



**Norme
internationale**

ISO 15589-1

**Industries du pétrole et du gaz
y compris les énergies à faible
teneur en carbone — Protection
cathodique des systèmes de
transport par conduites —**

**Partie 1:
Conduites terrestres**

*Oil and gas industries including lower carbon energy — Cathodic
protection of pipeline transportation systems —*

Part 1: On-land pipelines

**Troisième édition
2026-07**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et abréviations	5
4.1 Symboles	5
4.2 Abréviations	6
5 Compétences	7
6 Critères de protection cathodique	7
6.1 Généralités	7
6.2 Potentiels de protection	8
6.3 Autres méthodes d'évaluation	9
6.3.1 Abaissement du potentiel cathodique de 100 mV	9
6.3.2 Prise en compte de la densité de courant et du potentiel de référence	10
6.3.3 Autres méthodes d'évaluation	10
6.4 Critères en présence d'interférences en courant alternatif	10
6.5 Critères en présence d'interférences en courant continu variable	10
7 Conditions préalables à l'application d'une protection cathodique	10
7.1 Généralités	10
7.2 Continuité électrique	11
7.3 Isolation électrique	11
7.3.1 Généralités	11
7.3.2 Emplacements	12
7.3.3 Raccords isolants	12
7.3.4 Risques de corrosion interne au niveau des raccords isolants et des brides isolées	13
7.3.5 Contacts entre les structures métalliques	13
7.3.6 Systèmes de mise à la terre électriques	14
7.3.7 Protection contre la foudre et les surtensions	15
7.3.8 Dispositifs de protection contre les surtensions pour l'isolation du courant continu	15
7.4 Revêtement	17
7.4.1 Généralités	17
7.4.2 Revêtements appliqués en usine	17
7.4.3 Revêtements des joints réalisés sur site	17
7.4.4 Revêtement pour les conduites sans tranchée	17
7.4.5 Interface air/électrolyte	18
7.4.6 Compatibilité des revêtements et des enveloppements avec la protection cathodique	18
7.4.7 Isolation thermique	18
7.4.8 Revêtement de l'estage en béton armé	19
7.5 Sélection du matériau de remblai dans une tranchée pour tuyau	19
7.6 Fourreaux enterrés pour les conduites	19
7.6.1 Généralités	19
7.6.2 Fourreaux qui font écran au courant de protection cathodique	20
7.6.3 Fourreaux qui laissent passer le courant de protection cathodique	20
7.7 Équipement permettant de réduire les interférences en courant alternatif	20
7.8 Équipement permettant de réduire les interférences en courant continu	21
8 Exigences fondamentales et recommandations relatives à la conception d'une protection cathodique	21
8.1 Généralités	21
8.2 Informations de base pour la conception d'une protection cathodique	21

8.3	Contenu d'un rapport de conception de protection cathodique.....	22
8.4	Besoin en courant de protection cathodique.....	23
8.4.1	Calcul du besoin en courant total théorique	23
8.4.2	Besoin en courant sur la base des valeurs de densité de courant pour les conduites revêtues.....	24
8.5	Équipement de protection cathodique.....	25
8.5.1	Câbles de protection cathodique.....	25
8.5.2	Raccordement des câbles à la conduite	27
8.5.3	Coffrets de distribution et postes d'essai.....	27
8.6	Protection temporaire.....	28
8.7	Cas particulier des conduites existantes	29
8.7.1	Généralités.....	29
8.7.2	Conduites parallèles.....	29
8.7.3	Parallélisme ou croisement avec des systèmes d'alimentation en courant alternatif.....	30
8.8	Méthodes d'installation sans tranchée.....	30
9	Postes à courant imposé.....	30
9.1	Généralités.....	30
9.2	Alimentation électrique.....	31
9.3	Déversoirs.....	32
9.3.1	Généralités.....	32
9.3.2	Déversoirs de type puits profond.....	32
9.3.3	Déversoirs du type puits peu profond	33
9.3.4	Anodes à courant imposé et matériau de remblai conducteur	33
9.4	Régulation du courant de sortie.....	35
9.4.1	Généralités.....	35
9.4.2	Distribution du courant pour plusieurs conduites	35
9.4.3	Contrôle du potentiel.....	36
10	Systèmes à anodes galvaniques.....	36
10.1	Généralités.....	36
10.2	Exigences de conception.....	37
10.3	Anodes en zinc.....	37
10.4	Anodes en magnésium.....	38
10.5	Conception du système d'anodes.....	39
10.6	Matériau de remblai pour anode	41
10.7	Câbles et connexions des câbles.....	41
10.8	Installation d'anodes.....	41
11	Installations de surveillance	41
11.1	Généralités.....	41
11.2	Emplacements des postes d'essai	41
11.3	Description des postes d'essai.....	42
11.4	Utilisation des sondes et des coupons	43
11.5	Liaison à d'autres conduites.....	43
11.6	Installations d'essai au niveau des croisements sous fourreaux métalliques.....	43
11.7	Installations d'essai au niveau des raccords isolants	43
11.8	Postes d'essai de surveillance du courant de ligne	43
11.9	Installations d'essai au niveau des points de drainage	44
11.10	Installations de surveillance diverses.....	44
12	Mise en service.....	44
12.1	Généralités.....	44
12.2	Essais préliminaires.....	44
12.3	Démarrage.....	46
12.3.1	Postes à courant imposé.....	46
12.3.2	Anodes galvaniques.....	46
12.3.3	Postes de drainage.....	46
12.3.4	Postes d'essai.....	47
12.4	Vérification de l'efficacité de la protection cathodique.....	47

