



Centre de Droit Maritime et des Transports
Faculté de Droit et de Science Politique d'Aix – Marseille III
Université d'Aix – Marseille III

Mémoire de D.E.S.S. de Droit maritime et des transports

Les aides à la navigation maritime

Directeur : *Christian Scapel*

Présenté par : *Jean-Pierre Vieuxbled*

Année 2003 – 2004

A mon père, trop tôt disparu.

J'exprime toute ma reconnaissance :

- ❑ Au Commandant Georges Figuière, pour m'avoir mis sur la route du CDMT.
- ❑ A Maître Christian Scapel, pour m'avoir accueilli au DESS de droit maritime.
- ❑ Au Professeur Pierre Bonassies, pour m'avoir accordé sa confiance.
- ❑ A ma femme Carole pour m'avoir toujours soutenu dans ce parcours difficile.
- ❑ A ma sœur Monique pour ces conseils avertis et son travail de correction.

Je remercie les personnes suivantes, pour m'avoir consacré du temps et fourni de la documentation me permettant de rédiger ce mémoire :

- ❑ Monsieur Jacques Vinot, administrateur des affaires maritimes, directeur du centre de sécurité des navires à Marseille.
- ❑ Monsieur Bruno Le Roy, administrateur des affaires maritimes, directeur du CROSSMED La Garde.
- ❑ Madame Cécile Baudu, administrateur des affaires maritime, Direction Régionale des Affaires Maritimes de la région PACA.
- ❑ Monsieur Vasseur, inspecteur de navigation, centre de sécurité des navires à Marseille.
- ❑ Monsieur Le Bourhis, Professeur de l'enseignement maritime, ENMM de Marseille.
- ❑ Monsieur Jean-Pierre Juhier, capitaine de frégate, Préfecture maritime de Toulon.
- ❑ Monsieur Gilles Aubry, lieutenant de vaisseau, porte-avions Charles de Gaulle.
- ❑ Madame Françoise Palluis, chef du service des phares et balises de Marseille.
- ❑ Philippe Desarthe, Capitaine de frégate, EPSHOM Brest.
- ❑ Monsieur François Lacroze, EPSHOM Brest.
- ❑ Monsieur Yves Le Franc, EPSHOM Brest.
- ❑ Madame Christiane Baills, service historique de la marine de Toulon.
- ❑ Madame Martine Pellen-Blin, Délégation Générale à l'Armement.
- ❑ Monsieur Alain Dague, Capitaine de port, port autonome de Marseille.

SOMMAIRE

Introduction

Résumé

Partie préliminaire

PREMIERE PARTIE – MOYENS TRADITIONNELS

Titre 1 – Les moyens humains

Chapitre 1 – Les représentants de l'Etat

Chapitre 2 – Les services connexes du port ou "auxiliaires techniques de l'armateur"

Titre 2 – Les moyens matériels

Chapitre 1 – La signalisation maritime

Chapitre 2 – La documentation nautique

Chapitre 3 – Les moyens naturels

DEUXIEME PARTIE – LES MOYENS MODERNES

Titre 1 – Les moyens radioélectriques terrestres et satellitaires

Chapitre 1 – Les moyens terrestres

Chapitre 2 – Les moyens satellitaires

Titre 2 – La surveillance du trafic maritime

Chapitre 1 – L'organisation des STM

Chapitre 2 – Les moyens utilisés

Conclusion

Introduction

Naviguer, c'est conduire son navire d'un point à un autre. La navigation comporte des aspects matériels liés à la manœuvre, et "immatériels" liés au positionnement. Savoir où on est, et quelle route prendre pour atteindre sa destination en toute sécurité, évitant ainsi les obstacles, collisions et autres fortunes de mer.

Malgré ces deux notions fondamentales difficiles à appréhender, les hommes ont, très tôt, accompli des voyages les conduisant largement hors de portée des abris côtiers habituels. Plus de deux mille ans avant notre ère, les Crétois avaient un commerce régulier avec l'Égypte, située à 400 nautiques de leurs ports. Avant l'an 1000 de notre ère, les Nordiques (Vikings) avaient déjà colonisé l'Islande, située à plus de 400 nautiques de leurs côtes, puis le Groenland, distant de quelque 600 nautiques de l'Islande. De là, ils poussèrent même de façon intermittente jusque vers l'Amérique du Nord (une étape de 600 nautiques) où on a retrouvé la sépulture et le navire enterré d'un de leurs chefs.

Il faut donc que dès l'Antiquité, les navigateurs aient su "tenir un cap", pour éviter de tourner en rond comme Dupond et Dupont dans le désert de sable de l'album "Tintin au pays de l'or noir"...

1 – Qu'est-ce qu'une aide à la navigation maritime ? – Avant d'aborder la définition, il semble intéressant d'expliquer ce qu'est la navigation. Au sens large du terme, c'est l'action de naviguer, de conduire d'un point à un autre un véhicule maritime, fluvial, aérien ou spatial¹. Ce déplacement peut se faire de façon autonome ou non. Sur un itinéraire connu ou pas. Dans un espace balisé ou sans repère. Le nôtre, c'est le domaine maritime. Autrement dit, la mer.

Le principe des "aides à la navigation" figurait déjà dans l'ordonnance de la marine de 1681, avec l'obligation de balisage des dangers. Avec l'avènement des moyens modernes et une progression rapide de la technologies, il devient plus compliqué de répondre à cette question. Nous pouvons dire qu'il s'agit d'un moyen permettant au navigateur de se positionner et de mesurer son déplacement. En fait de pouvoir se situer par rapport à la terre, puisque nous sommes sur la mer. A bord d'un navire de quoi avons-nous besoin pour remplir ces fonctions ? Nous entrons maintenant dans la "relation" navire/terre. Le navire a besoin d'un moyen à bord pour mesurer des éléments extérieurs. Nous pouvons en déduire facilement qu'il faut deux types de moyens. Internes et externes.

¹ Tiré du Petit Larousse Illustré.

2 – Moyens internes – A bord, ils peuvent être scindés en deux. D'une part, les instruments ou systèmes fixes comme le compas, le loch, et le radar permettant d'apprécier la direction, la vitesse et l'environnement immédiat. D'autre part, les cartes marines, les instructions nautiques et les livres des feux permettront de naviguer et se positionner dans un environnement marin côtier et hauturier². Pour ce qui concerne les navires de commerce, ces divers matériels incombent aux armateurs.

3 – Moyens externes – Sans références extérieures, il est difficile au navire d'évoluer en toute sécurité. Quels sont-elles ? dépendant soit de la responsabilité des Etats, ce sont les phares et balises et les systèmes radioélectriques à terre, soit d'organismes indépendants ou d'autorités militaires, Ce sont les moyens satellitaires ayant une couverture mondiale.

Outre ces moyens bâtis ou créés de toutes pièces et contrôlés par l'homme, il existe des moyens naturels utilisés depuis les premières navigations. Facilement accessibles et gardant les mêmes caractéristiques au fil du temps, les astres ont toujours permis aux navigateurs de s'orienter et se positionner. De même, souvent bénie, parfois maudite, la météorologie fait partie de l'environnement marin. Sans eux, dans les ports, l'aventure continue, les pilotes et remorqueurs sont les moyens externes participant à l'expédition maritime pour le début et la fin du voyage.

Cet inventaire nous permet de constater que les aides à la navigation sont nombreuses, et que la distinction n'est pas aisée. Afin de faciliter l'énoncé d'une définition, nous proposons d'exposer les différents points de vue des maritimes.

Pour Martine Rémond-Gouillaud³, les aides à la navigation sont de deux ordres. Le premier concerne les installations et dispositifs extérieurs au navire comprenant les services des phares et balises et celui de la météorologique. Le second, les instruments et cartes de bord.

Pour Philippe Boisson⁴, ils sont des matériels ou services destinés à améliorer la sécurité et l'efficacité de la navigation maritime. Cette définition est agrémentée d'une distinction entre deux types de dispositifs. Ceux extérieurs aux navires, placés à terre ou en bordure des côtes. Ceux se trouvant à bord des navires.

² Relatif à la haute mer – "hors de vue des côtes" par opposition à "en vue des côtes".

³ Droit maritime – section III – page 92 et ss.

⁴ Politique et droit de la sécurité maritime – chapitre 18 – les aides à la navigation – p 401.

Le professeur Beurrier⁵ précise qu'aides à la navigation et aides de navigation sont indissociables et ne peuvent fonctionner indépendamment ou en l'absence les uns des autres. Ce propos peut être nuancé après avoir listé l'ensemble de ces aides.

Malgré quelques différences dans les définitions, il ressort de ces avis le mot clef "extérieur". Il paraît évident que les aides à la navigation sont extérieures au navire. Néanmoins, il nous semble important d'inclure aux dispositifs extérieurs qui seront détaillés, le matériel mobile fourni aux navires lui permettant de naviguer.

N'oublions pas que l'essentiel dans ce domaine, c'est la sécurité de la navigation, qu'elle soit du fait du navire ou des dispositifs extérieurs. La convention SOLAS⁶, sans fixer les principes d'organisation et de fabrication des aides à la navigation, encadre bien cette notion.

4 – cadre de l'étude – A la lecture de cette convention, Nous comprenons qu'il est question d'un moyen, de sa mise en œuvre et de l'information de son existence. La définition retenue pour la rédaction de ce mémoire sera donc : *"Les aides à la navigation maritime sont les moyens⁷ humains et matériels, extérieurs au navire, destinés à son positionnement, son information, son guidage, sa surveillance et son contrôle, afin qu'il puisse évoluer en toute sécurité dans les domaines maritimes hauturier, côtier et portuaire"*.

Ce mémoire sera principalement axé sur les aides à la navigation utilisées par les marins dans les zones sous juridiction française. Néanmoins, pour la bonne compréhension de certains systèmes, et par obligation, le contexte international et européen sera abordé. La documentation, quant à elle, est générale.

Nous verrons également, que dans ce domaine de la mer, diverses administrations sont présentes. Chacune a sa spécificité, mais toutes œuvrent pour le même objectif : la sécurité de la navigation.

5 – A qui s'adresse les aides à la navigation maritime ? – Tout engin sur l'eau est susceptible d'utiliser ou de faire appel aux moyens d'aide à la navigation. Deux questions se posent alors : pour quels types d'engins et dans quel milieu ? Questions auxquelles nous essayerons de répondre au travers des différentes réglementations. Si toutes les marines semblent concernées par les aides à la

⁵ Séminaire exploitation des océans 2001-2002 – la sécurité maritime – sous la direction du Professeur Beurrier.

⁶ Safety of life at sea – sauvegarde de la vie humaine en mer – chapitre V, règle 14.

⁷ Par moyens externes, il faut comprendre : "tous moyens utilisables par le navire, mais ni maîtrisés, ni contrôlés par lui".

navigation maritime, (commerce, militaire, pêche et plaisance), elles ne sont pas assujetties aux mêmes réglementations. Dans ce mémoire, il sera essentiellement question des navires marchands pratiquant le transport de passagers et de marchandises. Il est précisé toutefois, que le chapitre V⁸ de la Convention SOLAS, ne s'applique pas aux navires de guerre. Malgré tout, ces derniers sont incités à se conduire, dans la mesure où cela est raisonnable et possible dans la pratique, d'une manière compatible avec cette Convention.

⁸ Sécurité de la navigation, article 221-V/1 du règlement annexé à l'arrêté ministériel du 23 novembre 1987 et modifié par arrêté du 18 juin 2002.

6 – Résumé – Suite à cette définition des aides à la navigation maritime, deux grands chapitres se dessinent. L'un concernant les moyens traditionnels, l'autre les moyens modernes. Chaque chapitre sera étayé d'un bref historique et tout au long de l'étude, le rédacteur fera appel à son expérience du milieu maritime.

Dans un premier temps, nous étudierons les plus moyens anciens, ceux qui, malgré vents et marées, sont toujours d'actualité, ceux qui de la terre, aident de façon permanente les marins : amers, phares et balises complétés par les sémaphores et des CROSS. Le pilotage et le remorquage seront également évoqués, inévitables ils participent à aider le navire dans son exploitation. Nous terminerons cette première partie par les outils indispensables à tous les navigateurs : les cartes marine et les ouvrages nautiques.

Puis nous aborderons, les moyens modernes, et le propos portera sur les aides à la navigation dites "techniques", terrestres et spatiales, nous étudierons la radionavigation avant d'aborder le satellite. Nous clôturerons ce chapitre par la surveillance du trafic maritime et le contrôle de la navigation faisant appel à tous ces moyens.

Enfin, les réglementations internationales, européennes et nationales étayerons tout au long de ce mémoire, les différents aspects de la sécurité de la navigation maritime. Quant à la jurisprudence, elle n'est pas très riche en la matière. A l'exception de l'affaire "TSEISS", traitée supra, la responsabilité des Etats est rarement mise en cause, mais nous verrons que plus la technologie en la matière avance, plus il est difficile d'établir une responsabilité des autorités chargées des aides à la navigation.

Avant de rentrer dans le vif du sujet, et de répondre aux deux questions posées, il nous a semblait qu'un chapitre préliminaire traitant du navire, de son capitaine et des zones maritimes dans lesquelles ils évoluent, permettrait de préciser davantage le contexte.

Partie préliminaire

7 – Le navire – Afin de répondre à la première question posée : "quels types d'engins ?", il apparaît nécessaire d'étudier la définition du navire. Sur le plan juridique, il en existe plusieurs et de nombreux maritimistes ont tenté de résoudre ce problème dans l'idée de donner une définition qui puisse être acceptée par l'ensemble de la communauté maritime. Malheureusement, le navire apparaît toujours comme une "nébuleuse".

Dans son précis de droit maritime, le Doyen Ripert évoque la distinction entre bâtiment de mer et bâtiment de rivière⁹ : *"le navire est le bâtiment qui fait une navigation maritime, c'est-à-dire une navigation dans des eaux où il peut rencontrer les dangers particuliers de la mer"*. C'est celui qui est destiné à affronter le péril marin.

Le Professeur Bonassies, dans son cours de droit maritime¹⁰ indique *"qu'il n'existe en droit français, à l'inverse de certains droits étrangers, aucune définition du navire. Il n'existe que des définitions spécifiques à telle ou telle institution, et un critère administratif, - celui de la francisation, ni ces définitions ni ce critère ne suffisent à cerner la notion de navire"*. Il précise également que le critère ultime pour qualifier un navire est : *"l'aptitude à affronter les risques de mer"*. On le retrouve dans la décision de la Cour de Cassation du 6 décembre 1976 concernant le bateau *"Poupin Sport"*. Compte tenu de sa structure, l'engin n'a pas été admis à la qualité d'un navire. De même, la Cour d'Appel de Caen¹¹ refuse la qualification de navire à un zodiac : *"c'est une embarcation frêle, construite en matériau léger, qui n'est pas conçue pour effectuer des expéditions maritimes"*.

Pourtant, la loi française sur la sauvegarde de la vie humaine en mer¹² énonce que : *"sont considérés comme navires tous bâtiments de mer quel qu'il soit, y compris les engins flottants qui effectuent une navigation en surface ou sous-marine ou qui stationnent en mer (ou dans des eaux dépendants du domaine public maritime), à l'exclusion des engins de plage"*.

En droit français, même l'embarcation de pêche ou de plaisance la plus légère est susceptible d'apparaître comme un navire. La règle a été affirmée par la Cour de Cassation dès 1844¹³ appliquant la qualification de navire à tous *"bâtiments de mer quelles que soient leurs dimensions"*.

⁹ Cour de Cassation – 13 janvier 1919, S. 1920.I.340, Rev. XXXI, p. 330

¹⁰ Cours dactylographiés de 2004.

¹¹ Bateau *"Zef"* – arrêt du 12 septembre 1991 – DMF 1993 – 50 – note A. Tinayre et obs P. Bonassies.

¹² Loi n° 83-581 du 5 juillet 1983 modifiée par les lois du 12 juillet 1990, 16 décembre 1992, 26 février 1996, 16 janvier 2001.

¹³ Cour de Cassation du 20 février 1844 – Sirey 1844. 1.97.

Elle se retrouve dans un arrêt de la même Cour du 24 décembre 1972¹⁴, également à propos d'un zodiac.

La tendance du droit contemporain est d'étendre le domaine d'application des règles du droit maritime à tous les engins nautiques utilisés dans les eaux maritimes, à tous les "bâtiments de mer" autres que les navires. Cette tendance s'exprime dans la loi du 3 janvier 1967 (statut des navires et autres bâtiments), et la loi du 7 juillet 1967 sur l'abordage, laquelle inclut les engins flottants.

8 – Navigation maritime – Définir ce qu'est la navigation maritime répondra peut être à la deuxième question posée : "dans quel milieu ?". Navigation maritime est-elle synonyme de navigation en haute mer (?). A priori non ! une navigation "en mer" présente des dangers. Ils peuvent être présent aussi bien en haute mer qu'à proximité des côtes. Tous les navires quels qu'ils soient peuvent aller en mer. La seule contrainte étant de respecter les règles attachées à leurs catégories. Suivant ces dernières, la distance de navigation par rapport à la côte sera différente.

Il est évident qu'il y a une différence fondamentale entre les navires. Que ce soit au commerce, à la pêche ou à la plaisance. Les différentes réglementations en ont tenu compte en catégorisant ces navires. Dans tous les cas, la responsabilité personnelle du capitaine est engagée s'il prend la mer sans en avoir évalué les risques, sans avoir un minimum de connaissances du navire et de la réglementation. Cette notion est fondamentale et à pour conséquence une difficulté à définir ce qu'est exactement la navigation maritime. Mais quelque soit la catégorie de son navire, il y aura toujours pour le navigateur, une aide à la navigation. Ne serait-ce que l'aide d'un autre marin...

La réponse à la première question posée est donc : ***"tous les engins flottants sont concernés, ayant à leur bord, au moins une personne et possédant, suivant leurs catégories, le matériel adéquat"***.

Pour répondre à la seconde question, il suffit d'être convaincu que le dangers n'est pas seulement en haute mer. Il est partout. Une navigation côtière, par exemple dans le nord de la France peut être aussi dangereuse. La réponse est donc : ***"dans toutes les zones ou une navigation est praticable"***.

