

# Balisage maritime des installations de production d'énergie en mer

---

**P.LIJOUR**  
**Mission Affaires Nautiques**  
**Département Systèmes et Aides**  
**pour la navigation Maritime**

**CETMEF**  
**Technopole Brest Iroise**  
**BP 5**  
**29280 Plouzane**

**Tel + 33 (0)2.98.05.67.72**

---

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

---



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

# SOMMAIRE

*Pages*

---

- Parcs éoliens

---

- Structure isolée

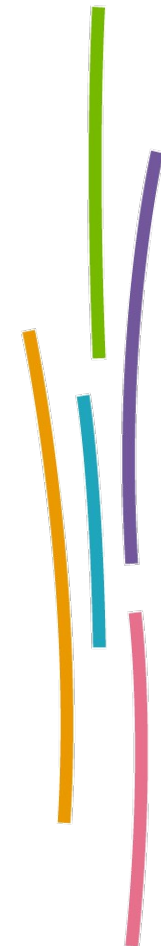
---

- Ressource hydrolienne- énergie des vagues

---

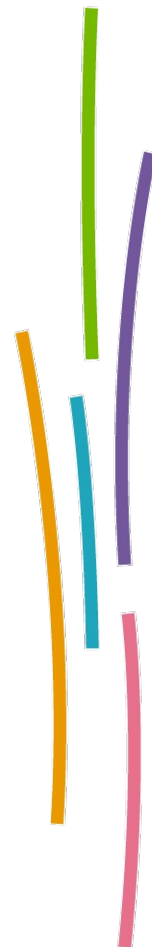
- 

---



# Balisage des champs d'éoliennes

---



# Balisage des champs d'éoliennes

International Association of Marine Aids to  
Navigation and Lighthouse Authorities

**IALA**

Association Internationale de Signalisation Maritime

**AISM**

## IALA Recommendation

**O-139**

**On**

## The Marking of Man-Made Offshore Structures

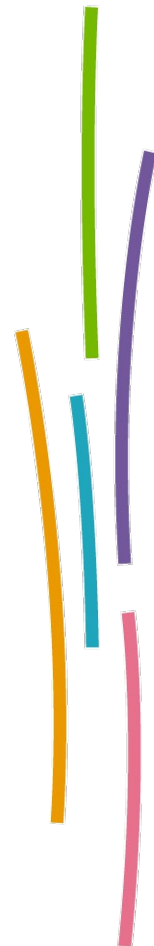
**Edition 1**

**December 2008**

This Recommendation incorporates and supersedes previously issued  
IALA Recommendations 114, 116, 117, 131, which are now withdrawn.



20ter, rue Schnapper, 78100  
Saint Germain en Laye, France  
Telephone +33 1 34 51 70 01 Telefax +33 1 34 51 82 05  
E-mail - [iala-aism@wanadoo.fr](mailto:iala-aism@wanadoo.fr) Internet - <http://iala-aism.org>



