Les documents relatifs aux marées fournissent les éléments nécessaires pour déterminer :

- les variations de **hauteur d'eau** dues à la marée,
- la **direction** et la **vitesse des courants** dues à la marée.

Les documents relatifs aux marées se présentent sous la forme d'annuaires, de tables, d'atlas, de cartes et de programmes de calculs.
Le SHOM édite en outre un petit guide sur la marée (SH941) présentant le phénomène de la marée.

DOCUMENTS RELATIFS AUX HAUTEURS D'EAU.

L'annuaire des marées.

Présenté sous la forme de deux tomes, *ports de France (tome 1)* et *ports d'Outre-mer (tome 2)*, il fournit les heures et les hauteurs d'eau des pleines et basses mers de certains ports de référence et les corrections à apporter pour obtenir les éléments correspondants pour les ports rattachés.

Ces annuaires sont disponibles un an à l'avance.

Logiciels de prédiction des marées

Serveur Minitel 3615 SHOM

Le serveur Minitel «3615 SHOM» permet d'effectuer des prédictions et calculs de marée quelque soit la date choisie pour pratiquement tous les ports.

Logiciel : Shomar et successeur

Shomar est un logiciel pour compatible PC qui permet d'effectuer les prédictions de marée pour quelques 870 ports du monde et en particulier 123 ports du littoral français quelque soit la date.
Ce logiciel n'est plus commercialisé par le SHOM et n'a pas encore de remplaçant.

Site Internet

Les prédictions de marées à 7 jours sont disponibles sur le site Internet du SHOM(http://www.shom.fr).

Nota : le service hydrographique anglais propose aussi des prédictions de marées en ligne et commercialise un logiciel de prédiction de marée (http://www.ukho.gov.uk) .

Documents divers

Cartes marines

On trouve des renseignements sur les cartes pour permettre au navigateur de savoir s'il doit avoir recours ou non à un calcul de marée en fonction de la route qu'il compte suivre.

Hauteurs de marée rapportées au zéro hydrographique

Lieu	Lat N	Long W	Hauteurs en mètres au-dessus du zéro hydrographique			
			PMVE	PMME	BMME	BMVE
Concarneau	47° 52'	3° 55'	5,0	3,9	1,9	0,8
Saint-Nazaire	47° 16'	2° 12'	5,5	4,2	1,9	0,6
Les Sables d'Olonne	46° 30'	1° 48'	5,3	4,2	2,1	0,8
Pointe de Grave	45° 34'	1° 04'	5,3	4,3	2,1	1,0

Marée semi-diurne

Illustration 1 : Tableau des hauteurs marées (extrait carte 7066)

Instructions nautiques

Les instructions nautiques donnent des informations générales sur les marées au chapitre 0, rubrique océanographie.
Pour les zones non couvertes par les atlas des courants publiés par le SHOM, des extraits d'atlas étrangers peuvent être insérés.

DOCUMENTS RELATIFS AUX COURANTS DE MARÉE.

Les atlas de courants de marée (SH 557-565).

Généralités

Ces atlas ne concernent que le littoral Manche-Atlantique ; ils présentent, pour une zone donnée et pour chaque heure marée (ie. de 6h avant à 6h après la PM), la vitesse et la direction des courants de marées sous forme de flèches et ce pour des coefficients de vive-eau (VE) et morte-eau (ME) moyenne.

Nota : vive eau moyenne = coefficient de marée 95
morte eau moyenne = coefficient de marée 45

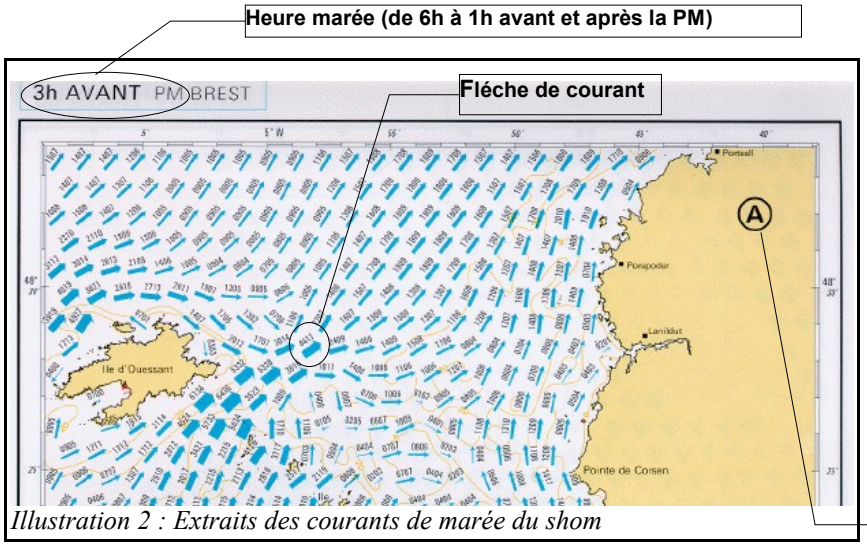
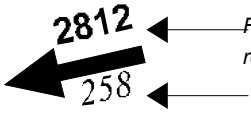