Toutes ces zones, grâce aux aides à la navigation, peuvent être contrôlées. Soit par moyens terrestres, soit par moyens satellitaires. Suivant leur situation par rapport à ces zones, les navires devront systématiquement se signaler et pourront, le cas échéant, demander de l'aide pour leur navigation.

¹⁴ Navire Gipsy II – DMF 1973 – 160.

Toutes dispositions doivent être donc prises pour permettre aux navires d'effectuer une navigation sûre qu'elles que soient les circonstances¹⁵. A cette fin, les navires doivent être pourvus d'informations et recommandations relatives aux routes et signaux, d'appareils, instruments et documents nautiques, de matériel de signalisation pour prévenir les abordages en mer.

9 – Obligation du capitaine – Il suffit d'étudier les obligations nautiques du capitaine au regard des conventions internationales, et du droit interne français, pour en dériver une conception de son statut applicable à tous les commandants, quelque soit le pavillon sous lequel ils servent. Le capitaine (au sens large du terme) est responsable du bon déroulement de l'expédition maritime (quelle qu'elle soit). Pour mener cette tâche à bien, il est investi de fonctions diverses dont la principale est d'ordre nautique.

L'article 9 du décret n° 69-679 du 19 juin 1969 réglementant l'armement et les ventes maritimes le précise bien que : "le capitaine est tenu de conduire personnellement son navire à l'entrée et à la sortie des ports, rades, canaux et rivières".

La responsabilité essentielle du capitaine est donc de faire naviguer le navire qu'il commande en toute sécurité, faute de quoi, il verrait sa responsabilité personnelle et pénale mises en jeu en cas d'accident. Pour ce faire, il doit avoir une grande connaissance des moyens d'aide à la navigation maritime, de leur exploitation ainsi que de la réglementation qui s'y attache.

¹⁵ Article 47 du décret du 30 août 1984 relatif à la sauvegarde de la vie humaine en mer, à l'habitabilité à bord des navires et à la prévention de la pollution, modifié par les décrets du 28 septembre 1987 et du 26 septembre 1996.

PREMIERE PARTIE – LES MOYENS TRADITIONNELS

Titre 1 – Les moyens humains

Chapitre 1 – Les représentants de l'Etat

Section 1 – L'administration chargée de la mer

Les compétences de l'administration française de la mer sont définies dans un décret relatif aux attributions du Ministère de l'équipement, des transports et du logement¹⁶. Il précise qu'au titre de la mer, le ministère exerce "notamment les attributions relatives aux transports maritimes et à la marine marchande, aux ports, au littoral et au domaine public maritime et, sous réserve de celles dévolues au ministère de l'agriculture et de la pêche, aux gens de mer et au travail maritime".

10 – Historique – Un bref rappel historique suffit à montrer que le positionnement de l'administration de la mer, au demeurant fort ancienne, a souvent varié et que jamais, il n'y a eu un recouvrement total entre le fonctionnel et l'organique. A côté d'une administration de la mer, ont toujours existé d'autres administrations exerçant des compétences maritimes. Nous pourrions le constater tout au long de ce mémoire.

Sous l'ancien régime, une autorité unique était responsable à la fois de la Marine militaire et de la Marine de commerce. Tout ce qui était maritime relevait d'un même organisme central : l'Amirauté, qui constituait ainsi une sorte de ministère de la mer. L'institution remonte à Charles V qui en confia pour la première fois la charge à Jean de Vienne.

Dés 1791, la Révolution, supprima cette organisation d'exception que constituait l'Amirauté et en répartit les attributions entre différents départements ministériels. Cette organisation subsista sans modification notable jusqu'au début du 20^{ème} siècle. A cette époque, les services de la Marine marchande constituent seulement une direction dépendant du Ministère de la Marine et comprenant trois bureaux¹⁷. Parmi eux, il y a le bureau de la navigation commerciale chargé de la navigation commerciale et de la plaisance, de la sécurité de la navigation et du pilotage.

¹⁶ Décret n° 97-712 du 11 juin 1997.

¹⁷ Décret du 27 août 1898.

De 1913 à 1940, les services sont regroupés et deux textes du 29 mars 1913, vont tenter de remédier à la dispersion des services, et à satisfaire leur besoin d'autonomie tout en maintenant le contact avec la marine.

De juin 1940 à la Libération, les services de la marine marchande constituent une structure dotée d'une très large autonomie au sein du ministère de la marine militaire et de la marine marchande.

De la Libération à 1993, les services de la marine marchande sont reconstitués à Paris en Secrétariat Général et conservent leurs attributions anciennement acquises.

De 1993 à nos jours, le décret du 30 mars 1993 relatif à la composition du gouvernement BALLADUR, attribue la pêche et les cultures marines au Ministère de l'agriculture qui devient Ministère de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation ; les autres compétences de l'ex Secrétariat à la mer étant confiées au Ministère de l'équipement.

La pluralité des administrations exerçant des compétences maritimes, comme la volonté d'avoir une administration chargée de la mer qui se veut aujourd'hui plus globale et cohérente, ont eu pour conséquence la mise en œuvre de procédures et d'institutions de coordination. Au niveau national nous avons le Comité interministériel de la mer¹⁸ et le Secrétariat Général de la mer. Aux niveaux déconcentrés nous trouvons le préfet maritime¹⁹ d'une part, les préfets de départements et de régions d'autre part. En vertu de textes anciens confirmés en 1930, le préfet maritime exerce la police de la navigation dans les eaux et rades.

11 – Compétence de l'Administration chargée de la mer – En matière d'administration des navires et de la police de la navigation, les pouvoirs publics ont en charge la sécurité de la navigation. Cela passe par l'établissement des règles de circulation en mer, le pilotage et la surveillance de la navigation. Pour cela, la sous direction de la sécurité maritime de la DAMGEM²⁰ reçoit trois missions importantes. La sécurité des navires (élaboration et contrôle des règles), la sécurité, le contrôle de la navigation et le sauvetage maritime et la signalisation maritime (aides à la navigation maritime).

¹⁸ Décret du 19 avril 1972 relatif à la coordination des actions en mer des administrations de l'Etat.

¹⁹ Décret du 9 mars 1978 sur les pouvoirs du préfet maritime.

²⁰ Direction des Affaires Maritimes et des Gens de Mer.

Section 2 - Les CROSS

Les CROSS²¹ sont chargés de la conduite opérationnelle des missions dévolues à l'Etat dans les domaines de la sauvegarde de la vie humaine en mer, de la sécurité de la navigation et de la surveillance des pêches. Dépendant de la DAMGEM, ils sont, dans le cadre de l'action de l'Etat en mer²², sous la responsabilité du Préfet Maritime. Ils veillent au respect des règlements nationaux et internationaux. Un des "S" du sigle "CROSS" correspondant au mot "surveillance". Il s'agit bien entendu de la surveillance de la navigation. En matière de sécurité de la navigation, les CROSS sont très impliqués dans le suivi du trafic maritime et dans l'information aux usagers de la mer. Il nous semble important d'en faire une présentation.

12 – Historique – Les CROSS naissent de l'initiative de quelques administrateurs des affaires maritimes avec l'aide, sous des formes diverses, de la Marine nationale et de la Gendarmerie maritime. Ainsi se dessine, ce qui reste le fondement de l'armement des Cross. D'une part, l'affectation d'officiers des affaires maritimes pour assurer l'encadrement, d'autre part, la "location" de personnel à la marine nationale. La légitimité inter administrative des Cross ne repose à ce moment que sur un consensus régional qui tient beaucoup plus à l'estime mutuelle des responsables qu'aux textes juridiques ou administratifs.

Deux phénomènes vont se conjuguer, donnant aux CROSS, une reconnaissance dans le droit administratif français. La "renaissance"²³ du Préfet maritime et la Convention de Hambourg sur le sauvetage.

13 - Présentation générale – Leurs missions concernent aussi bien la navigation côtière que le domaine de la haute mer. Elles peuvent se résumer de la manière suivante :

- ❑ La coordination de la recherche et du sauvetage.
- ❑ La prévention des risques liés à la navigation maritime :
 - Surveillance du trafic maritime dans les espaces sensibles pour la sécurité de la navigation et la protection de l'environnement²⁴.
 - Surveillance des pollutions.
- ❑ La gestion des radiocommunications maritimes de sécurité :
 - Veille des alertes.

²¹ Centre Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage.

²² Fait l'objet du Décret n°2004-112 du 6 février 2004 relatif à l'organisation de l'action de l'Etat en mer.

²³ Administrateur en chef François Escaffre, "Vingt-cinq ans d'urgence en mer".

²⁴ Traité dans la 2^{ème} partie : "surveillance du trafic maritime".

- Diffusion des informations relatives à la météorologie et à la sécurité de la navigation²⁵
- La coordination des missions de police des pêches et le contrôle de l'effort de pêche.

Les CROSS²⁶, chargés de la surveillance de la circulation maritime, en particulier dans les zones à trafic intense où ont été institués des dispositifs obligatoires de séparation de trafic, assurent :

- Le suivi de l'évolution des navires en vue de détecter les routes anormales ainsi que tout comportement de nature à générer des risques pour la navigation ou pour l'environnement.
- L'identification des contrevenants et la rédaction des constats d'infraction.
- La transmission aux navires de toutes les informations nécessaires à leur navigation dans le dispositif.

Dans le cadre de la navigation et de la signalisation, les CROSS possèdent de nombreux moyens leur permettant de communiquer aux navires, quels qu'ils soient, toutes les informations nautiques et météorologiques utiles à leur navigation. Ils sont inscrits dans le système "SMDSM"²⁷ dans le cadre du traitement RSM²⁸, et assurent une permanence opérationnelle 24h/24h. En dehors du contrôle des dispositifs de séparation de trafic, la majeure partie de leur action se situe le long des littoraux au profit des pêcheurs et des plaisanciers.

Section 3 - Les sémaphores

Le mot "sémaphore" vient du grec "SEMA" signe et "PHOROS" qui porte. Il désigne "un poste de signalisation établi sur une côte pour communiquer par signaux optiques avec les navires en vue"²⁹

14 – Historique - Dès les origines de la navigation, avec l'apparition des premières invasions venues de la mer, la surveillance des côtes est devenue le souci permanent des populations riveraines. Des postes de guet furent créés avec mission de surveiller le large, de découvrir les navires ennemis et de signaler leur approche. A l'époque romaine on comptait pas moins de 3200 tours de guet réparties sur les 5600 km de littoral. En 1795 une ligne continue de vigies fut créée sous la direction de la Marine. Les transmissions se firent d'abord au moyen de pavillons. Plus tard, à partir de 1807, on utilisa le télégraphe de Chappe. Après l'Empire, les sémaphores furent jugés superflus en temps de paix. Ils furent supprimés de 1814 à 1858.

²⁵ Traité dans le titre 2 de cette partie : "l'information nautique".

²⁶ Voir annexe I, page 127 – carte des CROSS implantés en France.

²⁷ Système Mondial de Détresse et de Sécurité en Mer – Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS).

²⁸ Renseignements sur la Sécurité Maritime – abordé dans la deuxième partie.

²⁹ Définition du Petit Larousse illustré.

Le service électro-sémaphorique fut créé en 1862. Les sémaphores, modernisés, furent dotés d'un mât métallique orientable et relié par télégraphe : les navires avaient grand besoin des sémaphores pour écouler leurs communications.

Après une autre période calme, les attentats du 11 novembre 2001 ont eu pour conséquence, de redynamiser l'exploitation des sémaphores. Les autorités ont de nouveau pris conscience que le danger pouvait venir aussi de la mer. Les problèmes d'immigration n'ont fait que renforcer ce sentiment. Ces points stratégiques de surveillance ont donc été réarmés pour former un cordon de surveillance littorale de la frontière belge à la frontière italienne. Ils ont retrouvé leur fonction première, mais avec des moyens plus performants.

Au fil du temps et de la mise en place de matériels de plus en plus diversifiés et modernes, les tâches du sémaphore ont augmenté. Du signalement des navires présents dans la zone, ils sont passés au recueil des éléments météorologiques ainsi qu'à une tâche d'information vis à vis des navigateurs. Les moyens de transmission radioélectrique aidant, la liaison est devenue plus aisée et les marins ont pris l'habitude d'interroger les sémaphores pour des renseignements nautiques et météorologiques. Ils sont ainsi devenus de sérieux repères pour la navigation côtière. Ayant la possibilité de localiser un navire par le système du radiogoniomètre, ils sont maintenant équipés de moyens de détection radar

Aujourd'hui, leurs tâches sont multiples. Ils travaillent autant pour les autorités maritimes que pour le navigateur. L'avenir le confirmera, puisque à terme, ils vont faire partie d'un système centralisé de positionnement des navires³⁰. Le guetteur sémaphorique, personnel armant les sémaphores, se trouve bien dans le dispositif de sécurité de la navigation.

15 – Organisation – On a vu que l'implantation initiale du réseau sémaphorique visait à la mise en place d'une veille optique continue le long du littoral et à la transmission, entre sémaphores, de signaux visuels. L'implantation et la répartition actuelle des sémaphores le long du littoral doivent répondre aux objectifs suivants :

- ❑ Disposer d'une couverture radar continue tout au long du littoral métropolitain.
- ❑ Disposer d'une veille radar permanente avec des possibilités optimales d'identification visuelle.

Les sémaphores sont classés en trois groupes selon leur situation géographique et l'importance des missions qu'il assurent :

³⁰ Système "SPATIONAV" : sera traité en seconde partie.

- ❑ Les "vigies" assurent une veille permanente à l'entrée des ports militaires. Elles sont en relation directe avec les autorités portuaires et peuvent donner des instructions aux navires pour leurs entrées et sorties de port.
- ❑ Les "sémaphores de première catégorie" ou "permanents", assurent une veille permanente. Ils sont situés dans des endroits remarquables de la côte ou dangereux pour la navigation ainsi qu'à l'entrée des grands ports³¹.
- ❑ Les "sémaphores de deuxième catégorie" ou "intermittents" sont répartis le long de la côte pour obtenir une surveillance continue avec le reste de la chaîne sémaphorique. Ils assurent une veille du lever au coucher du soleil, mais peuvent être réarmés en quelques minutes pour une opération particulière.

Les guetteurs sémaphoriques sont formés durant 9 mois à l'école de manœuvre et de navigation de la marine nationale. A l'issue de leur formation, ils sont affectés, soit dans les sémaphores, soit dans les CROSS. C'est une population que tous les marins naviguants doivent connaître et respecter. Un jour, ils auront sûrement besoin d'eux.

16 – Missions – Il est important de connaître les missions de ces petites unités dépendant de la marine nationale et ayant recouvert un rôle au sein du dispositif de sécurité de la navigation et de la protection de l'environnement marin. Militaires et de service public elles sont imbriquées les unes dans les autres. Parmi les missions militaires, nous pouvons citer la surveillance du trafic dans le cadre de la sauvegarde maritime. Nous intéressant davantage, les missions de service public peuvent être énumérées de la façon suivante :

- ❑ Sauvegarde de la vie humaine en mer (en liaison avec les CROSS)
 - Surveillance du plan d'eau.
 - Ecoute des fréquences de détresse.
 - Diffusion de toute information relative à la sécurité de la navigation.
 - Signalisation des avis de coups de vent et tempête.
 - Participation aux opérations de sauvetage en mer.
- ❑ Surveillance de l'espace terrestre qui entoure le sémaphore (protection de l'environnement).
- ❑ Observations météorologiques au profit de la Marine nationale et de Météo France – les sémaphores reçoivent les bulletins météorologiques des prévisions qu'ils communiquent aux bâtiments civils et militaires sur demande et aux usagers.
- ❑ Concours aux tâches des autres administrations (douanes, affaires maritimes, gendarmerie, mairies...) dans le cadre de la coordination de l'action de l'Etat en mer exercée par le Préfet

³¹ PCIM : Ports de Commerce d'Intérêt Majeur (Le Havre, Nantes, Bordeaux, Marseille).

Maritime (police des pêches, surveillance des zones interdites de mouillage, des sites archéologiques, zones de tirs, zones de pétardements, du balisage de jour et de nuit).

- Prévention des pollutions maritimes accidentelles.

17 – Répartition – Il y a aujourd'hui 59 vigies et sémaphores répartis tout au long du littoral français. 21 sur les côtes de la Manche, 19 sur la côte Atlantique et 19 en Méditerranée

Section 4 - Les officiers de port (trafic portuaire)

18 – Historique – Selon l'époque et selon le pays cette fonction est née du besoin d'un règlement des conflits situés à la jonction mer - terre. C'est l'ordonnance de Colbert³², qui fut le premier texte à définir clairement le statut d'officier de port ; il est la base du décret du 3 septembre 1970³³, régissant ce corps. Représentants de l'autorité portuaire, les officiers de port restent le cordon ombilical privilégié entre terriens et navigants. Dans l'exercice de leurs nombreuses missions, ils ne doivent jamais perdre de vue l'intérêt des navires et du port qui les accueillent. Outre les missions de police qui leur incombent, ils ont en charge, dans les grands ports, la régulation du trafic commercial. Pour cela, ils travaillent en collaboration étroite avec les stations de pilotage, les lamanes et les remorqueurs, dont ils coordonnent les activités. La Capitainerie peut également compter sur les contrôleurs et les surveillants de la circulation maritime pour les assister dans cette tâche.

19 – Missions – L'officier de Port exerce son activité à l'intérieur des limites administratives du port. Ses missions sont classées en deux catégories essentielles, réglementaires et conventionnelles, pilotées par la capitainerie. Il a un rôle primordial dans l'exercice des différentes polices spéciales intervenant sur le port; il dispose en outre d'un pouvoir d'injonction et d'un pouvoir d'action. Il constate les infractions et les sanctionne par procès-verbal. Dans son livre III, le code des ports maritimes définit ces différentes polices, dont la police de la navigation et du balisage.

³² Ordonnance de la Marine de 1681.

³³ Modifié par le Décret n° 2001-188 du 26 février 2001.

Section 5 – Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

Les cartes marines, documents et ouvrages nautiques font partie des aides à la navigation, le service hydrographique et océanographique de la marine en assure la gestion. Avant de traiter cette documentation, il nous semble intéressant de présenter de façon succincte ce service et d'apporter les éléments quant à sa responsabilité.

