



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 13173

Attribué à l'ISO/TC 156 par le Secrétariat central (voir page iii)

Début de vote
2005-04-05

Vote clos le
2005-09-05

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

PROCÉDURE «VOIE EXPRESS»

Protection cathodique des structures en acier flottant en mer

Cathodic protection for steel offshore floating structures

ICS 47.020.99; 77.060

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 13173](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11f1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11f1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE GUIDES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

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/DIS 13173](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11f1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11f1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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.org
Web www.iso.org

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

NOTE DU SECRÉTARIAT CENTRAL

Le présent projet de Norme internationale est soumis au vote des comités membres de l'ISO selon la procédure par voie express.

Le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*, à sa réunion de mai 2004, a décidé d'approuver la soumission de la norme EN 13173:2001, *Protection cathodique des structures en acier flottant en mer*, selon la «procédure par voie express», conformément aux dispositions de l'Article F.2, Annexe F, des Directives ISO/CEI, Partie 1 (quatrième édition, 2001).

F.2 «Procédure par voie express»

F.2.1 Les propositions d'appliquer la procédure par voie express peuvent être soumises selon les règles décrites ci-dessous.

F.2.1.1 Tout membre (P) d'un comité technique concerné et toute organisation ayant un statut de liaison de catégorie A auprès de ce comité peuvent proposer de soumettre directement au vote, en tant que projet pour enquête, **une norme existante de toute origine**. L'auteur de la proposition doit obtenir l'accord de l'organisation d'origine avant de faire la proposition. Il appartient à l'auteur de chaque proposition de décider des critères permettant de proposer le traitement d'une norme existante selon la procédure par voie express.

F.2.1.2 Un organisme international ayant des activités normatives reconnu par le bureau du conseil de l'ISO ou de la CEI peut proposer qu'une **norme qu'il a établie lui-même** soit soumise au vote comme projet final de Norme internationale.

F.2.1.3 Une organisation ayant passé un accord technique formel avec l'ISO ou la CEI peut proposer, en accord avec le comité technique ou sous-comité concerné, qu'un **projet de norme établi par cette organisation** soit soumis au vote comme projet pour enquête au sein du comité technique ou sous-comité.

F.2.2 La proposition doit être adressée au Secrétaire général qui doit prendre les dispositions suivantes:

- a) régler, avec l'organisation à l'origine de la proposition, les questions de droit d'auteur et/ou de marques de fabrique, de façon que le texte proposé puisse être librement reproduit et diffusé aux organismes nationaux;
- b) déterminer, dans les cas F.2.1.1 et F.2.1.3, en concertation avec les secrétariats concernés, lequel des comités techniques ou sous-comités est compétent pour le sujet traité dans le document proposé; dans le cas où il n'existe aucun comité technique compétent pour traiter de l'objet du document en question, le Secrétaire général doit présenter la proposition au bureau de gestion technique qui peut inviter le Secrétaire général à soumettre le document au stade enquête et à créer un groupe ad hoc chargé de traiter des questions qui surgiraient par la suite;
- c) s'assurer qu'il n'y a pas de contradiction manifeste avec d'autres Normes internationales;
- d) diffuser le document proposé sous forme de projet pour enquête (F.2.1.1 et F.2.1.3) selon le paragraphe 2.6.1, ou sous forme de projet final de Norme internationale (cas F.2.1.2) selon le paragraphe 2.7.1, en indiquant (cas F.2.1.1 et F.2.1.3) le comité technique ou sous-comité dont relève le document proposé.

F.2.3 Le délai pour la procédure de vote et les conditions d'approbation sont spécifiés en 2.6 pour un projet pour enquête ou 2.7 pour un projet final de Norme internationale. Dans le cas où aucun comité technique n'est concerné, la condition d'approbation pour un projet final de Norme internationale est que moins d'un quart des votes exprimés soit négatif.

F.2.4 Si, pour un projet d'enquête, les conditions d'approbation sont réunies, le projet de norme doit avancer au stade approbation (2.7). Si cela n'est pas le cas, la proposition échoue et la suite doit être déterminée par le comité technique ou sous-comité à qui on a attribué le document selon F.2.2 b).

Si, pour un projet final de Norme internationale, les conditions d'approbation sont réunies, le document doit avancer au stade publication (2.8). Si cela n'est pas le cas, la proposition échoue et la suite doit être déterminée par le comité technique ou sous-comité à qui on a attribué le projet final de Norme internationale selon F.2.2 b) ou par discussion entre l'organisation d'origine et le bureau du Secrétaire général si aucun comité technique n'est concerné.

