

Mode d'emploi pour les livres *Plongée Plaisir*

Établi par Alain FORET

Les tables MN90, conçues par la Marine nationale, ont été publiées initialement en 1990 puis actualisées en 1993 (allongement de 8h30 à 12h00 du tableau de calcul de l'azote résiduel en surface) et en 1996 (vitesse de remontée entre les paliers de 6 m/min ; suppression de la colonne « durée totale de remontée » ; délai minimum de 5 min pour les paliers à l'oxygène pur).

En 1998, la FFESSM a adapté certains éléments du protocole d'utilisation, d'où la dénomination « Tables MN90-FFESSM » : ajout d'une colonne DTR (durée totale de remontée) calculée avec une vitesse de remontée de 15 m/min ; ajout d'un tableau de calcul de la durée de remontée ; en cas d'interruption de palier, refaire le palier interrompu (et non pas recommencer l'ensemble des paliers comme dans le mode d'emploi de la Marine nationale) ; dans le tableau II de détermination de la majoration, prendre la profondeur lue supérieure lorsque la profondeur recherchée n'est pas mentionnée.

Références bibliographiques :

PV n°03/90 CEPISMER (Marine nationale), J.-L. Méliet. Circulaire n°280 du 20 août 1990 (Instruction sur la Plongée Autonome de la Marine nationale). Modificatif n°1 à la Circulaire n°280, 9 février 1993. Lettre n°630, COMISMER, 17 décembre 1996. Utilisation des tables fédérales (CTN Info n°29), F. Imbert et J.-L. Blanchard, Subaqua n°162, Janv. Fév. 1999. Seuls les documents officiels de la Marine nationale ou de la FFESSM font foi.

Remerciements :

CF Olivier Nastorg Chef de la cellule plongée humaine et intervention sous la mer de la Marine nationale et Dr Jean-Louis Méliet.

Fascicule disponible en téléchargement sur : www.plongee-plaisir.com

Restrictions d'emploi

Les Instructions sur la Plongée Autonome (IPA) de la Marine nationale indiquent que « l'usage des tables MN90 est réservé à la plongée autonome, dans le cadre des missions de la Marine nationale, pour les plongées ne nécessitant pas d'effort physique plus important que celui de se déplacer à la vitesse de 0,5 nœud. » Cela est complété par la lettre n°630 du 17 décembre 1996 du COMISMER : les tables MN90 « correspondent en effet à une population particulière, ayant un certain profil biométrique et suivant une formation technique et un entraînement spécifique. L'adoption de ces tables hors de ce contexte ne peut se faire que sous la responsabilité de l'utilisateur [...] »

De son côté, la FFESSM précise dans son mode d'emploi qu'elle « impose l'usage des tables MN90 dans le cadre des épreuves théoriques des examens »

mais qu'il « va de soi que dans le cadre de la plongée sportive ou de loisir, l'usage des tables MN90 fédérales est déconseillé pour toute activité sortant de son domaine d'utilisation, en particulier lorsqu'il s'agit d'effort physique important en immersion ».

De plus, ces tables sont conçues pour l'utilisation suivante :

- Plongées autonomes à l'air ;
- Deux plongées au maximum par 24 heures, sauf mention d'une étoile [*] dans la colonne GPS, ce qui interdit toute deuxième plongée ;
- Plongées au niveau de la mer ;
- Profondeur maximum : 60 m. Les profondeurs de 62 et 65 m ne sont fournies qu'à titre de rattrapage en cas de dépassement accidentel.

Dans la pratique, chaque plongeur ou encadrant reste donc seul responsable du choix du protocole de désaturation qu'il adopte (tables, ordinateurs).

Contenu des tables

- Table de détermination des paliers ;
- Tableau I : Détermination de l'azote résiduel ;
- Tableau II : Détermination de la majoration ;
- Tableau III : Diminution de l'azote résiduel par respiration d'oxygène pur en surface ;
- Tableau IV : Durée de remontée jusqu'au premier palier plus temps inter-paliers.