20 – Historique – Du temps de Colbert, en 1680, les premières archives de la marine, sous l'appellation de "cartes et plans du roi" furent confiées à Pène. Quarante ans plus tard, exactement le 20 novembre 1710, le Conseil de la Marine confia au chevalier de Luynes, capitaine de vaisseau, le soin d'isoler les documents de la marine et des colonies pour former le "Dépôt général des cartes et plans, journaux et mémoires concernant la navigation", qui devait devenir en 1886 le Service Hydrographique de la marine.

21 – Présentation – Le SHOM³⁴ est un service de la Marine nationale placé sous l'autorité directe du chef d'état major de la marine. Il est dirigé par un ingénieur général de l'armement spécialisé en hydrographie. Ses attributions sont fixées par décret³⁵. Son organisation et son fonctionnement par arrêté³⁶. Jusqu'en 1971, le SHOM est implanté à Paris. A partir de 1980, le service central se libère de son service d'exploitation, qui sera implanté à Brest sous l'appellation "EPSHOM"³⁷. Au sein de la Marine Nationale, le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine assure une double mission de service public et de soutien aux forces navales :

- ❑ En matière de service public, le SHOM est responsable sur le plan national de l'information nautique : collecte, validation, diffusion des informations utiles aux navigateurs, civils ou militaires, professionnels ou plaisanciers.
- ❑ Au profit de la Défense, il recueille et diffuse au commandement et aux forces navales les informations plus spécifiques dont ils ont besoin concernant le milieu marin. Il élabore également des documents à caractère opérationnel.

Riche d'une expérience bientôt tricentenaire, le SHOM utilise aujourd'hui les techniques les plus avancées en matière d'acquisition et de traitement des informations. Les missions hydro océanographiques permanentes, embarquées sur des bâtiments spécialisés, assurent l'acquisition des données à la mer et leur validation.

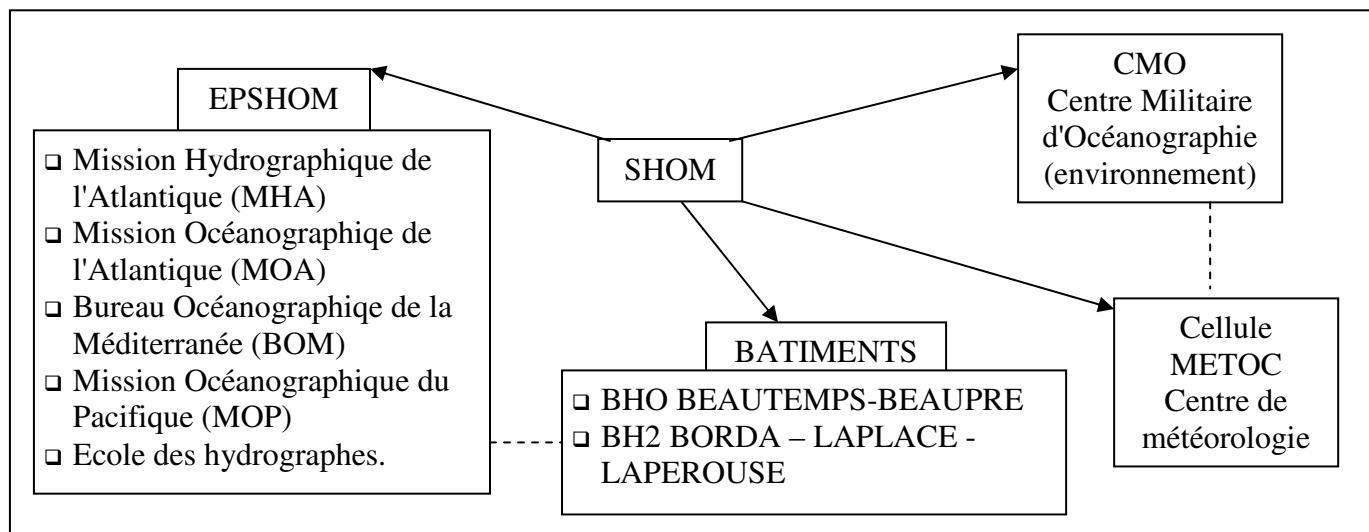
³⁴ Etablissement Principal du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

³⁵ Décret n° 71-396 du 25 mai 1971 – JO du 30 mai 1971.

³⁶ Arrêté n° 9 du 1^{er} juin 1971.

³⁷ Etablissement Principal du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

22 – L'établissement principal du SHOM – Installé à Brest depuis 1971, il est, pour sa part, chargé de la centralisation et du traitement de l'information nautique ou hydro océanographique opérationnelle, de sa mise en forme et de sa diffusion. L'organisation actuelle du SHOM pour la collecte des renseignements en interne, peut se présenter de la manière suivante :



23 - Organisation de l'EPSHOM – Il est organisé en quatre secteurs. Le secteur hydrographique qui intéresse le monde maritime dans son ensemble, le secteur océanographique essentiellement réservé aux applications militaires, la fabrication et la distribution, l'ingénierie et les systèmes et équipements communs. Le secteur hydrographique qui seul nous intéresse comprend les sections nautique, cartographie et géodésie géophysique.

L'hydrographie est la branche des sciences appliquées traitant du mesurage et de la description des éléments des zones maritimes côtières essentiellement dans l'intérêt de la navigation et de toutes les autres utilisations et activités maritimes, incluant les activités offshore, la recherche, la protection de l'environnement et les services de prévision. Les sections "nautique" (informations et ouvrages) et "cartographie" (cartes marines) sont les instruments du SHOM les plus importants au regard de la sécurité de la navigation. Chaque thème fait l'objet d'une présentation détaillée (voir infra). Elles sont organisées par lieux géographiques³⁸.

24 – Diffusion de l'information – L'EPSHOM entretient les relations les plus directes avec ses clients et les usagers de ses produits pour mieux entendre et comprendre leurs besoins et ainsi les satisfaire mieux et plus rapidement. Le réseau mis en place par l'EPSHOM comporte près de 700 points de vente, pour l'essentiel concentrés en France métropolitaine et pour la plupart sur le littoral.

³⁸ Il y a deux divisions : une pour l'Europe (incluant les navires français) – l'autre Outre-Mer.

Le site web³⁹ donne accès à de nombreuses informations techniques, au catalogue des cartes ainsi qu'aux groupes d'avis aux navigateurs.

25 – Responsabilité des services hydrographiques – Les services hydrographiques nationaux sont chargés de la production des documents nautiques, cartes et ouvrages, nécessaires à la sécurité de la navigation maritime. Cette activité, qui va du recueil des données nécessaires à la réalisation et à la diffusion des documents ou informations élaborés à partir de ces données, engage naturellement leur responsabilité. Cette responsabilité résulte de l'obligation d'emport de documents nautiques appropriés, imposée par la convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer⁴⁰. On peut aussi, en assimilant les documents nautiques à des "biens mobiliers faisant l'objet d'une production industrielle", considérer qu'ils relèvent des lois et règlements relatifs à la responsabilité du fait des produits défectueux, destinés à assurer la protection des consommateurs.

Deux aspects rendent la position des services hydrographiques singulière et potentiellement "à risque", au sein des producteurs publics d'informations géographiques en raison de l'opacité du milieu liquide. D'une part, les services hydrographiques n'ont généralement pas accès à une connaissance exhaustive et directe de la réalité (géométrie des fonds marins) qu'ils doivent décrire sur leurs cartes et dans leurs ouvrages. Indirectes par nature, elles restent d'ailleurs tributaires d'une méthodologie rigoureuse et, in fine, du jugement de l'hydrographe. D'autre part, les usagers n'ont guère de moyens autonomes ni d'appréciation de la qualité des documents qu'ils utilisent, ni de détection des dangers immergés.

Le SHOM base son action sur le principe de la responsabilité hydrographique de la France dans ses espaces maritimes, s'étendant aujourd'hui jusqu'à la limite de la zone économique exclusive ou du plateau continental juridique, en application de la convention des Nations Unies sur le droit de la mer. Cette responsabilité est susceptible d'être mise en cause lors d'accidents maritimes liés à l'insuffisance ou à l'inexactitude des cartes marines et des ouvrages nautiques du SHOM. Par opposition, les éditeurs privés veillent habituellement à porter, sur les documents qu'ils publient, une mention dégageant leur responsabilité et renvoyant parfois explicitement l'utilisateur aux documents officiels. Il résulte de la jurisprudence que les obligations du SHOM se limitent à faire la synthèse des renseignements parvenus à sa connaissance et que le navigateur ne saurait ignorer que les documents nautiques peuvent présenter des lacunes. La seule existence d'une lacune ou d'une

³⁹ Voir la table des sites web.

⁴⁰ SOLAS, chapitre V, sécurité de la navigation.

inexactitude ne saurait impliquer a priori la responsabilité pour faute de l'État. La conséquence pratique de cette analyse est que la responsabilité du SHOM consiste :

- ❑ à exécuter les levés hydrographiques "dans les règles de l'art", c'est-à-dire en appliquant toutes les techniques et en utilisant tous les matériels disponibles au moment du levé et aussi en exploitant les informations recueillies avec soin et diligence ,
- ❑ à diffuser, avec le degré d'urgence convenable, toutes les informations qu'il recueille ou qui lui parviennent et à tenir à jour les documents nautiques qu'il publie.

A noter que les relevés dans les eaux territoriales étrangères ne lui incombent pas. Le SHOM fait uniquement une reprise des documents transmis de l'étranger. Le service hydrographique n'a pas les moyens de contrôler les renseignements qui sont reproduits tels quels et la responsabilité de l'Etat ne peut être engagée⁴¹.

Ainsi, lorsqu'un levé a été effectué "dans les règles de l'art" (du moment) mais qu'il a laissé échapper un haut-fond, le SHOM ne saurait être tenu responsable d'un échouage sur ce haut-fond. Par contre, la responsabilité du SHOM serait engagée s'il omettait de faire figurer sur ses cartes un haut-fond dont il connaîtrait l'existence. Les instructions en vigueur sont censées définir les "règles de l'art" du moment. Elles s'appuient de préférence sur les normes et recommandations adoptées par l'organisation hydrographique internationale (OHI).

Notons que la responsabilité du SHOM ne se limite pas à l'exécution et à l'exploitation "correctes" des levés effectués par ses unités. Elle concerne également le traitement des informations communiquées par les navigateurs. Cela peut poser des problèmes délicats, par exemple dans le cas du signalement imprécis d'un haut-fond potentiellement dangereux mais peu vraisemblable.

Que ce soit en France ou à l'étranger, les services hydrographiques sont rarement jugés responsables d'accidents liés à l'insuffisance ou à l'inexactitude de cartes marines ou d'autres documents nautiques. C'est le plus souvent un mauvais usage, basé sur une confiance excessive qui est incriminé. L'usage de cartes d'échelle inadaptée, ou l'usage exclusif de la carte, en négligeant les documents qui la complètent (livre des feux, instructions nautiques, etc.), ainsi que l'usage de documents non à jour ou périmés sont également cause d'accidents.

L'étude de la jurisprudence démontre que la responsabilité de l'administration ne semble pouvoir être engagée que si le service hydrographique a gravement manqué à son obligation de diligence.

⁴¹ Arrêt du Conseil d'Etat du 26 avril 1918.

L'administration n'est donc tenue qu'à une "*obligation de diligence*", elle ne voit ainsi pratiquement jamais sa responsabilité mise en cause.

Le 25 mars 2004⁴², le SHOM a été recommandé pour l'attribution de la certification "ISO 9001" version 2000 par le LRQA⁴³. Le champ de certification concerne toutes les activités du SHOM relatives à la sécurité de la navigation, inscrites dans les conventions internationales souscrites par la France, notamment celle de la sauvegarde de la vie en mer (SOLAS)⁴⁴. Doté d'une organisation désormais reconnue par un organisme indépendant, le SHOM sera plus performant face aux différents enjeux auxquels il sera confronté, tout particulièrement dans le domaine de la navigation électronique.

Ce chapitre sur le Service Hydrographique ne pourrait se terminer sans évoquer l'Organisation Hydrographique Internationale (OHI).

26 – Organisation Hydrographique Internationale – Organisation intergouvernementale à caractère consultatif et technique créée en 1921 pour promouvoir la sécurité de la navigation et la protection du milieu marin. Son but est d'assurer :

- ❑ La coordination des activités des Services hydrographiques nationaux ;
- ❑ La plus grande uniformité possible dans les cartes et documents nautiques ;
- ❑ L'adoption de méthodes sûres et efficaces pour l'exécution et l'exploitation des levés hydrographiques ;
- ❑ Le progrès des sciences relatives à l'hydrographie et des techniques utilisées pour les levés océanographiques.

27 – L'importance de l'hydrographie – En juillet 2002, le Chapitre V révisé de la Convention SOLAS de l'OMI (sauvegarde de la vie humaine en mer) entre en vigueur. Dans la nouvelle règle 9, il est demandé aux gouvernements contractants de SOLAS de fournir et de tenir à jour des services et des produits hydrographiques. Au cours des dernières décennies, des facteurs importants ont marqué la nécessité d'une couverture hydrographique adéquate ainsi que d'une production de cartes marines et de publications nautiques, telles que requises dans le Chapitre V de SOLAS, à savoir :

- ❑ L'arrivée de transporteurs géants de pétrole brut à tirant d'eau profond ;
- ❑ La nécessité de protéger l'environnement marin ;
- ❑ La modification des structures du commerce maritime ;

⁴² Cols Bleus n° 2698 des 10 et 17 avril 2004.

⁴³ Lloyd's Register Quality Assurance.

⁴⁴ Arrêté du 23 novembre 1987, article 221-V/9.

- ❑ L'importance croissante des ressources du fond marin ;
- ❑ L'impact sur les zones de juridiction nationale de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer.

Beaucoup de cartes marines, qui étaient adaptées, il y a encore 10 ans, doivent être recompilées à partir de nouvelles données hydrographiques, collectées avec un plus grand degré de précision pour fournir une meilleure couverture. Ces insuffisances ne sont pas limitées aux eaux peu hydrographiées des pays en voie de développement, mais s'appliquent également aux eaux côtières des principaux Etats industriels. L'avènement de la navigation de précision par satellite rend des données historiques mal positionnées encore plus dangereuses pour la navigation. Heureusement, les nouvelles technologies relatives à l'hydrographie ont fait avancer la précision et la couverture avec lesquelles les levés hydrographiques modernes peuvent être exécutés.

Chapitre 2 – Services connexes du port ou "auxiliaires techniques de l'armateur"

Après cette présentation des représentants de l'Etat participants à la sécurité de la navigation, nous allons aller sur le terrain et détailler les moyens d'aide directe aux navires, c'est à dire les pilotes et les remorqueurs.

Section 1 – Le pilotage maritime

D'une forme ou d'une autre, réglementé ou pas, le pilotage maritime a toujours existé. Le navigateur en provenance de la haute mer a besoin d'être guidé et aidé lorsqu'il entre dans un port inconnu. Après un rappel historique, nous étudierons dans ce chapitre différentes formes de pilotage.

28 – Historique – Le petit cabotage, organisé dès le bas Moyen Age sur l'ensemble des côtes européennes, conduit peu à peu à une bonne connaissance des rivages. Les manœuvres répétées, les multiples voyages permettent d'identifier rapidement les dangers ainsi que les marques nécessaires pour les éviter. Dès 1551, le roi Henri II impose la présence d'un pilote à bord des navires lors des entrées et sorties du port. En 1584, un édit de l'amirauté stipule ainsi qu'à l'avenir, nul ne sera admis à conduire un bâtiment sans avoir été auparavant "expérimenté et examiné par deux anciens maîtres en présence de l'amiral ou de ses lieutenants".

C'est surtout sous l'autorité de Colbert que la profession commence à acquérir ses lettres de noblesse. Veillant à ce que chaque port du royaume dispose d'un groupe de marins expérimentés

afin de guider les navires. Chaque prétendant au titre, obligatoirement âgé de plus de vingt-cinq ans, doit être formé par les anciens⁴⁵, qui lui enseignent la position des écueils et des amers, la direction et la force des vents et des courants. Mais l'appât du gain sera un critère important, et il contribuera quelquefois à faire des impasses sur la sécurité de la navigation. Les pilotes ne sont malheureusement pas toujours de bon conseil. Leur responsabilité peut être engagée lors d'évènements graves. Le 14 mars 1770, l'*"Affrique"*, qui avait embarqué un pilote à Belle-Île pour entrer à Nantes, achève ainsi sa traversée sur le plateau du Four à l'embouchure de la Loire, par la seule faute du pilote. Six ans plus tard, le *"Solide"*, partie de Saint-Domingue, coule au même endroit par la faute de Pierre Le Goff, un pilote embarqué aux Glénans. Le même sort attend le *"Sans Souci"*, un aviso ayant quitté les Antilles le 8 avril 1793 pour Rochefort, dont l'échouement sur le Four conduira son pilote en prison. Trois exemples puisés dans une liste interminable...

En dépit des efforts de Colbert, la profession tarde à s'organiser et les capacités des marins qui s'adonnent à ce métier présentent encore de trop graves lacunes pour inspirer une totale confiance. Sous l'Ancien Régime, le pilotage étant facultatif, les capitaines se dispenseront des services des pilotes.

A l'heure où le trafic maritime ne cesse d'augmenter, il faut "moraliser" ce métier dont la nécessité s'impose. Une première tentative est faite sous la Révolution avec les lois des 21 et 22 août 1790 et celles du 17 août 1792. Lois dont les dispositions seront reprises, complétées et enfin appliquées sous l'Empire. Ainsi, le 12 décembre 1806, Napoléon signe un décret réglementant le service du pilotage, qui restera la base de la charte de cette profession jusqu'en 1928, année qui permettra à la loi du 28 mars de voir le jour. Cette loi est le résultat d'une longue étude, entreprise en 1921, et poursuivie depuis lors auprès de tous les intéressés, services publics, armateurs, chambres de commerce et pilotes, en vue d'adapter l'institution du pilotage à la situation actuelle de la navigation et du commerce maritime, tout en assurant aux pilotes un statut conforme à l'esprit de nos lois sociales et modernes.

Après cette présentation historique, nous abordons trois formes de pilotage. Le portuaire, celui à distance et l'hauturier.

