
**Services relatifs à la plongée de
loisirs — Exigences concernant la
formation des plongeurs à l'utilisation
des recycleurs — Plongée sans
décompression**

*Recreational diving services — Requirements for rebreather diver
training — No-decompression diving*
(standards.iteh.ai)

ISO 24804:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d3155438-b382-4d8c-953a-e3e9a044b14c/iso-24804-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24804:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d3155438-b382-4d8c-953a-e3e9a044b14c/iso-24804-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Compétences	4
5 Préalables à la formation	4
5.1 Généralités	4
5.2 Âge minimal	4
5.3 Expérience en matière de plongée	4
5.4 Exigences relatives à la santé	4
6 Informations préalables	5
7 Connaissances théoriques	5
7.1 Connaissances de base sur les recycleurs	5
7.2 Fonction des différents éléments constitutifs du recycleur	5
7.3 Performance respiratoire lors de l'utilisation d'un recycleur	6
7.4 Assemblage du recycleur et vérifications	6
7.5 Durée de l'alimentation en gaz	7
7.6 Durée d'absorption du CO ₂	7
7.7 Contrôle du recycleur avant la mise à l'eau	7
7.8 Plongée	8
7.9 Plongées sans décompression	9
7.10 Identification et réaction face aux problèmes potentiels	9
7.10.1 Problèmes généraux	9
7.10.2 Problèmes liés au CO ₂	9
7.10.3 Actions à mener	10
7.11 Hypercapnie, hypoxie et hyperoxie	10
7.12 Plongée en binôme	10
7.13 Entretien du recycleur	10
7.14 Actualisation des connaissances et des compétences	11
8 Compétences pratiques	11
8.1 Généralités	11
8.2 Procédures préalables à la plongée	11
8.3 Plongée	12
8.4 Situations d'urgence	13
8.5 Procédures post-plongée	13
9 Moniteurs	13
10 Équipement et outils de formation	13
10.1 Équipement de formation	13
10.2 Outils de formation	14
11 Paramètres de la formation pratique	14
11.1 Plongées de formation ou séances en immersion	14
11.2 Responsabilités du moniteur	14
11.3 Guide de palanquée en recycleur	15
11.4 Limites des gaz respirables	15
11.5 Recycleur à circuit fermé et variantes	15
11.6 Recycleur à circuit semi-fermé et variantes	15
12 Évaluation	15
12.1 Connaissances	15

12.2	Évaluation des compétences — Recycleur à circuit fermé	16
12.3	Évaluation des compétences — Recycleur à circuit semi-fermé	16
12.4	Données nécessaires à la certification.....	16
Bibliographie		17

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24804:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d3155438-b382-4d8c-953a-e3e9a044b14c/iso-24804-2022>

Avant-propos

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

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

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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

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

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 228, *Tourisme et services connexes*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 329, *Services touristiques*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

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

Introduction

Les recycleurs (c'est-à-dire les dispositifs respiratoires qui recyclent tout ou partie de la respiration exhalée par le plongeur et fournissent l'appoint en oxygène consommé afin de maintenir un mélange respirable) deviennent de plus en plus répandus et appréciés des plongeurs. Le marché de la plongée avec recycleur est en constante augmentation depuis ces dernières années et sa taille est devenue aujourd'hui suffisante pour justifier l'élaboration de normes relatives aux exigences minimales de formation, destinées aux organismes de formation. Les recycleurs permettent aux plongeurs de plonger plus longtemps et à des profondeurs plus importantes. Une utilisation incorrecte des recycleurs peut s'avérer dangereuse et engendrer des accidents mortels pour les plongeurs. Il est donc important de spécifier des exigences de formation pour la plongée avec ces dispositifs.

Les organismes qui proposent des formations conformes au présent document peuvent aller au-delà des exigences de volume ou de complexité de la formation, mais il convient qu'ils s'assurent au moins que les élèves maîtrisent toutes les compétences et les connaissances définies dans ce document.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24804:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d3155438-b382-4d8c-953a-e3e9a044b14c/iso-24804-2022>

Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs — Plongée sans décompression

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives aux programmes de formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs, qui définissent les compétences requises pour effectuer des plongées avec recycleur à une profondeur maximale de 30 m ne nécessitant pas de paliers de décompression obligatoires en utilisant un gaz respiratoire au nitrox.

Ce document spécifie également les critères d'évaluation de ces compétences.

Il précise les exigences applicables pour la formation, ainsi que les exigences générales relatives à la prestation de services de plongée de loisirs conformément à l'ISO 24803.