Illustration 2 : Extraits des courants de marée du shom

Les données de ces atlas, issues dans les premiers temps d'observations in-situ, sont de plus en plus établies au moyen de modèles numériques.

Lire une carte de courants de marée

L'épaisseur de la flèche et son orientation renseignent sur la direction et la force relative du courant. Des données numériques viennent préciser cette présentation.



Force du courant en dixième de nœud, respectivement en VE. et en ME.

Direction générale du courant

Direction du courant : 258°
Vitesse du courant : 2,8 nds en VE
1,2 nds en ME

La direction d'un courant est celle vers laquelle il porte ; elle est comptée de 0° à 360° dans le sens des aiguilles d'une montre(0° étant le Nord géographique).
L'indication numérique de la direction est souvent omise.

Sur une carte de courants de marée, un encart avec une lettre renvoie à une carte de courants de marée plus précise placées après dans l'atlas.

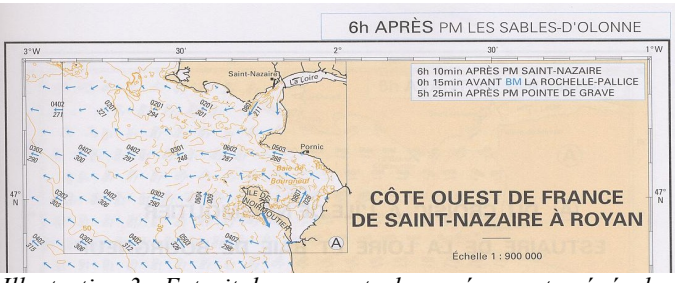


Illustration 3 : Extrait des courants de marée - carte générale

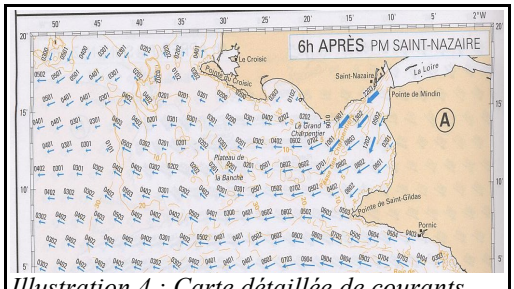


Illustration 4 : Carte détaillée de courants

Déterminer la vitesse du courant pour un coefficient de marée quelconque à une heure marée

La vitesse du courant pour les coefficients de marée compris entre les vive-eaux (VE) et morte-eaux (ME) se détermine par interpolation ; l'atlas propose un graphe d'interpolation pour effectuer ce calcul.

Exemple

Sur la carte on observe 3h avant la pleine mer le courant de marée présenté çi contre.

La fléche nous inique que :
- le courant porte au 70 ;
- le courant a une vitesse de 3, 5 nds par vive_eau et de 1,8 nds par morte-eau.

