



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

NORME DÉFENSE

NORMDEF 0002-2.1

Édition 02

OCTOBRE 2014

ICS : 95.020

TITRE FRANÇAIS : Systèmes de peinture pour navires militaires

Partie n° 2.1 : Exigences de performance pour les systèmes de peinture destinés à la protection des surfaces extérieures en construction neuve

TITRE ANGLAIS: Paint systems for military ships

Part n° 2.1: Performance requirements of paint systems for protection exterior surfaces in new construction

ANALYSE :

La présente norme définit les référentiels techniques de performances pour les systèmes de peinture destinés à la protection des localisations critiques des navires militaires en construction neuve pour les surfaces extérieures.

Au travers de chaque référentiel de performance relatif aux différentes localisations du navire, elle décrit les essais de sollicitations et les critères d'acceptation à atteindre par un système de protection par peinture dans le cadre d'un processus à suivre en vue de sa qualification ou de sa certification.

DESCRIPTEURS :

Système de peinture – Navire – Bâtiment de surface – Sous-marin – Localisation – Couleur – Pigment – Nuancier – Teinte – Dossier de définition – Qualification – Certification

MODIFICATIONS :

Édition	Date	Nature de l'évolution
01	16 juillet 2009	Edition originale
02	octobre 2014	<p>Ajout de la liste des membres de la CIN-PV et des membres du GT SPM ayant travaillé sur la mise à jour de la norme NORMDEF 0002-2.1 ; mise à jour du texte de l'Avant-propos.</p> <p>Mise à jour du titre et du § 1 Objet suite à la scission de la norme NORMDEF 0002-2 en deux parties. La présente partie 2.1 traite uniquement de la protection des surfaces extérieures.</p> <p>§ 6 Rappel des référentiels de performances par localisation : mises à jour du nom des localisations 6 et 7 et de la criticité des localisations 26 à 28, à l'identique des modifications apportées à la norme NORMDEF 0002-1 Ed 02.</p> <p>Référentiels 1 à 8 : le système retenu pour les essais doit répondre aux exigences énoncées dans la fiche de la localisation concernée de la norme NORMDEF 0002-1. Les textes de chaque référentiel ont été repris sur la base d'une architecture commune, incluant les documents de référence pour chacune des localisations concernées. Les essais de qualification sont réalisés uniquement sur des subjectiles en acier. Essais de comportement en environnement marin (système anticorrosion des référentiels 1 et 2 ; systèmes complets des référentiels 3 à 8) : pour l'ensemble de ces référentiels, qu'ils s'appuient sur les AEP 60, 61 ou 63, ou pas, le texte a été entièrement bâti afin de définir la méthodologie complète des essais de qualification à mener ainsi que les essais et critères à respecter pour l'évaluation des performances, et en tenant compte des normes en vigueur et des résultats des études amonts DGA du domaine de la maîtrise de la corrosion ; les éprouvettes d'essais ont été définies, ainsi que les exigences de préparation de surface ; la blessure réalisée est de 0,5 mm de largeur, sauf pour les localisations 6 et 7 (1 mm de largeur) ;</p>

MODIFICATIONS (suite) :

Édition	Date	Nature de l'évolution
02	octobre 2014	<p>Référentiels 1 à 8 (suite) : les essais simples de brouillard salin et de condensation continue sont remplacés par des essais cycliques de corrosion d'une durée de 4200 heures, et les essais d'exposition Floride (12 mois) ne sont pas à réaliser ; essais de vieillissement naturel (2 ans) : lorsqu'ils sont exigés, la méthodologie est définie en annexe 6 de la norme NORMDEF 0002-1. Dans le cadre de l'évaluation des performances pour le comportement en environnement marin, les essais de quadrillage imposés par l'AEP 60 ainsi que les essais d'évaluation du degré de farinage imposés par les AEP 60 et 63 ne sont pas à réaliser ; En ce qui concerne les référentiels 5 à 7, les critères de stabilité de couleur et de brillant spéculaire ont été révisés en tenant compte des exigences de la norme NORMDEF 0001 et des résultats acquis dans le cadre des études liées à la recherche de nouveaux systèmes antidérapants pour pont d'envol.</p> <p>Référentiels 1 à 8 : le § Essais d'identification des peintures a été ajouté et le § Rapport d'essais a été remanié.</p> <p>Référentiel 1 Oeuvres vives de BS : pour les systèmes antisalissures, la catégorie d'efficacité de 48 mois a été supprimée ; les architectures permises ont été précisées en fonction de la catégorie d'efficacité et du type de revêtement antisalissures (CDP, SPC, FRC). Les essais de compatibilité avec la protection cathodique, d'immersion en eau de mer et d'aptitude au recouvrement et à la maintenance prévus par l'AEP 61 ne sont pas à réaliser sur le système antisalissures. Essais de compatibilité avec la protection cathodique : la méthode B avec anode magnésium (AEP 61) de la norme ISO 15711 est acceptable, mais il est plutôt visé la méthode A (NF ISO 20340) de l'ISO 15711, avec imposition d'un potentiel supérieur à celui de la norme.</p>

MODIFICATIONS (suite) :

Édition	Date	Nature de l'évolution
02	octobre 2014	<p>Référentiel 2 Œuvres vives de SM : pour les systèmes antisalissures, les catégories d'efficacité de 48 mois et 60 mois ont été supprimées ; l'architecture permise a été précisée en fonction de la catégorie d'efficacité de 36 mois pour un revêtement antisalissures de type SPC. Pour le reste, les évolutions sont identiques à celles réalisées pour le référentiel 1 (cf. ci-dessus).</p> <p>Référentiel 3 Œuvres mortes et superstructures de BS : deux niveaux de haute durabilité H1 et H2 ont été définis, avec introduction pour ce dernier d'un primaire de type riche en zinc ; révision à la hausse des épaisseurs nominales des systèmes définis par l'AEP 60, sur la base de la NF ISO 20340. Les essais d'aptitude à la maintenance prévus par l'AEP 60 ne sont pas à réaliser.</p> <p>Référentiel 4 Œuvres mortes et superstructures de SM : texte remanié entièrement et repris sur la base de celui rédigé dans l'édition 02 de la présente norme NORMDEF pour les localisations précédentes, en tenant compte des spécificités de cette localisation 4. Mise à jour des références normatives. Les essais d'immersion en eau de mer et de comportement au feu ne sont plus à réaliser. Essais de compatibilité avec la protection cathodique : ils sont réalisés selon la même méthodologie que pour les référentiels 1 et 2, mais avec une anode en zinc et non en magnésium lorsque la méthode B est mise en œuvre.</p> <p>Référentiel 5 Ponts extérieurs classiques de BS : reprise complète du tableau fixant les architectures permises, en ajoutant la partie antidérapante du système, les épaisseurs ayant été mises en conformité avec celles redéfinies dans la norme NORMDEF 0002-1 Edition 02. En ce qui concerne la version antidérapante, suppression des exigences relatives au coefficient de frottement sur pont huileux, et adjonction d'essais d'applicabilité. Les exigences de réaction au feu ont été ajoutées. Essais de comportement en environnement marin : réalisés uniquement sur une version lisse.</p>

MODIFICATIONS (suite) :

Édition	Date	Nature de l'évolution
02	octobre 2014	<p>Référentiels 6 Ponts extérieurs – Plate-forme hélicoptère, zones RAM, sécurité personnel – BS et Zones Parking – PA et 7 Ponts extérieurs – Zones appontage – PA : les zones « parking – PA » ont été reversées dans le référentiel 6. Révision complète du tableau fixant les architectures permises. Des prétouches sont exigées sur le primaire. L'épaisseur minimale théorique équivalente du revêtement antidérapant est fixée à 800 µm. Uniformisation de la teinte AFNOR 3605 pour les deux localisations. Adjonction d'essais d'applicabilité et des exigences de réaction au feu. Localisation 6 : l'essai n° 3 de l'AEP 63 doit désormais être réalisé. Localisation 7 : les essais réalisés par DGA Ta ont été ajoutés, et les essais de vieillissement naturel ne sont pas réalisés.</p> <p>Référentiel 8 Ponts extérieurs classiques – Sous-marins : le texte est nouveau et a été entièrement bâti sur la base de celui du référentiel 4, en tenant compte des spécificités liées à la localisation 8. En particulier, le système peut présenter un caractère antidérapant qui fait l'objet d'exigences particulières. Les essais et critères de qualification pour le comportement en environnement marin ne sont réalisés que sur la version lisse.</p>

DOCUMENTS ABROGÉS PAR LA PRÉSENTE ÉDITION :

Référence	Date	Objet
Guide méthodologique n° 10-4	09/07/2004	Acceptation des systèmes de peinture pour navires en construction neuve
NORMDEF 0002-2 Edition 01	16 juillet 2009	Systèmes de peinture pour navires militaires Partie n° 2 : Exigences de performance pour les localisations des navires en construction neuve

ENTITÉ RÉDACTRICE :

Rédaction	Pôle « Matériaux, Composants, Maîtrise des risques environnementaux » (MCM)
------------------	---

ENTITÉ DE MAINTENANCE :

Maintenance	Commission Interarmées de Normalisation pour les Peintures et Vernis (CIN/PV)
--------------------	---

AUTORITÉ(S) D'APPROBATION :

Approbation	Président de la CIN/PV
	Responsable Sectoriel de Normalisation – métier « Matériaux, Ateliers et Bureaux d'étude » (RSN MAB)
	Directeur du Centre de Normalisation de Défense (CND/D)

Centre de Normalisation de Défense
16 bis, Avenue Prieur de la Côte d'Or – 94114 ARCUEIL CEDEX
☎ : 01 79 86 36 02 / 44 38 - 📠 : 01 79 86 43 63

MEMBRES de la COMMISSION INTERARMÉES DE NORMALISATION POUR LES PEINTURES ET VERNIS (CIN-PV) :

