

---

---

**Petits navires — Construction de coques  
et échantillons —**

**Partie 4:  
Ateliers de construction et fabrication**

*Small craft — Hull construction and scantlings —  
Part 4: Workshop and manufacturing*  
(standards.iteh.ai)

[ISO 12215-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04b6239d-c870-4fb3-a5a2-7fefc7386dcd/iso-12215-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04b6239d-c870-4fb3-a5a2-7fefc7386dcd/iso-12215-4-2002>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 12215-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04b6239d-c870-4fb3-a5a2-7fefc7386dcd/iso-12215-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04b6239d-c870-4fb3-a5a2-7fefc7386dcd/iso-12215-4-2002>

© ISO 2002

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

**Sommaire**

Page

Avant-propos .....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Production de bateaux en fibres plastiques renforcées</b> .....	1
4 <b>Production de bateaux métalliques, en acier et en aluminium</b> .....	6
5 <b>Exigences spécifiques relatives à la fabrication des bateaux en aluminium</b> .....	9
6 <b>Production de bateaux en bois</b> .....	9
7 <b>Production de bateaux constitués d'autres matériaux</b> .....	10
8 <b>Qualification du personnel</b> .....	11
9 <b>Contrôle final</b> .....	11
10 <b>Assurance de conformité</b> .....	11

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 12215-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04b6239d-c870-4fb3-a5a2-7fefc7386dcd/iso-12215-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04b6239d-c870-4fb3-a5a2-7fefc7386dcd/iso-12215-4-2002>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO 12215 peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 12215-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 188, *Petits navires*.

L'ISO 12215 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Petits navires — Construction de coques et échantillons*:

- *Partie 1: Matériaux: Résines thermodurcissables, renforcement de fibres de verre, stratifié de référence*
- *Partie 2: Matériaux: Matériaux d'âme pour les constructions de type sandwich, matériaux enrobés*
- *Partie 3: Matériaux: Acier, alliages d'aluminium, bois, autres matériaux*
- *Partie 4: Ateliers de construction et fabrication*
- *Partie 5: Pressions de conception, contraintes de conception, détermination de l'échantillon*
- *Partie 6: Dispositions structurelles et détails de construction*

# Petits navires — Construction de coques et échantillons —

## Partie 4: Ateliers de construction et fabrication

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12215 spécifie, dans les ateliers de construction, les conditions de stockage et de maniement des matériaux, ainsi que des exigences relatives à la fabrication du bateau. Elle est applicable aux petits navires de longueur de coque ( $L_H$ ) inférieure ou égale à 24 m, conformément à l'ISO 8666.

La présente partie de l'ISO 12215 ne traite pas des exigences d'hygiène et de sécurité.

NOTE La raison sous-jacente de l'élaboration de la présente partie de l'ISO 12215 est que les conditions rencontrées dans les ateliers de construction influent sensiblement sur les propriétés mécaniques des navires de plaisance à court terme et à long terme, et que la détermination d'échantillonnage conformément à l'ISO 12215-5 est basée sur des conditions convenant au matériau utilisé et au procédé de fabrication appliqué.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 12215. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 12215 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 8666:—<sup>1)</sup>, *Petits navires — Données principales*

ISO 12215-1:2000, *Petits navires — Construction de coques et échantillons — Partie 1: Matériaux: Résines thermodurcissables, renforcement de fibres de verre, stratifié de référence*

ISO 12215-3:2002, *Petits navires — Construction de coques et échantillons — Partie 3: Matériaux: Acier, alliages d'aluminium, bois, autres matériaux*

### 3 Production de bateaux en fibres plastiques renforcées

#### 3.1 Conditions rencontrées dans les ateliers de construction

##### 3.1.1 Généralités

Les bâtiments utilisés pour la production et le stockage doivent être construits de manière appropriée et équipés pour fournir l'environnement spécifié par le fabricant ou le fournisseur du matériau.

---

<sup>1)</sup> À publier.

Afin de réduire le plus possible la contamination ou la détérioration du stratifié, la zone de production doit être séparée de la zone de stockage et, dans la mesure du possible, les différents procédés de fabrication doivent être réalisés séparément.

L'atelier de construction et le matériel doivent être maintenus propres et en bon état, exempts de débris, de matériaux en excès et de matériel non indispensable au procédé de production.

### **3.1.2 Température et humidité**

Lorsque la stratification classique par contact ou par projection simultanée est utilisée, la température au sein de l'atelier de moulage doit être maintenue dans les limites spécifiées par le fabricant de résine pendant les périodes de stratification et de polymérisation.

Si la température varie en dehors des limites spécifiées, le constructeur doit démontrer, en accord avec le fabricant de résine, que le stratifié résultant satisfera aux exigences applicables à l'échantillonnage et à la conception.

Le taux d'humidité relative au sein de l'atelier de moulage doit être maintenu dans les limites recommandées par les fabricants des matériaux.