12.4.1	Généralités.....	47
12.4.2	Mesurages du potentiel de courant continu et de la tension alternative.....	47
12.4.3	Mesurages du courant.....	47
12.4.4	Réglages.....	48
12.5	Rapport de mise en service.....	48
12.5.1	Documentation concernant l'installation.....	48
12.5.2	Données et informations relatives à la mise en service.....	48
13	Surveillance, inspection et maintenance.....	49
13.1	Généralités.....	49
13.2	Mise en œuvre de l'inspection.....	50
13.3	Intervalles entre les inspections.....	50
13.4	Télésurveillance.....	52
13.5	Études spécialisées.....	53
13.6	Plan de surveillance.....	53
13.7	Équipement de mesure.....	53
13.8	Entretien et réparation.....	54
14	Documentation.....	54
14.1	Documentation de conception.....	54
14.1.1	Généralités.....	54
14.1.2	Détails relatifs à la construction et modes opératoires d'installation.....	55
14.2	Documentation relative à la mise en service.....	56
14.3	Documentation relative au fonctionnement et à la maintenance.....	56
14.3.1	Généralités.....	56
14.3.2	Données d'inspection et de surveillance.....	57
14.3.3	Enregistrements de maintenance.....	57
Annexe A (normative)	Mesurages de la protection cathodique.....	58
Annexe B (normative)	Interférences électriques.....	67
Annexe C (informative)	Détection de défauts au cours du fonctionnement de systèmes à courant imposé.....	71
Annexe D (informative)	Description d'études spécialisées.....	73
Annexe E (informative)	Calcul de l'atténuation du potentiel de CP.....	81
Annexe F (informative)	Essais électriques pour les raccords isolants avant installation.....	86
Annexe G (informative)	Corrosion interne au niveau de la bride isolant.....	87
Bibliographie.....		90

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 67, *Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone*, sous-comité SC 2, *Systèmes de transport par conduites*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 219, *Protection cathodique*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 15589-1:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- les critères de protection cathodique ont été développés afin de clarifier leur application;
- les exigences en termes de conception ont été plus détaillées; les périodicités d'examen de l'équipement cathodique ont été développées et l'option concernant une télésurveillance a été ajoutée;
- les exigences en termes de mesurage et d'essais au cours d'une mise en service ont été davantage détaillées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 15589 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

La protection cathodique des conduites est réalisée par l'application sur la surface extérieure des tuyaux d'un courant continu suffisant pour que le potentiel de l'acier par rapport à l'électrolyte soit abaissé à des valeurs telles que la corrosion extérieure soit réduite à un niveau négligeable.

La protection cathodique est en général utilisée en association avec un système de revêtement protecteur adapté, destiné à protéger les surfaces extérieures des conduites en acier de la corrosion.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Industries du pétrole et du gaz y compris les énergies à faible teneur en carbone — Protection cathodique des systèmes de transport par conduites —

Partie 1: Conduites terrestres

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences et donne des recommandations pour les études de préinstallation, la conception, les matériaux, l'équipement, l'installation, la mise en service, l'exploitation, l'inspection et la maintenance des systèmes de protection cathodique pour la surface externe des conduites terrestres.

Le présent document est applicable aux conduites terrestres et aux systèmes de conduites utilisés dans d'autres industries et transportant d'autres fluides comme les gaz industriels, les eaux ou les boues liquides.