Président :	Jean-Pierre PAUTASSO	DGA/DT/ST/IP/MCM/PMA
Secrétariat :	Thierry POBEL	DGA/DT/ST/IP/MCM/PMA

ORGANISMES EXTÉRIEURS AU MINISTÈRE DE LA DÉFENSE :

Olivier BICART-SEE	DASSAULT AVIATION
Philippe BRUNET	SIPEV
Gilles CHOLVY	NEXTER
Jean-Marc CLAVIER	MBDA
Frédéric DUHAMEL	THALES
Christian FAVENNEC	DCNS
Annick GALPIN	AFNOR
Alain PINON	ACQPA
Laure PUJOL	EUROCOPTER
Rémy REYNET	EUROCOPTER

ORGANISMES INTERNES AU MINISTÈRE DE LA DÉFENSE :

Didier BARREAU	DGA TA/MT
Bénédicte MAIGNAN	DGA TA/MT - RSN MAB
Jean DESSAPT	AA/SIAé/AIA-CF
Marie Ange DUCROS	DGA TA/EMS
Gregory EYGLUNENT	DGA MNRBC/ESD
Frédéric GUEGUEN	DSSF/SDT/CMES/AN
Benoit HOSDEZ	DGA DT/IP/MCM/PMA
Cédric HUBERT	DGA TA/MT
Jean-Luc LAQUA	CND
Anthony MARTIN	DGA TA/MT
Lionel MORVAN	DGA TN
Nicole NAHON	CND

Francis PEGOT	DGA BISCAROSSE
Thierry POBEL	DGA DT/IP/MCM/PMA
Philippe RICHARD	AA/SIAé/AIA-CP
Marie Christine SAINTE CATHERINE	DGA DT/IP/MCM/PMA
Maurice SARFATI	DGA DT/IP/MCM/PMA
Laurent SAUQUES	DGA DT/IP/MCM/PMA
Mathieu VAUBOURG	SIMMT/ADCO/DP/PPB

MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL (GT/SPM) ÉMANANT DE LA CIN/PV :

Pilote technique du GT SPM : Thierry POBEL DGA DT/IP/MCM/PMA

Membres :

Jean-Marc CLAVIER	MBDA
Marie-Ange DUCROS	DGA/TA/EMS
Christian FAVENNEC	DCNS
Benoît HOSDEZ	DGA DT/IP/MCM/PMA
Cédric HUBERT	DGA TA/MT

AVANT PROPOS

Les surfaces intérieures et extérieures d'un navire sont réparties en "localisations" soumises chacune à une ambiance de corrosivité atmosphérique ou en immersion au sens de la norme ISO 12944-2.

Toutes ces surfaces sont revêtues de systèmes de peinture qui ont une **double vocation** :

- **maîtrise de la corrosion**,
- **fonction spécifique** (discretion optique, ergonomie, antifouling, antidérapant, antistatique, alimentaire ...).

Ces protections font l'objet d'une première application importante de peintures d'entretien (cf. norme ISO 12944-1), éventuellement d'une réfection complète, au-delà d'une période de 15 ans correspondant approximativement à la mi-vie du navire.

Ainsi, la durabilité recherchée sur un plan anticorrosion, de l'ensemble des systèmes de peinture pour la protection des diverses localisations d'un navire militaire est de la **Haute Durabilité** au sens de la norme ISO 12944-1.

Toutefois, cette haute durabilité recherchée est indissociable d'un entretien courant visant à réparer les zones ponctuelles ayant subi des dégradations accidentelles d'ordre mécanique, thermique, etc ..., et à maintenir à niveau la fonction spécifique associée à la localisation concernée. Cet entretien courant est réalisé à des fréquences nettement supérieures à celles correspondant à la durabilité attendue de la fonction anticorrosion (> 15 ans).

Outre l'intérêt de maîtrise de la corrosion pour des objectifs opérationnels et de coûts, la haute durabilité est également un élément essentiel pour limiter la fréquence des risques hygiène sécurité, environnementaux et la production de déchets inhérents à la maintenance durant la vie des navires.

La performance attendue en service d'une protection par système de peinture va dépendre de deux facteurs essentiels qui sont :

- la sélection appropriée d'un système de peinture adapté à son usage. Cette sélection est couverte par les quatre premières parties de la norme NORMDEF 0002 :
 - . Partie n° 1 - Exigences générales pour la construction neuve ;
 - . Partie n° 2.1 - Exigences de performance pour les systèmes de peinture destinés à la protection des surfaces extérieures en construction neuve ;
 - . Partie n° 2.2 - Exigences de performance pour les systèmes de peinture destinés à la protection des surfaces intérieures en construction neuve ;
 - . Partie n° 3 - Exigences et qualification des systèmes de peinture pour la maintenance.
- la maîtrise des travaux de mise en œuvre. Cette phase de mise en œuvre est couverte par la dernière partie de la norme NORMDEF 0002 :
 - . Partie n° 4 - Qualité et acceptation des travaux de mise en œuvre.

L'application des peintures relève de procédés dits « spéciaux », ne permettant pas, par les seuls contrôles sur le produit fini, de garantir la performance attendue.

C'est pourquoi, il est impératif que la réalisation et le suivi des travaux soient faits par des personnels qualifiés dans le cadre d'un processus qualité comprenant différentes étapes associées à des contrôles. Ces préoccupations sont couvertes par la norme NORMDEF 0002 - Partie n° 4 « Qualité et acceptation des travaux de mise en œuvre ».

TABLE DES MATIÈRES

1. OBJET	11
2. DOMAINE D'APPLICATION.....	11
3. REFERENCES NORMATIVES	11
4. TERMINOLOGIE, SYMBOLES ET ABREVIATIONS	12
5. PROCESSUS DE SELECTION DES SYSTEMES DE PEINTURE - RAPPEL	12
6. RAPPEL DES REFERENTIELS DE PERFORMANCE PAR LOCALISATION	12

1. OBJET

- a) La présente norme définit les référentiels techniques de performances pour les systèmes de peinture destinés à la protection des localisations critiques des navires militaires en construction neuve pour les surfaces extérieures.
- b) Elle s'adresse tout particulièrement aux industriels fabricants de peinture mais également aux maîtres d'œuvre industriels quant aux exigences à satisfaire pour la qualification de ces systèmes.

2. DOMAINE D'APPLICATION

- a) Les référentiels introduits dans la présente norme correspondent à une déclinaison technique des exigences générales concernant les systèmes de peinture objet de la norme NORMDEF 0002-1.
- b) La présente norme est également applicable pour la sélection des systèmes de peinture en vue de travaux de maintenance de réfection complète ou significative (Cf. norme NORMDEF 0002-3).

3. REFERENCES NORMATIVES

Les normes référencées ci-dessous sont des documents de portée générale qu'il convient de prendre en compte pour l'application de la présente norme. Des normes plus spécifiques sont listées dans les référentiels propres à chaque localisation et ne sont pas reprises ci-après.

- . NORMDEF 0001 « Couleurs de la défense nationale »
- . NORMDEF 0002-1 « Systèmes de peinture pour navires militaires – Partie 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- . NORMDEF 0002-2.2 « Systèmes de peinture pour navires militaires – Partie 2.2 : Exigences de performance pour les systèmes de peinture destinés à la protection des surfaces intérieures en construction neuve »
- . NORMDEF 0002-3 « Systèmes de peinture pour navires militaires – Partie 3 : Exigences et qualification des systèmes de peinture pour la maintenance »
- . NORMDEF 0002-4 « Systèmes de peinture pour navires militaires – Partie 4 : Qualité et acceptation des travaux de mise en oeuvre »
- . AEP 60 (STANAG 4698) « Performance requirements for exterior topsides coatings »
- . AEP 61 (STANAG 4698) « Performance requirements for underwater hull paint systems »
- . AEP 63 (STANAG 4698) « Performance requirements for nonskid coating systems »
- . ISO 12944 « Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture »
 - Partie 1 : Introduction générale
 - Partie 2 : Classification des environnements
- . ISO 4618 « Peintures et vernis – Termes et définitions pour produits de peinture »
- . STANAG 4698 « Exigences de performance des systèmes de peinture et leur application sur les plateformes navales.

4. TERMINOLOGIE, SYMBOLES ET ABREVIATIONS

- a) Les définitions et les abréviations spécifiques au domaine technique des systèmes de peinture sont données par la norme ISO 4618.
- b) Les symboles et abréviations sont listés dans les référentiels propres à chaque localisation.




5. PROCESSUS DE SELECTION DES SYSTEMES DE PEINTURE - RAPPEL

Les principes généraux et le corpus documentaire s'appliquant aux systèmes de peinture en vue de leur qualification ou de leur certification sont définis dans les points 5.1 et 5.2 de la norme NORMDEF 0002-1.

6. RAPPEL DES REFERENTIELS DE PERFORMANCE PAR LOCALISATION

Ce chapitre introduit les référentiels de performance permettant de qualifier un système de peinture. Ces référentiels sont différents selon la localisation du navire considérée et la fonctionnalité spécifique du système de peinture. Le tableau ci-après est le fil conducteur pour la lecture de cette norme et rappelle l'ensemble des référentiels de performance devant couvrir les différentes localisations du navire, avec leur criticité, puis précise ceux qui sont définis dans la présente partie.

