The background of the slide is an aerial photograph of a valley with a large lake and mountains in the distance. A semi-transparent blue rectangle is overlaid on the left and center of the image, containing the names of the authors.

*Bernard Fanget*

*Raphaël Gallet*

## Rappels réglementaires sur l'utilisation des navires.

*Entre les plaisanciers, les bateaux de pêcheur, les engins de loisirs et les bâtiments de commerce, la mer possède un grand nombre d'utilisateurs. Le code maritime a été mis en place afin d'organiser la sécurité des personnes à bord et la libre circulation de ces embarcations.*

Ceci s'applique en mer (navigation maritime) et dans les eaux intérieures, fleuves, rivières et lacs : navigation fluviale.

### Le réseau fluvial :

- fleuves et rivières : à courant libre (sans barrages ni écluses), canalisés (avec barrages et écluses),
- lacs et plans d'eau divers : naturels ou retenus par un barrage (montagne),
- canaux : cours d'eau artificiels à courant quasi nul.

Ca implique :

- **permis plaisance eaux intérieures** : pour les embarcations de moins de vingt mètres de longueur,
- **permis grande plaisance eaux intérieures** : pour les embarcations de plus de vingt mètres de longueur.

***Le permis plaisance, c'est la base, même dans monde professionnel.***

Les règles de navigation varient d'une région de navigation à l'autre. Elles sont recensées dans un ouvrage appelé « **Guide des voies navigables** » .

La navigation fluviale n'est autorisée que de jour (sauf grands lacs).

## Quelques règles:

- Si un bateau mesure plus de quinze mètres, le conducteur doit être accompagné d'un matelot pour l'aider à effectuer les manœuvres;
- Le marin est soumis à un devoir de vigilance par rapport aux autres embarcations et aux ouvrages. Il s'engage à sauvegarder les voies intérieures et est également contraint à un devoir d'assistance et de sauvetage.

***Gendarmerie, Police, Douane ou agents de navigation peuvent à tout moment intercepter un bateau pour réclamer les documents et contrôler les équipements.***

Pour naviguer à bord d'une embarcation dont le moteur dépasse les six chevaux, sans restriction de vitesse, il faut disposer d'un permis :

- **de plaisance option « côtière »** : jusqu'à six milles marins (1 mile = 1,852 km) d'un abri,
- **de plaisance extension « hauturière »** : sans limitation de distance.

### *Pour résumer.*

Bateau > 6 CV	Mer	Lacs et plans d'eau fermés	Rivières et canaux
Permis mer côtier	OUI, moins de 6 milles d'un abri (sauf jet à bras < 2 milles)	OUI mais moins de 20 m de longueur	NON
Permis mer hauturier	OUI	OUI	NON
Permis fluvial	NON	OUI mais moins de 20 m de longueur	
Permis fluvial grande plaisance	NON	OUI	OUI

Identification des embarcations, doivent être affichés :

- le nom du constructeur,
- le type de bâtiment,
- le numéro de série,
- le numéro du certificat d'agrément,
- le groupe de navigation,
- l'année de construction,
- le nombre de personnes maximum autorisé à bord,
- la puissance maximale du moteur,
- la mention de conformité.



Pour les navires de plus de 6 CV et d'une longueur supérieure à 5 mètres: obligation d'afficher le numéro d'immatriculation de manière distincte de chaque côté de la coque de manière lisible.

## L'immatriculation d'un bateau pour la navigation maritime

### *Enregistrement obligatoire si :*

- plus de 2.5 mètres de longueur ;

### *L'enregistrement donne lieu à :*

- Certificat d'enregistrement (ex carte de circulation)
- Le numéro d'enregistrement permet de l'identification du navire.

***Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2022, la procédure de francisation a été supprimée.***

## Aspects « administratifs »

### L'immatriculation d'un bateau pour la circulation fluviale

#### *Enregistrement obligatoire si :*

- les navires ayant un moteur de plus de six chevaux (4.5KW);
- les navires de + de 5m, 6CV et moins de 20m et déplacement < 100m<sup>3</sup>.

L'enregistrement donne droit à

- Une carte de circulation
- Un numéro d'inscription

***Le numéro d'inscription doit être peint sur la coque ou sur une plaque fixée à la coque.***

**Assurance :**

Dans le cadre de la navigation strictement de plaisance aucune assurance spécifique n'est à souscrire obligatoirement puisque la responsabilité civile du pilote est généralement couverte par son contrat d'assurance habitation ou personnelle (rubrique responsabilité civile).