Profondeur

La profondeur à prendre en compte pour toute la durée de la plongée est la profondeur maximum atteinte. Si cette profondeur n'est pas indiquée, prendre la profondeur supérieure la plus proche mentionnée dans les tables.

Durée

La durée de la plongée est décomptée depuis le début de l'immersion jusqu'au moment de la remontée à la vitesse prévue par les tables (15 à 17 m/min). Si cette durée n'est pas indiquée, prendre la durée supérieure la plus proche mentionnée dans les tables.

Vitesse de remontée du fond

La vitesse de remontée jusqu'au premier palier (ou jusqu'à la surface en l'absence de paliers) doit être **régulière** et se situer entre **15 et 17 m/min**.

Vitesse de remontée entre les paliers

La vitesse de remontée entre les paliers et entre le dernier palier et la surface est de **6 m/min**. Aucun protocole n'est prévu en cas de non-respect de cette vitesse dans la limite de 15 à 17 m/min (au-delà, voir la procédure concernant les remontées rapides).

Plongée « simple » (appelée également « unitaire » ou « isolée »)

C'est une plongée séparée d'une autre plongée par un intervalle de plus de 12 heures. La détermination des paliers s'effectue par lecture directe de la table (durée/profondeur).

Plongée « successive »

C'est une deuxième plongée qui intervient dans un intervalle compris entre 15 minutes et 12 heures après la première plongée. Il faut ajouter une « majoration » à la durée de la deuxième plongée qui se calcule comme suit :

- 1- Noter le Groupe de Plongée Successive (GPS) obtenu à l'issue de la première plongée.

- 2- Noter l'intervalle de temps écoulé entre la fin de la première plongée et le début de la deuxième.
- 3- Sur le tableau I, déterminer l'azote résiduel à l'intersection du GPS et de l'intervalle entre les deux plongées. Si cet intervalle de temps n'est pas indiqué, prendre l'intervalle affiché immédiatement **inférieur**.
- 4- Sur le tableau II, déterminer cette majoration à l'intersection de l'azote résiduel et de la profondeur prévue pour la deuxième plongée. Si la valeur de l'azote résiduel ne figure pas dans le tableau, prendre la valeur affichée immédiatement **supérieure**. Si la profondeur prévue pour la deuxième plongée ne figure pas dans le tableau, prendre la valeur affichée immédiatement **supérieure**.
- 5- Calculer la « durée fictive » de la plongée en ajoutant cette majoration à la durée réelle de la deuxième plongée. Déterminer les paliers en entrant dans la table avec la **durée fictive** et la **profondeur**.

Que faire si au cours d'une plongée successive, la profondeur maximale atteinte est supérieure à celle avec laquelle la majoration a été calculée en surface ?

- 1- Première possibilité : recalculer la majoration sous l'eau.
- 2- Deuxième possibilité : si le recalcul est trop long ou impossible (ex. tableau des majorations non disponible sur ses tables immergeables), voici comment procéder. Conserver la majoration calculée initialement (cela va dans le sens de la sécurité car plus la plongée est profonde, plus la majoration est réduite) et déterminer les paliers avec la durée fictive et la **profondeur réellement atteinte**.

Que faire si au cours d'une plongée successive, la profondeur maximale atteinte est inférieure à celle avec laquelle la majoration a été calculée en surface ?

- 1- Première possibilité : recalculer la majoration sous l'eau.
- 2- Deuxième possibilité : si le recalcul est trop long ou impossible (ex. tableau des majorations non disponible sur ses tables immergeables), voici comment procéder. Conserver la majoration calculée initialement et déterminer les paliers avec la durée fictive et la **profondeur prévue initialement** (celle-ci est supérieure à la profondeur réellement atteinte, ce qui va dans le sens de la sécurité).

Plongée « consécutive » (appelée également « additive »)

« Si l'intervalle passé en surface entre deux plongées est inférieure à 15 min, on considère qu'il s'agit d'une seule et même plongée.

