

1994-2024
30 ans

MZ PLONGEE LA NEUVEVILLE

COMBINAISON ETANCHE

COURS CONFORME AUX STANDARDS

CMAS 
swiss diving





LE COURS COMBINAISON ETANCHE CMAS SWISS DIVING

Après avoir plongé un peu, il faut se perfectionner.

Apprendre à plonger avec une combinaison étanche est presque une nécessité pour plonger dans les eaux de nos lacs, surtout si le plongeur désire plonger en hiver.

Le cours COMBINAISON ETANCHE swiss diving, conçu selon les directives de CMAS swiss diving permet au plongeur de se familiariser avec les diverses techniques de plongée avec ce matériel.

Ce manuel a été conçu comme le support du cours théorique pour l'enseignement de la spécialité « Plonger en combinaison étanche » de l'école de plongée MZPLONGEE à La Neuveville.

Ce support a été téléchargé sur le site www.mzplongee.ch et peut être librement utilisé à condition qu'aucune modification ne lui soit apportée.

Mauro Zürcher

**TABLE DES MATIERES**

LES CERTIFICATIONS CMAS SWISS DIVING DU PLONGEUR	5
PLONGER EN COMBINAISON ÉTANCHE CMAS SWISS DIVING	6
POURQUOI PLONGER EN COMBINAISON ÉTANCHE	7
LE FROID SOUS L'EAU	8
LE FROID, L'HYPOTHERMIE DU PLONGEUR.	8
POUR LUTTER CONTRE LE FROID	8
PRINCIPE DE LA COMBINAISON ÉTANCHE	9
LES COMPOSANTS DE L'ÉQUIPEMENT	10
MATIÈRE DE LA COMBINAISON	10
SPÉCIALE EAUX CONTAMINÉES	11
CAGOULE	13
COLLERETTES ET MANCHETTES	13
FERMETURE ÉCLAIR	13
L'INFLATEUR ET LA SOUPAPE.	14
LES GANTS	14
LES PALMES	14
LE LESTAGE	15
QUELLE COMBINAISON POUR QUEL ENVIRONNEMENT	16
MÉDITERRANÉE	16
EAUX DOUCES, ATLANTIQUE	16
EAUX FROIDES L'HIVER, ARCTIQUE OU ANTARCTIQUE.	16
S'ÉQUIPER AVEC UNE COMBINAISON ÉTANCHE	17
PLONGER AVEC UNE COMBINAISON ÉTANCHE	18
ENTRETIEN DE LA COMBINAISON ÉTANCHE	19
ENTRETIEN ET STOCKAGE	19
RÉPARATION D'UN PETIT TROU	19
CONTRÔLE DES CONNAISSANCES THÉORIQUES	20
PRATIQUE DE LA PLONGÉE EN COMBINAISON ÉTANCHE	21
PREMIÈRE PLONGÉE	21
SECONDE PLONGÉE	21
IMPACT DU PLONGEUR SUR L'ENVIRONNEMENT	22
LES AGENCES DE CERTIFICATION	23
ÉVALUATION DU COURS	25



LES CERTIFICATIONS CMAS SWISS DIVING DU PLONGEUR

Voici toutes les possibilités de formations à disposition du plongeur...

D1 CMAS swiss diving

Cours de spécialités

Orientation sous-marine

Sauvetage / Premiers Secours

Plonger en altitude / Altitude Diver

Plonger sous glace / Ice Diver

Plonger en combinaison étanche / Dry Suit Diver

Plonger en rivière / River Diver

D2 CMAS swiss diving

D3 CMAS swiss diving



PLONGER EN COMBINAISON ÉTANCHE CMAS SWISS DIVING

Lors de cette formation, le plongeur apprendra pourquoi et comment utiliser une combinaison étanche. Il apprendra aussi à se comporter sous l'eau avec ce type de combinaison.

Pour s'inscrire il faut :

- Etre titulaire de la certification D1 ou équivalent..
- Totaliser un minimum de 15 plongées.
- Certificat médical d'aptitude à la plongée.

APRES CE COURS :

Le plongeur sait évoluer en combinaison étanche.

