



# Planifier sa plongée





## Préambule

Ce document fait suite à un constat.

En discutant avec nombre de plongeurs loisirs, ils m'expliquaient, sortis de la formation de plongeur autonome, ne pas savoir quand quitter le fond.

Certes, ils écoutaient les consignes du DP. Et les respectaient plus ou moins ...

Ils avaient appris qu'avec 80b restant dans leur bloc, il était temps de quitter une épave à 40m.

Ils avaient aussi appris à surveiller l'indication « mi-bouteille » sur le manomètre, indiquant le demi-tour et la remontée tranquille le long d'un tombant.

Des consignes qui ont fait leur preuve et qui s'appuient sur l'expérience de leurs formateurs.

Mais des consignes « pifométriques », transmises au fil des formations sans réelles explications :  
« ne t'inquiète pas, ça a fonctionné, ça fonctionne et ça fonctionnera ... »

Souvent ces plongeurs autonomes se sentaient frustrés.

En 2011, je me suis posé cette question :

Est-il possible de proposer une méthode, ne nécessitant rien d'autre qu'un peu de cerveau, basée sur des règles de calculs simples, permettant de planifier une plongée à l'air en quelques secondes, en surface ou sous l'eau ?

### ■ Préambule

- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Préambule

Il m'importait aussi :

- que les plongeurs autonomes comprennent les consignes fournies par le DP ou qu'ils les définissent eux-mêmes en l'absence de DP (pour les plongeurs PA60).
- Qu'ils puissent adapter ces consignes, sans les transgresser évidemment, en fonction de leurs capacités ou envies, et les partager dans leur palanquée lors du briefing.
- Qu'ils sachent les respecter sous l'eau ou les recalculer à la volée si nécessaire.

L'objectif sous-jacent étant de **responsabiliser les plongeurs autonomes** au travers d'une méthode de planification.

Depuis 2012, j'applique cette méthode de planification lors des sessions de formation, perfectionnement et recyclage des plongeurs autonomes.

Corrigeant et améliorant la méthode en tenant compte des retours et des ressentis des plongeurs formés, des discussions animés avec moniteurs et plongeurs aguerris.

De fait, je tiens à remercier tout particulièrement Philippe Pellegrin, BEES2 aux Lecques, pour nos échanges enrichissants sur le sujet.

Ainsi que les membres du LSFDT, ils se reconnaîtront.

Laurent BARDASSIER  
lbardass@free.fr

### ■ Préambule

- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Planifier la plongée ?

### Planifier la plongée = Organiser, Préparer et Se préparer

#### 1. **Organiser** la plongée en **fonction du lieu et des participants**

#### 2. **Préparer** les **règles de cohésion** de la palanquée lors du briefing :

1. Quels paramètres de durée et de profondeur maxi ?
2. Quel parcours prévoir, selon quelle orientation ?
3. Quel critère utiliser pour la fin de plongée ?
4. Quelle vitesse de remontée utiliser ? (cf cours sur les ordinateurs de plongée)
5. Profondeur des paliers : paliers profonds ou non ... (cf cours sur les ordinateurs de plongée)

#### 3. **Définir** le **comportement** à adopter **face à un problème** durant la plongée

- Que faire si ...

**La planification de la plongée est primordiale.  
Cela passe en premier lieu par le briefing.**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Briefing dans la planquée

L'objectif du briefing est de récupérer et transmettre toutes les informations primordiales permettant d'avoir un comportement de planquée et d'éviter les surprises sous l'eau.

Votre briefing doit porter sur 4 points essentiels :

- Qui est le **P**longeur de votre planquée : âge, sexe, physique, fatigue, niveau, expérience, type de plongeur (contemplatif, palmeur fou ...), consommation ... ?
- Quel est son **M**atériel : combinaison, détendeurs, gilet, ordinateur ... ?

**Et le sujet du document :**

- Les **P**aramètres de plongée ?

**Et enfin :**

- Quelle **C**ommunication allez-vous mettre en œuvre ?



*Moyen mnémotechnique pour retenir les 4 points du briefing : le **P-M-P-C***

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la planquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



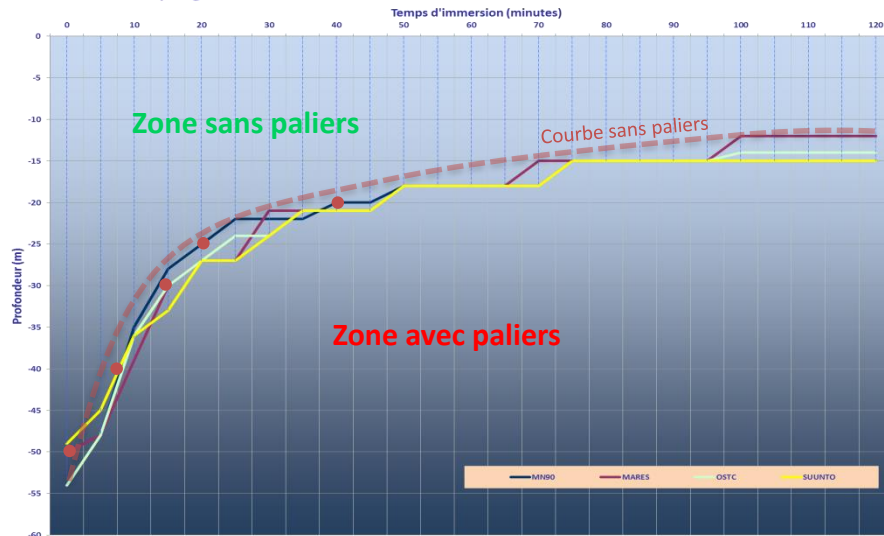
## Briefing dans la planquée

Quelle que soit votre plongée, vous devez savoir si vos paramètres temps / profondeur sont inclus ou non dans la zone sans paliers (ex courbe de sécurité).



*Zone sans paliers : c'est le temps durant lequel le plongeur peut rester à une profondeur donnée sans avoir à faire de paliers obligatoires avant le retour à la surface.*

Courbe de sécurité en plongée



Quelques points de la courbe à mémoriser :

- 20m -> 40mn
- 25m -> 20mn
- 30m -> 15mn
- 35m -> 10mn
- 40m -> 5mn
- 50m -> paliers !

**Courbe sans paliers : table ou à l'ordinateur, c'est sensiblement équivalent !**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la planquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode

## Les paramètres de plongée : temps fond ?

Dans votre briefing sur la plongée, vous devez définir avec votre palanquée la profondeur maximale d'évolution et les critères de fin de plongée.

Mais comment définir ces critères de fin de plongée ?

Par exemple :

Vous plongez sur une épave à 40m de profondeur avec votre bloc 15l gonflé à 200b.

Vous définissez un temps au fond de 20 minutes avant de remonter vers la surface.

Connaissant la courbe sans paliers de votre moyen de décompression, vous savez que vous aurez des paliers obligatoires.

Rappel : Courbe sans paliers

20m -> 40mn

25m -> 20mn

30m -> 15mn

35m -> 10mn

**40m -> 5mn**

50m -> paliers !

Après avoir passé 20mn au fond,

**aurez-vous assez d'air**

pour assurer votre remontée et vos paliers en toute sécurité ?