Pour déterminer les paliers de la deuxième plongée, entrer dans la table MN90 avec comme durée de plongée un temps égal à la somme des durées des deux plongées [...] et comme profondeur la profondeur maximale atteinte au cours des deux plongées. » (IPA III-4.5).

Vitesse de remontée anormale

En cas de remontée « lente »

Une remontée du fond à une vitesse inférieure à 15 m/min est considérée comme lente. Le temps de remontée à une vitesse lente fait partie intégrante de la durée de la plongée.

En cas de remontée « rapide »

Une remontée est dite « rapide » si elle dépasse 15 à 17 m/min (FFESSM) ou 20 m/min (Marine nationale, IPA I-4.4). C'est une procédure jugée « à risque ». Si aucun accident n'est déclaré et si une réimmersion est possible dans les 3 minutes :

- Rejoindre la demi-profondeur de la plongée (moitié de la profondeur prise en compte pour entrer dans la table).
- Y rester 5 minutes.
- Calculer la durée de plongée depuis son commencement jusqu'à la fin des 5 minutes à demi-profondeur. S'il s'agit d'une plongée successive, ajouter la durée fictive. S'il s'agit d'une plongée consécutive la durée de plongée à prendre en compte est celle de la première plongée ajoutée à la durée écoulée entre le début de la deuxième plongée et la fin des 5 minutes à demi-profondeur.
- Déterminer les paliers.
- Remonter à la profondeur du premier palier en respectant la vitesse de 15 à 17 m/min.
- Effectuer les paliers prévus, sachant qu'il faut effectuer au minimum 2 minutes de paliers à 3 m (même si les tables n'indiquent aucun palier).

En cas de réimmersion impossible, agir comme si un accident était déclaré (mise sous O₂, appel des secours...).

En cas d'interruption de palier

En cas de non-exécution ou de mauvaise exécution d'un palier (non-respect du temps ou de la profondeur

prévus), s'il est possible de redescendre dans les 3 minutes et si aucun accident n'est déclaré :

- Procédure FFESSM : se réimmerger et recommencer en totalité le palier interrompu puis poursuivre la désaturation.
- Procédure Marine nationale : se réimmerger et recommencer l'ensemble des paliers.

Paliers à l'oxygène pur

Les paliers de 6 m et 3 m peuvent être effectués en inhalant de l'oxygène. « Lorsqu'elle n'est pas utilisée dans le contexte d'un incident ou d'un accident de plongée, cette possibilité permet éventuellement de réduire la durée des paliers mais ne change pas le groupe de plongée successive de la plongée réalisée. La durée de chacun des paliers est égale au deux-tiers de la durée du palier donnée par les tables MN90 arrondie à la minute supérieure.

Cette réduction n'est appliquée que si la durée totale des paliers réduits à l'oxygène pur est supérieure ou égale à 5 minutes. Si cette durée totale est inférieure à 5 minutes les paliers sont effectués à l'oxygène pur sans réduction, c'est-à-dire pour les durées données par les tables MN90.

L'efficacité de la dénitrogénéation avec l'inhalation d'oxygène pur n'est en effet vérifiée qu'à l'issue d'un délai minimum de 5 minutes ». (IPA 1 V.A.2).

Plongée en altitude

« Pour utiliser la table MN90 en altitude, il suffit de connaître la pression barométrique **H** régnant à la surface du lieu où l'on plonge. On entre dans la table avec une profondeur fictive **P'** [que ce soit pour des plongées simples, successives ou autres] :

$$P' = P \times 1013/H$$

où P est la profondeur réellement atteinte (en mètres) et H la pression barométrique du lieu (en millibars ou en hectopascals).

Les paliers devront être effectués à la profondeur **p'** réelle :

$$p' = p \times H/1013$$

où **p** est la profondeur du palier donnée par la table MN90. » (IPA § 2.6, p. III-4-6)

La durée de remontée est celle prévue par les tables depuis la profondeur **fictive**. Mais la remontée s'effectuant depuis la profondeur réelle (par définition inférieure à la profondeur fictive), cela signifie que la vitesse de remontée est modifiée :

$$V = Vt \times H/1013$$

où **V** est la vitesse de remontée à adopter et **Vt** la vitesse prévue par les tables (15 m/min). En cas de remontée rapide (supérieure à V), prendre la profondeur réelle pour calculer la demi-profondeur.