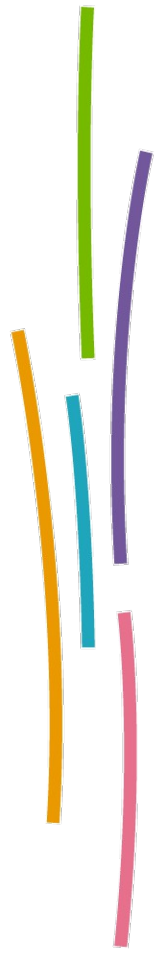
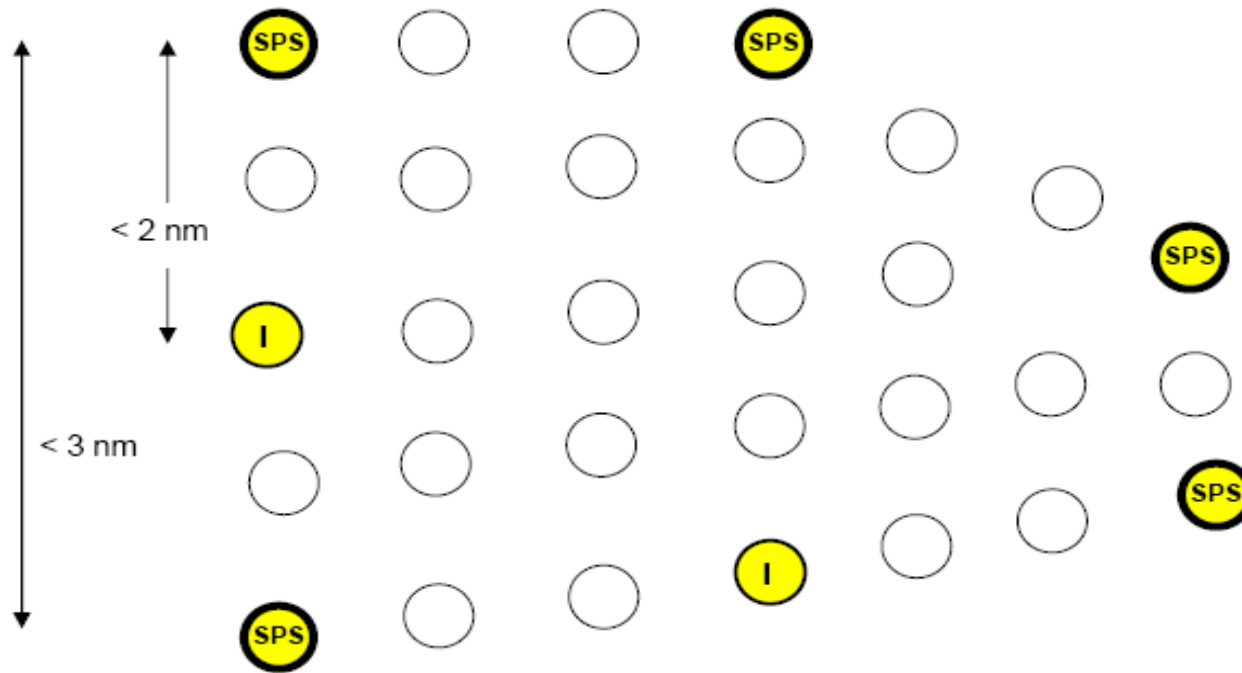
# Balisage des champs d'éoliennes



SPS - lights visible from all directions in the horizontal plane. These lights should be synchronized to display an IALA 'special mark' characteristic, flashing yellow, with a range of not less than five (5) nautical miles

