

Planifier sa plongée à l'ordinateur



Calculs, analyse et conclusions

2025

Alain Maes

Planification à l'ordinateur

Préambule

Cet ouvrage n'a pas pour but de remplacer les tables, ni de vous détourner d'une planification avec votre ordinateur personnel. Bien au contraire !

Il a pour but de faire prendre connaissance de l'impact d'un choix préalable à la planification.

Quelle Profondeur max? Quel Temps fond? Prise en compte du volume d'air disponible

Quel est l'impact d'un changement de GF ?

Quel est l'impact de la houle sur ma planification ?

Et si je faisais mes paliers à l'O2 ?

Remarques

Les calculs ont été fait à l'aide d'un ordinateur Shearwater Perdix (firmware V93/BT10) basé sur l'algorithme de Bühlmann GF ZHL-16C pour une plongée à l'air.

Cet ordinateur a été choisi car avec le PEREGRINE, il est le plus répandu au sein de la LIFRAS.

Le **temps fond** inclus la descente pour 2 raisons:

Primo: c'est la méthode de fonctionnement du Shearwater pour la planification.

Secundo: c'est le temps qu'affiche l'ordi (temps de plongée) en plongée.

Pour comparer la planification au sein de la palanqué composé d'ordinateurs différents, il faut tenir compte de ce détail. Garmin et OSTC ajoutent un temps de descente au temps fond choisi.

Les calculs sont valables pour une plongée unitaire avec une saturation en azote au début de la plongée égale à 0,78 bar.

Ils ne sont **pas** valables pour une plongée successive ou pour une plongée en altitude, ni pour une plongée avec Nitrox. Mais les conclusions restent majoritairement valables.

Avant chaque plongée, il est nécessaire de faire une planification avec son ordinateur qui prendra en compte votre état de désaturation et vos paramètres personnels.

Comme toute planification, le profil de la plongée est celui d'une plongée carrée.

Trois couples de GFBas/GFHaut ont été analysés:

La première analyse concerne le couple **GF 85/85** qui je crois représente le mieux la population de plongeurs de notre ligue.

Le deuxième couple analysé est le **GF90/90** qui représente un plus faible "durcissement" de l'algorithme pour des plongeurs en bonne condition physique et de moins de 50 ans...

Le troisième couple analysé est le couple **GF 80/80** afin d'en déterminer les variations par rapport aux analyses précédentes. Il convient évidemment de se poser la question d'un tel couple pour des plongées sportives ? Un TTS <15 est donc fortement recommandé ainsi que d'autres mesures de conservatisme.

Dans chaque couple analysé, la présentation des tableaux se résume à un tableau sur les TTS, suivit de l'analyse de la consommation et du type de bouteille nécessaire.

Ce résumé est complété en page suivante, du tableau de consommation et de la détermination de la réserve en air nécessaire.

La première analyse est faite pour une plongée où le risque de houle (paliers à 6m) est nul.

La seconde analyse avec les mêmes GF est faite pour une plongée où les derniers paliers doivent se faire à 6 m de profondeur (houle).

On analysera en fin d'ouvrage les conclusions que l'on peut tirer de ce travail.

Paliers à l'O2

Une cerise sur le gâteau: Il m'a semblé intéressant dans le cadre des plongées sur épaves en mer de déterminer l'impact d'une désaturation avec O2 sur l'évolution des TTS et de la consommation.

Dans ce cadre, il est bien évident que toute la palanquée fait ses paliers à l'O2.

Dans la négative, il faut alors se reporter aux tableaux de plongé à l'air, l'avantage en terme de temps de désaturation étant perdu mais la sécurité en est augmenté pour le plongeur utilisant l'O2 aux paliers.

Un tableau reprenant l'évolution du CNS est donné.

La réserve

Etant donné que de plus en plus de directeur de plongé imposent de remonter sur le bateau avec une réserve de 50bars, cette imposition a été prise en compte dans le calcul de l'autonomie.

Cette mesure de prudence se justifie pleinement pour les plongées profondes (>40m). Elle est même suraugmentée

dans le cas où le besoin en air pour la remontée dépasse les 750L !

Par contre pour des plongées < à 40m, le besoin de la réserve de 750L peut se discuter dans la mesure où le besoin en air pour remonter est largement inférieur à 750L.

Les tableaux 4,5,6 donnent les informations qui permettront de décider, le cas échéant si elle n'est pas imposée par le DP, d'une réserve inférieur à 750L.

La gestion des couleurs dans les tableaux se base sur une réserve en surface de minimum 750L.

Limitations

Les limitations comme le TTS15 et le TTS25 sont en accord avec les termes définis par la LIFRAS et repris dans le manuel "Ma déco" de janvier 2025.

Le fait d'avoir choisi des GF85/85, GF90/90 pour cette étude est aussi en concordance avec les directives LIFRAS.

Les motivations sont explicitées dans le manuel "Ma Déco" page 8 et 9.

Tous les calculs de consommation sont fait sur base de la norme 20L air/minute en surface.

Pour ceux qui maîtrisent leur consommation personnelle, certains ordinateurs permettent de refaire les calculs de consommation avec des données personnalisées (Shearwater; OSTC,...).

Précisions

Dans les cellules des tableaux vous trouverez des chiffres. Il faut prendre ces chiffres comme des valeurs moyennes.

En effet, un même calcul, avec le même ordinateur a donné des résultats légèrement différents. Cela n'a pas d'importance car la gestion de l'air ne se fait jamais au litre mais au bar voir à la dizaine de bars.

Les tableaux sont là pour vous aider mais pas pour vous empêcher de réfléchir. **Sur base de ces tableaux on ne plonge pas "Border Line" !**

Alain MAES
Moniteur CMAS *
Chef d'école du Royal CASH

Planification à l'ordinateur

Comment utiliser ce recueil ?

Soit vous lisez les tableaux et les conclusions pour en faire une analyse personnelle.

Soit vous l'utilisez comme moyen de contrôle et de planification.

Dans ce cas, vous devez d'abord connaître vos GF pour choisir les tableaux qui vous concernent.

Une fois le couple GF connu, on détermine la **profondeur maximum** de la plongée et suivante le type de bouteille, le **temps fond** maximum. Cela définira un **TTS max**.

Soit on ne veut pas dépasser un **TTS max** donné, on trouvera alors le **temps fond** maximum.

Une fois ces éléments choisis, il convient de contrôler la consommation d'air globale et en détail (remontée, fond) afin de déterminer quelle réserve on va prendre.

Une fois la réserve connue, en fonction du volume de la bouteille, on détermine la

pression de décollage. Celle-ci est spécifique à chaque type de bouteille !

Si la palanquée est composée de volumes différents, chaque plongeur aura sa pression de décollage personnelle.

On a donc déterminé les deux variables de fin de plongée

Le premier plongeur qui atteint soit le **TTS max** fixé soit la **pression de décollage** fixée le signale à la palanquée et celle-ci entame la remontée.

Lexique

TTS ou DTR Temps total Surface, Total Time to Surface, Durée totale de remontée = temps de remontée + tous les paliers obligatoires .

No déco Il n'y a pas de paliers obligatoires. L'ordinateur définit un temps limite avant d'arriver dans la zone de paliers obligatoires c'est le **NDL** .

Pression de décollage : c'est la pression minimale nécessaire pour effectuer la remontée et les paliers obligatoires sans entamer la réserve que l'on s'est fixé.

C'est la somme du besoin en air pour remonter et faire ses paliers et du volume

Tous les bars ne se valent pas !

équivalence 50 bars par rapport au volume bouteille

10L	12L	15L	18L	20L	24L
50	42	33	28	25	20
60	50	40	33	30	25
75	63	50	42	38	32
90	75	60	50	45	37
100	83	66	55	50	41
120	100	80	66	60	50

50 Bars en litres (*)

10L	12L	15L	18L	20L	24L
500	600	750	900	1000	1200

équivalence 100 bars par rapport au volume bouteille

10L	12L	15L	18L	20L	24L
100	83	66	56	50	40
120	100	80	66	60	50
150	125	100	83	75	64
180	150	120	100	90	74
200	166	132	110	100	82
240	200	160	132	120	100

100 bars en litres (*)

10L	12L	15L	18L	20L	24L
1000	1200	1500	1800	2000	2400

(*) A la pression atmosphérique au niveau de la mer de un bar.

Table des matières

Préambule	1-2		
Tables des matières	3		
<u>GF85/85</u>		<u>GF85/85 déco O2</u>	
Paliers à 3m		Paliers à 6m	
Tableaux A1 TTS, A2 besoin total en air, A3 volumes nécessaires	4	Tableaux O1 TTS, O2 besoin total en air, O3 volumes nécessaires	28
Tableaux A4 consommation totale , A5 consommation remontée, A6 définition de la réserve.	5	Tableaux O4 Besoin O2 , O5 CNS, O6 besoin air pour remontée.	29
Tableaux A7 Pression restante (15L) , A8 Pression nécessaire remontée(15L), A9 TTS abordables (15L)	6		
Tableaux A10 Pression décollage 10L 300b, A11 pression décollage 20L 200b, A12 pression décollage 12L 300b	7		
Paliers à 6m (Houle)		<u>Conclusions</u>	30
Tableaux AH1 TTS, AH2 besoin total en air, AH3 volumes nécessaires	8		
Tableaux AH4 consommation totale , AH5 consommation remontée, AH6 définition de la réserve.	9		
Tableaux AH7 Pression restante (15L) , AH8 Pression nécessaire remontée(15L), AH9 TTS abordables (15L)	10		
Tableaux AH10 Pression décollage 10L 300b, AH11 pression décollage 20L 200b, AH12 pression décollage 12L 300b	11		
<u>GF90/90</u>			
Paliers à 3m			
Tableaux B1 TTS, B2 besoin total en air, B3 volumes nécessaires	12		
Tableaux B4 consommation totale , B5 consommation remontée, B6 définition de la réserve.	13		
Tableaux B7 Pression restante (15L) , B8 Pression nécessaire remontée(15L), B9 TTS abordables (15L)	14		
Tableaux B10 Pression décollage 10L 300b, B11 pression décollage 20L 200b, B12 pression décollage 12L 300b	15		
Paliers à 6m (Houle)			
Tableaux BH1 TTS, BH2 besoin total en air, BH3 volumes nécessaires	16		
Tableaux BH4 consommation totale , BH5 consommation remontée, BH6 définition de la réserve.	17		
Tableaux BH7 Pression restante (15L) , BH8 Pression nécessaire remontée(15L), BH9 TTS abordables (15L)	18		
Tableaux BH10 Pression décollage 10L 300b, BH11 pression décollage 20L 200b, BH12 pression décollage 12L 300b	19		
<u>GF80/80</u>			
Paliers à 3m			
Tableaux C1 TTS, C2 besoin total en air, C3 volumes nécessaires	20		
Tableaux C4 consommation totale, C5 consommation remontée, C6 définition de la réserve.	21		
Tableaux C7 Pression restante (15L) , C8 Pression nécessaire remontée(15L), C9 TTS abordables (15L)	22		
Tableaux C10 Pression décollage 10L 300b, C11 pression décollage 20L 200b, C12 pression décollage 12L 300b	23		
Paliers à 6m (Houle)			
Tableaux CH1 TTS, CH2 besoin total en air, CH3 volumes nécessaires	24		
Tableaux CH4 consommation totale , CH5 consommation remontée, CH6 définition de la réserve.	25		
Tableaux CH7 Pression restante (15L), CH8 Pression nécessaire remontée(15L), CH9 TTS abordables (15L)	26		
Tableaux CH10 Pression décollage 10L 300b, CH11 pression décollage 20L 200b, CH12 pression décollage 12L 300b	27		

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Profondeur Max	TTS pour plongée unitaire à l'air avec GF85/85 en minutes																				dernier palier à 3m				
60	13	15	18	21	24	27	32	37																	
55	9	11	13	16	19	22	25	28	34	36															
50	8	10	11	13	15	17	19	22	24	28	32	35	ZONE réservée au Tek avec trimix												
45	6	7	8	9	10	12	13	15	18	21	23	26	30	32											
40	ND	5	6	6	7	8	10	11	13	15	16	18	20	22	25	28	30	33							
35	ND	ND	ND	5	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	15	16	18	20	22	25	28	30	32		
30	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	4	4	5	6	6	7	8	9	10	10	12	13	15	16	17	19	27	34
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
	temps fond en minute (descente incluse)															TTS15		TTS >25 DANGER							
	ND plongée No déco																								

Tableau A1

Calcul fait avec un shearwater Perdix

Au-delà du TTS15, les risques d'ADD augmentent fortement.

La plongée au delà d'un TTS25 doit être réservée aux plongeurs Tek avec des mélanges spécifiques.

Profondeur Max	Besoin total en air plongée unitaire GF85/85 en litres																				(20L/minute)		Inclus réserve de 750 L ou plus(*)		
60	2317	2513	2781	3096	3401	3782	4209	4650	dernier palier à 3m																
55	2144	2304	2490	2728	2946	3251	3544	3915	4338																
50	1983	2151	2296	2471	2649	2820	2996	3268	3489	3848	4208	4543	ZONE réservée au Tek avec trimix												
45	1821	1955	2091	2249	2384	2549	2690	2857	3044	3236	3448	3733	4085	4306											
40	1623	1812	1936	2036	2161	2285	2434	2559	2715	2871	2996	3151	3309	3460	3687	3962	4176	4453							
35	1534	1623	1713	1875	1964	2078	2194	2308	2397	2512	2650	2765	2885	3000	3147	3261	3407	3548	3694	3887	4146	4338	4541		
30	1445	1524	1604	1683	1762	1841	1980	2059	2138	2242	2348	2427	2531	2637	2741	2846	2926	3053	3158	3293	3399	3503	3640	4277	5065
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
	temps fond en minute (descente incluse)															TTS15		TTS >25 DANGER							
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																								
	En rouge les besoins >3000L																								

Tableau A2

La réserve est fixée à 750L (50b sur une 15L)

sauf si le besoin en air pour la remontée est > à 750L (*). Dans ce cas la réserve est fixée au besoin pour la remontée.

Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L).

Cela signifie également qu'il peut remonter un plongeur en panne d'air au fond.

(*) pour des TTS au-delà de 15 pour des plongées > à 40m et proche de TTS25 pour des plongées <40m. voir tableau 5

Profondeur Max	Quelle bouteille? (volume de gaz)																				(20L/minute)		Inclus réserve de 750 L ou plus(*)		
60	A	A	A	B	B	C	D	dernier palier à 3m																	
55	A	A	A	A	A	B	C	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix															
50	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	D														
45	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	D												
40	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D						
35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D				
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	D				
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
	temps fond en minute (descente incluse)															TTS 15		TTS >25 DANGER							
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																								

Tableau A3

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

- TTS 15
- TTS >25 DANGER

Si un TTS15 à 60m est possible avec une 15L 200b,

Elle devient limite à 40m et très risquée à 30m.

Donc en deçà de 40m la réserve d'air prend le pas sur le TTS.

