

# La décompression

Principes généraux, les ordinateurs et les tables

# La décompression (part.2)

Rappel

La plongée successive

La remontée rapide/accidentelle

L'interruption de paliers

Les tables MN90 - Bilan

# Rappels

- Plus on descend profondément
  - Plus on reste longtemps dans l'eau
- } **Plus le corps se charge en azote**
- A la remontée, le corps se décharge de cet azote sous forme de microbulles dans le sang.
  - Suivant l'intervalle de surface :
    - Moins de 15' : plongée consécutive
    - Plus de 12h : plongée simple

# Rappels : les tables MN90

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

# Rappels : plongée simple

- Vous plongez **1h** à **20m**, devez vous faire des paliers ?
- Votre palanquée est dispersée :
  - Vous êtes à **20m** ;
  - Votre collègue plus téméraire est à **23m** ;
  - Votre autre collègue regarde une jolie gorgone à **18m**.
- Quels sont vos paliers respectifs pour une plongée d'**1h20** ? Quelle procédure appliquez-vous ?

# Application des tables

- 1h20 à 18m :

- 17' @ 3m

**DTR = 19'**

- 1h20 à 20m :

- 27' @ 3m

**DTR = 29'**

- 1h20 à 23m :

- 7' @ 6m et 45' @ 3m

**DTR = 55'**

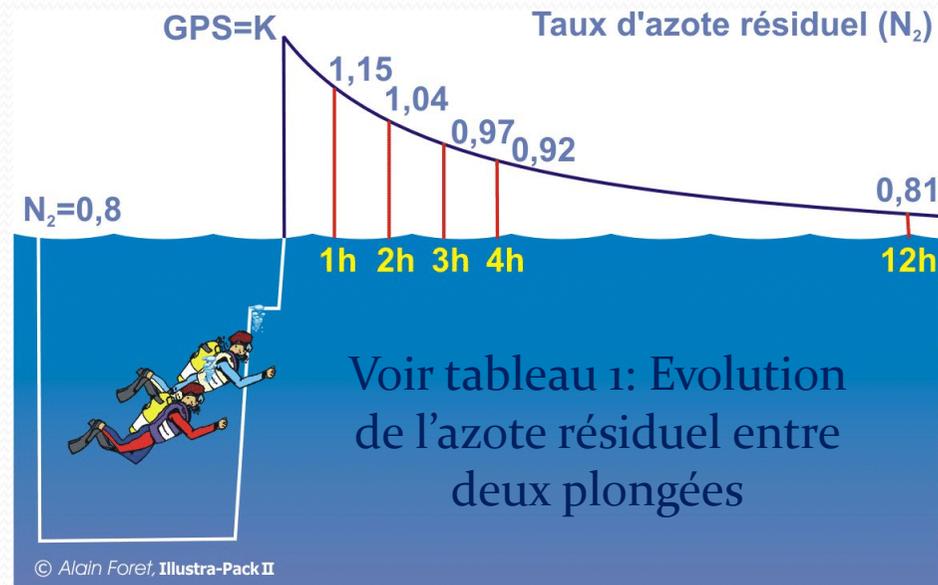
Prof	Durée	3m	DTR	GPS
18 m	1h20	17	19	L
	1h25	21	23	L
	1h30	23	25	M
	1h35	26	28	M
	1h40	28	30	M
	1h45	31	33	N
	1h50	34	36	N
	1h55	36	38	N
20m	2h00	38	40	O
	5 min		2	B
	10 min		2	B
	15 min		2	D
	20 min		2	D
	25 min		2	E
	30 min		2	F
	35 min		2	G
	40 min		2	H
	45 min	1	3	I
	50 min	4	6	I
	55 min	9	11	J
	60 min	13	15	K
	1h05	16	18	K
	1h10	20	22	L
	1h15	24	26	L
1h20	27	29	M	
1h25	30	32	M	
1h30	34	36	M	