**Pas sûr ...**



## Les paramètres de plongée : temps fond ?

### Calculs de consommation

#### Rappels : Loi de Boyle Mariotte

- Décrit les effets de la pression sur les gaz
- Les gaz sont compressibles : en plongée ils se compriment à la descente (la pression augmente) et se dilatent à la remontée (la pression diminue).
- A température constante, le volume d'une masse gazeuse est inversement proportionnel à la pression qu'il subit.
- On peut aussi écrire :  $P \times V = \text{constante}$

#### Conséquence particulière sur la consommation :

pour un même volume d'air inspiré,

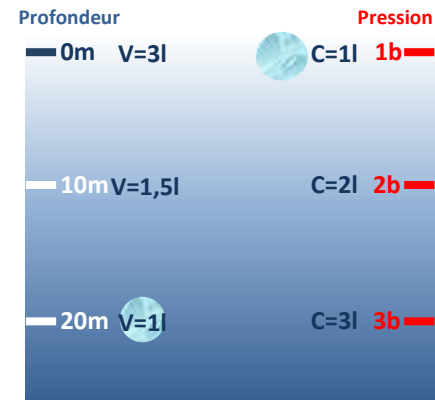
**la quantité d'air consommée augmente proportionnellement à la pression (donc à la profondeur)**

#### Règle de calcul : Loi de Boyle Mariotte appliquée à la consommation

**Consommation =**

**conso moyenne en surface X pression totale X durée passée à cette pression**

### Animation



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode





## Les paramètres de plongée : temps fond ?

### Calculs de consommation sur notre plongée d'exemple

Plongée à 40m pendant 20 minutes	Calcul	Résultats
Bloc de 15l gonflé à 200b au départ	15l x 200b	+ 3000l
Consommation à la descente : 2 min	3b x 20l/min x 2min	- 120l
Consommation au fond : 18 min	5b x 20l/min x 18min	- 1800l
Pression de sécurité fixée par le DP : 50b	15l x 50b	- 750l
<b>Quantité d'air restant pour les paliers</b>		<b>+ 330l</b>

**330l restants dans un bloc de 15l :  $330 / 15 = 22b$  pour assurer la remontée et la totalité des paliers.**

**Ce n'est pas assez !  
Il faudra utiliser la pression de sécurité ...**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : temps fond ?

Le critère de temps au fond est-il un critère suffisant pour définir la fin de plongée ?

**NON!**

Car ce critère ne vous garantit pas que vous disposerez de la quantité d'air nécessaire pour remonter en toute sécurité.

Faisons une analogie avec la voiture ...

Vous venez de parcourir 600 km avec votre véhicule.

Est-ce que cette information vous permet de savoir précisément si vous pouvez atteindre l'arrivée sans tomber en panne de carburant ?

**NON!**

Vous devez surtout connaître combien de kilomètres vous avez encore à parcourir et la quantité de carburant nécessaire !!

C'est exactement la même chose en plongée : le trajet que vous venez de faire n'a pas grand intérêt.

**En plongée, le plus important,  
c'est ce qu'il vous reste à faire et le volume d'air nécessaire pour le faire.**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée

Existe-t-il d'autres critères qui permettent de connaître la fin de plongée en garantissant les volumes d'air suffisant ?



Il y en a deux :

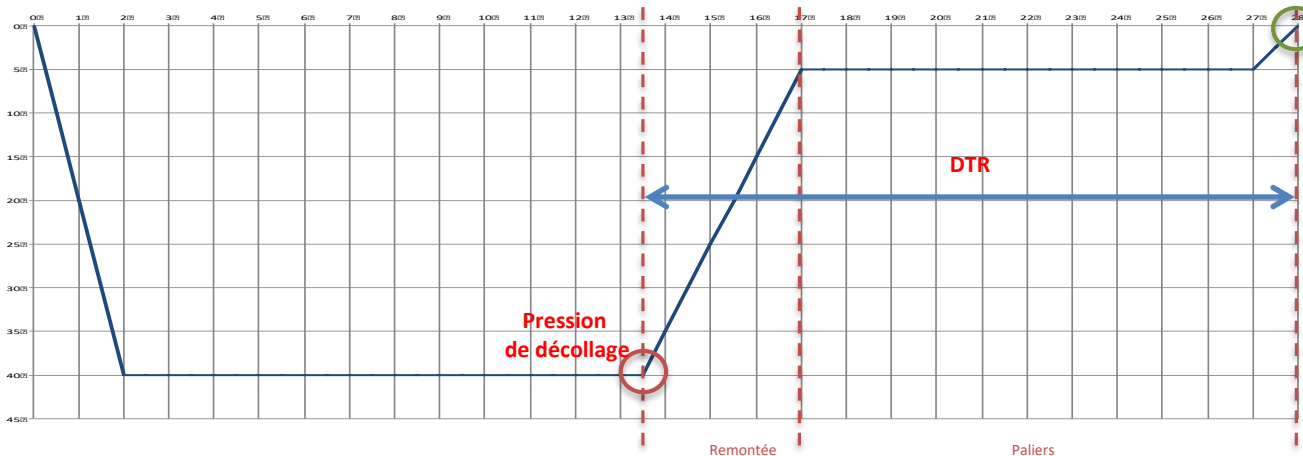
- **La DTR (Durée Totale de Remontée)**
- **La pression de décollage du fond**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : DTR et Pression de décollage

Pression  
de sécurité



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?

### ■ Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage

- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode

### 1. DTR (Durée Totale de Remontée)

C'est la durée **minimale** qui vous permet de remonter à vitesse contrôlée jusqu'à la surface en réalisant la totalité des paliers obligatoires

### 2. Pression de décollage du fond = Pression restante avant de remonter

C'est la quantité d'air qui vous permet de remonter jusqu'à la surface, en toute sécurité.

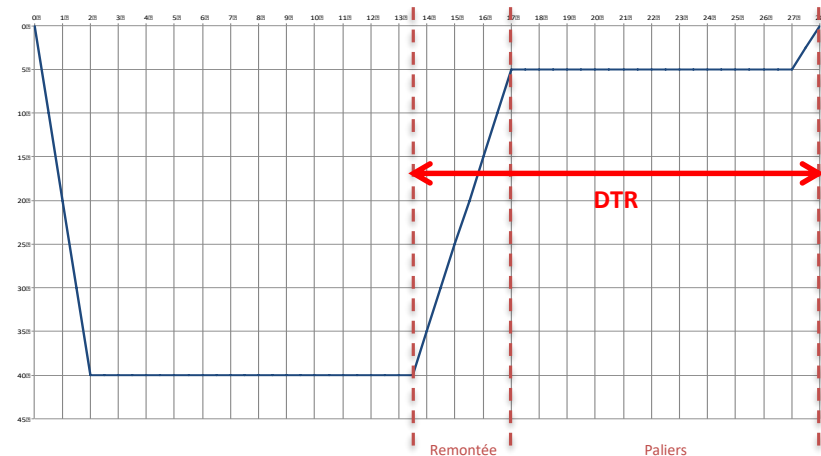
*A ne pas confondre avec la **pression de sécurité** définie par le DP pour le retour au bateau (50b en général).*



## Les paramètres de plongée : DTR

### DTR (Durée Totale de Remontée)

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



La **DTR** est l'information la plus importante de la méthode de planification.

Elle correspond au **temps minimum** que vous devrez passer sous l'eau avant de pouvoir **remonter** à la surface en respectant les consignes de votre ordinateur.

