager étudie les effets cumulés liés à l'intervisibilité entre le projet des Chênaies Hautes et les autres projets éoliens autorisés, en instruction et en exploitation, au moment du dépôt de notre projet, le 26 décembre 2017, au sein du rayon d'étude, soit 9 parcs en exploitation et 4 parcs autorisés et 4 en cours d'autorisation





Des photomontages réalistes sont analysés afin de mesurer l'impact des effets cumulés du projet sur le paysage en faisant le choix de considérer les projets éoliens accordés au sein de l'aire d'étude comme des parcs existants.

**52 photomontages ont été réalisés au sein de l'aire d'étude d'un rayon de 20 km dont une partie suite à la demande de compléments formulés par les services instructeurs de l'Etat, afin de mesurer l'impact du projet sur les différents enjeux paysagers mis en évidence au cours de l'analyse de l'état initial.**

Pour rappel, dans le volet paysager en annexe de l'étude d'impact, pour chaque point de vue, un photomontage est réalisé avec le projet des Chênaies Hautes et une simulation de tous les autres parcs éoliens, qui étaient en fonctionnement, autorisés et en cours d'instruction lors du dépôt du dossier, pour illustrer les effets cumulés.

Ainsi, sur les effets cumulés, l'étude paysagère conclue de la manière suivante :

➤ Depuis l'aire éloignée (rayon de 20 km),

#### ■ INTER-VISIBILITÉ AVEC UN AUTRE PARC ÉOLIEN

Les photomontages réalisés avec l'ensemble des parcs éoliens construits ou en permis accordé, permettent de visualiser un paysage au caractère éolien affirmé, avec plusieurs parcs visibles simultanément. Sur l'ensemble de ces planches, sans juger de l'impact des autres parcs, le projet des Chênaies Hautes est relativement discret dans le paysage.

Son emprise visuelle est faible depuis les quelques séquences panoramiques où il est visible et ne génère pas d'effet cumulé significatif.

*voir paysage - Bureau d'études paysager L. Cousson (p. 150)*

➤ Depuis l'aire intermédiaire (rayon de 10 km),

■ INTER-VISIBILITÉ AVEC UN AUTRE PARC ÉOLIEN

Les photomontages réalisés avec l'ensemble des parcs éoliens construits ou en permis accordé, permettent de visualiser un paysage au caractère éolien affirmé, avec plusieurs parcs visibles simultanément.

À l'échelle de l'aire intermédiaire, lorsque le projet des Chênaies Hautes est visible, d'autres parcs éoliens sont systématiquement déjà visibles. Ces situations sont liées à de vastes séquences d'ouverture visuelle où le projet s'inscrit lisiblement en arrière-plan.

L'impact paysager est faible.

**Volet paysager - Bureau d'études paysager L .Coüasnon (p. 181)**

➤ Depuis l'aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km),

■ INTER-VISIBILITÉ AVEC UN AUTRE PARC ÉOLIEN

Le projet des Chênaies Hautes s'inscrit dans un secteur de densification de l'éolien, dans la continuité spatiale de plusieurs parcs existants ou en projet. Au-delà des photomontages n°27, 28, 29, 32, 40, 41 et 44 qui témoignent de l'inter-visibilité stricte (angle de vue de 60°), les autres parcs éoliens pourraient être visibles depuis les autres points de photomontages, dans une orientation différente.

Ainsi, de façon générale, le projet éolien des Chênaies Hautes concourt, dans l'aire rapprochée, à une augmentation significative de l'angle horizontal d'occupation des turbines dans le paysage. Malgré cela, depuis les villages de cette aire, les espaces de respiration (portion du territoire inoccupée par l'éolien) et les nombreux filtres existants (relief, végétation et bâti) sont importants - on ne parle pas d'effet de saturation.

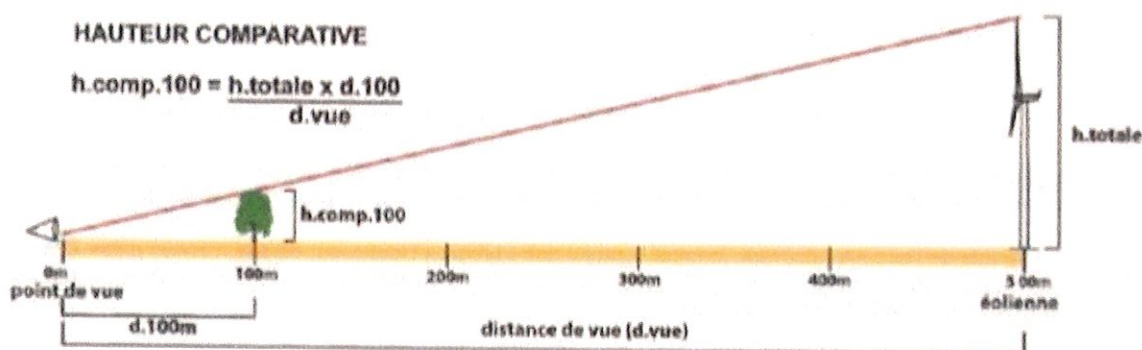
L'impact paysager est moyen.

**Volet paysager - Bureau d'études paysager L .Coüasnon (p. 230)**

**La saturation visuelle / Méthode de la hauteur comparative (cas de Tournay et de Bernay) :**

Il est difficile d'appliquer la méthodologie de la saturation visuelle théorique aux différents lieux habités dans le secteur de 20 km autour de notre projet car il s'agit naturellement d'une approche théorique qui ne prend pas en compte le relief ni la végétation forestière ni les haies et le bâti.

En effet, la présence de filtres (boisements, haies, bâtis, etc) ont pour conséquence de masquer les éoliennes dès qu'un observateur de place près de ceux-ci. L'illustration ci-dessous explique ce phénomène et explique la formule de la hauteur apparente des éoliennes en fonction de leur hauteur totale (pales comprises et de leur distance par rapport à un observateur.

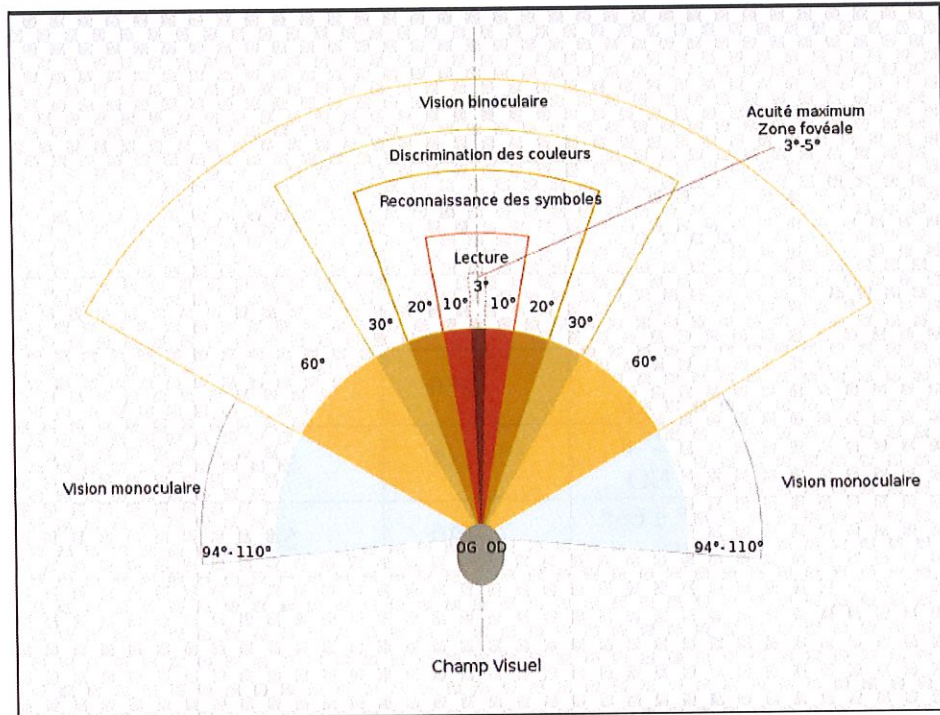


### Cas de Tournay :

Ainsi, en comparant les éoliennes d'une hauteur en bout de pales de 180 m, situées à 2,2 km d'une maison de Tournay, à des objets situés à 50 m et à 20 m, les éoliennes du projet des Chênaies Hautes auraient une hauteur apparente de 4,1 m et 1,6 m. **Par conséquent, un arbre, une haie, un bâti d'une hauteur d'environ 4 m, qui est situé entre l'observateur et l'éolienne à une distance de 50 m, masquera ou filtrera la visibilité l'éolienne. A distance de 20m entre l'observateur et l'éolienne, un élément du paysage d'une hauteur de 1,6 m seulement viendra masquer l'éolienne**

Tournay					
Parcs éoliens construits	Orientation et emprise	Hauteur machine (m)	Distance (m)	Hauteur apparente à 50 m (m)	Hauteur apparente à 20 m (m)
<b>Projet des Chênaies Hautes</b>	<b>295° à 310° NO</b>	<b>180</b>	<b>2200</b>	<b>4,1</b>	<b>1,6</b>
Nachamp s-Courant	106° à 140° SE	150	1250	6	2,4
Marsais	344° à 356° NO	150	7400	1	0,4
Bernay-Saint-Martin	327° à 350° NO	117	4500	1,3	0,5
Migré	36° à 50° NE	130	7600	0,9	0,3
Saint-Crépin	241° à 249° SO	118,5	10000	0,6	0,2
La Benâte	108° à 115° SE	121	6400	0,9	0,4

Pour distinguer correctement les formes et les couleurs, le **champ visuel de la perception humaine correspond à un angle de vue strict de 60°.**



En analysant le tableau, il est théoriquement possible d'avoir dans le même champ visuel notre projet, le parc de Bernay et de Marsais, mais, si des obstacles naturels ou artificiels d'une hauteur seulement de 0.5 à 1.6 m sont situés entre l'observateur et ces 3 parcs, à une distance de 20m, toutes les éoliennes seront entièrement masquées.

Comme le projet des Chênaies Hautes et le parc de Nachamps, les parcs les plus proches de Tournay, **sont dans une direction opposée**, si nous nous localisons dans le jardin d'une habitation, avec un angle de vue de 60°, il est théoriquement impossible de voir les deux parcs éoliens. Ils ne sont pas situés dans le même champ visuel. Il n'y aura d'intervisibilité et d'effet de saturation.

Depuis les espaces privés des habitations, qui sont orientées en direction de notre projet, si nous admettons l'absence de filtres végétaux, il serait effectivement possible de voir les éoliennes de notre projet. En revanche, si le regard de l'observateur s'oriente en direction du parc de Nachamps, il fera face naturellement au bâti de la maison. Le parc de Nachamps ne sera pas visible.

La situation est la même pour les espaces privés orientés en direction du parc de Nachamps. Le bâti seul forme un obstacle à la visibilité de notre projet si le regard de l'observateur se porte en direction du nord-ouest.

**On ne peut pas parler d'effet de saturation depuis les espaces privés des habitations de Tournay.**

### Cas de Bernay :

En comparant les éoliennes d'une hauteur en bout de pales de 180 m, situées à 2,5 km d'une maison de Bernay, à des objets situés à 50 m et à 20 m, les éoliennes du projet des Chênaies Hautes auraient une hauteur apparente de 3,6 m et 1,4 m. **Par conséquent, un arbre, une haie, un bâti d'une hauteur d'environ 4 m, qui est situé entre l'observateur et l'éolienne à une distance de 50 m, masquera ou filtrera la visibilité l'éolienne. A distance de 20m entre l'observateur et l'éolienne, un élément du paysage d'une hauteur de 1,4 m**

Bernay					
Parcs éoliens construits	Orientation et emprise	Hauteur machine (m)	Distance (m)	Hauteur apparente à 50 m (m)	Hauteur apparente à 20 m (m)
<b>Projet des Chênaies Hautes</b>	<b>237° à 255° SO</b>	<b>180</b>	<b>2500</b>	<b>3.6</b>	<b>1.4</b>
Nachamps-Courant	150° à 176° SE	150	3400	2.2	0.9
Marsais	328° à 346° NO	150	4900	1.5	0,6
Bernay-Saint-Martin	292° à 332° NO	117	2600	2.3	0.9
Migré	48° à 66° NE	130	5400	1.2	0.5
Saint-Crépin	232° à 238° SO	118.5	11700	0.5	0.2
La Benâte	131° à 138° SE	121	7400	0.8	0.3

**Avec un champ visuel de 60°**, il est théoriquement possible de voir notre projet et le parc de Saint-Crépin. Mais, d'après la hauteur apparente à 20 m, un obstacle de 20 cm de hauteur seulement, qui est situé entre l'observateur et le parc de Bernay, masquera les éoliennes.

Pour les espaces privés, qui sont orientés entre 255 ° et 292 ° (limites d'emprise des Chênaies Hautes et du parc de Bernay-saint Martin), il serait effectivement possible de voir des éoliennes de notre projet et du parc de Bernay-Saint-Martin, mais, tout obstacle de 90 cm de hauteur seulement, qui est situé entre l'observateur et le parc de Bernay, masquera les éoliennes de Bernay. Il n'y aura pas d'intervisibilité.

Comme évoqué dans l'analyse du cas de Tournay, il sera impossible de voir deux parcs éoliens ayant deux sens opposés dans un même champ visuel de 60°.