25m	5 min		2	B
	10 min		2	C
	15 min		2	D
	20 min		2	E
	25 min	1	3	F
	30 min	2	4	H
	35 min	5	7	I
	40 min	10	12	J
	45 min	16	18	J
	50 min	21	23	K
	55 min	27	29	L
	60 min	32	34	L
	1h05	37	39	M
	1h10	41	45	M
	1h15	43	50	N
	1h20	7	45	55
1h25	9	48	60	O
1h30	11	50	64	O

# Entre deux plongées

- L'azote résiduel présent dans les tissus est éliminé progressivement jusqu'au retour à l'équilibre.

$$pN_{2o} = 0.8 \text{ bar}$$



# La plongée successive

- Entre 15' et 12h d'intervalle de surface, il faut calculer :
  - Son groupe de plongée successive (GPS) ;
  - Sa quantité d'azote résiduel au début de la 2<sup>ème</sup> plongée ;
  - Sa majoration → temps calculé en fonction de l'azote résiduel et de la profondeur de la seconde plongée.
- Pour le calcul des paliers de la 2<sup>ème</sup> plongée :
  - Profondeur : max. atteint pendant la 2<sup>ème</sup> plongée ;
  - Temps : Temps de la 2<sup>ème</sup> plongée + majoration.

# La plongée successive

- Votre palanquée s'immerge à 10h00 pour une plongée sur une épave à **19m**. Au bout de **46'**, vous décidez de remonter.
  - Quels sont vos paliers, GPS, heure de sortie ?
- Pour la plongée de l'après-midi dont le départ est prévu à 14h, vous prévoyez une balade sur un tombant à **17m** pendant **40'**.
  - Quels sont vos paliers, heure de sortie ?

# La plongée successive

## Plongée 1:

Immersion : 10h00  
 Profondeur : 19m  
 Temps : 46'

## Plongée 2 :

Immersion : 14h00  
 Profondeur : 17m  
 Temps : 40'

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
6m	15 min	1	A	
	30 min	1	B	
	45 min	1	C	
	1h15	1	D	
	1h45	1	E	
	2h15	1	F	
	3h00	1	G	
	4h00	1	H	
	5h15	1	I	
	6h00	1	J	
8m	15 min	1	B	
	30 min	1	C	
	45 min	1	D	
	60 min	1	E	
	1h30	1	F	
	1h45	1	G	
	2h15	1	H	
	2h45	1	I	
	3h15	1	J	
	4h15	1	K	
10m	15 min	1	B	
	30 min	1	C	
	45 min	1	D	
	60 min	1	F	
	1h15	1	G	
	1h45	1	H	
	2h00	1	I	
	2h45	1	K	
	3h00	1	L	
	4h00	1	M	
12m	15 min	1	A	
	10 min	1	B	
	15 min	1	B	
	20 min	1	C	
	25 min	1	C	
	30 min	1	D	
	35 min	1	D	
	40 min	1	E	
	45 min	1	E	
	50 min	1	F	
15m	5 min	1	A	
	10 min	1	B	
	15 min	1	C	
	20 min	1	C	
	25 min	1	D	
	30 min	1	E	
	35 min	1	E	
	40 min	1	F	
	45 min	1	G	
	50 min	1	G	
18m	5 min	1	A	
	10 min	1	B	
	15 min	2	4	J
	20 min	2	4	J
	25 min	4	6	K
	30 min	6	8	K
	35 min	8	10	L
	40 min	11	13	L
	45 min	13	15	L
	50 min	15	17	M
22m	5 min	2	B	
	10 min	2	B	
	15 min	2	C	
	20 min	2	D	
	25 min	2	E	
	30 min	2	F	
	35 min	2	F	
	40 min	2	G	
	45 min	2	H	
	50 min	2	H	

# La plongée successive

## Plongée 1:

Immersion : 10h00  
 Profondeur : 19m  
 Temps : 46'  
 GPS : I

## Plongée 2 :

Immersion : 14h00  
 Profondeur : 17m  
 Temps : 40'

TABLEAU 1: EVOLUTION DE L'AZOTE RÉSIDUEL ENTRE DEUX PLONGÉES

INTERVALLES DE SURFACE																											
Groupe de plongée successive	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	0,81									
C	0,92	0,91	0,90	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							
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	0,83	0,82	0,82	0,82	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	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	0,82	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	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	0,82	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	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	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	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	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	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	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	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	0,81