***Par contre, l'assurance est obligatoire lors d'un usage professionnel.***

**Amandes :**

- ✓ Conduite sans permis d'un bateau de + 6 CV → **1 500 €**.
- ✓ Non-présentation immédiate du permis → **38 €**.

**Retrait du permis :**

Retrait **définitif ou temporairement en cas :**

- ✓ de conduite en état d'ivresse,
- ✓ d'imprudence grave,
- ✓ de non-respect du code de navigation,
- ✓ de vitesse excessive.

## CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DES CATÉGORIES DE CONCEPTION

	Vent maxi 			Vagues Maxi 
Catégorie A	Force 9	Etabli 47 nds	Rafales Env. 61 nds	10 m
Catégorie B	Force 8	Etabli 40 nds	Rafales Env. 52 nds	8 m
Catégorie C	Force 6	Etabli 27 nds	Rafales Env. 35 nds	4 m
Catégorie D	Force 4	Etabli 16 nds	Rafales Env. 23 nds	0,5 m

La hauteur Maxi des vagues est mesurée de creux à crête.  
La réglementation européenne utilise la notion de hauteur significative des vagues (H<sub>1/3</sub>).

La force du vent (échelle de Beaufort) est la vitesse moyenne du vent réel sur une période de 10 minutes à 10 m au-dessus de la mer.

## Homologation des navires.

Depuis le 16 juin 1998, tous les navires de plaisance mis pour la première fois sur le marché ou en service dans l'Union européenne, qu'il s'agisse de navires neufs ou d'occasion en provenance de pays tiers, doivent porter le marquage « CE » qui atteste de leur conformité à des exigences de sécurité définies par décret.

*Un navire de travail peut être un bateau de plaisance, mais ce n'est pas un bateau de plaisance.*

*Le bateau de plaisance a un marquage CE : condition nécessaire mais pas suffisante pour qu'il soit utilisé dans le cadre du travail.*

- Demande une homologation particulière qui dépend de l'usage qui sera fait de celui-ci. Sa conception doit répondre aux contraintes qui lui seront imposées.
- Immatriculation différente de l'immatriculation plaisance ;
- Armement spécifique (action d'équiper un **navire** et de le mettre en état de prendre la mer).

### Contraintes :

- ✓ **Nombre maximum de personnes à bord;**
- ✓ **Charge maximum admissible;**
- ✓ **Contraintes particulières liées à l'activités.**

*Les divisions d'homologations décrivent les principes simples de la sécurité des navires.*

On entend par « SECURITE DES NAVIRES » tous les règlements qui régissent la Conception, la Construction, l'Armement et l'Exploitation de tous types de navires dont les Navires de Plaisance.

*Pas loin de 50 divisions pour décrire toutes ces règles.*

*Exemples:*

- ✓ **Division 222 : navires de charge → très utilisée pour des besoins comme les nôtres.**
- ✓ **Division 214 : Protection des travailleurs et appareils de lavage...**
- ✓ **Etc..**

*Solliciter un expert, ce n'est pas un manque de temps, vue de la complexité du règlement.*

# Retour d'expérience

Retour d'expérience de Bernard sur l'homologation des barges de carottage.

*La maréchaussée,  
ce n'est pas une légende.*



La barque ...

Marque Quicksilver, homologuée, plaque CE et tout et tout...

Moteur marque Mercury, homologuée, plaque CE et tout et tout...

C'est bien mais ce n'est pas suffisant ...



*(1) Pas de connaissance de la législation => un peu comme une construction artisanale d'une voiture pour rouler sur la route*

*(2) pas de plan*



- (1) définition à priori et à posteriori d'un cahier des charges*
- (2) réalisation de l'ensemble des plans (à la rondelle près)*
- (3) détermination du devis de poids (en navigation et au travail)*



