

Les marées et comment estimer le courant

Jean-Luc LEVIONNOIS

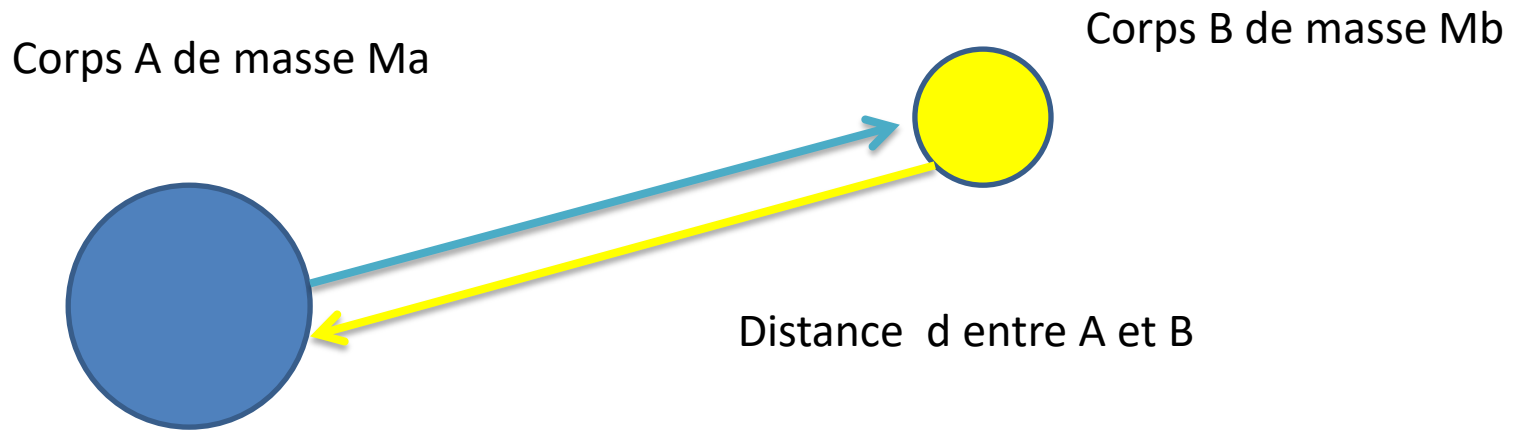
30 Avril 2021

Mont Saint-Michel



Le mécanisme des marées - 1

- Les corps célestes (planètes, étoiles, galaxies) sont organisés par l'attraction gravitationnelle



$$F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{G \cdot M_a \cdot M_b}{d^2}$$

Le mécanisme des marées - 2

	Soleil	Terre	Lune
Rayon	696 340 Km	6400 Km	1737 Km
Poids	198 900 000 .10 ²² Kg	597 .10 ²² Kg	7 .10 ²² Kg