Une plongée de 27 minutes à 30m est possible avec une 15L200b.... Mais la réserve d'air ne sera que de 450L ce qui est néanmoins suffisant pour remonter un buddy en panne d'air.

La réserve des 750L (50b) en surface doit aussi être analysée en fonction du besoin (tableau A5)

Il donc bien analyser chaque situation.

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Profondeur Max	Consommation pour plongée unitaire GF 85/85 en litres																			Besoin minimal en air		dernier palier à 3m		(20L/minute)																				
60	1567	1763	1987	2214	2436	2696	2979	3269	le besoin est-il supérieur à 750L ?																																			
55	1394	1554	1740	1978	2164	2381	2592	2842	3119	ZONE réservée au Tek avec trimix																																		
50	1233	1401	1546	1721	1899	2070	2246	2459	2629	2868	3108	3335	ZONE réservée au Tek avec trimix																															
45	1071	1205	1341	1499	1634	1799	1940	2107	2294	2486	2651	2848	3079	3244	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
40	873	1062	1186	1286	1411	1535	1684	1809	1965	2121	2246	2401	2559	2710	2891	3078	3235	3423	ZONE réservée au Tek avec trimix																									
35	784	873	963	1125	1214	1328	1444	1558	1647	1762	1900	2015	2135	2250	2397	2511	2657	2798	2944	3115	3289	3430	3576	ZONE réservée au Tek avec trimix																				
30	695	774	854	933	1012	1091	1230	1309	1388	1492	1598	1677	1781	1887	1991	2096	2176	2303	2408	2543	2649	2753	2890	3502	4094	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	temps fond en minute (descente incluse)																		
	plongée No déco																			TTS15		TTS >25 DANGER																						

Tableau A4

Ce tableau représente la consommation en air pour la plongée, paliers obligatoires inclus.

Il n'y a aucune réserve calculée dans ce tableau.

Profondeur Max	consommation plongée unitaire GF 85/85 en litres pour la remontée																			(20L/minute)		dernier palier à 3m																						
60	652	709	794	882	965	1086	1230	1381	le besoin est-il supérieur à 750L ?																																			
55	528	559	616	725	782	870	952	1073	1219	1306	ZONE réservée au Tek avec trimix																																	
50	417	466	492	548	606	658	715	809	860	980	1100	1208	ZONE réservée au Tek avec trimix																															
45	309	334	360	409	435	491	523	580	658	741	797	885	1006	1062	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
40	240	257	282	282	308	333	383	408	465	522	548	604	662	714	796	884	941	1030	ZONE réservée au Tek avec trimix																									
35	200	200	200	210	210	235	261	286	286	312	360	386	417	442	500	525	582	633	690	772	857	908	965	ZONE réservée au Tek avec trimix																				
30	150	150	150	150	150	150	168	168	168	193	219	219	244	270	295	321	321	369	395	451	477	502	560	775	971	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	temps fond en minute (descente incluse)																		
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																			TTS15		TTS >25 DANGER																						
	plongée No déco																			en rouge le besoin est > à 750L																								

Tableau A5

Calcul du besoin en air pour la remontée, paliers obligatoires inclus.

En rouge sont indiqués les consommations > à 750L

Pour des plongées < à 45m, s'il n'est pas imposé de revenir en surface avec 50bars (750L). La réserve peut être limitée au besoin pour remonter donné dans ce tableau sans être inférieur à 35bars (15L).

Profondeur Max	Réserve pour plongée unitaire GF 85/85 en litres																			(20L/minute)		réserve (750 L ou plus (*))																						
60	750	750	794	882	965	1086	1230	1381	dernier palier à 3m																																			
55	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
50	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
45	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
40	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
35	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
30	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	temps fond en minute (descente incluse)																		
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																			TTS15		TTS >25 DANGER																						
	en rouge le besoin est > à 750L																																											

Tableau A6

Détermination de la réserve.

La réserve doit être au moins égale au besoin en air pour la remontée. Cette précaution permet de remonter du fond à deux sur une bouteille.

Donc quand le besoin en air est supérieur à 750L la réserve est augmentée. Cette situation ne se rencontre que des TTS > à 15 minutes.

En rouge sont indiqués les réserves > à 750L

Le tableau A2 est l'addition des tableaux A4 et A6.

Planificateur avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Exemple avec une Bouteille de 15L gonflée à 200bars

Profondeur Max	Pression restante au début remontée (15L 200bars) GF 85/85		(20L/minute)	dernier palier à 3m																															
60	139	129	120	111	101	92	83	74	ZONE réservée au Tek avec trimix																										
55	142	133	125	116	107	99	90	82	73																										
50	145	137	129	121	113	105	97	90	82	74	66																								
45	149	141	134	127	120	112	105	98	90	83	76	69	61	54																					
40	157	146	139	133	126	119	113	106	100	93	86	80	73	66	60	53	47																		
35	161	155	149	139	133	127	121	115	109	103	97	91	85	79	73	67	61	55	49	43	37	31	25												
30	163	158	153	147	142	137	129	123	118	113	108	102	97	92	86	81	76	71	65	60	55	49	44	18	-8										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40										
	temps fond en minute (descente incluse)																						TTS15		TTS >25 DANGER										
	en rouge la pression est inférieure au besoin																																		

Tableau A7

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (15L 200bars) inclus réserve		(20L/minute)	dernier palier à 3m																															
60	94	98	106	118	129	145	164	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																										
55	86	88	92	99	105	116	127	144	P																										
50	78	82	83	87	91	94	98	108	115	131	P																								
45	71	73	74	78	79	83	85	89	94	100	107	118	P																						
40	66	68	69	69	71	73	76	78	81	85	87	91	95	98	107	P																			
35	64	64	64	64	64	66	68	70	70	71	74	76	78	80	84	85	89	93	96	P															
30	60	60	60	60	60	62	62	62	63	65	65	67	68	70	72	72	75	77	81	82	84	88	P												
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40										
	temps fond en minute (descente incluse)																						TTS15		TTS >25 DANGER										
	en rouge la pression est inférieure au besoin																								P panne d'air !										

Tableau A8

Profondeur Max	TTS pour plongée unitaire avec GF 85/85 en minutes		conclusion pour une 15L 200 bars	dernier palier à 3m																															
60	13	15	18	21	24	27	32	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																										
55	9	11	13	16	19	22	25	28	P																										
50	8	10	11	13	15	17	19	22	24	28	P																								
45	6	7	8	9	10	12	13	15	18	21	23	26	P																						
40	ND	5	6	6	7	8	10	11	13	15	16	18	20	22	25	P																			
35	ND	ND	ND	5	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	15	16	18	20	22	P															
30	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	4	5	6	6	7	8	9	10	10	12	13	15	16	17	19	P												
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40										
	temps fond en minute (descente incluse)																						TTS15		TTS >25 DANGER										
	en rouge la réserve d'air est entamée																								P panne d'air !										

Tableau A9

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Pour déterminer le moment de la remontée, on se base soit sur le TTS définit atteint soit sur un volume d'air restant nécessaire à la remontée et incluant la réserve éventuellement nécessaire à la gestion d'un incident. La pression qui va déterminer la fin de la plongée et le retour en surface est appelée la **pression de décollage**. Cette pression représente le volume d'air nécessaire à la remontée ainsi la réserve déterminée au tableau 5. Les chiffres **rouges** indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 50 bars une fois en surface. Cela entraîne une prise de risque en cas d'incident. Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

EN synthèse on peut retenir : pour 15L
 Entre 60-55m : pression décollage 100b
 Entre 50-40m : pression décollage 90b
 Entre 35-30m : pression de décollage 70b
 Il est bien sur évident que pour une plongée en carrière dans la zone Nodeco la pression de 50bars est suffisante. Mais si vous devez remonter sur le bateau et que le DP vous a demandé de remonter avec 50 bars, vous avez gagné un savon !
Il faut donc utiliser ces tableaux avec bon sens.
 Pour des plongées <40m et si le besoin de sortir en surface avec 50b n'est pas imposé et qu'on se satisfait d'une réserve = au besoin de la remontée on peut diminuer la pression de décollage calculée de 15bars !

Le tableau 9 reprend le tableau 1 en fonction du volume des bouteilles.
 La plage en bleu indique la zone d'utilisation en toute sécurité d'une bouteille 15L à 200bars.
 Les chiffres **rouges** indiquent que la réserve est entamée (risques) et le **P** que la bouteille est vide !
 Dépassez le temps fond d'une à deux minutes peut avoir des conséquences graves !
En terme de consommation, pour une 15L 200bars, un TTS 18 est possible à 60m par contre à 30m il faut se limiter à un TTS 10 !
 Un moyen de calcul facile pour déterminer la pression de décollage est de multiplier par 3 le TTS et d'y ajouter 50bars. Donc pour une plongée à 60m : 3x 15 + 50 = 95 bars. Cette méthode est validé (pour une 15L !)

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (10L 300bars) inclus réserve** (20L/minute) dernier palier à 3m

Pression de décollage en bars

60	141	147	159	177	194	218	246	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																																					
55	129	132	138	149	158	174	191	216	P																																					
50	117	123	125	131	137	141	147	162	173	197	P																																			
45	107	110	111	117	119	125	128	134	141	150	161	177	P																																	
40	99	102	104	104	107	110	114	117	122	128	131	137	143	147	161	P																														
35	96	96	96	96	96	99	102	105	105	107	111	114	117	120	126	128	134	140	144	P																										
30	90	90	90	90	90	90	93	93	93	95	98	98	101	102	105	108	108	113	116	122	123	126	132	P																						
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																					
															TTS15		panne d'air !																													
															en rouge la pression est inférieur au besoin																															

en rouge la pression est inférieur au besoin

TTS > 25 DANGER

Tableau A10

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (20L 200bars) inclus réserve** (20L/minute) dernier palier à 3m

Pression de décollage en bars

60	71	74	80	89	97	109	123	139	ZONE réservée au Tek avec trimix																																					
55	65	66	69	75	79	87	96	108	122	131																																				
50	59	62	63	66	69	71	74	81	87	99	110	121																																		
45	54	55	56	59	60	63	64	67	71	75	81	89	101	107																																
40	50	51	52	52	54	55	57	59	61	64	66	69	72	74	81	89	95																													
35	48	48	48	48	48	50	51	53	53	54	56	57	59	60	63	64	67	70	72	78	86																									
30	45	45	45	45	45	45	47	47	47	48	49	49	51	51	53	54	54	57	58	61	62	63	66	84	P																					
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																					
															TTS15		panne d'air !																													
															en rouge la pression est inférieur au besoin																															

en rouge la pression est inférieur au besoin

TTS > 25 DANGER

Tableau A11

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (12L 300bars) inclus réserve** (20L/minute) dernier palier à 3m

Pression de décollage en bars

60	118	123	133	148	162	182	205	231	ZONE réservée au Tek avec trimix																																					
55	108	110	115	124	132	145	159	180	204	218																																				
50	98	103	104	109	114	118	123	135	144	164	184	202																																		
45	89	92	93	98	99	104	107	112	118	125	134	148	168	177																																
40	83	85	87	87	89	92	95	98	102	107	109	114	119	123	134	148	157	172																												
35	80	80	80	80	80	83	85	88	88	89	93	95	98	100	105	107	112	117	120	129	143																									
30	75	75	75	75	75	78	78	78	79	82	82	84	85	88	88	90	90	94	97	102	103	105	110	130	P																					
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																					
															TTS15		panne d'air !																													
															en rouge la pression est inférieur au besoin																															

en rouge la pression est inférieur au besoin

TTS > 25 DANGER

Tableau A12

- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **10 L à 300bars. (3000L)**

Sur fond bleu la plage d'utilisation.
Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 750L une fois en surface.
Cela entraîne une prise de risque en cas d'incident.
Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

EN synthèse on peut retenir :
Entre 60-50m : pression décollage 150b
Entre 45-40m : pression décollage 140b
Entre 35-30 m : pression décollage 120b

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **20 L à 200bars. (4000L)**

Sur fond orange la plage d'utilisation.
Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.
Même si la quantité d'air le permet, il est déconseillé de dépasser un TTS 25 (zone Jaune)

EN synthèse on peut retenir :
Entre 60-55m : pression décollage 80b
Entre 50-30m : pression décollage 70b

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **12 L à 300bars. (3600L)**

Sur fond vert la plage d'utilisation.
EN synthèse on peut retenir :
Entre 60-55m : pression décollage 130b
Entre 50-40m : pression décollage 120b
Entre 35-30 m : pression décollage 110b
Un moyen de calcul facile pour déterminer la pression de décollage est de multiplier par 4 le TTS () et d'y ajouter 50bar.
Donc pour une plongée à 60m : 4x 15 + 50 = 110 bars.
Cette méthode n'est PAS validé (pour une 12L !) pour des plongées > 40m !*

(*) pour une 12L

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Profondeur Max	TTS pour plongée unitaire à l'air avec GF85/85 en minutes																																						
60	14	16	20	24	28	34	40	dernier palier à 6m (Houle)																															
55	10	12	15	19	22	26	30	37	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
50	8	10	12	14	16	19	22	26	31	36																													
45	6	7	8	10	11	13	15	17	22	25	28	33	38																										
40	ND	5	6	7	8	10	11	13	15	16	19	21	24	28	32	36																							
35	ND	ND	ND	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	16	18	21	23	27	30	33																			
30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	5	6	7	7	8	9	11	12	13	14	16	18	19	22	25	36	49														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40														
	temps fond en minute (descente incluse)																	TTS15		TTS >25 DANGER																			
	ND plongée No déco																																						

Tableau AH1

Au-delà du TTS15, les risques d'ADD augmentent fortement. La plongée au delà d'un TTS25 doit être réservée aux plongeurs Tek avec des mélanges spécifiques. Par rapport à la même plongée mais avec paliers à 3m, On constate un diminution de 1 minute de temps fond pour les mêmes TTS,

Profondeur Max	Besoin en air plongée unitaire GF85/85 en litres																																				(20L/minute)	Inclus réserve de 750 L ou plus(*)	
60	2380	2610	2994	3397	3788	4371	4912	dernier palier à 6m (Houle)																															
55	2169	2362	2586	2921	3238	3634	4015	4598	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
50	1993	2176	2358	2540	2722	2955	3262	3647	4083	4528																													
45	1853	1993	2134	2307	2447	2619	2791	2965	3318	3615	3915	4352																											
40	1624	1812	1943	2073	2205	2367	2497	2660	2822	2953	3148	3320	3607	3953	4304	4669																							
35	1535	1624	1713	1874	1995	2115	2237	2357	2479	2599	2720	2873	2993	3146	3299	3482	3692	4035	4312	4592																			
30	1445	1525	1604	1684	1763	1842	1979	2058	2168	2280	2391	2471	2581	2693	2835	2945	3057	3167	3311	3453	3563	3738	3991	5082	6299														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40														
	temps fond en minute (descente incluse)																	TTS15		TTS >25 DANGER																			
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																	En rouge les besoins >3000L																					

Tableau AH2

La réserve est fixée à 750L (50b sur une 15L) sauf si le besoin en air pour la remontée est > à 750L (*). Dans ce cas la réserve est fixée au besoin pour la remontée. Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L).