## Première difficulté : trouver un architecte

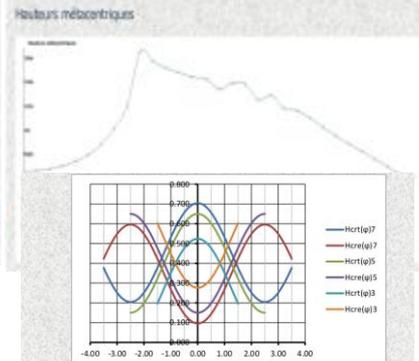
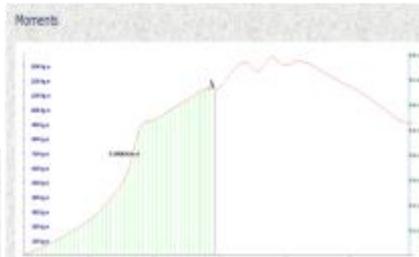
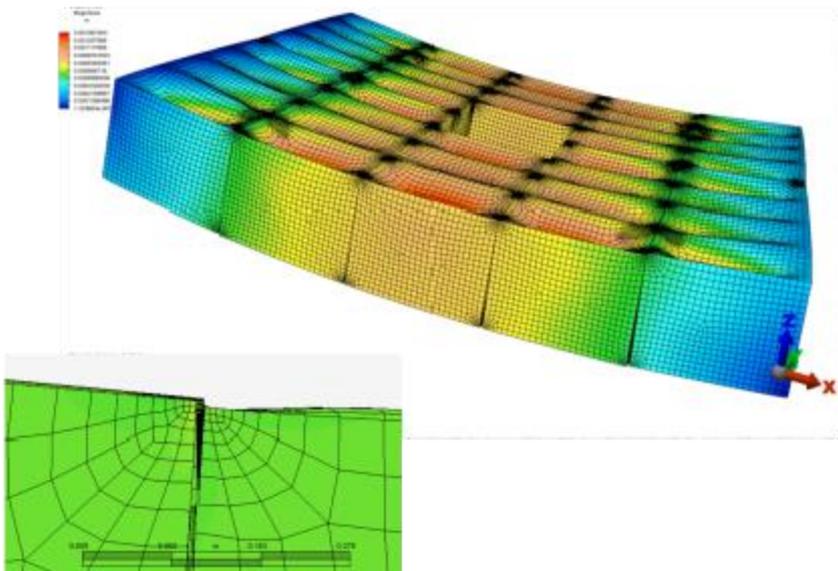


Fig. 2 Profil des vagues

On peut réduire les calculs de force et de couple à des calculs de surface et de moment de surface en tenant compte du fait que la surface Ho\*lp correspond à la charge totale de la plate-forme.

La force verticale sollicitant les liaisons va être :

$$F_{v1} = G_{tot} * \int (P_0 - H_0) * dx / (H_0 * L_p + 2 * Z_p)$$

Le couple au niveau des liaisons entre les modules du milieu et le reste des éléments est donné par la relation suivante :

$$M = G_{tot} * \int (P_0 - H_0) * x * dx / (H_0 * L_p + Z_p)$$

## Vérification des liaisons entre caissons

(Etude réalisée par N. Hamburger Dr.-Ing)



La fiabilité de la plate-forme est fonction de la fiabilité des liaisons entre les caissons. Cette fiabilité concerne deux aspects étant donné que les liaisons sont des assemblages vissés :

- La résistance des brides
- La sûreté anti-débrayage en utilisation.

### *La procédure :*

- réalisation des plans par ...,
- déclaration préalable de mise en chantier
- détermination des devis de poids
- calcul de structure, de stabilité, etc. par un architecte naval
- expertise navale avant, pendant et après la construction
- réalisation des correctifs,
- expertise navale finale avec test des charges grandeur nature,
- rédaction des notices d'assemblage, électrique, d'utilisation et de sécurité (pour la navigation et le travail)
- envoi du(des) rapport(s) à la DT du Rhône
- vérification par les services de la DT
- obtention d'un certificat de navigabilité.

# Le problème de passer par un chaudronnier (même génial)

## Bilan final:



Déclaration  
préalable



Rapport  
Architecte  
(50p)



Pré-rapport  
Expert  
(89p)



Conformité  
expert



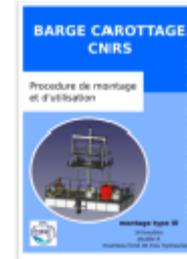
Rapport  
final  
expert



(123p)



(72p)



(153p)

Sur ordinateur 8,9 Go de plan et documents  
Associés (sans aucune photo ou autre)

# Homologation : les bonnes pratiques

Ce qu'il est préférable de faire lors de l'achat d'un navire de travail.