POURQUOI PLONGER EN COMBINAISON ÉTANCHE

Le froid et l'obscurité sont les ennemis de l'être humain. De tout temps celui-ci a cherché à se protéger de ces deux fléaux et s'abritant dans une grotte autour d'un bon feu qui l'a réchauffé, éclairé et protégé des animaux sauvages.

Le réflexe de protection contre le froid date de Cro-Magnon...

En fonction des endroits où le plongeur évolue une protection thermique efficace est requise.





LE FROID SOUS L'EAU

Dès qu'il est immergé le plongeur est soumis à une grosse perte calorifique. Si cette perte est trop importante une hypothermie est possible, avec toutes les conséquences néfastes que cela comporte.

LE FROID, L'HYPOTHERMIE DU PLONGEUR.

Dans l'eau, la perte de chaleur peut être jusqu'à 25 fois plus importante que dans l'air.

Même protégé par une bonne combinaison, le plongeur se refroidira.

En été, le plongeur retrouvera de l'eau à une température agréable et, si son séjour dans la « couche froide » n'était pas trop long, il ne souffrira pas du froid.

Lors d'une plongée sous glace le plongeur est tout de suite dans une eau qui a une température de quelques degrés et il se refroidira au maximum.

Dès que les symptômes suivant apparaîtront :

- **FRISSONS.**
- Mains et pieds douloureux.
- Crampes musculaires aux jambes.
- Tremblements caractéristiques.

Il faut sortir de l'eau sans tarder car si le corps continue à se refroidir, le plongeur ressent un engourdissement progressif des membres, de la difficulté à respirer. La consommation d'air augmente et le risque d'essoufflement est grand. De violents maux de tête consécutifs à un début d'hypercapnie (intoxication au CO₂) peuvent être ressentis.

Dans les cas graves, une syncope peut survenir.

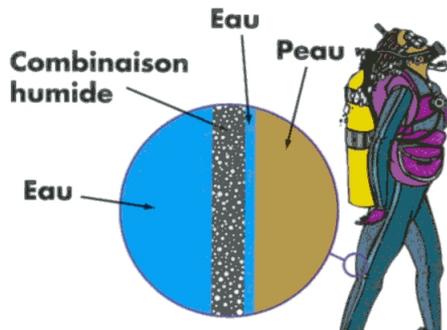
POUR LUTTER CONTRE LE FROID

- **Avoir une bonne combinaison, adaptée.**
- Sortir de l'eau aux premiers signes de froid.
- Plonger seulement si l'on est en pleine forme.

Jusqu'à une température de 15 degrés un vêtement humide sera parfait.

Si la température de l'eau passe en dessous de 12 degrés un vêtement étanche est indispensable.

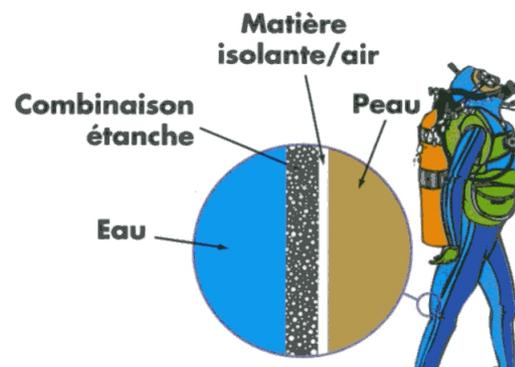
PRINCIPE DE LA COMBINAISON ÉTANCHE



L'eau pénètre dans la combinaison humide. Elle reste en contact du corps qui la réchauffe.

Mais l'eau conduit la chaleur 25 fois plus vite que l'air ce qui contribue à refroidir le plongeur rapidement.

L'eau **ne pénètre pas** dans la combinaison étanche et c'est l'**air**, emprisonné dans la combinaison ainsi que le **type de sous-vêtements** qui détermine l'isolation du plongeur.



Fabriquée en trilaminare ou en néoprène, compressé ou non c'est une **combinaison intégrale** dotée d'une **collerette** étanche au cou et de deux **manchettes** étanches aux poignets.

Une **fermeture éclair étanche** aussi permet de la refermer.

Un **inflateur**, relié au premier étage du détendeur permet d'injecter de l'air à l'intérieur (équilibrage) et une **soupepe**, souvent sur le bras, permet d'évacuer l'air à la remontée.