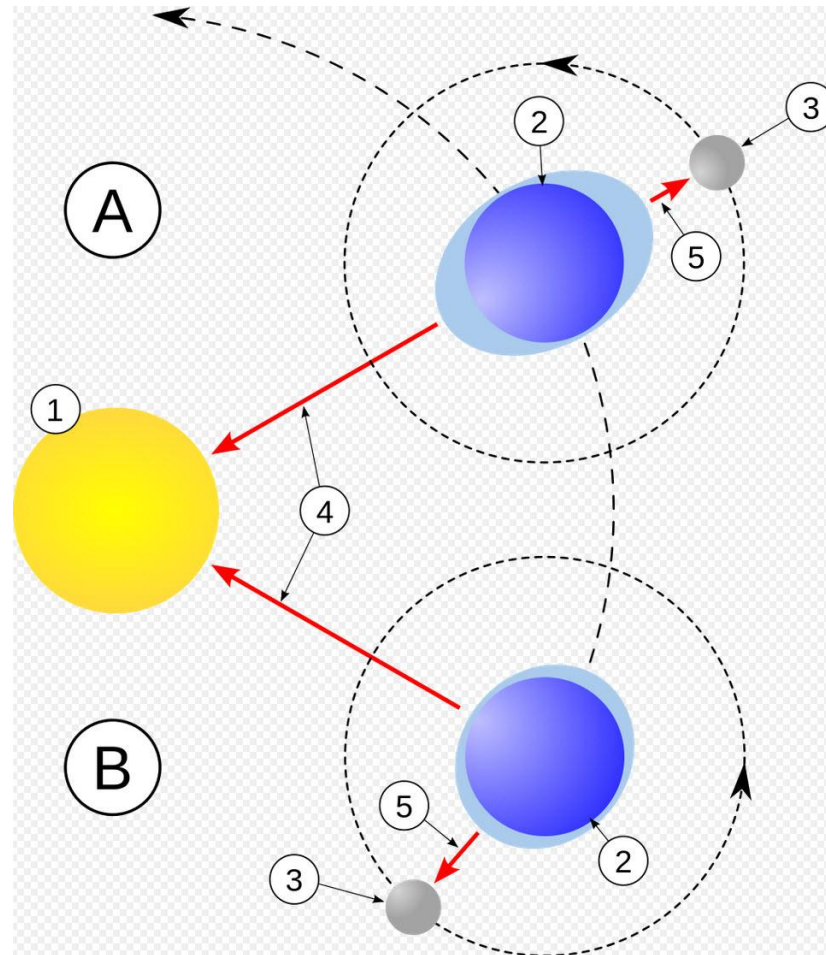
Distance	
Terre soleil	150 000 000 Km
Terre lune	384 000 Km

L'attraction de la lune correspond à 2,2 fois l'attraction du soleil

Le cycle de la marée est de 12 h 25 mn

Le mécanisme des marées - 3

- 1 – Soleil
- 2 – Terre
- 3 – Lune



Les marées -1

- 2 pleines mer et 2 basses mer en un peu plus de 24 heures (la lune tourne en 27 jours autour de la terre, décalage de 50 mn par jour)
- Les coefficients de marée :
 - 120 : les marées les plus fortes de vive-eau
 - 70 : marées intermédiaires
 - 20 : les marées les moins fortes de morte-eau

Les marées -2

- Définir la marée
 - Le flot, le jusant, le marnage
 - Le zéro des cartes
 - La sonde
 - La hauteur
 - La profondeur

$$\text{Profondeur} = \text{Hauteur} + \text{Sonde}$$

Les données des marées -1

- Elles sont calculées par le SHOM
- Utilisées dans les guides nautiques
- Les journaux
- Sur internet
- Des documents fournissent les décalages entre les ports d'une même zone
- Certaines table sont en UT +1 H et il faut ajouter 1 heure l'été