Les localisations et leur criticité sont indiquées dans le tableau ci-après avec le code de couleur suivant :

-  systèmes de peinture pour surfaces en extérieur (ponts, zones parking, œuvres vives, ... »
-  systèmes de peinture pour surfaces intérieures d'espaces confinés (capacités, mailles vides, ballasts, ... »
-  systèmes de peinture pour surfaces intérieures d'espaces non confinés (fonds, locaux batteries, ... »

LOCALISATION	N° FICHE (Cf. NORMDEF 0002-1)	N° REFERENTIEL DE LA LOCALISATION	CRITICITÉ	REFERENTIEL DEFINI DANS LA PRESENTE PARTIE
Œuvres vives – Bâtiments de surface	1	1	oui	x
Œuvres vives – Sous-marins	2	2		x
Œuvres mortes et superstructures - Bâtiments de surface	3	3		x
Œuvres mortes et superstructures – Sous-marins	4	4		x
Ponts extérieurs classiques – Bâtiments de surface	5	5		x
Ponts extérieurs : plate-forme hélicoptère, zones RAM, sécurité personnel – Bâtiments de surface ; Zones parking – Porte-avions	6	6		x
Ponts extérieurs : Zones appontage - Porte-avions	7	7		x
Ponts extérieurs classiques – Sous-marins	8	8		x
Capacités et piscines neutroniques	9	9		-
Capacités à eau (potable, déminéralisée, distillée)	10	10		-
Capacités diverses (gazole, TR5, huile TH et TVEP)	11	11		-
Capacités à eaux résiduaires (eaux résiduaires, eaux noires, eaux grises)	12	12		-
Capacités à eau de mer (ballasts)	13	13		-
Capacités à huile	14	14	non	-
Mailles vides	15	15	oui	-
Surfaces non apparentes	16	16	non	-
Fonds	17	17	oui	-
Ponts intérieurs classiques	18	18	non	-
Ponts intérieurs : zone de préparation des munitions	19	19	oui	-
Ponts intérieurs : parquets des locaux batteries	20	20		-
Locaux secs à teinte spécifique (locaux vie, locaux opérationnels)	21	21	non	-
Locaux secs sans exigence de teinte (locaux techniques, hospitaliers, coursives, ...)	22	22		-
Locaux humides sans exigence de teinte (sanitaires, cuisines, locaux techniques, hospitaliers, coursives, ...)	23	23		-
Locaux de décontamination NBC	24	24	oui	-
Compartiment Réacteur Échangeur (surfaces et matériels intérieurs et surfaces extérieures au CRE)	25	25		-
Matériels en intérieur	26	26	Oui/non (1)	-
Matériels en extérieur	27	27		s.o.
Tuyautages	28	28		s.o.

(1) : fonction de la localisation d'implantation (cf. norme NORMDEF 0002-1)

Référentiel n° 1	Œuvres vives – Bâtiment de surface
-------------------------	---

1- OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification distincte de systèmes anticorrosion (A/C) et de systèmes « antisalissures » (« Antifouling ») destinées à assurer la protection des œuvres-vives des bâtiments de surface.

Il s'appuie sur l'AEP 61 de l'OTAN.

2- REFERENCES

- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »

- AEP 61: « Performance requirements for underwater hull paint systems »

- NF EN 12496 : « Anodes galvaniques pour la protection cathodique dans l'eau de mer et les boues salines »

- ISO 1514 : « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »

- ISO 4624 : « Peintures et vernis – Essai de traction »

- ISO 4628 : « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »

– Partie 1 : Introduction générale et système de désignation

– Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage

– Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement

– Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage

– Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage

– Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure

- ISO 8501-1 : « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »

- ISO 8502 : « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »

– Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)

– Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle

– Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie

- ISO 8503-2 : « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapé par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison viso-tactile ISO »

- ISO 15711 : « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701 : « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340 : « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3- EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n°1 de la norme NORMDEF 0002-1 et dans l'AEP 61.

En ce qui concerne les essais de qualification, le référentiel s'appuie sur ceux définis par l'AEP 61 (chapitre 7) ; les essais de l'AEP 61 non retenus ou remplacés par d'autres essais sont indiqués dans les § suivants.

4- SYSTEME ANTISALISSURES (A/F)

L'AEP 61 est applicable pour la qualification d'un système « antisalissures » avec les conditions particulières suivantes :

- Le système retenu est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 1 de la norme NORMDEF 0002-1.
- Les essais 3, 4 et 5 du tableau 7-1 « Performance tests » de l'AEP 61 ne sont pas à réaliser.
- Les catégories d'efficacité retenues sont 24 mois, 36 mois et 60 mois (cf. fiche n°1 de la norme NORMDEF 0002-1).
- Les architectures des systèmes « antisalissures » sont conformes au tableau suivant :

<i>Efficacité</i>	<i>Type</i>	<i>Nbre minimal de couches</i>	<i>Épaisseur minimale totale sèche</i>
<i>24 mois</i>	<i>CDP (1)</i>	<i>2 c</i>	<i>150 µm</i>
<i>36 mois</i>	<i>SPC (2)</i>	<i>2 c</i>	<i>230 µm</i>
<i>60 mois</i>	<i>SPC (2)</i>	<i>3 c</i>	<i>340µm</i>
<i>60 mois</i>	<i>FRC (3)</i>	<i>2c</i>	<i>240µm</i>

(1) CDP : « Controlled Depletion Polymer »

(2) SPC : « Self polishing Copolymer » (autopolissable)

(3) FRC : « Foul Release Coatings » (Silicone)

- A l'exception de la bande de flottaison, les couleurs des peintures constitutives du système « antisalissures » sont de nuances différentes afin de faciliter le travail des opérateurs et des inspecteurs. L'aspect final est rouge brique pour la carène et noir pour la bande de flottaison.

5- SYSTEME ANTICORROSION (A/C)

Les conditions qui suivent fixent les exigences pour la qualification d'un système anticorrosion (A/C).

5.1- Conditions préalables aux essais de qualification

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 1 de la norme NORMDEF 0002-1.
- L'architecture du système anticorrosion (A/C) est conforme au tableau suivant :

Subjectile	Acier
Nombre minimum de couches	3
Épaisseur minimale de la 1 ^{ère} couche	60 µm
Épaisseur nominale du système	340 µm

5.2- Essais et critères de qualification

Les essais à réaliser sont en conformité avec l'AEP 61, avec les particularités suivantes :

- Les essais n°1 et 2 du tableau 7-1 « Performance tests » de l'AEP 61 sont remplacés par un essai cyclique.

5.2.1- Les éprouvettes d'essais

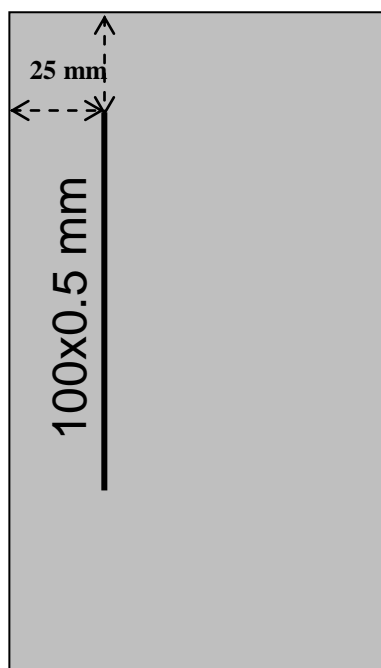
5.2.1.1- Subjectile et préparation de surface

Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)
- niveau de propreté :
 - sels solubles : < 3 µg/cm² (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

5.2.1.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 0.5 mm de largeur (Outil type Erichsen ou Braive Instruments avec lame en carbure, cale de réglage et gabarit de guidage, selon méthode d'essai D34 2027/--A Renault).

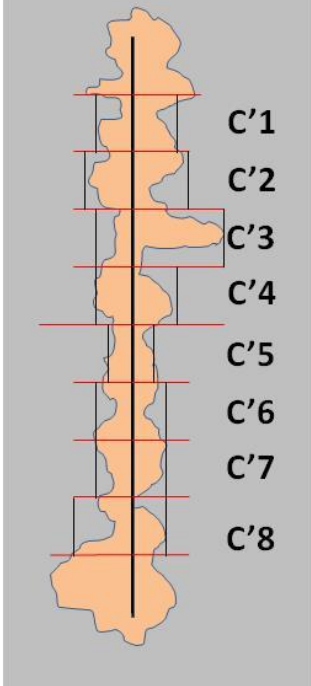
5.2.2- Essais de qualification réalisés sur le système anticorrosion

N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	25 cycles (semaines)
2	Compatibilité avec la protection cathodique	ISO 20340 basé sur l'ISO 15711 Méthode A pour un potentiel de -1500 ± 20 mV par rapport à une électrode au calomel saturé (1)	25 cycles

(1) Il est acceptable de réaliser l'essai selon les principes de la méthode B en utilisant une anode magnésium (Alliage M1 de la norme NF EN 12496).

5.2.3- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	M3 < 5 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.
C	Dégradations - cloquage - enrouillement - craquelage/écaillage	1	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure
D	Résistance au décollement cathodique	2	Le diamètre initial du défaut est de 6 mm	Le diamètre de défaut est ≤ 20 mm	ISO 20340 ISO 15711

 <p>$M3 = (C' - \text{blessure}) / 2$ $C' = \sum C'n / n$</p>	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p> <p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3=(C'- blessure)/2, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 0.5 mm</p>
---	---

6- ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

7- RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.

Référentiel n° 2	Œuvres vives – Sous-marins
-------------------------	-----------------------------------

1- OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification distincte de systèmes anticorrosion (A/C) et de systèmes « antisalissures » (« Antifouling ») destinées à assurer la protection des œuvres-vives des sous-marins.

Il s'appuie sur l'AEP 61 de l'OTAN.

2- REFERENCES

- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- AEP 61: « Performance requirements for underwater hull paint systems »
- NF EN 12496 : « Anodes galvaniques pour la protection cathodique dans l'eau de mer et les boues salines »
- ISO 1514 : « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »
- ISO 4624 : « Peintures et vernis – Essai de traction »
- ISO 4628 : « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »
 - Partie 1 : Introduction générale et système de désignation
 - Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage
 - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
 - Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage
 - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage
 - Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure
- ISO 8501-1 : « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »
- ISO 8502 : « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »
 - Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)
 - Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle
 - Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie
- ISO 8503-2 : « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapé par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison viso-tactile ISO »

- ISO 15711 : « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701 : « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340 : « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3- EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n°2 de la norme NORMDEF 0002-1 et dans l'AEP 61.