Tables MN90 - FFESSM (plongée à l'air)

Prof.	Durée	3m	DTR	GPS	Prof.	Durée	3m	DTR	GPS	Prof.	Durée	3m	DTR	GPS	Prof.	Durée	6m	3m	DTR	GPS					
6m	15 min		1	A		1h20		1	H	18m	35 min		2	F	25m	5 min			2	B					
	30 min		1	B		1h25		1	I		40 min		2	G		10 min			2	C					
	45 min		1	C		1h30		1	I		45 min		2	H		15 min			2	D					
	1h15		1	D		1h35		1	J		50 min		2	H		20 min			2	E					
	1h45		1	E		1h40		1	J		55 min	1	3	I		25 min		1	3	F					
	2h15		1	F		1h45		1	J		60 min	5	7	J		30 min		2	4	H					
	3h00		1	G		1h50		1	K		1h05	8	10	J		35 min		5	7	I					
	4h00		1	H		1h55		1	K		1h10	11	13	K		40 min		10	12	J					
	5h15		1	I		2h00		1	K		1h15	14	16	K		45 min		16	18	J					
	6h00		1	J		2h10			L		1h20	17	19	L		50 min		21	23	K					
8m	15 min		1	B	12m	2h15		1	L	18m	1h25	21	23	L	25m	55 min		27	29	L					
	30 min		1	C		2h20	2	4	L		1h30	23	25	M		60 min		32	34	L					
	45 min		1	D		2h30	4	6	M		1h35	26	28	M		1h05		37	39	M					
	60 min		1	E		2h40	6	8	M		1h40	28	30	M		1h10	1	41	45	M					
	1h30		1	F		2h50	7	9	N		1h45	31	33	N		1h15	4	43	50	N					
	1h45		1	G		3h00	9	11	N		1h50	34	36	N		1h20	7	45	55	N					
	2h15		1	H		3h10	11	13	N		1h55	36	38	N		1h25	9	48	60	O					
	2h45		1	I		3h20	13	15	O		2h00	38	40	O		1h30	11	50	64	O					
	3h15		1	J		3h30	14	16	O																
	4h15		1	K		3h40	15	17	O																
10m	15 min		1	B	15m	3h50	16	18	O	20m	5 min			2	B	28m	5 min			2	B				
	30 min		1	C		4h00	17	19	O		10 min			2	B		10 min			2	D				
	45 min		1	D		4h10	18	20	P		15 min			2	D		15 min			2	E				
	60 min		1	F		4h15	19	21	P		20 min			2	D		20 min		1	4	F				
	1h15		1	G		4h30	22	24	P		25 min			2	E		25 min		2	5	G				
	1h45		1	H							30 min			2	F		30 min		6	9	H				
	2h00		1	I							35 min			2	G		35 min		12	15	I				
	2h15		1	J							40 min			2	H		40 min		19	22	J				
	2h45		1	K							45 min	1	3	I	45 min			25	28	K					
	3h00		1	L							50 min	4	6	I	50 min			32	35	L					
12m	5 min		1	A	18m	5 min		1	A	22m	55 min		1	H	30m	55 min	2	36	41	M					
	10 min		1	B		10 min		1	B		60 min			1		H	60 min	4	40	47	M				
	15 min		1	B		15 min		1	C		1h05			1		I	1h05	8	43	54	N				
	20 min		1	C		20 min		1	C		1h10	20	22	L		1h10	11	46	60	N					
	25 min		1	C		25 min		1	D		1h15	24	26	L		1h15	14	48	65	O					
	30 min		1	D		30 min		1	E		1h20	27	29	M		1h20	17	50	70	O					
	35 min		1	D		35 min		1	E		1h25	30	32	M		1h25	20	53	76	O					
	40 min		1	E		40 min		1	F		1h30	34	36	M		1h30	23	56	82	P					
	45 min		1	E		45 min		1	G																
	50 min		1	F		50 min		1	G																
15m	5 min		1	A	18m	5 min		2	B	22m	5 min			2	B	30m	5 min			2	B				
	10 min		1	B		10 min		2	B		10 min			2	C		10 min			2	D				
	15 min		1	B		15 min		1	J		15 min			2	D		15 min		1	4	E				
	20 min		1	C		1h20	2	4	J		20 min			2	E		20 min		2	5	F				
	25 min		1	C		1h25	4	6	K		25 min			2	F		25 min		4	7	H				
	30 min		1	D		1h30	6	8	K		30 min			2	G		30 min		9	12	I				
	35 min		1	D		1h35	8	10	L		35 min			2	H		35 min		17	20	J				
	40 min		1	E		1h40	11	13	L		40 min	2	4	I	40 min			24	27	K					
	45 min		1	E		1h45	13	15	L		45 min	7	9	I	45 min		1	31	35	L					
	50 min		1	F		1h50	15	17	M		50 min	12	14	J	50 min		3	36	42	M					
18m	5 min		1	A	18m	1h55	17	19	M	22m	55 min	16	18	K	30m	55 min	6	39	48	M					
	10 min		1	B		2h00	18	20	M		60 min	20	22	K		60 min	10	43	56	N					
	15 min		1	B							1h05	25	27	L		1h05	14	46	63	N					
	20 min		1	C							1h10	29	31	L		1h10	17	48	68	O					
	25 min		1	C							1h15	33	35	M						3	B				
	30 min		1	D							1h20	37	39	M						3	D				
	35 min		1	D							1h25	41	43	N						1	4	E			
	40 min		1	E							1h30	44	46	N											
	45 min		1	E																					
	50 min		1	F																					