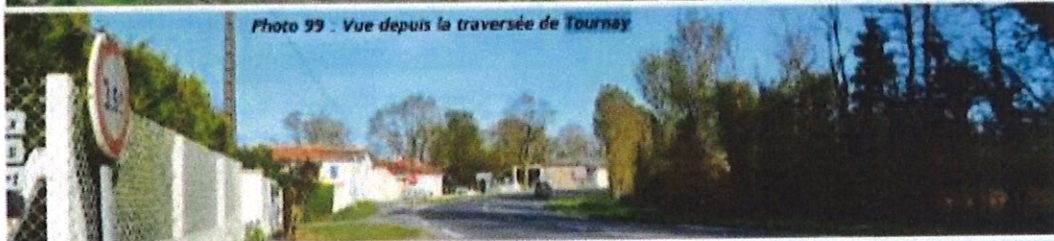
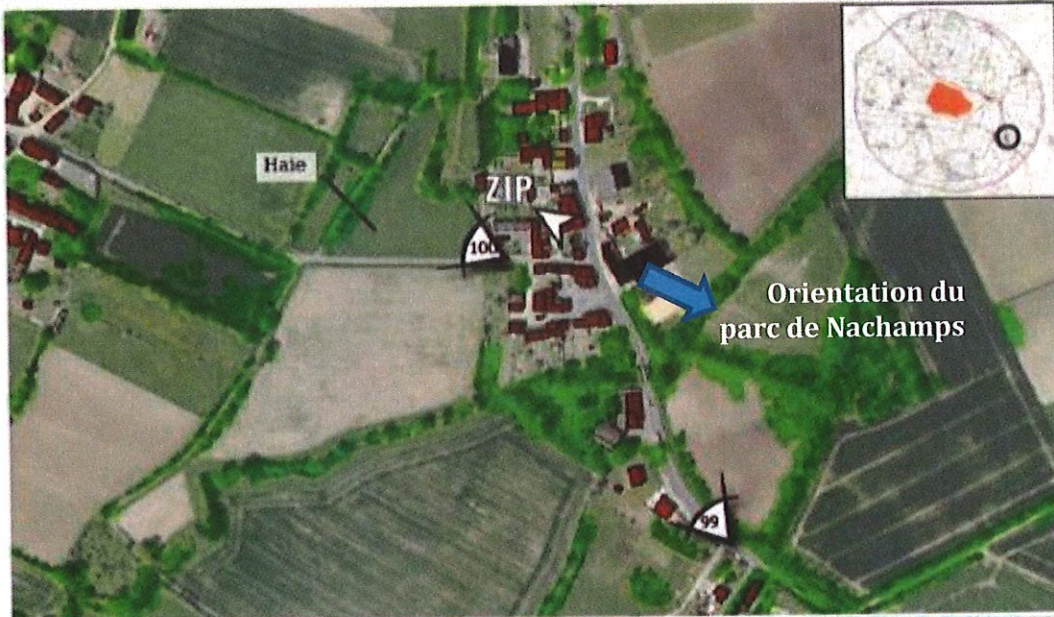
**On ne peut pas parler d'effet de saturation depuis les espaces privés des habitations de Bernay.**

#### **La saturation visuelle / L'analyse de la perception du site éolien depuis l'habitat (aire rapprochée)**

L'analyse de la perception du site éolien depuis l'habitat, de l'étude paysagère, pages 86 à 89, confirme les données précédentes. L'environnement boisé et la cadre bâti masqueront ou filtreront certainement les vues en direction du projet des Chênaies depuis les hameaux situés dans l'aire rapprochée (rayon 3 km) à l'est de notre projet.

Exemple d'analyse de la perception depuis les hameaux/bourgs de Bernay, Parança, Tournay, et Treuil Mureau en direction de notre projet.

<b>T O U R N A Y</b> (1,9 km de la ZIP)	
<i>Implantation du bourg : dans la vallée de la Trézence - Vues potentiellement tronquées par le relief</i>	
<b>FRANGES URBAINES</b> <i>orientées vers la zone de projet</i>	
<b>VUES FILTRÉES</b>	<b>Écrans au 1er Plan</b> > Jardins privatifs arborés <b>Écrans au 2ème Plan</b> > Ripisylve > Relief

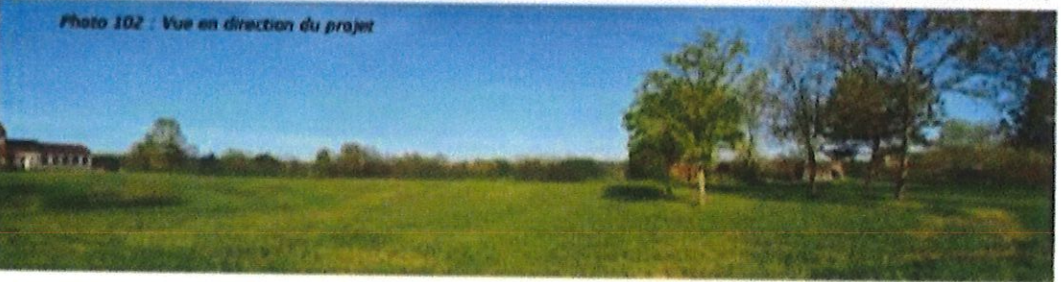
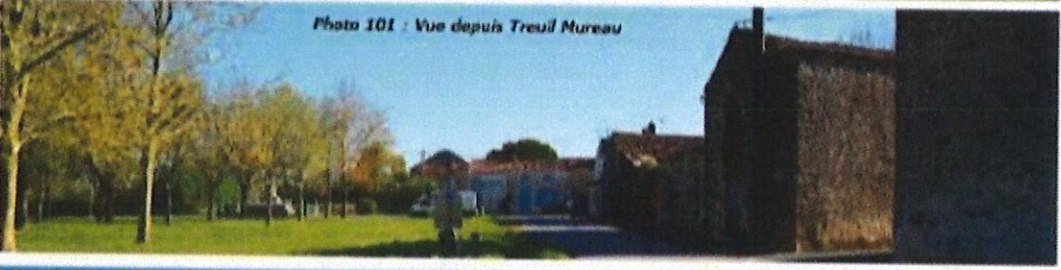
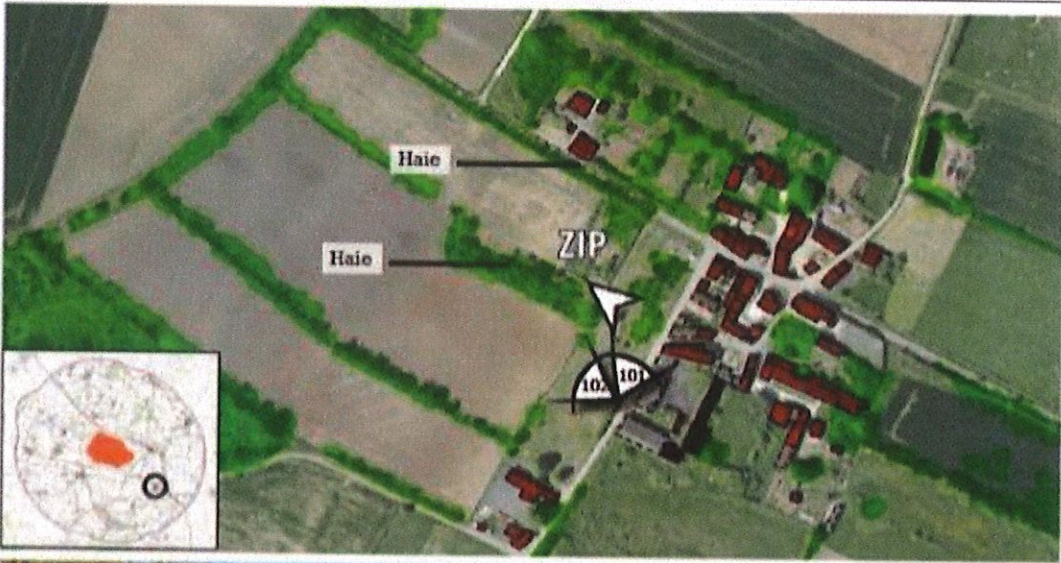


**TREUIL MUREAU (1.4 m de la ZIP)**

*Implantation du bourg : sur une crête - Vues potentiellement ouvertes*

**FRANGES URBAINES**  
*orientées vers la zone de projet*

<b>VUES FERMÉES // FILTRÉES</b>	<b>Écrans au 1er Plan</b> > «Façades aveugles» > Végétation  <b>Écrans au 2ème Plan</b> > Néant
---------------------------------	--



## PARANÇAY (750m de la ZIP)

Implantation du bourg : sur le versant ouest du vallon du Bief du Moulin - Vues potentiellement tronquées

### FRANGES URBAINES orientées vers la zone de projet

VUES FILTRÉES // TRONQUÉES

#### Écrans au 1er Plan

> Jardins privatifs arborés

#### Écrans au 2ème Plan

> Néant // Haies

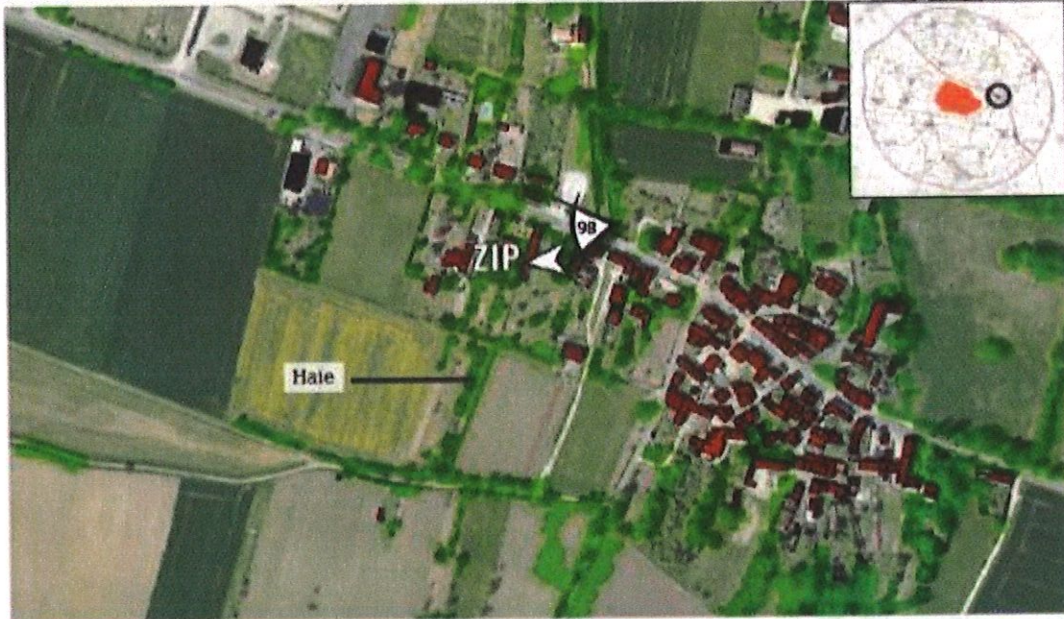
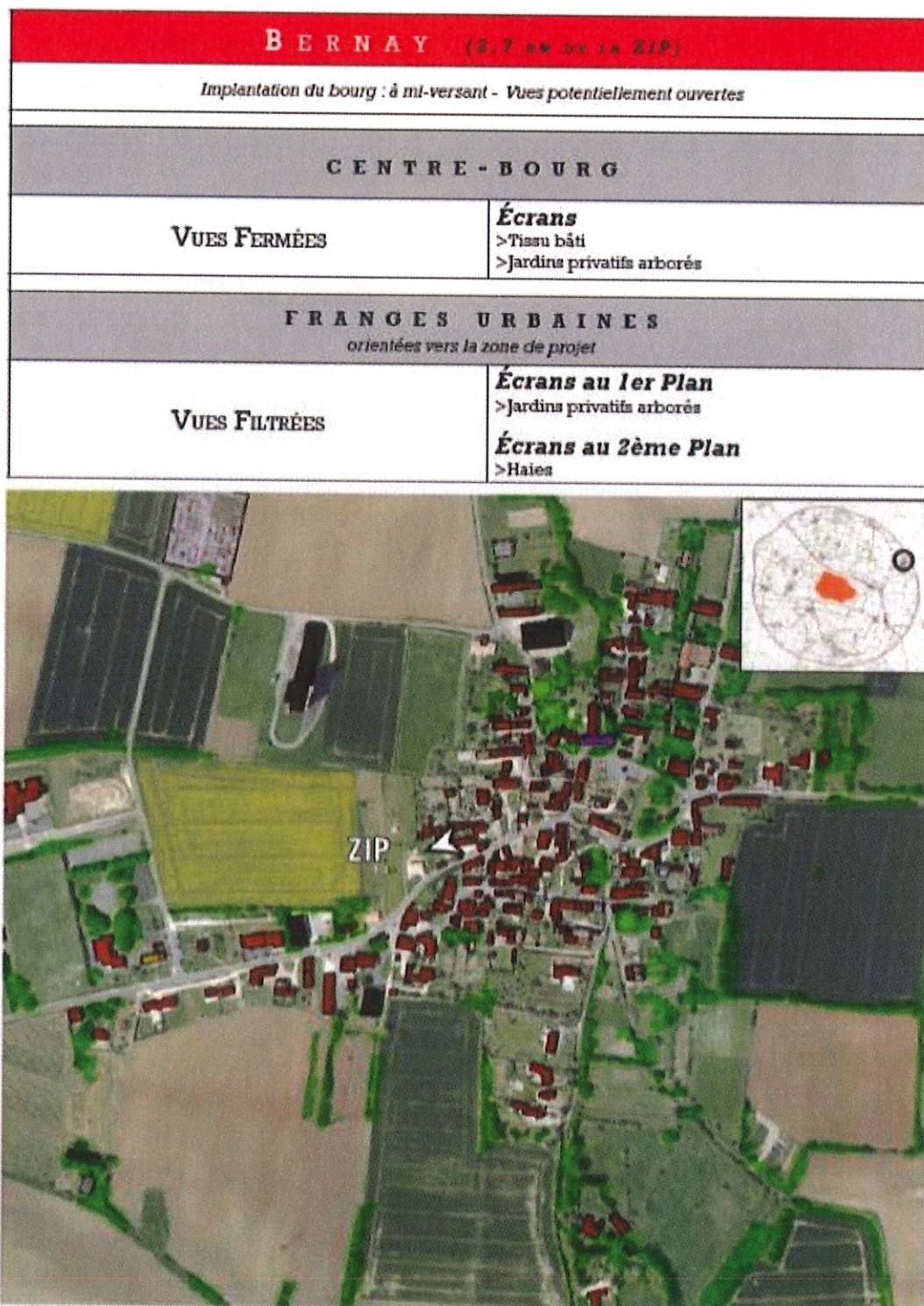


Photo 58 : Vue depuis la traversée de Parancay







Les photomontages de l'étude paysagère depuis ces lieux, avec la simulation de tous les parcs éoliens (PV 33, PV35, PV36, PV38) confirme l'absence d'impact cumulé significatif en direction de notre projet du fait de filtres (végétation, bâti) existants.

**PV33-Sortie Sud du bourg de Bernay-Saint-Martin :** « La trame bâtie du village est lâche depuis les franges de Bernay, mais les espaces privatifs présentent une végétation relativement dense. Les perceptions sont ainsi courtes et le regard s'oriente dans l'axe de la RD

tronquées par les masses boisées. L'impact paysager est moyen» > Il n'y a pas d'intervisibilité avec un autre parc éolien.