# La plongée successive

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

Plongée 1:

Immersion : 10h00

Profondeur : 19m

Temps : 46'

GPS : I

Plongée 2 :

Immersion : 14h00

Profondeur : 17m

Temps : 40'

N2 res. : 0.94

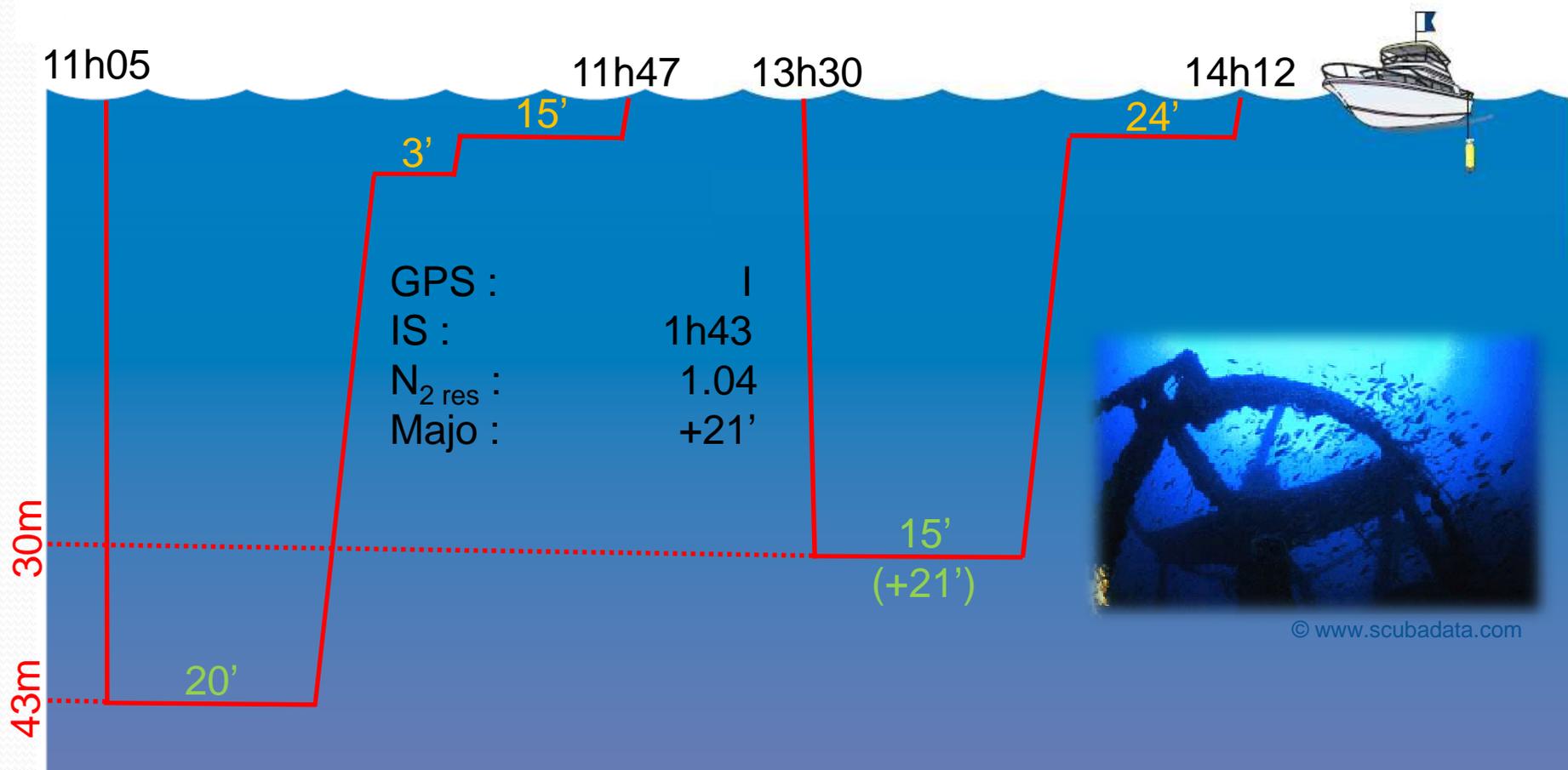




# La plongée successive

- Le matin, le guide palanquée vous accompagne pour une plongée de 20' à 43m pour aller voir le Saumur.
  - Pour une mise à l'eau à 10h02, quels sont vos paliers, GPS, heure de sortie ?
- Vous décidez ensuite de changer de club afin d'avoir une mise à l'eau à 13h30. Le guide de palanquée vous annonce une balade sur un tombant à 30m pendant 15'.
  - Quels sont vos paliers, heure de sortie ?