Tables MN90 - FFESSM (plongée à l'air)

Prof.	Durée	30m					DTR	GPS	Prof.	Durée	40m					DTR	GPS	Prof.	Durée	50m					DTR	GPS				
		9 m	6 m	3 m	6	3					12 m	9 m	6 m	3 m	6					3	15 m	12 m	9 m	6 m			3 m			
32m	20 min			3	6	G		42m	5 min					3	C	52m	30 min			4	15	41	65	M						
	25 min			6	9	H			10 min					2	6		E	35 min			6	22	47	80	O					
	30 min			14	17	I			15 min					5	9		G	40 min		1	10	26	52	94	O					
	35 min			22	25	K			20 min					1	12		I	45 min		2	15	29	59	110	*					
	40 min		1	29	33	K			25 min					3	22		J	50 min		5	17	32	64	123	*					
	45 min		4	34	41	L			30 min					6	31		L	55 min		8	19	36	71	139	*					
	50 min		7	39	49	M			35 min					11	37		M													
	55 min		11	43	57	N			40 min		1	16	43	64	N							1	5	11	D					
	60 min		15	46	64	N			45 min		3	21	47	75	*							1	5	11	G					
	1 h 05		19	48	70	O			50 min		6	24	50	84	*							4	13	22	I					
1 h 10		23	50	76	O		55 min		8	29	55	96	*						1	6	27	39	K							
							60 min		13	30	60	107	*						3	11	37	56	M							
35m	5 min					3	C	45m	5 min					3	C	55m	5 min							1	5	D				
	10 min					3	D		10 min					3	F		10 min								1	5	G			
	15 min			2	5	F			15 min					6	H		15 min								4	13	I			
	20 min			5	8	H			20 min					1	6		I	20 min								1	6	J		
	25 min			11	14	I			25 min					3	15		J	25 min								1	6	K		
	30 min		1	20	24	J			30 min					5	25		K	30 min								1	6	L		
	35 min		2	27	32	K			35 min					9	35		L	35 min								6	18	N		
	40 min		5	34	42	L			40 min		1	15	40	60	M		40 min									9	23	O		
	45 min		9	39	51	M			45 min		3	20	46	73	N		45 min		1	9	23	50	88	O	40 min		3	12	P	
	50 min		14	43	60	N			50 min		6	24	50	84	*		50 min		5	17	31	62	120	*	45 min		3	12	P	
55 min		18	47	68	N		55 min		10	28	54	96	*	55 min		8	19	35	69	136	*	50 min		5	17	P				
60 min		22	50	75	O		60 min		14	30	60	108	*	60 min		12	22	37	76	152	*	55 min		12	22	P				
1 h 05	2	26	52	84	*				1	18	32	65	121	*									2	7	D					
1 h 10	4	28	57	93	*																		2	5	G					
38m	5 min					3	C	48m	5 min					4	D	58m	5 min							2	7	D				
	10 min			1	4	E			10 min					4	F		10 min								2	6	G			
	15 min			4	7	F			15 min					2	7		H	15 min							1	4	J			
	20 min			8	11	H			20 min					4	19		J	20 min								3	8	L		
	25 min		1	16	21	J			25 min					7	30		K	25 min								3	8	L		
	30 min		3	24	31	K			30 min		1	12	37	55	M		30 min									5	15	M		
	35 min		5	33	42	L			35 min		3	18	44	70	N		35 min									5	15	M		