**PV35-hameau de Parançaÿ (RD 939)** : «La trame bâtie à l'Ouest du village de Parançaÿ est relativement lâche mais la végétation dense occupe les espaces privatifs. Les perceptions sont courtes et orientées dans l'axe de la RD 939. Le parc des Chênaies Hautes sera peu perceptible depuis l'Ouest du village de Parançaÿ. L'impact paysager est faible, la prégnance du parc des Chênaies Hautes étant elle-même faible.» > Il n'y a pas d'intervisibilité avec un autre parc éolien

**PV36-Hameau de Parançaÿ (RD 939)** présente une trame bâtie dense avec des perceptions courtes. Le regard se dirige alors naturellement dans l'axe des routes, cadrées par le bâti. Le parc éolien sera à peine perceptible depuis ces lieux. L'impact paysager est faible. > Il n'y a pas d'intervisibilité avec un autre parc éolien

**PV38-Treuil-Mureau (franges)**: «Depuis l'école de Treuil Mureau, les vues sont courtes, un cordon boisé formé par des haies limitant le regard en direction du nord-ouest. Une fraction du parc éolien sera visible, et ce, de manière filtrée par la végétation (plus perméable en hiver). L'impact paysager est moyen, l'ensemble du parc n'étant pas perceptible dans sa totalité» > Il n'y a pas d'intervisibilité avec un autre parc éolien.

Enfin, d'après la conclusion générale du volet paysager page 239, « Conformément au SRE, préconisant le développement des pôles de densification, en évitant le mitage et l'éparpillement des éoliennes, le projet des Chênaies Hautes s'inscrit dans le prolongement spatial du parc en exploitation de Bernay - St-Martin, constitué de 8 machines et du parc éolien de Marsais, également composé de 8 éoliennes. Les photomontages ont permis d'étudier l'occupation du contexte éolien et les inter-visibilités entre les parcs. **Les espaces de respiration y sont jugés suffisants et l'implantation lisible du projet facilite son insertion visuelle.** »

**Nous rappelons aussi que chaque nouveau projet éolien faisant l'objet d'une demande d'autorisation devra étudier les projets précédents ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale. Ainsi les services instructeurs seront ainsi en mesure de juger à nouveau de l'effet de saturation locale.**

Brech, le 4 janvier 2018

Uwe SCHAUM  
Gérant Parc Eolien des Chênaies Hautes SARL

## *Annexe 1*

---

**Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement**

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

**Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement**

NOR : DEVP1119348A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,

Vu la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines ;

Vu le code de l'environnement, notamment le titre I<sup>er</sup> de son livre V ;

Vu le code de l'aviation civile ;

Vu le code des transports ;

Vu le code de la construction et de l'habitation ;

Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques du 28 juin 2011 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie du 8 juillet 2011,

Arrête :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Le présent arrêté est applicable aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées.

L'ensemble des dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations pour lesquelles une demande d'autorisation est déposée à compter du lendemain de la publication du présent arrêté ainsi qu'aux extensions ou modifications d'installations existantes régulièrement mises en service nécessitant le dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation en application de l'article R. 512-33 du code de l'environnement au-delà de cette même date. Ces installations sont dénommées « nouvelles installations » dans la suite du présent arrêté.

Pour les installations ayant fait l'objet d'une mise en service industrielle avant le 13 juillet 2011, celles ayant obtenu un permis de construire avant cette même date ainsi que celles pour lesquelles l'arrêté d'ouverture d'enquête publique a été pris avant cette même date, dénommées « installations existantes » dans la suite du présent arrêté :

- les dispositions des articles de la section 4, de l'article 22 et des articles de la section 6 sont applicables au 1<sup>er</sup> janvier 2012 ;
- les dispositions des articles des sections 2, 3 et 5 (à l'exception de l'article 22) ne sont pas applicables aux installations existantes.

#### Généralités

**Art. 2.** – Au sens du présent arrêté, on entend par :

Point de raccordement : point de connexion de l'installation au réseau électrique. Il peut s'agir entre autres d'un poste de livraison ou d'un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.

Mise en service industrielle : phase d'exploitation suivant la période d'essais et correspondant à la première fois que l'installation produit de l'électricité injectée sur le réseau de distribution.

Survitesse : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.

Aérogénérateur : dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Emergence : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Zones à émergence réglementée :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

## Section 2

### Implantation

**Art. 3.** – L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de :

500 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 ;

300 mètres d'une installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ou d'une installation classée pour l'environnement soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 susvisé en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, comburants et inflammables.

Cette distance est mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur.

**Art. 4.** – L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens.

A cette fin, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile, de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar.

	DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres
<i>Radar météorologique</i>	
Radar de bande de fréquence C	20
Radar de bande de fréquence S	30
<i>Radar de l'aviation civile</i>	
Radar primaire	30

	DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres
Radar secondaire VOR (Visual Omni Range)	16 15
<i>Radar des ports (navigations maritimes et fluviales)</i>	
Radar portuaire Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	20 10

En outre, les perturbations générées par l'installation ne gênent pas de manière significative le fonctionnement des équipements militaires. A cette fin, l'exploitant implante les aérogénérateurs selon une configuration qui fait l'objet d'un accord écrit des services de la zone aérienne de défense compétente sur le secteur d'implantation de l'installation concernant le projet d'implantation de l'installation.

Les distances d'éloignement indiquées ci-dessus feront l'objet d'un réexamen dans un délai n'excédant pas dix-huit mois en fonction des avancées technologiques obtenues.

**Art. 5.** – Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment.

**Art. 6.** – L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.

### Section 3

#### Dispositions constructives

**Art. 7.** – Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

Cet accès est entretenu.

Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.

**Art. 8.** – L'aérogénérateur est conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 ou CEI 61 400-1 dans sa version de 2005 ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne, à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté. L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée.

En outre l'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs démontrant que chaque aérogénérateur de l'installation est conforme aux dispositions de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation.

**Art. 9.** – L'installation est mise à la terre. Les aérogénérateurs respectent les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010). L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée.

Les opérations de maintenance incluent un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre.

**Art. 10.** – Les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables.

Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009). Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé.

**Art. 11.** – Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

**Art. 12.** – Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

**Art. 13.** – Les personnes étrangères à l'installation n'ont pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs.

Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.

**Art. 14.** – Les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace.

**Art. 15.** – Avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent :

- un arrêt ;
- un arrêt d'urgence ;
- un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime.

Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur.

**Art. 16.** – L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.

**Art. 17.** – Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.

**Art. 18.** – Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.

Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

**Art. 19.** – L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation. L'exploitant tient à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées.

**Art. 20.** – L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet.

Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.

**Art. 21.** – Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées.

Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

## Section 5

### Risques

**Art. 22.** – Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :

- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation.

**Art. 23.** – Chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur.

L'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de quinze minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur.

L'exploitant dresse la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et détermine les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps.

**Art. 24.** – Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- d'un système d'alarme qui peut être couplé avec le dispositif mentionné à l'article 23 et qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal. Ce dernier est en mesure de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai de soixante minutes ;
- d'au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.

**Art. 25.** – Chaque aérogénérateur est équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. En cas de formation importante de glace, l'aérogénérateur est mis à l'arrêt dans un délai maximal de soixante minutes. L'exploitant définit une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales. Cette procédure figure parmi les consignes de sécurité mentionnées à l'article 22.

Lorsqu'un référentiel technique permettant de déterminer l'importance de glace formée nécessitant l'arrêt de l'aérogénérateur est reconnu par le ministre des installations classées, l'exploitant respecte les règles prévues par ce référentiel.

Cet article n'est pas applicable aux installations implantées dans les départements où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0 °C.

## Section 6

### Bruit

**Art. 26.** – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Lorsque le bruit est mesuré à l'intérieur de la zone à émergence réglementée, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.



Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

**Art. 27.** – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

**Art. 28.** – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

**Art. 29.** – Après le deuxième alinéa de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. »

**Art. 30.** – Après le neuvième alinéa de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ; ».

**Art. 31.** – Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 26 août 2011.

Pour la ministre et par délégation :  
*Le directeur général  
de la prévention des risques,*  
L. MICHEL

## *Annexe 2*

---

**Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent**

JORF n°0198 du 27 août 2011 page 14542  
texte n° 15

## **Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent**

NOR: DEVP1120019A

ELI: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2011/8/26/DEVP1120019A/jo/texte>

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,  
Vu le code de l'environnement, notamment le titre 1er de son livre V ;  
Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;  
Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du 22 mars 2011,  
Arrête :

### **Article 1**

Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R. 553-6 du code de l'environnement comprennent :

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le « système de raccordement au réseau ».
  2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
    - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
    - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
    - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.
  3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.
- Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

### **Article 2**

Le montant des garanties financières mentionnées aux articles R. 553-1 à R. 553-4 du code de l'environnement est déterminé par application de la formule mentionnée en annexe I au présent arrêté.

### **Article 3**

L'exploitant réactualise chaque année le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté.

### **Article 4**

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe le montant initial de la garantie financière et précise l'indice utilisé pour calculer le montant de cette garantie.

### **Article 5**

Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

A N N E X E S  
A N N E X E I

## CALCUL DU MONTANT INITIAL DE LA GARANTIE FINANCIÈRE

$$M = N \times Cu$$

où

N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).

Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

## A N N E X E I I

## FORMULE D'ACTUALISATION DES COÛTS

Vous pouvez consulter le tableau dans le  
JOn° 198 du 27/08/2011 texte numéro 15

où

Mn est le montant exigible à l'année n.

M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.

Indexn est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.

Indexo est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011.

TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

TVAo est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

Fait le 26 août 2011.

Pour la ministre et par délégation :

Le directeur général

de la prévention des risques,

L. Michel

### *Annexe 3*

---

**Arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne**

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

#### TRANSPORTS

#### Arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne

NOR : TRAA1809923A

**Publics concernés :** exploitants d'éoliennes, propriétaires d'obstacles, entités publiques ou privées chargées de la réalisation et du suivi du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

**Objet :** abrogation et remplacement des trois arrêtés suivants : arrêté du 13 novembre 2009 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, arrêté du 8 mars 2010 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques et installées sur les îles Wallis-et-Futuna, en Polynésie française ou en Nouvelle-Calédonie ; arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

**Entrée en vigueur :** premier jour du neuvième mois suivant celui de la publication de l'arrêté au Journal officiel de la République française.

**Notice :** cet arrêté établit les exigences pour la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, notamment des éoliennes.

**Références :** les spécifications de balisage, en particulier celles de l'annexe 1 au présent arrêté, se basent sur les dispositions de la septième édition du volume 1 de l'annexe 14 à la convention relative à l'aviation civile internationale, intégrant tous les amendements jusqu'au n° 13-A, adaptées aux besoins des usagers civils et militaires de l'espace aérien français.

La ministre des armées, la ministre des outre-mer et la ministre auprès du ministre d'Etat, ministre de la transition écologique et solidaire, chargée des transports,

Vu la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944, ensemble les protocoles qui l'ont modifiée, et notamment le protocole du 30 septembre 1977 concernant le texte authentique quadrilingue de ladite convention ;

Vu le règlement (CE) n° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil du 20 février 2008 concernant des règles communes dans le domaine de l'aviation civile et instituant une Agence européenne de la sécurité aérienne, et abrogeant la directive 91/670/CEE du Conseil, le règlement (CE) n° 1592/2002 et la directive 2004/36/CE ;

Vu le code des transports, notamment ses articles L. 6351-6 à L. 6351-8, L. 6352-1 et L. 6372-8 à L. 6372-10 ;

Vu le code de l'aviation civile, notamment ses articles R. 243-1 et R. 244-1 ;

Vu l'arrêté du 25 juillet 1990 relatif aux installations dont l'établissement à l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement est soumis à autorisation ;

Vu l'arrêté du 28 août 2003 modifié relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes ;

Vu l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe ;

Vu l'arrêté du 7 juin 2007 fixant les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques, à l'exclusion des servitudes radioélectriques ;

Vu l'arrêté du 2 septembre 2007 relatif à l'implantation et à la structure des aides à la navigation aérienne de conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal ;

Vu l'arrêté du 23 mars 2015 modifié relatif à l'information aéronautique,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – 1° Le présent arrêté fixe les exigences relatives à la réalisation et au suivi du balisage des obstacles fixes à la navigation aérienne lorsque celui-ci est soit prescrit par l'autorité administrative en application de l'article L. 6351-6 du code des transports, soit demandé par décision du ministre chargé de l'aviation civile ou de la ministre des armées prise en application de l'article R. 244-1 du code de l'aviation civile, soit requis en vertu d'autres textes réglementaires. Les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, ci-après désignées par le terme « éoliennes », sont des obstacles fixes au sens du présent arrêté.

2° Le présent arrêté ne s'applique pas au balisage des obstacles situés dans l'emprise des aérodromes disposant d'un certificat européen délivré en application du règlement (CE) n° 216/2008 susvisé. Le balisage des obstacles situés dans l'emprise de ces aérodromes est conforme aux règlements européens et aux spécifications communautaires applicables.

**Art. 2.** – Par dérogation aux dispositions du présent arrêté, les autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes peuvent imposer pour un obstacle donné un balisage spécifique dans le cas où elles l'estiment nécessaire pour renforcer son repérage ou pour réduire les risques de gêne visuelle ou d'indications trompeuses pour les pilotes.

**Art. 3.** – 1° Le terme obstacle désigne tout ou partie d'un objet fixe, temporaire ou permanent, qui :

- est situé sur une aire destinée à la circulation des aéronefs à la surface ; ou
- fait saillie au-dessus d'une surface destinée à protéger les aéronefs en vol ; ou
- se trouve à l'extérieur d'une telle surface et est jugé être un danger pour la navigation aérienne.

2° Le balisage d'obstacle désigne un dispositif destiné à repérer un obstacle.

3° Les servitudes aéronautiques de dégagement sont à comprendre au sens de l'article L. 6351-1 du code des transports.

4° Aux fins du présent arrêté, et à la date de sa publication au *Journal officiel* de la République française, l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente est :

- la direction de la sécurité de l'aviation civile interrégionale en France métropolitaine ;
- la direction de la sécurité de l'aviation civile Antilles-Guyane en Guadeloupe, en Martinique, en Guyane, à Saint-Barthélemy et à Saint-Martin ;
- la direction de la sécurité de l'aviation civile Océan Indien à La Réunion et à Mayotte ;
- la direction de l'aviation civile en Nouvelle-Calédonie ;
- le service de l'aviation civile à Saint-Pierre-et-Miquelon ;
- le service d'Etat de l'aviation civile en Polynésie française ;
- le service d'Etat de l'aviation civile à Wallis-et-Futuna.