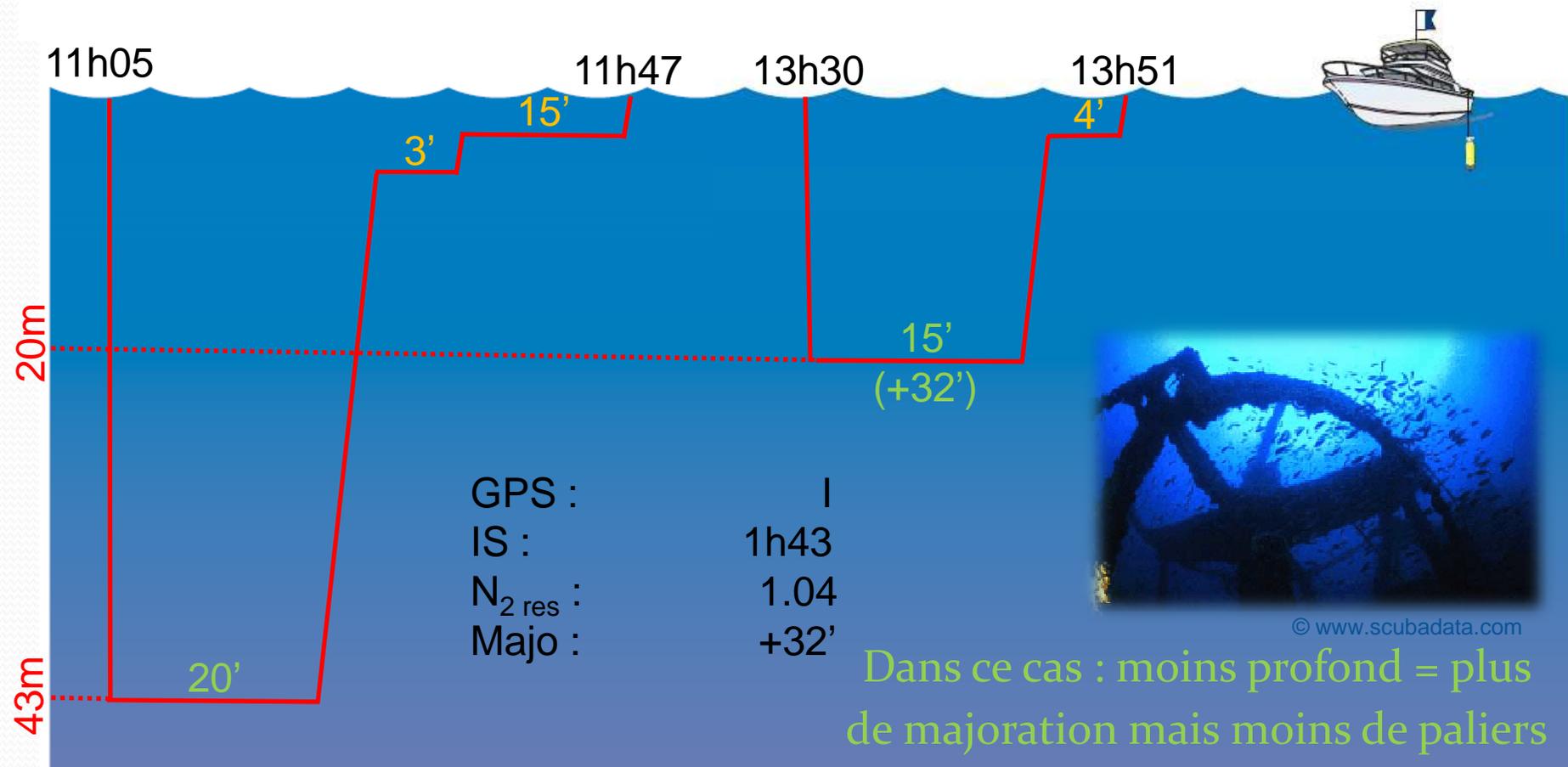
# La plongée successive



# La plongée successive

- Importance de la majoration :
  - Sans majoration : 1' @ 3m
  - Avec majoration : 24' @ 3m } **Risque d'ADD**  
 } **Ne pas oublier la majo. !**
- Descendre plus profond ?
  - Pour la seconde plongée, plus on descend profond, moins la majoration est importante (voir tableau II). Faut-il pour autant descendre plus profond ?
  - Application : sur l'exemple précédent, seconde plongée en autonomie de 15' à 20m

# La plongée successive



# La plongée successive

- En cas de non respect de la profondeur planifiée :
  - Profondeur atteinte > profondeur planifiée :
    - Conserver la majoration calculée ;
    - Calcul des paliers avec la durée fictive + profondeur réelle.
    - → **Calculer à nouveau la décompression.**
  - Profondeur atteinte < profondeur planifiée :
    - Conserver la majoration calculée ;
    - Calcul des paliers avec la durée fictive + profondeur planifiée.
    - → **Garder les paramètres planifiés.**

# Oui mais...

- Plusieurs incidents peuvent arriver :
  - Remontée rapide ;
  - Interruption de paliers.
- Ce sont des situations accidentelles qui doivent rester exceptionnelles. Il est recommandé de **ne pas plonger dans les 24h qui suivent l'incident.**
- Si les procédures ne peuvent pas être respectées, déclencher les procédures de secours (cf. RIFAP)