**Il vous est interdit de remonter avant !!**

Principe de base de la méthode de planification :

**C'est vous qui choisissez, lors du briefing, la DTR maximale que vous ne souhaitez pas dépasser.**



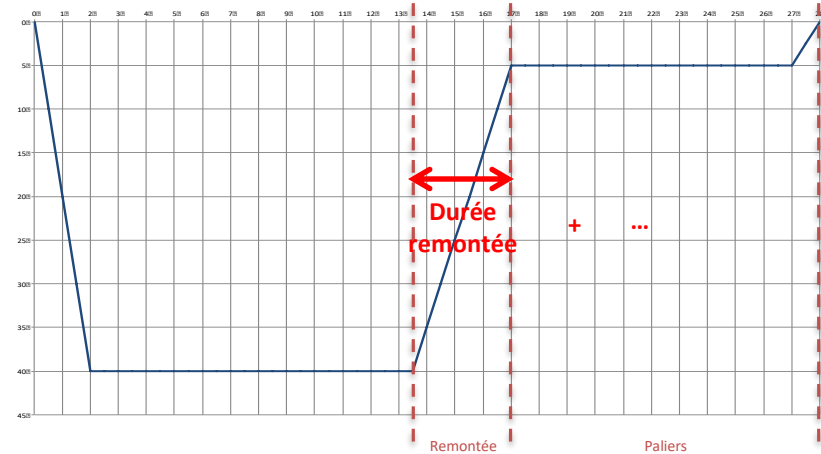
## Les paramètres de plongée : DTR

### DTR (Durée Totale de Remontée)

#### Décomposition

DTR = Durée Remontée +

...



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage

La durée de remontée est directement liée à la profondeur d'évolution : plus la plongée est profonde, plus la durée de remontée sera importante.

- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode

**Durée Remontée = Profondeur / vitesse remontée (10 m/min) + 1 min pour ralentissement sur les derniers mètres**

Exemples : fond à 50m => (50 / 10) + 1 = 6 minutes de remontée



**Astuce : durée de remontée = valeur de la pression absolue du fond !**

Exemples : fond à 50m = 6b de pression absolue => 6 minutes de remontée  
 fond à 30m = 4b de pression absolue => 4 minutes de remontée  
 fond à 25m = 3,5b de pression absolue => 4 minutes de remontée arrondie

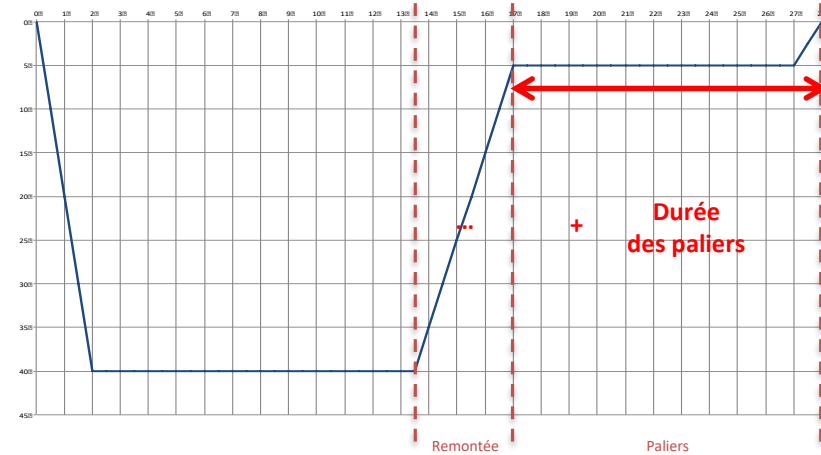


## Les paramètres de plongée : DTR

### DTR (Durée Totale de Remontée)

#### Décomposition

$$\text{DTR} = \dots + \text{Durée des paliers}$$



**Durée des Paliers** = Durée cumulée de tous les paliers obligatoires

La durée des paliers intègre tous les paliers obligatoires, quelle que soit leur profondeur.

**Vous choisissez avec votre palanquée le volume de paliers maximum,** en fonction de critères qui vous sont propre (état de forme, expérience, environnement de la plongée ...) ou imposés (par le Directeur de Plongée par exemple).

Peu importe si les paliers seront réalisés à 12m, 9m, 6m ou 3m. En plongée loisir à l'air, la moyenne des paliers pondérée par le temps est d'environ 5m.

C'est la profondeur que nous retiendrons pour la planification.

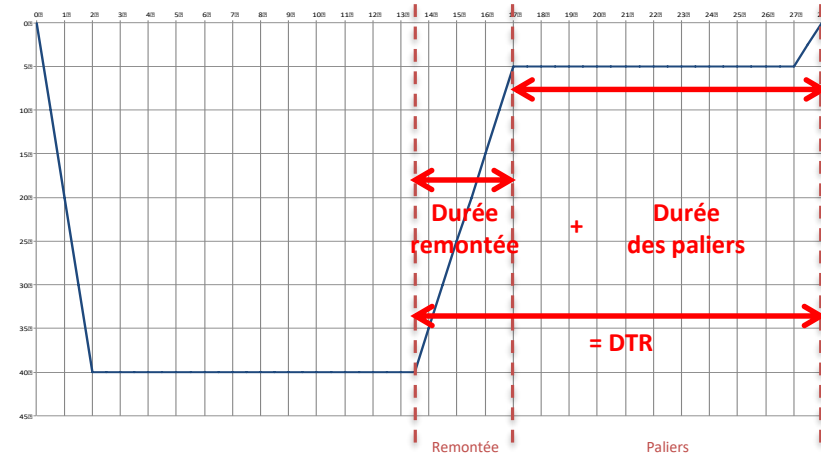
- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : DTR

### DTR (Durée Totale de Remontée)

$$\text{DTR} = \text{Durée Remontée} + \text{Durée des paliers}$$



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage

- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode

Supposons une plongée à 30m.

Vous vous fixez une durée de paliers de 5 minutes maxi.

Votre DTR est alors de : 9 minutes

$$\text{DTR} = \text{durée de remontée} \Rightarrow 4 \text{ minutes car } 30\text{m} = 4\text{b} \text{ donc } 4 \text{ minutes de remontée} \\ + \text{durée de paliers} \Rightarrow 5 \text{ minutes}$$

Supposons une plongée à 60m.

Vous vous fixez une durée de paliers de 15 minutes

Votre DTR est alors de : 22 minutes

$$\text{DTR} = \text{durée de remontée} \Rightarrow 7 \text{ minutes car } 60\text{m} = 7\text{b} \text{ donc } 7 \text{ minutes de remontée} \\ + \text{durée de paliers} \Rightarrow 15 \text{ minutes}$$





## Les paramètres de plongée : DTR

Vous avez défini votre DTR avec votre palanquée sur le bateau .  
Et maintenant ... **comment la contrôler sous l'eau ?**

Très simple ! **Au moyen de votre ordinateur ...**

Votre ordinateur calcule la DTR réelle de votre plongée en fonction du profil réalisé (temps d'immersion, profondeur, paliers obligatoires ...), du paramétrage (sécurisation ...) et de l'algorithme utilisé.

La DTR réelle calculée par l'ordinateur évolue en temps réel.