L'impact de l'obligation de faire ses derniers paliers à 6m n'est pas négligeable. C'est impact est plus important à 30m qu'à 60m.
 (*) pour des TTS au-delà de 15 pour des plongées > à 40m et proche de TTS25 pour des plongées <40m. voir tableau 5

Profondeur Max	Quelle bouteille? (volume de gaz)																																				(20L/minute)	Inclus réserve de 750 L ou plus(*)
60	A	A	A	B	C	D	dernier palier à 6m (Houle)																															
55	A	A	A	A	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
50	A	A	A	A	A	A	B	C	D																													
45	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	D																										
40	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	D																								
35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	D																				
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	D	>D														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40													
	temps fond en minute (descente incluse)																	TTS 15		TTS >25 DANGER																		
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																																					

Tableau AH3

Si un TTS15 à 60m est possible avec une 15L 200b, Elle devient limite à 40m et très risquée à 30m. Donc en deçà de 40m la réserve d'air prend le pas sur le TTS. Par rapport à la même plongée mais avec paliers à 3m, On constate un diminution de 1 minute de temps fond pour des plongées > 40m; on constate un diminution de 2 minutes de temps fond (<40m) pour une 15L 200b, Une plongée de 25 minutes à 30m est possible avec une 15L200b.... Mais la réserve d'air ne sera que de 580L Ce qui est supérieur au besoin pour remonter un buddy en panne d'air.(voir tableau AH5

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Profondeur Max	Consommation air plongée unitaire GF 85/85 en litres																			Besoin minimal en air																								
60	1630	1832	2094	2365	2630	2991	3331														dernier palier à 6m (Houle)																							
55	1419	1612	1836	2088	2311	2574	2829	3185	ZONE réservée au Tek avec trimix																																			
50	1243	1426	1608	1790	1972	2184	2397	2649	2927	3209																																		
45	1103	1243	1384	1557	1697	1869	2041	2215	2478	2681	2886	3159	3431																															
40	874	1062	1193	1323	1455	1617	1747	1910	2072	2203	2398	2560	2753	2976	3201	3433																												
35	785	874	963	1124	1245	1365	1487	1607	1729	1849	1970	2123	2243	2396	2549	2732	2885	3101	3284	3469																								
30	695	775	854	934	1013	1092	1229	1308	1418	1530	1641	1721	1831	1943	2085	2195	2307	2417	2561	2703	2813	2988	3162	3906	4713																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																			
	plongée No déco																			TTS15										TTS >25 DANGER														

Tableau AH4

Ce tableau représente la consommation en air pour la plongée, paliers obligatoires inclus.

Il n'y a aucune réserve calculée dans ce tableau.

L'impact de l'obligation de faire ses derniers paliers à 6m n'est pas négligeable. Cet impact est plus important à 30m qu'à 60m.

Le TTS15 passe de 27 minutes fond à 25 minutes fond à 30m.

Profondeur Max	Consommation air plongée unitaire GF 85/85 en litres pour la remontée																			(20L/minute)																								
60	715	778	900	1032	1158	1380	1581														dernier palier à 6m (Houle)																							
55	552	615	710	833	927	1060	1186	1413	ZONE réservée au Tek avec trimix																																			
50	427	490	553	616	679	771	865	998	1156	1319																																		
45	339	370	402	465	496	559	622	686	840	934	1029	1193	1356																															
40	240	255	287	318	350	413	444	507	570	602	697	760	854	977	1103	1236																												
35	200	200	200	208	240	271	303	334	366	397	429	492	523	587	650	744	807	934	1028	1123																								
30	150	150	150	150	150	150	166	166	196	229	261	261	292	324	387	418	450	481	545	608	639	734	829	1176	1586																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																			
	plongée No déco																			TTS15										TTS >25 DANGER														
																				en rouge le besoin est > à 750L																								

Tableau AH5

Calcul du besoin en air pour la remontée, paliers obligatoires inclus.

En rouge sont indiqués les consommations > à 750L

Pour des plongées < à 45m, s'il n'est pas imposé de revenir en surface avec 50bars (750L). La réserve peut être limitée au besoin pour remonter donné dans ce tableau sans être inférieur à 35bars (15L).

Profondeur Max	Réserve air pour plongée unitaire GF 85/85 en litres																			(20L/minute)										réserve (750 L ou plus *)														
60	750	778	900	1032	1158	1380	1581														dernier palier à 6m (Houle)																							
55	750	750	750	833	927	1060	1186	1413	ZONE réservée au Tek avec trimix																																			
50	750	750	750	750	750	771	865	998	1156	1319																																		
45	750	750	750	750	750	750	750	750	840	934	1029	1193	1356																															
40	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	760	854	977	1103	1236																												
35	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	807	934	1028	1123																								
30	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	829	1176	1586																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																			
	plongée No déco																			TTS15										TTS >25 DANGER														
																				en rouge le besoin est > à 750L																								

Tableau AH6

Détermination de la réserve.

La réserve doit être au moins égale au besoin en air pour la remontée. Cette précaution permet de remonter du fond à deux sur une bouteille.

Donc quand le besoin en air est supérieur à 750L la réserve est augmentée. Cette situation ne se rencontre que des TTS > à 15 minutes.

En rouge sont indiqués les réserves > à 750L

Le tableau AH2 est l'addition des tableaux AH4 et AH6.

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Profondeur Max **Pression restante au début remontée (15L 200bars) GF 85/85**

60	139	129	120	111	101	92	dernier palier à 6m (Houle)																																									
55	142	133	125	116	107	99	90	82	ZONE réservée au Tek avec trimix																																							
50	145	137	129	121	113	105	97	90	82	74	66																																					
45	149	141	134	127	120	112	105	98	90	83	76	69	61	54																																		
40	157	146	139	133	126	119	113	106	100	93	86	80	73	66	60	53	47																															
35	161	155	149	139	133	127	121	115	109	103	97	91	85	79	73	67	61	55	49	43	37	31																										
30	163	158	153	147	142	137	129	123	118	113	108	102	97	92	86	81	76	71	65	60	55	49	44	18	-8																							
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																							

temps fond en minute (descente incluse)

en rouge la pression est inférieure au besoin

TTS15

TTS >25 DANGER

Tableau AH7

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (15L 200bars) inclus réserve** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

Pression de décollage en bars

60	98	104	120	138	155	184	P	dernier palier à 6m (Houle)																																								
55	87	91	98	112	124	142	159	189	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																																						
50	79	83	87	92	96	103	116	134	155	P																																						
45	73	75	77	81	84	88	92	96	112	125	138	P																																				
40	66	67	70	72	74	78	80	84	88	91	97	102	114	131	P																																	
35	64	64	64	64	66	69	71	73	75	77	79	83	85	90	94	100	108	P																														
30	60	60	60	60	60	62	62	64	66	68	68	70	72	76	78	80	83	87	91	93	99	P																										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																							

temps fond en minute (descente incluse)

en rouge la pression est inférieure au besoin

TTS15

TTS >25 DANGER

P panne d'air !

Tableau AH8

Profondeur Max **TTS pour plongée unitaire avec GF 85/85 en minutes** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

conclusion pour une 15L 200 bars

60	14	16	20	24	28	34	P	dernier palier à 6m (Houle)																																								
55	10	12	15	19	22	26	30	37	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																																						
50	8	10	12	14	16	19	22	26	31	P																																						
45	6	7	8	10	11	13	15	17	22	25	28	P																																				
40	ND	5	6	7	8	10	11	13	15	16	19	21	24	28	P																																	
35	ND	ND	ND	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	16	18	21	23	P																														
30	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	5	6	7	7	8	9	11	12	13	14	16	18	19	22	P																										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																							

temps fond en minute (descente incluse)

TTS15

TTS >25 DANGER

P panne d'air !

Tableau AH9

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Pour déterminer le moment de la remontée, on se base soit sur le TTS définit atteint soit sur un volume d'air restant nécessaire à la remontée et incluant la réserve éventuellement nécessaire à la gestion d'un incident. La pression qui va déterminer la fin de la plongée et le retour en surface est appelée la pression de décollage. Cette pression représente le volume d'air nécessaire à la remontée ainsi la réserve déterminée au tableau 5. Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 50 bars uen fois en surface. Cela entraine une prise de risque en cas d'incident. Le P encadré en rouge indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-45m : pression décollage 100b
 Entre 40-30m : pression décollage 90b

Il est bien sur évident que pour une plongée en carrière dans la zone Nodeco la pression de 50bars est suffisante. Mais si vous devez remonter sur le bateau et que le DP vous a demandé de remonter avec 50 bars, vous avez gagné un savon !

Il faut donc utiliser ces tableaux avec bon sens.
 Pour des plongées <40m et si le besoin de sortir en surface avec 50b n'est pas imposé et qu'on se satisfait d'une réserve = au besoin de la remontée on peut diminuer la pression de décollage calculée de 15bars !

Le tableau 9 reprend le tableau 1 en fonction du volume des bouteilles.
 La plage en bleu indique la zone d'utilisation en toute sécurité d'une bouteille 15L à 200bars.
En terme de consommation, pour un 15L 200bars, un TTS 20 est possible à 60m par contre à 30m il faut se limiter à un TTS 12 !

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 85/85

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (10L 300bars) inclus réserve** (20L/minute)

Pression de décollage en bars

60	147	156	180	207	232	276	P	dernier palier à 6m (Houle)																										
55	131	137	146	167	186	212	238	P																										
50	118	124	131	137	143	155	173	200	232	P																								
45	109	112	116	122	125	131	138	144	168	187	206	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																					
40	99	101	104	107	110	117	120	126	132	136	145	152	171	196	P																			
35	95	95	95	96	99	103	106	109	112	115	118	125	128	134	140	150	162	P																
30	90	90	90	90	90	90	92	92	95	98	102	102	105	108	114	117	120	124	130	136	139	149	P											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40									

en rouge la pression est inférieure au besoin

TTS15

TTS >25 DANGER

P panne d'air !

Tableau AH10

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **10 L à 300bars**.
 Sur fond bleu la plage d'utilisation.
 EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-50m : pression décollage 150b
 Entre 45-40m : pression décollage 140b
 Entre 35-30 m : pression décollage 120b

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (20L 200bars) inclus réserve** (20L/minute)

Pression de décollage en bars

60	74	78	90	104	116	138	159	dernier palier à 6m (Houle)																												
55	66	69	73	84	93	106	119	142																												
50	59	62	66	69	72	78	87	100	97	132																										
45	55	56	58	61	63	66	69	72	84	94	103	120	136	ZONE réservée au Tek avec trimix																						
40	50	51	52	54	55	59	60	63	66	68	73	76	86	98	111	124																				
35	48	48	48	48	50	52	53	55	56	58	59	63	64	67	70	75	81	94	103	113																
30	45	45	45	45	45	45	46	46	48	49	51	51	53	54	57	59	60	62	65	68	70	75	83	118	P											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40											

en rouge la pression est inférieure au besoin

TTS15

TTS >25 DANGER

P panne d'air !

Tableau AH11

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **20 L à 200bars. (4000L)**
 Sur fond ocre la plage d'utilisation.
 Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée .
 Cela entraine une prise de risque en cas d'incident.
 Le P encadré en rouge indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.
 Même si la quantité d'air le permet, il est déconseillé de dépasser un TTS 25 (zone Jaune)
 Pression de décollage (60-45m) = 80b
 Pression de décollage (40-30m) = 70b

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (12L 300bars) inclus réserve** (20L/minute)

Pression de décollage en bars

60	123	130	150	172	193	230	264	dernier palier à 6m (Houle)																											
55	109	114	122	139	155	177	198	236																											
50	99	104	109	114	120	129	145	167	193	220	ZONE réservée au Tek avec trimix																								
45	91	94	96	102	104	110	115	120	140	156	172	199	226																						
40	83	84	87	89	92	97	100	105	110	113	121	127	143	163	184	206																			
35	80	80	80	80	83	86	88	91	93	96	99	104	107	112	117	125	135	156	172	188															
30	75	75	75	75	75	75	77	77	79	82	85	85	87	90	95	98	100	103	108	114	116	124	139	P											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40										

en rouge la pression est inférieure au besoin

TTS15

TTS >25 DANGER

P panne d'air !

Tableau AH12

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **12 L à 300bars. (3600L)**
 Sur fond vert la plage d'utilisation.
 EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-55m : pression décollage 130b
 Entre 50-40m : pression décollage 120b
 Entre 35-30 m : pression décollage 110b
 Un moyen de calcul facile pour déterminer la pression de décollage est de multiplier par 4 le TTS(*) et d'y ajouter 50bars.
 Donc pour une plongée à 60m : $4 \times 15 + 50 = 110$ bars.
 Cette méthode n'est PAS validé (pour une 12L !) pour des plongées > 40m !
 (*) pour une 12L

- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Profondeur Max	TTS pour plongée unitaire avec GF90/90 en minutes															dernier palier à 3m																								
60	12	13	16	18	21	24	27	31	ZONE réservée au Tek avec trimix																															
55	9	10	12	13	17	19	22	24	28	32	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
50	7	8	10	11	13	15	16	19	21	24	27	31	ZONE réservée au Tek avec trimix																											
45	6	7	7	8	9	10	11	13	14	16	20	22	25	28	30	ZONE réservée au Tek avec trimix																								
40	ND	ND	5	6	6	7	8	10	11	12	14	15	17	19	20	23	25	28	30	ZONE réservée au Tek avec trimix																				
35	ND	ND	ND	ND	5	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	18	20	22	24	26	36	ZONE réservée au Tek avec trimix															
30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11	13	14	15	23	30	ZONE réservée au Tek avec trimix															
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	ZONE réservée au Tek avec trimix														
	ND plongée No déco															TTS >15					TTS >25 DANGER																			

Tableau B1

Calcul fait avec un shearwater Perdix

Au-delà du TTS15, les risques d'ADD augmentent fortement.

La plongée au delà d'un TTS25 doit être réservée aux plongeurs Tek avec des mélanges spécifiques.

Profondeur Max	Besoin en Gaz plongée unitaire GF90/90 en litres															(20L/minute)					Inclus réserve de 750 L ou plus(*)																			
60	2296	2468	2692	2943	3264	3570	3955	4326	dernier palier à 3m																															
55	2105	2284	2472	2634	2875	3105	3435	3661	4034	4397	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
50	1966	2112	2281	2427	2605	2782	2934	3134	3345	3644	3957	4296	ZONE réservée au Tek avec trimix																											
45	1829	1965	2075	2211	2370	2506	2648	2809	2951	3119	3340	3529	3830	4108	4346	ZONE réservée au Tek avec trimix																								
40	1632	1729	1920	2045	2145	2272	2398	2548	2673	2799	2957	3089	3241	3398	3530	3720	3926	4194	4421	ZONE réservée au Tek avec trimix																				
35	1541	1631	1721	1810	1972	2062	2178	2297	2384	2499	2615	2731	2844	2960	3082	3197	3345	3461	3603	3751	3936	4055	4249	5282	ZONE réservée au Tek avec trimix															
30	1452	1532	1612	1692	1772	1852	1929	2008	2148	2228	2333	2413	2519	2599	2705	2811	2890	2996	3102	3208	3338	3444	3549	4175	4891	ZONE réservée au Tek avec trimix														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	ZONE réservée au Tek avec trimix														
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter															TTS >15					TTS >25 DANGER																			
	En rouge les besoins >3000L																																							

Tableau B2

La réserve est fixée à 750L (50b sur une 15L)

sauf si le besoin en air pour la remontée est > à 750L (*). Dans ce cas la réserve est fixée au besoin pour la remontée.

Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L).

Cela signifie également qu'il peut remonter un plongeur en panne d'air au fond.

(*) pour des TTS au-delà de 15 pour des plongées > à 40m et proche de TTS25 pour des plongées <40m. voir tableau 5

Profondeur Max	Quelle bouteille? (volume de gaz)															(20L/minute)					Inclus réserve de 750 L ou plus(*)																			
60	A	A	A	A	B	B	C	dernier palier à 3m																																
55	A	A	A	A	A	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
50	A	A	A	A	A	A	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
45	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																									
40	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																					
35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	D	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																	
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	>D	ZONE réservée au Tek avec trimix														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	ZONE réservée au Tek avec trimix														
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter															TTS 15					TTS >25 DANGER																			

Tableau B3

Si un TTS15 à 60m est possible avec une 15L 200b,

Elle devient limite à 40m et très risquée à 30m.

Donc en deçà de 45m la réserve d'air prend le pas sur le TTS.

Une plongée de 30 minutes à 30m est possible avec une 15L200b.... Mais la réserve d'air ne sera que de 200L ce qui est **insuffisant** pour remonter un buddy en panne d'air. (besoin de 450L)

La réserve des 750L (50b) en surface doit aussi être analysée en fonction du besoin (tableau B5)

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Profondeur Max	Consommation pour plongée unitaire GF 90/90 en litres																			Besoin minimal en air		dernier palier à 3m		(20L/minute)																				
60	1546	1718	1942	2140	2370	2594	2855	3111	ZONE réservée au Tek avec trimix																																			
55	1355	1534	1722	1884	2125	2312	2532	2720	2971	3217																																		
50	1216	1362	1531	1677	1855	2032	2184	2384	2562	2771	2987	3217																																
45	1079	1215	1325	1461	1620	1756	1898	2059	2201	2369	2590	2752	2957	3151	3325																													
40	882	979	1170	1295	1395	1522	1648	1798	1923	2049	2207	2339	2491	2648	2780	2964	3117	3301	3464																									
35	791	881	971	1060	1222	1312	1428	1547	1634	1749	1865	1981	2094	2210	2332	2447	2595	2711	2853	3001	3148	3296	3438	4179																				
30	702	782	862	942	1022	1102	1179	1258	1398	1478	1583	1663	1769	1849	1955	2061	2140	2246	2352	2458	2588	2694	2799	3425	4018																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																			
																			temps fond en minute (descente incluse)										TTS15					TTS >25 DANGER										
																			plongée No déco																									

Tableau B4

Ce tableau représente la consommation en air pour la plongée, paliers obligatoires inclus. Il n'y a aucune réserve calculée dans ce tableau.

Profondeur Max	consommation plongée unitaire GF 90/90 en litres pour la remontée																			(20L/minute)		dernier palier à 3m																						
60	627	659	743	803	894	976	1100	1215	le besoin est-il supérieur à 750L ?																																			
55	484	534	592	625	735	793	903	941	1063	1180	ZONE réservée au Tek avec trimix																																	
50	396	422	471	497	555	614	646	725	783	873	970	1079																																
45	312	339	339	365	414	440	472	524	557	614	725	777	873	957	1021																													
40	240	240	259	285	285	311	337	386	412	438	496	528	586	638	672	756	809	893	957																									
35	200	200	200	200	212	212	238	238	265	291	317	343	366	392	424	450	508	534	586	644	701	759	811	1103																				
30	150	150	150	150	150	150	150	150	169	169	195	195	222	222	248	274	274	300	326	352	402	428	453	679	873																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																			
																			temps fond en minute (descente incluse)										TTS15					TTS >25 DANGER										
																			(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																									
																			plongée No déco					en rouge le besoin est > à 750L																				

Tableau B5

Calcul du besoin en air pour la remontée, paliers obligatoires inclus. En rouge sont indiqués les consommations > à 750L. Pour des plongées < à 45m, s'il n'est pas imposé de revenir en surface avec 50bars (750L). La réserve peut être limitée au besoin pour remonter donné dans ce tableau sans être inférieur à 35bars (15L).

Profondeur Max	Réserve pour plongée unitaire GF90/90 en litres																			(20L/minute)		réserve (750 L ou plus (*))																						
60	750	750	750	803	894	976	1100	1215	dernier palier à 3m																																			
55	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750																			
50	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750																			
45	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750																			
40	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750																			
35	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750																			
30	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																			
																			temps fond en minute (descente incluse)										TTS15					TTS >25 DANGER										
																			(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																									
																								en rouge le besoin est > à 750L																				

Tableau B6

Détermination de la réserve. La réserve doit être au moins égale au besoin en air pour la remontée. Cette précaution permet de remonter du fond à deux sur une bouteille. Donc quand le besoin en air est supérieur à 750L la réserve est augmentée. Cette situation ne se rencontre que des TTS > à 15 minutes.

Le tableau B2 est l'addition des tableaux B4 et B6.

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Exemple avec une Bouteille de 15L gonflée à 200bars

Profondeur Max **Pression au début remontée (15L 200bars) GF90/90** (20L/minute) dernier palier à 3m

60	138	129	120	110	101	92	83	P																																				
55	141	133	124	116	107	98	91	81	72	P																																		
50	145	137	129	121	113	105	97	89	81	73	P											ZONE réservée au Tek avec trimix																						
45	148	141	134	126	119	112	104	97	90	83	75	68	61	P																														
40	157	150	139	132	126	119	112	105	99	92	85	79	73	66	59	52	P																											
35	160	154	148	142	132	126	120	112	108	102	96	90	84	78	72	66	60	54	48	P																								
30	163	157	152	147	141	136	131	126	118	112	107	102	96	91	86	80	75	70	64	59	54	48	43	P																				
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																			

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air !
 en rouge la pression est inférieure au besoin TTS >25 DANGER

Tableau B7

Pour déterminer le moment de la remontée, on se base soit sur le TTS défini atteint soit sur un volume d'air restant nécessaire à la remontée et incluant la réserve éventuellement nécessaire à la gestion d'un incident. La pression qui va déterminer la fin de la plongée et le retour en surface est appelée la pression de décollage. Cette pression représente le volume d'air nécessaire à la remontée ainsi la réserve déterminée au tableau B5. Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 50 bars uen fois en surface. Cela entraine une prise de risque en cas d'incident. Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (15L 200bars) inclus réserve** (20L/minute) dernier palier à 3m

Pression de décollage en bars

60	92	94	100	104	110	116	124	P																																			
55	83	86	90	92	99	103	111	113	P																																		
50	77	79	82	84	87	91	94	99	103	109	P											ZONE réservée au Tek avec trimix																					
45	71	73	73	75	78	80	82	85	88	91	99	102	109	P																													
40	66	66	68	69	69	71	73	76	78	80	84	86	90	93	95	101	P																										
35	64	64	64	64	65	65	66	66	68	70	72	73	75	77	79	80	84	86	90	P																							
30	60	60	60	60	60	60	60	62	62	63	63	65	65	67	69	69	70	72	74	77	79	81	P																				
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																		

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air !
 en rouge la pression est inférieure au besoin TTS >25 DANGER

Tableau B8

EN synthèse on peut retenir : Pour une 15L
 Entre 60-55m : pression décollage 100b
 Entre 50-40m : pression décollage 90b
 Entre 35-30m : pression de décollage 80b

Il est bien sur évident que pour une plongée en carrière dans la zone Nodeco la pression de 50bars est suffisante. Mais si vous devez remonter sur le bateau et que le DP vous a demandé de remonter avec 50 bars, vous avez gagné un savon !

Il faut donc utiliser ces tableaux avec bon sens.
 Pour des plongées <40m et si le besoin de sortir en surface avec 50b n'est pas imposé et qu'on se satisfait d'une réserve = au besoin de la remontée on peut diminuer la pression de décollage calculée de 15bars !

Profondeur Max **TTS pour plongée unitaire avec GF90/90 en minutes** dernier palier à 3m **Inclus réserve de 750 L ou plus(*)**

conclusion pour une 15L 200 bars

60	12	13	16	18	21	24	27	31																																			
55	9	10	12	13	17	19	22	24	28	32																																	
50	7	8	10	11	13	15	16	19	21	24	27											ZONE réservée au Tek avec trimix																					
45	6	7	7	8	9	10	11	13	14	16	20	22	25	28																													
40	ND	ND	5	6	6	7	8	10	11	12	14	15	17	19	20	23	25																										
35	ND	ND	ND	ND	5	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	18	20																							
30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11	13	14	15	23																				
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																		

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air !
 (*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter TTS >25 DANGER

Tableau B9

Le tableau 9 reprend le tableau 1 en fonction du volume des bouteilles. La plage en bleu indique la zone d'utilisation en toute sécurité d'une bouteille 15L à 200bars. Les chiffres rouges indiquent que la réserve est entamée (risques) et le **P** que la bouteille est vide ! Dépassez le temps fond d'une à deux minutes peut avoir des conséquences graves ! **En terme de consommation, avec une 15L 200b un TTS 18 est possible à 60m par contre à 30m il faut se limiter à un TTS 9 !**

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (10L 300bars) inclus réserve										(20L/minute)	dernier palier à 3m													
Pression de décollage en bars																									
60	138	141	150	156	165	174	186	P																	
55	124,5	129	135	138	149	154,5	166,5	169,5		P															
50	115,5	118,5	123	126	131	136,5	141	148,5	154,5	163,5	P														
45	106,5	109,5	109,5	112,5	117	120	123	127,5	132	136,5	148,5	153	163,5	P											
40	99	99	102	103,5	104	106,5	109,5	114	117	120	126	129	135	139,5	142,5	151,5	P								
35	96	96	96	96	98	97,5	99	99	102	105	108	109,5	112,5	115,5	118,5	120	126	129	135	P					
30	90	90	90	90	90	90	90	90	93	93	95	95	98	98	100,5	103,5	103,5	105	108	111	115,5	118,5	121,5	P	
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
																	TTS15	panne d'air !							
																	TTS >25 DANGER								

Tableau B10

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille 10 L à 300bars.

Sur fond bleu la plage d'utilisation. Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 75 bars une fois en surface. Cela entraîne une prise de risque en cas d'incident. Le P encadré en rouge indique que toute la réserve a été consommée et que le plongeur est en panne d'air.

EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-50m : pression décollage 150b
 Entre 45-40m : pression décollage 130b
 Entre 35-30 m : pression décollage 120b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (20L 200bars) inclus réserve										(20L/minute)	dernier palier à 3m													
Pression de décollage en bars																									
60	69	71	75	81	90	98	110	122																	
55	62	65	68	69	75	80	91	95	107	118															
50	58	59	62	63	66	69	70	74	79	88	97	108													
45	54	55	55	56	59	60	62	64	66	69	74	78	88	96	103										
40	50	50	51	52	52	54	55	57	59	60	63	64	67	70	72	76	81	90	96						
35	48	48	48	48	49	49	50	50	51	53	54	55	56	58	59	60	63	65	67	70	75	76	82	P	
30	45	45	45	45	45	45	45	45	45	46	48	48	49	49	50	52	52	53	54	56	58	59	61	72	P
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
																	TTS15	panne d'air !							
																	TTS >25 DANGER								

Tableau B11

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille 20 L à 200bars. (4000L)

Sur fond ocre la plage d'utilisation. Le P encadré en rouge indique que toute la réserve a été consommée et que le plongeur est en panne d'air. Même si la quantité d'air le permet, il est déconseillé de dépasser un TTS 25 (zone Jaune)

EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-55m : pression décollage 80b
 Entre 50-30m : pression décollage 70b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (12L 300bars) inclus réserve										(20L/minute)	dernier palier à 3m													
Pression de décollage en bars																									
60	115	118	125	134	149	163	184	203																	
55	103	107	112	115	124	133	151	157	178	197															
50	96	98	102	104	109	114	117	123	131	146	162	180													
45	89	91	91	93	97	100	102	107	109	114	123	130	146	160	171										
40	83	83	85	87	87	89	91	95	97	99	104	107	112	116	119	126	135	149	160						
35	80	80	80	80	81	81	83	83	85	87	89	92	93	96	98	100	105	107	112	117	125	127	136	P	
30	75	75	75	75	75	75	75	75	77	77	79	79	81	81	84	86	86	88	90	92	96	99	101	120	P
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
																	TTS15	panne d'air !							
																	TTS >25 DANGER								

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille 12 L à 300bars. (3600L)

Sur fond vert la plage d'utilisation.

EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-50m : pression décollage 130b
 Entre 45-40m : pression décollage 110b
 Entre 40-30 m : pression décollage 100b

- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b Tableau B12
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Profondeur Max		TTS pour plongée unitaire avec GF90/90 en minutes																				dernier palier à 6m (Houle)																		
60	12	14	17	20	24	28	33	ZONE réservée au Tek avec trimix																																
55	9	11	13	15	19	22	25	29	35	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
50	8	9	10	12	14	16	18	22	25	29	34	ZONE réservée au Tek avec trimix																												
45	5	6	7	8	10	11	13	15	17	19	23	27	31	ZONE réservée au Tek avec trimix																										
40	ND	ND	5	6	7	8	9	10	12	14	15	17	20	22	25	28	32	ZONE réservée au Tek avec trimix																						
35	ND	ND	ND	ND	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	15	17	18	20	23	26	34	ZONE réservée au Tek avec trimix																		
30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	14	16	17	19	30	38	ZONE réservée au Tek avec trimix															
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40														
		temps fond en minute (descente incluse)																																						
		ND plongée No déco																																						
																						TTS15																		
																						TTS >25 DANGER																		

Tableau BH1

Mer (risque de Houle) dernier palier à 6m

Profondeur Max		Besoin en Gaz plongée unitaire GF90/90 en litres																				(20L/minute)		Inclus réserve de 750 L ou plus(*)																			
60	2325	2529	2831	3152	3560	3956	4493	ZONE réservée au Tek avec trimix														dernier palier à 6m (Houle)																					
55	2146	2339	2533	2727	3070	3391	3725	4113	4638	ZONE réservée au Tek avec trimix																																	
50	1949	2152	2304	2488	2672	2855	3039	3407	3719	4108	4560	ZONE réservée au Tek avec trimix																															
45	1826	1968	2110	2251	2425	2567	2741	2914	3088	3269	3625	3993	4370	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
40	1632	1729	1918	2049	2181	2313	2445	2577	2740	2904	3036	3200	3396	3610	3904	4196	4542	ZONE réservée au Tek avec trimix																									
35	1541	1631	1721	1810	1970	2091	2181	2303	2425	2547	2669	2790	2944	3066	3220	3374	3496	3649	3902	4186	4468	ZONE réservée au Tek avec trimix																					
30	1452	1532	1612	1692	1772	1852	1932	2009	2146	2226	2338	2450	2561	2641	2753	2865	2977	3089	3201	3344	3488	3600	3744	4909	5918	ZONE réservée au Tek avec trimix																	
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																	
		temps fond en minute (descente incluse)																																									
		(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																																									
		En rouge les besoins >3000L																																									
																						TTS15																					
																						TTS >15																					
																						TTS >25 DANGER																					

Tableau BH2

Profondeur Max		Quelle bouteille? (volume de gaz)																				(20L/minute)		Inclus réserve de 750 L ou plus(*)																	
60	A	A	A	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix														dernier palier à 6m (Houle)																			
55	A	A	A	A	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																																
50	A	A	A	A	A	A	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																															
45	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
40	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	C	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																									
35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																						
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D	>D	ZONE réservée au Tek avec trimix																	
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40															
		temps fond en minute (descente incluse)																																							
		(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																																							
																						TTS 15																			
																						TTS >25 DANGER																			

Tableau BH3

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Calcul fait avec un shearwater Perdix

Au-delà du TTS15, les risques d'ADD augmentent fortement.