Si la norme est publiée, la maintenance de celle-ci doit être confiée au comité technique ou sous-comité auquel on a attribué le document selon F.2.2 b), ou, si aucun comité technique n'était concerné, la procédure d'approbation décrite ci-dessus doit être répétée si l'organisation d'origine décide que des modifications à la norme sont nécessaires.

Sommaire

Avant-propos.....	3
Introduction	4
1 Domaine d'application	5
1.1 Parties structurales	5
1.2 Matériaux	5
1.3 Environnement	5
1.4 Sécurité et protection de l'environnement	5
2 Références normatives	5
3 Termes et définitions	6
4 Base de calcul	6
4.1 Objectifs	6
4.2 Critères de protection cathodique	7
4.3 Paramètres de calcul	7
4.4 Détermination du besoin en courant	8
4.5 Systèmes de protection cathodique	10
4.6 Continuité électrique	10
4.7 Interactions	10
5 Conception d'un système à courant imposé	11
5.1 Objectifs	11
5.2 Considérations relatives à la conception	11
5.3 Considérations relatives à l'équipement	12
6 Conception d'un système à anodes galvaniques	13
6.1 Objectifs	13
6.2 Considérations relatives à la conception	14
6.3 Facteurs déterminant le courant débité par anode et la durée de vie en service	15
6.4 Emplacement des anodes	15
7 Surveillance des systèmes de protection cathodique	15
7.1 Objectifs	16
7.2 Mesures du potentiel	16
7.3 Mesurage du courant débité par une anode à courant imposé	16
7.4 Régulation de la source du courant imposé	16
7.5 Méthodes de surveillance supplémentaires	17
8 Documentation	17
8.1 Objectifs	17
8.2 Système à courant imposé	17
8.3 Système par anodes galvaniques	18
Annexe A (informative) Recommandations relatives aux besoins en matière de courant pour la protection cathodique des structures flottant en mer	19
A.1 Densités théoriques de courant pour la protection de l'acier nu en eau de mer	19
A.2 Densités théoriques de courant pour la protection de l'acier nu dans les fonds marins (vase) (température ambiante)	19
A.3 Valeurs des coefficients de dégradation du revêtement des systèmes classiques de peinture, pour le calcul des systèmes de protection cathodique	19
Annexe B (informative) Résistance de l'anode et détermination de la durée de vie	20
B.1 Formules relatives à la résistance des anodes (R_a)	20
B.2 Durée de vie des anodes	21
Annexe C (informative) Caractéristiques électrochimiques types des anodes à courant imposé	22
Annexe D (informative) Disposition type de traversées de coque avec utilisation d'un cofferdam	23

Avant-propos

La présente norme européenne a été élaborée par le Comité Technique CEN/TC 219 "Protection cathodique" dont le secrétariat est tenu par le BSI.

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en juillet 2001, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en juillet 2001.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 13173](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11f1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11f1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173>

Introduction

La protection cathodique, le plus souvent associée à un revêtement ou à une peinture de protection, est habituellement utilisée pour protéger la surface externe des structures en acier flottant en mer et les parties annexes contre la corrosion due à l'eau de mer ou aux fonds marins.

La protection cathodique consiste à fournir une quantité suffisante de courant continu à la surface immergée de la structure, pour abaisser le potentiel de l'acier par rapport à l'électrolyte jusqu'à des valeurs où la corrosion est insignifiante.

Les principes généraux de la protection cathodique sont détaillées dans l'EN 12473.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 13173](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11fd1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11fd1ba2d-5ba8-428f-a261-edcd4d52ec9/iso-dis-13173>

1 Domaine d'application

La présente norme européenne définit les moyens à mettre en œuvre pour assurer la protection cathodique des parties métalliques submergées des structures en acier flottant en mer et de leurs parties annexes contre la corrosion due à l'eau de mer ou aux fonds marins.

1.1 Parties structurales

La présente norme européenne est applicable à la protection cathodique de la surface externe des structures flottant en mer, qui sont statiques dans leurs conditions normales de fonctionnement. Ces structures comprennent essentiellement : les barges, les plates-formes élévatrices, les plates-formes semi-submersibles, les réservoirs de stockage, les bouées, etc.