En ce qui concerne les essais de qualification, le référentiel s'appuie sur ceux définis par l'AEP 61 (chapitre 7) ; les essais de l'AEP 61 non retenus ou remplacés par d'autres essais sont indiqués dans les § suivants.

4- SYSTEME ANTISALISSURES (A/F)

L'AEP 61 est applicable pour la qualification d'un système « antisalissures » avec les conditions particulières suivantes :

- Le système retenu est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 2 de la norme NORMDEF 0002-1.
- Les essais 3, 4 et 5 du tableau 7-1 « Performance tests » de l'AEP 61 ne sont pas à réaliser.
- La catégorie d'efficacité retenue est de 36 mois (cf. fiche n°2 de la norme NORMDEF 0002-1)
- L'architecture et le type de système « antisalissures » est conforme au tableau suivant :

<i>Efficacité</i>	<i>Type</i>	<i>Nbre minimal de couches</i>	<i>Épaisseur minimale totale sèche</i>
<i>36 mois</i>	<i>SPC (1)</i>	<i>2 c</i>	<i>230 µm</i>

(1) SPC : « Self Polishing Copolymer » (Autopolissable)

- Les couleurs des peintures constitutives du système « antisalissures » sont de nuances différentes afin de faciliter le travail des opérateurs et des inspecteurs. L'aspect final est noir.

5- SYSTEME ANTICORROSION (A/C)

Les conditions qui suivent fixent les exigences pour la qualification d'un système anticorrosion (A/C).

5.1- Conditions préalables aux essais de qualification

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 2 de la norme NORMDEF 0002-1.

- L'architecture du système anticorrosion (A/C) est conforme au tableau suivant :

Subjectile	Acier
Nombre minimum de couches	3
Épaisseur minimale de la 1 ^{ère} couche	60 µm
Épaisseur nominale du système	340 µm

5.2- Essais et critères de qualification

Les essais à réaliser sont en conformité avec l'AEP 61, avec les particularités suivantes :

- Les essais n°1 et 2 du tableau 7-1 « Performance tests » de l'AEP 61 sont remplacés par un essai cyclique.

5.2.1- Les éprouvettes d'essais

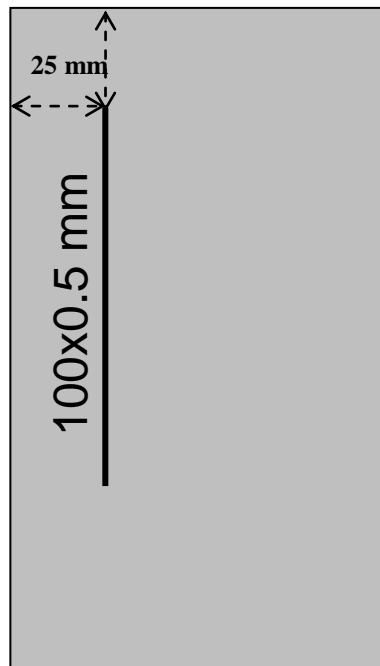
5.2.1.1- Subjectile et préparation de surface

Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)
- niveau de propreté :
 - sels solubles : < 3 µg/cm² (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

5.2.1.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 0.5 mm de largeur (Outil type Erichsen ou Braive Instruments avec lame en carbure, cale de réglage et gabarit de guidage, selon méthode d'essai D34 2027/--A Renault).

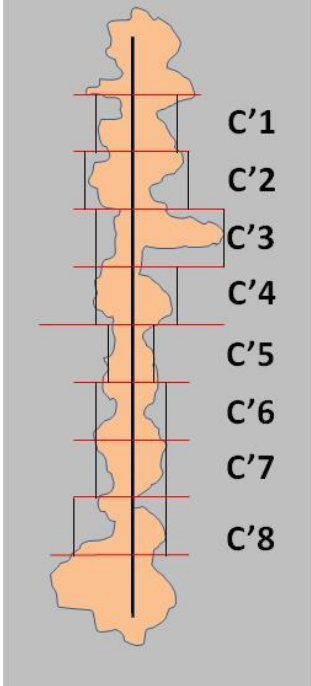
5.2.2- Essais de qualification réalisés sur le système anticorrosion

N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	25 cycles (semaines)
2	Compatibilité avec la protection cathodique	ISO 20340 basé sur l'ISO 15711 Méthode A pour un potentiel de -1500 ± 20 mV par rapport à une électrode au calomel saturé (1)	25 cycles

(1) Il est acceptable de réaliser l'essai selon les principes de la méthode B en utilisant une anode magnésium (Alliage M1 de la norme NF EN 12496).

5.2.3- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	M3 < 5 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.
C	Dégradations - cloquage - enrouillement - craquelage/écaillage	1	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure
D	Résistance au décollement cathodique	2	Le diamètre initial du défaut est de 6 mm	Le diamètre de défaut est ≤ 20 mm	ISO 20340 ISO 15711

 <p>$M3 = (C' - \text{blessure}) / 2$ $C' = \sum C' n / n$</p>	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p> <p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1 cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3=(C'- blessure)/2, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 0.5 mm</p>
--	--

6- ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

7- RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.

Référentiel n° 3	Œuvres mortes et superstructures Bâtiment de surface
-------------------------	---

1. OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification de systèmes de peinture destinés à la protection des œuvres mortes et superstructures des bâtiments de surface pour deux niveaux de haute durabilité H1 et H2, ce deuxième présentant une performance de tenue à la corrosion supérieure.

Il s'appuie sur l'AEP 60 de l'OTAN.

2. REFERENCES

- NORMDEF 0001 : « Couleurs de la défense nationale »
- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- AEP 60: « Performance requirements for exterior topsides coatings »
- ISO 1514: « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »
- ISO 2813: “Peintures et vernis – Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20°, 60° et 85°”
- ISO 4624: « Peintures et vernis – Essai de traction »
- ISO 4628 « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »
 - Partie 1 : Introduction générale et système de désignation
 - Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage
 - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
 - Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage
 - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage
 - Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure
- ISO 7724 « Peintures et vernis – Colorimétrie »
 - Partie 1 : Principes
 - Partie 2 : Mesurage de la couleur
 - Partie 3 : Calcul des différences de couleur
- ISO 8501-1 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »

- ISO 8502 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »
 - Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)
 - Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle
 - Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie
- ISO 8503-2 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapée par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison viso-tactile ISO »
- ISO 11507: « Peintures et vernis – Exposition des revêtements au vieillissement artificiel – Exposition au rayonnement de lampes à fluorescence UV et à l'eau »
- ISO 15711: « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701: « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340: « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3. EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n°3 de la norme NORMDEF 0002-1 et dans l'AEP 60.

En ce qui concerne les essais de qualification, le référentiel s'appuie sur ceux définis par l'AEP 60 (chapitre 7) ; les essais de l'AEP 60 non retenus ou remplacés par d'autres essais sont indiqués dans les § suivants.

4. CONDITIONS PREALABLES AUX ESSAIS DE QUALIFICATION

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 3 de la norme NORMDEF 0002-1.
- L'architecture du système est conforme au tableau suivant :

	H1	H2
Nature chimique du primaire	-	Riche en zinc
Nombre de couches minimum	3	3
Épaisseur nominale (µm)	≥ 350	≥ 280

- Les couleurs et brillants spéculaires applicables sont rappelés au tableau 1 de l'annexe 2 de la norme NORMDEF 0002-1 et définis dans la norme NORMDEF 0001.

5. ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION

Les essais à réaliser sont en conformité avec l'AEP 60, avec les particularités suivantes :

- Les essais n° 1 et 2 du tableau 7 « Performance test » sont remplacés par un essai cyclique.
- Les essais n° 4 (exposition UV Floride) et 7 (aptitude à la maintenance) du tableau 7 « Performance test » ne sont pas à réaliser.
- Pour l'essai n°6 du tableau 7 « Performance test », il ne sera pas tenu compte, lors du vieillissement par durcissement artificiel, de l'exigence du degré hygrométrique indiqué de 50%.

5.1 – Les éprouvettes d'essais

5.1.1 – Subjectile et préparation de surface

Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)
- niveau de propreté :
 - sels solubles : < 3 µg/cm² (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

5.1.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 0.5 mm de largeur (Outil type Erichsen ou Braive Instruments avec lame en carbure, cale de réglage et gabarit de guidage, selon méthode d'essai D34 2027/--A Renault).

5.1.3 – Aspect de la finition

Pour les essais il est retenu la couleur Gris/bleu moyen clair correspond à l'identification AFNOR A625.

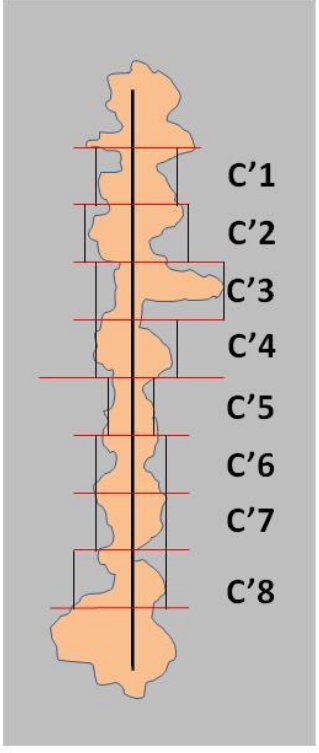
Il est rappelé que le degré de brillant est « Satiné brillant » ($45 < B_s \leq 70$ u.b.).