Pour plonger dans des eaux vraiment froides une paire de gants étanches seront ajoutés à l'ensemble.

LES COMPOSANTS DE L'ÉQUIPEMENT

MATIÈRE DE LA COMBINAISON

Néoprène 5 ou 7mm

Même chose qu'une combinaison humide. Très chaude, ne nécessite pas de sous vêtements épais. Généralement plus près du corps, cette combinaison nécessite moins de plomb et est plus facile à manier.

Malheureusement cette matière va s'écraser avec la profondeur et devenir de plus en plus mince. Ainsi la protection thermique va diminuer et le poids du plongeur va augmenter et devra être compensé (gilet), comme avec une combinaison humide.

Néoprène compressé, 2-4mm

Au départ c'est la même combinaison que la première mais le néoprène est compressé. La combinaison est moins épaisse. La protection thermique est plus faible nécessitant un sous-vêtement plus épais par contre le néoprène perd moins de volume et la variation de poids du plongeur est moindre.



Toile (trilaminatée)

La combinaison est réalisée dans une simple toile et est juste étanche, aucune protection thermique n'est donnée avec une telle combinaison et ce sont les sous-vêtements que le plongeur portera qui lui garantiront le confort thermique.

SPÉCIALE EAUX CONTAMINÉES

Le fabricant suédois Ansel propose des combinaisons étanches spécialement construites pour protéger le plongeur qui doit opérer dans des eaux contaminées, comme par exemple le modèle Viking™ Protech II, aussi utilisée par les plongeurs de la sécurité civile au US. (formation ERDI DRY SUIT DIVER)





CAGOULE

Indispensable car c'est par la tête que le corps se refroidi le plus. Si elle est solidaire de la combinaison on ne risque pas de l'oublier...



COLLERETTES ET MANCHETTES



En néoprène épais ou en latex fin elles doivent assurer l'étanchéité de la combinaison. Le latex est plus fragile mais « plaque » mieux.

Il peut être plus facile de passer une collerette et des manchettes si celle-ci sont saupoudrées de talque.

La collerette ne doit pas être trop serrée au niveau du cou car si les artère carotides sont trop comprimées le réflex du « sinus carotidien » risque de conduire à une perte de connaissance.



FERMETURE ÉCLAIR

Il faut la graisser de temps en temps avec de la paraffine pour qu'elle se ferme sans efforts. Attention de ne pas la plier avec des angles trop fort lors du transport.



L'INFLATEUR ET LA SOUPE.

Lors de la descente la pression augmentant la combinaison va se « plaquer » de plus en plus fortement sur le corps du plongeur. Les plis formés peuvent devenir douloureux, le lestage du plongeur va se modifier (plus lourd) et la protection thermique disparaît.

Il est donc nécessaire de maintenir le volume d'air dans la combinaison. L'inflateur sert à cela. Ne pas oublier de monter un tuyau MP sur le détendeur pour alimenter l'inflateur.



A la remontée l'air emprisonné dans la combinaison va augmenter de volume, modifiant le lestage du plongeur qui devient plus léger. Il faut donc, pour rétablir l'équilibre, laisser le surplus d'air s'échapper. C'est le rôle de la soupape.

LES GANTS

Dans les eaux très froides des gants étanches sont indispensables.

La combinaison étanche doit être munie de manchettes étanches au niveau des poignets, même si elle est utilisée avec des gants étanches. Cette précaution évitera au plongeur d'être complètement mouillé si les gants sont mal fermés.



LES PALMES

La combinaison étanche comporte de bottillons de grande taille et il est souvent nécessaire d'utiliser des palmes de plus grande taille que celles utilisées avec une combinaison humide.

LE LESTAGE

Le lestage nécessaire à l'équilibrage du plongeur sera plus important avec une combinaison étanche.

Rappelons que le lestage correct est celui qui permet au plongeur d'effectuer un palier à 3 mètres avec une réserve d'air de 50 bars.

Souvent, le lestage traditionnel sera complété par un baudrier, les modèles courants apportant un lestage d'environ 7 kilos.