	40 min		10	38	52	M			40 min		6	23	48	82	O		40 min									3	8	L		
	45 min		15	43	62	N			45 min		10	27	53	95	*		45 min									5	15	M		
	50 min		20	47	71	N			50 min		1	14	30	59	109		*	50 min		1	8	22	48	85	O	25 min		5	15	M
55 min	2	23	50	79	O		55 min		2	18	32	64	121	*	55 min		2	13	22	37	78	158	*	30 min		1	8	O		
60 min	5	27	53	89	P		60 min		5	19	36	70	135	*	60 min		3	14	23	39	83	168	*	35 min		4	11	P		
1 h 05	8	29	58	99	*																		4	11	P					
1 h 10	11	31	62	108	*																		6	17	P					
40m	5 min					3	C	50m	5 min					1	D	60m	5 min							2	7	D				
	10 min			2	5	E			10 min					4	F		10 min								2	6	G			
	15 min			4	7	G			15 min					2	9		H	15 min							1	4	J			
	20 min		1	9	14	H			20 min					4	22		J	20 min								3	8	L		
	25 min		2	19	25	J			25 min		1	8	32	46	L		25 min									3	8	L		
	30 min		4	28	36	K			30 min		2	14	39	60	M		30 min									5	15	M		
	35 min		8	35	47	L			35 min		5	20	45	75	N		35 min									5	15	M		
	40 min		13	40	57	M			40 min		9	24	50	88	O		40 min									1	8	O		
	45 min		1	18	45	N			45 min		1	12	29	55	102		*	45 min		4	11	28	54	103	P	15 min				P
	50 min	2	23	48	77	O			50 min		2	17	30	62	116		*	50 min		6	17	30	62	121	P	45 min	1	9	19	P
55 min	5	26	52	87	O		55 min		5	19	34	67	130	*	55 min		1	9	19	35	69	139	*	50 min	2	13	22	P		
60 min	8	29	57	98	P																		2	7	J					
1 h 05	12	31	61	108	*																		1	5	J					
1 h 10	15	33	66	118	*																		5	21	J					
42m	5 min					3	C	52m	5 min					1	D	62m	5 min							2	7	*				
	10 min					3	D		10 min					4	F		10 min								2	7	*			
	15 min			2	5	F			15 min					2	9		H	15 min							1	5	*			
	20 min			4	7	G			20 min					4	22		J	20 min								1	5	*		
	25 min		1	9	14	H			25 min		1	8	32	46	L		25 min									3	8	*		
	30 min		3	24	31	K			30 min		2	14	39	60	M		30 min									3	8	*		
	35 min		5	33	42	L			35 min		5	20	45	75	N		35 min									3	8	*		
	40 min		10	38	52	M			40 min		9	24	50	88	O		40 min									3	8	*		
	45 min		15	43	62	N			45 min		1	12	29	55	102		*	45 min								3	8	*		
	50 min		20	47	71	N			50 min		2	17	30	62	116		*	50 min								3	8	*		
55 min	2	23	50	79	O		55 min		5	19	34	67	130	*	55 min								2	5	*					
60 min	5	27	53	89	P																		2	5	*					
1 h 05	8	29	58	99	*																		2	5	*					
1 h 10	11	31	62	108	*																		2	5	*					