# La remontée rapide

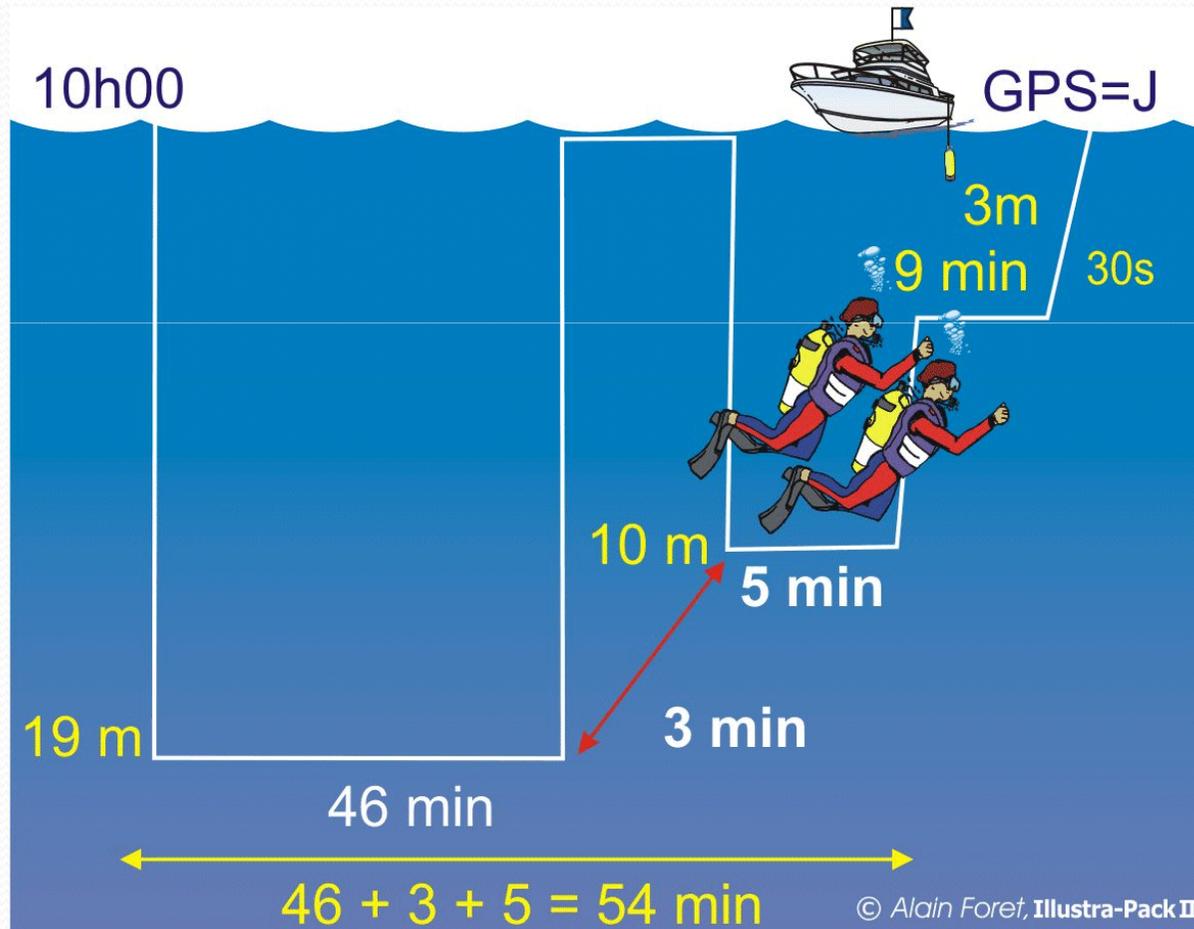
- On est dans le cas d'une remontée anormale lorsque la **vitesse de remontée est supérieure à 17m/min.**
- Procédure à appliquer :
  - **Dans les 3'** qui suivent l'incident, s'immerger à **mi-profondeur** ;
  - Faire un palier de **5'** à **mi-profondeur** ;
  - Effectuer au minimum un palier de **2'** à **3m** ;
  - Pour le calcul des paliers, le temps de plongée est de l'immersion à la fin des **5'** en comptant les **3'** en surface.

# La remontée rapide

- Votre palanquée s'immerge à 10h00 pour une fosse de **46'** à **19m**. Le programme est une série de remontée sur panne d'air, la dernière est cependant un poil rock'n'roll\* et vous faites surface.
  - Quelle procédure appliquez-vous ?
  - Quels sont vos paliers ?
  - Quelle est votre heure de sortie ?