⁴⁵ Cette pratique existe toujours lors de la préparation des candidats au concours de recrutement des pilotes de port.

Paragraphe 1 – Le pilotage portuaire

Il consiste dans "l'assistance donnée aux capitaines par un personnel commissionné par l'Etat⁴⁶ pour la conduite des navires à l'entrée et à la sortie des ports, dans les ports, rades et eaux maritimes des fleuves et des canaux"⁴⁷. Cette définition constitue la base fondamentale de l'organisation française du pilotage. Les buts recherchés sont de deux ordres. La sécurité de la navigation ainsi que la protection du domaine public et de l'environnement. La compétitivité portuaire avec une recherche de qualité du service au meilleur coût. Ce qui fait du pilote un personnage particulier dans le monde du travail maritime.

C'est un armateur puisqu'il exploite un ou plusieurs navires (pilotes). Il est inscrit maritime puisqu'il fait de la navigation professionnelle. En même temps, il exerce un service obligatoire d'intérêt public sous le contrôle de l'administration qui le nomme et peut le révoquer. Juridiquement considéré comme un commerçant, il l'est fiscalement comme salarié, rémunéré à la part par sa station. En résumé :

- ❑ Il gère un service public sans avoir la qualité de fonctionnaire.
- ❑ Il bénéficie d'un monopole sans être officier ministériel.
- ❑ Il exerce ses fonctions en pleine indépendance tout en étant au service de l'armateur.

Pour ce faire :

- ❑ La réglementation générale pour toutes les stations est organisée par le ministère du transport.
- ❑ La réglementation par station est organisée par l'administrateur des affaires maritimes et le préfet de Région.
- ❑ La réglementation interne est organisée par les stations elles mêmes.

Chaque Etat organise et réglemente le pilotage maritime⁴⁸. Il est libre d'imposer un service obligatoire, mais il peut exempter de cette obligation les navires d'une certaine taille, et ceux commandés par des capitaines nationaux⁴⁹ remplissant certaines conditions (pratique surtout destinée aux capitaines de ferries). Toutefois, l'OMI⁵⁰ recommande aux Etats membres "d'organiser des services de pilotage dans les zones où de tels moyens contribueraient, de façon plus efficace que

⁴⁶ Cette notion justifie la présence d'un officier supérieur de la marine comme président de jury du concours de recrutement des pilotes.

⁴⁷ Article premier de la loi du 28 mars 1928 – régime du pilotage dans les eaux maritimes – modifié par loi du 3 mars 1934, décret-loi du 4 novembre 1939, décret n° 61-982 du 28 août 1961, loi 69-8 du 3 janvier 1969 et décret 69-515 du 19 mai 1969.

⁴⁸ Convention de 1923, article 11, alinéa 1.

⁴⁹ Arrêté du 18 avril 1986 fixant les compétences et la composition de la commission locale et les modalités de délivrance des licences de capitaine-pilote.

⁵⁰ Organisation Maritime Internationale.

d'autres mesures, à améliorer la sécurité de la navigation et de déterminer les navires à bord desquels la présence d'un pilote serait obligatoire"⁵¹.

29 – Responsabilité – L'obligation de pilotage, ne dessaisit pas le capitaine de sa responsabilité. Le pilote est et reste un conseiller. Cette interprétation va dans le sens de la Convention STCW⁵² indiquant que la présence du pilote à bord "ne décharge pas le capitaine ou l'officier chargé du quart, des tâches et obligations qui lui incombent sur le plan de la sécurité du navire". Par contre, à la suite d'un événement nautique ayant eu lieu en présence du pilote, la responsabilité de se dernier peut être engagée s'il est prouvé une faute de sa part. Ceci est précisé à l'article 18 de la loi relative à l'armement et aux ventes maritimes⁵³. Dans un arrêt de la Cour d'appel de Rouen⁵⁴, le pilote avait été inquiété. Il lui avait été reproché de ne pas être passé à la station de pilotage pour prendre connaissance des derniers renseignements météorologiques et avis à la navigation, avant d'embarquer sur le navire. De sorte qu'il ignorait la présence d'un engin mouillé dans la rivière. Ce dernier ayant été la cause d'un abordage. Au final, le capitaine a fait sienne la faute du pilote, considérant qu'il avait été négligeant, lui aussi, de ne pas s'assurer que le pilote avait pris toutes les précautions nécessaires pour procéder au chenalage.

Cet arrêt montre bien l'importance de la coopération entre le pilote et le capitaine. Ceux sont deux personnages complémentaires. Le premier est le "*loci manens*"⁵⁵, le second connaît le navire. Ils doivent échanger le maximum d'informations, le capitaine pour présenter son navire, le pilote pour présenter le port et la manœuvre qu'il recommande de faire. Le premier décidera ensuite de son opportunité et laissera, ou non, sous sa responsabilité, les commandes au pilote. En France, les pilotes ont l'habitude de manœuvrer les navires étrangers et les navires français escalant de manière irrégulière. D'autres accidents récents nous amènent à confirmer ce qui est dit plus haut :

- ❑ Le talonnage du "*Quenn Elisabeth II*", dans le Vineyard Sound en 1992⁵⁶.
- ❑ L'échouement de l'"*Agean Sea*", le 3 décembre 1992, à l'entrée de la Corogne. Le pétrolier avait reçu l'ordre d'entrée au port au milieu de la nuit alors que les conditions météorologiques étaient très mauvaises. Par la suite, il fut établi que le pilote était monté à bord trop tard en dépit des appels à l'aide du capitaine⁵⁷.

⁵¹ Recommandation A 159 du 27 novembre 1968.

⁵² Règle 11/1, alinéa de la Convention STCW (Convention Internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets de navigation et de veille – adoptée à Londres le 7 juillet 1978).

⁵³ Loi n° 69-8 du 3 janvier 1969

⁵⁴ Arrêt du 4 juillet 1947.

⁵⁵ L'homme du lieu.

⁵⁶ "Pilots advice", Lloyd's List, 12 August 1992.

⁵⁷ "Oil disaster pilot probe". Lloyd's List, 5 Dec. 1992 – "Aegen Sea oil spill controversy deepens". Lloyd's List, 7 Dec. 1992 – dossier special du journal Le Marin, 12 déc. 1992.

- ❑ L'échouement du "*Sea Empress*", le 15 février 1996, à l'entrée du port de Milford Haven. L'accident serait dû à un manque de communication entre le pilote et le capitaine qui ne s'étaient pas mis d'accord sur un plan d'approche de l'entrée de l'estuaire⁵⁸. Les autorités portuaires accusèrent le pilote d'incompétence et le radièrent de la station de pilotage⁵⁹.
- ❑ L'accident spectaculaire qui détruisit un quai et un complexe commercial de Nouvelle Orléans le 14 décembre 1996 a pour origine un problème de communication entre un pilote américain et le capitaine chinois du "*Bright Field*"⁶⁰.

30 – Contentieux – L'article 9 de la loi de 1928 donne compétence au tribunal de commerce pour toutes les contestations survenus à l'occasion du contrat de pilotage entre le pilote et le capitaine, le courtier ou le consignataire du navire. On y appliquera la prescription de deux ans, mise en place par l'article 25 de la loi du 3 janvier 1969 et qui vise toutes les actions nées à l'occasion du pilotage.

31 – Obligations – On ne pourrait clore ce paragraphe sans parler de l'obligation du pilote de signaler à l'autorité tout navire hors normes, représentant un danger pour l'environnement. Une directive européenne⁶¹ exige qu'il "informe sans tarder l'autorité compétente chaque fois qu'il a connaissance de défauts susceptibles de nuire à la sécurité de la navigation du navire. En France, cette disposition a été étendue à tous les navires⁶², donnant la possibilité au pilote d'étendre l'information avant et après leur présence à bord des navires. Aujourd'hui, en France, toutes les stations de pilotage sont amenées, dans le cadre de la certification assurance qualité multi-sites, selon la norme ISO 9002, à informer les centres de sécurité des affaires maritimes des déficiences des navires selon une procédure identique. Avec son expérience et son habitude de fréquenter tous types de navires, le pilote est à même, d'un coup d'œil ou d'une parole, de porter un jugement sur un navire et son équipage. C'est donc un auxiliaire précieux au niveau des contrôles de l'Etat du port.

Outre un embarquement normal, qui fait l'objet d'un contrat entre la station de pilotage et l'armateur du navire, il est un cas particulier concernant le comportement du pilote devant un navire en danger. Enoncé par l'article 6 de la loi de 1928 Cette action est d'autant plus importante, que si le pilote ne s'exécute pas, il tombe sous le coup d'une sanction disciplinaire prévu à l'article 15 de la même loi.

⁵⁸ "Sea Empress report : approach not agreed". Lloyd's List, 8 March 1996.

⁵⁹ "Milford Haven curb on pilot of sea Empress". Lloyd's List, 21 June 1996.

⁶⁰ "Bright Field pilot's order was ignored". Lloyd's List, 19 Dec. 1996.

⁶¹ Directive européenne 93/75 du 13 septembre 1993 (article 8.2).

⁶² Décret du 7 avril 1995 modifiant le décret du 14 décembre 1929 portant règlement général du pilotage.

Paragraphe 2 – Pilotage à distance (ou guidage)

Le pilotage à distance est une notion dont on parle dans les milieux du pilotage portuaire, mais qui ne fait pas encore l'unanimité. Il fait surtout l'objet d'études en Europe. Au Etats-Unis, la puissance des syndicats a eu raison de toutes offensives des autorités pour mettre en place cette structure.

La différence avec le pilotage classique est que le pilote n'est pas à bord. Néanmoins, il y a certaines situations dans lesquelles deux pilotes peuvent être nécessaires. L'un dans un centre de régulation, l'autre à bord. On peut se poser la question de savoir si le pilote ne va pas devenir le personnage garant d'une bonne régulation du trafic. Une autre question est de savoir si le personnel actuellement en place dans les centres de régulation portuaire (officier de port) réunit toute l'expérience et les qualités nécessaires pour appréhender les différentes situations possibles ?

Depuis 1995, l'Union Européenne se penche sur le pilotage à distance. Il a été pratiqué, sans pilote à bord, mais seulement de temps en temps et dans des circonstances spécifiques. Un des objectifs étant de déterminer la pertinence du "VTS" dans cette fonction externe. Cela montre la direction dans laquelle la politique de transport maritime de l'Union Européenne a eu tendance à aller depuis la fin des années 1980. C'est ensuite une réponse aux demandes des ports pour leur accessibilité dans toutes les conditions météorologiques, c'est enfin un souhait des opérateurs maritimes pour diminuer les dépenses portuaires. Les organisations de pilotage ont donc subi des pressions pour fournir un pilotage à distance dans les secteurs d'approche des ports. Une telle pression ne semble pas avoir été appliquée en France et la poussée principale pour la prise de conscience d'un débat sur le pilotage à distance, à un niveau national, vient de l'Allemagne et des Pays-Bas. Cette idée commence à germer puisque le centre de régulation de trafic du port du Havre fait appel aux pilotes.

32 – Pilotage à distance en Europe – Deux formes différentes de pilotage à distance sont pratiquées en Europe. A Rotterdam, on parle d'une prise en charge des navires par un pilote se trouvant au centre "VTS", lorsque les conditions ne permettent pas à un pilote de monter à bord. Les décisions de l'autorité du port et du pilote du centre "VTS" (exigée communément) sont basées sur une connaissance du navire, de son état de navigabilité. Des pratiques semblables sont trouvées en Belgique et au Portugal. La pratique du pilotage à distance entraîne une réduction des coûts. Cela explique l'enthousiasme de quelques autorités portuaires et armateurs. Les pilotes peuvent être aussi en faveur de cette initiative, car les risques sont alors réduits en matière d'embarquement et de débarquement. Dans la Baie Allemande et la rivière "l'Elbe", où les conditions de brouillard et de

glace perturbent régulièrement les prises de pilotes, un système de pilotage à distance a été développé.

De son expérience à bord, un pilote en service dans un centre "VTS" apporte une connaissance récente des différents types de navires, leurs caractéristiques de manoeuvre, leurs équipements, comment les officiers vont probablement se comporter dans certaines situations. Cette connaissance permet au pilote de faire face avec une plus grande précision. On peut imaginer une alternance entre embarquements et présences au centre "VTS". Cela contribuerait peut être à une plus grande sécurité du trafic maritime à l'approche et dans les ports.

Certains systèmes maintenant opérationnel semblent pouvoir fournir une solution satisfaisante à la mise en place d'un pilotage à distance. Il s'agit du GPS différentiel (DGPS), la cartographie électronique (ECDIS), du système automatique d'identification des navires, de l'échange de données électronique (EDI) ainsi que de l'utilisation d'une base de données.

33 – Responsabilité – Une question ne peut être évitée, celle de la responsabilité. Les actes de pilotages sont couverts par la législation nationale. Au Royaume Unis, le pilotage à distance n'est pas couvert selon le "*Pilotage Act de 1987*". Il est donc probable que la responsabilité des pilotes deviennent illimitée. On peut penser aussi que le capitaine d'un navire entré en collision après une consigne d'un centre VTS, puisse s'exonérer de sa responsabilité. En Allemagne, le "*Pilot Act*" couvre le pilotage à distance quant il est pratiqué par un pilote qualifié dont la responsabilité est limitée. Par contre, l'information transmise par un opérateur VTS n'est pas couverte par le "*Pilot Act*" d'où une responsabilité illimitée en cas d'accident. Les Etats-Unis qui se sont penchés aussi sur la question, considèrent que le pilotage à distance ne doit pas être mis en œuvre sans un changement de législation.

Compte tenu de tous ces éléments, il semble raisonnable d'attendre une action internationale avant que le pilotage à distance ne devienne répandu. Nous n'en sommes pas encore là.

34 – Que peut être l'avenir ? – Avant d'émettre une hypothèse sur l'avenir en matière de pilotage à distance, il nous faut examiner ce qui existe pour la navigation aérienne. Deux personnages importants existent dans l'organisation de la régulation du trafic aérien. Le "contrôleur" et le "commandant de bord" de l'avion. Si le second doit respecter les consignes données par le premier, ce dernier n'est pas un pilote. Par contre, il a reçu une formation poussée en matière de navigation aérienne sanctionnée par un diplôme. C'est donc un professionnel.

Dans le maritime, il n'en est rien. La personne se trouvant dans un centre de trafic maritime, actuellement les officiers de port, bien qu'issue du monde naviguant, n'a pas reçu de formation spécifique diplômante. Peut on considérer qu'un pilote de port est à priori apte pour cette fonction ? Rien n'est moins sûr. Mais nous pouvons considérer que le duo "officier de port / pilote" peut, quant à lui, remplir cette tâche de "contrôleur maritime" et devenir de la sorte indissociable. Ils réunissent alors, à eux deux, les connaissances nécessaires pour assurer un "guidage de navire" efficace et précis. Est-ce suffisant ?

Une autre question se pose, le capitaine du navire peut-il être dans la situation du commandement de bord d'avion ? ce n'est pas certain. Alors ! comment faire pour se rapprocher d'une organisation type "contrôle aérien" ? une comparaison simpliste s'impose à partir d'un exemple. Un avion étranger atterrit en France. Son commandant de bord, qui vient pour la première fois, ne va pas embarquer un pilote français pour procéder à l'atterrissage. Sa navigation d'approche et d'atterrissage sera entièrement prise en charge par les contrôleurs aériens. Ne peut-on pas imaginer le même scénario pour la prise en charge d'un navire, concernant l'approche côtier, le chenalage et l'entrée du port ? Oui ! à condition de réunir les mêmes ingrédients que pour la navigation aérienne.

Le capitaine se fera alors guider par un professionnel du contrôle maritime formé pour cela. Arguer de ces arguments, c'est mal connaître le monde maritime. Si des idées émergent dans ce sens, il y aura certainement de longues résistances de la part des organisations de pilotage et des capitaines de navires. Les premiers voulant garder leur monopole, et pour cause. Les seconds leur responsabilité. Un autre élément majeur vient augmenter la difficulté d'une mise en place d'une telle organisation. Il s'agit de la formation au profit des "contrôleurs maritime". A l'instar des contrôleurs aériens, elle risque d'être longue et coûteuse. Alors que faire ? on peut y penser. Un jour, cette idée grandissante, sera reprise par les instances internationales qui la transformeront en résolution, puis convention. Suivra alors une application par les différents pays. Ce jour là, les techniques seront suffisamment fiable pour permettre une application de l'organisation aérienne au maritime et les états d'esprit auront peut être changé... Nous en reparlerons dans le chapitre sur les VTS.

Paragraphe 3 - Pilotage hauturier

Une résolution de l'OMI définit le pilote hauturier comme "une personne autre qu'un membre de l'équipage du navire, qui assure le pilotage pendant que le navire fait route au delà des limites des zones de pilotage locales"⁶³.

35 – Obligation – Contrairement au pilotage portuaire, le pilotage hauturier ne fait pas l'objet d'une obligation légale. Seules quelques recommandations de l'OMI préconisent l'utilisation des services de pilotage dans certaines zones et pour certains types de navire⁶⁴. En matière communautaire, le Conseil des Communautés européennes a adopté le 31 décembre 1978, la directive 79/115, relative au pilotage hauturier dans la Mer du Nord et dans la Manche. Sans le rendre obligatoire, cette directive encourage les membres de la Communauté à promouvoir l'emploi de pilote hauturier sur les navires battant leur pavillon.