QUELLE COMBINAISON POUR QUEL ENVIRONNEMENT

MÉDITERRANÉE

La température de l'eau ne descend jamais en dessous de 13 degrés, étant souvent bien plus chaude en surface en été.

C'est donc une combinaison légère, type « Trilaminé » avec des sous-vêtements légers qui seront utilisés si le séjour prévu sous l'eau dépasse l'heure. Les gants ne sont pas nécessaires mais une cagoule est impérative.

EAUX DOUCES, ATLANTIQUE

La température de l'eau en atlantique se situe entre 10 et 14 degrés et en eaux douces, a part 1 ou 2 mois par année, la température de l'eau est proche de ces valeurs aussi, sans compter les 4 degrés à partir d'une certaine profondeur.

Une combinaison en néoprène compressé est idéale, complétée par des sous-vêtements d'épaisseur moyenne à forte, pour les frileux.

Un équipement type Méditerranée pourra aussi être utilisé si l'on n'affronte que quelques minutes des températures en dessous de 10 degrés.

EAUX FROIDES L'HIVER, ARCTIQUE OU ANTARCTIQUE.

Ce sont des conditions extrêmes. Dès 20m de profondeur l'eau des lacs d'eau douce est à 4 degrés. En plongée d'altitude ou sous la glace elle est proche de 0 degré.

La température de l'eau aux pôles oscille entre -1 à -2 degrés...

Une combinaison en néoprène ou en néoprène compressée est indispensable, complétée par des sous-vêtements épais, en plusieurs couches.





S'ÉQUIPER AVEC UNE COMBINAISON ÉTANCHE

Après avoir revêtu le sous-vêtement adéquat :

Préparer la combinaison étanche, contrôler que l'inflateur et la soupape soient bien fixées.

Graisser la fermeture éclair étanche avec de la paraffine.
Ev. talquer la collerette et les manchettes.

Présenter la combinaison devant soit et l'ordonner afin de pouvoir entrer dedans.

Préparer les bretelles de chaque côté.

Assis ou avec un appui glisser les pieds dans la combinaison.

Si la fermeture éclair est sur l'avant ou en travers sur l'avant :
Enfiler d'abord les bras et ajuster les manchettes.
Puis enfiler la collerette et l'ajuster

Si la fermeture se trouve sur l'arrière :
Il peut être intéressant d'enfiler d'abord la collerette ce qui laissera les bras plus libres
pour ajuster celle-ci autour du cou.
Puis enfiler les bras et ajuster les manchettes.

Sinon enfiler d'abord les bras et ajuster les manchettes.
Puis enfiler la collerette et l'ajuster.

NE PAS OUBLIER DE FERMER LA FERMETURE ECLAIR, en principe tout de suite...



PLONGER AVEC UNE COMBINAISON ÉTANCHE

La première sensation est bizarre : le plongeur sait qu'il est dans l'eau mais ne « ressent » pas celle-ci sur son corps.

Rapidement le bas de la combinaison plaque et l'air se retrouve poussé vers le haut. C'est le dernier moment d'ouvrir la soupape et de laisser cet air s'échapper.

Dans de l'eau très froide on peut ressentir le froid mais pas la sensation de l'eau sur la peau.

Le plongeur se laisse basculer en avant après avoir purgé le gilet et la combinaison étanche (bonne position).

Le gilet ne servira désormais qu'à la sécurité du plongeur, l'équilibrage ne se fera plus qu'avec l'inflateur de la combinaison.

Tester de suite le lestage en ouvrant la soupape au maximum et en se mettant dans la bonne position pour faciliter l'évacuation. Se laisser couler sur le fond.

Injecter de l'air dans la combinaison, voir ce qui se passe...

Refermer la soupape d'évacuation pour conserver de l'air à l'intérieur.

La recherche du juste lestage se fera en plusieurs plongées, l'idéal est que quand le plongeur se trouve à -3m en fin de plongée, avec 50 bars d'air dans sa bouteille il reste sans problème équilibré à cette profondeur en ayant le gilet vide mais encore un peu d'air dans la combinaison étanche (froid).



ENTRETIEN DE LA COMBINAISON ÉTANCHE

ENTRETIEN ET STOCKAGE

Après une plongée en mer il est important de bien rincer la combinaison étanche.