Les données des marées -2

SEPTEMBRE						Saint-Malo			
PLEINES MERS			BASSES MERS						
matin	haut.	coef.	soir	haut.	coef.	matin	haut.	soir	haut.
h mn	m		h mn	m		h mn	m	h mn	m
07 37	11,10	078	19 54	11,65	081	02 06	2,45	14 28	2,55
08 16	11,50	084	20 31	11,95	085	02 49	2,10	15 07	2,25
08 50	11,70	086	21 04	12,05	087	03 26	1,95	15 42	2,10
09 22	11,75	087	21 35	12,00	086	03 59	1,85	16 12	2,10
09 50	11,65	084	22 03	11,80	081	04 28	1,95	16 39	2,25
10 17	11,45	078	22 29	11,40	075	04 54	2,20	17 02	2,55
10 42	11,10	071	22 54	10,90	066	05 17	2,60	17 24	2,95
11 07	10,60	061	23 18	10,25	056	05 39	3,05	17 46	3,50
11 32	10,00	051	23 46	9,60	045	06 04	3,65	18 15	4,05
-- --	-- --	---	12 05	9,40	040	06 37	4,30	18 55	4,65
00 28	8,85	035	13 00	8,75	032	07 25	4,90	19 58	5,15
01 58	8,30	030	14 56	8,45	031	08 43	5,30	21 47	5,20
04 08	8,55	035	16 39	9,00	042	10 37	5,00	23 27	4,45
05 24	9,40	049	17 45	10,00	058	11 57	4,10	-- --	-- --
06 19	10,40	067	18 38	11,05	075	00 33	3,40	12 59	3,10
07 09	11,40	084	19 26	12,00	091	01 31	2,40	13 55	2,15
07 55	12,20	098	20 11	12,80	104	02 26	1,55	14 48	1,40
08 39	12,80	109	20 55	13,25	112	03 17	0,90	15 37	0,85
09 21	13,10	113	21 37	13,40	113	04 03	0,55	16 21	0,65
10 01	13,05	111	22 17	13,15	107	04 45	0,55	17 02	0,80
10 39	12,65	101	22 56	12,50	095	05 23	0,95	17 39	1,30
11 17	11,90	087	23 36	11,50	078	05 59	1,75	18 16	2,15
11 56	10,95	069	-- --	-- --	---	06 34	2,70	18 54	3,10
00 19	10,40	060	12 44	9,95	052	07 14	3,75	19 44	4,05
01 18	9,35	045	13 58	9,10	040	08 11	4,60	20 59	4,65
02 54	8,75	039	15 48	9,00	041	09 45	5,00	22 42	4,55
04 39	9,00	045	17 13	9,60	051	11 25	4,55	-- --	-- --
05 46	9,80	057	18 08	10,45	063	00 01	3,85	12 31	3,75
06 33	10,55	068	18 51	11,15	073	00 57	3,10	13 21	3,00
07 13	11,20	077	19 29	11,65	081	01 43	2,50	14 03	2,50

Les données des marées -3

ÉCARTS DES MAREES

Tableau indiquant ce qu'il faut ajouter ou retrancher des heures et des hauteurs de **Saint-Malo** pour les ports ci-dessous,