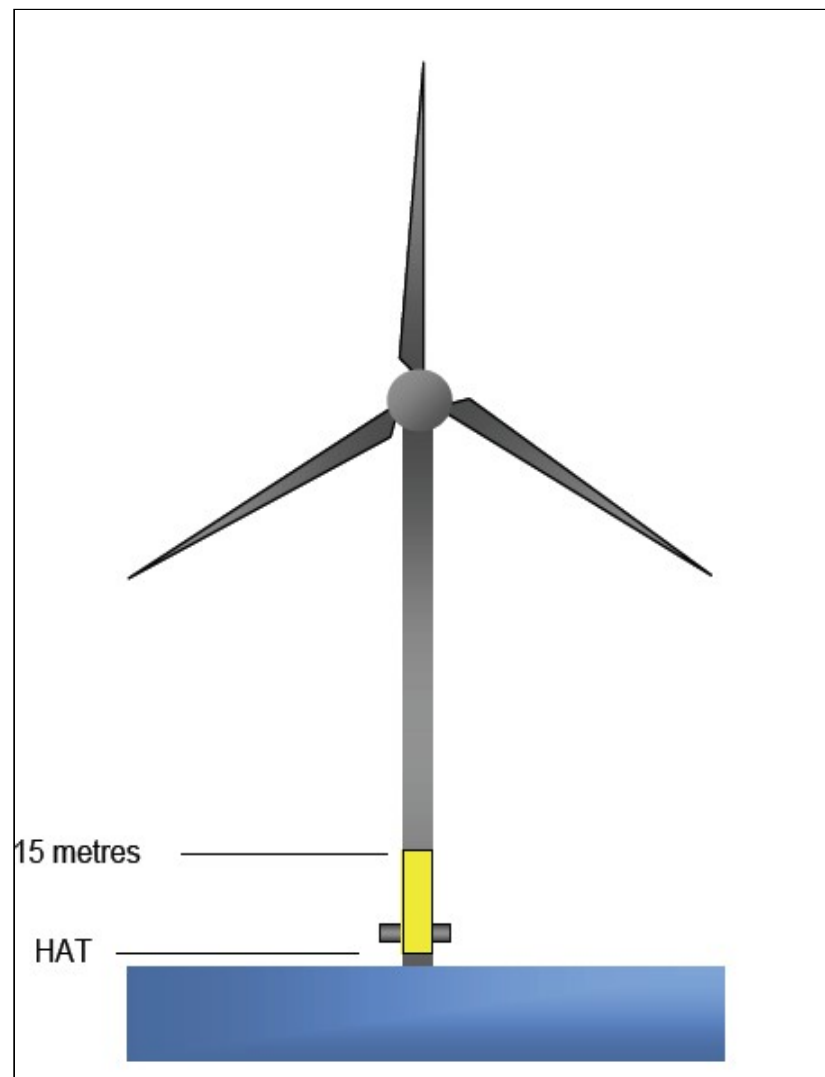


Intermediate structures on the periphery of a wind farm other than the SPSs - marked with flashing yellow lights which are visible to the mariner from all directions in the horizontal plane with a flash character distinctly different from those displayed on the SPSs and with a range of not less than two (2) nautical miles



# Balisage des champs d'éoliennes

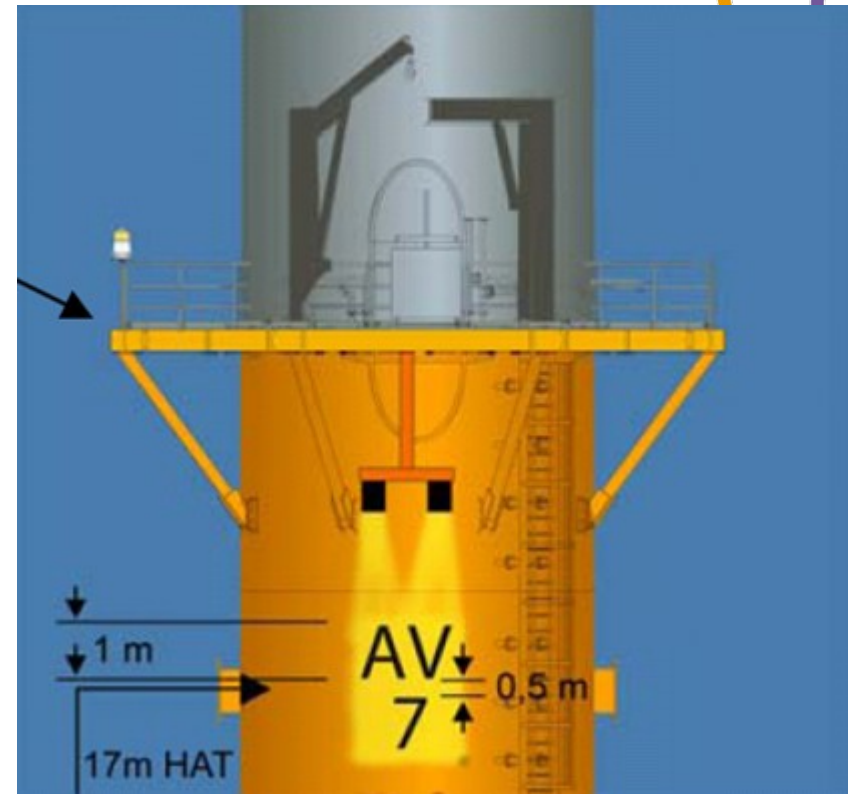
Toutes les éoliennes sont peintes à la base en jaune (principe de la marque spéciale), du niveau des plus hautes mers jusqu'à une hauteur de 15 mètres au-dessus de ce niveau (ou au niveau du feu d'aide à la navigation, si celui-ci est plus haut).





# Balisage des champs d'éoliennes

Les éoliennes aux coins du champ et situées sur le périmètre sont munies d'un feu de navigation maritime, visible sur l'horizon (ce qui signifie que sur un fut d'éolienne, il faut trois feux, dans le même plan, mais disposés à  $120^\circ$ ). Ce feu est à implanter sur le fût à une hauteur supérieure à 6 mètres au-dessus des plus hautes mers de vives eaux, et dans tous les cas en-dessous du plan de rotation des pales.