5° Aux fins du présent arrêté, et à la date de sa publication au *Journal officiel* de la République française, l'autorité de la défense territorialement compétente est :

- la direction de la circulation aérienne militaire en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement en France métropolitaine et en outre-mer ;
- l'unité de soutien de l'infrastructure de la défense à l'intérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement en France métropolitaine ;
- la direction d'infrastructure de la défense à l'intérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement en outre-mer.

**Art. 4.** – L'annexe I au présent arrêté fixe les exigences relatives à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, à l'exception des éoliennes.

**Art. 5.** – L'annexe II au présent arrêté fixe les exigences relatives à la réalisation du balisage des éoliennes.

**Art. 6.** – 1° L'entretien du balisage garantit le maintien de la visibilité de l'obstacle dans le temps.

2° A l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement, l'entretien du balisage incombe, selon les cas :

- au propriétaire d'un obstacle non éolien ; ou
- à l'exploitant d'une éolienne.

3° A l'intérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement, l'entretien du balisage incombe à la personne morale ou physique aux frais de laquelle le balisage a été effectué.

4° Le balisage lumineux est surveillé par la personne morale ou physique responsable de son entretien réparation dans les plus brefs délais. La durée du délai d'intervention est d'autant plus courte que les conséquences potentielles de la panne sur la sécurité des opérations aériennes sont importantes. La personne morale ou physique responsable de l'entretien du balisage s'assure de disposer d'un nombre suffisant de feux de balisage de rechange afin d'être en mesure de pallier les défaillances des feux.

**Art. 7.** – 1° Pour ce qui concerne les obstacles non éoliens, le ministre chargé de l'aviation civile et la ministre des armées peuvent accorder des dérogations aux dispositions du présent arrêté pour des raisons techniques ou environnementales.

2° La demande de dérogation est effectuée par la personne morale ou physique aux frais de laquelle le balisage est effectué et est adressée aux autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes. Cette demande est accompagnée d'un dossier qui en justifie les fondements, décrit le balisage souhaité et le cas échéant la durée d'application envisagée, et démontre que la sécurité des aéronefs n'est pas compromise.

3° Les autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes étudient l'acceptabilité de la demande de dérogation et notifient leur décision coordonnée à la personne morale ou physique aux frais de laquelle le balisage est effectué dans un délai de deux mois.

**Art. 8.** – 1° Les feux utilisés pour la réalisation d'un balisage au titre du présent arrêté font l'objet d'un certificat de conformité de type délivré par le service technique de l'aviation civile, à moins que la conformité de leurs performances ne soit démontrée par un organisme détenteur d'une accréditation NF EN ISO/CEI 17025 pour la réalisation d'essais de colorimétrie et de photométrie.

2° La procédure de certification du service technique de l'aviation civile est disponible sur le site <http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr>.

**Art. 9.** – Sont abrogés :

1° L'arrêté du 13 novembre 2009 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques ;

2° L'arrêté du 8 mars 2010 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques et installées sur les îles Wallis-et-Futuna, en Polynésie française ou en Nouvelle-Calédonie ;

3° L'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

**Art. 10.** – Les dispositions du présent arrêté sont applicables en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et à Wallis-et-Futuna.

**Art. 11.** – 1° Les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur à compter du premier jour du neuvième mois suivant celui de sa publication au *Journal officiel* de la République française.

2° Nonobstant les dispositions du 1°, le balisage des obstacles érigés avant la date d'entrée en vigueur du présent arrêté peut être réalisé en application de la réglementation en vigueur lors de leur édification.

**Art. 12.** – Le directeur général de l'aviation civile et le directeur de la circulation aérienne militaire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 23 avril 2018.

*La ministre auprès du ministre d'Etat  
ministre de la transition écologique  
et solidaire, chargée des transports,  
Pour la ministre et par délégation :  
Le directeur du transport aérien,  
M. BOREL*

*La ministre des armées,  
Pour la ministre et par délégation :  
Le directeur de la circulation  
aérienne militaire,  
P. REUTTER*

*La ministre des outre-mer,  
Pour la ministre et par délégation :  
Le directeur général des outre-mer,  
E. BERTHIER*



## ANNEXES

## ANNEXE I

## BALISAGE DES OBSTACLES À LA NAVIGATION AÉRIENNE, À L'EXCEPTION DES ÉOLIENNES

## TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1<sup>er</sup>. GÉNÉRALITÉS  
CHAPITRE 2. RÈGLES GÉNÉRALES DE BALISAGE  
CHAPITRE 3. CARACTÉRISTIQUES DU BALISAGE PAR MARQUES  
CHAPITRE 4. CARACTÉRISTIQUES DES FEUX D'OBSTACLE ET RÈGLES D'IMPLANTATION  
CHAPITRE 5. OBSTACLES FILIFORMES ET PYLONES SOUTENANT LES OBSTACLES FILIFORMES  
CHAPITRE 6. OBSTACLES TEMPORAIRES  
APPENDICE I. PRÉCISIONS SUR LA DÉFINITION DES COULEURS UTILISÉES POUR LE MARQUAGE DES OBSTACLES  
APPENDICE II. EXEMPLES DE BALISAGE D'OBSTACLES  
APPENDICE III. RÈGLES DE BALISAGE LUMINEUX POUR LES OBSTACLES DE PLUS DE 45 MÈTRES

CHAPITRE 1<sup>er</sup>

## GÉNÉRALITÉS

Le balisage peut être diurne ou nocturne.

Le balisage diurne comprend soit un balisage par marques (signalisation par couleur[s], par balise[s], par fanion [s]) soit un balisage lumineux.

Le balisage nocturne est un balisage lumineux.

Un obstacle côtier est un obstacle terrestre implanté à une distance inférieure à 25 km d'une côte maritime.

Les règles générales de balisage sont définies au chapitre 2 de la présente annexe.

Les caractéristiques des différents balisages par marques sont précisées au chapitre 3. Celles des feux d'obstacles sont précisées au chapitre 4.

Le cas particulier des obstacles filiformes est traité au chapitre 5.

Celui des obstacles temporaires est traité au chapitre 6.

*Note.* – Une distinction est faite entre :

- les obstacles massifs, tels que les éminences de terrain naturel, les bâtiments, les forêts, etc. ;
- les obstacles minces, tels que les pylônes, les cheminées, etc., dont la hauteur est importante par rapport à leurs dimensions horizontales ;
- les obstacles filiformes, tels que les lignes électriques, les lignes de télécommunication, les câbles de téléphériques, etc. ;
- les autres obstacles, ne répondant à aucune des trois catégories ci-dessus.

## CHAPITRE 2

## RÈGLES GÉNÉRALES DE BALISAGE

2.1. *Balisage par marques*

Le balisage par marques est réalisé conformément aux prescriptions suivantes :

- un obstacle est balisé par un damier de couleurs s'il présente des surfaces d'apparence continue et si sa projection orthogonale sur un plan vertical quelconque mesure 4,5 mètres ou plus dans chacune des dimensions du plan de projection. Toutefois :
  - a. si l'obstacle à baliser est considéré comme massif, le balisage consiste en un simple revêtement de couleur uniforme contrastant avec l'environnement de manière à ce qu'il se détache parfaitement en tout azimut sur l'arrière-plan ;
  - b. si l'obstacle à baliser est considéré comme mince, il est balisé par des bandes de couleur alternées et contrastantes, verticales (respectivement horizontales) si sa plus grande dimension est horizontale (respectivement verticale) ;
- s'il s'agit d'une charpente dont une dimension, verticale ou horizontale, est supérieure à 1,5 mètre, ou d'un obstacle d'apparence continue dont les caractéristiques n'entrent pas dans les cas mentionnés supra, l'obstacle est balisé par des bandes de couleurs alternées et contrastantes, verticales (respectivement horizontales) si sa plus grande dimension est horizontale (respectivement verticale).

## 2.2. Balisage lumineux

Le balisage lumineux des obstacles est constitué de feux d'obstacle basse intensité (BI), moyenne intensité (MI) ou haute intensité (HI) ou d'une combinaison de ces feux.

### 2.2.1. Utilisation en balisage nocturne

Le balisage nocturne est réalisé conformément aux prescriptions suivantes :

- pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est inférieure à 45 m, le balisage nocturne est constitué de feux BI de type A ou B ;
- pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 45 mètres mais inférieure à 150 mètres, le balisage est constitué de feux MI de type B et BI de type B ;
- pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 150 mètres, le balisage est constitué de feux HI de type A.

### 2.2.2. Utilisation en balisage diurne

Le balisage lumineux peut remplacer le balisage par marques pour le balisage diurne.

Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux MI de type A pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est inférieure à 150 mètres et par des feux HI de type A pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 150 mètres.

*Note.* – Des feux HI de type B peuvent également être utilisés en balisage diurne et nocturne pour le cas décrit au paragraphe 5.3 de la présente annexe.

## 2.3. Proximité avec d'autres types de signalisation

Le balisage pour le besoin de la navigation aérienne des obstacles localisés au niveau des côtes ou en mer, des voies ferrées ou routières ne doit pas occasionner de confusion avec la signalisation maritime, ferroviaire ou routière. En cas de risque de confusion, le balisage de ces obstacles est défini au cas par cas dans le cadre d'une étude réalisée par les autorités de l'aviation civile et militaire territorialement compétentes en collaboration avec les autorités concernées par les autres types de signalisation.

## CHAPITRE 3

### CARACTÉRISTIQUES DU BALISAGE PAR MARQUES

Le marquage doit être bien visible sur la totalité de l'obstacle.

#### 3.1. Définition des couleurs

Les couleurs utilisées pour le balisage par marques sont définies en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance.

Chaque couleur respecte les domaines définis en appendice I de la présente annexe.

#### 3.2. Balisage par damier de couleurs

Le damier est composé de cases rectangulaires de 1,5 mètre au moins et 3 mètres au plus de côté, les angles du damier étant de la couleur la plus sombre.

Les couleurs à utiliser sont le rouge ou l'orange ainsi que le blanc. Cependant, si ces couleurs ne contrastent pas suffisamment avec l'arrière-plan, le balisage est défini conformément à l'article 2 du présent arrêté.

#### 3.3. Balisage par bandes de couleurs

Les bandes ont une largeur respectant l'ordre de grandeur donné dans le tableau ci-dessous.

Les couleurs à utiliser sont le rouge ou l'orange ainsi que le blanc. Cependant, si ces couleurs ne contrastent pas suffisamment avec l'arrière-plan, le balisage est défini conformément à l'article 2 du présent arrêté.

Les bandes extrêmes sont de la couleur la plus sombre.

*Note.* – Le tableau ci-après donne une formule permettant de déterminer les largeurs de bande et d'obtenir un nombre impair de bandes, les bandes supérieure et inférieure étant ainsi de la couleur la plus sombre.

Dimension de la plus grande dimension de l'obstacle		Largeur de bande exprimée en fraction de la plus grande dimension
Supérieure à	Inférieure ou égale à	
210 m	270 m	1/9
270 m	330 m	1/11

Dimension de la plus grande dimension de l'obstacle		Largeur de bande exprimée en fraction de la plus grande dimension
Supérieure à	Inférieure ou égale à	
330 m	390 m	1/13
390 m	450 m	1/15
450 m	510 m	1/17
510 m	570 m	1/19
570 m	630 m	1/21

### 3.4. Balisage par apposition d'une couleur unique

Lorsque le balisage par marques est constitué d'une couleur unique, cette couleur est le jaune pour le cas des obstacles situés à proximité d'une piste dont la projection orthogonale sur un plan vertical quelconque mesure moins de 1,5 mètre dans ses deux dimensions, le blanc pour le cas des obstacles massifs. Cependant, si ces couleurs ne contrastent pas suffisamment avec l'arrière-plan, le balisage est défini conformément à l'article 2 du présent arrêté.

## CHAPITRE 4

### CARACTÉRISTIQUES DES FEUX D'OBSTACLE ET RÈGLES D'IMPLANTATION

#### 4.1. Caractéristiques des feux d'obstacle

##### 4.1.1. Intensité, couleur et fréquence des feux

Le jour, la nuit et le crépuscule sont définis par les luminances de fond suivantes :

- supérieures à 500 cd/m<sup>2</sup> pour le jour ;
- comprises entre 50 et 500 cd/m<sup>2</sup> pour le crépuscule ;
- inférieures à 50 cd/m<sup>2</sup> pour la nuit.

Les différents types de feux d'obstacles mentionnés dans la présente annexe sont :

- les feux BI de type A qui sont des feux fixes de couleur rouge utilisables pour le balisage au crépuscule et de nuit dont l'intensité minimale entre 2° et 10° de site est de 10 candelas (cd) ;
- les feux BI de type B qui sont des feux fixes de couleur rouge utilisables pour le balisage au crépuscule et de nuit et dont l'intensité minimale entre 2° et 10° de site est de 32 cd ;
- les feux BI de type E qui sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage au crépuscule et de nuit et dont l'intensité effective entre 2° et 10° de site est de 32 cd ;
- les feux MI de type A qui sont des feux blancs à éclats utilisables pour le balisage de jour et au crépuscule et dont l'intensité effective à 0° de site est de 20 000 cd ;
- les feux MI de type B qui sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit et dont l'intensité effective à 0° de site est de 2 000 cd ;
- les feux MI de type C qui sont des feux fixes de couleur rouge utilisables pour le balisage de nuit et dont l'intensité moyenne minimale à 0° de site est de 2 000 cd ;
- les feux HI de type A qui sont des feux blancs à éclats utilisables pour le balisage de jour, au crépuscule et de nuit et dont les intensités effectives à 0° de site sont de :
  - a. 200 000 cd pour le jour,
  - b. 20 000 cd pour le crépuscule,
  - c. 2 000 cd pour la nuit ;
- les feux HI de type B qui sont des feux blancs à éclats utilisables pour le balisage de jour, au crépuscule et de nuit et dont les intensités effectives à 0° de site sont de :
  - a. 100 000 cd pour le jour,
  - b. 20 000 cd pour le crépuscule,
  - c. 2 000 cd pour la nuit.

La couleur des feux de balisage respecte les domaines définis en appendice I de la présente annexe.

La fréquence des feux à éclats à basse et moyenne intensité implantés sur les obstacles terrestres non côtiers est signalisation maritime, ferroviaire ou routière, une fréquence alternative comprise entre 20 et 60 éclats par minute peut être utilisée pour les feux à éclats à basse et moyenne intensité. En cas d'utilisation combinée sur un même obstacle avec des feux à haute intensité, la fréquence des feux à éclats à basse et moyenne intensité est de 40 éclats par minute.

La fréquence des feux à éclats à haute intensité est de 40 éclats par minute.

#### 4.1.2. Répartition lumineuse des feux

Les feux BI respectent la répartition lumineuse décrite dans le tableau ci-après.