**Votre objectif est donc de veiller à ce que la DTR réelle ne dépasse JAMAIS la DTR que vous vous êtes fixés sur le bateau.**

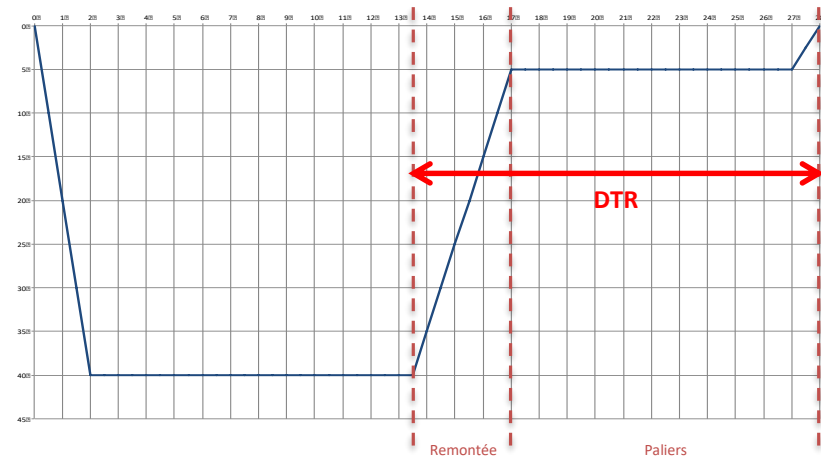
Lorsque la DTR que vous avez choisie est égale à la DTR réelle, cela signifie la fin de la plongée et l'entame de la remontée contrôlée vers la surface, en respectant les consignes de votre ordinateur.

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : DTR

### DTR (Durée Totale de Remontée)



Pourquoi utiliser la DTR comme critères de fin de plongée plutôt qu'une durée de paliers ?

Parce que la DTR est une **information commune à TOUS les ordinateurs**.

Contrairement aux paliers !!

- Certaines marques n'affichent pas les paliers fixes tous les 3m (3m, 6m, 9m) mais un plafond glissant qui évolue au fur et à mesure de la remontée (Suunto)
- D'autres n'affichent que la durée du palier le plus profond mais ne donne aucune information sur les paliers suivants (Mares, certains Uwatec ...).

Selon les marques d'ordinateur, la DTR s'appelle ASC, ASC Time, TTS ou TAT.

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : Pression de décollage

### La DTR est choisie mais est-ce suffisant ?

Reprenons l'analogie avec la voiture:

- Vous choisissez de rouler encore 250 km.
- Mais aurez-vous assez de carburant pour parcourir la distance que vous venez de choisir ?
- Bonne question !
- Vous devez maintenant estimer la consommation du véhicule pour déterminer la quantité de carburant nécessaire.

En plongée, c'est la même chose.

Vous allez déterminer la quantité d'air nécessaire pour assurer la fin de plongée.

C'est ...

**la pression de décollage du fond.**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode

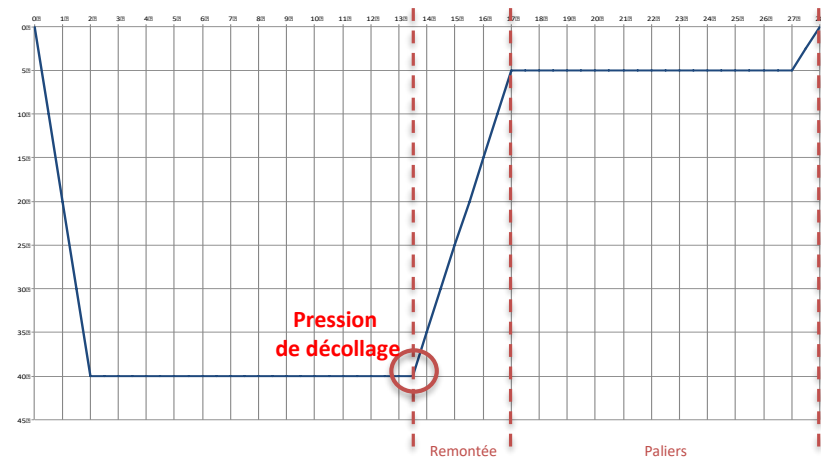


## Les paramètres de plongée : Pression de décollage

### Pression de décollage

= Pression pour remonter à la surface

+ ...



### Pression pour remonter à la surface :

C'est la quantité d'air nécessaire pour remonter en respectant le décompte de la DTR.  
Il faut donc déterminer la quantité d'air pour chaque minute de DTR.

La pression pour remonter à la surface est donc calculée ainsi :

**Pression pour remonter à la surface = DTR x Coefficient**

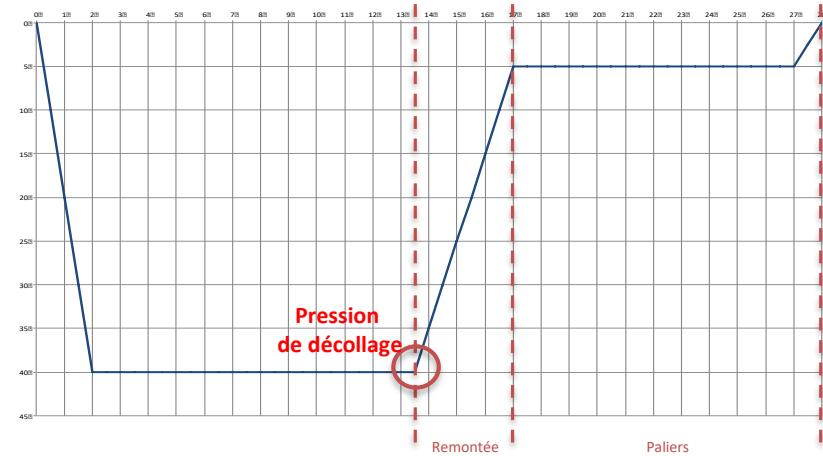
- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : Pression de décollage

### Pression de décollage

= Pression pour remonter à la surface  
+ ...



### Pression pour remonter à la surface :



Type de bloc	Coefficient* nb bar par minute de DTR	Exemple
12 litres	<b>4 bar par minute de DTR</b>	DTR de 10 min -> 40b nécessaire
15 litres	<b>3 bar par minute de DTR</b>	DTR de 10 min -> 30b nécessaire

Base : consommation équivalente à 20l/min à la surface

\* : Coefficients fournis en annexe

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : Pression de décollage

### Pression de décollage

$$= \dots + \text{Pression de sécurité}$$

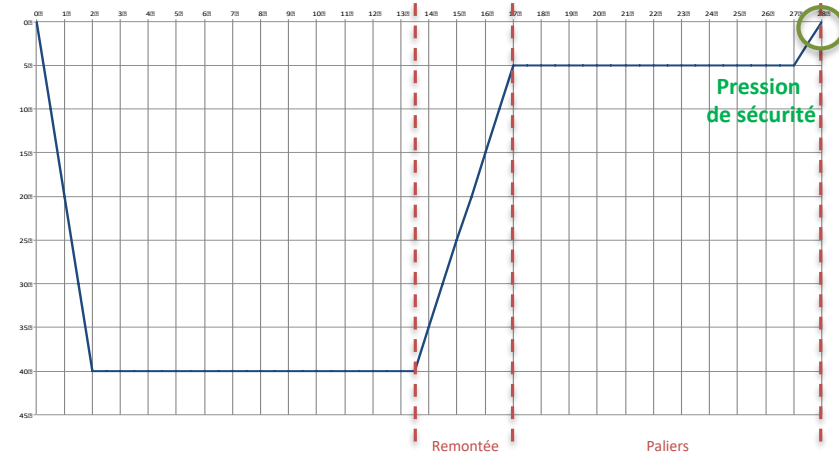
### Pression de sécurité

Elle est définie par le DP lors du briefing. Ou par vous même en l'absence de DP (plongeur PA60). En général, elle est fixée à 50b. Mais le DP peut la fixer à 30b. Ou 70b selon la plongée ... Ou il peut juste vous indiquer de remonter avec « un peu d'air ». A vous alors de fixer une valeur pour la pression de sécurité.

A quoi sert cette pression de sécurité ?