Avant utilisation, les matériaux doivent être portés à la température de l'atelier de construction.

La température et l'humidité doivent être surveillées dans les endroits appropriés et les données doivent être conservées.

### **3.1.3 Ventilation**

Une ventilation appropriée doit être assurée dans la zone de stratification afin de réduire le plus possible l'accumulation de vapeurs de monomère dans le moule et de manière à ne pas réduire de manière significative la température de surface du moule ou du stratifié.

La conception du système de ventilation doit tenir compte de la taille de l'atelier de stratification, d'une éventuelle subdivision et de la quantité de résine en cours de polymérisation.

La disposition du système de ventilation ne doit pas provoquer une évaporation excessive du monomère de la résine. Des précautions doivent être prises pour éviter les courants d'air.

### **3.1.4 Contrôle de l'empoussiérage**

Des dispositions doivent être prises pour réduire le plus possible l'accumulation nuisible de poussière sur les moules et stratifiés.

### **3.1.5 Éclairage**

Des dispositions doivent être prises pour éviter tout effet négatif sur la polymérisation de la résine en raison de l'exposition directe à la lumière du soleil ou à l'éclairage artificiel.

## **3.2 Stockage et maniment du matériau**

### **3.2.1 Exigences générales**

Les zones de stockage doivent être disposées et équipées de manière que les exigences du fabricant des matériaux relatives au stockage et au maniment puissent être respectées.

Les modalités de réception, vérification par rapport aux certificats de conformité, stockage et maniment des matériaux doivent être détaillées dans les procédures d'assurance de conformité fournies par les fabricants de navires (voir article 10), pour garantir que les matériaux sont exempts de toute contamination ou dégradation et portent en permanence l'identification appropriée.

Le stockage doit être organisé de manière que, dans la mesure du possible, les matériaux soient utilisés selon l'ordre dans lequel ils ont été reçus.

Les éléments structurels doivent être constitués de matériaux n'ayant pas dépassé la date d'expiration indiquée par les fabricants des matériaux.

Les matériaux présentant une défectuosité ou non conformes aux spécifications du (des) fournisseur(s) des matières premières doivent être rejetés s'ils ne sont pas traités conformément à la procédure d'assurance de conformité du fabricant de navire.

La résine et les matériaux auxiliaires non utilisés exposés à l'atmosphère de l'atelier ne doivent pas être renvoyés dans leurs cuves ou lieux de stockage en masse respectifs.

### 3.2.2 Résine

Les résines doivent être stockées dans des conditions contrôlées conformément aux exigences du fabricant de résine.

Lorsqu'une résine contient un ingrédient en mesure de se déposer au sein du système de résine, il incombe au fabricant de s'assurer que les recommandations du fabricant de résine relatives au mélange et au conditionnement ont été suivies avant utilisation.

### 3.2.3 Catalyseurs et accélérateurs

Les catalyseurs et accélérateurs doivent être stockés conformément aux exigences du fabricant du matériau.

### 3.2.4 Charges et additifs

Les charges et les additifs utilisés dans le procédé de moulage doivent être stockés dans des réservoirs fermés, à l'abri de la poussière et de l'humidité.

### 3.2.5 Matériaux de renfort et matériaux d'âme

Les matériaux de renfort et matériaux d'âme doivent être stockés à l'abri de l'humidité et des salissures, conformément aux recommandations du fabricant du matériau.

## 3.3 Moules

### 3.3.1 Construction

Les moules doivent être construits dans un matériau approprié et renforcés de manière adéquate afin de conserver leur forme et leur hydrodynamisme.

Les matériaux utilisés pour la construction des moules ne doivent pas nuire au durcissement de la résine.

### 3.3.2 Préparation

Les moules doivent être nettoyés, séchés et mis en place de manière à se stabiliser à la température de l'atelier de construction avant l'application de l'agent de démoulage.

L'agent de démoulage doit être compatible avec la surface du moule, avec les résines appliquées au cours du procédé de stratification et avec les agents de démoulage précédemment utilisés.

Les agents de démoulage contenant du silicium ne doivent pas être utilisés.

NOTE Les agents de démoulage contenant de l'huile de silicone peuvent nuire à l'adhérence ou à la liaison secondaire lorsque sont employés les types de résine courants.

### 3.4 Préparation de la résine

Les exigences du fabricant de résine doivent être respectées.

Lorsque des mélanges de résine sont utilisés, un (des) échantillon(s) doit(doivent) être prélevé(s) afin de vérifier que la résine mélangée convient pour le procédé de stratification.

Si le fabricant de bateaux souhaite modifier la résine avec des additifs autres que ceux spécifiés par le fabricant de résine, il doit effectuer des essais afin de vérifier la conformité au Tableau 3 de l'ISO 12215-1:2000.

### 3.5 Procédé de stratification

#### 3.5.1 Moulage au contact

Le type de matériau et la masse unitaire de la première couche de renfort de la fibre doivent être choisis de manière à obtenir une pénétration appropriée de la couche de renfort par le système de résine utilisé et à réduire l'impact de l'hydrolyse.