5.2- Essais de qualification pour le comportement en environnement marin réalisés sur le système de peinture

N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	25 cycles
2	Exposition aux UV	ISO 11507 (lampe type II, UVA 340nm, méthode A)	150 cycles (1 cycle = 8h= 4h CC + 4h UV)
3	Vieillissement naturel	Annexe 6 NORMDEF 0002-1	2 ans

5.3- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser avant et après essais de qualification N°.	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	H1 : M3 < 5 mm H2 : M3 < 2 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	3	s.o.	H1 : M3 < 3 mm H2 : M3 < 1 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
C	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.
D	Dégradations - cloquage - enrouillement - craquelage/écaillage	1, 3	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure
E	Stabilité de la couleur ΔE^*	2, 3	< 1 par rapport à la définition de la couleur	\leq 1 par rapport à la couleur initiale de l'échantillon	ISO 7724/1-2-3
F	Brillant spéculaire (u.b.)	2, 3	(45<Bs≤70)	> 50% par rapport à la valeur initiale	ISO 2813

 <p>$M3 = (C' - \text{blessure}) / 2$ $C' = \sum C'n / n$</p>	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p> <p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1 cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3=(C'- blessure)/2, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 0.5 mm</p>
---	--

6. ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

7. RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.

Référentiel n° 4	Œuvres mortes et superstructures Sous-marins
-------------------------	---

1. OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification de systèmes de peinture destiné à la protection des œuvres mortes et des superstructures des sous-marins.

2. REFERENCES

- NORMDEF 0001 : « Couleurs de la défense nationale »
- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- ISO 1514: « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »
- ISO 2813: “Peintures et vernis – Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20°, 60° et 85°”
- ISO 4624: « Peintures et vernis – Essai de traction »
- ISO 4628 « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »
 - Partie 1 : Introduction générale et système de désignation
 - Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage
 - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
 - Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage
 - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage
 - Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure
- ISO 7724 « Peintures et vernis – Colorimétrie »
 - Partie 1 : Principes
 - Partie 2 : Mesurage de la couleur
 - Partie 3 : Calcul des différences de couleur
- ISO 8501-1 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »
- ISO 8502 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »
 - Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)
 - Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle
 - Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie

- ISO 8503-2 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapée par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison visuo-tactile ISO »
- ISO 11507: « Peintures et vernis – Exposition des revêtements au vieillissement artificiel – Exposition au rayonnement de lampes à fluorescence UV et à l'eau »
- ISO 15711: « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701: « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340: « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3. EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n°4 de la norme NORMDEF 0002-1.

4. CONDITIONS PREALABLES AUX ESSAIS DE QUALIFICATION

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 4 de la norme NORMDEF 0002-1.
- L'architecture du système est conforme au tableau suivant :

Subjectile	Acier
Nombre minimum de couches	3
Épaisseur minimale de la 1 ^{ère} couche	60 µm
Épaisseur nominale du système	340 µm

- Les couleurs et brillants spéculaires applicables sont rappelés au tableau 2 de l'annexe 2 de la norme NORMDEF 0002-1 et définis dans la norme NORMDEF 0001.

5. ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION

Les conditions qui suivent fixent les exigences pour la qualification d'un système de peinture destiné à la protection des œuvres mortes et des superstructures des sous-marins.

5.1- Les éprouvettes d'essais

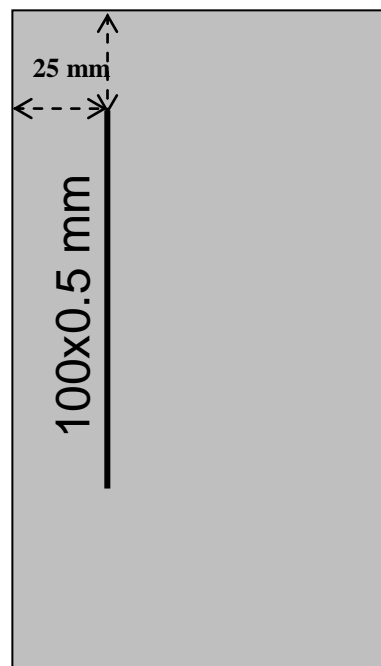
5.1.1-- Subjectile et préparation de surface

Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)
- niveau de propreté :
 - sels solubles : < 3 µg/cm² (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

5.1.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 0.5 mm de largeur (Outil type Erichsen ou Braive Instruments avec lame en carbure, cale de réglage et gabarit de guidage, selon méthode d'essai D34 2027/--A Renault).

5.1.3- Aspect de la finition

Pour les essais il est retenu la couleur noir-gris correspondant à l'identification AFNOR A600 avec une valeur de Brillant spéculaire ≤ 20 u.b.

5.2.- Essais de qualification réalisés sur le système de peinture

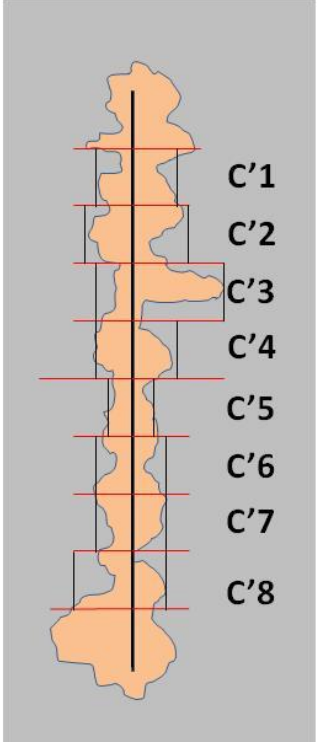
N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	25 cycles (semaines)
2	Compatibilité avec la protection cathodique	ISO 20340 basé sur l'ISO 15711 Méthode A (1)	25 cycles (semaines)
3	Exposition aux UV	ISO 11507 (lampe type II, UVA 340nm, méthode A)	150 cycles (1 cycle = 8h = 4h CC + 4h UV)
4	Vieillessement naturel	Annexe 6 NORMDEF 0002-1	2 ans

(1) Il est acceptable de réaliser l'essai selon les principes de la méthode B en utilisant une anode en zinc.

5.3- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	M3 < 5 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	4	s.o.	M3 < 3 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
C	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.

N°	Nature Essais	A réaliser	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
D	Dégradations <ul style="list-style-type: none"> - cloquage - enrrouillement - craquelage/écaillage 	1, 4	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure
E	Résistance au décollement cathodique	2	Le diamètre initial du défaut est de 6 mm	Le diamètre de défaut est ≤ 20 mm	ISO 20340 ISO 15711
F	Stabilité de la couleur ΔE^*	3, 4	< 1 par rapport à la définition de la couleur	≤ 2 par rapport à la couleur initiale de l'échantillon	ISO 7724/1-2-3
G	Brillant spéculaire (u.b.)	3, 4	$B_s \leq 20$	So	ISO 2813

 <p>M3=(C'-blessure)/2 C' = $\sum C' \cdot n / n$</p>	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p> <p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3=(C'-blessure)/2, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 0.5 mm</p>
--	---

6. ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

7- RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.

Référentiel n° 5	Ponts extérieurs classiques – Bâtiment de surface
-------------------------	--

1- OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification de systèmes de peinture destinés à la protection des ponts extérieurs classiques de bâtiments de surface.

Il s'appuie sur l'AEP 63

2- REFERENCES

- NORMDEF 0001 : « Couleurs de la défense nationale »
- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- STANAG 4602 : « Evaluation au feu des matériaux »
- AEP 63: « Performance requirements for non-skid coating systems »
- ISO 1514: « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »
- ISO 2813: “Peintures et vernis – Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20°, 60° et 85°”
- ISO 4624: « Peintures et vernis – Essai de traction »
- ISO 4628 « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »
 - Partie 1 : Introduction générale et système de désignation
 - Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage
 - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
 - Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage
 - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage
 - Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure
- ISO 7724 « Peintures et vernis – Colorimétrie »
 - Partie 1 : Principes
 - Partie 2 : Mesurage de la couleur
 - Partie 3 : Calcul des différences de couleur
- ISO 8501-1 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »

- ISO 8502 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »
 - Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)
 - Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle
 - Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie
- ISO 8503-2 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapée par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison viso-tactile ISO »
- ISO 11507: « Peintures et vernis – Exposition des revêtements au vieillissement artificiel – Exposition au rayonnement de lampes à fluorescence UV et à l'eau »
- ISO 15711: « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701: « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340: « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3- EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n° 5 de la norme NORMDEF 0002-1 et dans l'AEP 63.

En ce qui concerne les essais de qualification, le référentiel s'appuie sur ceux définis par l'AEP 63 (chapitre 7) ; les essais de l'AEP 63 non retenus ou remplacés par d'autres essais sont indiqués dans les § suivants.

4- CONDITIONS PREALABLES AUX ESSAIS DE QUALIFICATION

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 5 de la norme NORMDEF 0002-1.
- L'architecture du système est conforme au tableau suivant :

Système	Exigences
Version lisse	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre total minimal de couches: 3 - Nombre minimal de couches autres que finition : 2 - épaisseur sèche minimale contractuelle : 320µm
Version antidérapante	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre total minimal de couches: 3 - Nombre minimal de couches autres que finition : 2 - épaisseur sèche minimale contractuelle équivalente : 320µm (Épaisseur non mesurable)

- Le brillant spéculaire et la couleur applicables correspondent à la référence AFNOR 2605 (Bs > 60 u.b.) comme indiqués au tableau 1 de l'annexe 2 de la norme NORMDEF 0002-1 et définis dans la norme NORMDEF 0001.

5- ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION AUTRES QUE POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Les conditions à satisfaire sont définies dans l'AEP 63 avec les particularités suivantes qui se substituent ou complètent celles figurant dans ce document :

- Les essais n° 2, 3 et 4 du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 ne sont pas à réaliser ;
- Pour la version antidérapante :
 - o des essais d'applicabilité sont réalisés sur des plaques en acier de dimensions minimales 1000X1000X5mm³ avec caractérisation des états de surface ;
 - o le profil de rugosité du revêtement antidérapant est de type fin (quelques centaines de microns). Le coefficient de frottement induit par ces agrégats et réalisé conformément à l'annexe B.2 de l'AEP 63 se présente comme suit :

	Valeur minimale	
	Sec	Humide
Initial	0.85	0.80
Après usure	s.o.	s.o.