Une raison au moins : porter assistance à votre équipier en panne d'air, au pire moment de la plongée, c'est-à-dire au début de la remontée. A ce moment, la quantité d'air nécessaire correspond à votre pression pour remonter en surface x 2 au moins.

Selon le niveau d'engagement de votre plongée, vous devrez choisir une pression de sécurité au moins équivalente à la pression pour remonter en surface.



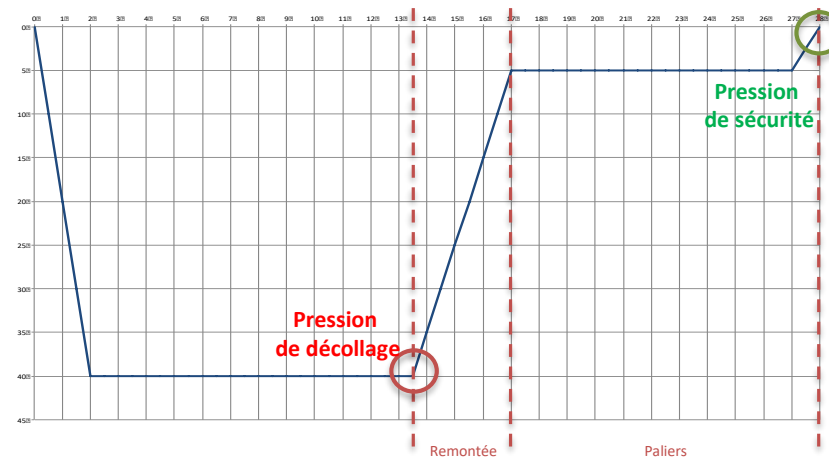
- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : Pression de décollage

### Pression de décollage

= Pression pour remonter à la surface  
+ Pression de sécurité



DTR	Coefficient Nb bar / min de DTR	Pression pour remonter à la surface	Pression de sécurité	Pression de décollage
10 minutes	3b (sur un 15l)	10 min DTR x 3b = 30b	50b	30 + 50 = 80b
15 minutes	3b (sur un 15l)	15 min DTR x 3b = 45b	50b	45 + 50 = 95b

Vous contrôlerez la pression de décollage grâce à votre **manomètre**.

Lorsque la pression de décollage est atteinte sur votre manomètre, cela signifie la fin de la plongée et l'entame de la remontée contrôlée vers la surface, en respectant les consignes de votre ordinateur.

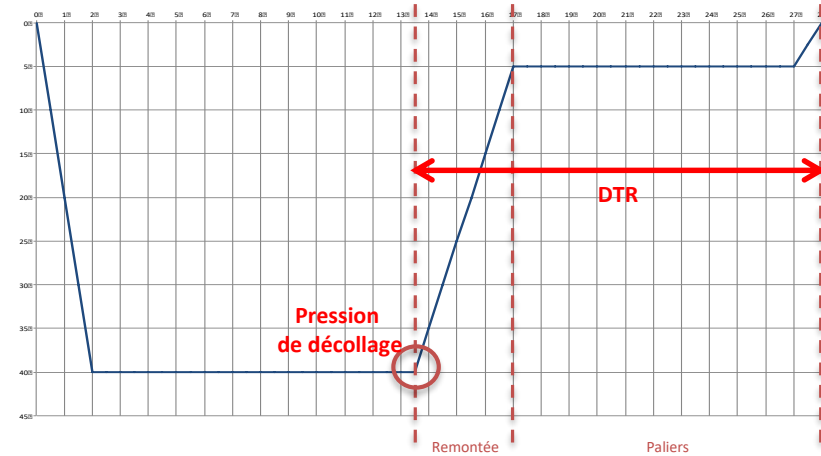
- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Les paramètres de plongée : DTR et Pression de décollage

### DTR ou Pression de Décollage ?

**C'est le PREMIER critère atteint qui déclenche le départ du fond.**



Cette démarche permet de plonger en sécurité :

- Cas 1 : la DTR est atteinte avant la Pression de Décollage
  - Vous avez donc moins consommé que prévu.
  - Vous aurez alors plus d'air que prévu dans le bloc à la sortie de l'eau.
- Cas 2 : la Pression de Décollage est atteinte avant la DTR
  - Vous avez consommé plus que prévu.
  - Mais vous êtes restés moins longtemps que prévu au fond, les paliers seront plus courts.
  - Vous consommerez alors moins d'air que prévu durant les paliers.

**Dans les deux cas, il restera une marge supplémentaire en air !!**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la planquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode





## Les paramètres de plongée : DTR et Pression de décollage

### Vos choix de paramètres sont-ils valides ?

A vos débuts de plongeurs autonomes, votre choix de DTR sera peut-être inadapté.

- La plongée sera parfois trop courte, vous remonterez avec trop d'air
- La DTR choisie ne sera jamais atteinte, votre consommation d'air vous imposera de remonter avant.

Exemple 1 : sur une épave à 50m, vous choisissez de n'avoir à faire aucun palier obligatoire.

Soit une DTR de 6 minutes (6 min remontée + 0 min paliers).

Au vu de la profondeur, votre choix sur la quantité de paliers rendra la plongée très courte !! (Cf courbe sans paliers...)

Exemple 2 : sur une épave à 50m, vous vous autorisez à faire jusqu'à 35 minutes de paliers.

Soit une DTR de 41 minutes (6 min remontée + 35 min paliers).

Il faut à peu près 120b pour remonter.

Donc une pression de décollage fixée à 170b.

La pression de décollage va vous faire quitter le fond très vite, la plongée va être courte, vous n'aurez jamais 35 minutes de paliers à faire ...

Ne vous inquiétez pas !!

Car en plongée loisir à l'air, les choix de DTR sont assez limités et cohérents :

**La DTR choisie varie entre 5 et 15 minutes dans la grande majorité des plongées.**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## En pratique - Consignes du DP

### Le DP fixe une profondeur max et une DTR lors du briefing

Super !! Le DP a fait la moitié de votre travail 🤗

Par exemple : le DP fixe 60m maxi et 15 minutes de DTR.

#### ➤ Vous avez juste à calculer la pression de décollage à partir de la DTR fournie

➤ Vous souhaitez descendre à 50m, pas plus  
50m = paliers obligatoires -> cf. courbe sans paliers

➤ Calcul de la pression de décollage :

**DTR = 15 min**

**Pression décollage fond =  $15 \times 3 + 50b$  sécurité = 95b**

➤ Vous pouvez calculer la durée de vos paliers à titre d'information

Durée des paliers = 9 minutes (15 min DTR – 6 minutes de remontée depuis 45m)

➤ Au premier des DEUX critères : **DTR** ou **Pression de Décollage**, vous quittez le fond.

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## En pratique - Consignes du DP

### Le DP fixe une profondeur max et un temps fond

Il fixe par exemple 50m maxi et 15 minutes au fond.

#### ➤ Définissez votre DTR et la pression de décollage

➤ Vous souhaitez descendre à 50m

50m = paliers obligatoires -> cf. courbe sans paliers

➤ Vous choisissez 10 minutes max de paliers obligatoires avec votre palanquée

**DTR** = 6 min remontée (50m = 6b => 6min) + 10 min paliers = **16 min**

**Pression décollage fond** =  $16 \times 3 + 50b$  sécurité = **100b**

➤ Au premier des TROIS critères : **DTR** ou **Pression de Décollage** ou **temps fond** du DP, vous quittez le fond.

➤ Ainsi vous respectez à minima les consignes du DP (temps fond)

➤ Et vous êtes sûr d'avoir de l'air pour sortir en toute sécurité (DTR, pression décollage).