La faire sécher, aussi à l'intérieur car même si l'eau n'a pas pénétré la combinaison peut être humide suite à la condensation ou à la transpiration du plongeur.

Un cintre spécial peut convenir, sinon pendre la combinaison par les pieds en laissant la fermeture éclair ouverte.

Si la combinaison étanche ne doit plus être utilisée pendant un certain temps on peut la replier et la remettre dans son sac de transport. Attention avec la fermeture éclair, ne pas la plier un angle trop fermé...

RÉPARATION D'UN PETIT TROU

Après avoir trouvé le petit trou :

Sur du néoprène, remplis avec de la colle comme « Aquasure » et laisser sécher.

Sur du trilaminate, placer une rustine, comme sur une chambre à air d'un vélo.



CONTRÔLE DES CONNAISSANCES THÉORIQUES

1. Quand faut-il sortir de l'eau afin d'éviter l'hypothermie ?
2. Pourquoi la combinaison humide permet quand même le refroidissement du plongeur ?
3. Comment la combinaison étanche permet-elle au plongeur de ne pas se refroidir ?
4. Que faut-il faire avant d'enfiler une combinaison étanche ?
5. Pourquoi la collerette ne doit-elle pas être trop serrée ?
6. Comment sait-on que le plongeur est correctement lesté ?

Date : _____ Instructeur : _____



PRATIQUE DE LA PLONGÉE EN COMBINAISON ÉTANCHE PREMIÈRE PLONGÉE

Mettre la combinaison étanche

Entrer dans l'eau

Descendre quelques mètres, s'équilibrer

Se déplacer, monter, descendre. Se rendre compte du comportement de l'ensemble.

Bouger, se retourner.

Remonter, s'arrêter au palier

Date : _____

Lieu : _____ Temps : _____ Profondeur : _____

Remarques

SECONDE PLONGÉE

Entrer dans l'eau

Descendre quelques mètres, s'équilibrer

Se déplacer, monter, descendre. Se rendre compte du comportement de l'ensemble.

Bouger, se retourner.

Tester une remontée d'urgence.

Remonter, s'arrêter au palier

Date : _____

Lieu : _____ Temps : _____ Profondeur : _____

Remarques

Date : _____ Instructeur : _____

IMPACT DU PLONGEUR SUR L'ENVIRONNEMENT

CHARTRE INTERNATIONALE DU PLONGEUR RESPONSABLE

CETTE CHARTE EST UN GUIDE
Ses propositions doivent être envisagées au cas par cas, tant les sites de plongée, les situations diffèrent d'un lieu à l'autre. Son objet est de pousser chacun à s'interroger, et à mettre en place les conditions de plongée optimales pour une préservation et un partage équitable des richesses de la mer.

1 PREPAREZ VOTRE VOYAGE

Les centres de plongée n'offrent pas tous les mêmes prestations. Certains s'efforcent de protéger l'environnement et de partager plus équitablement les ressources naturelles avec les habitants du pays d'accueil. Cela leur coûte cher, vous coûte plus cher, mais, ensemble, vous contribuerez à la protection du milieu que vous aimez.

1

Choisissez une agence de voyage qui adhère à une charte éthique.

Privilégiez les Centres de Plongée Responsables qui sont concernés par la protection des fonds marins.

Renseignez-vous sur les écosystèmes marins que vous allez découvrir, sur les habitants du pays qui vous accueille.

2 AVANT LA PLONGÉE

- Remettez-vous en forme, entraînez-vous à gérer votre flottabilité : poumon-ballast, stab, lestage optimal.
- Informez-vous sur le site de plongée que vous allez découvrir, cela rendra votre plongée bien plus riche.
- Demandez une projection-présentation de l'écosystème à votre centre de plongée.
- Demandez la liste des espèces menacées, la liste des espèces protégées, les réglementations les concernant.
- Renseignez-vous sur les actions menées par le centre de plongée pour la protection du milieu.

3 SUR LE BATEAU

- Ne jetez rien par dessus bord.
- Refusez les assiettes et gobelets en plastique jetable.
- Demandez l'installations de poubelles sur le pont.
- Veillez à bien fixer détendeurs de secours et manomètres pour qu'ils ne s'accrochent pas.
- Choisissez des palmes courtes, peu agressives.