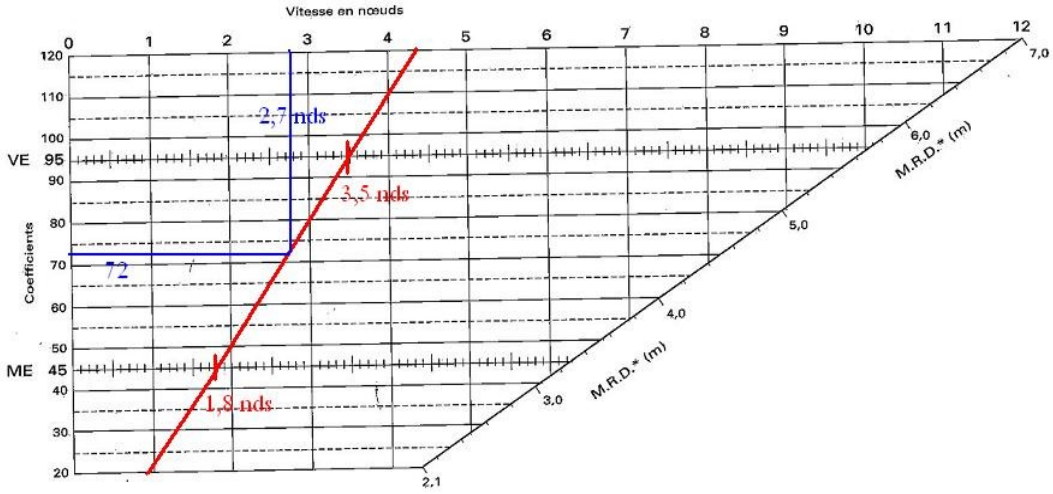


Illustration 5 : Exploitation de l'abaque coefficient de marée/vitesse de courant

Pour un coefficient de marée de 72, la vitesse du courant peut être déterminée à l'aide d'un abaque (ou interpolation linéaire).

On trace la droite entre le point de coefficient 45 et de vitesse 1,8 nds et le point de coefficient 95 et de vitesse 3,5 nds : par lecture directe sur le diagramme on lit une vitesse de 4,7 nds pour un coefficient de 72.

Déterminer le courant à une heure quelconque

La variation du courant en vitesse et direction n'est pas linéaire dans le temps : il n'est donc pas possible de réaliser une interpolation linéaire pour obtenir le courant à une heure marée quelconque à partir des atlas de courants.
Donc pour une heure quelconque, on prend les **données de l'heure marée la plus proche** dans l'atlas des courants de marée.
Il est possible aussi de déterminer le courant à une heure marée à partir des roses de courants (hodographe du vecteur courant) qui figurent sur certaines cartes marines.

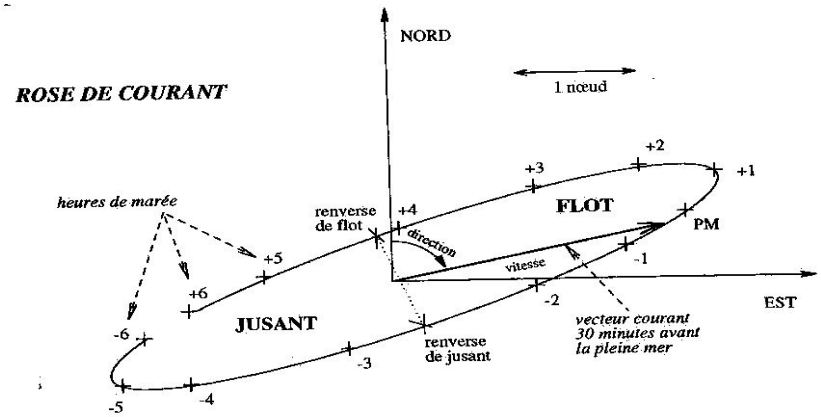
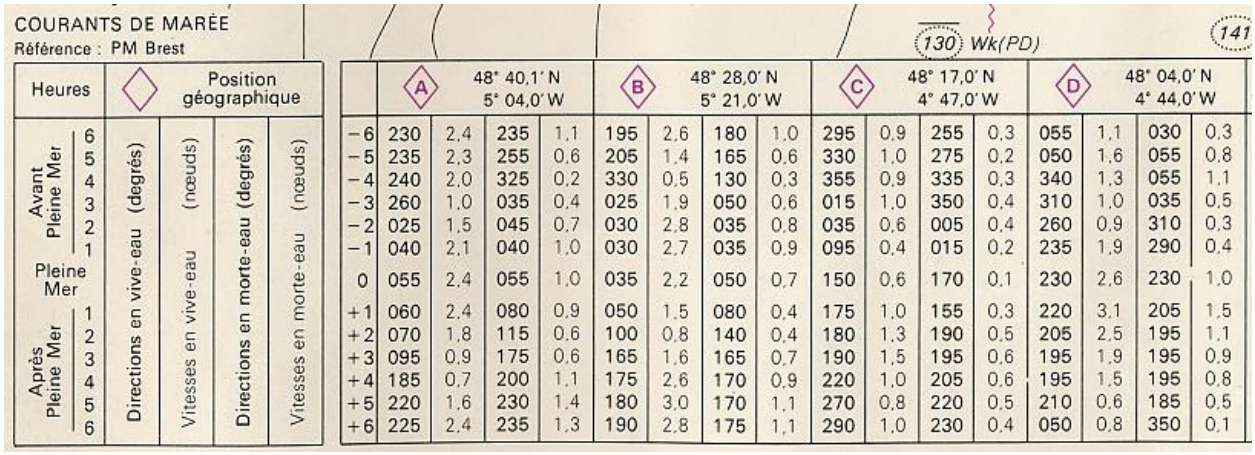