La plongée au delà d'un TTS25 doit être réservée aux plongeurs Tek avec des mélanges spécifiques.

L'impact de l'obligation de faire ses derniers paliers à 6m n'est pas négligeable. C'est impact est plus important à 30m qu' à 60m.

La réserve est fixée à 750L (50b sur une 15L)

sauf si le besoin en air pour la remontée est > à 750L (*). Dans ce cas la réserve est fixée au besoin pour la remontée.

Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L).

Cela signifie également qu'il peut remonter un plongeur en panne d'air au fond.

(*) pour des TTS au-delà de 15 pour des plongées > à 40m et proche de TTS25 pour des plongées <40m. voir tableau 5

Si un TTS15 à 60m est possible avec une 15L 200b,

Elle devient limite à 40m et très risquée à 30m.

Donc en deçà de 45m la réserve d'air prend le pas sur le TTS.

Une plongée de 26 minutes à 30m est possible avec une 15L200b.... Mais la réserve d'air ne sera que de 400L ce qui est **insuffisant** pour remonter un buddy en panne d'air. (besoin de 490L)

La réserve des 750L (50b) en surface doit aussi être analysée en fonction du besoin (tableau Bh5)

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Profondeur Max	Consommation plongée unitaire GF 90/90 en litres																		Besoin minimal en air																
60	1575	1779	2015	2245	2519	2787	3125	3449	dernier palier à 6m (Houle)																										
55	1396	1589	1783	1977	2230	2455	2687	2946	3273	3586																									
50	1219	1402	1554	1738	1922	2105	2289	2533	2749	3003	3289	3555	ZONE réservée au Tek avec trimix																						
45	1076	1218	1360	1501	1675	1817	1991	2164	2338	2512	2745	2984	3227																						
40	882	979	1168	1299	1431	1563	1695	1827	1990	2154	2286	2450	2646	2809	3006	3202	3425	3643																	
35	791	881	971	1060	1220	1341	1431	1553	1675	1797	1919	2040	2194	2316	2470	2624	2746	2899	3085	3272	3458	3628													
30	702	782	862	942	1022	1102	1182	1259	1396	1476	1588	1700	1811	1891	2003	2115	2227	2339	2451	2594	2738	2850	2994	3746	4402										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40										
	temps fond en minute (descente incluse)																																		
	plongée No déco																		TTS >25 DANGER																

Tableau BH4

Ce tableau représente la consommation en air pour la plongée, paliers obligatoires inclus. Il n'y a aucune réserve calculée dans ce tableau.

L'impact de l'obligation de faire ses derniers paliers à 6m n'est pas négligeable. C'est impact est plus important à 30m qu'à 60m. le TTS15 passe de 30 minutes fond à 27 minutes fond à 30m. 30minutes à 30m consomme 3000L !

Profondeur Max	Consommation air plongée unitaire GF 90/90 en litres pour la remontée (20L/minute)																																		
60	656	720	816	907	1041	1169	1368	dernier palier à 6m (Houle)																											
55	525	589	653	717	840	936	1038	1167	1365																										
50	430	462	494	558	622	686	750	874	970	1103	1268	ZONE réservée au Tek avec trimix																							
45	309	341	374	405	469	501	565	629	694	757	880	1009	1143																						
40	240	240	257	289	321	352	384	415	479	543	575	639	741	799	898	994	1117																		
35	200	200	200	200	210	241	241	244	306	339	371	402	466	498	562	627	659	721	817	914	1010														
30	150	150	150	150	150	150	153	151	167	167	200	232	264	264	296	328	361	393	425	488	552	584	648	1000	1256										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40										
	temps fond en minute (descente incluse)																																		
	plongée No déco																		TTS >25 DANGER																

Tableau BH5

Calcul du besoin en air pour la remontée, paliers obligatoires inclus. En rouge sont indiqués les consommations > à 750L. Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L). Pour des plongées < à 45m, s'il n'est pas imposé de revenir en surface avec 50bars (750L). La réserve peut être limitée au besoin pour remonter donné dans ce tableau sans être inférieur à 35bars (15L).

Profondeur Max	Réserve pour plongée unitaire GF90/90 en litres (20L/minute)																		réserve (750 L ou plus (*))																
60	750	750	816	907	1041	1169	1368	dernier palier à 6m (Houle)																											
55	750	750	750	750	840	936	1038	1167	1365																										
50	750	750	750	750	750	750	750	874	970	1103	1268	ZONE réservée au Tek avec trimix																							
45	750	750	750	750	750	750	750	750	750	757	880	1009	1143																						
40	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	799	898	994	1117																		
35	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	817	914	1010															
30	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	1000	1256										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40										
	temps fond en minute (descente incluse)																																		
	plongée No déco																		TTS >25 DANGER																

Tableau BH6

Détermination de la réserve. La réserve doit être au moins égale au besoin en air pour la remontée. Cette précaution permet de remonter du fond à deux sur une bouteille. Donc quand le besoin en air est supérieur à 750L la réserve est augmentée. Cette situation ne se rencontre que des TTS > à 15 minutes.

Le tableau BH2 est l'addition des tableaux BH4 et BH6.

(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Profondeur Max **Pression restante au début remontée (15L 200bars) GF90/90**

60	138	129	124	110	101	92	P	dernier palier à 6m (Houle)																										
55	141	133	124	116	116	98	91	81	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																								
50	145	137	129	121	113	105	97	89	81	P																								
45	148	141	134	126	119	112	104	97	90	83	75	68	P																					
40	157	150	139	132	126	119	112	105	99	92	85	79	73	66	P																			
35	160	154	148	142	132	126	120	112	108	102	96	90	84	78	72	66	60	54	P															
30	163	157	152	147	141	136	131	126	118	112	107	102	96	91	86	80	75	70	64	59	54	48	43	P										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40									

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air !
 en rouge la pression est inférieure au besoin TTS >25 DANGER

Tableau BH7

Pour déterminer le moment de la remontée, on se base soit sur le TTS défini atteint soit sur un volume d'air restant nécessaire à la remontée et incluant la réserve éventuellement nécessaire à la gestion d'un incident. La pression qui va déterminer la fin de la plongée et le retour en surface est appelée la pression de décollage. Cette pression représente le volume d'air nécessaire à la remontée ainsi la réserve déterminée au tableau B5. Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 50 bars un fois en surface. Cela entraîne une prise de risque en cas d'incident. Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommée et que le plongeur est en panne d'air.

EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-50m : pression décollage 100b
 Entre 45-40m : pression décollage 90b
 Entre 35-30m : pression de décollage 80b
 Il est bien sur évident que pour une plongée en carrière dans la zone Nodeco la pression de 50bars est suffisante. Mais si vous devez remonter sur le bateau et que le DP vous a demandé de remonter avec 50 bars, vous avez gagné un savon !

Il faut donc utiliser ces tableaux avec bon sens.
 Pour des plongées <40m et si le besoin de sortir en surface avec 50b n'est pas imposé et qu'on se satisfait d'une réserve = au besoin de la remontée on peut diminuer la pression de décollage calculée de 15bars !

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (15L 200bars) inclus réserve** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

Pression de décollage en bars

60	94	98	109	121	139	156	183	dernier palier à 6m (Houle)																										
55	85	90	94	98	112	125	139	156	182	ZONE réservée au Tek avec trimix																								
50	79	81	83	88	92	96	100	117	130	148																								
45	71	73	75	77	82	84	88	92	97	101	118	135	153																					
40	66	66	68	70	72	74	76	78	82	87	89	93	100	107	120																			
35	64	64	64	64	64	67	67	67	71	73	75	77	82	84	88	92	94	99	109															
30	60	60	60	60	60	60	61	61	62	62	64	66	68	68	70	72	75	77	79	83	87	89	94	134										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40									

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air !
 en rouge la pression est inférieure au besoin TTS >25 DANGER

Tableau BH8

Le tableau 9 reprend le tableau 1 en fonction du volume des bouteilles.
 La plage en bleu indique la zone d'utilisation en toute sécurité d'une bouteille 15L à 200bars.
En terme de consommation, avec une 15L 200b un TTS 17 est possible à 60m par contre à 30m il faut se limiter à un TTS 10 !

Profondeur Max **TTS pour plongée unitaire avec GF90/90 en minutes** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

conclusion pour une 15L 200 bars

60	12	14	17	20	24	28	33	dernier palier à 6m (Houle)																									
55	9	11	13	15	19	22	25	29	35	ZONE réservée au Tek avec trimix																							
50	8	9	10	12	14	16	18	22	25	29																							
45	5	6	7	8	10	11	13	15	17	19	23	27	31																				
40	ND	ND	5	6	7	8	9	10	12	14	15	17	20	22	25																		
35	ND	ND	ND	ND	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	15	17	18	20	23														
30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	14	16	17	19	30										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40								

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air !
 (*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter TTS >25 DANGER

Tableau BH9

- A Minimum 3000L cad 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 90/90

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (10L 300bars) inclus réserve (20L/minute)																																						
	Pression de décollage en bars																																						
60	141	147	164	182	209	234	P	dernier palier à 6m (Houle)																															
55	128	134	141	147	168	188	208	234	P																														
50	118	122	125	131	138	144	150	175	194	P																													
45	106	110	113	116	122	126	132	138	145	152	176	202	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																									
40	99	99	101	104	108	111	114	117	123	130	133	139	150	160	P																								
35	95	95	95	95	96	100	100	100	106	109	113	116	122	125	132	138	141	148	P																				
30	90	90	90	90	90	90	91	91	92	92	95	99	102	102	105	108	112	115	118	124	131	134	P																
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40														
																							TTS15											P	panne d'air !				
																																	en rouge la pression est inférieure au besoin						
																																	TTS > 25 DANGER						

Tableau BH10

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille 10 L à 300bars.

Sur fond bleu la plage d'utilisation.

Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 75 bars une fois en surface.

Cela entraîne une prise de risque en cas d'incident.

Le P encadré en rouge indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

EN synthèse on peut retenir :

Entre 60-50m : pression décollage 150b

Entre 45-40m : pression décollage 130b

Entre 35-30 m : pression décollage 120b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (20L 200bars) inclus réserve (20L/minute)																																						
	Pression de décollage en bars																																						
60	71	74	82	91	105	117	137	dernier palier à 6m (Houle)																															
55	64	67	71	74	84	94	104	117																															
50	59	61	63	66	69	72	75	88	97	111	127																												
45	53	55	57	58	61	63	66	69	73	76	88	101	115	ZONE réservée au Tek avec trimix																									
40	50	50	51	52	54	56	57	59	62	65	67	70	75	80	90	100	112																						
35	48	48	48	48	48	50	50	50	53	55	57	58	61	63	66	69	71	74	82	92	101						P												
30	45	45	45	45	45	46	46	46	46	48	50	51	51	53	54	56	58	59	62	66	67	70	100	P															
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40														
																							TTS15											P	panne d'air !				
																																	en rouge la pression est inférieure au besoin						
																																	TTS > 25 DANGER						

Tableau BH11

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille 20 L à 200bars. (4000L)

Sur fond ocre la plage d'utilisation.

Le P encadré en rouge indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

Même si la quantité d'air le permet, il est déconseillé de dépasser un TTS 25 (zone Jaune)

EN synthèse on peut retenir :

Entre 60-55m : pression décollage 80b

Entre 50-30m : pression décollage 70b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (12L 300bars) inclus réserve (20L/minute)																																						
	Pression de décollage en bars																																						
60	118	123	136	152	174	195	228	P	dernier palier à 6m (Houle)																														
55	107	112	117	123	140	156	173	P																															
50	99	101	104	109	115	120	125	146	162	P																													
45	89	91	94	97	102	105	110	115	121	127	147	P	ZONE réservée au Tek avec trimix																										
40	83	83	84	87	90	92	95	98	103	108	111	116	125	134																									
35	80	80	80	80	80	83	83	83	88	91	94	96	102	104	110	115	118	123	137						P														
30	75	75	75	75	75	76	76	77	77	80	82	85	85	88	90	93	96	98	104	109	112	117	P																
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40														
																							TTS15											P	panne d'air !				
																																	en rouge la pression est inférieure au besoin						
																																	TTS > 25 DANGER						

Tableau BH12

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille 12 L à 300bars. (3600L)

Sur fond vert la plage d'utilisation.

EN synthèse on peut retenir :

Entre 60-50m : pression décollage 130b

Entre 45-40m : pression décollage 110b

Entre 40-30 m : pression décollage 100b

- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 80/80

Profondeur Max **TTS pour plongée unitaire avec GF80/80 en minutes** dernier palier à 3m

60	14	17	20	23	25	30	36	ZONE réservée au Tek avec trimix																	
55	11	12	15	18	21	24	28	33																	
50	8	11	12	14	16	18	21	24	28	31															
45	7	8	9	10	11	13	15	18	20	23	26	30													
40	5	6	6	7	8	10	11	13	15	16	18	20	22	25	28	31									
35	ND	ND	5	5	6	7	8	9	9	10	11	12	14	15	17	19	21	23	27	29					
30	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10	12	13	14	15	17	18	20	22	30	39
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40

temps fond en minute (descente incluse)

TTS15 TTS15
TTS >25 DANGER TTS >25 DANGER

Calcul fait avec un shearwater Perdix

Au-delà du TTS15, les risques d'ADD augmentent fortement.

La plongée au delà d'un TTS25 doit être réservée aux plongeurs Tek avec des mélanges spécifiques.