- Réaction au feu (STANAG 4602) : F3 souhaitable, F4 acceptable.

6- ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Ces essais ne sont réalisés que sur la version lisse.

Les essais à réaliser sont en conformité avec l'AEP 63, avec les particularités suivantes :

- les essais n° 6 et 7 du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 sont remplacés par un essai cyclique.
- l'essai n° 9 (exposition UV Floride) du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 n'est pas à réaliser.

Les conditions à satisfaire sont définies ci-dessous.

6.1- Les éprouvettes d'essais

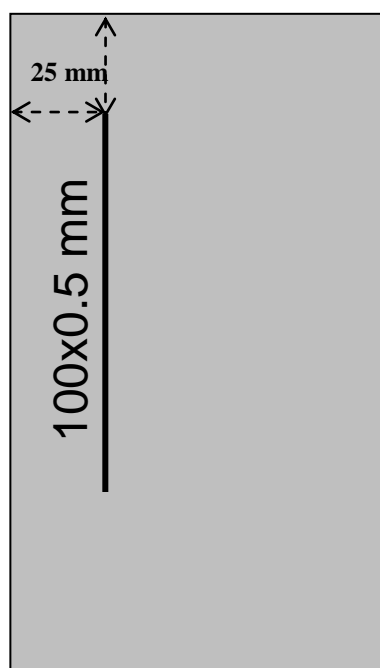
Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)

- niveau de propreté :
 - sels solubles : $< 3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

6.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 0.5 mm de largeur pour la version lisse (Outil type Erichsen ou Braive Instruments avec lame en carbure, cale de réglage et gabarit de guidage, selon méthode d'essai D34 2027/--A Renault).

6.3 – Aspect de la finition

Pour les essais il est retenu la couleur Gris/Bleu foncé correspondant à l'identification AFNOR A605.

Il est rappelé que le degré de brillant est > 60 u.b.

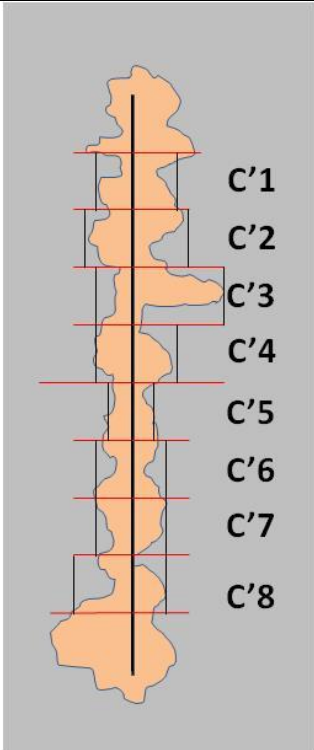
6.4- Essais de qualification réalisés sur le système de peinture

N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	25 cycles
2	Exposition aux UV	ISO 11507 (lampe type II, UVA 340nm, méthode A)	150 cycles (1 cycle = 8h= 4h CC + 4h UV)
3	Vieillessement naturel	Annexe 6 NORMDEF 0002-1	2 ans

6.5- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser avant et après essais de qualification N°.	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	M3 < 5 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	3	s.o.	M3 < 3 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
C	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.

N°	Nature Essais	A réaliser avant et après essais de qualification N°.	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
D	Dégradations <ul style="list-style-type: none"> - cloquage - enrouillement - craquelage/écaillage 	1, 3	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure
E	Stabilité de la couleur ΔE^*	2, 3	< 1 par rapport à la définition de la couleur	≤ 2 par rapport à la couleur initiale de l'échantillon	ISO 7724/1-2-3
F	Brillant spéculaire (u.b.)	2, 3	Bs > 60	> 50% par rapport à la valeur initiale	ISO 2813

	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p>
<p>$M3 = (C' - \text{blessure}) / 2$ $C' = \sum C' n / n$</p>	<p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3=(C'- blessure)/2, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 0.5 mm</p>

7- ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

8- RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.

Référentiel n° 6	<p style="text-align: center;">Ponts extérieurs</p> <p style="text-align: center;">Plate-forme hélicoptère, zones RAM, sécurité personnel - Bâtiment de surface</p> <p style="text-align: center;">Zones Parking – Porte-avions</p>
-------------------------	--

1- OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification de systèmes de peinture destinés à la protection de ponts extérieurs de bâtiments de surface comprenant les plates-formes hélicoptères, les zones RAM (Ravitaillement A la Mer), les zones de sécurité du personnel et les zones parking de porte-avions.

Il s'appuie sur l'AEP 63.

2- REFERENCES

- NORMDEF 0001 : « Couleurs de la défense nationale »
- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- STANAG 4602 : « Evaluation au feu des matériaux »
- AEP 63: « Performance requirements for non-skid coating systems »
- ISO 1514: « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »
- ISO 7724 « Peintures et vernis – Colorimétrie »
 - Partie 1 : Principes
 - Partie 2 : Mesurage de la couleur
 - Partie 3 : Calcul des différences de couleur
- ISO 2813: “Peintures et vernis – Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20°, 60° et 85°”
- ISO 4624: « Peintures et vernis – Essai de traction »
- ISO 4628 « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »
 - Partie 1 : Introduction générale et système de désignation
 - Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage
 - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
 - Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage
 - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage
 - Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure

- ISO 8501-1 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »
- ISO 8502 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »
 - Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)
 - Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle
 - Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie
- ISO 8503-2 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapée par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison viso-tactile ISO »
- ISO 11507: « Peintures et vernis – Exposition des revêtements au vieillissement artificiel – Exposition au rayonnement de lampes à fluorescence UV et à l'eau »
- ISO 15711: « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701: « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340: « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3- EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n°6 de la norme NORMDEF 0002-1 et dans l'AEP 63.

En ce qui concerne les essais de qualification, le référentiel s'appuie sur ceux définis par l'AEP 63 (chapitre 7) ; les essais de l'AEP 63 non retenus ou remplacés par d'autres essais sont indiqués dans les § suivants.

4- CONDITIONS PREALABLES AUX ESSAIS DE QUALIFICATION

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 6 de la norme NORMDEF 0002-1.

- L'architecture du système est conforme au tableau suivant :

Système	Exigences
Primaire : 1 C minimum	$\geq 150 \mu\text{m}$
1 prétoche sur singularités (cordons de soudure, cuvettes d'amarrage, ...)	-
Revêtement antidérapant : 2 C minimum (*)	Epaisseur non mesurable (épaisseur théorique équivalente $\geq 800 \mu\text{m}$)
1 C finition pour stabilité couleur si nécessaire	-

(*) 1 C minimum acceptable sous réserve de l'établissement d'un Descriptif de Mode Opératoire Peinture précisant en particulier les paramètres complets d'application.

- Le brillant spéculaire et la couleur applicables correspondent à la référence AFNOR 3605 comme indiqués au tableau 1 de l'annexe 2 de la norme NORMDEF 0002-1 et définis dans la norme NORMDEF 0001.

5- ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION AUTRES QUE POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Les conditions à satisfaire sont définies dans l'AEP 63 avec les particularités suivantes qui se substituent ou complètent celles figurant dans ce document :

- Essai d'applicabilité sur des plaques en acier de dimensions minimales 1000X1000X5mm³ avec caractérisation des états de surface ;
- L'essai n° 2 du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 n'est pas à réaliser ;
- L'essai n° 3 du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 est à réaliser en tant qu'essai de résistance à l'usure du revêtement antidérapant;
- le profil de rugosité du revêtement antidérapant est de type grossier (quelques millimètres). Le coefficient de frottement induit par ces agrégats et réalisé conformément à l'annexe B.2 de l'AEP 63 se présente comme suit :

	Valeur minimale		
	Sec	Humide	Huileux
Initial	0,95	0,90	0,80
Après usure	0,90	0,85	0,75

- Réaction au feu (STANAG 4602) : F3 souhaitable, F4 acceptable.

6- ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Les essais à réaliser sont en conformité avec l'AEP 63, avec les particularités suivantes :

- les essais n° 6 et 7 du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 sont remplacés par un essai cyclique.
- l'essai n° 9 (exposition UV Floride) du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 n'est pas à réaliser.

Les conditions à satisfaire sont définies ci-dessous.

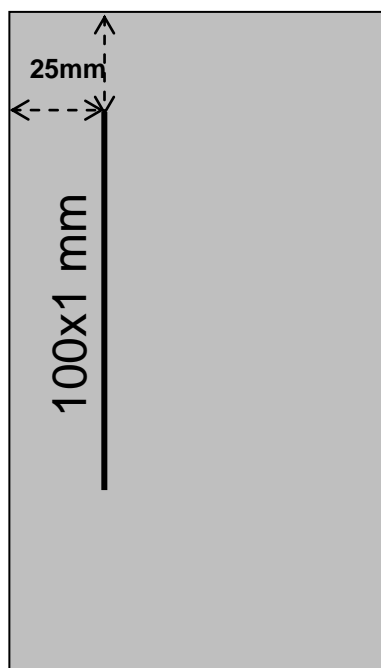
6.1- Les éprouvettes d'essais

Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)
- niveau de propreté :
 - sels solubles : < 3 µg/cm² (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

6.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 1 mm de largeur (Outil type fraise).

6.3 – Aspect de la finition

Pour les essais il est retenu la couleur Gris/Bleu foncé correspondant à l'identification AFNOR A605.