36 – Compétence – Par sa connaissance précise, étendue et actualisée des dangers, des aides à la navigation et des conditions de circulation dans une zone déterminée, le pilote hauturier joue un rôle essentiel dans la prévention des accidents maritimes. Il est le conseiller nautique privilégié du capitaine. En cas d'accident ou de problème rencontré, il est à même de l'aider à prendre une décision ou d'être l'intermédiaire vis à vis des autorités. Le recrutement et le mode de fonctionnement du pilotage hauturier différent du pilotage portuaire. On peut citer au passage l'Association des pilotes de la Mer du Nord, créée en 1992 par divers pilotes originaires du Royaume Uni, des Pays Bas et de France. Elle est rattachée à l'EMPA⁶⁵

37 – Responsabilité – Le pilotage hauturier n'étant pas encore obligatoire, le problème fondamental que pose l'institution est celui de la responsabilité des pilotes. Le contrat proposé par la société "Le pilotage hauturier" à ses clients prévoit expressément, d'une part que l'armateur du navire piloté s'interdit toute action en responsabilité contre le pilote et la société de pilotage pour dommages survenant au navire piloté, d'autre part que, en ce qui concerne la responsabilité vis-à-vis des tiers, l'armateur s'obligea à garantir intégralement les pilotes au cas où leur responsabilité personnelle serait mise en jeu. La validité de telles clauses est indiscutable, en tout cas pour les dommages aux biens, sauf en cas de faute lourde du pilote. En revanche, la clause ne peut pas être opposée aux tiers. Et il ne semble pas possible d'étendre aux pilotes hauturiers la protection qu'offre aux pilotes portuaires l'article 18 de la loi du 3 janvier 1969.

⁶³ Annexe 1 de la résolution A.485 de l'OMI.

⁶⁴ Résolution A.339 de 1979 modifiée par la résolution A.579 du 20 novembre 1985.

⁶⁵ European Maritime Pilot Association.

Section 2 – Le remorquage

Qu'il soit portuaire ou hauturier, le remorquage a toujours permis aux navires d'être assisté dans son expédition maritime. Pour le premier, c'est le début ou la fin du voyage, pour le second, c'est la possibilité de se sortir d'une situation dangereuse. Dans le cadre de ce mémoire, et à l'issue d'un historique, nous verrons les remorquages portuaire et d'assistance.

38 – Historique – Pratiqués dès l'Antiquité, le halage et le remorquage font partie de la grande aventure de la mer. A l'époque des corsaires, les chaloupes positionnent les voiliers pendant la bataille, et les vaisseaux les plus légers remorquent les navires capturés. Colbert, favorise le commerce maritime en aménageant les ports. Son œuvre entraîne un premier essor du halage et du remorquage au 18^{ème} siècle.

Il faut attendre l'invention de la machine à vapeur et les pyroscaphes⁶⁶ à roues à aubes pour que le métier connaisse son véritable développement au 19^{ème} siècle. Le "*Charlotte Dundas*", ancêtre des remorqueurs, est construit en 1801. Sa propulsion est assurée par une machine de Watt horizontale à double effet. D'une puissance de 10 chevaux, elle actionne une roue à aubes placée dans l'axe arrière du navire. Long de 17, 60 mètres, ce remorqueur est muni de deux gouvernails. Il effectue sur le chenal de Forth of Clyde⁶⁷ le premier remorquage de l'histoire de la vapeur. Malheureusement, il n'est pas suivi d'une réussite commerciale, on redoute que les remous occasionnés détériorent les berges... Il est détruit en 1861⁶⁸. Les pyroscaphes sont très tôt utilisés dans les ports comme remorqueurs. Ils permettent les manœuvres d'entrée et sorties des voiliers par vent défavorable, remplacent avantageusement les allèges à voiles et deviennent indispensables à la vie portuaire.

Parallèlement au service de halage et aux bateaux d'aide, le remorquage par bateaux à vapeur s'impose peu à peu dans la première moitié du 19^{ème} siècle. Le halage est réglementée à partir de 1854 par un arrêt préfectoral. Un groupe de dix haleurs doit se tenir en permanence à disposition de jour comme de nuit. Plus tardive, la réglementation de 1883 sur les bateaux d'aide coïncide avec celle des opérations de pilotage dans le port. Les bateaux d'aide agissent sous le commandement du capitaine du navire et du pilote. Ils sont tenus désormais d'effectuer le remorquage du navire, de porter les amarres à quai et de transporter tous les objets d'armement nécessaires.

⁶⁶ Non donné par Jouffroy d'Abbans au bâtiment à vapeur qu'il fit naviguer sur la Saône en 1783.

⁶⁷ Estuaire de Glasgow en Ecosse.

⁶⁸ Modèle exposé au Science Museum de Londres.

En 1856, une commission signée par le capitaine de vaisseau "*Saisset*" détermine les conditions de la création et de l'entretien d'un service de remorquage par bateaux à vapeur. A la suite de la demande de la Chambre de Commerce, la loi du 18 juin 1857 réglemente un service de remorquage qui reste encore à créer. Dans le cahier des charges qu'elle établit le 10 septembre 1859, la Chambre de Commerce s'attribue la concession du service de remorquage et précise que les remorqueurs, outre leur fonction propre, peuvent être utilisés comme baliseurs. La présence d'un pilote est requise à bord. A la fin du 19^{ème} siècle, Le remorquage par bateau à vapeur devient une institution florissante. Le 20^{ème} siècle voit s'amplifier le remorquage portuaire et hauturier.

L'accroissement et la diversité des trafics, la mise en service de navires de plus en plus importants imposent aux sociétés de remorquage de se constituer en groupe : Chambon, Uro, Les Abeilles, Progemar. Aujourd'hui, les remorqueurs assurent la manœuvre des navires, l'assistance en mer, la sécurité incendie et la protection du littoral.

Paragraphe 1 – Le remorquage portuaire

39 – Définition – Considéré avec le pilotage et le lamanage comme service technique auxiliaire de la navigation, le remorquage portuaire constitue un élément essentiel du dispositif de sécurité de la navigation en enceinte portuaire. C'est une activité maritime de service exécutée par une entreprise privée dans un but commercial. Elle consiste en l'assistance à un navire lors d'une manœuvre par prise de remorque à la demande du capitaine de ce navire. La direction de la manœuvre appartient alors au capitaine du navire contractant, l'exécution en est confiée au remorqueur.

Sauf dans les ports autonomes lorsqu'il est exercé dans le cadre des services connexes⁶⁹, le remorquage ne fait pas nécessairement partie du service public et ne bénéficie pas en droit d'un monopole. Il peut donc être soumis aux règles de la concurrence communautaire, ce qui pourrait nuire au bon accomplissement de ses missions et porter préjudice à la sécurité du port dans son ensemble⁷⁰.

40 - Contrat de remorquage – En matière de remorquage, la liberté contractuelle est primordiale et il doit être tenu compte de ce que les parties ont pu convenir. Le contrat est "la charte de leurs obligations". Sa conclusion prend une forme simplifiée et particulière. C'est un contrat verbal. Compte tenu de la rapidité des opérations, il est impossible de conclure physiquement un contrat.

⁶⁹ Article R III – 12 du Code des ports maritimes.

⁷⁰ Martine Rémond-Gouilloud : "la situation juridique de l'activité du remorquage portuaire dans les ports français". Etude non publiée à l'intention du groupe Les Abeilles. Paris, 1995.

Il n'existe pas d'organisation type de remorquage dans le monde. En France, l'autorité portuaire peut imposer certaines conditions à l'exercice du remorquage. Les compagnies de remorquage, adhérentes de l'Association Professionnelle des Entreprises (APERMA), exploitent leurs remorqueurs suivant un contrat de louage de service : "conditions générales de remorquage portuaire des entreprises française". Ce document est déposé auprès des Chambres de Commerce et d'Industrie (CCI) et se trouve sur tous documents utilisés par les différents acteurs portuaires (factures, tarifs, etc.). Ces dispositions sont donc nécessairement connues de tous les professionnels fréquentant les ports de façon permanente.

Une notion importante doit être bien identifiée. C'est la période contractuelle. Le contrat de remorquage définit souvent ce domaine d'une manière extensive. Nous retrouvons cette interprétation dans l'article 4 des conditions énoncées supra. La jurisprudence adopte une conception pareillement extensive pour un remorqueur qui, après avoir largué ses remorques, s'était éloigné, puis était revenu à la demande du navire remorqué pour venir travailler en pousseur⁷¹.

41 – Armement et conception – L'équipage est généralement composé de quatre membres. Un capitaine qui assure la conduite du remorqueur. Deux mécaniciens en charge du système propulsion/énergie/appareils⁷². Un bosco responsable des manœuvres de remorque et de treuil plage arrière. Toujours de conception robuste et de formes identiques, les remorqueurs portuaires se caractérisent par leur mode de propulsion. Outre la classique hélice, il existe les propulsions "Voith Schneider", "Schottel" et "Aquamaster"⁷³.

42 – Procédure de remorquage – Après l'appareillage et la prise de contact radiophonique avec le navire remorqué, le ou les remorqueurs se présentent sous le bord et la position déterminée au préalable avec le capitaine et le pilote. Le navire remorqué envoie au moyen d'un lance amarre une touline⁷⁴ au remorqueur. Cette touline est saisie, plage arrière, par le matelot bosco⁷⁵ du remorqueur qui la capelle⁷⁶ sur une remorque. Cette remorque, tournée sur un treuil plage arrière du remorqueur est ensuite filée puis saisie par le navire remorqué. Les manœuvres sont ensuite réalisées au commandement du navire jusqu'à la fin du mouvement avec largage de la remorque qui est alors virée. Cette procédure implique donc que le remorqueur soit lié au navire remorqué par un lien largable et que par conséquent les deux bâtiments évoluent en permanence de façon très rapprochée

⁷¹ Arrêt de la Cour d'Appel d'Aix-en-Provence du 20 septembre 1984, navire Arpec, DMF 1985, 623.

⁷² Ensemble des objets et installations formant l'équipement d'un navire.

⁷³ Voir annexe II, page 128 – schémas de remorqueurs – dessins réalisés par le studio M.S. LE HAVRE.

⁷⁴ Petit cordage servant à haler une aussière ou une remorque.

⁷⁵ Autrefois maître d'équipage à bord des grands voiliers – aujourd'hui maître de manœuvre.

⁷⁶ Du verbe "capeler" : faire une boucle avec un cordage et en entourer une pièce.

le plus souvent en eaux resserrées. L'opération de remorquage portuaire demande une excellente coopération entre capitaine, pilote et remorqueur⁷⁷. Nous l'avons déjà dit, ce principe est fondamental. Le manque d'information dans un sens comme dans l'autre peut être à l'origine d'accident. Les tribunaux rechercheront toujours la part de responsabilité de chacun.

43 – Aspects juridiques – Malgré des moyens toujours plus modernes mis en œuvre par les compagnies, le remorquage portuaire reste délicat et parfois dangereux. Généralement, il est fait appel à ces engins lorsque les conditions d'accostage et d'appareillage deviennent difficiles pour les navires. Les remorqueurs se trouvent alors souvent dans des situations particulières où toute l'expérience du capitaine est requise pour mener à bien sa mission. Les accidents ne sont pas rares et la détermination de la responsabilité n'est pas aisée.

Concernant cette responsabilité, deux textes apparaissent importants. La loi du 3 janvier 1969⁷⁸ et les conditions générales de remorquage portuaire des entreprises françaises⁷⁹. L'article 26 de la loi édicte clairement que les opérations de remorquage portuaire sont effectuées sous la direction du capitaine du navire remorqué. Il est d'autre part précisé que les dommages survenus au cours de ces opérations sont à la charge du navire remorqué, à moins que la faute du remorqueur ne soit établie. L'article 4, quant à lui, mentionne que le capitaine et l'équipage des remorqueurs sont mis à la disposition du contractant et deviennent ses préposés exclusifs. Les remorqueurs sont donc placés sous sa garde et toutes avaries ou dommages resteront à la charge. Toutefois la compagnie répondra de sa faute lourde et personnelle dans l'exécution de son obligation de fourniture de moyens. remorqueurs et équipages.

Si ces deux textes considèrent que les dommages subis par le remorqueur sont à la charge du remorqué, il y a une différence de niveau en matière de faute exonératoire de responsabilité du remorqué. Dans le premier cas, il s'agit d'une faute simple du remorqueur. Dans le second, il est question d'une faute lourde et personnelle de la part de la compagnie. Une deuxième notion renforce la complexité du problème. Quel est le caractère de ces textes ? La question étant de savoir si la responsabilité obéit à un régime juridique impératif ou supplétif de la volonté des parties. Le législateur ne l'ayant pas précisé, il appartient à la jurisprudence de trancher la question et de mettre fin aux débats doctrinaux. L'enjeu est important. De cette réponse, dépendra la validité des clauses de non responsabilité contenues dans les contrats de remorquage portuaire.

⁷⁷ R. HAZEL : "Pilotage and towage". The Nautical Institute on Pilotage, London 1990, 51 – 55.

⁷⁸ Loi relative à l'armement et aux ventes maritimes – section III – opérations de remorquage.

⁷⁹ Vois annexe III, page 131 – conditions générale de remorquage portuaire des entreprises française.

En la matière l'affaire concernant l'abordage du porte conteneurs "Dragor Maersk" par le remorqueur "Marseillais 16", le 21 novembre 1986, est caractéristique. Seize ans de procédure et une opposition marquée entre les différentes juridictions, ont eu raison de cette affaire. Par un arrêt très important⁸⁰, la Cour de Cassation, en Assemblée plénière a décidé que les dispositions des articles 26 et 27 de la loi du 3 janvier 1969, relative à l'armement et aux ventes maritimes avaient un caractère "supplétif". Cette décision renforce donc le texte sur les conditions générales de remorquage portuaire qui a donc caractère "impératif".

Au passage, il est important de citer l'observation du Professeur Bonassies sur la faute lourde concernant l'arrêt de la Cour d'appel de Bordeaux⁸¹ : *"une faute lourde du capitaine n'implique pas nécessairement la faute lourde et personnelle de l'entreprise de remorquage"*.

On peut donc distinguer la faute du capitaine de la faute de l'entreprise. La jurisprudence dominante impute une faute lourde au patron du remorqueur lorsqu'elle est commise, soit dans l'exécution d'une manœuvre commandée de la passerelle du navire remorqué, soit dans l'exécution d'une manœuvre relevant de sa propre initiative et effectuée sans raison valable ou avec témérité. Quant à l'entreprise de remorquage, elle est responsable en cas de mauvais état du matériel ou d'incompétence notoire de l'équipage.

Paragraphe 2 – Remorquage d'assistance

Le remorquage d'assistance est un remorquage de haute mer réalisé par un remorqueur spécialisé ou non pour prendre en charge un navire privé de sa propulsion et en danger, afin de l'écarter du danger ou de le conduire dans un lieu sûr . Il doit être différencié du remorquage hauturier faisant l'objet d'un contrat pour transférer un engin flottant d'un point à un autre. Pour ce dernier, une préparation minutieuse doit être entreprise. Ce cas ne sera pas traité dans la présente étude. Partant de la définition citée supra, nous pouvons dire que "tout engin sur l'eau peut devenir ponctuellement un remorqueur d'assistance", à la seule condition d'avoir un moyen propulsif. L'assistance est bien une forme d'aide à la navigation. Nous pouvons trouver plusieurs situations. Un navire en difficulté demandant l'aide d'un autre navire situé à proximité. Un navire en détresse nécessitant l'intervention d'un remorqueur spécialisé. Un navire sans équipage représentant un danger pour l'environnement. Dans ces conditions, le remorqué devra être pris en charge par le remorqueur.

⁸⁰ Arrêt de la Cour de Cassation (Assemblée plénière) du 26 mars 1999, DMF 1999, 517

⁸¹ Arrêt de la Cour d'appel de Bordeaux (juridiction de renvoi) du 5 février 2002, DMF 2002, 835, observations Professeur Bonassies.

L'assistant doit disposer de moyens appropriés, permettant d'intervenir dans n'importe quelle situation. Si la gamme de moyens d'intervention de l'assistant s'est considérablement élargie, le remorqueur reste l'outil principal d'une compagnie d'assistance. Sans parler de l'assistance maritime proprement dite, qui fait l'objet de plusieurs traités, nous pouvons simplement évoquer quelques règles et lois.

44 – Sur le plan international – On peut citer la Convention de 1910⁸² qui, dans son article 1, précise que le champ d'application de l'assistance se limite aux secours portés au profit des navires de mer, aux bateaux de navigation intérieure ainsi qu'aux choses se trouvant à leur bord. L'article 11 de cette même convention implique bien tout capitaine pour porter assistance à toute personne trouvée en mer et en danger de se perdre. Il lui appartiendra de prendre toutes dispositions et utiliser tous moyens pour se faire. Une deuxième Convention⁸³ vient modifier la première en étendant les opérations d'assistance à tout acte entrepris pour assister un navire ou autre bien se trouvant en danger dans toutes eaux navigables ou non. Ce premier article de la Convention de 1989 semble élargir de façon importante les champs d'application de l'assistant et de l'assisté. Pour l'assistant, il peut s'agir d'un navire en mer ou d'un organisme à terre. Pour l'assisté, il peut s'agir de n'importe quel engin, structure ou tout objet qualifié de bien se trouvant en mer⁸⁴.

45 – Sur le plan national – C'est une loi du 29 avril 1916 qui a introduit dans le droit français des dispositions analogues à celles du droit international. Dans le cadre de la réforme des années 1966 - 1969, une loi du 7 juillet 1967 a, pour l'essentiel, repris les règles de la loi de 1916 (c'est à dire celle de la Convention de 1910)⁸⁵. Il est évident, qu'en matière d'assistance, tous ces textes sont difficiles à interpréter. Le domaine d'intervention, les moyens utilisés et pour qui ?. Nombre d'éléments sujets à interprétation de la part des tribunaux. Pour ce qui nous concerne, il semble important de simplifier. N'importe qui (l'assistant) peut porter aide à n'importe qui (l'assisté). Elle ne pourrait concerner qu'un un engin flottant sur lequel serait embarquée au moins une personne capable d'interpréter en acte l'aide requise, quelle qu'elle soit. Cette dernière peut-elle être considérée comme une assistance au sens législatif ? nous pensons que cette question ouvre le débat sur la rémunération du navigateur au a porté assistance. Il ne sera pas traité cet aspect des choses qui semble d'une grande complexité.

⁸² Convention Internationale pour l'unification de certaines règles en matière d'assistance et de sauvetage maritimes conclue à Bruxelles le 23 septembre 1910, ratifiée par la France le 1^{er} février 1913.

⁸³ Convention Internationale de 1989 sur l'assistance conclue à Londres le 28 avril 1989, ratifiée par la France le 23 avril 2002.

⁸⁴ Commentaire de Claude Douai sur la Convention de 1989, DMF 1993, 595, "*le régime juridique de l'assistance en mer selon la convention du 28 avril 1989*".