4 EN PLONGEE

- Dès la mise à l'eau, pensez à vérifiez votre lestage.
- Pensez à palmer doucement.
- Evitez le contact avec les plantes et animaux fixés.
- Ne prélevez rien, sauf des images
- Ne harcelez pas les animaux.
- Ne nourrissez pas les poissons.

5 APRES LA PLONGEE

- Economisez l'eau douce. C'est le bien le plus précieux.
- Demandez des installations qui évitent le gaspillage d'eau douce.

6 AGISSEZ EN CITOYEN RESPONSABLE

- N'achetez pas de souvenirs arrachés à la mer : dent de requin, carapace de tortue, coquillages...
- Boycottez les restaurants qui servent de la soupe d'ailerons de requin, des tortues, des cétacés ou des poissons capturés à la dynamite ou au cyanure.
- Demandez aux restaurateurs comment sont pêchés les produits de la mer.





LES AGENCES DE CERTIFICATION

L'école MZPLONGEE délivre des certifications CMAS swiss diving ou SDI, TDI. Ces certifications sont reconnues dans le monde entier et le plongeur breveté par MZPLONGEE ne rencontrera aucune difficulté pour se faire reconnaître.

CMAS



La CMAS c'est la Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques. Elle a été fondée en 1959 et a actuellement son siège à Rome. Elle regroupe plus de 140 fédérations nationales et est ainsi présente partout dans le monde. La CMAS édite des standards de formation que les fédérations de chaque pays doivent adopter s'ils veulent délivrer des brevets ayant l'équivalence CMAS.

CMAS  est le représentant de la CMAS en suisse.
swiss diving

SDI



C'est une agence américaine. Elle a été développée par Bret Gilliam et Mitch Skaggs, les fondateurs de TDI. Elle est certifiée RSTC.

TDI



TDI signifie Technical Diving International. C'est une organisation de formation américaine, fondée par Bret Gilliam en 1992. TDI n'édicte que des standards de formations pour le Technical Diving.



Mauro Zürcher



Né le 09.10.1954,
plonge depuis 1976.

SDI - TDI - FRTI Instructor Trainer

ERDI - PFI Instructor

CMAS M****

Plongeur professionnel, certification française CAH,
classe 2b EQ/INPP-137/12-IIB

PADI MSDT

RAB.eV Instructor Trainer

ETDS Instructor Trainer

NAUI Instructor

Anime une école de plongée en eau douce, à la Neuveville, en Suisse, école active pour la formation de plongeurs et d'instructeurs SDI-TDI et pour la formation de plongeurs professionnels.

Formateur au sein du CREASSM, **Centre Romand d'Etudes en Archéologie Subaquatique et Sous-Marine** à Neuchâtel.

En tant que spécialiste de la plongée profonde, aux mélanges ou avec un recycleur, a plongé avec son équipe lors de records mondiaux pour assurer la sécurité des apnéistes profonds comme Roland Specker ou Umberto Pelizzari, Frédéric Buyle, Heimo Hanke etc...

A participé à plusieurs tournages de films, notamment au Mexique, dans les Cénotes du Yucatan, avec les requins marteaux de l'île Coco (Costa Rica) ou sur des épaves antiques de Méditerranée, en compagnie de Henri Delauze, le célèbre PDG de la Comex.

Contact :



MZ PLONGEE

Mauro Zürcher
Diving Instructor Trainer

2520 La Neuveville

Suisse

Mobil +41 79 230 56 77

E-Mail mauro@mzplongee.ch
www.mzplongee.ch



ÉVALUATION DU COURS

COURS Plonger en combinaison étanche swiss diving

DATE _____

Donné par: _____

1) Quelle est votre impression générale ?

MAUVAISE

MOYENNE

BONNE

2) L'objectif du cours a-t-il été atteint ?

NON

PARTIELLEMENT

OUI

POURQUOI ?

3) Qu'est-ce qui vous a particulièrement

plu

ou

déplu

4) Que peut-on améliorer ?

REMARQUES/SUGGESTIONS (éventuellement nom et prénom)