	Intensité minimale (*)	Ouverture de faisceau (**) dans le plan vertical	
		Ouverture de faisceau minimale	Intensité
Type A	10 cd	10°	5 cd
Type B et E	32 cd	10°	16 cd

(\*) Intensité effective pour les feux à éclats (type E).

(\*\*) L'ouverture du faisceau est l'angle entre le plan horizontal et les directions pour lesquelles l'intensité dépasse les valeurs de la colonne « intensité ».

Les feux HI et MI respectent la répartition lumineuse décrite dans le tableau ci-après.

Intensité de référence (cd)	Angle de site par rapport à l'horizontale			Ouverture du faisceau (*) dans le plan vertical	
	0°		-1°	Ouverture de faisceau minimale	Intensité (cd)
	Intensité moyenne minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)		
200 000	200 000	150 000	75 000	3°	75 000
100 000	100 000	75 000	37 500	3°	37 500
20 000	20 000	15 000	7 500	3°	7 500
2 000	2 000	1 500	750	3°	750

(\*) L'ouverture du faisceau est l'angle entre le plan horizontal et les directions pour lesquelles l'intensité dépasse les valeurs de la colonne « intensité ».

#### 4.1.3. Visibilité dans tous les azimuts

Le nombre et la disposition des feux d'obstacle à basse, moyenne ou haute intensité à prévoir à chacun des niveaux balisés sont tels que l'objet est signalé dans tous les azimuts. Lorsqu'un feu se trouve masqué dans une certaine direction par une partie du même objet ou par un objet adjacent, des feux supplémentaires sont installés sur l'un ou l'autre objet, selon le cas, mais de façon à respecter le contour de l'objet à baliser. Tout feu masqué qui ne permet en rien de préciser les contours de l'objet peut être omis.

Le nombre de feux nécessaires à chaque niveau dépend du diamètre extérieur de la structure qui est balisée ainsi que de la couverture angulaire des feux utilisés.

#### 4.1.4. Calage en site des feux HI

Les angles de calage en site des feux d'obstacle à haute intensité des types A et B sont conformes aux indications du tableau ci-après.

HAUTEUR DU DISPOSITIF lumineux au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant	ANGLE DE CALAGE DU FEU au-dessus de l'horizontale
Supérieure à 151 m	0°
122 m - 151 m	1°
92 m - 122 m	2°
Moins de 92 m	3°

#### 4.1.5. Exigences additionnelles

Un dispositif automatique modifie l'intensité du feu ou commande son allumage et son extinction en fonction de la luminance de fond.

Lorsque plusieurs feux sont installés sur un même obstacle, leur allumage, extinction ou changement de mode de fonctionnement en fonction de la luminance de fond sont synchronisés.

## 4.2. Règles d'implantation des feux d'obstacle

### 4.2.1. Balisage du sommet

Un ou plusieurs feux d'obstacle à basse, moyenne ou haute intensité sont placés aussi près que possible du sommet de l'objet.

Dans le cas d'une cheminée ou autre construction de même nature entraînant un rejet de fumée, les feux supérieurs sont placés entre 1.5 mètre et 3 mètres au-dessous du sommet, de manière à réduire le plus possible la contamination due à la fumée. Cette distance peut être portée à 6 mètres dans le cas des torchères.

Dans le cas d'un pylône ou d'un bâti d'antenne qui est signalé de jour par des feux d'obstacle à haute intensité et qui comporte un élément tel qu'une tige ou une antenne mesurant plus de 12 mètres sur le sommet duquel il n'est pas possible de placer un feu d'obstacle à haute intensité, ce feu est placé à l'endroit le plus haut possible, et, s'il y a lieu, un feu d'obstacle MI de type A est placé au sommet de l'élément.

### 4.2.2. Balisage du contour

Dans le cas d'un objet étendu ou d'un groupe d'objets rapprochés les uns des autres, les feux supérieurs sont disposés au moins sur les arêtes ou sur les points les plus élevés de l'objet, de façon à indiquer le contour général et l'étendue des objets, en tenant compte des évolutions des aéronefs dans le secteur et des prescriptions des autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes. Lorsque des feux à basse intensité sont utilisés, ils sont disposés à des intervalles longitudinaux n'excédant pas 45 mètres. Lorsque des feux à moyenne intensité sont utilisés, ils sont disposés à des intervalles longitudinaux n'excédant pas 900 mètres.

### 4.2.3. Utilisation de feux intermédiaires

Si un objet est signalé par des feux d'obstacle MI de type A et si le sommet de l'objet se trouve à plus de 105 mètres au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant, ou de la hauteur des sommets des immeubles avoisinants (lorsque l'objet à baliser est entouré par des immeubles), des feux d'obstacle MI de type A supplémentaires sont installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux intermédiaires sont espacés aussi régulièrement que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou de l'eau avoisinant ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre ces feux ne devant pas dépasser 105 mètres.

Si un objet est signalé par des feux d'obstacle MI de type B et si le sommet de l'objet se trouve à plus de 45 mètres au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant, ou de la hauteur des sommets des immeubles avoisinants (lorsque l'objet à baliser est entouré par des immeubles), des feux supplémentaires sont installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux supplémentaires sont des feux d'obstacle BI de type B et des feux d'obstacle MI de type B disposés en alternance et espacés aussi régulièrement que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou de l'eau avoisinant ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre les feux ne devant pas dépasser 52 mètres.

Lorsque des feux d'obstacle HI de type A sont utilisés, ils sont espacés entre le niveau du sol ou de l'eau avoisinant et les feux placés au sommet à intervalles uniformes ne dépassant pas 105 mètres, sauf si l'objet à baliser est entouré d'immeubles, auquel cas la hauteur du sommet des immeubles peut être utilisée comme l'équivalent du niveau du sol ou de l'eau avoisinant pour déterminer le nombre de niveaux de balisage.

Les règles d'implantation du balisage lumineux pour les obstacles de plus de 45 mètres sont définies en appendice III à la présente annexe.

## 4.3. Alimentation électrique et maintenance

L'alimentation électrique desservant le balisage lumineux est secourue par l'intermédiaire d'un dispositif automatique dans les 15 secondes qui suivent la défaillance. La source d'énergie assurant l'alimentation de secours des installations de balisage lumineux possède une autonomie au moins égale à 12 heures sauf si des procédures d'exploitation spécifiques permettent de réduire cette autonomie minimale.

## CHAPITRE 5

### OBSTACLES FILIFORMES ET PYLONES SOUTENANT LES OBSTACLES FILIFORMES

#### 5.1. Généralités

Les fils et les câbles sont balisés conformément aux dispositions prévues dans le paragraphe 5.2 ci-dessous.

Les pylônes soutenant ces fils et ces câbles, s'ils doivent être balisés, le sont conformément aux exigences des chapitres précédents 2 et 3.

Les fils et les câbles sont balisés sur le câble au point le plus élevé de part et d'autre du support, à dix mètres au plus de ce dernier.

De plus, si le balisage des fils ou des câbles préconisé au paragraphe 5.2 s'avère techniquement impossible, et s'il est confirmé que la présence des fils ou des câbles entre les pylônes doit être notifiée de jour ou de nuit, les

pylônes supportant les fils ou les câbles font alors l'objet d'un balisage additionnel conformément aux exigences du paragraphe 5.3 ci-dessous.

## 5.2. Balisage des fils et des câbles

### 5.2.1. Balisage diurne

Le balisage des obstacles filiformes implique le balisage des fils et des câbles eux-mêmes et/ou des pylônes les soutenant.

Pour les fils ou les câbles devant être balisés de jour, le balisage se fait à l'aide de balises.

Les balises sont de forme sphérique et ont un diamètre d'au moins 60 centimètres.

La distance horizontale entre deux balises consécutives ou entre une balise et un pylône de soutien est déterminée en fonction du diamètre de la balise, mais ne dépasse en aucun cas :

- i) 30 mètres lorsque le diamètre de la balise est de 60 centimètres, cet espacement augmentant progressivement en même temps que le diamètre de la balise jusqu'à :
- ii) 35 mètres lorsque le diamètre de la balise est de 80 centimètres, cet espacement augmentant encore progressivement jusqu'à un maximum de :
- iii) 40 mètres lorsque le diamètre de la balise est d'au moins 130 centimètres.

*Note.* – Pour définir cette distance horizontale, le câble sur lequel sont posées les balises est assimilé à un segment de droite entre les deux points d'ancrage du câble sur les pylônes adjacents. La distance horizontale entre deux balises consécutives correspond alors à la distance entre les projections orthogonales de ces balises sur ce segment de droite.

Lorsqu'il s'agit de lignes électriques avec des câbles multiples, les balises sont placées à un niveau qui n'est pas inférieur à celui du câble le plus élevé au point balisé.

En cas d'impossibilité, par exemple lorsque la résistance du câble supérieur est insuffisante, des balises sont disposées sur le câble supérieur et d'autres balises sont disposées sur d'autres câbles parmi les plus hauts de la nappe, de façon à ce que la distance horizontale entre deux balises consécutives (mais pas forcément sur le même câble) soit au maximum celle indiquée ci-dessus.

*Note.* – Pour définir cette distance horizontale, le câble supérieur est assimilé à un segment de droite entre les deux points d'ancrage du câble sur les pylônes adjacents. La distance horizontale entre deux balises consécutives (qu'elles soient ou non sur le même câble) correspond alors à la distance entre les projections orthogonales de ces balises sur ce segment de droite.

Dans le cas particulier d'une ligne électrique avec des câbles multiples située dans les aires de dégagement d'un aérodrome et telle que la distance verticale maximum entre le câble supérieur et le câble inférieur est supérieure à 7 mètres, les balises sont espacées de 25 mètres au maximum et réparties en quinconce régulier sur les câbles supérieur et inférieur.

Chaque balise est peinte d'une seule couleur. Les couleurs à utiliser sont alternativement le rouge ou l'orange ainsi que le blanc. Cependant, si ces couleurs ne contrastent pas suffisamment avec l'arrière-plan, le balisage est défini conformément à l'article 2 du présent arrêté.

Lorsqu'il s'agit d'un câble de transport aérien sur lequel les balises ne peuvent pas être fixées sans préjudice pour son fonctionnement, les véhicules (cabines, bennes) ou les supports de chargement sont d'une couleur qui contraste avec l'arrière-plan.

### 5.2.2. Balisage nocturne

Pour les fils ou les câbles devant être balisés de nuit, le balisage est assuré par des feux BI de type A.

Lorsque ces feux sont installés sur un câble conducteur actif, l'alimentation de secours décrite au paragraphe 4.3 de la présente annexe n'est pas exigée.

La distance horizontale entre deux feux consécutifs sur les fils ou les câbles ou entre un feu sur les fils ou les câbles et un feu sur le pylône ne dépasse pas 70 mètres.

*Note.* – Pour définir cette distance horizontale, le câble sur lequel sont posés les feux est assimilé à un segment de droite entre les deux points d'ancrage du câble sur les pylônes adjacents. La distance horizontale entre deux feux consécutifs correspond alors à la distance entre les projections orthogonales de ces feux sur ce segment de droite.

Lorsqu'il s'agit de lignes électriques avec des câbles multiples les feux sont placés à un niveau qui n'est pas inférieur à celui du câble conducteur actif le plus élevé au point balisé.

En cas d'impossibilité, par exemple lorsque la résistance du câble supérieur est insuffisante, des feux sont disposés sur le câble supérieur et d'autres feux sont disposés sur d'autres câbles parmi les plus hauts de la nappe, de sorte que la distance horizontale entre deux feux consécutifs (mais pas forcément sur le même câble) soit au maximum celle indiquée ci-dessus.

*même câble) correspond alors à la distance entre les projections orthogonales de ces feux sur ce segment de droite.*

Les feux d'obstacles peuvent également être disposés sur des supports auxiliaires, eux-mêmes pourvus d'un balisage de jour, implantés à moins de 50 mètres des fils ou des câbles à signaler, et, le cas échéant, côté aire d'atterrissage ou côté axe de trouée par rapport à cet obstacle. La hauteur de ces supports auxiliaires est telle que

les feux situés à leur sommet soient à un niveau au moins égal à celui du point le plus proche du fil ou du câble supérieur.

### 5.3. Balisage des pylônes dans le cas où les fils ou les câbles ne peuvent être balisés

Si le balisage des fils ou des câbles préconisé au paragraphe 5.2 ci-dessus s'avère techniquement impossible, et s'il est confirmé que la présence des fils ou des câbles entre les pylônes doit être notifiée de jour et de nuit, les pylônes supportant les fils ou les câbles sont équipés de feux d'obstacle HI de type B installés de la manière décrite ci-après.

Pour indiquer la présence des fils ou des câbles, les feux HI de type B installés sur les pylônes respectent les règles suivantes :

Ils sont situés à trois niveaux, à savoir :

- au sommet du pylône ;
- au niveau le plus bas de la suspension des fils ou des câbles ;
- environ à mi-hauteur entre ces deux niveaux.

*Note.* – Dans certains cas, l'application de cette disposition peut rendre nécessaire l'installation des feux à l'écart du pylône.

- Ces feux d'obstacle émettent des éclats séquentiels, dans l'ordre suivant : d'abord le feu intermédiaire, puis le feu supérieur, et enfin le feu inférieur. La durée des intervalles entre les éclats, par rapport à la durée totale du cycle, correspond approximativement aux rapports indiqués ci-après :

INTERVALLE ENTRE LES ÉCLATS	DURÉE
des feux intermédiaire et supérieur	1/13
des feux supérieur et inférieur	2/13
des feux inférieur et intermédiaire	10/13

### 5.4. Cas particulier des haubans

Si des haubans sont installés au niveau de pylônes de grandes hauteurs avec un point d'ancrage qui se situe à 150 mètres ou plus du pylône, le balisage est défini par les autorités de l'aviation civile et militaire territorialement compétentes.

## CHAPITRE 6

### OBSTACLES TEMPORAIRES

#### 6.1. Généralités

Compte tenu des impératifs de sécurité aérienne, des signalisations provisoires, diurnes ou nocturnes peuvent être nécessaires pour signaler un obstacle temporaire.

Au titre du balisage, un obstacle est considéré comme temporaire si son installation est prévue pour une durée inférieure à 3 mois. Cependant, celle-ci est étendue à la durée du chantier en ce qui concerne les constructions temporaires directement nécessaires à la conduite de travaux.