2 Références normatives

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

ISO 11107, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences pour les programmes d'entraînement relatifs à l'air enrichi au nitrox*

ISO 24801-2, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des plongeurs pratiquant la plongée de loisirs — Partie 2: Niveau 2 — Plongeur autonome*

ISO 24802-2, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des moniteurs de plongée subaquatique — Partie 2: Niveau 2*

ISO 24803, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences relatives aux prestataires de services de plongée subaquatique de loisirs*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

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

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

3.1 recycleur

appareil porté par le plongeur et comportant une réserve de gaz lui permettant de respirer en immersion pour permettre au plongeur d'inspirer du gaz à partir d'une pièce faciale raccordée à un faux poumon et pour filtrer le gaz expiré à travers un matériau absorbant le dioxyde de carbone avant que le plongeur ne l'inspire à nouveau, à partir du faux poumon. La pression partielle de gaz à l'inspiration dans l'appareil reste dans des limites physiologiques acceptables de telle sorte que le gaz soit recyclé dans l'appareil

Note 1 à l'article: Un recycleur peut également être appelé «appareil de plongée autonome à recyclage de gaz».

Note 2 à l'article: Une pièce faciale peut être un ensemble embout buccal, un demi-masque, un masque facial ou un casque.

[SOURCE: EN 14143:2013, 3.1, modifié — Note 1 à l'article modifiée et Note 2 à l'article ajoutée. Ce contenu a été reproduit avec l'autorisation du CEN. Le CEN conserve les droits d'auteur.]

3.2 type de recycleur conception générale du recycleur

EXEMPLE Recycleur à circuit fermé (CCR), recycleur à circuit fermé manuel (mCCR), recycleur à circuit fermé électronique (eCCR), recycleur à circuit semi-fermé (SCR), SCR manuel (mSCR), SCR électronique (eSCR), recycleur à circuit fermé hybride (hCCR).

3.3 unité de recycleur

type de *recycleur* (3.1) présentant des commandes, des affichages et une configuration similaires sur plusieurs *modèles* (3.4), le fonctionnement étant pratiquement identique d'un modèle à l'autre

3.4 modèle de recycleur

conception individuelle spécifique élaborée par le fabricant d'un *recycleur* (3.1)

3.5 gaz respirable

gaz présent dans la *boucle respiratoire* (3.12) inspiré par le plongeur

3.6 gaz de réserve

gaz présent dans une bouteille qui peut être ajouté dans la *boucle respiratoire* (3.12)

3.7 gaz de secours

gaz présent dans une bouteille qui peut être directement respiré par le plongeur

3.8 nitrox

mélange respirable d'azote et d'oxygène contenant plus de 21 % d'oxygène, pouvant également contenir des gaz à l'état de traces à des niveaux non supérieurs à ceux présents dans l'air normal

[SOURCE: ISO 11107:2009, 3.5]

3.9 PpO₂

pression partielle d'oxygène dans un mélange de gaz

Note 1 à l'article: Cela se rapporte généralement spécifiquement au mélange de gaz respirable inhalé par un plongeur.

3.10**valeur de consigne****valeur de consigne concernant la PpO₂**

valeur de PpO₂ qu'un système de régulation utilise pour déterminer l'instant où une électrovanne injecte l'oxygène dans la *boucle respiratoire* (3.12)

3.11**volume respiratoire par minute****VRM**

produit du volume courant et de la fréquence respiratoire, mesuré en litres par minute

[SOURCE: EN 14143:2013, 3.10. Ce contenu a été reproduit avec l'autorisation du CEN. Le CEN conserve les droits d'auteur.]

3.12**boucle respiratoire**

partie d'un recycleur dans laquelle circule le gaz, généralement constituée d'un embout buccal, d'un ou de tuyaux respiratoires, d'un ou de faux poumons, de clapets anti-retour et d'une cartouche absorbante de CO₂

3.13**épurateur**

cartouche installée dans la *boucle respiratoire* (3.12) et contenant la matière absorbant le CO₂

3.14**espace aquatique restreint**

piscine ayant une profondeur adaptée à l'activité, ou plan d'eau présentant des conditions similaires en ce qui concerne la visibilité, la profondeur, l'état de la mer et l'accès

[SOURCE: ISO 24801-2:2014, 3.5]

3.15**espace aquatique ouvert**

plan d'eau d'une superficie significativement supérieure aux dimensions d'une piscine, présentant les conditions caractéristiques d'un plan d'eau naturel

[SOURCE: ISO 24801-2:2014, 3.6]

3.16**prestataire de services**

entité (personne ou organisme), y compris toute personne agissant au nom d'une telle entité, qui fournit un ou plusieurs des services suivants:

- activités d'initiation à la plongée;
- randonnées subaquatiques;
- formation et enseignement théorique;
- plongée organisée et plongée encadrée pour plongeurs qualifiés;
- location d'équipements de plongée

[SOURCE: ISO 24803:2017, 3.1]

3.17**palier de sécurité**

palier de décompression non obligatoire effectué près de la surface avant la remontée

3.18**plongée sans décompression**

plongée ne nécessitant pas de paliers de décompression obligatoires

4 Compétences

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves sont qualifiés pour planifier de manière autonome et effectuer des plongées nécessitant des paliers de décompression obligatoires en utilisant un recycleur spécifique pour lequel l'élève a été formé.