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## En pratique - Consignes du DP

### Le DP fixe une profondeur et un temps d'immersion maximum

Par exemple, 50 mètres et 60 minutes d'immersion.

Cette contrainte de temps est assez large, les possibilités de planification sont nombreuses.

#### ➤ Définissez votre DTR et calculez la pression de décollage associée

➤ Vous souhaitez descendre à 45m

45m = paliers obligatoires -> cf. courbe sans paliers

➤ Vous fixez 10 minutes max de paliers obligatoires avec votre palanquée

**DTR** = 6 min remontée (45m = 5,5b => 6min) + 10 min paliers = **16 min**

**Pression décollage fond** =  $16 \times 3 + 50b$  sécurité = **100b**

➤ Vous avez défini vos deux critères.

➤ Mais comment être sûr que vous ne dépasserez pas la durée d'immersion fixée par le DP ?

➤ Aucun problème, car **vous pouvez piloter votre durée d'immersion avec la DTR !!**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## En pratique - DTR et Durée d'immersion

### La DTR permet d'estimer votre durée de votre immersion

En effet, votre ordinateur vous indique la durée de plongée écoulée.  
Si vous ajoutez la DTR, vous aurez le temps estimé de votre immersion !

Exemple : Le DP a fixé 60 minutes max d'immersion.

Vous êtes sous l'eau depuis 30 minutes (durée affichée par l'ordinateur), votre ordinateur indique par exemple une DTR = 7 minutes.

Soit une durée d'immersion minimale de  $30 + 7 = 37$  minutes, vous avez encore le temps !!

Vous êtes maintenant sous l'eau depuis 45 minutes, votre DTR est par exemple = 12 minutes.  
Soit une durée d'immersion minimale de  $45 + 12 = 57$  minutes.

Il est temps de sortir de l'eau !!



**Durée d'immersion estimée = durée écoulée de la plongée + DTR**

➤ Au premier des TROIS critères : **DTR** ou **Pression de Décollage** ou **Durée d'immersion estimée**, vous quittez le fond.

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



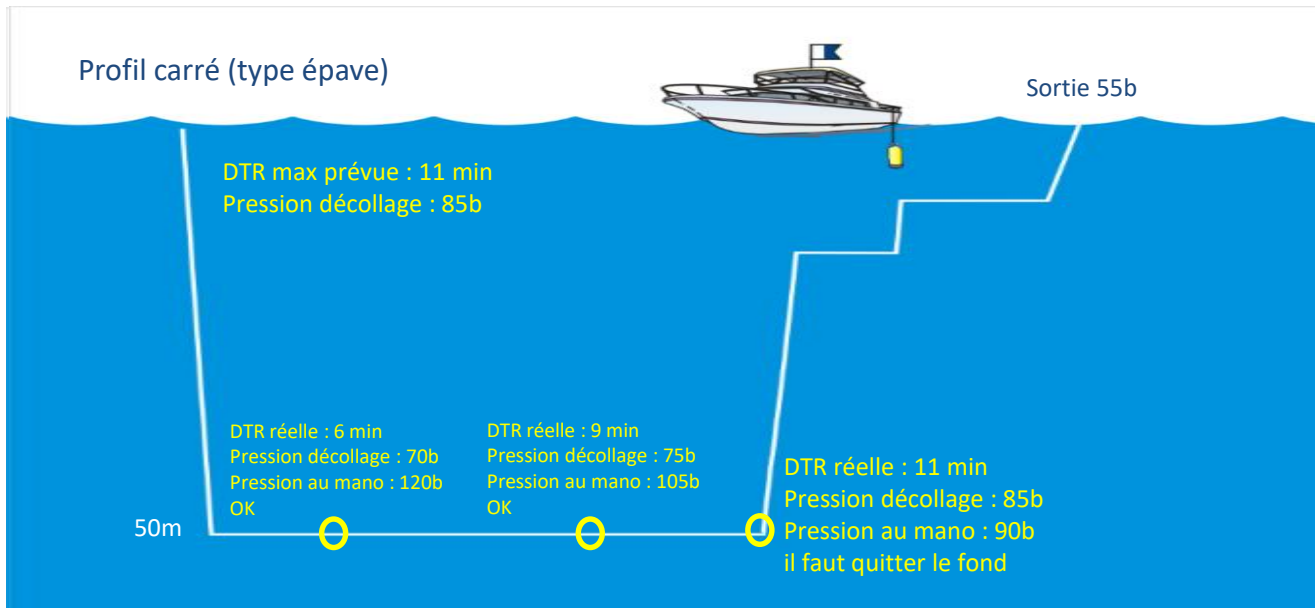
## En pratique - DTR et profil de plongée

### Profils de plongée variés

**Quel que soit le profil** de votre plongée, **vous pouvez recalculer, à tout moment de la plongée**, votre pression de décollage avec la DTR réelle fournie par votre ordinateur.

**Pression de décollage =**

**DTR réelle par l'ordinateur X coefficient selon bloc + pression sécurité DP**



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- **En pratique**
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



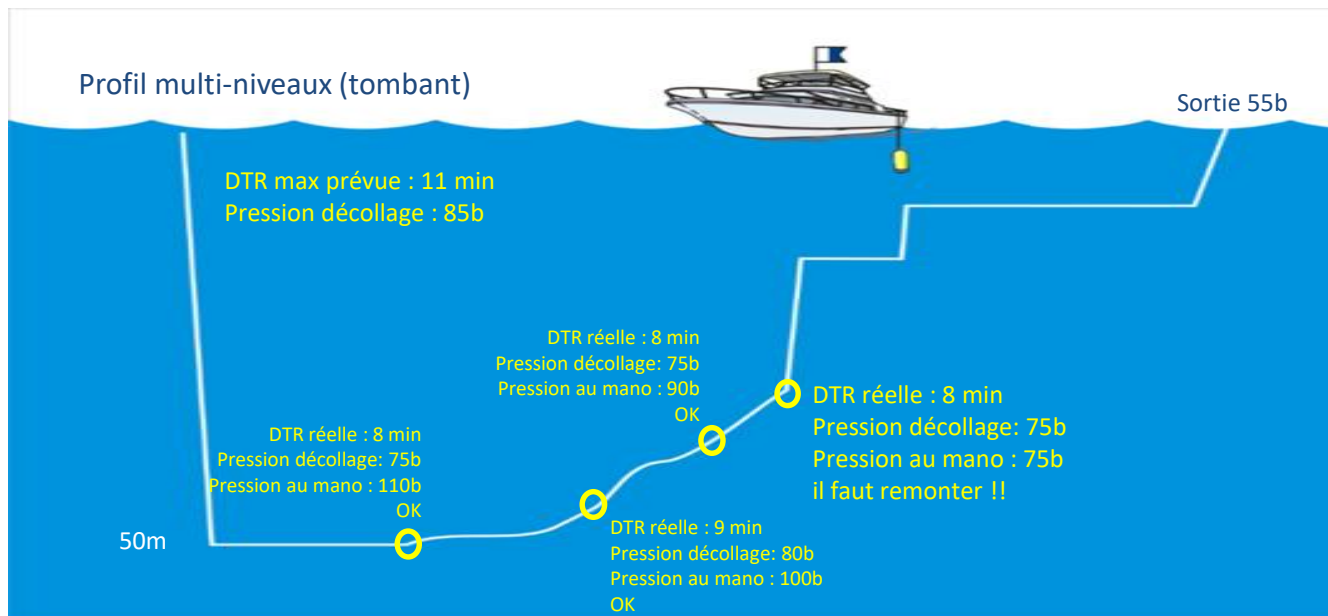
## En pratique - DTR et profil de plongée

### Profils de plongée variés

**Quel que soit le profil** de votre plongée, **vous pouvez recalculer, à tout moment de la plongée**, votre pression de décollage avec la DTR réelle fournie par votre ordinateur.