## Besoin d'un navire de travail...

### *Définition du besoin.*

#### *Quel est mon besoin?*

- ✓ Canot de service pour un navire plus gros;
- ✓ Bateau pour le transport des personnes, des échantillons;
- ✓ Navire de prélèvement d'échantillons?

#### *Mais quel est mon vrai besoin?*

Pour un navire de prélèvement d'échantillons:

- Dans quel lieu?
- Par tout temps?
- Combien de personnes à bord (mini 2)?
- Quelle charge embarquée?
- Quelle charge sera ramenée?
- Avec quelle force d'arrachement?
- Sur quelle partie du navire, la force sera-t-elle exercée?
- Est-ce que je veux utiliser un bateau de plaisance(CE)?

## Besoin d'un navire de travail...

### Achat d'un bateau de plaisance

#### *J'achète un bateau de plaisance.*

- ✓ J'interroge le fournisseur sur la possibilité d' acheter un bateau homologué pour le travail que j'ai détaillé ;
- ✓ Il me propose de me vendre un navire homologué pour mon besoin ;
- ✓ Il ne sais pas faire et je vais devoir me débrouiller → comment puis-je être sûr que le navire proposé fera l'affaire?

#### *Je passe par l'expert*

- ✓ Je lui expose mon besoin et lui demande son avis sur le bateau: au final, c'est lui qui devra l'homologuer par une série de tests et par la validation des équipements de sécurité proposés.

### *Construction*

J'ai exposé mes besoins à l'expert.

Transfert du dossier à un architecte naval : études et calculs de résistances de structures.

Un constructeur réalise les travaux de construction ou d'adaptation

L'expert est sollicité pour valider la réalisation,

Le dossier d'homologation est transmis à l'un des 5 centres instructeur

Le navire est enregistré et armé, prêt pour l'utilisation.

### *Homologation*

A noter que **l'homologation ne vaut que pour les critères retenus** : On ne peut pas changer la puissance d'un moteur car l'homologation devient caduque. C'est la même chose que pour une voiture.

L'homologation du navire permet son enregistrement.

***Attention : Un navire homologué travail est homologué pour un type de moteur.***

***C'est différent d'un navire de plaisance homologué avec une puissance maximale de moteur.***

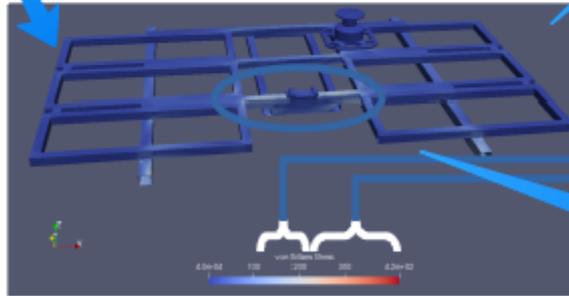
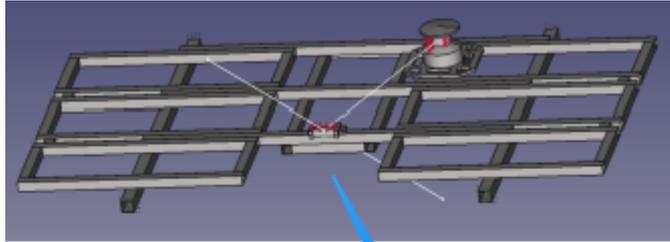
***Rappel : l'assurance est obligatoire pour un navire à usage professionnel.***

# Rafts légers

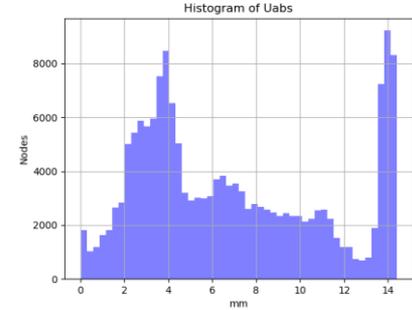
Application concrète à un projet d'embarcation légère: cas d'école.