* Plongée successive interdite

Tableau I : Détermination de l'azote résiduel

Groupe de plongée successive	Intervalles de surface																									
	15min	30min	45min	1h	1h30	2h	2h30	3h	3h30	4h	4h30	5h	5h30	6h	6h30	7h	7h30	8h	8h30	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h
A	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81												
B	0,88	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81									
C	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81									
D	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81				
E	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81			
F	1,05	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
G	1,08	1,06	1,04	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
H	1,13	1,10	1,08	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
I	1,17	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
J	1,20	1,17	1,14	1,11	1,06	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
K	1,25	1,21	1,18	1,15	1,09	1,04	1,01	0,97	0,95	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81
L	1,29	1,25	1,21	1,17	1,12	1,07	1,02	0,99	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81
M	1,33	1,29	1,25	1,21	1,14	1,09	1,04	1,01	0,97	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
N	1,37	1,32	1,28	1,24	1,17	1,11	1,06	1,02	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
O	1,41	1,36	1,32	1,27	1,20	1,13	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
P	1,45	1,40	1,35	1,30	1,22	1,15	1,10	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81

Tableau II : Détermination de la majoration (en minutes)

Azote résiduel	Profondeur de la deuxième plongée																			
	12 m	15 m	18 m	20 m	22 m	25 m	28 m	30 m	32 m	35 m	38 m	40 m	42 m	45 m	48 m	50 m	52 m	55 m	58 m	60 m
0,82	4	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,84	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
0,86	11	9	7	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
0,89	17	13	11	10	9	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3
0,92	23	18	15	13	12	11	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4
0,95	29	23	19	17	15	13	12	11	10	10	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5
0,99	38	30	24	22	20	17	15	14	13	12	11	11	10	9	9	8	8	8	7	7
1,03	47	37	30	27	24	21	19	17	16	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	9
1,07	57	44	36	32	29	25	22	21	19	18	16	15	15	13	13	12	12	11	10	10
1,11	68	52	42	37	34	29	26	24	22	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12	12
1,16	81	62	50	44	40	34	30	28	26	24	22	21	20	18	17	16	16	15	14	13
1,20	93	70	56	50	45	39	34	32	29	27	24	23	22	20	19	18	18	17	16	15
1,24	106	79	63	56	50	43	38	35	33	30	27	26	24	23	21	20	19	18	17	17
1,29	124	91	72	63	56	49	43	40	37	33	30	29	27	25	24	23	22	20	19	19
1,33	139	101	79	70	62	53	47	43	40	36	33	31	30	28	26	25	24	22	21	20
1,38	160	114	89	78	69	59	52	48	44	40	37	35	33	30	28	27	26	24	23	22
1,42	180	126	97	85	75	64	56	52	48	43	39	37	35	33	30	29	28	26	25	24
1,45	196	135	104	90	80	68	59	55	51	46	42	39	37	34	32	31	29	28	26	25

Tableau III : Diminution de l'azote résiduel par respiration d'oxygène pur en surface

Groupe de plongée successive	Equivalent Azote résiduel	Durée de l'inhalation d'oxygène													
		15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 15	1 h 30	1 h 45	2 h	2 h 15	2 h 30	2 h 45	3 h	3 h 15	3 h 30
A	0,84	0,80													
B	0,89	0,85	0,82	0,79											
C	0,93	0,89	0,85	0,82	0,79										
D	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80									
E	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80								
F	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80							
G	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,80						
H	1,16	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,80					
I	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,80				
J	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,86	0,81	0,79			
K	1,29	1,24	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80			
L	1,33	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,99	0,94	0,91	0,86	0,83	0,79		
M	1,38	1,32	1,27	1,21	1,16	1,11	1,06	1,02	0,98	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	
N	1,42	1,36	1,30	1,25	1,19	1,14	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,79
O	1,47	1,41	1,35	1,29	1,24	1,19	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,88	0,84	0,80
P	1,51	1,45	1,38	1,33	1,27	1,22	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82