Illustration 6 : Exemple d'une rose de courant pouvant figurer sur les cartes marines

DIVERS

Cartes marines

Des tableaux de courants sont portés sur les cartes pour certains points repérés sur la carte par les lettres A, B, C…



COURANTS DE MARÉE
Référence : PM Brest

130 Wk(PD) 141

Heures		Position géographique				A 48° 40,1′ N 5° 04,0′ W				B 48° 28,0′ N 5° 21,0′ W				C 48° 17,0′ N 4° 47,0′ W				D 48° 04,0′ N 4° 44,0′ W			
		Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (nœuds)																
Avant Pleine Mer	6	−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	−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
	4	−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	−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
	2	−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	−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
Pleine Mer		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
Après Pleine Mer	1	+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
	2	+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	+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
	4	+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	+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
	6	+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

Illustration 7 : Exemple de tableau des courants de marée (ne pas utiliser pour la navigation)

Cartes spéciales

9141 USA du SHOM : Cette carte donne les courants de surface en Méditerranée en fonction de la situation météorologique.

0816MSA : Marée de la Manche, de la mer du Nord et des atterrages des îles britanniques, lignes cotidales et d'égal marnage.

Instructions nautiques

Pour les zones non couvertes par les atlas des courants publiés par le SHOM, des extraits d'atlas étrangers peuvent être insérés dans la partie Océanographie du chapitre 0.

EXERCICES

Exploitation des tableaux de marée (cf. illustrations 8, 9 et 10)

lun 9	P.M.	05 h 06	04,85 m	92
	B.M.	11 h 29	00,88 m	
	P.M.	17 h 19	04,81 m	88
	B.M.	23 h 49	00,82 m	
mar 10	P.M.	05 h 40	04,69 m	87
	B.M.	12 h 07	01,01 m	
	P.M.	17 h 52	04,71 m	82
mer 11	B.M.	00 h 28	00,97 m	
	P.M.	06 h 14	04,49 m	80
	B.M.	12 h 45	01,19 m	
	P.M.	18 h 27	04,55 m	74
jeu 12	B.M.	01 h 07	01,19 m	
	P.M.	06 h 50	04,27 m	70
	B.M.	13 h 24	01,41 m	
	P.M.	19 h 04	04,35 m	64
ven 13	B.M.	01 h 51	01,44 m	
	P.M.	07 h 29	04,03 m	59
	B.M.	14 h 06	01,65 m	
	P.M.	19 h 46	04,13 m	53
sam 14	B.M.	02 h 37	01,69 m	
	P.M.	08 h 18	03,81 m	49
	B.M.	14 h 53	01,88 m	
	P.M.	20 h 39	03,93 m	43
dim 15	B.M.	03 h 29	01,89 m	
	P.M.	09 h 20	03,64 m	40
	B.M.	15 h 47	02,05 m	
	P.M.	21 h 45	03,79 m	34

Illustration 8 : Tabeau de marée - Sable d'Olonnes -mai 2005

Déterminer le courant (vitesse est direction) pour :

1. un coefficient 45, 5 heures avant la PM au point F.
2. un coefficient 95, 3 heures après la PM à la position 45°39,8'N / 1°23W'.
3. un coefficient 75, 4 heures avant la PM au point G.
4. un coefficient 40, 2 heures après la PM au point G.
5. un coefficient 95, à la PM à la position 46°17'N / 1°48W.
6. un coefficient 107, 4 heures après la PM au point E.
7. le 11 mai à 06h14 au point E.
8. le 14 mai à 04h27 au point H.