# Procédure identique à une homologation en règle

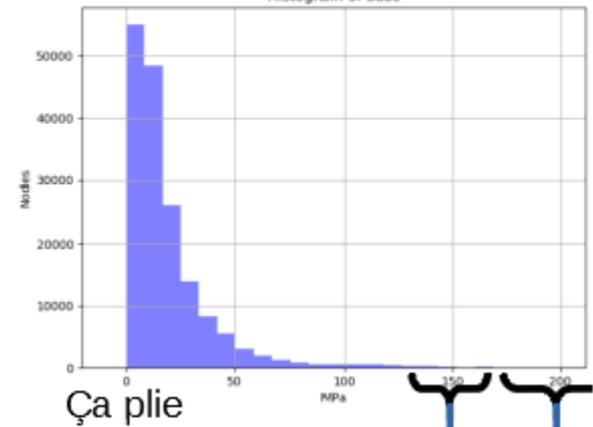
- (1) définition à priori d'un cahier des charges avec des idées de montage
- (2) réalisation des plans (à la rondelle près)
- (3) calculs de structure



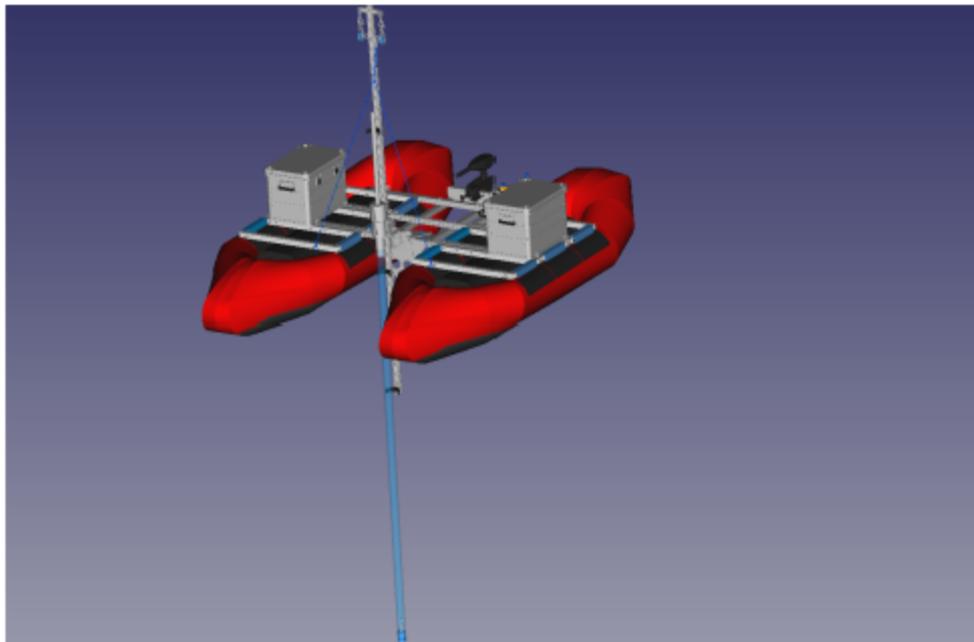
Déplacements (mm)



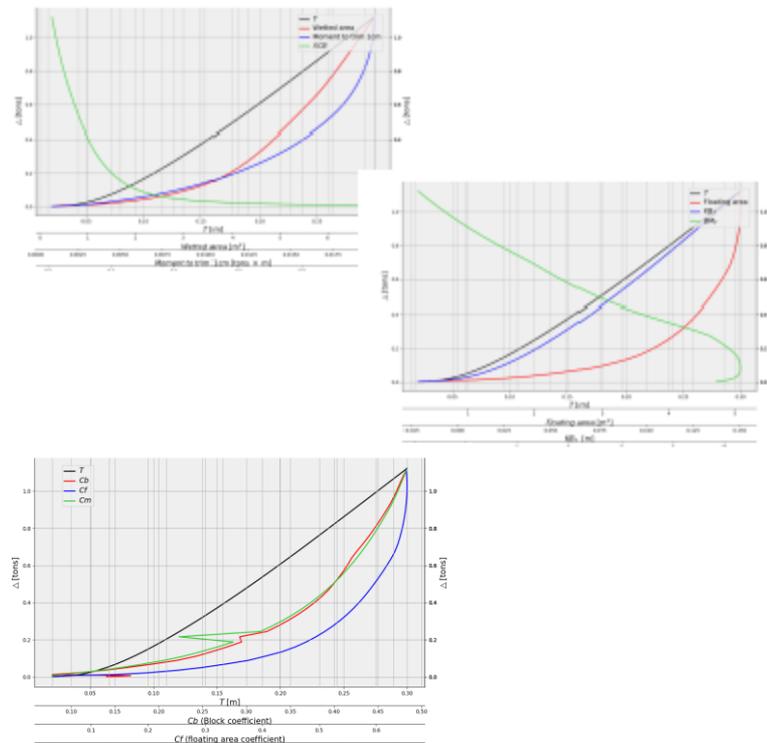
Von Mises (mm)



Bon ... on recommence ....