Les élèves qualifiés conformément au présent document sont aptes à plonger en binôme ayant les qualifications requises, jusqu'à 30 m en utilisant un recycleur qui fournit un mélange respiratoire au nitrox.

Pour être jugé qualifié à plonger en utilisant une unité de recycleur différente de celle pour laquelle le plongeur a été initialement formé, ce dernier doit suivre une formation complémentaire spécifique à l'utilisation de celle-ci.

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves comprennent parfaitement les concepts théoriques ou les compétences applicables au type et au modèle de recycleur qu'ils utiliseront. Les élèves doivent avoir une vue d'ensemble de toutes les informations qui ne sont pas spécifiques à leur recycleur, mais cette vue d'ensemble ne doit être que de nature informative afin qu'ils soient conscients des configurations générales possibles que d'autres plongeurs peuvent utiliser.

5 Préalables à la formation

5.1 Généralités

Le prestataire de services doit s'assurer que l'élève satisfait aux prérequis suivants pour participer à la formation envisagée.

5.2 Âge minimal

L'âge minimal pour participer à un programme de formation conforme au présent document doit être de 18 ans.

5.3 Expérience en matière de plongée

Afin de participer à un programme de formation conforme au présent document, les élèves doivent:

- être qualifiés conformément à l'ISO 24801-2;
- être qualifiés conformément à l'ISO 11107;
- avoir consigné dans leur carnet 20 plongées dans l'espace aquatique ouvert, avec au moins 15 heures en immersion en utilisant un appareil de plongée autonome à circuit ouvert.

5.4 Exigences relatives à la santé

Une preuve matérielle doit permettre d'attester que l'élève a été déclaré apte à la plongée de loisirs, au moyen d'un questionnaire ou d'un examen médical approprié.

NOTE Voir la Référence [3] pour obtenir un exemple de questionnaire médical et de document d'orientation à l'attention des médecins.

En cas d'incertitude quelconque, le prestataire du service de formation doit diriger les élèves vers une autorité médicale compétente. Si l'élève n'est pas examiné par un médecin, il doit alors confirmer, par sa signature, qu'il ou elle a compris les informations écrites fournies par le moniteur sur les maladies et les caractéristiques physiques qui peuvent présenter des risques dans la pratique de la plongée.

Les élèves doivent être avisés de l'importance de se soumettre régulièrement à des examens médicaux appropriés.

6 Informations préalables

Préalablement au premier cours ou pendant celui-ci les informations conformes à l'ISO 24803 doivent être mises à la disposition des élèves.

Les élèves doivent notamment être informés qu'ils seront formés à la plongée sans décompression avec un type de recycleur spécifique jusqu'à une profondeur maximale de 30 m.

7 Connaissances théoriques

7.1 Connaissances de base sur les recycleurs

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves possèdent un niveau de connaissances suffisant sur les sujets suivants:

- la définition d'un recycleur;
- la différence entre un recycleur et un appareil de plongée autonome à circuit ouvert;
- les avantages et inconvénients des différents types de recycleurs;
- le concept d'exigences spécifiques à une unité de recycleur;
- le maintien de la PpO_2 dans les limites physiologiques.

7.2 Fonction des différents éléments constitutifs du recycleur

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves possèdent un niveau de connaissances suffisant des fonctions des différents éléments suivants constitutifs d'un recycleur, en mettant l'accent sur les caractéristiques spécifiques à l'unité qu'ils utiliseront au cours de leur formation:

- boucle respiratoire, définition de la «boucle respiratoire minimale/optimale» et du volume de la boucle respiratoire;
- faux poumons;
- tuyaux d'inspiration et d'expiration;
- clapets anti-retour (champignons);
- épurateur (masse filtrante de CO_2);
- capteurs d'oxygène;
- alimentations en gaz (qui doivent inclure, le cas échéant, oxygène, diluant ou autres gaz disponibles);
- robinetterie de remplissage en gaz [qui doit inclure, le cas échéant, robinet de commande manuelle, valve d'ajout automatique de diluant (ADV) ou d'autres gaz];
- valve de surpression (OPV);
- embout buccal, valve de plongée/surface (DSV);
- valve de secours (BOV);
- affichages [y compris, lorsque cela est applicable, portables, affichages tête haute (HUD) ou autres équipements];
- modules de régulation;
- systèmes d'alarme et d'avertissement;