# Balisage des champs d'éoliennes

---

Les feux sont jaunes, **synchronisés** entre eux, montrant un des rythmes caractéristiques de la marque spéciale

- 1 éclat,
- (2+1) éclats,
- 4 éclats,
- 5 éclats,
- feux à signaux morse sauf A et U ,
- éventuellement à occultation (si énergie suffisante),

à l'exclusion des autres rythmes.

-La portée du feu est supérieure à **5 milles**

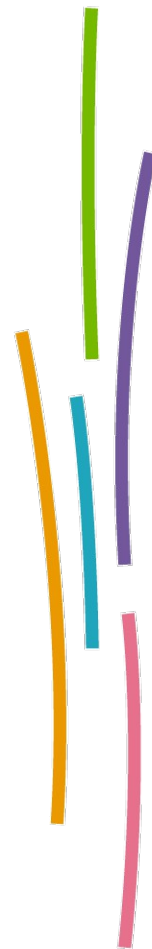




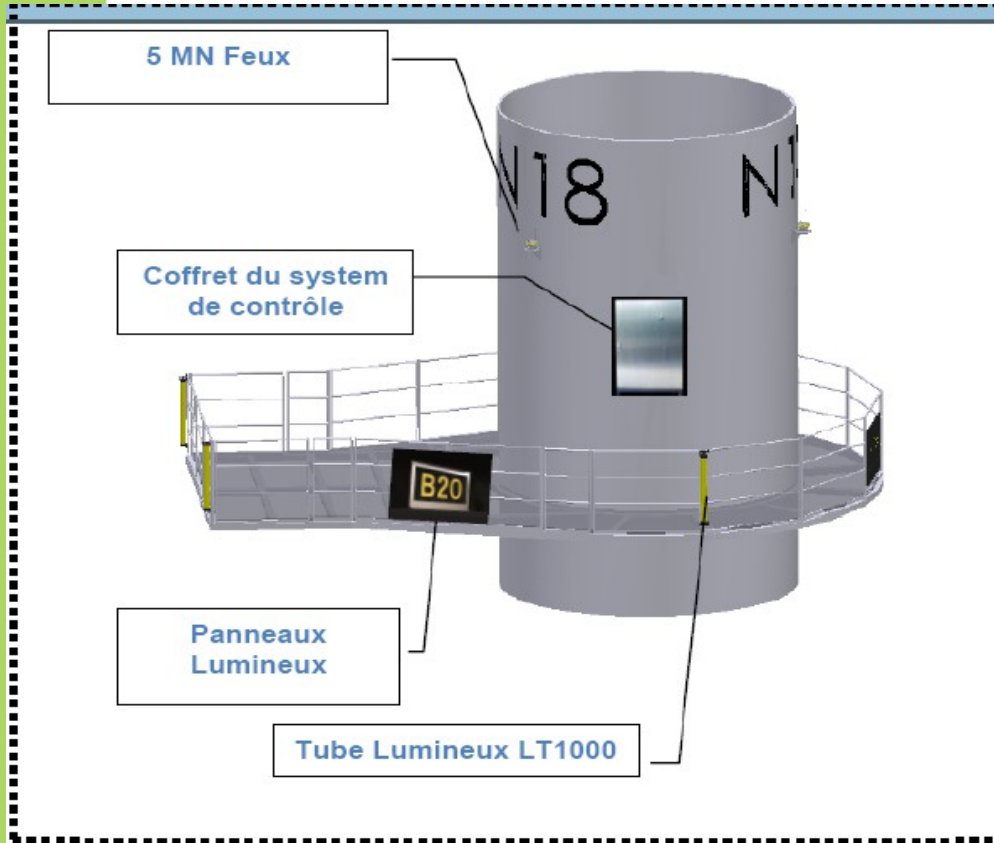
## *Balisage des champs d'éoliennes*

---

Si les feux aux coins de la périphérie sont espacés de plus de 2 milles, prévoir une éolienne signalée de la même manière, en intermédiaire, avec un feu d'un rythme différent des premières et **synchronisé** avec les feux des autres éoliennes intermédiaires. La portée nominale des feux des intermédiaires doit être supérieure à 2 milles.