⁸⁵ Loi du 7 juillet relative aux événements de mer, chapitre II, article 9.

Titre 2 – Les moyens matériels

Cette rubrique revêt un caractère diversifié compte tenu des sujets abordés. En effet, les moyens matériels sont nombreux, et établir une liste exhaustive relève d'un long travail de recherche. Malgré tout, au travers de ce qui suit, nous pourrions voir que le navigateur ne manque pas d'aide pour parcourir les chemins nautiques le long de la côte et en haute mer. Dans un premier temps, nous verrons que la signalisation maritime est une composante importante en matière d'aides à la navigation. Nous observerons ensuite que sans la documentation, il est difficile de naviguer. Enfin, il sera rappelé que les moyens naturels ne doivent pas être négligés.

Chapitre 1 – La signalisation maritime

Section 1 – Les moyens fixes

Paragraphe 1 – Les amers

46 – définition – Le mot amer désigne tous les éléments, à terre ou en mer, permettant au navigateur de se repérer et de se positionner. Il comprend aussi bien les éléments naturels remarquables du paysage (roche, arbre, dune, montage, etc.), que ceux qui y ont été ajoutés par la main de l'homme à d'autres fins que l'aide à la navigation (clocher, moulin, cheminée, etc.), mais qui peuvent néanmoins jouer ce rôle. C'est toute la différence entre "l'amer" et la "balise", terme réservé aux constructions érigées spécialement pour la sécurité des navires lorsque le paysage marin n'est pas suffisamment caractéristique ou ne présente pas assez d'amers remarquables pour permettre au marin de se repérer correctement.

47 – Naviguer avec les amers – Quelle que soit sa nature, un amer est choisi lorsqu'il est suffisamment singulier et voyant pour être clairement identifié à bonne distance. Il arrive souvent que les amers soient utilisés par deux. C'est l'alignement⁸⁶ permettant de suivre une route avec précision ou la limite d'une zone saine à ne pas dépasser. Au fil du temps les marins locaux ont ainsi désigné toute une série d'amers permettant d'éviter les écueils et d'emprunter les chenaux les plus profonds. Tous ces alignements "coutumiers" seront d'ailleurs reconnus plus tard par les hydrographes de la première moitié du dix-neuvième siècle. Autant d'édifices remarquables aidant le marin à se repérer.

⁸⁶ Ligne déterminée par deux amers.

Tout est bon pour servir d'amer. Chaque pilote dispose d'une foule d'éléments qui constituent un résumé de son expérience maritime, demeurant sa propriété privée. Dans les Instructions des pilotes de la flotte, rédigées après 1868, on relève ainsi plus de quarante types d'amers différents : clochers, cheminées, moulins, casernes, fermes, hangars, horloges, arbres, buttes, mamelons, vallées, clairières... Aujourd'hui, l'amer est toujours le point remarquable qui va servir au navigateur en navigation côtière. Il permet un positionnement grossier, mais rapide pour les petites embarcations ne possédant ni carte ni autres moyens. Pour le possesseur d'une carte marine, et d'un moyen lui permettant de prendre un relèvement et/ou un alignement, avoir une position exacte.

Paragraphe 2 – Les phares et balises

48 – La signalisation et le balisage maritime – Le balisage se définit comme "l'ensemble des signaux fixes ou flottant, pouvant être équipés de feux ou de signaux sonores, établis pour signaler les dangers ou aider un navire à suivre un chenal"⁸⁷. Avant d'aborder les éléments de signalisation ainsi que leurs techniques de mise en place, il est important de balayer la réglementation nationale et internationale concernant ces aides à la navigation d'une importance primordiale pour naviguer en toute sécurité le long des côtes et dans les ports. Reconnue par la jurisprudence, l'obligation de signalisation maritime a été proclamée officiellement dans les conventions sur le droit de la mer et dans la convention SOLAS.

49 – L'affaire du détroit de Corfou – Dans un arrêt célèbre rendu le 9 avril 1949 à propos du détroit de Corfou, la Cour Internationale de Justice a indiqué qu'il incombait à l'Albanie de faire connaître, dans l'intérêt de la navigation en général, l'existence d'un champ de mines dans ses eaux et d'en avertir les navires de guerre britanniques⁸⁸. Selon les juges, cette obligation résultait de certains principes généraux et bien reconnus, tels que des considérations élémentaires d'humanité, plus absolues encore en temps de paix qu'en temps de guerre, le principe de la liberté des communications maritimes et le devoir de vigilance de l'Etat riverain, contrepartie de ses droits dans cette zone⁸⁹. Cette obligation est aujourd'hui reprise dans de nombreux textes internationaux.

50 – Les conventions – L'obligation de signalisation est stipulée dans la convention de Genève de 1958⁹⁰. Dans sa mer territoriale, l'Etat riverain est tenu de faire connaître tous les dangers dont il a connaissance et qui menacent la navigation. Cette obligation est explicitement énoncée à l'article 60

⁸⁷ Dictionnaire GRUSS de marine, Ed. Maritimes et d'Outre-Mer, Paris 1978.

⁸⁸ Cour Internationale de Justice. Recueil 1960, arrêt sur le fond, 4-38.

⁸⁹ Cité par A. FATTAL : "Les conférences des Nations-Unies et la convention de Genève du 29 avril 1958 sur la mer territoriale et la zone contiguë". Beyrouth, Librairie du Liban, 1968, 149.

⁹⁰ Convention de Genève de 1958, article 15, alinéa 2.

de la convention de 1982⁹¹ sur le droit de la mer. Dans cette même convention, et selon l'article 24, l'Etat côtier a le devoir de signaler tout danger pour la navigation dont il a connaissance, et se trouvant dans sa mer territoriale. L'article 43, quant à lui, évoque la coopération entre Etats utilisateurs d'un détroit et Etats riverains.

La règle n° 14 du chapitre V de la convention SOLAS⁹², relative aux aides à la navigation, est suffisamment importante pour être citée elle dit que "les gouvernements contractants conviennent d'assurer l'installation et l'entretien d'aides à la navigation dans la mesure où, à leur avis, ces mesures se justifient par l'intensité de la navigation et par le degré de risque ; ils conviennent également d'assurer que les renseignements relatifs à ces aides seront mis à la disposition de tous les intéressés". A la lecture de ces conventions, il s'avère que l'obligation de signalisation s'impose à chaque Etat ayant une façade maritime, mais qu'ils sont seuls juges de l'opportunité d'une mise en place d'aide à la navigation.

51 – Sa mise en œuvre – Elle nécessite une coopération internationale pour pallier certaines difficultés locales rencontrées. On peut prendre l'exemple de l'établissement du phare du Cap Spartel, établi par le traité du 31 mai 1865, signé par le Sultan du Maroc et les principales nations maritimes de l'époque⁹³. Les phares d'Abou Aïl et de Djebel Teir, en mer Rouge, firent l'objet d'une convention, signée à Londres le 20 février 1962, relative au maintien des feux dans cette région du monde et de deux résolutions de l'OMI⁹⁴.

52 – Les services nationaux – Il existe aujourd'hui à travers le monde, environ 80 services nationaux de signalisation maritimes, tous membres de l'AIMS (voir infra). Bien entendu, leur importance et leur compétence sont plus ou moins grandes suivant le pays. La France, le Royaume-Uni et les Etats-Unis sont parmi les plus étoffés. En France, la responsabilité de la signalisation maritime appartient au Service des Phares et Balises qui relève de la sous direction "Sécurité Maritime" de la Direction de l'Administration des Affaires Maritimes et des Gens de Mer (DAMGEM), dépendant du Ministère de l'Equipement, des Transport, du Logement, du Tourisme et de la Mer. Dans les ports autonomes, l'obligation de signalisation maritime incombe à l'autorité chargée de la police du port⁹⁵. C'est le cas du port de Marseille, responsable de fournir aux usagers des instructions et cartes précisant la profondeur des bassins⁹⁶.

⁹¹ Convention des Nations Unies sur le droit de la mer signée à Montego Bay le 10 décembre 1982.

⁹² Safety Of Life At Sea - Sauvegarde de la vie humaine en mer.

⁹³ C. John COLOMBOS : "Le droit international de la mer". Paris, Pedone, 1952, 230 § 296.

⁹⁴ A.47 du 18 octobre 1963 et A.96 du 27 septembre 1965.

⁹⁵ Article R 111-12 du code des ports maritimes, amendé par le Décret n° 99-782 du 9 septembre 1999.

⁹⁶ Cour d'Appel d'Aix-en-Provence, 20 septembre 1984, DMF 1985, 623.

53 - Le service des phares et balises français – Créé en 1806, le service des Phares et Balises français est chargé de signaler les côtes de France et d'Outre-mer, les voies d'accès, les épaves, ainsi que de baliser les chenaux et routes maritimes obligatoires. Le dispositif de signalisation maritime français comprend environ 8000 établissements⁹⁷, dont 3300 phares et feux, 2300 bouées parmi lesquelles 1100 sont lumineuses, 3 systèmes de radionavigation (voir infra). Pour être efficace, la signalisation maritime doit répondre à certains critères que l'on pourrait qualifier de la façon suivante :

- ❑ Suffisante : on constate que si l'Europe du Nord est particulièrement bien pourvue en la matière, il n'en est pas de même dans toutes les régions du globe. Il faut reconnaître aussi que le trafic maritime n'est pas identique partout. Les voies maritimes de l'hémisphère Nord sont largement plus fréquentées qu'au sud. Il est donc tout à fait normal qu'une attention particulière soit portée dans cette zone.
- ❑ Adaptée : l'évolution de la navigation maritime en rapport avec celle de la construction navale doit être en permanence suivie par les services concernés, afin d'adapter le balisage en fonction des besoins.
- ❑ Fiable : la rigueur d'une maintenance sera garante de la fiabilité du matériel de signalisation. Un mauvais entretien risque d'entraîner des doutes de la part du navigateur sur son intégrité.

54 – Sanction de l'obligation – En France, l'obligation de signalisation est inscrite dans le droit positif. Elle a été consacrée par la jurisprudence du Conseil d'Etat dans l'arrêt "*Le Borgne*" du 11 décembre 1985⁹⁸. De même, pour une navigation fluviale du pétrolier "*Blaise Pascal*"⁹⁹, le heurt par un navire d'une roche dans un chenal est imputable à un défaut d'entretien de l'ouvrage public que constitue le chenal, lorsque l'existence de cette roche était connue de l'administration qui n'avait pris aucune mesure, soit pour éliminer l'obstacle, baliser la roche, faire rectifier les cartes mises à disposition des utilisateurs du chenal ou faire connaître aux pilotes ce danger pour la navigation.

L'administration engage sa responsabilité en cas d'accident suite à un mauvais entretien des ouvrages publics¹⁰⁰. Dans l'affaire de Rennes, l'officier de port qui connaissait l'existence d'un banc de sable se trouvant dans le chenal avait l'obligation de signaler aux navires tout chargement modifiant les conditions d'accès au port. L'ensablement du chenal doit être anticipé et le contrôle

⁹⁷ Par établissement, on entend tous les édifices fixes ou flottants participants à la signalisation maritime.

⁹⁸ J. Grosdidier de Matons : "La responsabilité de l'Etat pour le fonctionnement de certains services maritimes" DMF 1968, page 73.

⁹⁹ Arrêt du Conseil d'Etat du 16 mars 1960.

¹⁰⁰ Conseil d'Etat, 21 juin 1961, DMF 1962, 14, note X et Conseil d'Etat, 4 décembre 1960, DMF 1971, 136 - Conseil d'Etat, 26 juin 1974, DMF 1975, 304 - Tribunal administratif de Rouen, 15 novembre 1974, DMF 1975, note – OHART - Tribunal administratif de Rennes, 13 juin 1979, DMF 1979, 607.

permanent. Des erreurs, commises par les services chargés des feux d'entrée de port, et ayant entraîné une collision entre deux navires, exonère ces derniers d'une quelconque responsabilité¹⁰¹.

55 – Organisation du service – Au sein de la sous direction de la Sécurité Maritime de la DAMGM, le bureau des phares et balises est chargé :

- ❑ De déterminer les orientations générales et la réglementation en matière d'aides à la navigation maritime et de système de signalisation maritime.
- ❑ De définir la politique et d'établir les programmes d'équipement et d'entretien des installations correspondantes et en suivre l'exécution.
- ❑ De tenir et de mettre à jour l'état de signalisation maritime, pour en informer les navigateurs.
- ❑ De définir les conditions d'exploitation de ces installations.
- ❑ De participer dans ces domaines aux travaux des organismes internationaux.

Le dispositif de signalisation est mis en œuvre par les services maritimes spécialisés et les Directions Départementales de l'Équipement. Dans le cas d'un port autonome comme Marseille, le chef du service maritime est également directeur du port. C'est un service spécialisé et déconcentré du Ministère placé sous l'autorité du Préfet. Sa compétence s'étend sur l'ensemble du littoral des Bouches-du-Rhône. Sa subdivision "phares et balises" à en charge, la sécurité en mer, le balisage et la signalisation maritime. Ses missions peuvent se résumer de la façon suivante :

- ❑ Gestion des établissements de signalisation maritime (ESM) – intervention sur site par moyens terrestres ou maritimes (baliseur).
- ❑ Sécurisation de la navigation maritime (phares, bouées, système radio).
- ❑ Information aux usagers par la diffusion d'avis aux navigateurs (état des ESM).
- ❑ Participation au développement et à l'amélioration des nouveaux systèmes.

56 – Etudes et recherche – Le CETMEF¹⁰² est un prestataire de service de l'administration centrale et des services déconcentrés. Il joue un rôle important pour le développement de nouveaux produits (bouées nouvelle génération,...) et pour de la veille technologique. Ses moyens sont répartis sur cinq sites (Compiègne, Bonneuil, Brest, Nantes et Aix-en-Provence). Il concourt par ses avis à l'élaboration des politiques et au suivi des dispositifs existants d'aide à la navigation notamment par sa division "signalisation maritime".

¹⁰¹ Cour d'Appel de Paris, 8 décembre 1978, DMF 1979, 484, note X.

¹⁰² Centre d'Etudes Techniques, Maritimes et Fluviales.

57 – Plan de modernisation de la signalisation maritime – Depuis de nombreuses années un important programme a été entrepris visant à automatiser les établissements gardés, à procéder au télé contrôle des feux et à recourir à des sources d'énergie renouvelable pour les bouées lumineuses et les feux isolés (solarisation). Cette opération de modernisation concerne aussi les bouées "nouvelle génération", la remise à niveau des établissements de signalisation maritime (espars, tourelles, bouées, phares), et les aides radioélectriques. Lancé en 1998, le plan de modernisation de la signalisation maritime, prévu sur huit ans s'articule autour de quatre axes :

- ❑ La mise en place de stations d'émission de corrections différentielles GPS destinées à améliorer la précision du système et de fournir un signal d'intégrité.
- ❑ La remise à niveau des établissements de signalisation maritime.
- ❑ La mise en place de bouées de nouvelle génération.
- ❑ La modernisation de la flotte des baliseurs (réparation et construction).

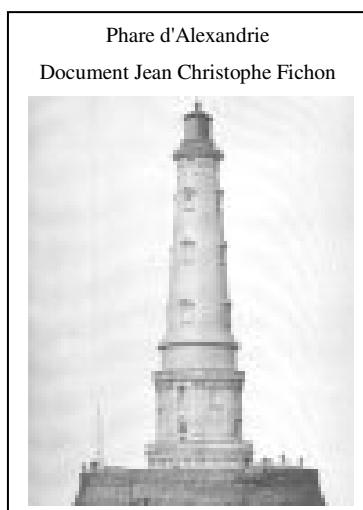
Le plan d'action 2004 de la DAMGEM prévoit l'utilisation d'un système d'identification automatique pour le balisage (AIS).

58 – Réforme de l'Etat – La signalisation maritime est une mission de l'Etat non touchée par les lois de décentralisation. Contrairement aux compétences en matière de police et d'exploitation des ports transférées aux collectivités territoriales, la signalisation maritime des ports départementaux et communaux demeure de la compétence de l'Etat. On voit ici l'importance que revêt la sécurité maritime. C'est une option saine, tant pour l'harmonisation nationale qu'internationale. Il aurait probablement été difficile, voire impossible pour les collectivités territoriales d'assurer avec toute l'efficacité nécessaire les tâches inhérentes à cette obligation. Des déconcentrations de décision administrative ont toutefois été effectuées. Cela concerne la visibilité des amers, des feux et des phares, des champs de vue des centres de surveillance de la navigation maritime.

Paragraphe 3 – Le phare et la balise

Le "phare" et la "balise". Deux éléments clefs qui, au travers des âges, ont permis aux navigateurs de se repérer le long des côtes, afin d'aller d'un point à un autre. Si le phare se caractérise en partie par son type de construction, la balise quant à elle, répond à des normes bien précises suivant son emplacement. On peut la trouver le long d'une côte (signalant un danger), dans un chenal (marquant la zone de navigation) ou dans les ports. Elle peut être fixe ou flottante. Nous y reviendrons. Après une note d'histoire, nous développerons l'aspect technique de ces aides à la navigation utilisables de jour comme de nuit.

59 – Historique - Méditerranée, berceau de notre civilisation, mais aussi celui de notre marine et de la signalisation maritime. Grecs et Phéniciens familiers des grands voyages à travers la



Méditerranée. Cette précision permet d'orienter les recherches de trace des premiers monuments destinés à guider les marins dans la nuit. Les phéniciens érigent les premiers une tour portant un foyer en son sommet. Le premier phare de l'histoire aurait été construit à Cadix¹⁰³, probablement au 4^{ème} siècle avant J.C. Aucune trace n'existe à ce jour. Le premier élément écrit est postérieur de deux siècles et concerne la Tour d'Alexandrie, construite sur la presqu'île de "Pharos" devant le delta du Nil. Son érection commence sous le régime de Ptolémée Sôtér (323-285 avant J.C.) et s'achève sous celui de Ptolémée II Philadelphe (285-246 avant J.C.). Autrement dit, la

construction dura 77 ans. La conquête romaine de la "Mare Nostrum" entraîne une forte augmentation du trafic commercial entre Rome et ses nombreuses colonies. Les marchandises sont acheminées vers Rome par une flotte importante de navires de charge. Pour aider ces navires dans leur navigation, les romains érigent plusieurs tours à feu sur les rives de leur mer intérieure. Ainsi naissent les phares de Caprée, Timée, Ostie, Ravenne, Leptis Magna et Messine. Outre la Méditerranée, les romains sécurisent les côtes de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord. Il semblent tout à fait plausible que les romains construisirent à Boulogne la tour d'Ordre, premier phare avéré de notre littoral.