COURANTS DE MARÉE
Référence : PM Les Sables d'Olonne

Heures	Position géographique	E 46° 53,2' N 2° 18,0' W		F 46° 12,2' N 2° 21,2' W		G 46° 17,3' N 1° 48,3' W		H 45° 39,8' N 1° 23,0' W	
	Directions des courants (degrés)	000		000		000		000	
	Vitesses en vive-eau (nœuds)	0,0	0,1	0,4	0,2	0,5	0,4	0,7	0,4
	Vitesses en morte-eau (nœuds)	0,0	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2
Avant Pleine Mer 6	-6	237	0,0 0,1	015	0,4 0,2	278	0,5 0,4	330	0,7 0,4
5	-5	045	0,6 0,2	038	0,3 0,2	003	0,3 0,2	025	1,0 0,5
4	-4	049	0,8 0,4	055	0,1 0,1	067	1,1 0,5	045	1,0 0,6
3	-3	085	0,4 0,2	211	0,2 0,1	100	1,1 0,6	074	1,0 0,5
2	-2	111	0,2 0,1	209	0,3 0,2	114	0,9 0,6	102	0,9 0,4
1	-1	133	0,2 0,1	227	0,4 0,2	132	0,7 0,4	129	0,7 0,4
Pleine Mer	0	184	0,8 0,3	236	0,5 0,2	144	0,5 0,3	157	0,7 0,4
Après Pleine Mer 1	+1	203	1,0 0,5	244	0,9 0,4	160	0,7 0,4	173	0,7 0,4
2	+2	228	1,4 0,7	251	0,9 0,5	173	0,7 0,4	187	0,7 0,5
3	+3	249	1,4 0,7	263	0,9 0,5	181	1,1 0,5	212	1,0 0,6
4	+4	250	1,4 0,7	277	0,6 0,4	206	1,3 0,7	240	1,1 0,6
5	+5	250	0,8 0,5	314	0,4 0,2	236	1,1 0,7	265	0,7 0,4
6	+6	251	- 0,2	001	0,4 0,2	264	0,6 0,5	306	0,7 0,4

Illustration 9 : Tableau de courant (extrait de la carte 7066)

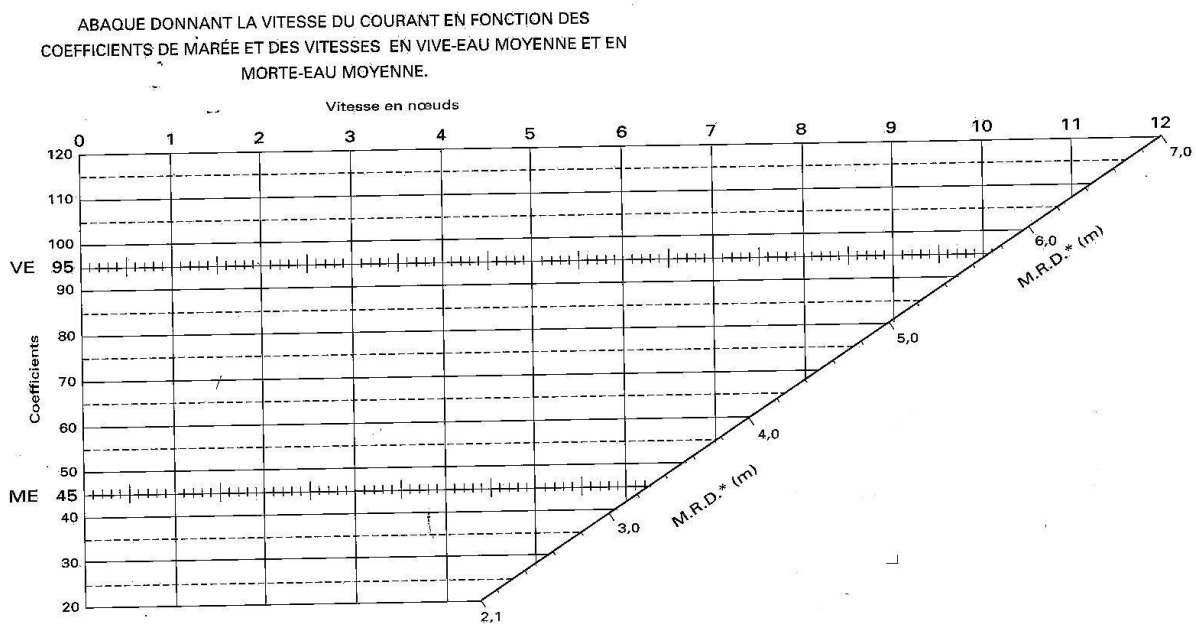


Illustration 10 : Abaque coefficients de marée / vitesse du courant de marée

Exploitation des atlas de courants (cf. illustrations 8, 10 et 11)