\* : 1 chaud patate = 2 rock'n'roll = supérieure à 17m/min

# La remontée rapide



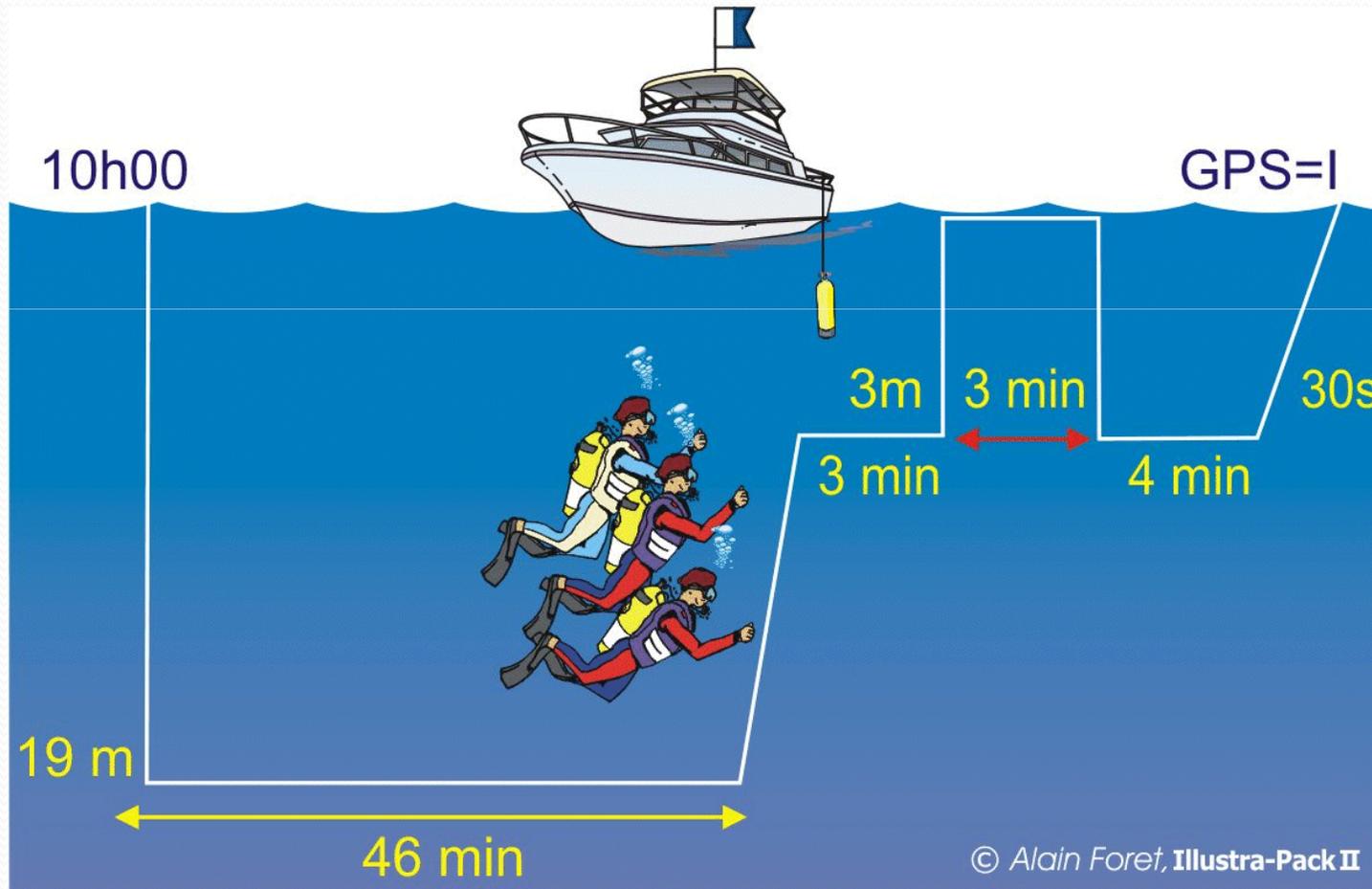
# L'interruption de paliers

- On est dans le cas d'une interruption de paliers lorsque les paliers ont été partiellement réalisés (voir pas du tout).
- Procédure à appliquer :
  - Dans les 3' qui suivent l'incident, s'immerger à **la profondeur du palier en cours** ;
  - Reprendre le palier en cours **dans sa totalité**.

# L'interruption de paliers

- Votre palanquée s'immerge à 10h00 pour une fosse de **46'** à **19m**. Maintenant que vous gérez totalement votre remontée, rien de spécial ne se passe. Cependant, au bout d'une minute de palier, vous perdez votre ceinture de plomb et faite surface.
  - Quelle procédure appliquez-vous ?
  - Quels sont vos paliers ?
  - Quelle est votre heure de sortie ?