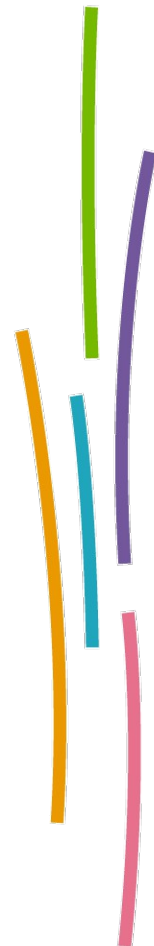


# Balisage des champs d'éoliennes



# Balisage des champs d'éoliennes

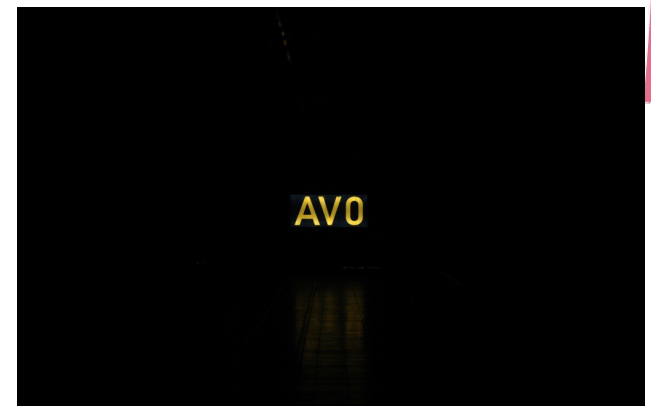
- Feu de portée 5 M.
- Technologie Dels
- Longue durée de vie sans maintenance



# Balisage des champs d'éoliennes

Composants supplémentaires selon l'analyse de risque:

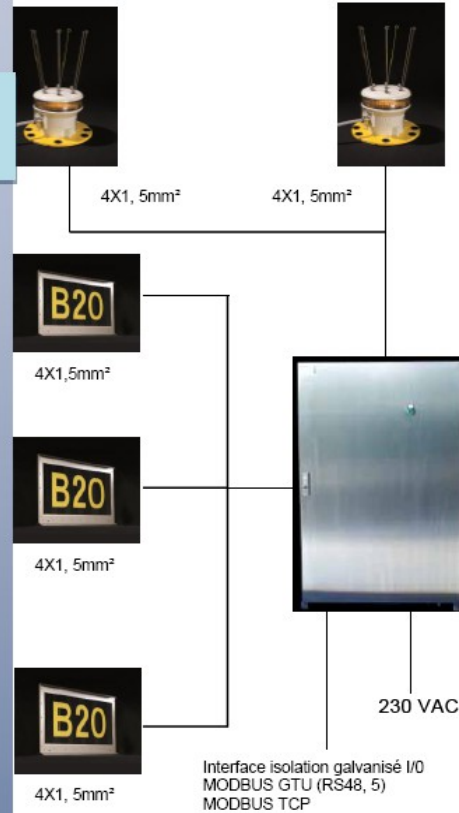
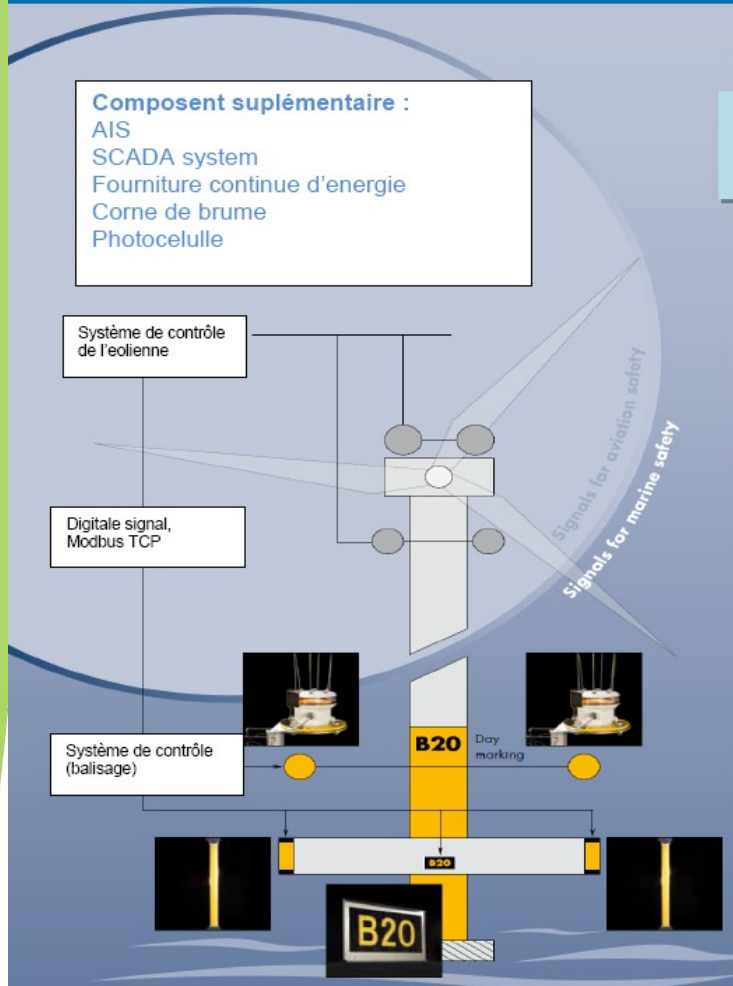
- éventuelle installation d'un racon ou d'un transpondeur AIS sur le champ,
- corne de brume, selon la demande locale
- rétro-éclairage des fûts par des projecteurs permanents sur toutes ou quelques unes des éoliennes,
- Numéro d'identification luminescent,
- Synchronisation des feux.