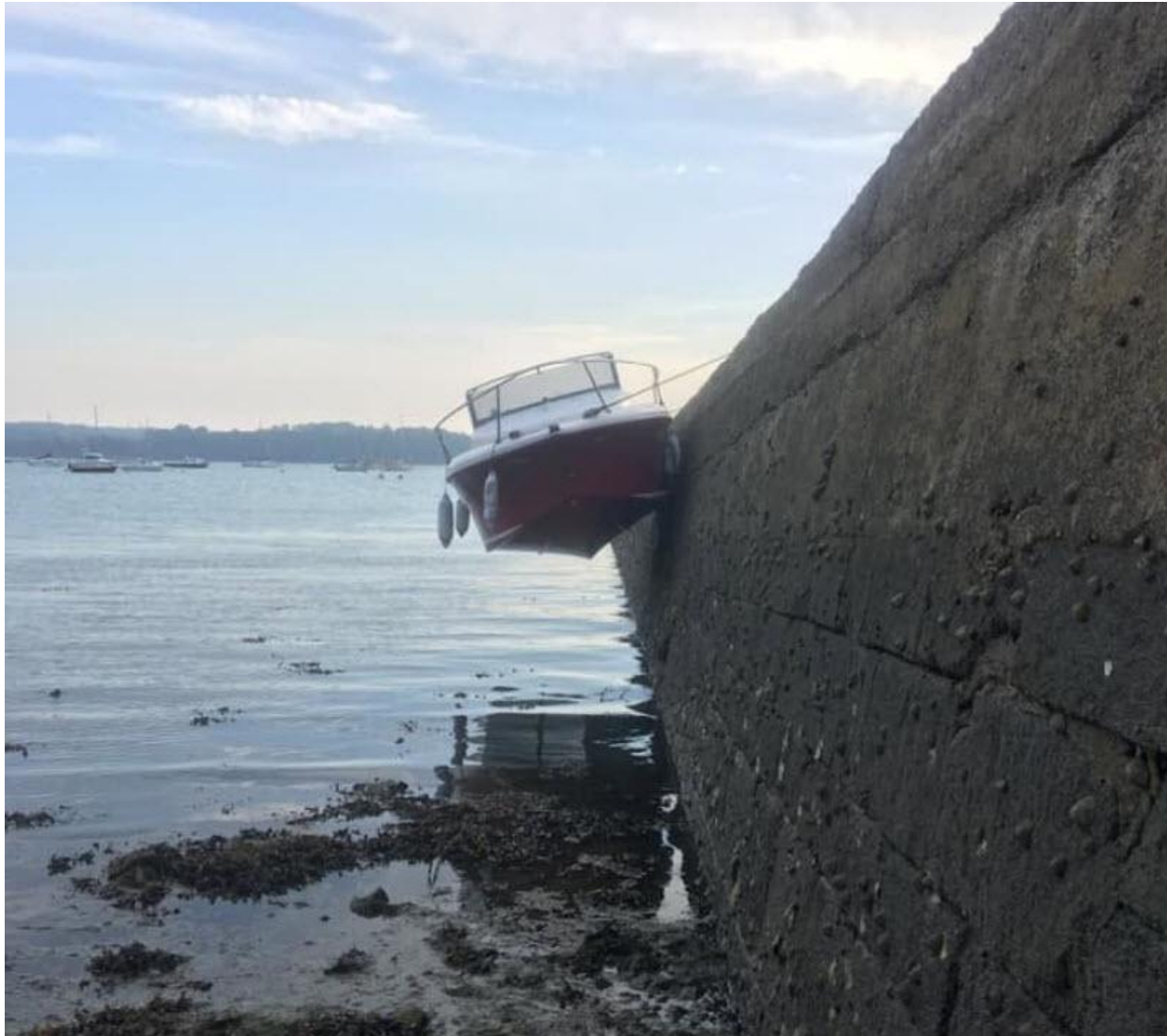
	heures (en h min) au port principal de référence				hauteurs (en m) au port principal de référence			
	pleines mers		basses mers		pleines mers		basses mers	
	VE	ME	ME	VE	VE	ME	ME	VE
Île des Hébiens	0 00	0 00	-0,05	-0,05	-0,20	-0,15	-0,10	0,00
St-Cast	0 00	0 00	-0,05	-0,05	-0,10	-0,05	+0,05	+0,10
Cancale	0 00	0 00	+0,10	+0,15	+0,85	+0,65	+0,25	+0,10
Mont St-Michel	0 00				+1,00			
Granville	+0,05	+0,10	+0,15	+0,25	+0,65	+0,50	+0,25	0 00
Grande-Île (Îles Chausey)	+0,05	+0,15	+0,10	+0,15	+0,70	+0,70	+0,55	+0,40
Îles Minquiers	+0,05	+0,05	-0,05	-0,15	-1,15	-0,85	-0,45	-0,15
Le Sénéquet	+0,20	+0,25	+0,30	+0,25	-0,20	-0,15	-0,05	-0,05
St-Quay-Portrieux	-0,05	-0,05	-0,15	-0,25	-0,75	-0,60	-0,20	0,00
St-Germain-sur-Ay	+0,20	+0,25	+0,25	+0,30	-0,50	-0,40	-0,30	-0,15
Portbail	+0,25	+0,30	+0,30	+0,25	-0,75	-0,55	-0,30	-0,10
Carteret	+0,25	+0,30	+0,35	+0,20	-1,30	-1,00	-0,50	-0,15
St-Pierre (Guernsey)	+0,25	+0,35	+0,15	-0,10	-2,95	-2,20	-0,85	-0,35
St-Hélier (Jersey)	+0,20	+0,15	+0,10	0 00	-1,20	-0,95	-0,50	-0,20
Baie de Ste-Catherine	+0,35	+0,25	+0,20	+0,15	-1,20	-1,30	-0,30	0,00
Diélette	+0,35	+0,50	+0,40	+0,20	-2,45	-1,85	-0,75	-0,25
Herqueville	+0,40	+0,50	+0,45	+0,25	-2,40	-1,85	-0,75	-0,20

NB : les termes VE (vive eau) se rapportent à des marées de coefficient 95, ME (morte eau) à des marées de coefficient 45.