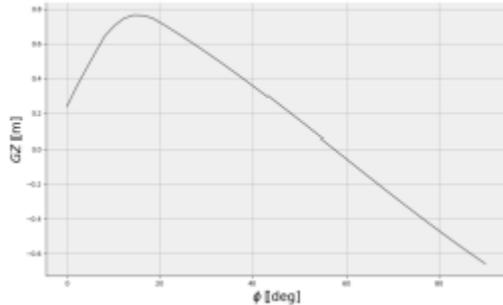
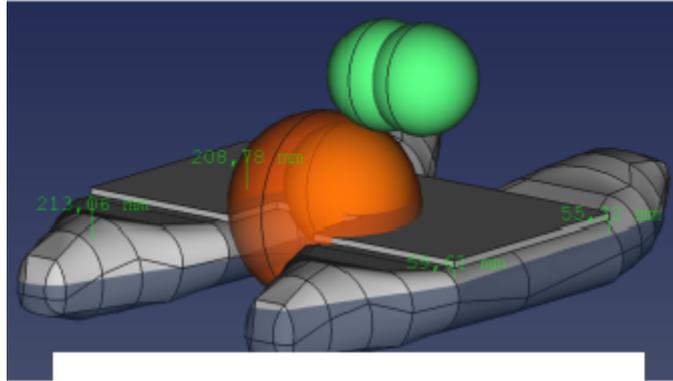


## Calculs hydrostatiques



# Procédure identique à une homologation en règle

Calculs stabilité ....



Hauteur métacentrique ( $\geq 0,15m$ )	5,095
Assiette (en °)	0,2
Gîte (en °)	3,7
Maximum GZ $\geq 0$ (min 30°)	57
GZ à 30 ° (min 0,2 m)	0,539
GZ de 0 à 40° (min 0,090 m.rad)	0,650
GZ de 0 à 30° (min 0,055 m.rad)	0,575
GZ de 30 à 40° (min 0,030 m.rad)	0,075

Facteur de sécurité flottabilité

normal	2,29
Si 1 raft perce	<b>1,34</b>
Si 2 rafts percent	<b>0,44</b>
Si 1 raft et 1 boudin réserve percent	<b>1,15</b>

Effet vague (30 cm)

Assiette max (en °)	<b>5,9</b>
Gîte max (en °)	<b>10,7</b>

# Procédure identique à une homologation en règle

Tests structure et tests utilisation



Rédaction de rapport de conception, de notice de montage, de notice d'utilisation, des précautions obligatoires, colisage, etc...



Si possible, faire vérifier par un expert.....

Utilisation de logiciels libres ou gratuits : Freecad, Paraview, python

# L'armement d'un navire de travail

Ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement et à la sécurité du navire et des personnels

	<u>Eaux intérieures abritées</u>	<u>Eaux intérieures exposées</u>	<u>Lac Léman</u>
Equipements individuels de flottabilité	X	X	X
Dispositif d'assèchement	X	X	X
Dispositif de lutte contre l'incendie	X	X	X
Dispositif de remorquage & d'amarrage	X	X	X
Ligne de mouillage		X	X
Lampe torche ou moyen de repérage lumineux		X	X
3 feux rouges à main			X
Moyen de signalisation sonore			X
Compas magnétique étanche			X
Carte de navigation de la zone			X
Dispositif de repérage lumineux pour personne tombée à l'eau	Recommandé	Recommandé	Recommandé
Trousse de secours	Recommandé	Recommandé	Recommandé
Gaffe	Recommandé	Recommandé	Recommandé

### Tenir compte des autres risques :

- incendies (extincteurs)
- électriques (disjoncteurs...)
- travail en hauteur (stop chute et harnais)
- etc...

## Et la sécurité des travailleur la dedans!!

L'article R. 4534-136 prévoit que, « lorsque les travailleurs sont exposés à des risques de noyade, l'employeur doit prendre des mesures particulières de protection.

## *Et l'eau ça mouille...*

Mais pas que : Il faut prendre en compte plusieurs paramètres.