Tableau C1

Eau douce ou mer sans risque de houle

Profondeur Max **Besoin en Gaz plongée unitaire GF80/80 en litres** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

60	2351	2593	2925	3232	3538	3971	4493	ZONE réservée au Tek avec trimix																	
55	2178	2340	2552	2775	3096	3394	3767	4189																	
50	1989	2184	2336	2514	2685	2863	3108	3396	3759	4107															
45	1852	1988	2146	2282	2424	2591	2752	2947	3115	3378	3655	4005													
40	1718	1844	1943	2069	2195	2343	2475	2626	2783	2909	3066	3220	3378	3618	3896	4162									
35	1538	1628	1791	1880	1996	2112	2227	2343	2457	2572	2687	2809	2956	3072	3220	3361	3509	3657	3946	4140					
30	1449	1529	1608	1688	1768	1906	1985	2091	2171	2276	2382	2462	2568	2673	2778	2907	3012	3124	3230	3361	3473	3605	3742	4490	5394
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40

temps fond en minute (descente incluse)

(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter
 En rouge les besoins >3000L
TTS15 TTS15
TTS >25 DANGER TTS >25 DANGER
TTS >15 TTS >15

La réserve est fixée à 750L (50b sur une 15L)

sauf si le besoin en air pour la remontée est > à 750L (*). Dans ce cas la réserve est fixée au besoin pour la remontée. (*) TTS >15.

Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L). Ce qui est souvent exigé de la part des directeurs de plongée.

Cela signifie également qu'il peut remonter un plongeur en panne d'air au fond.

Les détails du calcul sont donnés au tableau C4, C5 et C6 ci-après.

Tableau C2

Eau douce ou mer sans risque de houle

dernier palier à 3m

Profondeur Max **Quelle bouteille? (volume de gaz) GF80/80** dernier palier à 3m (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

60	A	A	A	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																	
55	A	A	A	A	B	B	C	D																	
50	A	A	A	A	A	A	B	B	C	D															
45	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	D													
40	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	C	D									
35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	C	D						
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D	>D		
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40

temps fond en minute (descente incluse)

(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter
TTS 15 TTS 15
TTS >25 DANGER TTS >25 DANGER

Si un TTS15 à 60m est possible avec une 15L 200b,

Elle devient limite à 40m et très risquée à 30m.

Donc en deçà de 40m la réserve d'air prend le pas sur le TTS.

En utilisant un GF80/80 il est conseillé de ne pas plonger au-delà des 40m avec une 15L 200b et de limiter son TTS à 15 minutes (avec un 15L 200b)

Une plongée de 26 minutes à 30m est possible avec une 15L200b.... Mais la réserve d'air ne sera que de 520L ce qui est suffisant pour remonter un buddy en panne d'air. (460L) Tableau C5

La réserve des 750L (50b) en surface doit aussi être analysée en fonction du besoin (tableau C5)

Il faut donc bien analyser chaque situation.

Tableau C3

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée
détails du calcul du besoin en air inclus la réserve

GF 80/80

Profondeur Max	Consommation pour plongée unitaire GF 80/80 en litres																				(20L/minute)	dernier palier à 3m																							
60	1601	1825	2061	2284	2507	2793	3124	ZONE réservée au Tek avec trimix																																					
55	1428	1590	1802	2017	2242	2456	2707	2983																																					
50	1239	1434	1586	1764	1935	2113	2322	2526	2767	3001																																			
45	1102	1238	1396	1532	1674	1841	2002	2197	2365	2565	2758	2988																																	
40	968	1094	1193	1319	1445	1593	1725	1876	2033	2159	2316	2470	2628	2811	3000	3183																													
35	788	878	1041	1130	1246	1362	1477	1593	1707	1822	1937	2059	2206	2322	2470	2611	2759	2907	3105	3247																									
30	699	779	858	938	1018	1156	1235	1341	1421	1526	1632	1712	1818	1923	2028	2157	2262	2374	2480	2611	2723	2855	2992	3615	4266																				
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																				
	plongée No déco																							TTS15										TTS >25 DANGER											

Tableau C4

Ce tableau représente la consommation en air pour la plongée, paliers obligatoires inclus.
Il n'y a aucune réserve calculée dans ce tableau.

Profondeur Max	consommation plongée unitaire GF 80/80 en litres pour la remontée																				(20L/minute)	dernier palier à 3m																							
60	683	768	864	948	1031	1178	1369	ZONE réservée au Tek avec trimix														le besoin est-il supérieur à 750L ?																							
55	558	590	673	758	854	938	1060	1206																																					
50	420	496	528	586	638	696	786	870	992	1106																																			
45	337	363	412	438	470	528	579	665	723	813	897	1017																																	
40	259	285	285	311	337	386	418	469	527	553	611	665	723	807	896	979																													
35	200	200	211	211	237	612	289	315	339	365	390	422	480	506	564	616	674	732	841	893																									
30	150	150	150	150	150	169	169	195	195	221	247	247	273	299	324	373	399	431	457	509	541	593	650	875	1128																				
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																				
	plongée No déco																							TTS15										TTS >25 DANGER											
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																																												
	en rouge le besoin est >à 750 L																																												

Tableau C5

Calcul du besoin en air pour la remontée, paliers obligatoires inclus.
En rouge sont indiqués les consommations > à 750L
Pour des plongées < à 45m, s'il n'est pas imposé de revenir en surface avec 50bars (750L). La réserve peut être limitée au besoin pour remonter donné dans ce tableau sans être inférieur à 35bars (15L).

Profondeur Max	Réserve pour plongée unitaire GF80/80 en litres																				(20L/minute)	réserve (750 L ou plus (*)																															
60	750	768	864	948	1031	1178	1369	ZONE réservée au Tek avec trimix														le besoin est-il supérieur à 750L ?																															
55	750	750	750	758	854	938	1060	1206																																													
50	750	750	750	750	750	750	750	786	870	992	1106																																										
45	750	750	750	750	750	750	750	750	750	813	897	1017																																									
40	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	807	896	979																																				
35	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	841	893																																	
30	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	875	1128																												
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40																												
	plongée No déco																							TTS15										TTS >15										TTS >25 DANGER									
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter																																																				
	en rouge le besoin est >à 750 L																																																				

Tableau C6

Détermination de la réserve.
La réserve doit être au moins égale au besoin en air pour la remontée. Cette précaution permet de remonter du fond à deux sur une bouteille.
Donc quand le besoin en air est supérieur à 750L la réserve est augmentée. Cette situation ne se rencontre que des TTS > à 15 minutes.

Le tableau C2 est l'addition des tableaux C4 et C6.

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 80/80

Exemple avec une Bouteille de 15L gonflée à 200bars

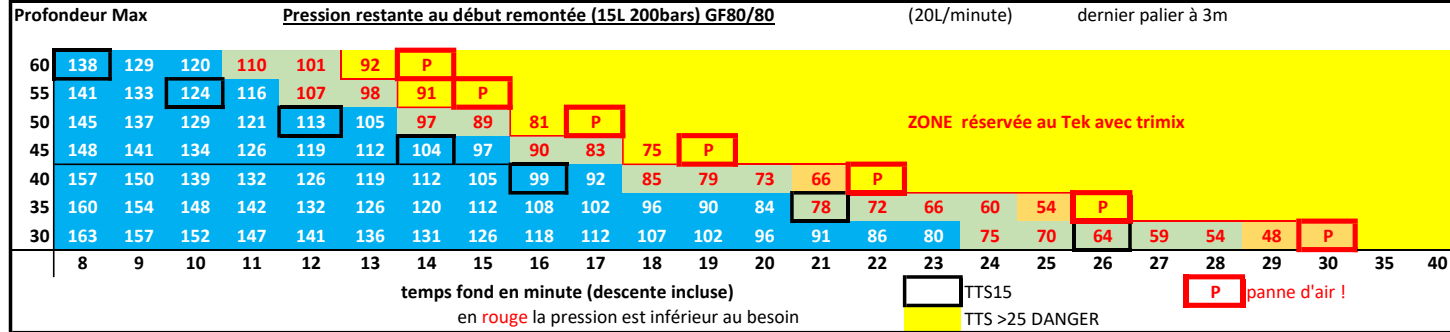


Tableau C7

Pour déterminer le moment de la remontée, on se base soit sur le TTS définit atteint soit sur un volume d'air restant nécessaire à la remontée et incluant la réserve éventuellement nécessaire à la gestion d'un incident. La pression qui va déterminer la fin de la plongée et le retour en surface est appelée la pression de décollage. Cette pression représente le volume d'air nécessaire à la remontée ainsi la réserve déterminée au tableau B5. Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 50 bars en fois en surface. Cela entraine une prise de risque en cas d'incident. Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

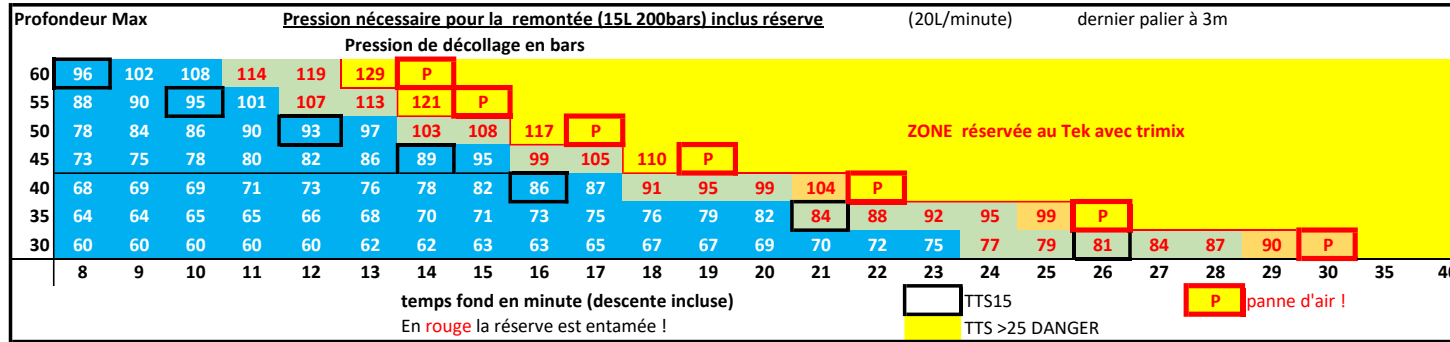


Tableau C8

EN synthèse on peut retenir : pour un 15L
 Entre 60-50m : pression décollage 100b
 Entre 45-40m : pression décollage 90b
 Entre 35-30m : pression de décollage 80b
 Il est bien sur évident que pour une plongée en carrière dans la zone Nodeco la pression de 50bars est suffisante. Mais si vous devez remonter sur le bateau et que le DP vous a demandé de remonter avec 50 bars, vous avez gagné un savon !
Il faut donc utiliser ces tableaux avec bon sens.
 Pour des plongées <40m et si le besoin de sortir en surface avec 50b n'est pas imposé et qu'on se satisfait d'une réserve = au besoin de la remontée on peut diminuer la pression de décollage calculée de 15bars !

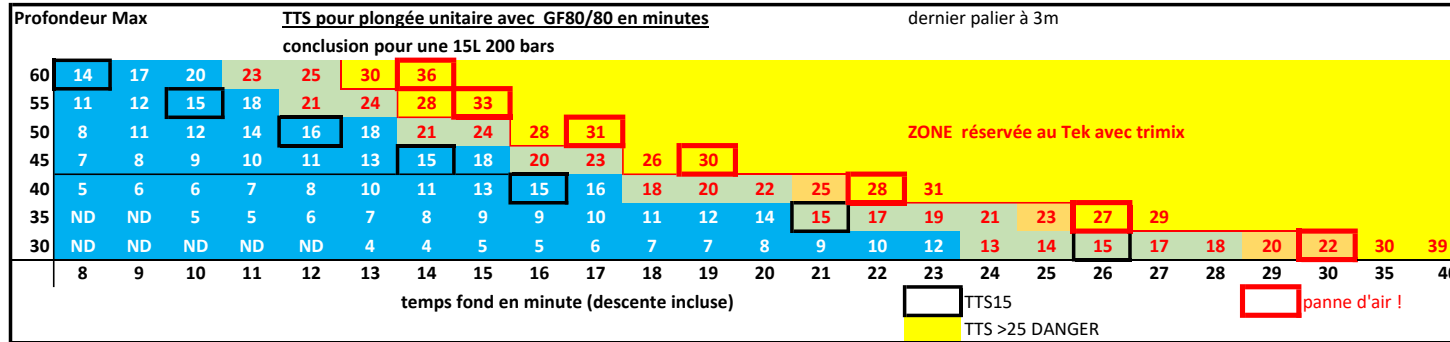


Tableau C9

Le tableau 9 reprend le tableau 1 en fonction du volume des bouteilles. La plage en bleu indique la zone d'utilisation en toute sécurité d'une bouteille 15L à 200bars. Les chiffres **rouges** indiquent que la réserve est entamée (risques) et le **P** que la bouteille est vide ! Dépassez le temps fond d'une à deux minutes peut avoir des conséquences graves !
En terme de consommation, un TTS 20 est possible à 60m par contre à 30m il faut se limiter à un TTS 12 pour une 15L 200b et si on veut respecter les 750L de réserve à la sortie.

- A Minimum 3000L cad 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 80/80

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (10L 300bars) inclus réserve																														(20L/minute)	dernier palier à 3m	
	Pression de décollage en bars																																
60	144	154	173	190	207	236	P																										
55	131	134	143	152	171	188	212	P																									
50	117	125	128	134	139	145	158	174																									
45	109	112	117	119	122	128	133	142																									
40	101	104	104	107	109	114	117	122	128	131	137	142	148	162	P																		
35	95	95	97	97	99	0	104	107	109	112	114	118	123	126	132	137	143	149	P														
30	90	90	90	90	90	92	92	95	95	98	100	100	103	105	108	113	115	119	121	126	130	135	P										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40								
	temps fond en minute (descente incluse)																							TTS15									
	en rouge la pression est inférieur au besoin																							TTS >25 DANGER	P panne d'air !								

Tableau C10

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **10 L à 300bars. (3000L)**
 Sur fond bleu la plage d'utilisation.
 Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 750L une fois en surface.
 Cela entraîne une prise de risque en cas d'incident.
 Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.
 EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-55m : pression décollage 150b
 Entre 50-40m : pression décollage 140b
 Entre 35-30 m : pression décollage 120b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (20L 200bars) inclus réserve																														(20L/minute)	dernier palier à 3m	
	Pression de décollage en bars																																
60	72	77	87	95	104	118	137																										
55	66	67	72	76	86	94	106	121																									
50	59	63	64	67	70	73	79	87	100	111																							
45	55	56	59	60	61	64	67	71	74	82	90	102																					
40	51	52	52	54	55	57	59	61	64	66	69	71	74	81	90	98																	
35	48	48	49	49	50	0	52	54	55	56	57	59	62	63	66	69	72	75	85	90													
30	45	45	45	45	45	46	46	48	48	49	50	50	52	53	54	57	58	60	61	63	65	68	70	88	P								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40								
	temps fond en minute (descente incluse)																							TTS15									
	en rouge la pression est inférieur au besoin																							TTS >25 DANGER	P panne d'air !								