Utilisation des marées

- Un bateau doit avoir suffisamment d'eau
 - Tirant d'eau + Pied de pilote
 - Il faut calculer la hauteur d'eau pour :
 - Ne pas s'échouer
 - Trouver une zone de mouillage
 - Entrer dans un port

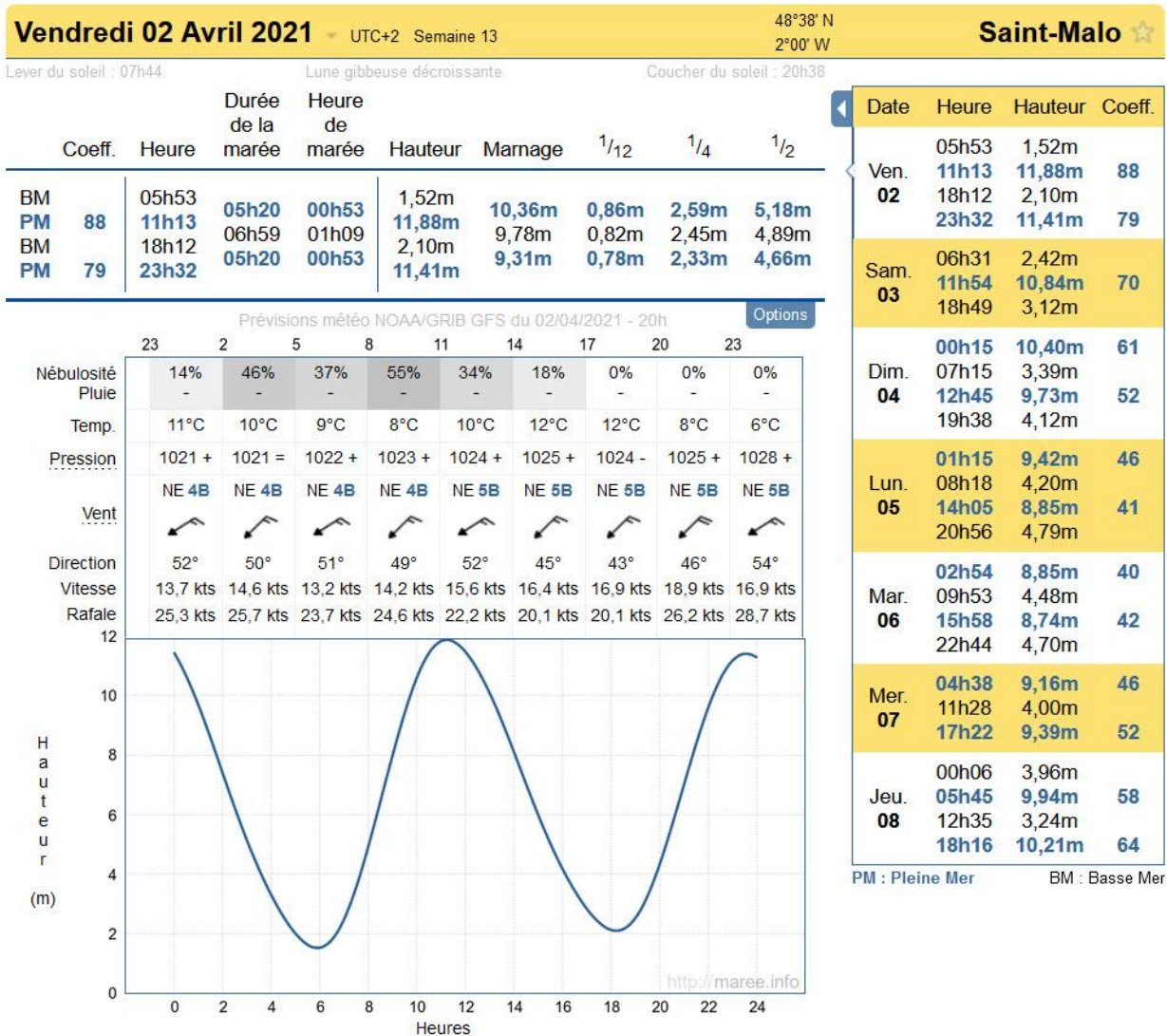
Cela arrive !