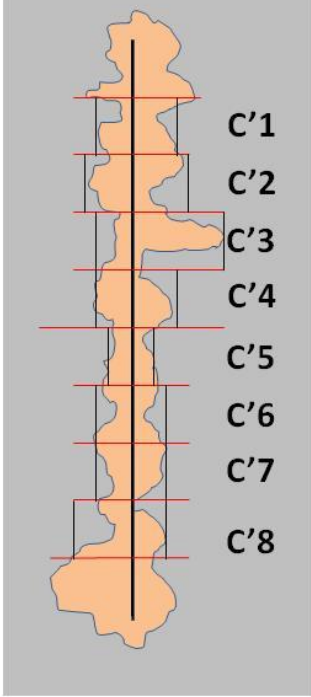
Il est rappelé que le degré de brillant est « Mat » (Bs < 10 u.b.).

6.4- Essais de qualification réalisés sur le système de peinture

N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	25 cycles
2	Exposition aux UV	ISO 11507 (lampe type II, UVA 340nm, méthode A)	150 cycles (1 cycle = 8h= 4h CC + 4h UV)
3	Vieillissement naturel	Annexe 6 NORMDEF 0002-1	2 ans

6.5- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser avant et après essais de qualification N°.	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	M3 < 5 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	3	s.o.	M3 < 3 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
C	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.
D	Dégradations - cloquage - enrouillement - craquelage/écaillage	1, 3	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure
E	Stabilité de la couleur ΔE^*	2, 3	< 1 par rapport à la définition de la couleur	≤ 2 par rapport à la couleur initiale de l'échantillon	ISO 7724/1- 2-3
F	Brillant spéculaire (u.b.)	2, 3	Bs < 10 - finition seule, - SDP complet	So So	- ISO 2813 - Rédaction réservée

 <p>$M3 = (C' - \text{blessure}) / 2$ $C' = \sum C'n / n$</p>	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p> <p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1 cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3=(C'- blessure)/2, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 1 mm</p>
---	---

7- ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

8- RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.

Référentiel n° 7	Ponts extérieurs zones appontage - Porte-avions
-------------------------	--

1- OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification de systèmes de peinture destinés à la protection des zones d'appontage de Porte-avions.

Il s'appuie sur l'AEP 63.

2- REFERENCES

- NORMDEF 0001 : « Couleurs de la défense nationale »
- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- STANAG 4602 : « Evaluation au feu des matériaux »
- AEP 63: « Performance requirements for non-skid coating systems »
- ISO 1514: « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »
- ISO 2813: “Peintures et vernis – Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20°, 60° et 85°”
- ISO 4624: « Peintures et vernis – Essai de traction »
- ISO 4628 « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »
 - Partie 1 : Introduction générale et système de désignation
 - Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage
 - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
 - Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage
 - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage
 - Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure
- ISO 7724 « Peintures et vernis – Colorimétrie »
 - Partie 1 : Principes
 - Partie 2 : Mesurage de la couleur
 - Partie 3 : Calcul des différences de couleur
- ISO 8501-1 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »

- ISO 8502 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »
 - Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)
 - Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle
 - Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie
- ISO 8503-2 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapé par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison viso-tactile ISO »
- ISO 11507: « Peintures et vernis – Exposition des revêtements au vieillissement artificiel – Exposition au rayonnement de lampes à fluorescence UV et à l'eau »
- ISO 15711: « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701: « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340: « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3- EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n°7 de la norme NORMDEF 0002-1 et dans l'AEP 63.

En ce qui concerne les essais de qualification, le référentiel s'appuie sur ceux définis par l'AEP 63 (chapitre 7) ; les essais de l'AEP 63 non retenus ou remplacés par d'autres essais sont indiqués dans les § suivants.

4- CONDITIONS PREALABLES AUX ESSAIS DE QUALIFICATION

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 7 de la norme NORMDEF 0002-1.
- L'architecture du système est conforme au tableau suivant :

Système	Exigences
Primaire : 1 C minimum	$\geq 150 \mu\text{m}$
1 prétoche sur singularités (cordons de soudure, cuvettes d'amarrage, ...)	-
Revêtement antidérapant : 2 C minimum (*)	Epaisseur non mesurable (épaisseur théorique équivalente $\geq 800 \mu\text{m}$)
1 C finition pour stabilité couleur si nécessaire	-

(*) 1 C minimum acceptable sous réserve de l'établissement d'un Descriptif de Mode Opératoire Peinture précisant en particulier les paramètres complets d'application.

- Le brillant spéculaire et la couleur applicables correspondent à la référence AFNOR 3605 comme indiqués au tableau 1 de l'annexe 2 de la norme NORMDEF 0002-1 et définis dans la norme NORMDEF 0001.

5- ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION AUTRES QUE POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Les conditions à satisfaire sont définies dans l'AEP 63 avec les particularités suivantes qui se substituent ou complètent celles figurant dans ce document :

- Essai d'applicabilité sur des plaques en acier de dimensions minimales 1000X1000X5mm³ avec caractérisation des états de surface ;
- Deux types d'essais à réaliser à DGA TA (Techniques Aéronautiques) :
 - Essais dynamiques sur Machine Latécoère équipée d'une table de choc et atterrisseur principal Mirage 2000,
 - Essais statiques sur presse 100 tonnes ;
- le profil de rugosité du revêtement antidérapant est de type grossier (quelques millimètres). Le coefficient de frottement induit par ces agrégats et réalisé conformément à l'annexe B.2 de l'AEP 63 se présente comme suit :

	Valeur minimale		
	Sec	Humide	Huileux
Initial	0,95	0,90	0,80
Après usure	0,90	0,85	0,75

- Réaction au feu (STANAG 4602) : F3 souhaitable, F4 acceptable.

6- ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Les essais à réaliser sont en conformité avec l'AEP 63, avec les particularités suivantes :

- Les essais n° 6 et 7 du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 sont remplacés par un essai cyclique.
- L'essai n° 9 (exposition UV Floride) du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 n'est pas à réaliser.

Les conditions à satisfaire sont définies ci-dessous.

6.1- Les éprouvettes d'essais

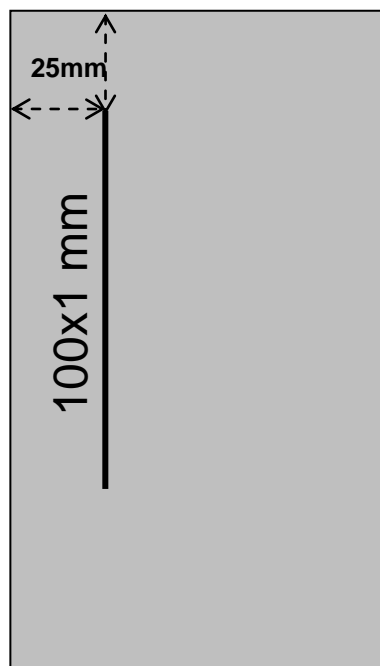
Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)

- niveau de propreté :
 - sels solubles : $< 3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

6.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 1 mm de largeur (Outil type fraise).

6.3 – Aspect de la finition

Pour les essais il est retenu la couleur Gris/Bleu foncé correspondant à l'identification AFNOR A605.

Il est rappelé que le degré de brillant est « Mat » ($B_s < 10$ u.b.).

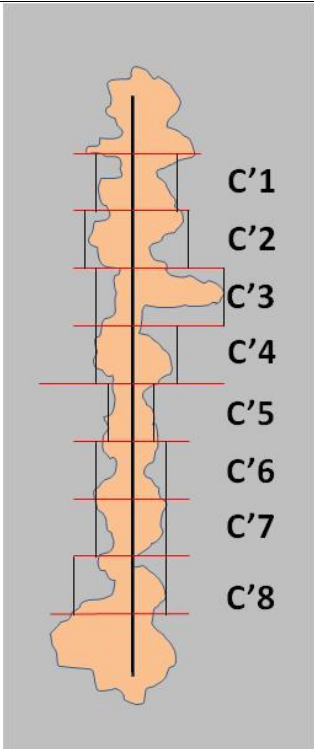
6.4- Essais de qualification réalisés sur le système de peinture

N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	12 cycles
2	Exposition aux UV	ISO 11507 (lampe type II, UVA 340nm, méthode A)	150 cycles (1 cycle = 8h= 4h CC + 4h UV)

6.5- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser avant et après essais de qualification N°.	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	M3 < 5 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est \geq 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.
C	Dégradations - cloquage - enrouillement - craquelage/écaillage	1	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure

N°	Nature Essais	A réaliser avant et après essais de qualification N°.	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
D	Stabilité de la couleur ΔE^*	2	< 1 par rapport à la définition de la couleur	≤ 5 par rapport à la couleur initiale de l'échantillon	ISO 7724/1-2-3
E	Brillant spéculaire (u.b.)	2	Bs < 10 - finition seule, - SDP complet	s.o. s.o.	- ISO 2813 - Rédaction réservée

	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p>
<p>$M3 = (C' - \text{blessure}) / 2$ $C' = \sum C' n / n$</p>	<p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1 cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3 = $(C' - \text{blessure}) / 2$, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 1 mm</p>

7- ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

8- RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.

Référentiel n° 8	Ponts extérieurs classiques – Sous-marins
-------------------------	--

1- OBJET

Le présent référentiel fixe les exigences pour la qualification de systèmes de peinture destinés à la protection des ponts extérieurs classiques de sous-marins.

Il s'appuie sur l'AEP 63 pour le besoin d'un système antidérapant.