1. Indiquer 2h après la pleine mer des Sables d'Olonnes :
   a) quel est le courant pour un coefficient de 45 à la position 47°N / 2°35'W ;
   b) quel est le courant pour un coefficient par vive-eaux à la pointe de Grave ;
   c) quel est le courant pour un coefficient de 95 à la position 45°55'N / 2°35'W ;
   d) quel est le courant pour un coefficient de 70 à la pointe de Grave ;
   e) quel est le courant pour un coefficient de 120 à la position 46°08'N / 2°22'W ;
   f) quel est le courant pour un coefficient de 35 à la position 46°08'N / 2°22'W.

2. Quelle carte des atlas de courants de marée de la côte ouest de France (St Nazaire / Royan) faudrait-il utiliser pour déterminer le courant de la pointe de Grave le 14 mai 2005 vers 11h15?

Exploitation des roses de courant (cf. illustration 6)

Déterminer le courant :
1. 3h30 après la PM.
2. 2h45 avant la PM.

Connaissance sur les marées

1. Le zéro hydrographique se définit au niveau de :
   a) la PM de morte-eau moyenne,
   b) la PM de vive-eau moyenne,
   c) la PM de morte eau d'équinoxe,
   d) la PM de vive eau d'équinoxe,
   e) la PM de coefficient 20,
   f) la PM de coefficient 45,
   g) la PM de coefficient 70,
   h) la PM de coefficient 95
   i) la PM de coefficient 120,
   j) la BM de morte-eau moyenne,
   k) la BM de vive-eau moyenne,
   l) la BM de vive eau d'équinoxe,
   m) la BM de coefficient 20,
   n) la BM de coefficient 45,
   o) la BM de coefficient 70,
   p) la BM de coefficient 95,
   q) la BM de coefficient 120,
   r) la plus basse BM,
   s) la plus haute BM,
   t) la plus basse PM.
   u) la plus haute PM.

2. L'amplitude de la marée est maximale :
   a) en morte-eau moyenne,
   b) en vive-eau moyenne,
   c) en morte eau d'équinoxe,
   d) en vive eau d'équinoxe,
   e) par un coefficient de marée 20,
   f) par un coefficient de marée égal à 45,
   g) par un coefficient de marée égal à 70,
   h) par un coefficient de marée égal à 95,
   i) par un coefficient de marée égal à 120.