# L'interruption de paliers



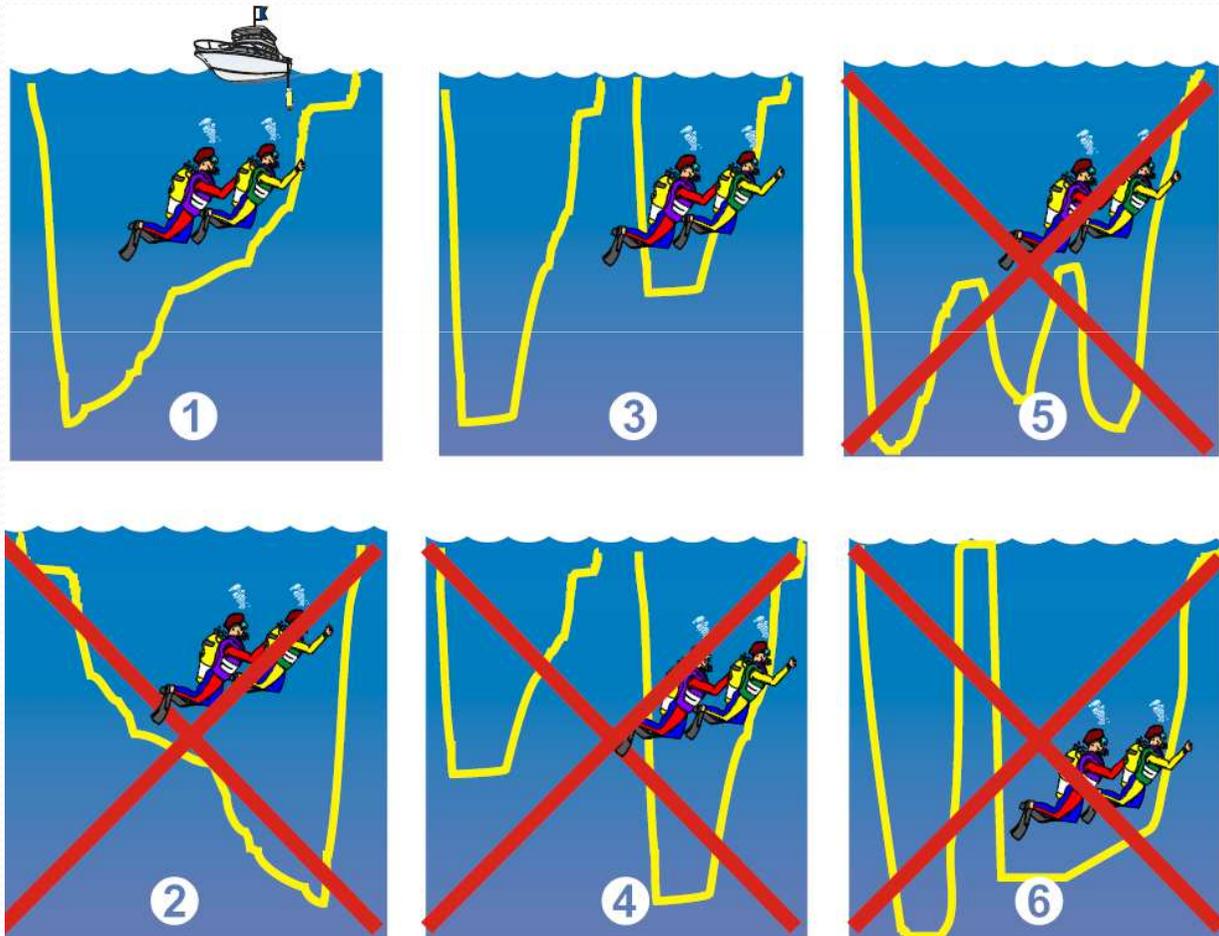
# Les tables MN90

- Si l'on n'a pas la valeur pour un calcul, il faut y lire :
  - Le temps immédiatement supérieur ;
  - La profondeur immédiatement supérieure ;
  - L'azote résiduel immédiatement supérieure ;
  - L'intervalle de surface immédiatement inférieur.
- Prendre **le plus pénalisant** (sauf pour la majo).
- Pour faire descendre rapidement son azote résiduel ou pour réduire la durée de ses paliers, on peut prendre de l'oxygène (**formation Nitrox requise**).

# Les tables MN90

- Permettent de comprendre la théorie derrière la décompression mais au final, sont peu utilisées. Il faut cependant retenir :
  - Notion d'azote résiduel, de majoration → la plongée n'est pas terminée à la sortie d'eau.
  - L'ordinateur de plongée n'inclut pas forcément les procédures accidentelles → il est cependant conseillé de les respecter (**bien lire son manuel**).
- Dans le cas de remontées en yoyo, penser à faire un palier de 5' à mi-profondeur.

# Analyse de profils de plongée



**Merci à tous de votre  
attention**