Tableau C11

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **20 L à 200bars. (4000L)**
 Sur fond ocre la plage d'utilisation.
 Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.
 Même si la quantité d'air le permet, il est déconseillé de dépasser un TTS 25 (zone Jaune)
 EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-55m : pression décollage 80b
 Entre 50-30m : pression décollage 70b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (12L 300bars) inclus réserve																														(20L/minute)	dernier palier à 3m	
	Pression de décollage en bars																																
60	120	128	144	158	172	197	229																										
55	109	112	119	127	143	157	177	201																									
50	98	104	107	112	116	121	131	145	166	185																							
45	91	93	97	99	102	107	111	118	123	136	150	170																					
40	85	87	87	89	91	95	98	102	107	109	114	118	123	135	150	164																	
35	80	80	81	81	83	114	87	89	91	93	95	98	103	105	110	114	119	124	141	149													
30	75	75	75	75	75	77	77	79	79	81	84	84	86	88	90	94	96	99	101	105	108	112	117	P									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40								
	temps fond en minute (descente incluse)																							TTS15									
	en rouge la pression est inférieur au besoin																							TTS >25 DANGER	P panne d'air !								

Tableau C12

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **12 L à 300bars. (3600L)**
 Sur fond vert la plage d'utilisation en toute sécurité
 EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-50m : pression décollage 130b
 Entre 45-40m : pression décollage 120b
 Entre 40-30 m : pression décollage 110b
 Un moyen de calcul facile pour déterminer la pression de décollage est de multiplier par **4** le TTS et d'y ajouter 50bars.
 Donc pour une plongée à 60m : $4 \times 15 + 50 = 110$ bars.
 Cette méthode n'est **PAS** validé (pour une 12L !) pour des plongées > 40m !

- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 80/80

Profondeur Max **TTS pour plongée unitaire avec GF80/80 en minutes**

60	15	20	24	29	34	dernier palier à 6m (Houle)																																		
55	12	14	18	21	26	31	38	dernier palier à 6m (Houle)																																
50	10	12	14	16	20	23	27	32	dernier palier à 6m (Houle)																															
45	7	8	10	12	14	16	18	23	26	31	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
40	5	6	7	9	10	11	13	15	17	20	24	27	31	ZONE réservée au Tek avec trimix																										
35	ND	ND	4	5	6	7	8	9	11	13	14	16	18	21	23	27	30	ZONE réservée au Tek avec trimix																						
30	ND	ND	ND	ND	4	4	5	5	7	7	8	9	11	12	13	15	17	19	21	23	26	29	32	ZONE réservée au Tek avec trimix																
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	temps fond en minute (descente incluse)														
	ND plongée No déco															TTS15																								
																TTS >25 DANGER																								

Tableau CH1

Mer (risque de Houle) dernier palier à 6m

Profondeur Max **Besoin en Gaz plongée unitaire GF80/80 en litres** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

60	2401	2835	3234	3694	4197	dernier palier à 6m (Houle)																																		
55	2223	2414	2771	3086	3474	3989	4554	dernier palier à 6m (Houle)																																
50	2049	2230	2411	2591	2876	3181	3560	3991	dernier palier à 6m (Houle)																															
45	1876	2016	2187	2358	2529	2700	2871	3243	3538	3971	ZONE réservée au Tek avec trimix																													
40	1707	1837	1967	2127	2257	2387	2548	2709	2871	3063	3373	3660	4006	ZONE réservée au Tek avec trimix																										
35	1531	1619	1778	1898	2018	2137	2257	2377	2528	2679	2799	2951	3102	3284	3481	3820	4095	ZONE réservée au Tek avec trimix																						
30	1441	1520	1599	1678	1812	1891	2001	2080	2221	2300	2410	2520	2661	2771	2881	3023	3164	3305	3445	3590	3857	4122	4387	ZONE réservée au Tek avec trimix																
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	temps fond en minute (descente incluse)														
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter															TTS15																								
	En rouge les besoins >3000L															TTS >25 DANGER																								

Tableau CH2

Mer (risque de Houle) dernier palier à 6m

Profondeur Max **Quelle bouteille? (volume de gaz)** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

60	A	A	B	B	D	dernier palier à 6m (Houle)																																		
55	A	A	A	B	B	C	D	dernier palier à 6m (Houle)																																
50	A	A	A	A	A	B	B	C	dernier palier à 6m (Houle)																															
45	A	A	A	A	A	A	B	B	C	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
40	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																											
35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																							
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D	ZONE réservée au Tek avec trimix																	
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	temps fond en minute (descente incluse)														
	(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter															TTS 15																								
																TTS >25 DANGER																								

Tableau CH3

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Calcul fait avec un shearwater Perdix

Au-delà du TTS15, les risques d'ADD augmentent fortement.

La plongée au delà d'un TTS25 doit être réservée aux plongeurs Tek avec des mélanges spécifiques.

La réserve est fixée à 750L (50b sur une 15L)

sauf si le besoin en air pour la remontée est > à 750L (*). Dans ce cas la réserve est fixée au besoin pour la remontée. (*) TTS proche de 25. Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L).

L'impact de l'obligation de faire ses derniers paliers à 6m n'est pas négligeable. C'est impact est plus important à 30m qu'à 60m.

Si un TTS15 à 60m est possible avec une 15L 200b,

en utilisant un GF80/80 il est conseillé de ne pas plonger au-delà des 40m avec une 15L 200b et de limiter son TTS à 13 minutes (avec un 15L 200b)

Une plongée de 23 minutes à 30m est possible avec une 15L200b.... Mais la réserve d'air ne sera que de 720L ce qui est suffisant pour remonter un buddy en panne d'air. (510L) Tableau CH5

La réserve des 750L (50b) en surface doit aussi être analysée en fonction du besoin (tableau CH5)

Il faut donc bien analyser chaque situation.

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 80/80

Profondeur Max	Consommation plongée unitaire GF 80/80 en litres																																								
60	1651	1943	2212	2511	2832																										dernier palier à 6m (Houle)										
55	1473	1664	1946	2168	2426	2748	3095																								ZONE réservée au Tek avec trimix										
50	1299	1480	1661	1841	2082	2294	2543	2818																																	
45	1126	1266	1437	1608	1779	1950	2121	2382	2584	2855																															
40	957	1087	1217	1377	1507	1637	1798	1959	2121	2313	2533	2726	2948																												
35	781	869	1028	1148	1268	1387	1507	1627	1778	1929	2049	2201	2352	2534	2685	2899	3081																								
30	691	770	849	928	1062	1141	1251	1330	1471	1550	1660	1770	1911	2021	2131	2273	2414	2555	2695	2836	3009	3181	3353																		
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40			TTS15		TTS >25 DANGER											
		plongée No déco																																							

Tableau CH4

Ce tableau représente la consommation en air pour la plongée, paliers obligatoires inclus.

Il n'y a aucune réserve calculée dans ce tableau.

L'impact de l'obligation de faire ses derniers paliers à 6m n'est pas négligeable. C'est impact est plus important à 30m qu'à 60m.

le TTS15 passe de 26 minutes fond à 23 minutes fond

Profondeur Max	consommation plongée unitaire GF 80/80 en litres pour la remontée (20L/minute)																																								
le besoin est-il supérieur à 750L ?																																									
60	739	892	1022	1183	1365																										dernier palier à 6m (Houle)										
55	610	672	825	918	1048	1241	1459																								ZONE réservée au Tek avec trimix										
50	486	548	610	672	794	887	1017	1173																																	
45	367	398	460	522	584	647	709	861	954	1116																															
40	253	284	315	377	408	439	501	563	626	719	840	934	1058																												
35	200	200	206	237	268	299	330	361	423	485	516	579	641	734	796	921	1014																								
30	150	150	150	150	164	164	195	195	257	257	288	319	381	412	443	506	568	630	692	754	848	941	1034																		
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40			TTS15		TTS >25 DANGER											
		plongée No déco																													en rouge le besoin est >à 750 L										

Tableau CH5

Calcul du besoin en air pour la remontée, paliers obligatoires inclus.

En rouge sont indiqués les consommations > à 750L

Cela signifie que sans incident le plongeur fait surface avec au minimum 750L (50b/15L).

Pour des plongées < à 45m, s'il n'est pas imposé de revenir en surface avec 50bars (750L). La réserve peut être limitée au besoin pour remonter donné dans ce tableau sans être inférieur à 35bars (15L).

Profondeur Max	Réserve pour plongée unitaire GF80/80 en litres (20L/minute)																																								
le besoin est-il supérieur à 750L ?																																									
60	750	892	1022	1183	1365																										dernier palier à 6m (Houle)										
55	750	750	825	918	1048	1241	1459																								ZONE réservée au Tek avec trimix										
50	750	750	750	750	750	794	887	1017	1173																																
45	750	750	750	750	750	750	750	861	954	1116																															
40	750	750	750	750	750	750	750	750	750	840	934	1058																													
35	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	796	921	1014																										
30	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	754	848	941	1034																		
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40			TTS15		TTS >25 DANGER											
		plongée No déco																													en rouge le besoin est >à 750 L										

Tableau CH6

Détermination de la réserve.

La réserve doit être au moins égale au besoin en air pour la remontée. Cette précaution permet de remonter du fond à deux sur une bouteille.

Donc quand le besoin en air est supérieur à 750L la réserve est augmentée. Cette situation ne se rencontre que des TTS > à 15 minutes.

Le tableau CH2 est l'addition des tableaux CH4 et CH6.

(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 80/80

Profondeur Max **Pression restante au début remontée (15L 200bars) GF80/80** que reste il dans ma bouteille?

60	139	129	120	111	102																																	
55	142	133	125	116	108	99	90																															
50	145	137	129	122	114	106	98	90																														
45	149	142	134	127	120	113	105	98	91	84																												
40	153	146	139	133	126	120	113	106	100	93	87	80	74																									
35	161	155	145	139	133	127	121	115	109	103	97	91	85	80	74	68	62																					
30	163	158	153	148	140	134	129	124	119	113	108	103	98	92	87	82	76	71	66	61	55	50																
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40													

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 TTS >25 DANGER
en rouge la pression est inférieur au besoin

Tableau CH7

Mer (risque de Houle) dernier palier à 6m

Profondeur Max **Pression nécessaire pour la remontée (15L 200bars) inclus réserve** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

Pression de décollage en bars

60	100	119	137	158	P																																	
55	91	95	110	123	140	166	P																															
50	83	87	91	95	106	119	136	P																														
45	75	77	81	85	89	94	98	115	128	P																												
40	67	69	71	76	78	80	84	88	92	98	112	125	P																									
35	64	64	64	66	68	70	72	75	79	83	85	89	93	99	107	123	P																					
30	60	60	60	60	61	61	63	63	68	68	70	72	76	78	80	84	88	92	97	101	114	P																
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40													

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air ! TTS >25 DANGER
en rouge la pression est inférieur au besoin

Tableau CH8

Mer (risque de Houle) dernier palier à 6m

Profondeur Max **TTS pour plongée unitaire avec GF80/80 en minutes** (20L/minute) Inklus réserve de 750 L ou plus(*)

conclusion pour une 15L 200 bars

60	15	20	24	29	34																																
55	12	14	18	21	26	31	38																														
50	10	12	14	16	20	23	27	32																													
45	7	8	10	12	14	16	18	23	26	31																											
40	5	6	7	9	10	11	13	15	17	20	24	27	31																								
35	ND	ND	4	5	6	7	8	9	11	13	14	16	18	21	23	27	30																				
30	ND	ND	ND	ND	4	4	5	5	7	7	8	9	11	12	13	15	17	19	21	23	26	29															
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40												

temps fond en minute (descente incluse) TTS15 P panne d'air ! TTS >25 DANGER

Tableau CH9

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Pour déterminer le moment de la remontée, on se base soit sur le TTS définit atteint soit sur un volume d'air restant nécessaire à la remontée et incluant la réserve éventuellement nécessaire à la gestion d'un incident. La pression qui va déterminer la fin de la plongée et le retour en surface est appelée la pression de décollage. Cette pression représente le volume d'air nécessaire à la remontée ainsi la réserve déterminée au tableau B5. Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée et que l'on ne disposera pas des 50 bars un fois en surface. Cela entraîne une prise de risque en cas d'incident. Le P encadré en rouge indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.

EN synthèse on peut retenir :

Entre 60-50m : pression décollage 100b

Entre 45-30m : pression décollage 90b

Il est bien sur évident que pour une plongée en carrière dans la zone Nodeco la pression de 50bars est suffisante.

Mais si vous devez remonter sur le bateau et que le DP vous a demandé de remonter avec 50 bars, vous avez gagné un savon !

Il faut donc utiliser ces tableaux avec bon sens.

Pour des plongées <40m et si le besoin de sortir en surface avec 50b n'est pas imposé et qu'on se satisfait d'une réserve = au besoin de la remontée on peut diminuer la pression de décollage calculée de 15bars !

Le tableau 9 reprend le tableau 1 en fonction du volume des bouteilles.

La plage en bleu indique la zone d'utilisation en toute sécurité d'une bouteille 15L à 200bars.

En terme de consommation, un TTS 20 est possible à 60m par contre à 30m il faut se limiter à un TTS 13 pour une 15L 200b et son veut respecter les 750L de réserve à la sortie.

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF 80/80

Tableau CH10

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **10 L à 300bars.**
 Sur fond bleu la plage d'utilisation.
 EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-50m : pression décollage 150b
 Entre 45-40m : pression décollage 140b
 Entre 35-30 m : pression décollage 130b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (10L 300bars) inclus réserve																													(20L/minute)		
	Pression de décollage en bars																															
60	150	179	206	237	P																											
55	136,5	143	137	184,5	210	249	P																									
50	124,5	131	137	142,5	159	178,5	204	P																								
45	112,5	116	122	127,5	134	141	147	172,5	192	P																						
40	100,5	104	107	114	117	120	126	132	138	147	168	188	P																			
35	96	96	96	99	102	105	108	112,5	118,5	124,5	128	134	140	149	161	185	P															
30	90	90	90	90	92	92	95	95	102	102	105	108	114	117	120	126	132	138	146	151,5	171	P										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40							
															TTS15														P panne d'air !			
															TTS >25 DANGER																	
en rouge la pression est inférieure au besoin																																

Tableau CH10

Tableau CH11

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **20 L à 200bars. (4000L)**
 Sur fond ocre la plage d'utilisation.
 Les chiffres rouges indiquent que la réserve est partiellement utilisée pour la remontée .
 Cela entraine une prise de risque en cas d'incident.
 Le **P encadré en rouge** indique que toute la réserve a été consommé et que le plongeur est en panne d'air.
 Même si la quantité d'air le permet, il est déconseillé de dépasser un TTS 25 (zone Jaune)
 Pression de décollage (60-45m) = 80b
 Pression de décollage (40-30m) = 70b

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (20L 200bars) inclus réserve																													(20L/minute)		
	Pression de décollage en bars																															
60	71	74	82	91	105																											
55	64	67	71	74	84	94																										
50	59	61	63	66	69	72	75	88	97																							
45	53	55	57	58	61	63	66	69	73	76	88																					
40	50	50	51	52	54	56	57	59	65	65	67	70	75	80																		
35	48	48	48	48	48	50	50	50	53	55	57	58	61	63	66	69	71	74	82													
30	45	45	45	45	45	45	46	46	46	46	48	50	51	51	53	54	56	58	59	62	66	67	70	100	P							
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40							
															TTS15														P panne d'air !			
															TTS >25 DANGER																	
en rouge la pression est inférieure au besoin																																

Tableau CH11

Tableau CH12

Calcul de la pression de décollage pour une bouteille **12 L à 300bars. (3600L)**
 Sur fond vert la plage d'utilisation.
 EN synthèse on peut retenir :
 Entre 60-55m : pression décollage 130b
 Entre 50-40m : pression décollage 120b
 Entre 35-30 m : pression décollage 110b
 Un moyen de calcul facile pour déterminer la pression de décollage est de multiplier par 4 le TTS et d'y ajouter 50bars.
 Donc pour une plongée à 60m : 4x 15 + 50 = 110 bars.
 Cette méthode n'est PAS validé (pour une 12L !) pour des plongées > 40m !