Elle est également applicable aux surfaces submergées des parties annexes fixées à la structure (par exemple les chaînes) lorsqu'elles ne sont pas isolées électriquement de la structure.

Elle ne s'applique pas à la protection cathodique des bateaux, des structures fixes en mer, des structures allongées (canalisations, câbles) ou des installations portuaires, qui font l'objet de normes spécifiques.

La présente norme européenne concerne uniquement la protection cathodique des surfaces externes immergées dans l'eau de mer, y compris les manchons et les prises d'eau, jusqu'à la première vanne.

La présente norme européenne ne s'applique pas à la protection interne de la surface des composants tels que les ballasts ou les surfaces intérieures de la coque des structures flottantes.

1.2 Matériaux

La présente norme européenne est applicable à la protection cathodique des structures réalisées principalement à partir d'aciers au carbone/manganèse nus ou revêtus.

Certaines parties de la structure pouvant être réalisées en matériaux métalliques autres que les aciers au carbone/manganèse, il convient de concevoir le système de protection cathodique de manière à assurer une maîtrise parfaite de tout couplage galvanique et à réduire au maximum les risques dus à la fragilisation ou à la fissuration induite par l'hydrogène (voir l'EN 12473).

La présente norme européenne n'est pas applicable aux structures en béton.

1.3 Environnement

La présente norme européenne est applicable à l'ensemble de la zone submergée en eau de mer, en eau saumâtre, dans les fonds marins (vase), qui se trouvent normalement dans les sites où la structure flottante est ancrée, amarrée ou peut se déplacer. La présente norme européenne est également applicable aux parties annexes de la structure susceptibles d'entrer en contact avec la vase (par exemple les chaînes).

En ce qui concerne les surfaces qui sont immergées de façon intermittente, la protection cathodique n'est efficace que lorsque le temps d'immersion est suffisamment long pour permettre la polarisation de l'acier.

1.4 Sécurité et protection de l'environnement

La présente norme européenne ne traite pas des aspects liés à sécurité et à la protection de l'environnement. Les réglementations nationales ou internationales concernées doivent s'appliquer.

2 Références normatives

Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

EN 12473, *Principes généraux de la protection cathodique en eau de mer.*

prEN 12496, *Anodes galvaniques pour protection cathodique dans l'eau de mer.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions de l'EN 12473 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 zone émergée

zone située au-dessus de la zone d'éclaboussure, c'est-à-dire au-dessus du niveau atteint par la houle normale, que la structure soit ou non en déplacement

3.2 exposant de charge

section de la coque située entre la ligne de flottaison légère et la ligne de flottaison en charge, et qui est susceptible d'être immergée par intermittence

3.3 zone de protection cathodique (PCZ)

partie de la structure qui peut être considérée de façon indépendante et pour laquelle est conçu un système de protection cathodique

3.4 zone immergée

zone située en dessous de la ligne de flottaison au tirant d'eau, dans les conditions normales de fonctionnement

3.5 zone submergée

zone comprenant la zone immergée et la zone enterrée (ensouillée)

3.6 œuvres vives

partie de la coque d'une structure flottante vitale pour la stabilité et la flottabilité, c'est-à-dire située en dessous de la ligne de flottaison légère

4 Base de calcul

4.1 Objectifs

L'objectif principal d'un système de protection cathodique est de fournir une quantité suffisante de courant pour protéger la structure et ses parties annexes, en répartissant ce courant de telle sorte que le potentiel de chacune des parties de la structure se situe à l'intérieur des limites définies par les critères de protection (voir 4.2).

Il convient que les potentiels soient aussi homogènes que possible sur l'ensemble de la structure. Ceci ne peut être obtenu que par une répartition adéquate du courant de protection sur la structure dans les conditions normales de service de celle-ci. Cet objectif de répartition homogène peut cependant se révéler difficile à atteindre dans certaines zones telles que les chaînes, les prises d'eau, les manchons pour lesquels il convient d'envisager l'ajout d'un système de protection cathodique supplémentaire.

Le système de protection cathodique ou une structure flottante est généralement associé à un système de revêtement, même si certaines parties annexes, telles que les chaînes, ne peuvent pas bénéficier d'un revêtement de protection.

Un bouclier diélectrique peut être installé à proximité des anodes pour réduire le plus possible les risques de sur-protection locale.