Le balisage d'un obstacle temporaire respecte les mêmes règles que celles décrites aux paragraphes précédents à l'exception :

- des dispositions relatives au balisage par marques qui peut être remplacé par un balisage par fanions conforme au paragraphe 6.2 ;
- des dispositions relatives à l'alimentation électrique de secours du paragraphe 4.3 qui sont remplacées par celles du paragraphe 6.3.

#### 6.2. Signalisation par fanions

De jour, des fanions peuvent être utilisés pour le balisage par marques d'obstacles temporaires.

Les fanions sont disposés autour ou au sommet de l'objet ou autour de son arête la plus élevée. Lorsqu'ils sont

Les fanions sont de couleur rouge ou comprennent deux sections triangulaires, l'une rouge et l'autre blanche. Cependant, si ces couleurs ne contrastent pas suffisamment avec l'arrière-plan, le balisage est défini par les autorités de l'aviation civile et militaire territorialement compétentes.

### 6.3. Balisage lumineux

Des feux autonomes à alimentation électrique incorporée non secourue peuvent être utilisés sous réserve que les exigences relatives à leur intensité lumineuse soient respectées (voir le paragraphe 4.1 de la présente annexe) et qu'ils possèdent une autonomie suffisante pour assurer, à l'aide de procédures de surveillance du balisage adaptées aux caractéristiques et au danger que représente l'obstacle, le maintien de la pleine efficacité du balisage.

#### APPENDICE I

##### PRÉCISIONS SUR LA DÉFINITION DES COULEURS UTILISÉES POUR LE MARQUAGE DES OBSTACLES

Les couleurs utilisées pour le balisage par marques sont définies en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance.

Les quantités colorimétriques sont exprimées par rapport à l'observateur de référence et dans le système de coordonnées adopté par la Commission internationale de l'éclairage (CIE) lors de sa huitième session à Cambridge, Angleterre, en 1931.

Les quantités colorimétriques des feux à semi-conducteurs (par exemple les diodes électro lumineuses DEL) sont fondées sur les limites indiquées dans la norme S 004/E-2001 de la CIE, sauf pour ce qui concerne la limite bleue du blanc.

Les quantités colorimétriques et les facteurs de luminance des couleurs ordinaires sont déterminés dans les conditions types ci-après :

- angle d'éclairement : 45° ;
- direction d'observation : perpendiculaire à la surface ;
- source d'éclairage : source d'éclairage type CIE D65.

Lorsqu'elles sont déterminées dans les conditions types, les quantités colorimétriques et les facteurs de luminance des couleurs ordinaires pour les marques demeurent dans les limites ci-après.

- Domaine pour la couleur blanche :

Limite pourpre	$y = 0,010 + x$
Limite bleue	$y = 0,610 - x$
Limite verte	$y = 0,030 + x$
Limite jaune	$y = 0,710 - x$
Facteur de luminance	$\beta \geq 0,75$

- Domaine pour la couleur orange :

Limite rouge	$y = 0,285 + 0,100x$
Limite blanche	$y = 0,940 - x$
Limite jaune	$y = 0,250 + 0,220x$
Facteur de luminance	$\beta \geq 0,20$

- Domaine pour la couleur rouge :

Limite pourpre	$y = 0,345 - 0,051x$
Limite blanche	$y = 0,910 - x$
Limite orangée	$y = 0,314 + 0,047x$
Facteur de luminance	$\beta \geq 0,07$

- Domaine pour la couleur jaune :

Limite orangée	$y = 0,108 + 0,707x$
Limite verte	$y = 1,35x - 0,093$
Facteur de luminance	$\beta \geq 0,45$



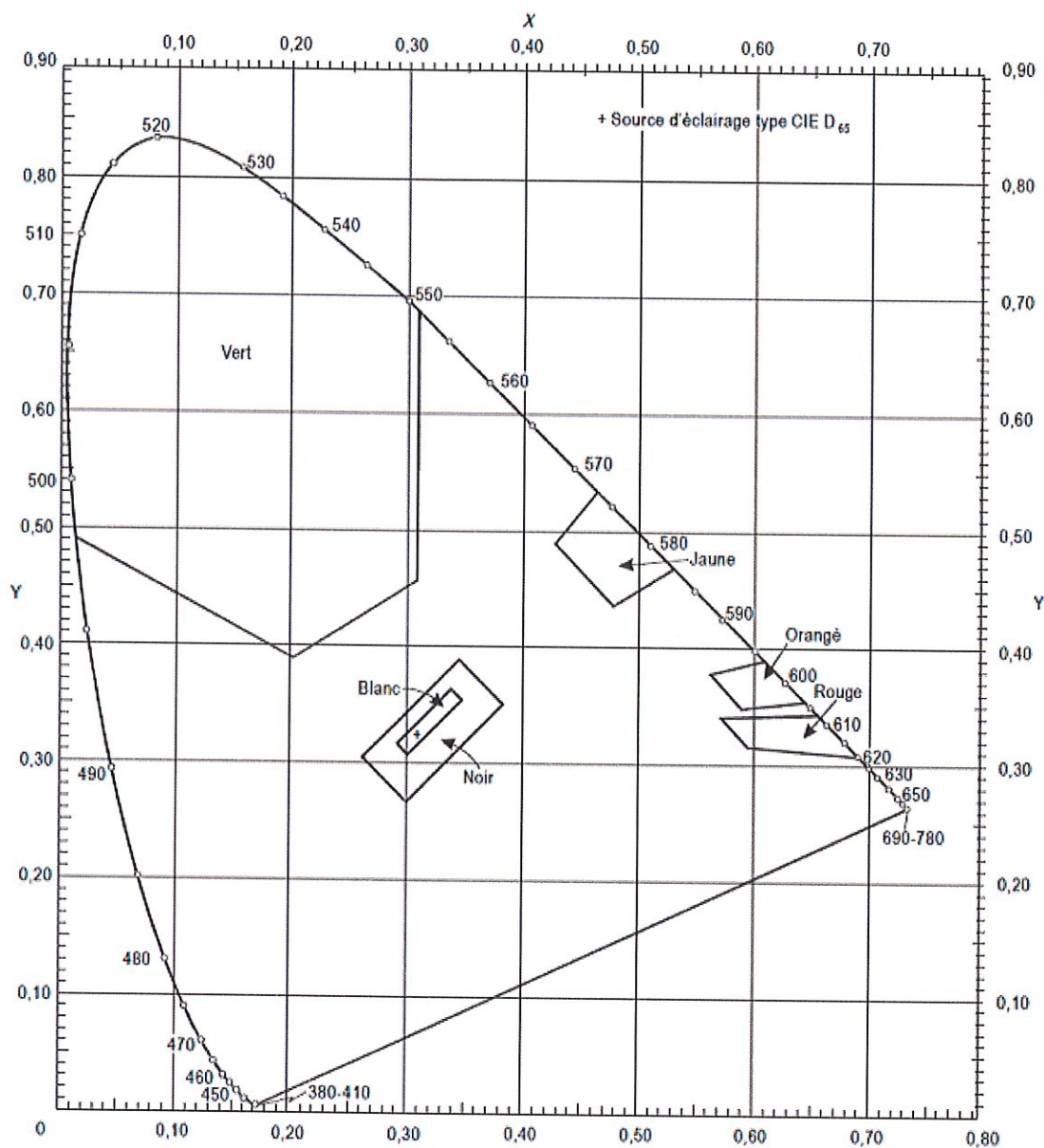


Figure 1.1. – *Limites des couleurs ordinaires pour les marques*

#### Quantités colorimétriques des feux aéronautiques

Les quantités colorimétriques des feux aéronautiques demeurent dans les limites ci-après.

##### 1. Lampes à incandescence

– Rouge :

Limite pourpre  $y = 0,980 - x$

Limite jaune  $y = 0,335$

– Blanc :

Limite jaune  $x = 0,500$

Limite bleue  $x = 0,285$

Limite pourpre  $y = 0,050 + 0,750x$   
et  $y = 0,382$

– Blanc variable :

Limite jaune

$$x = 0,255 + 0,750y$$

$$\text{et } y = 0,790 - 0,667x$$

Limite bleue

$$x = 0,285$$

Limite verte

$$y = 0,440$$

$$\text{et } y = 0,150 + 0,640x$$

Limite pourpre

$$y = 0,050 + 0,750x$$

$$\text{et } y = 0,382$$

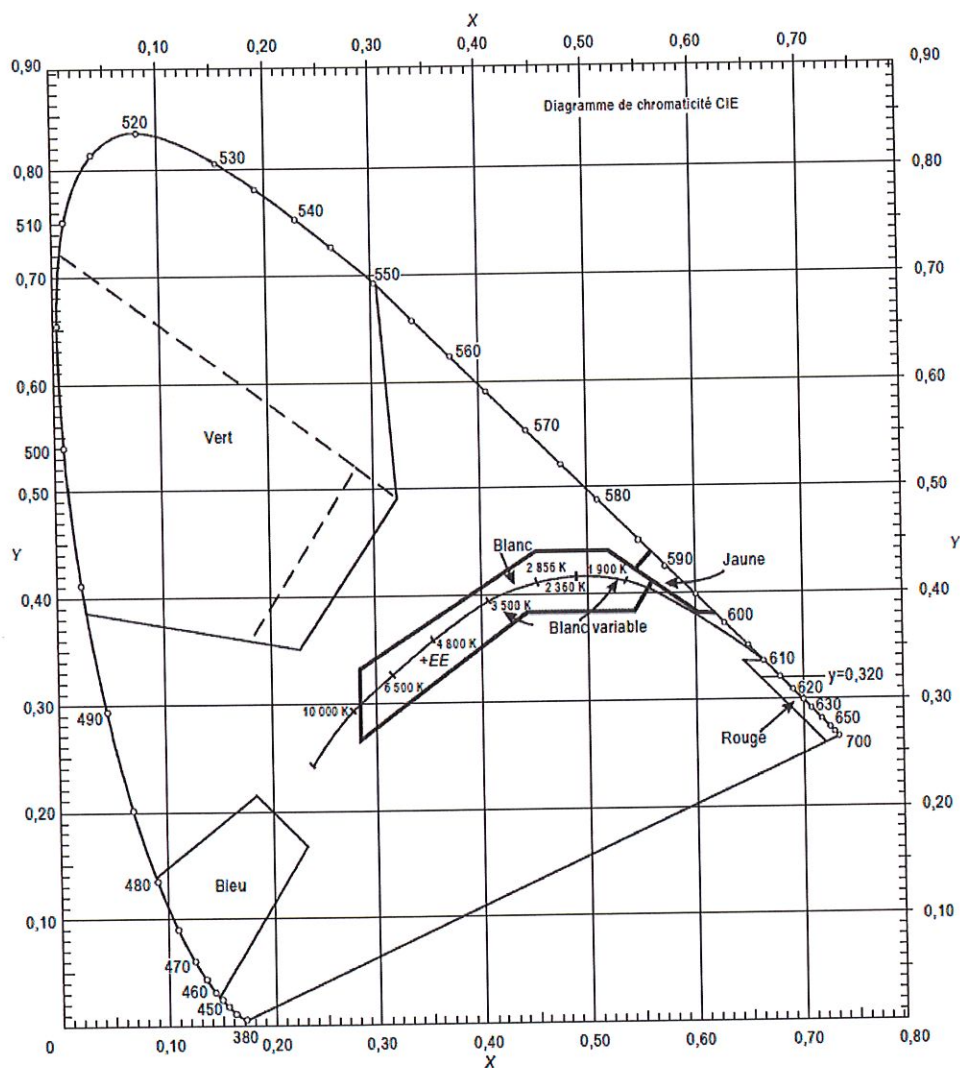


Figure 1.2. – Diagramme définissant les couleurs des feux aéronautiques à la surface (lampes à incandescence)

## 2. Feux dotés de sources lumineuses à semi-conducteurs

– Rouge :

Limite pourpre

$$y = 0,980 - x$$

Limite jaune

$$y = 0,335$$

– Blanc et blanc variable :

Limite jaune

$$x = 0,440$$

Limite verte

$$y = 0,150 + 0,643x$$

Limite pourpre

$$y = 0,050 + 0,757x$$

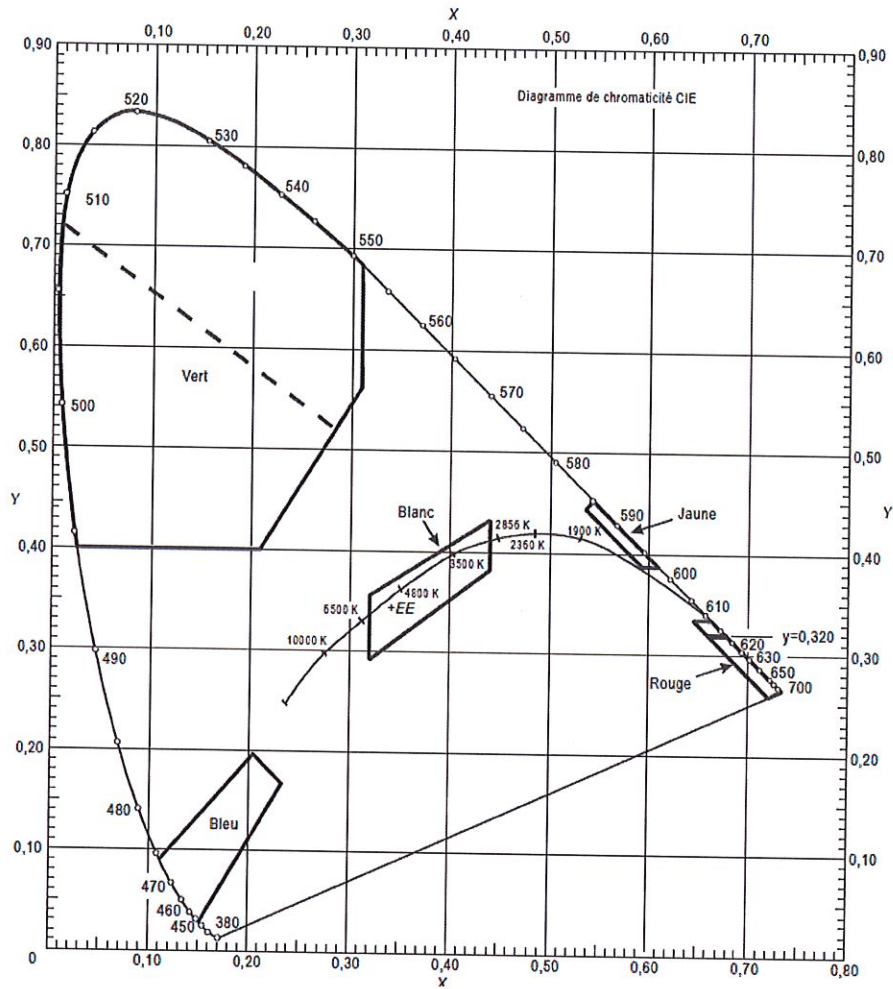
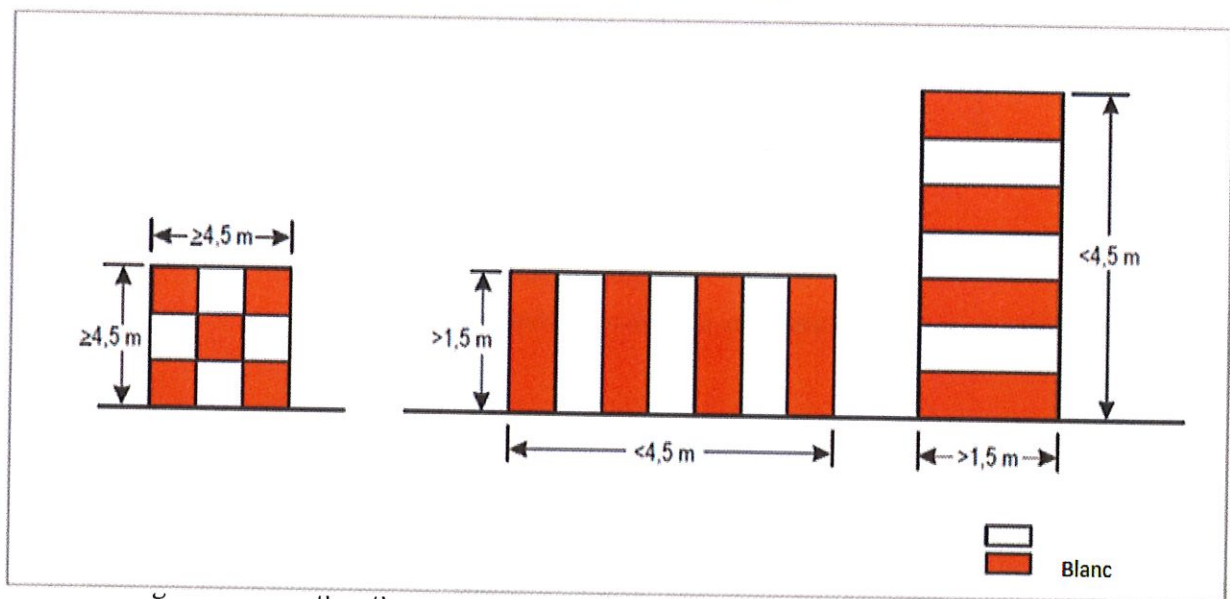