Tableau IV : Durée de remontée jusqu'au premier palier plus temps inter-paliers (en minutes)

Profondeur du premier palier	Profondeur de remontée																								
	6 m	8 m	10 m	12 m	15 m	18 m	20 m	22 m	25 m	28 m	30 m	32 m	35 m	38 m	40 m	42 m	45 m	48 m	50 m	52 m	55 m	58 m	60 m	62 m	65 m
sans palier	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5
3 m	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
6 m	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
9 m			2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6
12 m				2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6
15 m					3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6

Respiration d'O₂ entre deux plongées

« Dans l'intervalle de temps en surface entre deux plongées, il est possible de faire respirer de l'oxygène pur. On obtient ainsi une décroissance plus rapide de l'azote résiduel. Le tableau III « Diminution de l'azote résiduel par respiration d'oxygène pur en surface » donne la valeur de l'azote résiduel qu'il faut prendre en considération pour entrer dans le Tableau II du calcul des plongées successives. Cette valeur est déterminée en fonction :

- du « groupe de plongée successive » d'une première plongée (première colonne) ou de « l'équivalent azote résiduel » (deuxième colonne) déjà déterminé à l'aide du Tableau I après un certain temps passé en surface à respirer de l'air ;
- de la durée pendant laquelle le plongeur respire de l'oxygène pur.

Lorsque le temps réellement passé à respirer de l'oxygène pur en surface ne figure pas dans le tableau, prendre la valeur immédiatement inférieure.

La deuxième colonne du Tableau III donne l'équivalence numérique entre la valeur de l'azote résiduel et les groupes de plongée successive. » (IPA III-4.6)

Plongées au nitrox

La FFESSM propose de calculer une profondeur équivalente (PE) pour une utilisation exceptionnelle ou pour des exercices théoriques.

$$PE = (P + 10) \times \frac{FN_2}{0,79} - 10$$

où P est la profondeur réelle et FN₂ la fraction d'azote du mélange utilisé. L'entrée dans les tables MN90 s'effectue avec la valeur calculée de PE, les règles d'utilisation habituelles étant maintenues.

La profondeur maximum est donnée par la formule suivante :

$$P_{abs} = \frac{PpO_2 \max}{FO_2}$$

où P_{abs} est la pression absolue, PpO₂ max le seuil maximal de PpO₂ accepté (sans dépasser la limite de 1,6 bar) et FO₂ la fraction d'oxygène de mélange respiré.

Durée maximum d'une plongée au nitrox : 2h.

Calcul de la durée totale de remontée (DTR) :

La DTR est donnée directement par la table MN90-FFESSM. Cependant, lorsque la profondeur de remontée est différente de la profondeur maximum (ex. remontée lente, réimmersion à demi-profondeur...), il n'est pas possible d'utiliser la colonne DTR pour calculer l'heure de sortie.

Il est alors possible :

- soit d'utiliser le Tableau IV, les valeurs étant pré-calculées ;
- soit d'effectuer le calcul selon la méthode suivante :

- 1- Calculer la durée de remontée jusqu'au premier palier à la vitesse de 15 m/min.

$$\text{Durée} = \frac{P_1 - P_2}{15}$$

où P₁ est la profondeur de départ et P₂ la profondeur d'arrivée (premier palier ou surface).

- 2- Ajouter les temps de palier éventuels.

- 3- Ajouter le temps de passage d'un palier à l'autre et du dernier palier à la surface à la vitesse de 6 m/min, soit 0,5 min pour 3 m.

- 4- Arrondir le résultat à l'entier supérieur.

Retrouvez les tables



<http://www.plongee-plaisir.com/fr/tables.php>