Calcul de la hauteur d'eau -1

- Calcul d'une hauteur par la règles des douzièmes
 - Heure 1 $1/12e$
 - Heure 2 $2/12e$
 - Heure 3 $3/12e$
 - Heure 4 $3/12e$
 - Heure 5 $2/12e$
 - Heure 6 $1/12e$

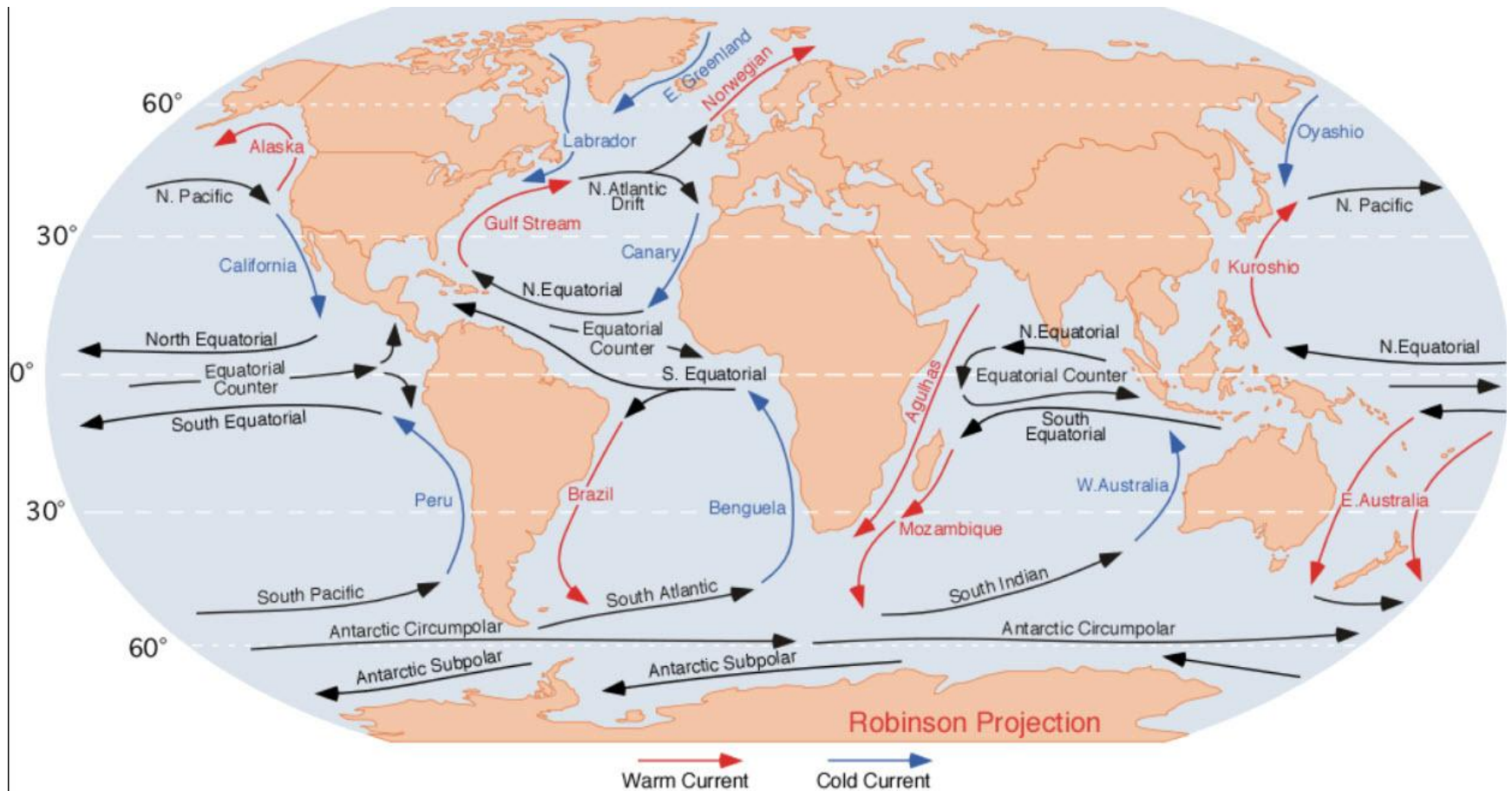
Calcul de la hauteur d'eau -2



Le mécanisme des courants - 1

- Les courants de marée
- Les courants marins de dérives créés par les vagues et le vent
- Des courants de densité dus à des différences de températures (Gulf Stream)
- Des courants marins de profondeur