**Pression de décollage =**

**DTR réelle par l'ordinateur X coefficient selon bloc + pression sécurité DP**



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage

### En pratique

- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## En pratique – Pas de DTR affichée sur l'ordinateur

**Votre ordinateur n'affiche pas la DTR tant qu'il n'y a pas de paliers obligatoires.**

Comment faire pour connaître la DTR ?



**Rappelez vous : DTR = Durée Remontée + Durée des paliers**

**Si la durée des paliers obligatoires est à 0 alors DTR = Durée de remontée !!**

Comme votre ordinateur affiche votre profondeur, vous savez donc combien de temps il vous faut pour remonter !!

Si vous êtes à :

- 10 mètres, DTR = 2 minutes car durée de remontée depuis 10m = 2b => 2 minutes
- 20 mètres, DTR = 3 minutes car durée de remontée depuis 20m = 3b => 3 minutes
- 45 mètres, DTR = 6 minutes car durée de remontée depuis 45m = 5,5b => 6 minutes
- ...

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode





## En pratique : Planification des plongées successives

Pouvez-vous planifier des plongées successives avec cette méthode ?

Bien évidemment !!

Que vous fassiez une, deux ou quatre plongées par jour, la méthode de planification reste la même : vous choisissez votre DTR max et la pression de décollage associée selon la plongée que vous allez faire.

Le fait d'enchaîner des plongées successives sur une journée ou sur un séjour aura un impact sur la DTR réelle calculée par votre ordinateur. Car votre ordinateur tient compte de l'état de saturation en azote de votre organisme lors de ces plongées.

Si, d'après votre ordinateur, votre corps n'est pas revenu à un état normal de saturation, l'ordinateur raccourcit le délai pour entrer dans la zone des paliers : il majore son calcul de DTR.

Votre DTR max sera atteinte plus rapidement que si vous n'aviez pas plongé précédemment.

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## En pratique : Cas particulier de la consommation aux paliers

Pour une consommation en surface de 20l/min, vous consommez environ 30 litres d'air par minute au palier à 5m.

Pourquoi ?

- à 5m, la pression est de 1,5b.
- Selon la loi de Mariotte, la consommation à 5m est de  $20 \text{ l/min} \times 1,5b = 30 \text{ l/min}$
- **Sur un bloc de 15l, cela représente 2 bar par minute de palier**
- Sur un bloc de 12l, cela représente 2,5 bar par minute de palier

*Application pratique :*

*S'il reste 50b dans le bloc en arrivant au palier,*

- Sur un bloc de **15 litres**, votre bloc sera vide après **25 minutes** de paliers
- Sur un bloc de **12 litres**, votre bloc sera vide après **20 minutes** de paliers

*Pourquoi choisir un palier à 5m alors que les paliers sont réalisés entre 12 et 3m selon le profil de plongée ?*

*Parce que 5m représente la profondeur barycentre de tous les paliers réalisés entre 12 et 3m. Cette profondeur est donc une bonne approximation pour le calcul de consommation au palier.*

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- **En pratique**
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode





## Calculer sa consommation personnelle

Vous pouvez vous étalonner de quatre manières :

- **Au palier** : en notant la pression de début, la pression de fin de palier et la durée du palier.  
Il faut que le palier soit suffisamment conséquent (>5mn) pour que la mesure soit fiable.  
Avantage : peu de variation de profondeur au palier, surtout avec un parachute ou le long d'un mouillage  
Inconvénient : peu ou pas d'efforts. La consommation au palier est toujours < consommation au fond (20%).
- **Au fond** : sur un fond de 20m ou 30m, en palmant normalement pendant une durée de 5 ou 10 minutes et en notant la pression de début du test et la pression de fin du test.  
Il faut que la variation de profondeur soit limitée pour que la mesure soit fiable.  
Avantage : mesure de la consommation avec effort normal  
Inconvénient : il faut une bonne stabilisation pour éviter de compenser avec le gilet, l'étanche ou le poumon ballast.
- **Avec un ordinateur de plongée** : certains ordinateurs avec sonde permettent de calculer la consommation moyenne en fonction du profil de la plongée  
Avantages : simplicité et rapidité de la mesure  
Inconvénient : coût financier de la sonde
- **Avec un ordinateur de bureau** : certains logiciels gérant les carnets de plongée calculent la consommation moyenne (SAC : Surface Air Consommation) si vous saisissez la pression de début et de fin de plongée.  
Avantage : simplicité de la mesure  
Inconvénient : penser à noter les pressions de début et de fin de plongée sur votre carnet de plongées

**Pensez à vous étalonner régulièrement, une fois par an  
en fonction de votre forme et de l'évolution de votre matériel**

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode

## Conclusion

Ce document présente une méthode de planification. Elle a pour mérite d'être simple à mettre en œuvre, et ne nécessitant aucun outil.

Il existe d'autres méthodes de planification. Que cette méthode soit utilisée, ou qu'une autre le soit, importe peu.

**Ce qui importe, c'est que toute plongée soit planifiée, quelle que soit son profil.**

La planification sera plus ou moins détaillée selon le niveau d'engagement de la plongée : profondeur / durée.

Mais les principes restent les mêmes :

- **Vous devez rester maître des paramètres de votre plongée.** Afin de ne pas subir la fin de plongée en découvrant sous l'eau, parfois avec stupeur, le volume de paliers et la quantité d'air qu'il vous reste.
- **Vous définissez et vous fixez vos propres paramètres** (dans le respect de ceux donnés par le DP quand il est présent), avant de vous immerger.  
Et vous vous imposez de les respecter !!

C'est en préparant et en planifiant au mieux la plongée que vous profiterez de votre immersion avec un maximum de sérénité.

**En anglais : plan your dive, dive your plan.**



## Annexe 1 : Coefficients par minute de DTR selon bloc et consommation



A titre d'information, voici quelques coefficients par minute de DTR selon le bloc utilisé et la consommation en surface du plongeur

Coefficient par minute de DTR selon bloc utilisé et conso de surface		Consommation moyenne en surface			
		15 l/min	17 l/min	20 l/min	22 l/min
Volume du bloc utilisé	12 litres	3,0 b/min	3,5 b/min	<b>4,0 b/min</b>	4,5 b/min
	15 litres	2,5 b/min	2,5 b/min	<b>3,0 b/min</b>	3,5 b/min
	2 x 8,5 litres	2,0 b/min	2,5 b/min	<b>2,5 b/min</b>	3,0 b/min
	18 litres	2,0 b/min	2,5 b/min	<b>2,5 b/min</b>	3,0 b/min
	2 x 10 litres	1,5 b/min	2,0 b/min	<b>2,5 b/min</b>	2,5 b/min
	2 x 12 litres	1,5 b/min	1,5 b/min	<b>2,0 b/min</b>	2,0 b/min

Tableau de calcul des coefficients : cliquez [ICI](#)  
Ce lien vous permet de télécharger le fichier Excel

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
  - Résumé de la méthode



## Annexe 2 : Coefficients par minute de PALIER selon bloc et consommation



A titre d'information, voici quelques coefficients par minute de PALIER selon le bloc utilisé et la consommation en surface du plongeur