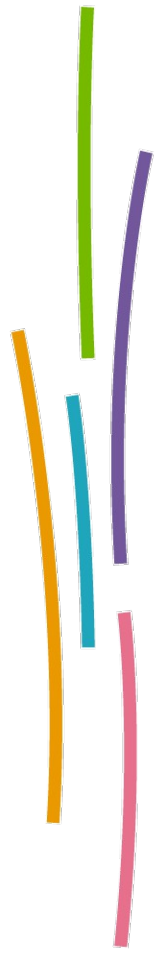
# Balisage des champs d'éoliennes

## Phase d'opération

- Capteur nuit/jour
- Horloge astronomique intégrée.
- « light active » signale que les feux sont en fonctionnements, les panneaux lumineuses s'allument, et la corne de brume s'active.
- ✦ Un contrôle permanent est effectué par un système de gestion qui effectue des mesures de courant, l'information et immédiatement, elle est directement transmise à l'interface de contrôle.
- ✦ En cas de non fonctionnement Des feux, l'alimentation électrique ou le module GPS ou encore le système de contrôle lui-même va fournir l'information via une alarme.
- ✦ En cas de panne d'énergie l'UPS intégré garde les feux, panneaux lumineux et cornes de brume en fonctionnement pendant 96 heures.
- ✦ Un témoin lumineux vert placé sur le coffret MODBUS, permet de vérifier que les opérations d'allumage du système ont été réalisées avec succès.
- ✦ En cas de changement des normes en matière de balisage l'intensité des feux peut être modifiée via le système de gestion.



Exemple :  
Eolienne avec 2 feux de 5MN  
Et trois marques ID





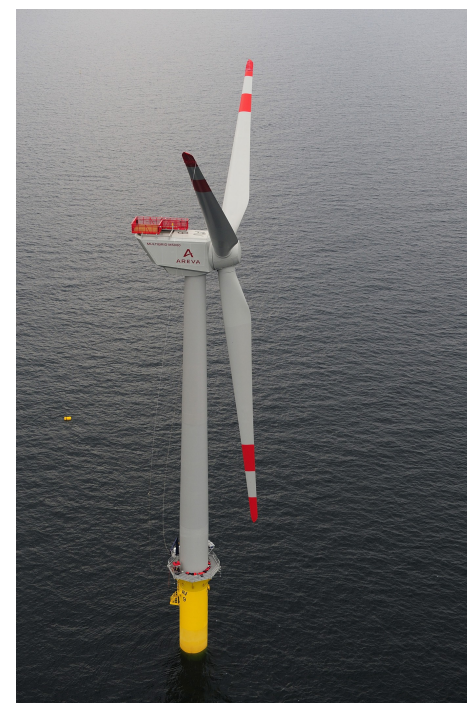
# Balisage des champs d'éoliennes

Le balisage maritime est complété par un balisage aérien, à définir par la DGAC, en liaison avec le service des Phares et Balises, implanté lui sur les nacelles. Les feux sont en général blancs de jour et rouges la nuit, rythmés et synchronisés avec des portées largement plus conséquentes que les feux maritimes.