Dans l'ensemble du présent document, le terme «conduites terrestres» désigne:

- les conduites qui sont enterrées;
- les atterrages de tronçons de conduites en mer protégées par des installations de protection cathodique basées à terre;
- les tronçons immergés de conduites terrestres tels que les traversées de cours d'eau ou de lacs.

Le présent document s'applique aux conduites en acier au carbone, en acier inoxydable, en fonte, en acier galvanisé et en cuivre.

Le présent document ne s'applique pas aux conduites en béton armé (voir l'ISO 12696).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 8044, *Corrosion des métaux et alliages — Vocabulaire*

ISO 10012, *Management de la qualité — Exigences pour les systèmes de management de la mesure*

ISO 13623, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Systèmes de transport par conduites*

ISO 13847, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conduites pour systèmes de transport — Soudage des conduites*

ISO 21809-3, *Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone — Revêtements externes des conduites enterrées ou immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites — Partie 3: Revêtements des joints réalisés sur site*

ISO 21809-5, *Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone — Revêtements externes des conduites enterrées ou immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites — Partie 5: Revêtements externes en béton*

ISO 21857, *Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel — Prévention de la corrosion sur les systèmes de conduites soumis à l'influence de courants vagabonds*

IEC 60079-10-1, *Atmosphères explosives — Partie 10-1: Classement des emplacements — Atmosphères explosives gazeuses*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 62561-3, *Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) — Partie 3: Exigences pour les éclateurs d'isolement*

EN 1594, *Infrastructures gazières — Canalisation pour pression maximale de service supérieure à 16 bar — Prescriptions fonctionnelles*

EN 12007-3, *Infrastructures gazières — Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar — Partie 3: Exigences fonctionnelles spécifiques pour l'acier*

EN 14161, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Systèmes de transport par conduites de 2011+A1 de 2015 (ISO 13623:2017)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 8044 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

matériau de remblai pour anode

matériau d'apport entourant immédiatement une anode enterrée

3.2

liaison

conducteur connectant deux points sur la même structure ou sur des structures différentes

3.3

système de protection cathodique

système à courant imposé et à anode galvanique constitué de tous les équipements nécessaires à l'application d'une protection cathodique, tels que les installations à courant imposé, les sources d'alimentation, les *anodes à courant imposé* (3.12), les anodes galvaniques, les installations de surveillance, les *liaisons* (3.2) et les câbles

3.4

coupon

échantillon de métal d'une surface et d'une épaisseur définies constitué d'un métal équivalent au métal de la conduite

3.5

défaut de revêtement

anomalie dans le revêtement entraînant un contact direct entre la surface en acier et l'électrolyte environnant

3.6

dispositif de découplage de courant continu

équipement fournissant un chemin d'impédance faible pour le courant alternatif et une résistance élevée pour le courant continu

EXEMPLE Cellules de *polarisation*, condensateurs ou ensembles de diodes.

3.7

point de drainage

emplacement de la connexion par câble à la conduite protégée par l'intermédiaire de laquelle le courant de protection retourne à sa source

3.8

drainage

transfert de *courant vagabond* (3.24) entre les structures au moyen d'une *liaison* (3.2) délibérée

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 21857 pour les dispositifs de drainage (liaison de drainage direct, liaison de drainage résistif, liaison de drainage unidirectionnel et liaison de drainage forcé).

3.9

poste de drainage

équipement et matériaux requis pour permettre un *drainage* (3.8) des *courants vagabonds* (3.24) à partir des systèmes affectés

3.10

poste d'anode galvanique

équipement et matériaux requis pour assurer une protection cathodique à l'aide d'anodes galvaniques

Note 1 à l'article: De tels matériaux et équipement comprennent des anodes galvaniques et des câbles.

3.11

déversoir

système d'anodes enterrées ou immergées

3.12

anode à courant imposé

électrode qui fournit le courant de protection cathodique en combinaison avec un *poste à courant imposé* (3.13)

3.13

poste à courant imposé

équipement et matériaux requis pour assurer une protection cathodique par un courant imposé

Note 1 à l'article: Il peut s'agir d'*anodes à courant imposé* (3.12), de câbles ou d'une source de courant continu

3.14

chute de tension ohmique

tension qui est le produit de tous les courants circulant à travers le circuit de protection cathodique et de la résistance du chemin du courant (principalement l'électrolyte et la conduite)

Note 1 à l'article: Celle-ci est issue de la loi d'Ohm ($U = I \times R$).