Après la chute de l'Empire Romain, en 476 après J.C., le trafic maritime a pratiquement disparu. Le Moyen Age n'a pas été une période particulièrement faste dans le domaine de la signalisation maritime. Pour rare qu'ils soient, les quelques feux trouant la nuit du Moyen Age attestent à l'évidence que la fin de cette période correspond à un véritable essor des flottes de commerce. Cela se manifeste d'abord en Méditerranée. Les propriétaires des richesses transportées par mer s'accommodent mal des risques considérables encourus pendant les voyages, notamment au moment de l'atterrissage (voir supra). Les armateurs et les capitaines vont ainsi réclamer très tôt toutes les aides à la navigation imaginables susceptibles de faciliter la reconnaissance en mer des côtes et de minimiser les risques de perte des navires et de leurs précieuses cargaison. Ces aides s'avèrent d'autant plus utiles que les instruments de navigation se limitent alors à la sonde¹⁰⁴ et au

¹⁰³ Port du sud de l'Espagne.

¹⁰⁴ Appareil servant à déterminer la profondeur de la mer et la nature du fond. Il se compose d'un plomb, creusé à sa base et garni de suif (qui sert à rapporter des échantillons du fond) et d'une ligne au bout de laquelle il est suspendu.

loch¹⁰⁵. La navigation du Moyen Age est donc une navigation simple, mais emprunte d'inquiétude. On navigue de port en port, d'île en île, de cap en cap. Pas la nuit, ni pendant la mauvaise saison. La prospérité du commerce maritime se traduit par la construction de plusieurs établissements de signalisation maritime. Les Echevins¹⁰⁶, pour la plupart marchands et armateurs, étaient tout à fait conscients de la nécessité de disposer d'un environnement littoral dégagé et reconnaissable. Aussi l'érection de balises et d'amers est-elle décidée dès lors que les finances municipales le permettent.

60 – Le Phare – Habitué à voir le pinceau lumineux d'un phare balayer l'horizon, on en oublie la performance que représente la possibilité de rendre un feu visible à des dizaines de kilomètres. Pendant des millénaires, les concepteurs des phares ont expérimenté toutes les solutions. Elever les tours le plus haut possible. Les techniques de constructions, les budgets consentis par les villes et les Etats ont longtemps limité les ambitions des architectes. Les bâtir sur des sommets, c'était presque toujours les éloigner des côtes, et donc de diminuer en portée ce que l'on gagnait en hauteur. Augmenter l'intensité du feu, c'était la solution qui paraissait, sinon la plus simple, du moins la plus économique.

Il a fallu attendre le début du 19^{ème} siècle pour que les progrès de l'optique permettent d'augmenter de façon déterminante la portée lumineuse des phares. On s'était jusqu'alors heurté à deux difficultés, jamais résolues de façon satisfaisante. La première était celle des combustibles : bois imbibé de poix ou de goudron, charbon, huile de colza, huile d'olive, pétrole, tout avait été essayé. Leur efficacité était fort inégale, et pour certains se posait en outre le problème de l'alimentation du feu. C'est ainsi que de nombreux phares consomment jusqu'à une tonne de charbon par nuit. On imagine ce que la simple manutention exigeait comme personnel... La seconde était celle de la protection du foyer. En effet, dans le cas où le brasier était allumé sur une plate-forme à l'air libre, il était difficile, voire impossible, de l'entretenir les jours de tempête alors même qu'il était le plus utile ; et quand on tentait de l'abriter du vent et de la pluie par des panneaux de papier huilé ou de verre, le noircissement de ces parois rendait dérisoire la luminosité. Il y a deux siècles, interviennent cependant quelques progrès : l'utilisation de lampes à huile dont l'éclat est amélioré par des réflecteurs sphériques puis paraboliques tournants, augmente sensiblement la portée des phares. C'est avec Augustin Fresnel¹⁰⁷, le Léonard de Vinci de l'optique, que la "pharologie" va connaître sa révolution.

¹⁰⁵ Appareil servant à mesurer la vitesse d'un navire. Constitué primitivement par une ligne se déroulant d'un touret et marquée de distance en distance par des nœuds (d'où l'unité de vitesse).

¹⁰⁶ Magistrat municipal chargé d'assister le maire sous l'Ancien Régime.

¹⁰⁷ Physicien français (1788-1827), qui inventa les lentilles à échelons pour phares.

Nous ne pourrions terminer cet historique sur les phares sans rendre un hommage à leurs gardiens salués par un écrit de René Gast : *"guetteurs des donjons de l'océan, seigneurs sédentaires des grands déserts salés que sillonnent leurs frères nomades les marins, navigateurs immobiles dont le vaisseau est à jamais scellé dans le roc à la frontière mouvante des continents, les gardiens de phares sont les derniers représentants d'une race à part. Fonctionnaires sans guichet, ils ont pour bureaux de hautes tours qui défient l'horizon, pour clients des voiliers et des cargos, pour interlocuteurs les vagues et le vent, pour problèmes administratifs la dépression de la mer d'Irlande ou l'anticyclone des Açores. Serviteurs obscurs de l'Etat, ils ont pour ancêtres des prêtres coiffés de tiaras, médiateurs orgueilleux entre les éléments essentiels, la Terre, la Mer, le Ciel et le Feu..."*.

61 – Comment naviguer avec ces moyens – Les phares font partie du monde du navigateur en lui permettant de progresser, en navigation côtière, sereinement à proximité des dangers de toutes sortes. Sans eux, le marin serait perdu. De jour, ils font partie du paysage (voir amers). De nuit, ils éclairent la mer avec plus ou moins d'intensité selon les endroits. En les regardant bien, on trouve une certaine logique dans le système d'illumination. Certains sont pourvus de feux à éclats, d'autres à occultation¹⁰⁸. Si les premiers ne présentent pas de difficulté de compréhension, les seconds méritent une explication. En fait, ce sont deux termes inverses. Pour imaginer le propos, on peut parler d'éclats de "lumière" et d'éclat de "nuit". L'un est éteint avec des périodes lumineuses, l'autre est allumé avec des périodes d'obscurité.

L'art de naviguer de nuit, consiste à distinguer les deux systèmes. Ce n'est pas forcément instinctif, et une bonne pratique est nécessaire pour interpréter ce langage des phares, qui, tout au long de la navigation côtière de nuit, anime les quarts du personnel de veille à bord des navires. Il faut pouvoir les identifier entre eux et les classer en fonction de leurs catégories. De jour, la distinction est aisée. Chaque phare est construit de manière différente. Les anciens ont généralement tenu compte de l'environnement, en essayant de garder une architecture régionale, ce qui fait la beauté de nombreux édifices. Leurs caractéristiques, bien répertoriées et connues, permettent aux navigateurs de les différencier entre eux. La hauteur, la forme, la couleur. Autant d'éléments de reconnaissance mentionnés dans les livres des feux du monde entier (voir infra). De nuit, tous les phares ne sont pas gris... Outre les éclats et les occultations, d'autres éléments vont permettre l'identification.

- ❑ Le nombre d'éclats ou d'occultations, très modulable, permet une multitude de combinaisons. On peut parler d'un feu à trois éclats ou à trois occultations.
- ❑ La durée de l'éclat ou de l'occultation. Il peut s'agir d'un feu à trois éclats ou à trois occultations d'une durée de "N" secondes. Là aussi, les combinaisons sont nombreuses.

¹⁰⁸ Terme réglementaire utilisé par le service hydrographique de la marine.

- ❑ La fréquence, définissant le temps qui s'écoule entre deux séries d'éclats ou d'occultations. Nous pouvons lire par exemple : deux éclats ou occultations de deux secondes toutes les trente secondes.
- ❑ En plus de ces trois éléments importants, il en est un qui fait la différence et pour lequel, il n'y a pas d'ambiguïté. C'est la couleur du feu.

Ces explications techniques seraient incomplète si on n'omettait de mentionner la portée du feu. Il est évident que le feu d'un phare d'atterrissage¹⁰⁹ n'aura pas la même portée que celui d'une balise de chenalage. Le premier devra être visible de loin, afin que les navires puissent atterrir sur la côte. Pour le second, une forte puissance ne sera pas nécessaire, compte tenu de l'environnement. De même la hauteur du foyer sera étudiée en fonction de la destination du feu. Dans notre premier cas, il sera nécessaire de placer le feu le plus haut possible afin qu'il puisse être visible de très loin par les navires. Dans ce cas, une grande puissance sera requise. Pour notre second feu, matérialisant un chenal, une balise basse sur l'eau sera suffisante. Enfin, et pour terminer l'explication, nous pouvons trouver des feux à secteurs qui permettent en particulier de pouvoir se diriger la nuit en sécurité. Un feu à secteurs est en général composé de trois couleurs. Le rouge se trouvant à gauche, le secteur blanc au milieu, sur lequel il faut naviguer en relèvement constant, et le vert à droite. La vision d'un des secteurs latéraux indiquera au navigateur qu'il n'est pas bien calé sur la route à suivre. Nous voyons que tout est possible pour assurer aux navires de toutes tailles une sécurité de la navigation maximum le long des côtes, dans les chenaux et dans les ports.

62 – La Balise – Ce qui peut différencier la balise du phare, c'est sa forme, ses dimensions et le fait



qu'elle soit posée sur l'eau tout en étant maintenue au fond par un système d'ancrage. On peut dire que c'est une bouée pouvant représenter une marque de balisage et caractérisée par sa couleur, sa forme et le voyant qui la surmonte. Ces deux derniers éléments sont d'importance, car il vont nous permettre de nous situer sur l'eau. Sans entrer dans le détail de chaque balise, il faut savoir qu'il existe deux types de balisage. Latéral pour tout ce qui est chenalage. Les marques latérales sont généralement utilisées dans des chenaux bien définis. Cardinal pour indiquer les dangers et la direction à prendre pour les éviter. Nous pouvons également rencontrer des marques de danger isolé et d'eau saine.

¹⁰⁹ Terme utilisé par les marins pour le passage de la navigation hauturière à la navigation côtière.

Paragraphe 4 – L'AIMS

L'accroissement du trafic et l'évolution de plus en plus rapide des techniques applicables à la signalisation maritime, ont rendu nécessaire la fondation d'un organisme international permanent.

63 – Présentation – L'AIMS¹¹⁰ naît en 1955 de la Conférence de "*Scheveningen*" voit sa constitution en 1957. Son siège social est à Saint Germain en Laye (Yvelines). Elle a pour but, d'une part, de centraliser les études et les recherches sur les normes des phares et balises, et d'autre part, de favoriser l'échange d'informations entre les pays, aujourd'hui au nombre de 80 répartis sur les cinq continents. L'AIMS travaille à l'amélioration des conditions de trafic dans les voies de navigation étroites et les accès au port. L'adoption en 1986 par l'OMI¹¹¹, de son projet de directives pour les services de trafic maritime est à mettre à son actif.

64 – Balisage international – A la suite de plusieurs naufrages dans le Pas de Calais, causés par une mauvaise interprétation du balisage sur place, provoquant la mort de 51 marins, la mise au point d'un système international de balisage uniformisé devient, en 1971, la priorité de l'AIMS. Ce nouveau système fit l'objet d'un accord international signé en 1982. Malheureusement, l'uniformisation sur tout le globe ne fut pas possible. Il existe actuellement deux régions mondiales de balisage. Les régions "A" et "B". Ces dernières appliquent le même système, mais avec les couleurs de marques de balisage latéral (chenaux d'accès) inversées.

65 – Organisation - Administrations nationales, fabricants de matériels et consultants étudient ensemble les problèmes auxquels sont quotidiennement confrontés les services d'aides à la navigation¹¹². L'AIMS a encore un long travail pour approfondir les études concernant les services de trafic maritime, tendre à l'harmonisation maximale (responsabilité juridique, formation du personnel...) et surtout, aboutir à l'obligation pour les navires de se soumettre à ces règles dans les zones à risques. Une autre grande mission a été confiée à l'AIMS par l'OMI. Il s'agit de la mise au point d'un système mondial de radionavigation. L'association s'est prononcée pour un système civil à base terrestre géré de façon internationale (voir infra). L'évolution sera probablement un système interactif d'aides à la navigation où chaque système jouera son rôle.

¹¹⁰ Association Internationale pour la Signalisation Maritime.

¹¹¹ Organisation Maritime Internationale.

¹¹² Voir annexe IV, page 134 – structure et organisation de l'AIMS.

Section 2 – l'information nautique

Paragraphe 1 – Généralité

Une information nautique est un renseignement de sécurité maritime (RSM)¹¹³ nécessaire ou simplement utile aux navigateurs pour leur permettre d'assurer leur sécurité et celle des autres usagers de la mer, qu'il s'agisse de choisir leur route, de déterminer leur position¹¹⁴, de signaler des situations ou des dangers particuliers, de faciliter les secours en cas de besoin, de permettre la meilleure présentation dans les ports et mouillages. L'information nautique comprend également l'action proprement dite d'informer. Selon la nature du renseignement, le degré d'importance ou l'urgence qui s'y rattache, on distingue trois catégories d'informations nautiques : "urgente", "rapide" et "différée".

66 – L'information urgente – Elle conditionne la sécurité de la navigation et doit être diffusée dans les délais les plus courts¹¹⁵ par des moyens rapides¹¹⁶. Cette information est diffusée sous l'appellation "AVURNAV"¹¹⁷. Selon le type de navigation concernée, cela concerne les "NAVAREA"¹¹⁸ et les AVURNAV côtiers et locaux.

67 – L'information rapide – Elle intéresse la sécurité de la navigation, mais son caractère ne justifie pas une diffusion urgente¹¹⁹. Cette information est diffusée sous l'appellation "Avis aux Navigateurs", d'une part au moyen de messages "AVINAV"¹²⁰ émis par les autorités qualifiées, d'autre part par les groupes hebdomadaires d'Avis aux Navigateurs (GAN) publiés par le SHOM.

68 – L'information différée – Elle englobe tous les renseignements utiles aux navigateurs, mais ne présentant aucun caractère d'urgence et dont la diffusion n'est soumise à aucun impératif de délai¹²¹. Elle est essentiellement diffusée au moyen des cartes marines et ouvrages nautiques publiés par le SHOM (voir infra).

¹¹³ En anglais MSI : Maritime Safety Information.

¹¹⁴ On trouvera la définition exacte dans une instruction ministérielle du 1^{er} juin 1954, publiée au JO du 11 août 1954.

¹¹⁵ En moins de 24 heures.

¹¹⁶ En général par moyens radioélectriques (voir infra).

¹¹⁷ Avertissement urgents de navigation.

¹¹⁸ Avertissement urgents de navigation de zone (voir infra).

¹¹⁹ Une à deux semaines.

¹²⁰ Avis aux navigateurs.

¹²¹ Diffusion programmée.

Toute l'organisation en place, que ce soit au niveau mondial ou national, doit permettre la diffusion de ces trois types d'informations à ceux qui en ont besoin, sous la forme et dans les délais les mieux adaptés. Le SHOM est au coeur de cette organisation, et ses responsabilités concernent tous les types d'informations.

Paragraphe 2 – Organisation de la diffusion de l'information

Au plan national, l'instruction¹²² relative à la diffusion de l'information nautique, fixe les principes généraux des modalités de son recueil, de sa transmission et de sa diffusion. Elle désigne également les autorités responsables intervenant dans la recherche, le recueil et la transmission de l'information nautique et décrit les opérations dont elles sont chargées à chaque stade du processus d'information des navigateurs. Dans ce contexte, le SHOM est chargé de la centralisation et du traitement des informations nautiques, de leur diffusion ou du contrôle de cette diffusion. Pour assurer cette mission, il s'appuie notamment sur les autorités maritimes "CND"¹²³ dans les différentes régions côtières du territoire métropolitain et des DOM-TOM.

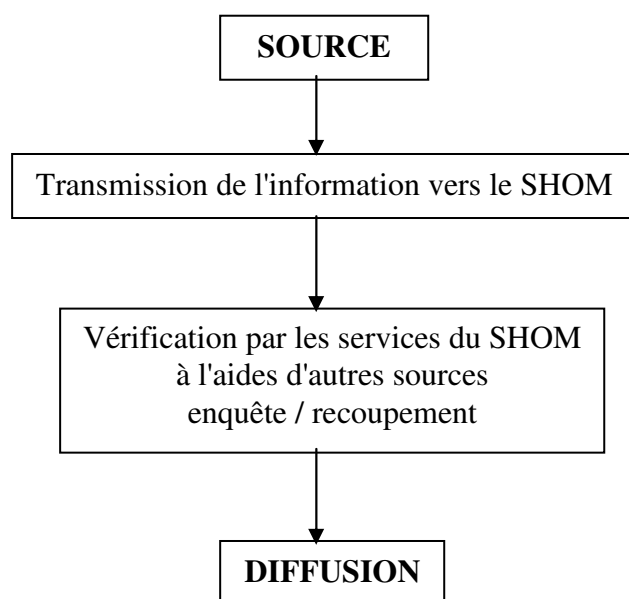
Toutes autorités maritimes, ou exerçant des fonctions en rapport avec une activité maritime, tous capitaines de navire (Marine nationale, de commerce, de pêche et de plaisance) participent au recueil de l'information nautique, et doit faire parvenir cette information aux services chargés de son traitement et de sa diffusion, en particulier au SHOM.

69 – Sources de l'information nautique – Elles sont nombreuses. Chaque acteur du monde maritime doit se sentir concerné. Même si l'information ne présente pas un caractère d'urgence, il ne faut pas la sous-estimer. Au contraire, plus l'information est communiquée, plus elle a des chances d'aboutir aux services concernés. Tous types d'information concernant la sécurité de la navigation doivent être transmises. Les navires de guerre et de commerce français ont une obligation pour ce qui concerne l'information nautique. Les plaisanciers n'entrent pas dans cette catégorie, mais ils doivent être en mesure de remplir cette tâche.