*L'arrêté du 13 novembre 2009 précise que chaque éolienne a un feu blanc de jour (20 000 candélas soit 2 milles de jour), implanté sur le sommet de la nacelle soit à 90 mètres de hauteur, et un feu rouge la nuit (2000 candélas soit 11 milles) et que tous les feux sont synchronisés.*

*L'article 4 de l'annexe précise cependant que le balisage des éoliennes côtières ou installées en mer ne doit pas interférer avec le balisage maritime.*

*En cas de risque d'interférence, le balisage de ces éoliennes sera défini dans le cadre d'une étude réalisée par les services territorialement compétents (DAC) en collaboration avec le service technique de l'aviation civile.*



## Sstructure isolée (mat de mesure, poste énergie, éolienne unique)

Pour la signalisation d'une structure individuelle, se référer au §2.3.2 de la recommandation O-139 :

-Signalisation jaune de jour, du niveau de PM jusqu'à 15 m au-dessus de ce niveau (ou au niveau du feu d'aide à la navigation, si celui-ci est plus haut).

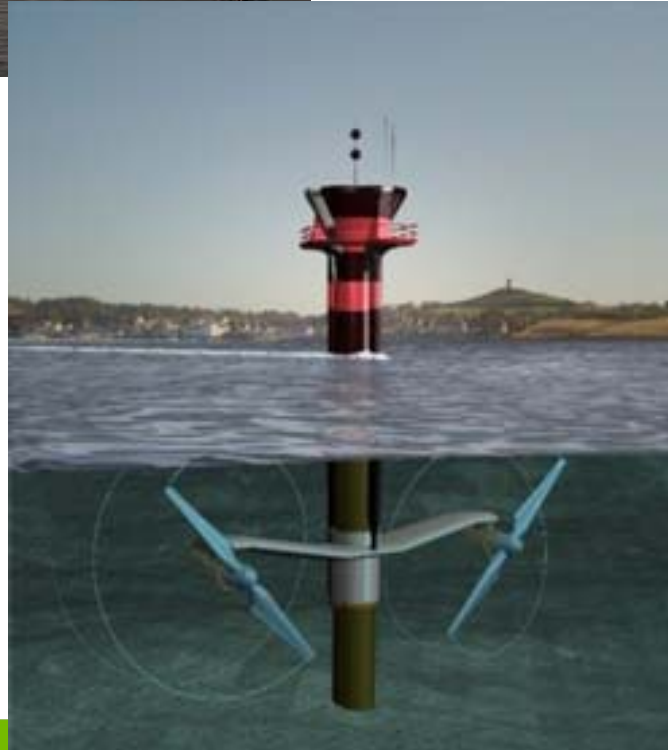
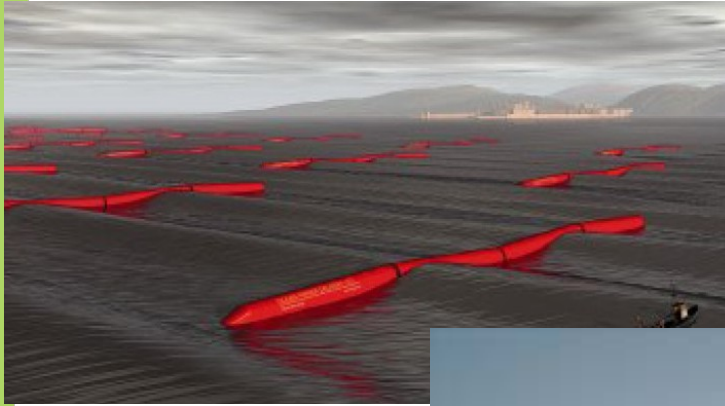
-feu blanc de rythme Morse U, feu à 6 mètres au moins au-dessus des pleines mers de vives eaux, portée sup à 5 M.





# *Ressource hydrolienne- énergie des vagues*

Recommandation AISM O-131 reprise par la O-139 §2.4



# *Ressource hydrolienne- énergie des vagues*

---

Les hydroliennes ou autres machines houlomotrices peuvent être classées dans 4 catégories:

- systèmes flottants voire articulés flottants
- structures fixées au sol et immergées
- structures de sub-surface
- structures fixées au sol et émergeantes en surface.