3.15

potentiel sans chute ohmique

potentiel polarisé

potentiel du *défait de revêtement* (3.5) ou du *coupon* (3.4) par rapport à l'électrolyte sans l'erreur de tension provoquée par la *chute de tension ohmique* (3.14) en raison du courant de protection ou de tout autre courant

3.16

raccord isolant

composant d'isolement électrique, inséré entre deux longueurs d'un tuyau pour empêcher une continuité électrique entre ces dernières

EXEMPLE Raccord isolant monobloc, bride isolée.

3.17
éclateur

composant présentant une distance de décharge en vue d'isoler électriquement les sections d'installations conductrices

Note 1 à l'article: Dans le cas de la foudre, les sections d'installations sont temporairement connectées par conduction en réponse à la décharge.

3.18
mise à la terre locale

masse conductrice de l'électrolyte, dont la tension entre deux électrodes de référence en tout point n'est pas égale à zéro

3.19
point de mesurage
emplacement du mesurage du potentiel réel

Note 1 à l'article: Dans le cas du mesurage du potentiel de la conduite par rapport à l'électrolyte, celui-ci correspond à l'emplacement de l'électrode de référence.

3.20
potentiel de la conduite par rapport à l'électrolyte
différence de potentiel entre une conduite et une électrode de référence spécifiée en contact avec l'électrolyte

3.21
sonde
dispositif intégrant un *coupon* (3.4) qui permet des mesurages de paramètres utilisés pour évaluer l'efficacité d'une protection cathodique et/ou le risque de corrosion

3.22
terre lointaine
masse conductrice de l'électrolyte, dont la tension entre deux électrodes de référence en tout point est généralement prise comme étant égale à zéro

Note 1 à l'article: Cette condition prévaut en général en dehors de la zone d'influence d'une électrode de terre, d'un système de mise à la terre, d'un *déversoir* (3.11) d'anode ou d'une conduite protégée.

3.23
courant vagabond
courant passant par un circuit autre que celui prévu

3.24
courant tellurique
courant dans la terre résultant de variations géomagnétiques

3.25
poste d'essai
poste de surveillance
installation qui fournit des équipements de mesurage et d'essais

Note 1 à l'article: De telles installations comprennent un câblage et des connexions à la canalisation.

3.26
installation sans tranchée
méthodologie d'installation de conduite enterrée qui ne nécessite pas de fossé ouvert

3.27
facteur d'utilisation
fraction du poids d'un matériau anodique d'une anode qui peut être consommée avant que l'anode ne cesse de fournir l'intensité de courant minimale requise

3.28

conduite terrestre

conduite terrestre, aérienne ou enterrée, incluant les conduites traversant des étendues d'eau situées à l'intérieur des terres

Note 1 à l'article: Du domaine d'application de l'EN 14161 sont exclus les systèmes d'alimentation à terre utilisés par l'industrie d'alimentation en gaz européenne allant de l'entrée du gaz dans le réseau de transmission à terre jusqu'au raccord d'entrée des appareils à gaz.

3.29

facteur de dégradation d'un revêtement

rapport de la densité de courant requise pour polariser une surface en acier revêtu par comparaison à une surface en acier nu

4 Symboles et abréviations

4.1 Symboles

D_a	diamètre de l'anode
D_b	diamètre du matériau de remblai
E	potentiel mesuré au niveau de l'interface métal/électrolyte
ΔE	abaissement du potentiel dû au courant de protection cathodique mesuré par rapport à une électrode de référence située à distance
E_a	potentiel en circuit ouvert d'une anode galvanique
E_c	potentiel de protection de calcul
E_{cor}	potentiel de corrosion libre (également appelé potentiel naturel)
E_{IRfree}	potentiel mesuré au niveau de l'interface métal/électrolyte, c'est-à-dire le potentiel qui est exempt de chute de tension ohmique dans l'environnement corrosif
E_l	limite de potentiel négatif critique
E_{ON}	potentiel à courant établi
E_{OFF}	potentiel instantané à courant coupé
E_p	critère de potentiel de protection
E_{ref}	potentiel mesuré sous courant nécessaire pour atteindre une protection cathodique efficace
I_{tot}	besoin en courant total
I_{af}	intensité de courant d'anode individuelle réelle en fin de vie
I_{cm}	besoin en courant moyen
I_{cpn}	courant mesuré sur un coupon
I_f	intensité de courant d'anode individuelle exigée en fin de vie
j	densité de courant pour acier nu
j_c	densité de courant pour conduite revêtue