Figure 1.3. – Diagramme définissant les couleurs des feux aéronautiques à la surface (feux dotés de sources lumineuses à semi-conducteurs)

APPENDICE II

EXEMPLES DE BALISAGE D'OBSTACLES



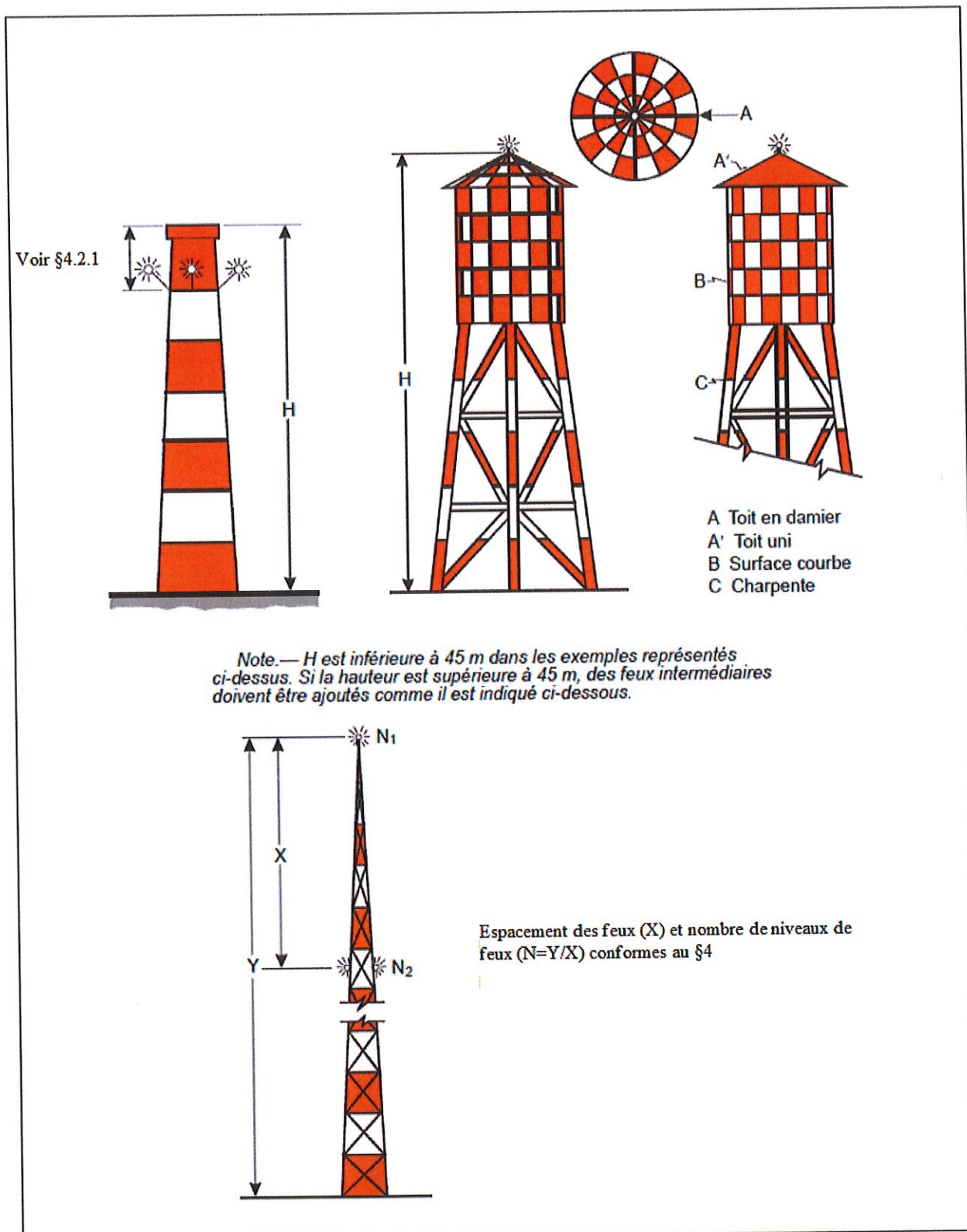


Figure 2.2. – Exemple de balisage par marques et lumineux pour des obstacles de grande hauteur

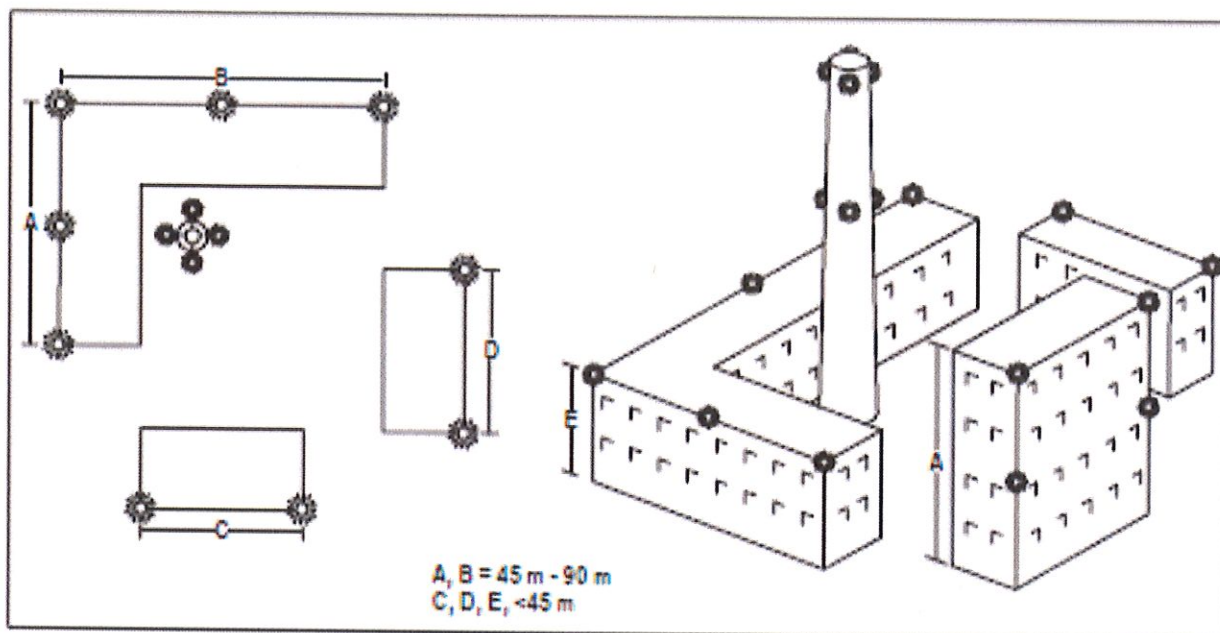
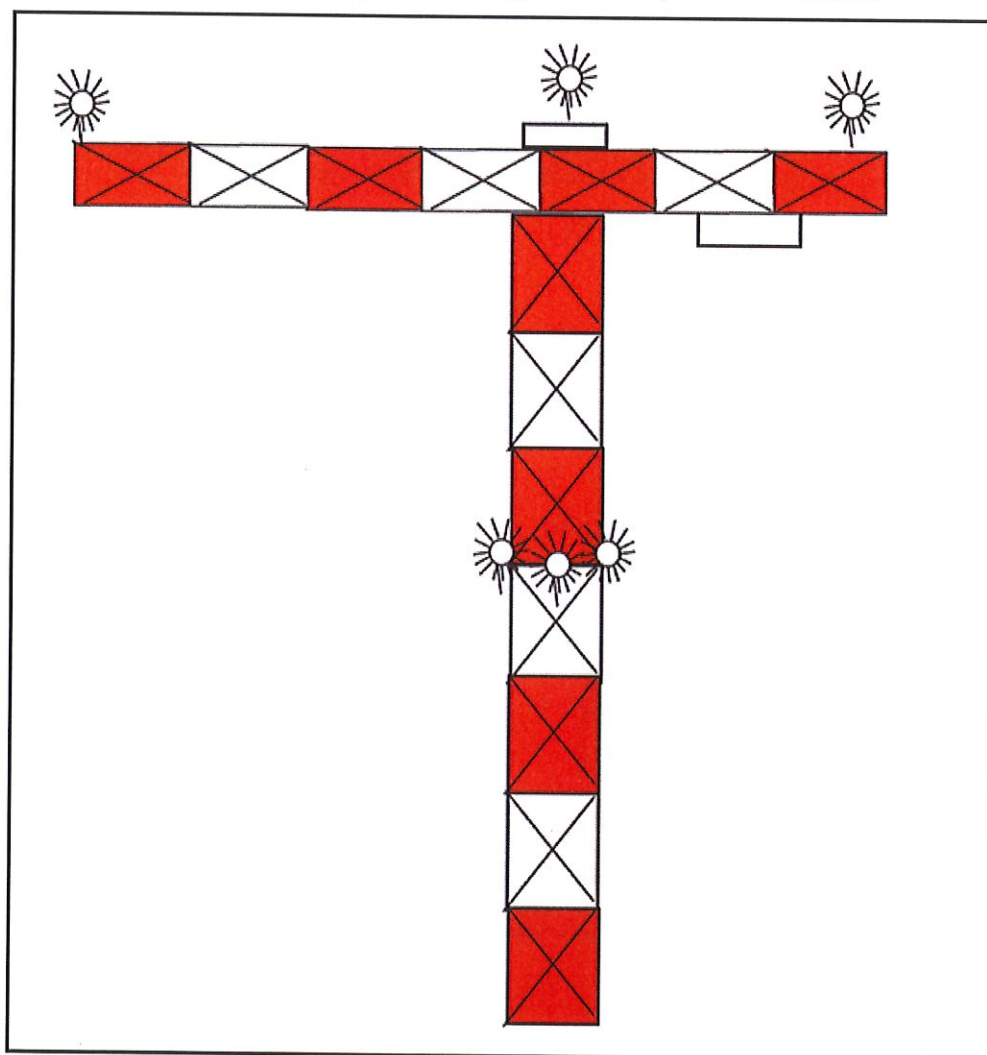


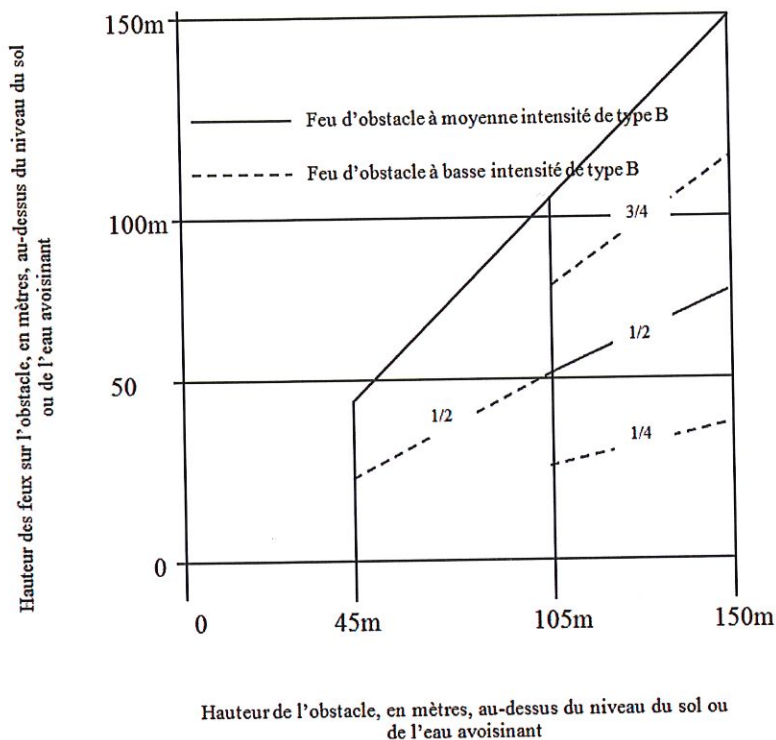
Figure 2.3. – Exemple de balisage lumineux pour des bâtiments