Le mécanisme des courants - 2



Les courants de marée

- Le flot ; courant généré par la marée montante
- Le jusant ; courant de marée créé par la marée descendante
- L'étale ou renverse ; le courant devient nul entre les deux phases
- Il existe un décalage des phases de courant par rapport aux phases des marées

Sens et force des courants de marée

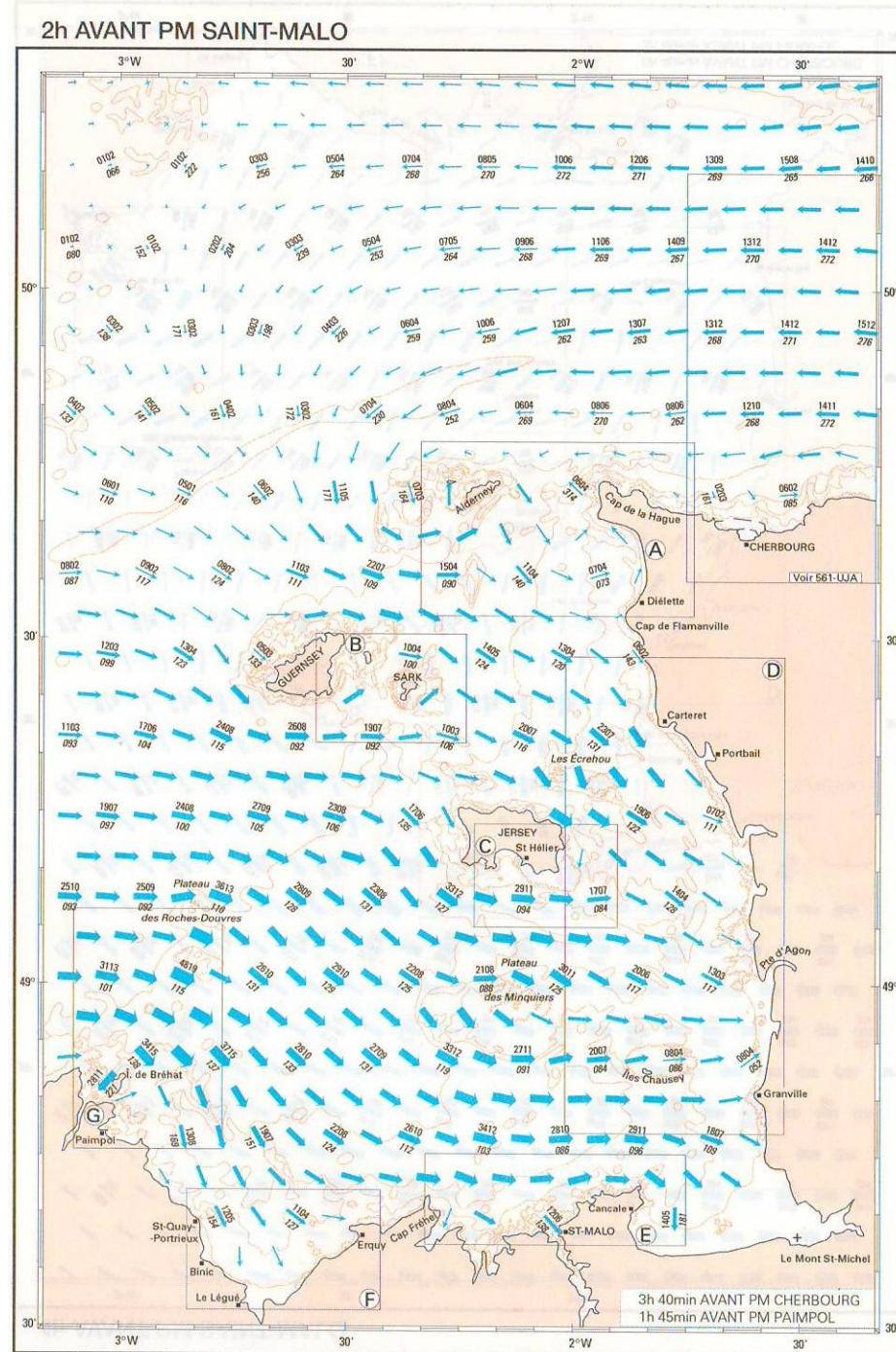
- Des ouvrages donnent les informations de sens et de force du courant par rapport au cycle des marées