Il convient d'étudier le système de protection cathodique soit pour la durée de vie de la structure, soit pour une période correspondant à l'intervalle de temps entre deux opérations d'entretien en cale sèche.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itih.ai)

ISO/DIS 13173

https://standards.iso.org/standard/51169/iso-dis-13173/

ISO/DIS 13173

Il convient que la conception du système de protection cathodique permette d'atteindre ces objectifs en utilisant soit des anodes galvaniques, soit des anodes à courant imposé, soit une combinaison des deux méthodes.

4.2 Critères de protection cathodique

Les critères de protection cathodique sont décrits de façon détaillée dans l'EN 12473.

Pour que le niveau de protection cathodique atteint soit suffisant, il convient que les potentiels de protection des structures en acier soient conformes à ceux indiqués ci-après.

Le critère adopté pour la protection cathodique de l'acier dans l'eau de mer aérée correspond à un potentiel plus négatif que $-0,80$ V, mesuré par rapport à une électrode de référence argent/chlorure d'argent/eau de mer.

Un potentiel moins négatif que $-1,10$ V (mesuré par rapport à une électrode de référence Ag/AgCl/eau de mer) est habituellement recommandé.

Afin de tenir compte d'une éventualité de décollement du revêtement et de fatigue-corrosion, il convient parfois de prévoir une limite inférieure moins négative. Le choix de cette limite négative doit être dûment justifié dans la documentation.

4.3 Paramètres de calcul

Il convient d'étudier la conception du système de protection cathodique en fonction des paramètres suivants : subdivision de la structure, description des composants et conditions de service.

4.3.1 Subdivision de la structure

Il est possible de subdiviser la structure en différentes zones de protection cathodique (PCZ), qui sont ensuite considérées de façon indépendante, pour l'étude de la protection cathodique bien qu'il ne soit pas nécessaire de les isoler électriquement les unes des autres.

ISO/DIS 13173

EXEMPLE 1 Dans le cas d'un stockage flottant, certains composants spécifiques peuvent ne pas être compris dans la PCZ correspondant aux œuvres vives. Ces composants forment alors eux-mêmes une PCZ (par exemple les manchons).

EXEMPLE 2 Dans le cas de bouées, une seule zone suffit généralement à couvrir le corps de la bouée et la partie de la chaîne d'amarrage sur laquelle la protection cathodique peut porter.

4.3.2 Description des zones de protection cathodique (PCZ)

Chaque PCZ pouvant être constituée de plusieurs composants, il convient d'en donner une description complète, à savoir les surfaces et les caractéristiques des matériaux et des revêtements (type, durée de vie et coefficient de dégradation).

4.3.3 Conditions de service

La conception du ou des systèmes de protection cathodique utilisé(s) est fonction des conditions de service : la durée de vie prévue, l'environnement et les conditions de fonctionnement.

- Durée de vie : On considère, en général, soit la durée de vie complète, soit le ou les intervalles de temps entre deux opérations d'entretien en cale sèche.
- Environnement : Il convient de déterminer les propriétés de l'eau de mer (voir l'EN 12473).
- Conditions de fonctionnement : En général, la conception du système de protection cathodique tient uniquement compte des conditions de fonctionnement de la structure à l'arrêt, le laps de temps pendant lequel règnent des conditions de déplacement étant généralement négligeable.

4.4 Détermination du besoin en courant

4.4.1 Généralités

Pour satisfaire aux critères de protection pour les conditions définies en 4.3, il est nécessaire de sélectionner pour chacun des composants la densité de courant appropriée.

Le besoin en courant de chaque composant métallique de la structure est déterminé en multipliant la surface par la densité de courant requise.

4.4.2 Densité du courant de protection dans le cas de l'acier nu

La densité de courant nécessaire peut ne pas être la même pour tous les composants de la structure, dans la mesure où les conditions d'environnement et de service sont variables.

Il est possible de choisir les densités de courant en se basant soit sur l'expérience acquise avec d'autres structures installées dans le même type d'environnement soit sur des essais et des mesurages.

La densité du courant dépend de la cinétique des réactions électrochimiques et varie en fonction de paramètres tels que le potentiel de protection, l'état de surface, la teneur en oxygène dissous dans l'eau de mer, la vitesse de l'eau de mer à la surface de l'acier, la température, etc.