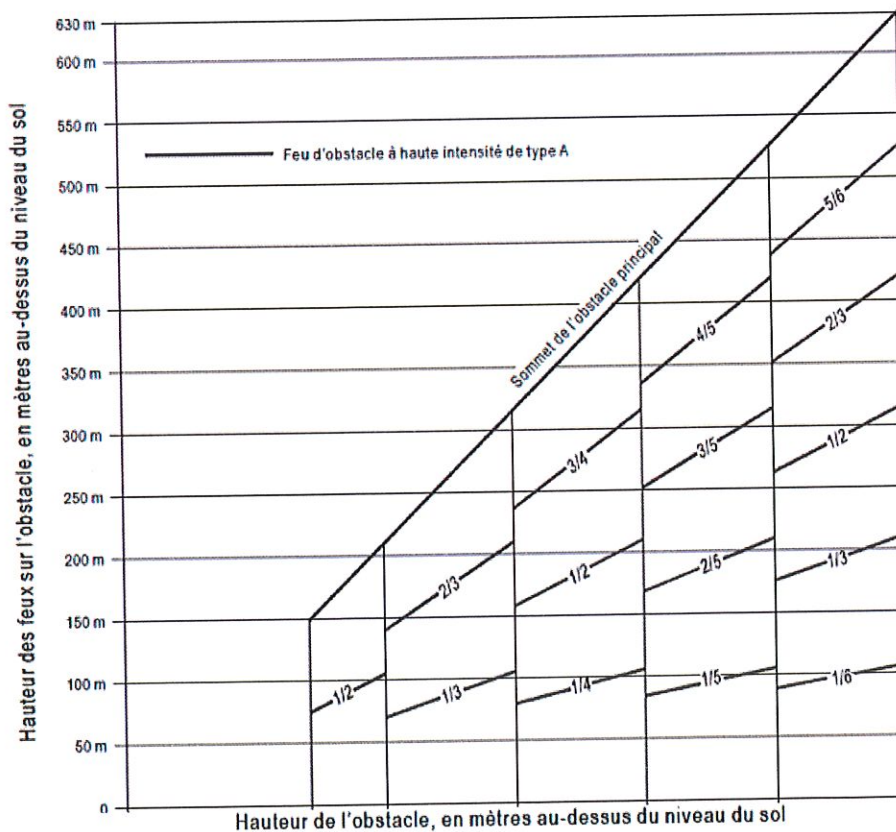
APPENDICE III

RÈGLES DE BALISAGE LUMINEUX POUR LES OBSTACLES DE PLUS DE 45 MÈTRES

- Avec un balisage lumineux de nuit seul
- Obstacle de moins de 150 mètres

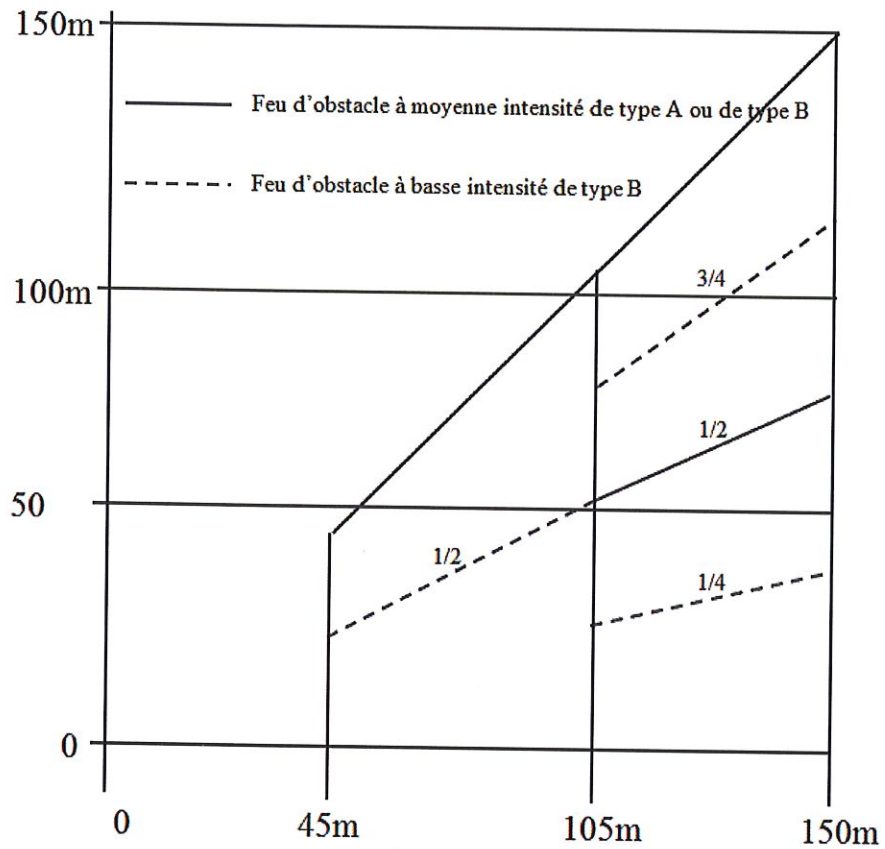


- Obstacle de 150 mètres ou plus



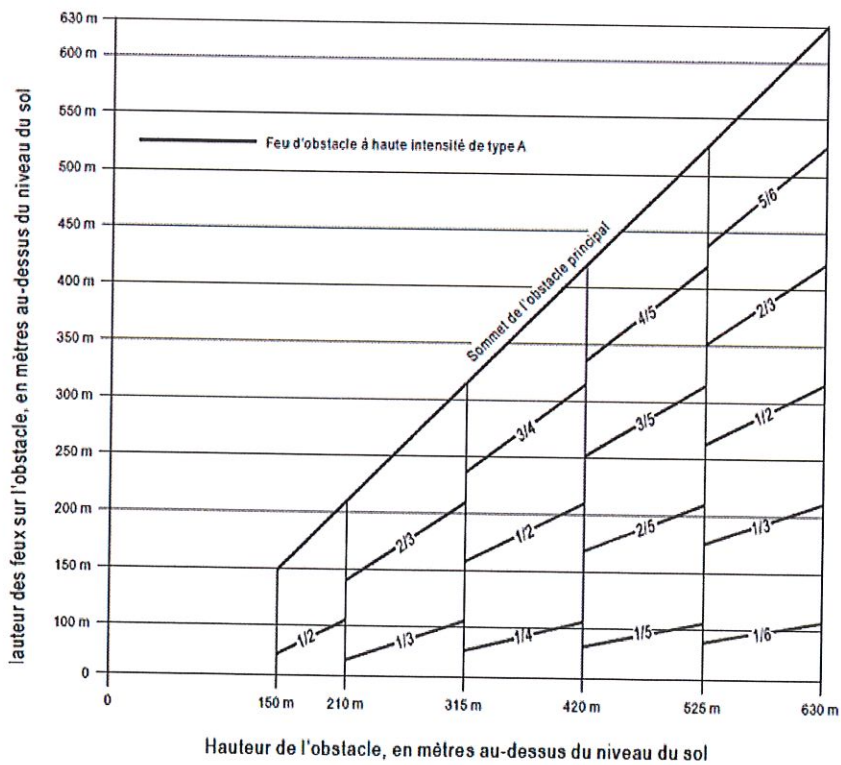
- Avec un balisage lumineux de jour et de nuit
- Obstacle de moins de 150 mètres

Hauteur des feux sur l'obstacle, en mètres, au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant



Hauteur de l'obstacle, en mètres, au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant

– Obstacle de 150 mètres ou plus



## ANNEXE II

## BALISAGE DES ÉOLIENNES

## TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE 2. COULEUR DES ÉOLIENNES

CHAPITRE 3. BALISAGE LUMINEUX

CHAPITRE 4. PROXIMITÉ AVEC D'AUTRES TYPES DE SIGNALISATION

CHAPITRE 5. BALISAGE EN PHASE DE CHANTIER

CHAPITRE 6. PRÉCISIONS SUR LA CERTIFICATION DE CONFORMITÉ DE TYPE

APPENDICE I. PRÉCISIONS SUR LA DÉFINITION DE LA COULEUR DES ÉOLIENNES

APPENDICE II. FORMULAIRE DE NOTIFICATION DE MONTAGE D'ÉOLIENNE(S)

CHAPITRE 1<sup>er</sup>

## GÉNÉRALITÉS

Une éolienne comprend généralement un pylône ou un fût sur lequel est installée une nacelle qui contient les génératrices électriques et supporte les pales rotatives.

La hauteur totale de l'obstacle à considérer est la hauteur maximale de l'éolienne au-dessus du sol ou de l'eau, c'est-à-dire avec une pale en position verticale au-dessus de la nacelle. Pour ce qui concerne les éoliennes implantées en mer, la hauteur correspond à la hauteur maximale de l'éolienne par rapport au niveau moyen de la mer.

La présente annexe est applicable aux éoliennes terrestres et maritimes.

Une éolienne côtière est une éolienne terrestre implantée à une distance inférieure à 25 kilomètres d'une côte maritime ou une éolienne terrestre appartenant à un champ éolien dont au moins une éolienne répond à cette condition.

Une éolienne isolée est une éolienne qui n'est pas implantée au sein d'un champ éolien tel que défini au paragraphe 3.8.1 ci-après.

Les éoliennes font l'objet d'un balisage par marques par apposition de couleurs et d'un balisage lumineux.

## CHAPITRE 2

## COULEUR DES ÉOLIENNES

## 2.1. Généralités

La couleur des éoliennes est définie en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance.

## 2.2. Quantités colorimétriques

Les quantités colorimétriques des éoliennes terrestres sont limitées aux domaines du blanc et du gris tels que définis dans l'appendice I à la présente annexe.

Les quantités colorimétriques des éoliennes implantées en mer sont limitées aux domaines du blanc, du gris, de l'orange et du rouge tels que définis dans l'appendice I à la présente annexe.

## 2.3. Facteur de luminance

Le facteur de luminance du gris appliqué sur les éoliennes est supérieur ou égal à 0,4.

Le facteur de luminance du blanc, du rouge ou de l'orange appliqué sur les éoliennes est tel que défini dans l'appendice I à la présente annexe.

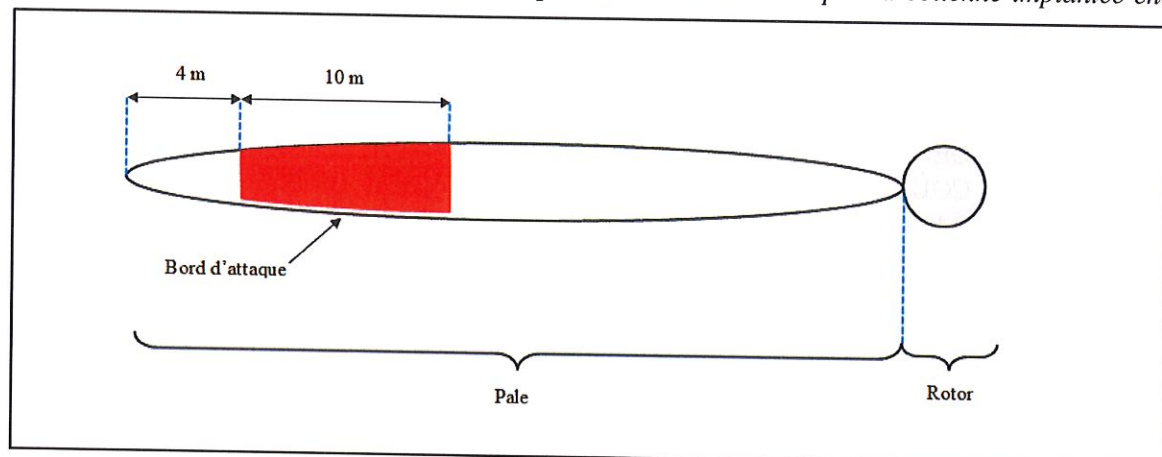
## 2.4. Application

La couleur blanche ou grise des éoliennes terrestres est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne.

Pour les éoliennes implantées en mer, la couleur blanche ou grise est appliquée uniformément sur l'ensemble des hauteurs. La couleur orange ou rouge est également appliquée sur les deux faces des extrémités de chaque pale, sur une longueur de 10 mètres et de manière à ce que les quatre derniers mètres restent de couleur blanche ou grise. La couleur orange ou rouge peut ne pas être appliquée sur les bords d'attaque des pales dans la mesure où elle reste suffisamment visible.



Figure 1. – Illustration de l'application des marques de couleur sur une pale d'éolienne implantée en mer



### CHAPITRE 3

#### BALISAGE LUMINEUX

##### 3.1. Généralités

Toutes les éoliennes sont dotées d'un balisage lumineux d'obstacle, sauf dispositions contraires de la présente annexe.

L'intensité, la couleur et la répartition lumineuse des feux mentionnés dans la présente annexe sont conformes aux spécifications techniques établies au paragraphe 4.1 de l'annexe 1 pour les types de feux considérés.

L'alimentation électrique desservant le balisage lumineux est secourue par l'intermédiaire d'un dispositif automatique qui commute dans un temps n'excédant pas 15 secondes. La source d'énergie assurant l'alimentation de secours des installations de balisage lumineux possède une autonomie au moins égale à 12 heures sauf si des procédures d'exploitation spécifiques permettent de réduire cette autonomie minimale. Pour les éoliennes implantées en mer, cette autonomie est de 96 heures.

##### 3.2. Fréquence et synchronisation des feux à éclats

Les feux à éclats de même fréquence implantés sur toutes les éoliennes sont synchronisés. Les feux à éclats initient leur séquence d'allumage à 0 heure 0 minute 0 seconde du temps coordonné universel avec une tolérance admissible de plus ou moins 50 ms.

La fréquence des feux de balisage à éclats implantés sur les éoliennes terrestres non côtières est de 20 éclats par minute.

La fréquence des feux de balisage à éclats implantés sur les éoliennes terrestres côtières et sur les éoliennes maritimes est de 30 éclats par minute.

En cas de risque de confusion entre le balisage aéronautique des éoliennes terrestres côtières et des éoliennes en mer avec le balisage maritime, une fréquence adaptée est déterminée entre 20 et 60 éclats par minute.

##### 3.3. Rythme des feux à éclats

La durée d'allumage des feux à éclats nocturnes est égale à un tiers de la durée totale d'un cycle.

##### 3.4. Balisage lumineux de jour

Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux diurne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

##### 3.5. Balisage lumineux de nuit

Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux nocturne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

3.6. *Passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit*  
 Luminance de fond comprise entre 50  $\text{cd/m}^2$  et 500  $\text{cd/m}^2$ , et la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50  $\text{cd/m}^2$ .

Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50  $\text{cd/m}^2$ .