2- REFERENCES

- NORMDEF 0001 : « Couleurs de la défense nationale »
- NORMDEF 0002-1 : « Systèmes de peinture pour navires militaires -Partie n° 1 : Exigences générales pour la construction neuve »
- STANAG4602 : « Evaluation au feu des matériaux »
- AEP 63: « Performance requirements for non-skid coating systems »
- ISO 1514: « Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais »
- ISO 2813: “Peintures et vernis – Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20°, 60° et 85°”
- ISO 4624: « Peintures et vernis – Essai de traction »
- ISO 4628 « Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect »
 - Partie 1 : Introduction générale et système de désignation
 - Partie 2 : Évaluation du degré de cloquage
 - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
 - Partie 4 : Évaluation du degré de craquelage
 - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage
 - Partie 8 : Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure
- ISO 7724 « Peintures et vernis – Colorimétrie »
 - Partie 1 : Principes
 - Partie 2 : Mesurage de la couleur
 - Partie 3 : Calcul des différences de couleur
- ISO 8501-1 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents »
- ISO 8502 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essai pour apprécier la propreté d'une surface »
 - Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)

- Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle
- Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie
- ISO 8503-2 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 2 : Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapée par projection d'abrasif – Utilisation d'échantillons de comparaison visuo-tactile ISO »
- ISO 11507: « Peintures et vernis – Exposition des revêtements au vieillissement artificiel – Exposition au rayonnement de lampes à fluorescence UV et à l'eau »
- ISO 15711: « Peintures et vernis – Détermination de la résistance au décollement cathodique des revêtements exposés à l'eau de mer »
- ISO 16701: « Corrosion des métaux et alliages – Corrosion en atmosphère artificielle – Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline »
- ISO 20340: « Peintures et vernis – Exigences de performance relative aux systèmes de peinture pour la protection des structures offshore et structures associées »

3- EXIGENCES GENERALES

Elles sont décrites dans la fiche n° 8 de la norme NORMDEF 0002-1.

En ce qui concerne les essais de qualification du système antidérapant, le référentiel s'appuie sur ceux définis par l'AEP 63 (chapitre 7) ; les essais de l'AEP 63 non retenus ou remplacés par d'autres essais sont indiqués au § 5 ci-après.

4- CONDITIONS PREALABLES AUX ESSAIS DE QUALIFICATION

- Le système retenu pour les essais est présenté comme répondant aux exigences énoncées dans la fiche n° 8 de la norme NORMDEF 0002-1.

- L'architecture du système est conforme au tableau suivant :

Système	Exigences
Version lisse	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre total minimal de couches: 3 - Nombre minimal de couches autres que finition : 2 - épaisseur sèche minimale contractuelle : 340µm
Version antidérapante	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre total minimal de couches: 3 - Nombre minimal de couches autres que finition : 2 - épaisseur sèche minimale contractuelle équivalente : 340µm (<i>Épaisseur non mesurable</i>)

- Le brillant spéculaire et la couleur applicables correspondent à la référence AFNOR 2600 comme indiqués au tableau 2 de l'annexe 2 de la norme NORMDEF 0002-1 et définis dans la norme NORMDEF 0001.

5. ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION AUTRES QUE POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Les conditions à satisfaire sont définies dans l'AEP 63 avec les particularités suivantes qui se substituent ou complètent celles figurant dans ce document :

- Les essais n° 2, 3 et 4 du tableau « Performance tests » de l'AEP 63 ne sont pas à réaliser ;
- Pour la version antidérapante :
 - o des essais d'applicabilité sont réalisés sur des plaques en acier de dimensions minimales 1000X1000X5mm³ avec caractérisation des états de surface ;
 - o le profil de rugosité du revêtement antidérapant est de type fin (quelques centaines de microns). Le coefficient de frottement induit par ces agrégats et réalisé conformément à l'annexe B.2 de l'AEP 63 se présente comme suit :

	Valeur minimale		
	Sec	Humide	Huileux
Initial	0.90	0.85	0.75
Après usure	s.o.	s.o.	s.o.

- Réaction au feu (STANAG 4602) : F3 souhaitable, F4 acceptable.

6. ESSAIS ET CRITERES DE QUALIFICATION POUR LE COMPORTEMENT EN ENVIRONNEMENT MARIN

Ces essais ne sont réalisés que sur la version lisse.

Les conditions à satisfaire sont définies ci-dessous.

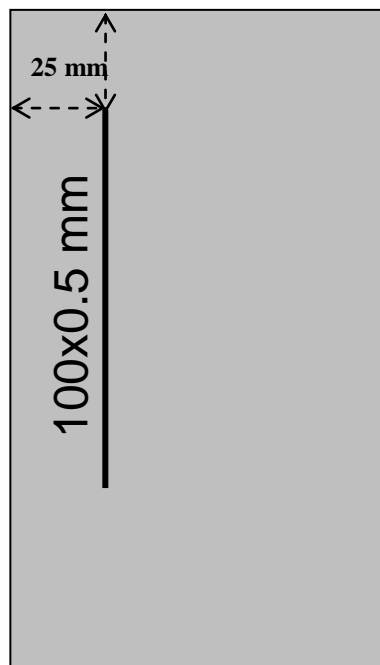
6.1- Les éprouvettes d'essais

Les éprouvettes sont en acier faiblement allié en conformité avec la norme ISO 1514 et ont une dimension minimale de 175x100x4 mm³ avec la préparation de surface suivante :

- degré de soin : Sa 2½ (ISO 8501-1)
- rugosité : M(G) (ISO 8503-2)
- niveau de propreté :
 - sels solubles : < 3 µg/cm² (ISO 8502-6/9)
 - poussières : quantité < 2 (figure 1 de la norme) pour une catégorie de dimension des particules : ≤ 2 (tableau 1 de la norme) (ISO 8502-3)
 - absence corps gras et huiles

6.2- Cas des éprouvettes pour essais de comportement à la corrosion (T1)

Elles sont conformes au schéma donné ci-après :



La blessure est de 0.5 mm de largeur pour la version lisse (Outil type Erichsen ou Braive Instruments avec lame en carbure, cale de réglage et gabarit de guidage, selon méthode d'essai D34 2027/--A Renault).

6.3 – Aspect de la finition

Pour les essais il est retenu la couleur Noir-gris correspondant à l'identification AFNOR A600.

Il est rappelé que le degré de brillant est : $10 < Bs \leq 20$ u.b.

6.4- Essais de qualification réalisés sur le système de peinture

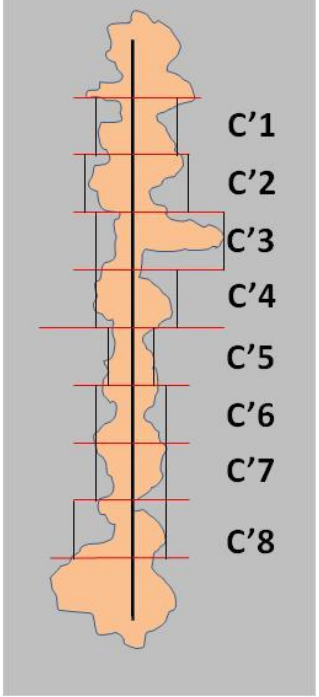
N°	Nature	Méthode	Durée
1	Comportement à la corrosion	ISO 16701 3 éprouvettes mini	25 cycles (semaines)
2	Compatibilité avec la protection cathodique	ISO 20340 basé sur l'ISO 15711 Méthode A (1)	25 cycles (semaines)
3	Exposition aux UV	ISO 11507 (lampe type II, UVA 340nm, méthode A)	150 cycles (1 cycle = 8h= 4h CC + 4h UV)
4	Vieillessement naturel	Annexe 6 NORMDEF 0002-1	2 ans

(1) Il est acceptable de réaliser l'essai selon les principes de la méthode B en utilisant une anode en zinc.

6.5- Essais et critères pour l'évaluation des performances

N°	Nature Essais	A réaliser	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
A	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	1	s.o.	M3 < 5 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous
B	Evolution de la corrosion en périphérie de la blessure (degré de corrosion)	4	s.o.	M3 < 3 mm	ISO 4628-8 M3 déterminée selon schéma ci-dessous

N°	Nature Essais	A réaliser	Critères avant essais de qualification	Critères après essais de qualification	Méthode
C	Adhérence par traction	1	Résistance à la rupture minimum : 4 MPa Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	Résistance à la rupture minimum = 50% de la valeur initiale Pas de rupture adhésive (> 10% de la surface du plot) de type A/B, B/C, ..., sauf si la Résistance à la rupture est ≥ 5 MPa	ISO 4624 Nombre de plots minimum : 3 Pas de rupture de type finition/Y et Y/Z.
D	Dégradations - cloquage - enrouillement - craquelage/écaillage	1, 4	Aucun défaut d'application et de séchage	0 (S0) 0 (Ri0) 0 (S0)	ISO 4628-1 ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4, 5 En dehors de la zone de blessure
E	Résistance au décollement cathodique	2	Le diamètre initial du défaut est de 6 mm	Le diamètre de défaut est ≤ 20 mm	ISO 20340 ISO 15711
F	Stabilité de la couleur ΔE^*	3, 4	< 1 par rapport à la définition de la couleur	≤ 2 par rapport à la couleur initiale de l'échantillon	ISO 7724/1-2-3
G	Brillant spéculaire (u.b.)	3, 4	($10 < B_s \leq 20$)	> 50% par rapport à la valeur initiale	ISO 2813

 <p>$M3 = (C' - \text{blessure}) / 2$ $C' = \sum C'_{n/n}$</p>	<p><u>M3 : Méthode après décollement du revêtement</u></p> <p><u>Mesure après décollement du revêtement par segments :</u> La corrosion maximale de part et d'autre de la blessure est mesurée par segment de 1cm. La méthode de mesure par segment a été appliquée après décollement du revêtement au moyen soit d'un décapeur thermique ou d'une lame de couteau. Cette valeur sera nommée M3=(C'- blessure)/2, où C' est la moyenne des segments de mesures et la blessure a pour valeur 0.5 mm</p>
--	--

7. ESSAIS D'IDENTIFICATION DES PEINTURES

Ils sont réalisés conformément à l'annexe 4 de la norme NORMDEF 0002-1.

8. RAPPORT D'ESSAIS

Toute qualification doit faire l'objet d'un rapport d'essais dans lequel sont notées :

- une synthèse des résultats obtenus ;
- la précision de détails opératoires non fixés dans les normes ;
- toutes divergences ou non conformités par rapport à la norme NORMDEF 0002-2.1.