Profondeur Max	Pression nécessaire pour la remontée (12L 300bars) inclus réserve																													(20L/minute)		
	Pression de décollage en bars																															
60	125	149	171	198	228																											
55	114	119	138	153	175	207	244																									
50	103	109	114	119	133	148	170	196																								
45	94	96	101	106	112	117	122	144	159	186																						
40	84	87	89	94	97	100	105	110	115	123	140	156	177																			
35	80	80	80	83	85	88	90	93	98	103	106	111	116	124	133	154	169															
30	75	75	75	75	77	77	79	79	84	84	87	90	95	97	100	105	110	115	121	126	142	157		P								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40							
															TTS15														P panne d'air !			
															TTS >25 DANGER																	
en rouge la pression est inférieure au besoin																																

Tableau CH12

- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L cad 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L cad 2x12L 200b

Planification avec l'ordinateur de plongée

GF85/85

Profondeur Max	TTS pour plongée unitaire avec GF85/85 avec Déco O2 en minutes																				dernier palier à 6m (Houle)																				
60	10	11	13	14	15	16	19	21	24	26	ZONE réservée au Tek avec trimix																														
55	8	9	9	12	13	14	15	18	20	22	24	25	28																												
50	7	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19	20	21	23	25	27																									
45	5	6	6	7	8	8	9	10	12	13	14	15	17	18	20	21	23	24	26																						
40	ND	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	13	14	15	16	18	19	20	21	22	24	25	26																
35	ND	ND	ND	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	15	16	17	18	21	26														
30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11	13	16														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	35	40														
	temps fond en minute (descente incluse)																				TTS15				TTS >25 DANGER																

Ces tableaux montrent les calculs concernant une plongée en mer (possibilité de houle) avec une déco O2 (plongeurs nitrox confirmé). Cela représente le cas classique des plongées profondes sur épaves (Lavandou et autres)

On constate une augmentation du temps fond pour un TTS donné de 3 à 10 minutes suite à la déco à l'O2.

Tableau O1

Profondeur Max	Besoin en Air plongée unitaire GF85/85 Avec Déco O2 en litres																				(20L/minute) inclus réserve de 750 L																				
60	2129	2268	2436	2613	2753	2924	3138	3322	3499	3693	ZONE réservée au Tek avec trimix										dernier palier à 6m (Houle)																				
55	2013	2143	2272	2430	2559	2726	2856	3055	3222	3389	3563	3692	3903																												
50	1901	2021	2140	2260	2379	2527	2646	2803	2923	3080	3237	3387	3507	3664	3828	3991																									
45	1790	1900	2009	2119	2228	2337	2447	2556	2693	2802	2912	3059	3205	3315	3462	3572	3751	3861	4014	4160																					
40	1626	1781	1880	1979	2079	2178	2278	2377	2477	2576	2676	2775	2875	3002	3101	3239	3338	3475	3574	3674	3811	3911	4048	4185	4316																
35	1537	1627	1716	1844	1934	2023	2113	2202	2292	2381	2471	2560	2650	2739	2829	2918	3008	3098	3187	3277	3366	3484	3573	3701	3790	4097	4619														
30	1446	1526	1605	1685	1764	1844	1949	2028	2108	2187	2267	2346	2426	2506	2585	2665	2744	2824	2903	2983	3062	3142	3222	3301	3381	3619	4017														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	35	40														
	temps fond en minute (descente incluse)																				TTS15				TTS >25 DANGER																

La consommation en air est diminuée de par la consommation d'O2 pour le palier de 6 m et la diminution des paliers > à 6m. Toutefois cet avantage ne dépasse pas les 4 minutes de temp fond supplémentaire pour un volume donné.

Tableau O2

Profondeur Max	Quel volume pour GF85/85 Avec déco O2																				dernier palier à 6m (Houle)																					
60	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	ZONE réservée au Tek avec trimix																															
55	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C																												
50	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D																									
45	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	D																							
40	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	D	D	D																			
35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C															
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	D														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	35	40															
	temps fond en minute (descente incluse)																																									

Gain de 3 minutes à 10 minutes temps fond avec déco O2

Mais la capacité en air reste une limite pour des volumes de 3000L,

(*) Res = minimum le besoin en gaz pour remonter

- A Minimum 3000L càd 15L 200b ou 10L 300b
- B Minimum 3600L cad 18L 200b ou 12L 300b
- C Minimum 4000L càd 2x10L 200b ou 2x6,8L 300b
- D Minimum 4800L càd 2x12L 200b

Tableau O3

Profondeur Max		Besoin en O2 pour paliers avec GF85/85 et dernier palier à 6m (20L/minute)																									
		en litres																									
60	127	159	191	191	223	254	286	318	381	413	dernier palier à 6m (Houle)																
55	96	127	127	191	223	223	254	286	318	349	381	413	445	ZONE réservée au Tek avec trimix													
50	64	64	96	127	159	191	223	223	254	286	318	349	381	413	445	476											
45	32	64	64	95	127	127	159	190	222	254	285	285	317	349	380	412	412	444	475								
40	0	32	32	64	64	95	95	127	127	159	190	190	222	254	285	285	317	349	380	412	412	444	475	475	507		
35	0	0	0	32	32	32	64	64	96	96	127	127	159	159	191	191	222	254	254	286	286	349	381	381	413	476	571
30	0	0	0	0	0	0	32	32	32	32	64	64	64	96	96	127	127	127	159	159	191	191	222	222	254	318	413
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	35	40
		temps fond en minute (descente incluse)																									
		<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> plongée No déco TTS15 TTS >25 DANGER </div>																									

Tableau O4

Une bouteille O2 de minimum 900L serait prudent. cela représente une 6L à 150bars !

Profondeur Max		CNS %																									
60	12	14	16	17	20	22	24	26	30	32	dernier palier à 6m (Houle)																
55	9	11	12	16	18	18	20	23	25	27	29	31	33	ZONE réservée au Tek avec trimix													
50	7	8	10	12	14	16	18	18	20	22	24	26	28	30	32	34											
45	5	7	7	9	11	12	14	16	17	19	21	22	24	26	28	29	30	32	34								
40	5	5	7	7	9	10	11	12	14	15	16	18	19	21	22	24	25	27	29	29	31	33	33	35			
35	5	5	5	7	7	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	25	27	27	29	33	39			
30	5	5	5	6	7	8	8	10	10	11	12	12	14	14	16	16	18	18	20	23	29						
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	35	40
		temps fond en minute (descente incluse)																									
		<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> plongée No déco TTS15 TTS >25 DANGER </div>																									

Tableau O5

Pour des plongées unitaires le taux de CNS n'est pas conséquent. Mais en cas de plongées successives, il faudra le surveiller.

Profondeur Max		besoin en Air pour la remonté GF85/85 déco O2 (20L/minute)																									
60	462	462	490	528	528	560	635	679	717	761	dernier palier à 6m (Houle)																
55	395	395	395	423	423	461	461	531	568	606	650	650	732	ZONE réservée au Tek avec trimix													
50	333	333	333	333	333	361	361	399	399	437	474	505	505	543	587	631											
45	276	276	276	276	276	276	276	276	303	303	303	341	378	378	416	416	486	486	530	567							
40	240	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	251	251	289	289	326	326	326	364	364	402	439	471	
35	200	200	200	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	204	204	242	242	280	355
30	150	150	150	150	150	150	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	35	40
		temps fond en minute (descente incluse)																									
		<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> plongée No déco TTS15 TTS >25 DANGER </div>																									

Tableau O6

Aux profondeurs < à 40m, le besoin en air pour remonter est faible car quasi tous les paliers se font à 6m donc avec de l'O2. Toutefois, par prudence en cas de perte de la bouteille d'O2 ou d'impossibilité de l'utiliser, il faudra faire ses paliers à l'air et donc prévoir une réserve suffisante (750 L).

CONCLUSIONS

Le premier enseignement que je retire de l'établissement des ces tableaux est assez contre intuitif.

Pour un volume d'air "classique" (3000L à 3300L), il est **plus sécurisant de faire un TTS 15 à 60m qu'à 30m !**

En d'autres termes, le TTS et donc la saturation qu'il représente sera moins limitatif en dessous de 40 m par rapport au volume d'air restant disponible.

Donc des deux indicateurs de fin de plongée (remontée), le TTS sera le plus souvent le premier à apparaitre au-delà des 40m alors que c'est la pression de décollage qui le sera pour les plongées de moins de 40m.

Pour un volume de 3000L un TTS 15 devrait être considéré comme un maximum pour des plongées >= à 40m et pour des plongées inférieures à 40m on se contentera d'un TTS entre 10 et 13.

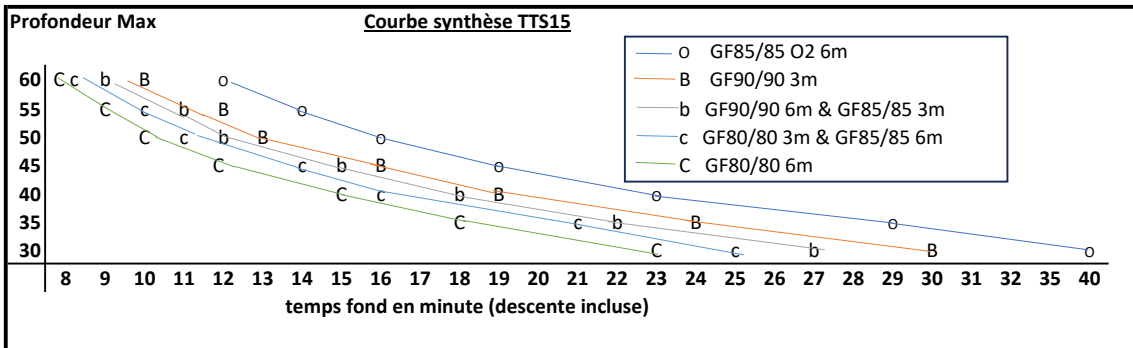
Les évolutions du TTS sont rapides, voire exponentielles. Une augmentation d'une minute au temps fond peut entraîner une augmentation du TTS de plusieurs minutes. La fonction @+5 de certains ordinateurs est très utile pour éviter une remontée tardive. Le choix d'un TTS 15 comme limite est judicieux si > 40m.

La différence en temps fond entre un TTS15 et un TTS25 n'est souvent que de 3 à 4 minutes ! **Vigilance !**

La variation des TTS est similaire mais décalée si on change de gradient factor.

Les TTS sont similaires entre un GF85/85 à 6m et un GF80/80 à 3m.

idem pour un GF90/90 à 6m et un GF85/85 à 3m.



L'utilisation d'**oxygène pour les paliers** de 6m et 3m, augmente le temps fonds possible mais la différence entre un TTS15 à 60m et un TTS 30m restent du même ordre de grandeur et donc impacte toujours l'autonomie à 30m pour les volumes classiques (3000L).

Pour un TTS donné, on a un gain de 3 minutes à 10 minutes de temps fond avec déco O2, mais la capacité en air reste une limitation forte pour plongées <40m

La différence entre GF90/90; GF85/85 et GF 80/80 pour un TTS donné, peut se résumer à **une minute de temps fond** en plus ou en moins pour des plongées > à 40m et de **2 à 3 minutes** temps fond en plus ou en moins pour des plongées < à 39 m.

La différence entre faire ses **paliers à 6m** au lieu de 3m (houle) peut également se résumer à **une minute de temps fond** en moins pour les plongées >40m et de 2 à 3 minutes de temps fond en moins pour des plongées < 40m.

...à compléter.

Plongée à 60m avec une 15L (200b ou 220b)					
temps fond en minutes	TTS 15	200b 3000L	220b 3300L	200b 3000L	220b 3300L
		inclus réserve >=750L		Air max sans réserve (*)	
GF80 6m	8	10	11	13	14
GF80 3m GF85 6m	8	10	10	13	13
GF85 3m GF90 6m	9	10	11	13	14
GF90 3M	10	11	12	14	15
GF85 6m O2	12	13	14	18	19

Plongée à 55m avec une 15L (200b ou 220b)					
temps fond en minutes	TTS 15	200b 3000L	220b 3300L	200b 3000L	220b 3300L
		inclus réserve >=750L		Air max sans réserve (*)	
GF80 6m	9	10	11	13	15
GF80 3m GF85 6m	10	11	12	14	16
GF85 3m GF90 6m	11	12	13	15	16
GF90 3M	12	12	13	16	17
GF85 6m O2	14	14	16	19	21

Plongée à 50m avec une 15L (200b ou 220b)					
temps fond en minutes	TTS 15	200b 3000L	220b 3300L	200b 3000L	220b 3300L
		inclus réserve >=750L		Air max sans réserve (*)	
GF80 6m	10	12	13	15	16
GF80 3m GF85 6m	12	13	14	16	17
GF85 3m GF90 6m	12	14	15	17	18
GF90 3M	13	14	15	18	19
GF85 6m O2	16	16	18	21	23

Plongée à 40m avec une 15L (200b ou 220b)					
temps fond en minutes	TTS 15	200b 3000L	220b 3300L	200b 3000L	220b 3300L
		inclus réserve >=750L		Air max sans réserve (*)	
GF80 6m	15	16	17	20	21
GF80 3m GF85 6m	16	17	19	21	22
GF85 3m GF90 6m	17	18	19	22	24
GF90 3M	19	18	20	23	24
GF85 6m O2	23	20	23	27	30

(*) Risques ! Pas de capacité de gérer un incident

Planification à l'ordinateur

Ce travail représente +/- 107 planifications par tableau

Ces **107** planifications ont été recalculées 6 fois (GF et paliers à 6m) ce qui fait donc **642** planif

Sur ces 642 planif 4 données essentielles ont été extraite. Cela fait **2.568** données

Il faut ajouter la planif de la déco O2 où le CNS a été ajouté ce qui fait **535** données en plus.

Donc **3.103** données ont été extraites du shearwater pour par la suite faire des calculs de pression restante et de pression de décollage pour remplir de l'ordre de **78** tableaux et de **8.346** cellules.

Conclusion : les boutons du Shearwater Perdix sont solides !