La séquence de superposition des couches et le degré de durcissement de la résine entre les couches doivent être conformes aux recommandations du fabricant de résine. Quand le degré de durcissement dépasse ces recommandations, la surface doit être traitée.

Les moules doivent être disposés de sorte que les outils servant à consolider et à désaérer le stratifié au cours de la superposition des couches puissent atteindre chaque élément du moule.

#### 3.5.2 Projection simultanée

La projection simultanée de résine et/ou de fibres de renfort doit être limitée aux applications pour lesquelles il est généralement possible d'obtenir une épaisseur régulière spécifiée du stratifié pulvérisé.

Les éléments suivants doivent être pris en considération:

- la chaleur exothermique due à l'épaisseur excessive du stratifié humide,
- l'affaiblissement ou l'évacuation du stratifié, et
- la désaération.

La «masse de renfort» de verre à déposer entre les consolidations de résine/verre dépend de la complexité du moule.

En général, la «masse de renfort» ne doit pas être supérieure à 1 150 g/m<sup>2</sup> de fibres de verre, sauf s'il peut être démontré qu'il est possible d'obtenir un stratifié satisfaisant avec une masse de renfort de verre plus importante.

L'uniformité du stratifié et de la teneur en verre doit être vérifiée à intervalles réguliers.

Lorsque la couche de support située sous l'enduit gélifié est appliquée par projection, on doit s'assurer qu'aucun effet de mèche ne peut se produire avec ce type et cette longueur de fibres.

Le matériel de projection simultanée doit être étalonné et vérifié au début de chaque jour de travail afin de déterminer les proportions souhaitées de résine/catalyseur et résine/fibres de renfort. Pour garantir que la projection simultanée se situe dans les limites de tolérances fixées, la composition doit être surveillée.

#### 3.5.3 Moulage avec moule fermé

En cas de moulage avec moule fermé, le système doit être conçu de manière à permettre une répartition correcte de la résine dans le stratifié.

### 3.5.4 Stratifiés préimprégnés

Les stratifiés préimprégnés doivent être stockés, utilisés et polymérisés selon les exigences du fabricant du matériau.

## 3.6 Revêtement de surface

### 3.6.1 Matériau de revêtement

De l'enduit gélifié ou un autre revêtement approprié, par exemple la résine de stratification si elle est prévue à cet effet, doit être appliqué pour fournir une protection contre le rayonnement solaire, l'hydrolyse et l'abrasion.

En cas d'utilisation d'enduit gélifié, la première couche de renfort doit être appliquée conformément aux spécifications du fabricant de résine et dès que l'enduit gélifié a suffisamment durci.

### 3.6.2 Revêtement de la surface par projection simultanée

Le matériel de projection simultanée doit être étalonné et vérifié afin de déterminer les proportions souhaitées de résine/catalyseur et du cône de vaporisation, au début de chaque jour de travail ou avant le début de fabrication à l'unité, afin de garantir la régularité de l'application.

## 3.7 Exigences de fabrication, construction sandwich

### 3.7.1 Construction sandwich à l'aide de moules négatifs

**3.7.1.1** Les cavités de la surface d'âme et autres irrégularités doivent être gommées ou enrobées à l'aide d'un matériau de remplissage, de résine ou d'un adhésif sandwich conformément aux spécifications du fabricant du matériau et en fonction de la superposition ultérieure de couches sur la peau. Lors de l'utilisation d'un matériau d'âme entaillé, une quantité suffisante de résine ou d'adhésif doit être utilisée dans le collage afin de combler les espaces.

**3.7.1.2** Lors du collage du matériau d'âme sur un stratifié humide, le stratifié doit contenir suffisamment de résine ou en avoir une couche suffisante pour permettre un collage entre le stratifié et le matériau d'âme sans qu'il y ait de déficience en résine du stratifié.

**3.7.1.3** Les matériaux doivent rester en contact pendant la polymérisation, afin de garantir une combinaison suffisante au niveau de la structure et d'éviter toute occlusion d'air.

**3.7.1.4** Il est possible de s'écarter de ces modes opératoires, à condition que les exigences de structure de l'ISO 12215-5 soient satisfaites.

### 3.7.2 Construction sandwich à l'aide de moules positifs

**3.7.2.1** Les joints, stries et vides au moulage présents sur le matériau d'âme doivent être surmoulés ou encastrés les uns dans les autres préalablement à l'application de la peau de laminage.

**3.7.2.2** Lors de la superposition des couches du matériau d'âme, celui-ci ne doit pas être courbé ou déformé au point de nuire aux propriétés de l'âme.

**3.7.2.3** Les irrégularités qui se trouvent sur la surface de l'âme et sur les joints doivent être lissées.

**3.7.2.4** La surface de l'âme doit être apprêtée, si nécessaire, avant l'application du stratifié.