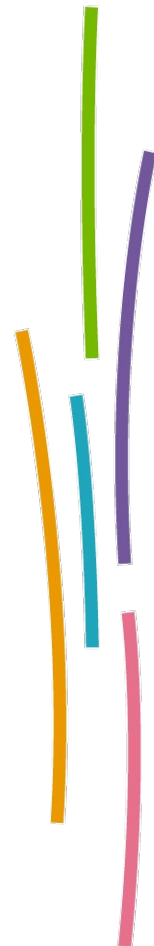


# Ressource hydrolienne- énergie des vagues

---

Pour les structures immergées, il faut prendre en compte la profondeur disponible au-dessus de la ou des machines, en fonction des tirants d'eau des navires transitant dans la zone, du marnage, des hauteurs de houle, des conditions de pêche dans le secteur ou autres activités de sub-surface, pour trancher si le balisage est nécessaire ou non.

Pendant le chantier, et toujours selon le degré de risque, il peut être envisagé un balisage flottant cardinal pour cette zone, pour les obstructions, avec une information nautique, des restrictions de navigation sur zone, et un éventuel balisage de police associé ainsi que, si nécessaire, le recours à un navire de servitude assurant la police flottante sur zone (guard ship). Il existe également des prescriptions sur les câbles sous marins entre machines, ou la terre: à priori ceux-ci doivent être enfouis.



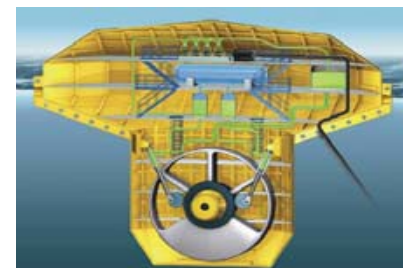
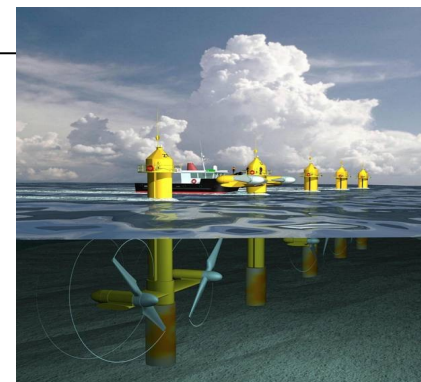
# Ressource hydrolienne- énergie des vagues

Si le balisage est nécessaire, la structure de l'hydrolienne est marquée différemment s'il s'agit d'une machine unique ou d'un groupe ou champ de machines.

Quand les machines sont fixées au sol et dépassent de la surface de l'eau, le principe est de les marquer comme des éoliennes offshore (structures jaunes)..

Pour une machine unique, dont la structure dépasse de la surface, c'est le principe du danger isolé qui est retenu (structure peinte en noir avec bandes rouges et feu associé, blanc à éclats groupés par deux).

Dans le cadre d'un champ hydrolien avec de nombreuses machines, c'est le principe de la marque spéciale qui est à retenir pour les structures émergeantes (structures à dominante jaune et feu jaune associé).



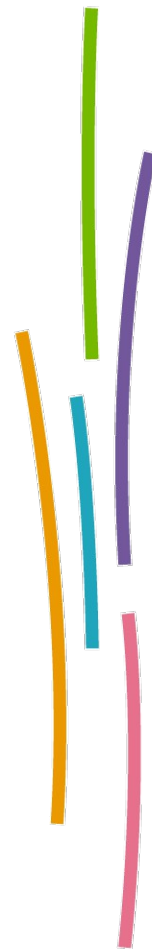
# Ressource hydrolienne- énergie des vagues

---

Quand les machines ne sont pas visibles en surface, mais qu'elles constituent un danger à la navigation de surface, une bouée de marque spéciale lumineuse (portée supérieure à 5 milles) doit marquer l'hydrolienne.

Les limites du champ de dispositifs d'extraction d'énergie doivent être signalées par des bouées de navigation lumineuses afin d'être visibles pour les navigateurs depuis toutes les directions du plan horizontal, de nuit comme de jour. Les feux doivent avoir une portée nominale d'au moins 5 (cinq) milles nautiques. Les limites Nord, Est, Sud, et Ouest doivent normalement être signalées avec la marque cardinale appropriée.

La justification du balisage flottant supplémentaire est aujourd'hui difficile à appréhender car tout dépend de la situation. Il faut également noter que les hydroliennes sont installées dans des sites à fort courant, de fait un balisage flottant peut être difficile à maintenir .



# *Merci de votre attention*

---