Courants de marée

Courant dans la baie de Saint-Malo
2 heures avant la Pleine mer

La valeur est portée au dessus des flèches en dixièmes de nœuds, les 2 premiers chiffres pour les marées de VE coefficient 95 et les 2 derniers pour les ME coefficient 45

Direction sous la flèche



Courant de marée - 1

- Repère en lettre sur les cartes marines pour le courant

COURANTS DE MARÉE																					
Référence : PM Brest																					
		A				B				C				D							
		48° 40,1' N 5° 04,0' W				48° 28,0' N 5° 21,0' W				48° 17,0' N 5° 47,0' W				48° 04,0' N 4° 44,0' W							
		(130) Wk(PD) (141)																			
Heures	Position géographique																				
Avant Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)	-6	230	2.4	235	1.1	195	2.6	180	1.0	295	0.9	255	0.3	055	1.1	030	0.3
					-5	235	2.3	255	0.6	205	1.4	165	0.6	330	1.0	275	0.2	050	1.6	055	0.8
Après Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)	-4	240	2.0	325	0.2	330	0.5	130	0.3	355	0.9	335	0.3	340	1.3	055	1.1
					-3	260	1.0	035	0.4	025	1.9	050	0.6	015	1.0	350	0.4	310	1.0	035	0.5
Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)	-2	025	1.5	045	0.7	030	2.8	035	0.8	035	0.6	005	0.4	260	0.9	310	0.3
					-1	040	2.1	040	1.0	030	2.7	035	0.9	095	0.4	015	0.2	235	1.9	290	0.4
Après Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)	0	055	2.4	055	1.0	035	2.2	050	0.7	150	0.6	170	0.1	230	2.6	230	1.0
					+1	060	2.4	080	0.9	050	1.5	080	0.4	175	1.0	155	0.3	220	3.1	205	1.5
Après Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)	+2	070	1.8	115	0.6	100	0.8	140	0.4	180	1.3	190	0.5	205	2.5	195	1.1
					+3	095	0.9	175	0.6	165	1.6	165	0.7	190	1.5	195	0.6	195	1.9	195	0.9
Après Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)	+4	185	0.7	200	1.1	175	2.6	170	0.9	220	1.0	205	0.6	195	1.5	195	0.8
					+5	220	1.6	230	1.4	180	3.0	170	1.1	270	0.8	220	0.5	210	0.6	185	0.5
Après Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)	+6	225	2.4	235	1.3	190	2.8	175	1.1	290	1.0	230	0.4	050	0.8	350	0.1

Courant de marée - 2