J_{cpn}	densité de courant calculée sur un coupon
J_{ref}	valeur de référence de la densité de courant (analogue à I_{ref})
k	facteur de contingence
L	longueur de la conduite
m	masse nette totale d'une anode
m_a	masse nette individuelle d'une anode
n	nombre d'anodes
r_{co}	résistance moyenne du revêtement
R_a	résistance totale du circuit pour un système de protection cathodique par anodes galvaniques
$R_{a/b}$	résistance des anodes par rapport au matériau de remblai
$R_{b/s}$	résistance du lit de remblai par rapport à l'électrolyte naturel
ρ	résistivité d'un électrolyte
T	température
t_{dl}	durée de vie nominale
U	tension
u	facteur d'utilisation

4.2 Abréviations

ACVG	gradient de tension de courant alternatif (Alternating Current Voltage Gradient)
CA	courant alternatif
CC	courant continu
CIPS	étude de potentiel à intervalles rapprochés (Close Interval Potential Survey)
CP	protection cathodique (Cathodic Protection)
CSE	électrode de référence au cuivre-sulfate de cuivre (saturée) (Copper-copper Sulfate (saturated) reference Electrode)
DCVG	gradient de tension de courant continu (Direct Current Voltage Gradient)
ER	résistance électrique (Electrical Resistance)
FBE	résine époxydique appliquée par fusion (Fusion-Bonded Epoxy)
I/J	raccord isolant
MMO	oxyde métallique mixte (Metal Mixed Oxide)
rms	moyenne quadratique
SRB	bactéries sulfato-réductrices (Sulphate Reducing Bacteria)

UV	ultraviolet
3LPE	polyéthylène tricouche
3LPP	polypropylène tricouche

5 Compétences

Les personnes en charge de la conception, de la supervision de l'installation, de la mise en service, de la supervision des opérations, des mesurages, du contrôle et de la supervision de la maintenance des systèmes de protection cathodique doivent avoir le niveau de compétence approprié pour les tâches qui leur sont confiées.

NOTE 1 Les compétences des personnes en charge de la protection cathodique pour le niveau correspondant aux tâches entreprises peuvent être démontrées par une certification conforme aux modes opératoires de préqualification tels que l'ISO 15257 ou par tout autre système équivalent et délivré par un organisme de certification conforme à l'ISO/IEC 17024.

NOTE 2 Cela n'exclut pas la possibilité pour des organismes autres que les organismes de certification de confirmer par écrit des compétences spécifiques à une tâche.

6 Critères de protection cathodique

6.1 Généralités

La vitesse de corrosion d'un métal dans le sol ou dans l'eau est fonction du potentiel d'électrode, E , du matériau présent dans les milieux environnants. Le potentiel de protection E_p dépend du métal présent dans l'environnement. Pour l'acier au carbone et la fonte, la vitesse de corrosion correspondant à E_p est considérée comme égale à 0,01 mm par an en l'absence d'interférences en courant alternatif ou en courant continu variable (en cas d'interférences en courant alternatif, voir [6.4](#) ou [6.5](#)).

Le critère pour une protection cathodique est donc donné par la condition spécifiée dans la [Formule \(1\)](#):

$$E_{IRfree} \leq E_p \quad (1)$$

Le potentiel de protection d'un métal dépend de l'environnement corrosif (par exemple, un électrolyte) et du type de métal utilisé (voir [Tableau 1](#)).

L'application de potentiels trop négatifs peut se traduire par un décollement du revêtement, la formation de cloques et une fragilisation par l'hydrogène de certains métaux.

Il convient que le potentiel sans chute de tension ohmique, E_{IRfree} , ne soit pas plus négatif que la limite de potentiel négatif critique, E_l .

Si E_l est défini, le critère pour une protection cathodique est donné par les conditions spécifiées dans la [Formule \(2\)](#):

$$E_l \leq E_{IRfree} \leq E_p \quad (2)$$

Si les conditions de la [Formule \(2\)](#) ne peuvent pas être atteintes pour éviter le décollement du revêtement ou la formation de cloques, alors la [Formule \(1\)](#) doit être appliquée.

NOTE 1 Si les potentiels de protection définis dans le [Tableau 1](#) ne sont pas satisfaits en permanence ou pour tous les défauts de revêtement, la vitesse de corrosion peut être supérieure à 0,01 mm par an.

NOTE 2 On peut s'attendre à ce que la corrosion se présente sous forme de piqûres ou de corrosion localisée. La vitesse de corrosion prise en compte ci-dessus est une vitesse de corrosion générale et uniforme mais on peut s'attendre à ce que la profondeur des piqûres soit supérieure.