Pour chaque étude, il convient d'évaluer :

- la densité de courant initiale, nécessaire pour obtenir la polarisation initiale de la structure ;
- la densité de courant de maintien, nécessaire pour maintenir le niveau de polarisation sur la structure ;
- la densité de courant finale, pour une éventuelle repolarisation de la structure, suite à des tempêtes sévères ou à des opérations de nettoyage, par exemple.

La période de polarisation initiale précédant les conditions de service normales étant habituellement plus courte si on la compare à la durée de vie théorique, la valeur moyenne de la densité de courant est généralement très voisine de la densité du courant de maintien.

Pour assurer une protection cathodique constante pendant toute la durée de vie théorique de la structure, on calcule la masse minimale du matériau anodique nécessaire en fonction de la densité (moyenne) de courant.

Des valeurs typiques de densités de courant pour l'acier nu sont données à l'annexe A.

4.4.3 Densité du courant de protection dans le cas de l'acier revêtu

Habituellement, le système de protection cathodique est associé à des systèmes de revêtement appropriés. Le revêtement permet d'utiliser une quantité de courant plus faible tout en améliorant sa répartition sur la surface.

Cette diminution de la quantité de courant nécessaire peut être de l'ordre de 100 à 1, voire plus. Cependant, la densité de courant augmente en fonction du temps, au fur et à mesure de la détérioration du revêtement.

Il convient de considérer un coefficient de dégradation initial du revêtement, principalement lié aux dégradations mécaniques lors de la fabrication de la structure. Il convient ensuite de choisir un taux de dégradation du revêtement (c'est-à-dire une augmentation du coefficient de dégradation du revêtement) pour tenir compte de son vieillissement et d'éventuelles détériorations mécaniques susceptibles de se produire au cours de la vie de la structure ou au cours d'une période correspondant à l'intervalle de temps entre deux opérations d'entretien en cale sèche.

Ces valeurs sont, dans une large mesure, fonction des conditions réelles de construction et de fonctionnement.

Des indications relatives aux valeurs des coefficients de détérioration des revêtements (f_c) sont données à l'annexe A.

La densité du courant de protection nécessaire à la protection de l'acier revêtu est égale au produit de la densité du courant pour l'acier nu et du coefficient de détérioration du revêtement.

$$J_c = J_b \times f_c$$

où

J_c

est la densité du courant de protection nécessaire pour l'acier revêtu, en ampères par mètre carré ;

J_b est la densité du courant de protection nécessaire pour l'acier nu, en ampères par mètre carré ;

f_c est le coefficient de dégradation du revêtement qui varie en fonction du temps, en raison du vieillissement et des détériorations mécaniques

$f_c = 0$ pour un revêtement parfaitement isolant ;

$f_c = 1$ pour un revêtement ne présentant aucune caractéristique d'isolation (équivalent à une structure en acier nu).

Il convient d'appliquer cette formule à chaque composant individuel ou à chaque zone défini(e) en 4.3 pour lesquels le revêtement ou la densité du courant pour l'acier nu peut être différent.

4.4.4 Détermination du besoin en courant de protection

Pour optimiser le poids et le dimensionnement des anodes galvaniques ou les caractéristiques des systèmes à courant imposé, il convient d'évaluer le courant de protection nécessaire

Le besoin en courant de protection I_e de chaque composant de la structure à protéger est égal à :

$$I_e = A_e \times J_{ce}$$

où

A_e est la surface du composant considéré, en mètres carrés ;

J_{ce} est la densité du courant de protection nécessaire du composant considéré, en ampères par mètre carré.

Le besoin en courant de protection I_z de chaque PCZ est donc égal à la somme des besoins en courant de chacun des composants de la PCZ considérée :

$$I_z = \sum_z (I_e)$$

où

I_e est le besoin en courant de protection de chacun des composants de la PCZ considérée, en ampères.

NOTE En ce qui concerne la détermination du besoin en courant, il convient que la surface sous-marine inclue toujours la zone d'exposant de charge, mais jamais la zone émergée.

Les besoins en courant des chaînes (ou des câbles) non-isolées électriquement de la structure flottante doivent être évalués et cette valeur doit être ajoutée à I_z le cas échéant. Cette évaluation est nécessaire pour assurer une protection cathodique efficace, même si le potentiel atteint sur les chaînes (et leur protection) dépend de la qualité réelle de la continuité électrique entre les chaînes et la structure flottante et entre les maillons de chaque chaîne.