### Risques des activités en milieux lacustres :

- ✓ Chute dans l'eau ;
- ✓ Chute sur le sol : sol glissant/mouillé, surfaces inégales, encombrées ;
- ✓ Exposition aux UV (+ réverbération sur l'eau) ;
- ✓ Collisions lors des déplacements sur les eaux ;
- ✓ Chute d'objets ;
  - ✓ Pincements ou écrasement des doigts ou des pieds ;
  - ✓ Le coupe de fouet par la rupture d'un câble

## Prévention des risques professionnels...

### Chute dans l'eau :

- Peut entraîner la mort: même pour quelqu'un sachant nager et en bonne santé physique ;
- Peut être la conséquence d'une blessure préalable (entorse, fracture, hématome, traumatisme crânien... ) ;
- Induites par des conditions météorologiques dégradées : vent fort, grosse houle, mer agitée, obscurité, fort courant, froid vif ...
- Danger accentuer par l'équipement de travail : chaussures, bottes, voire les équipements de protection terrestre (casques, gants, ...)
- Amplifiée par les équipements très rapidement mouillés, handicapants et lourds, ce qui entrave les mouvements de natation et de flottaison.
- Amplifiée par une chute de hauteur par un danger lors du contact avec l'eau, débris flottants, ou des obstacles fixes (pieux, rochers, ...);
- Peut être très peu propice à la nage : eau boueuse, vase, végétation aquatique, branchages, pollution biologique ou chimique ...

### *La noyade hypothermique*

L'hypothermie (chute dans une eau froide :  $<15^{\circ}\text{C}$ ) → pathologie due au froid la plus grave.

C'est une perte excessive de chaleur corporelle et de l'abaissement consécutif de la température centrale du corps.

Plusieurs phases:

- Perte initiale de contrôle de la respiration due au froid lors du choc dans l'eau ;
- Perte de motricité graduelle due au froid: doigts, bras et jambes, apparition de tremblements, inhibant progressivement les capacités des mouvements de nage → environ un quart d'heure suivant la chute.
- Perte de conscience et arrêt cardiaque (selon le temps la température de l'eau et état de la personne) : environ 30 minutes.

### *La noyade asphyxique*

- La pénétration d'eau au niveau des voies aériennes entraîne une toux violente,
- Un spasme laryngé avec apnée réflexe survient,
  - La reprise respiratoire provoque une inondation massive des voies aériennes si la tête est toujours sous l'eau,
  - Asphyxie aiguë avec perte de conscience et arrêt cardiaque lié à la privation d'oxygène au niveau du cœur.
    - Quelquefois, le spasme laryngé persiste et l'inondation des voies aériennes ne se produit pas (noyade à poumons secs).

### *La noyade syncopale*

- Une chute de grande hauteur entraîne un choc traumatique (rachidien par exemple)
  - Perte de connaissance, syncope réflexe,
    - Inhibition émotive panique provoquant l'inondation des voies aériennes.

### *Quelles mesures de sauvetage à prévoir?*

En cas d'urgence absolue :

- Des moyens de sauvetage rapide doivent être prévus en cas de chute à l'eau d'un travailleur ;
- Formation appropriée pour être prêt à faire face aux situations de sauvetage.
- Interdiction de travail isolé : bénéficier d'une aide très rapide en cas d'accident.

### *La mise en œuvre des moyens de sauvetage*

- Une embarcation d'urgence à moteur ;
- Un cordage ;
- Une gaffe de récupération ;
- Une bouée de sauvetage ;
- un projecteur orientable font partie de l'équipement nécessaire (si travail de nuit).

***Le sauveteur ne doit pas aller dans l'eau au risque de s'exposer lui-même à la noyade.***

### *Mesures individuelles de prévention des risques de noyades*

**Les chaussures antidérapantes** : chaussures appropriées à semelles antidérapantes (caoutchouc et les polyuréthanes).

**Les équipements individuels de flottaison (EIF)** : dispositif qui permet à une personne de flotter en cas de chute dans l'eau.

Les EIF complètent les protections collectives, et doivent respecter les trois impératifs suivants :

- Protéger : assurer le retournement d'une personne même inconsciente et la maintenir dans une position stable avec les voies respiratoires hors de l'eau.
- Repérer : faciliter le repérage d'une personne dans l'eau, de jour comme de nuit, par lampes de détresse, sifflet, bandes réfléchissantes...
- Secourir : posséder un système de préhension suffisamment résistant pour permettre le repêchage manuel ou le hissage mécanique d'une personne à l'eau.

# Instruction travail sur l'eau