3. Quelles sont différentes les causes de la marée et des courants de marées?

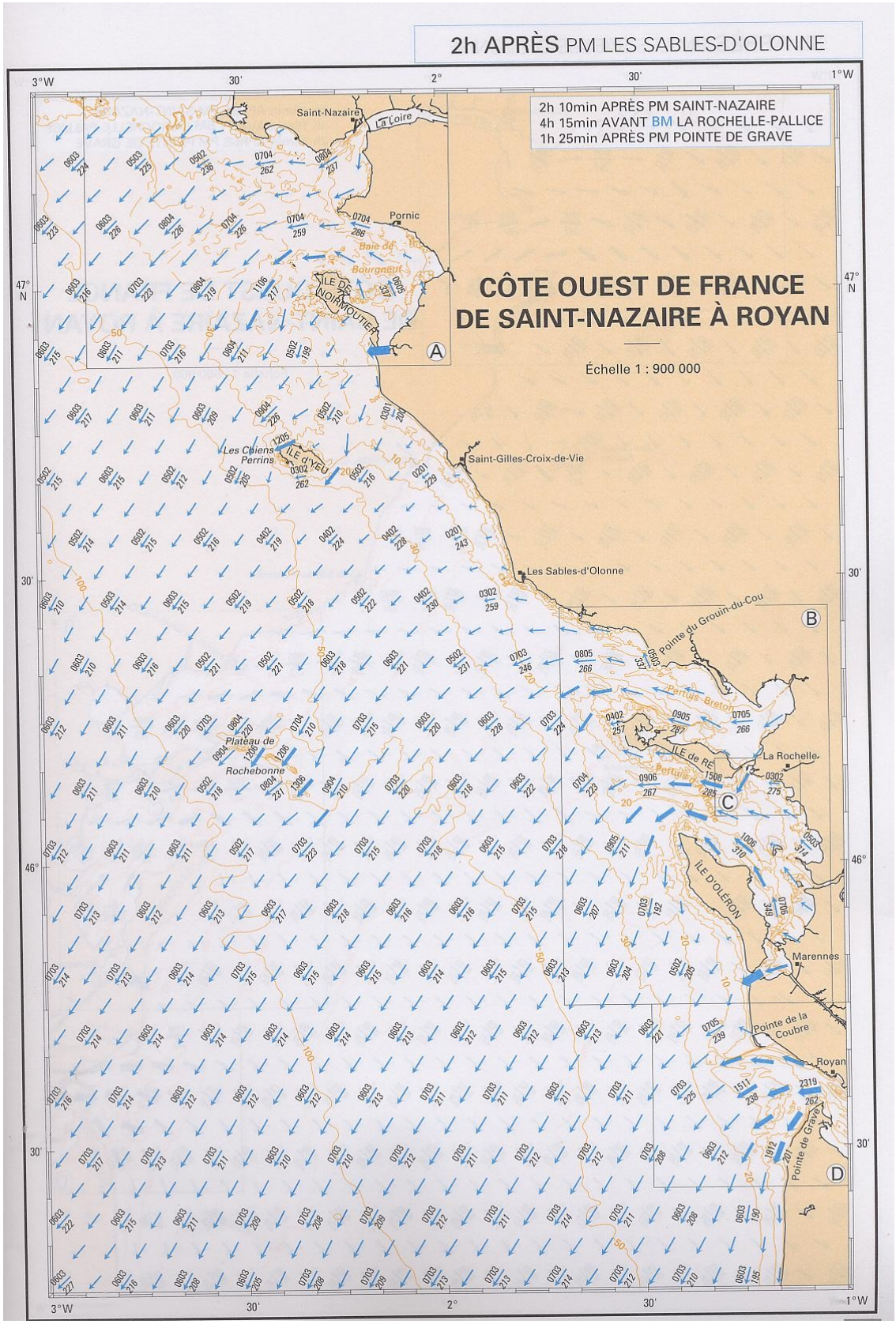


Illustration 11 : Carte de courants de marée (ne pas utiliser pour la navigation)

SOLUTIONS

Exploitation du tableau des courants de marée

1. (38° ; 0,2nds).
2. (212° ; 1 nds).
3. 4 heures avant la PM : VE (67° ; 1,1 nds) - ME (67° ; 0,5 nds) => pour coeff. 75 (67° ; 0,5 nds).
4. (228° ; 0,6 nds).
5. (144° ; 0,5 nds).
6. (250° ; 1,8 nds).
7. (180°, 0,6 nds).
8. (45° ; 0,5 nds).

Exploitation des atlas des marées

1.
   a) (219° ; 4 nds) ;
   b) (262° ; 2,3 nds) ;
   c) (213° ; 0,6 nds) ;
   d) (262° ; 1,2 nds) ;
   e) (220° ; 1,7 nds) ;
   f) (220° ; 0,5 nds).

2. 11h15 le 14 mai 2005 <=> 3h après la PM ; il faudrait utiliser la carte des courants 3h.

Exploitation des roses de courant

1. (45° ; 0,9 nds);
2. (180° ; 0,5 nds).

Connaissance des marées

1. l, q, r.
2. d, i.
3. L'attraction de la lune et du soleil.

RESSOURCES

Bibliographie

SHOM - *Guide du navigateur : volume 1*, *documentation et informations nautiques* – Brest : SHOM, 2000 – 203p – ISBN 2-11-088260-3 (vol.1) – 24 €.

Crédit graphique

L'ensemble des illustrations est tiré de documents du SHOM (atlas des courants de marées et cartes marines).

Ce document est téléchargeable sur www.profmarine.org.
Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 » hors illustrations (propriété de leurs auteurs). *(http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr)*