Coefficient par minute de palier selon bloc utilisé et conso de surface		Consommation moyenne en surface			
		15 l/min	17 l/min	20 l/min	22 l/min
Volume du bloc utilisé	12 litres	2,0 b/min	2,0 b/min	<b>2,5 b/min</b>	3,0 b/min
	15 litres	1,5 b/min	1,5 b/min	<b>2,0 b/min</b>	2,0 b/min
	2 x 8,5 litres	1,5 b/min	1,5 b/min	<b>2,0 b/min</b>	2,0 b/min
	18 litres	1,5 b/min	1,5 b/min	<b>1,5 b/min</b>	2,0 b/min
	2 x 10 litres	1,0 b/min	1,5 b/min	<b>1,5 b/min</b>	2,0 b/min
	2 x 12 litres	1,0 b/min	1,0 b/min	<b>1,5 b/min</b>	1,5 b/min

Tableau de calcul des coefficients : cliquez [ICI](#)  
Ce lien vous permet de télécharger le fichier Excel

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Annexe 3 : Tableau d'estimation de consommation selon bloc, durée et profondeur de test



A titre d'information, voici quelques valeurs de consommation estimée en fonction de la profondeur et de la durée du test, et fonction de la taille du bloc utilisé par le plongeur.

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode

Profondeur du test		Différence de pression au mano entre le début et la fin du test								
Durée du test		10 bar	15 bar	20 bar	25 bar	30 bar	35 bar	40 bar	45 bar	50 bar
Taille bloc	12 litres	4 l/min	6 l/min	8 l/min	10 l/min	12 l/min	14 l/min	16 l/min	18 l/min	20 l/min
	15 litres	5 l/min	8 l/min	10 l/min	13 l/min	15 l/min	18 l/min	20 l/min	23 l/min	25 l/min
	17 litres	6 l/min	9 l/min	11 l/min	14 l/min	17 l/min	20 l/min	23 l/min	26 l/min	28 l/min
	18 litres	6 l/min	9 l/min	12 l/min	15 l/min	18 l/min	21 l/min	24 l/min	27 l/min	30 l/min
	20 litres	7 l/min	10 l/min	13 l/min	17 l/min	20 l/min	23 l/min	27 l/min	30 l/min	33 l/min
	24 litres	8 l/min	12 l/min	16 l/min	20 l/min	24 l/min	28 l/min	32 l/min	36 l/min	40 l/min

Profondeur du test		Différence de pression au mano entre le début et la fin du test								
Durée du test		10 bar	15 bar	20 bar	25 bar	30 bar	35 bar	40 bar	45 bar	50 bar
Taille bloc	12 litres	6 l/min	9 l/min	12 l/min	15 l/min	18 l/min	21 l/min	24 l/min	27 l/min	30 l/min
	15 litres	8 l/min	11 l/min	15 l/min	19 l/min	23 l/min	26 l/min	30 l/min	34 l/min	38 l/min
	17 litres	9 l/min	13 l/min	17 l/min	21 l/min	26 l/min	30 l/min	34 l/min	38 l/min	43 l/min
	18 litres	9 l/min	14 l/min	18 l/min	23 l/min	27 l/min	32 l/min	36 l/min	41 l/min	45 l/min
	20 litres	10 l/min	15 l/min	20 l/min	25 l/min	30 l/min	35 l/min	40 l/min	45 l/min	50 l/min
	24 litres	12 l/min	18 l/min	24 l/min	30 l/min	36 l/min	42 l/min	48 l/min	54 l/min	60 l/min

Pour un test de 5 minutes, le chiffre de consommation (l/min) doit être multiplié par 2.

Par exemple: test de 5 minutes à 10m, si la différence de pression est de 10b sur un 15 litres, la consommation est de 8 l/min x 2 = 16 l/min



## Résumé de la méthode de planification

Principes de la méthode de planification :

- **Le plongeur choisit et fixe ses paramètres de plongée** lors du briefing, dans le respect des consignes du DP, si DP il y a.
- Les paramètres sont la **profondeur maximale d'évolution** mais aussi ceux qui déclencheront la fin de plongée : la DTR et la pression de décollage.
  - La **DTR** est la durée minimale que le plongeur doit respecter lors de sa remontée jusqu'à la sortie de l'eau depuis la profondeur d'évolution à laquelle il se trouve.
  - La **pression de décollage** donne la quantité d'air nécessaire pour assurer la phase de remontée jusqu'à la sortie de l'eau.
- **Le plongeur s'engage à ne jamais dépasser ces paramètres.**  
Le plongeur utilise ses instruments pour vérifier qu'aucun des paramètres qu'il s'est fixé n'est dépassé :
  - L'ordinateur pour la profondeur et la DTR réelle calculée par l'ordinateur
  - Le manomètre pour la pression de décollage.

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode





## Résumé de la méthode de planification

### La DTR : Durée Totale de Remontée

La DTR intègre deux phases dans la remontée :

- La durée de remontée. Cette durée est dépendante de la profondeur d'évolution du plongeur. Calcul de cette durée : **la durée de remontée est égale à la pression d'évolution.**
- La durée des paliers. **Le plongeur choisit la quantité de paliers** qu'il ne veut pas dépasser lors de la plongée.

### **DTR = durée de remontée + durée des paliers**

Exemple : plongée à 50m, durée de palier choisie : 10 minutes  
durée de remontée depuis 50m = 6b de pression => 6 minutes de remontée  
durée des paliers : 10 minutes  
DTR = 16 minutes => 6 minutes de remontée + 10 minutes de paliers

Exemple : plongée à 35m, durée de palier choisie : 15 minutes  
durée de remontée depuis 35m = 4,5b de pression => 5 minutes de remontée arrondi  
durée des paliers : 15 minutes  
DTR = 20 minutes => 5 minutes de remontée + 15 minutes de palier

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la planquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode



## Résumé de la méthode de planification

### La Pression de Décollage

La pression de décollage intègre deux valeurs :

- la pression nécessaire pour assurer la remontée et la totalité des paliers. Cette pression dépend donc de la DTR.  
**Pression remontée = DTR x Coefficient**  
Pour un plongeur consommant 20 litres d'air par minute en surface et
  - utilisant un **bloc 15l**, le **coefficient** est de **3b/min** de DTR
  - utilisant un **bloc 12l**, le **coefficient** est de **4b/min** de DTR
- La **Pression de sécurité** fixée par le DP, en général de l'ordre de 50b. Elle doit être au moins égale à la pression de remontée.

**Pression de décollage = Pression remontée + Pression sécurité**

Exemple : plongée à 50m, DTR choisie 16 minutes, pression de sécurité fixée par le DP à 50b, bloc 15 litres  
pression de remontée =  $16 \times 3 = 48b$   
pression de sécurité = 50b  
Pression de Décollage =  $48 + 50 = 98 \Rightarrow 100b$

Exemple : plongée à 35m, DTR choisie 20 minutes, pression de sécurité fixée par le DP à 50b, bloc 15 litres  
pression de remontée =  $20 \times 3 = 60b$   
pression de sécurité = 50b  $\Rightarrow 60b$  pour qu'elle soit au moins égale à la pression de remontée  
Pression de Décollage =  $60 + 60 = 120b$

- Préambule
- Planifier la plongée ?
- Le briefing dans la palanquée
- Paramètres de plongée : temps fond ?
- Paramètres de plongée : DTR et Pression de Décollage
- En pratique
- Calculer sa consommation personnelle
- Conclusion
- Annexes
- Résumé de la méthode