¹²² Instruction n° 228 SG/MER du Premier ministre du 3 mai 2002.

¹²³ Voir aussi annexe V, page 135 – schéma de collecte et de la diffusion de l'information nautiques.

70 – Schéma simplifié du recueil de l'information



Si l'information est urgente, il n'y a pas de vérification à priori, mais à posteriori.

Paragraphe 3 – Les moyens de diffusion

Différents moyens de diffuser l'information nautique existent. Suivant l'urgence, le moyen utilisé ne sera pas le même. Pour la diffusion de l'information dite "avertissement urgent de navigation", on privilégiera des moyens rapides. C'est à dire des moyens de transmission radioélectriques. Au plan mondial, sous l'égide de l'organisation maritime internationale (OMI) et de l'organisation hydrographique internationale (OHI), un service mondial d'avertissement de navigation (SMAN ou WWNWS) a été mis en place pour traiter l'information urgente au sein du SMDSM¹²⁴. 16 zones de responsabilités ont été créées (zones NAVAREA)¹²⁵. La responsabilité de coordonnateur de la zone NAVAREA II a été confiée à la France. Il exerce cette fonction à partir du centre "NAVAREA II" situé à l'EPSHOM¹²⁶ Brest.

71 – Responsabilités des coordonnateurs de zones NAVAREA – Le coordonnateur doit s'efforcer de se tenir au courant de tous les événements susceptibles d'affecter de manière sensible la sécurité de la navigation à l'intérieur de sa zone, ainsi qu'utiliser ses connaissances spécialisées pour évaluer tous les renseignements, dès leur réception, et déterminer s'ils présentent un intérêt pour la navigation dans la zone. Il est à noter que le service mondial d'avertissements de

¹²⁴ Système Mondial de Détresse et de Sauvetage en Mer.

¹²⁵ voir annexe VI, page 136 – carte de couverture zone "NAVAREA".

¹²⁶ Etablissement Principal du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

navigation¹²⁷ fonctionne de manière satisfaisante depuis 1979. Les systèmes utilisés au plan international pour la diffusion des renseignements sur la sécurité maritime sont indiqués dans la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS). Il s'agit des services "NAVTEX" et "SAFETYNET".

72 – Définition – Ce sont des services automatiques d'impression directe¹²⁸ destiné à être utilisés dans le monde entier pour l'émission d'avertissements concernant la navigation et la météorologie, de prévisions météorologiques et d'autres messages urgents concernant la sécurité (RSM/MSI)¹²⁹ à l'intention des navires. Il ont été mis au point pour que les navires puissent disposer à bord d'un moyen simple et automatique qui leur permette de recevoir des RSM les concernant. Les informations diffusées s'adressent à tous les navires de mer. Le fait de pouvoir choisir les messages qui les intéressent permet aux navigateurs de recevoir des renseignements correspondent exactement à leur besoin. Ces services revêtent une importance considérable en matière d'aide à la navigation maritime. Il vont permettre au navigateur d'être informé rapidement, et en temps réel, de tous événements concernant la sécurité de la navigation dans la zone qu'il fréquente. Devant être bien connus de l'ensemble du monde maritime, il nous semble important d'en développer l'organisation.

73 – Le service "NAVTEX" – Simple, peu coûteux et automatique, permettant aux navires de recevoir à bord, lorsqu'ils naviguent en mer et dans les eaux côtières, des renseignements ayant trait à la sécurité de la navigation. Les informations diffusées s'adressent à tous les navires, indépendamment de leurs dimensions et de leur type. En tant qu'équipement du système SMDSM, depuis le 1^{er} août 1993 le récepteur NAVTEX figure désormais au nombre des appareils¹³⁰ dont certains navires doivent obligatoirement s'équiper¹³¹ pour satisfaire aux prescriptions de la Convention Internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), telle que modifiée en 1988. Il se décompose en deux service.

¹²⁷ Résolution A.706 (17) de l'OMI, adopté par la résolution A.419 (11) du 15 novembre 1979

¹²⁸ Il s'agit de recevoir des informations de manière automatique sur un récepteur qui les transcrits sur une imprimante incorporée.

¹²⁹ Renseignements sur la Sécurité Maritime – Maritime Safety Information.

¹³⁰ Les normes de fonctionnement du matériel à impression directe à bande étroite destiné à être transporté à bord des navires sont énoncées dans la résolution A.525 (13) de l'OMI.

¹³¹ Suivant les dispositions de l'arrêté du 23 novembre 1987 (règlement – division 219 : radiocommunications SMDSM).

Le service NAVTEX international qui désigne le service d'émissions coordonnées et de réception automatique sur une fréquence¹³² unique en langue anglaise. Les Services NAVTEX nationaux qui désignent les services d'émission et de réception automatique sur des fréquences autres, dans des langues choisies par les administrations concernées. Les capitaines des navires possédant ce matériel peuvent sélectionner les informations reçues, mais certains types de renseignements essentiels à la sécurité, tels que les avertissements de navigation, les avis météorologiques et les renseignements concernant la recherche et le sauvetage ne peuvent être rejetés. A bord des navires, les récepteurs doivent absolument demeurer en veille continue.

74 – Le service "SAFETYNET" – Service d'émissions coordonnées et de réception automatique de RSM assuré en langue anglaise dans le cadre du système d'Appel de Groupe Amélioré (AGA) de l'Organisation International de Télécommunications Mobiles par Satellites (INMARSAT) destiné aux navires. Tous les navires qui naviguent au-delà des limites de la couverture NAVTEX devront être en mesure de recevoir les renseignements diffusés dans le cadre de ce service. Il offre la possibilité d'adresser un appel à une zone géographique donnée¹³³, laquelle peut être fixe, comme dans le cas d'une zone NAVAREA ou d'une zone de prévisions météorologiques, ou délimitée dans chaque cas par l'auteur du message. Cette dernière possibilité est utilisée dans le cas par exemple, d'un avis de tempête locale ou d'une alerte de détresse côtière qu'il n'est pas nécessaire de communiquer aux navires naviguant dans toute une région océanique.

Le système AGA fait partie du système "INMARSAT-C" et complète le service NAVTEX international. Il est utilisé pour assurer le service SAFETYNET pour la diffusion de RSM. Les satellites opérationnels du système INMARSAT desservent la quasi-totalité des eaux navigables du globe¹³⁴. Chaque satellite écoule le trafic AGA sur une voie désignée. Tout navire naviguant à l'intérieur de la zone de couverture d'un satellite sera en mesure de recevoir tous les messages diffusés sur cette voie.

Les renseignements sur la sécurité maritime viennent de divers pourvoyeurs inscrits et autorisés par l'Organisation maritime internationale à utiliser le service de diffusion SAFETYNET. Ils sont situés en différents points du globe. Parmi eux on trouve les services hydrographiques nationaux pour les avertissements de navigation et les données de correction des cartes électroniques et les services météorologiques nationaux pour les avertissements et prévisions météorologiques.

¹³² La fréquence actuelle est dans la gamme MF (Moyenne Fréquence) : 518 kHz.

¹³³ Voir annexe VII, page 137 – cartes du systèmes AGA.

¹³⁴ Voir annexe VI, page 136 – carte de couverture "INMARSAT".

Chapitre 2 – La documentation nautique

La documentation nautique a pour objet de rassembler un maximum de renseignements concernant la sécurité de la navigation. Elle répertorie tous les éléments nautiques, terrestres et spatiaux permettant au navigateur d'appréhender la navigation maritime et de naviguer en toute sécurité. C'est une aide à la navigation dont on ne pourrait se passer.

Section 1 – ouvrages du service hydrographique français

Avant de traiter cette section, il est important de rappeler la définition des cartes marine et publications nautiques donnée par l'arrêté relatif à la sécurité des navires¹³⁵ : "une carte marine ou une publication nautique est une carte ou un recueil spécialement établi ou une base de données spécialement compilée, à partir de laquelle une telle carte ou un tel recueil est établi, qui est publié de manière officielle par un gouvernement, un service hydrographique accrédité ou une autre institution gouvernementale compétente, ou sous son autorité, et qui est conçu pour répondre aux besoins de la navigation maritime".

Paragraphe 1 – La carte marine

Nous ne pouvions établir un mémoire sur les aides à la navigation maritime sans aborder la carte marine. Son évolution a suivi celui du commerce maritime nécessitant une navigation de plus en plus précise. Porter la position d'un navire sur une carte papier résulte d'un processus plus ou moins long. Il faut relever les amers puis porter le point à l'aide d'une règle Cras¹³⁶. Une fois le travail terminé, et suivant la vitesse du navire, le point porté est déjà périmé... La carte électronique va permettre d'automatiser entièrement ce processus et de pouvoir visualiser en temps réel la position. La sécurité de la navigation fait un grand pas. Nous traiterons tout d'abord la carte marine papier qui, modernité oblige, sera remplacé doucement par la carte électronique faisant l'objet du dernier chapitre qui sera, compte tenu de son importance actuelle développée de façon plus approfondie.

75 – Historique – Jusqu'au 15^{ème} siècle, les marins de l'Europe du Nord et de l'Ouest firent reposer leur navigation sur des ouvrages d'instructions nautiques plutôt que sur les cartes. Ils contenaient le savoir accumulé par des générations de marins sur la description des côtes et des accès aux mouillages et aux ports, sur les bancs et les hauts fonds, sur les amers et sur les courants. Des vues

¹³⁵ Arrêté du 23 novembre 1987 modifié, relatif à la sécurité des navires.

¹³⁶ Règle servant à tracer des routes ou des relèvements sur une carte marine, du nom de son inventeur.

de côtes gravées sur bois complétaient les descriptions. L'usage des cartes marines s'étendit progressivement à l'Europe du Nord et de l'Ouest à mesure de l'accroissement des échanges avec la Méditerranée. Etablies comme les portulans¹³⁷ selon les méthodes de l'estime par relèvement et distance, et comportant comme elles un canevas de rhumbs¹³⁸, elles servirent surtout à la navigation côtière. Pour la représentation des grandes étendues océaniques¹³⁹, les Portugais ajoutèrent au début du 15^{ème} siècle un réseau de parallèles sur leurs projections qui étaient "plates". La découverte cartographique capitale du 15^{ème} siècle fut la projection de Mercator, la seule convenant au marin naviguant au compas.

Les Hollandais dominèrent le marché de la carte marine et des atlas pendant le 17^{ème} siècle et leur couverture cartographique ne cessa de s'étendre avec les conquêtes commerciales de la Compagnie des Indes Néerlandaises et de la Compagnie des Indes Occidentales. La France publia en 1693 le "*Neptune François*", qui connut un grand succès et fut jugé supérieur au "*Great Britaint's coasting Pilot*". Sa présentation rappelait le "*Siegel*"¹⁴⁰, en particulier pour les signes conventionnels, mais il était le premier du genre établi entièrement en projection de Mercator, avec des échelles de latitudes et longitudes (rapportées au méridien de Paris) portées sur le cadre de la carte. La Publication du "*Neptune*" fut le point de départ en France d'un effort cohérent et continu en hydrographie. Le "Dépôt des Cartes et Plans" fut créé en 1720¹⁴¹. Vers 1800, une cartographie générale du globe commença à se mettre en place. Ce fut aussi l'époque où l'atlas de marine disparut au profit de cartes séparées devenues instrument de travail et pas seulement de consultation. Les cartes qui ne comportaient guère que le trait de côte et la toponymie littorale se débarrassèrent des rhumbs et des roses et portèrent des cadres gradués en longitudes et latitudes ainsi qu'un réseau de méridiens et parallèles. Les sondes et les natures de fond se firent plus nombreuses ; l'indication de la déclinaison devint systématique.

Le 19^{ème} siècle n'apporta pas beaucoup de changements dans les techniques de levé une fois que furent reconnues et adoptées les méthodes nouvelles imaginées par les anglais et les français. Les triangulations ou les cheminements topographiques servirent d'ossature au positionnement en mer effectué au moyen du sextant ou du cercle hydrographique ; la mesure des profondeurs continua de se faire à l'aide du plomb de sonde. Par contre, le développement du trafic et la relève progressive de la propulsion à voile par la propulsion à vapeur créèrent de nouveaux besoins. Pour des navires

¹³⁷ Cartes marines dressées par les navigateurs vénitiens et génois des XIII, XIV et XV siècles.

¹³⁸ Quantité angulaire égale à 11° 15'.

¹³⁹ Voir annexe VIII, page 138 – planisphère de 1502.

¹⁴⁰ Atlas intitulé "*Die Spiegel der Zeevaart*" (Le miroir de la mer) publié en 1594, par le pilote hollandais "*Lucas Janszoon Waghenaeer*".

¹⁴¹ Voir annexe IX, page 139 – Ordonnance et Arrêts du Roi.

plus nombreux, manœuvrant mieux et marchant plus vite, il fallut entreprendre des levés systématiques des côtes, avec recherche des hauts fonds, délimitation des chenaux, report de balisage, et tenir à jour les documents nautiques par des avis aux navigateurs (à partir de 1850 environ) .

L'année 1823 est une date marquante, puisque les cartes anglaises sont désormais mises en vente dans le public et que des accords sanctionnent le libre échange des documents nautiques entre les grandes puissances hydrographique (Angleterre, France, Danemark, Russie, Etats-Unis). En France, Beautemps-Beaupré accomplit un travail magnifique, en levant les côtes de métropole nord et ouest, entre 1816 et 1838. Les cartes qu'il dresse à partir de ces levés sont remarquables et n'auraient guère vieilli si le système métrique n'était venu remplacer les pieds de France à partir de 1840. Les travaux cartographiques français et britanniques atteignirent vers 1850 leur apogée lorsqu'à la qualité des levés s'ajouta une parfaite maîtrise de la gravure sur cuivre.

Nous ne pouvons terminer cette rubrique historique, sans nous arrêter quelques instants à Marseille pour saluer une dynastie de géographes, les Ollive, qui exercèrent leur talent entre 1550 et 1650. Ils furent une huitaine de la même famille, originaire de Majorque, à porter le patronyme d'Ollive. On les trouva tantôt à Majorque, tantôt à Messine ou Naples, tantôt à Marseille. Beaucoup de leurs oeuvres sont signées à Marseille. Cartographes de valeur inégale, ils ont cependant laissé des spécimens de leur art d'un grand intérêt, notamment sur le plan artistique. Leurs cartes attirent l'attention par leurs couleurs vives, des cartouches donnant des vues panoramiques de ports richement travaillées, et d'élégantes vignettes de navires et de monstres marins.

76 – Carte marine moderne – Créée, produite et diffusée par le service hydrographique français, la carte marine s'adresse à tous les navigateurs, qu'ils pratiquent des navigations océaniques ou côtières, qu'ils soient dans les marines de commerce, de pêche, de plaisance ou de guerre. Partout elle doit être présente là où elle est nécessaire. Son utilisation fait partie des obligations d'un capitaine de navire. L'absence de ce document capital risque non seulement de l'handicaper dans son travail, mais pourrait entraîner des conséquences fâcheuses en cas d'événement. Afin de contenter toute la population maritime, l'EPSHOM, au fil des années et du retour d'expérience, a affiné la qualité des documents ainsi que leur production. Elle diffuse différents formats de cartes donnant un choix plus important au navigateur suivant son origine.

77 – La carte marine classique – Bien connue des navigateurs, la carte marine a subi, au fil du temps, de profondes évolutions. Document où prédominait à l'origine le côté artistique, la carte marine, élaborée par des ingénieurs et des techniciens, est synonyme de fiabilité et de précision au service du navigateur et de sa sécurité. Elle est présentée sur support papier à plat.

78 – Aspect juridique – La faible jurisprudence en la matière justifie que l'on se penche de manière précise sur les cas existants. L'affaire du "*Tsesis*"¹⁴² nous montre que la carte marine n'est pas toujours considérée par les juridiction comme une aide à la navigation et qu'il faudra par la suite, affiner cette notion. Au cours de son voyage de Klaipeda¹⁴³ à Södertälje¹⁴⁴, ce pétrolier soviétique chargé de 15788 tonnes de pétrole à bord, s'est échoué le 26 octobre 1977 dans un passage étroit de l'archipel en s'approchant de son port de destination. Le navire avait un pilote à bord. L'écueil n'était pas marqué sur la carte marine. Le "*Tsesis*" se trouvait dans le secteur blanc du phare "*Fifang*". Ce n'est qu'après l'échouement du navire que l'angle blanc du phare fut changé et l'écueil marqué sur la carte marine. Cette négligence de la part de l'administration était de nature à être comprise dans les termes de l'exception précitée puisque la carte marine est "une aide à la navigation".

La Cour d'Appel de *Sueda*¹⁴⁵ ne s'est pas ralliée à ce point de vue. Elle dit ceci : si l'intention des auteurs de la Convention et de la loi nationale avait été d'inclure une aide à la navigation aussi importante que la carte marine parmi les termes "*feux et autres aides à la navigation*", il aurait été naturel de l'indiquer spécialement... Or, cette question n'a pas fait l'objet d'une discussion au cours des travaux préparatoires de la convention (ou de la loi nationale). La Cour d'appel déclare que la carte marine "n'est pas une aide à la navigation" au sens de la Convention et de la loi nationale.

L'affaire monta en Cour Suprême qui estima que la carte marine est une "aide très importante à la navigation". Après une analyse approfondie des travaux préliminaires de la Convention sur la pollution des hydrocarbures, la Cour Suprême tire la conclusion que la carte marine est comprise dans les "aides à la navigation". La mise à jour des cartes marines fait partie de l'entretien" dans le sens de la loi (et de la convention). L'incertitude en ce qui concerne la situation juridique sur ce point, qui existait en tous cas lors de la préparation de la convention est de nature à faire douter du point de savoir si les auteurs de la Convention avaient l'intention d'inclure la carte marine parmi les aides à la navigation (?). Une interprétation restrictive d'une disposition d'exception s'impose : "une carte marine ne peut être considérée comme aide à la navigation". Si sur un aspect juridique, la carte marine n'est pas une aide à la navigation, dans la pratique elle doit être considérée comme telle. Elle fait partie des moyens utilisés par le navigateur, mais, au même titre qu'un ouvrage nautique, sous sa responsabilité. Il est bien reconnu que la documentation nautique doit être utilisée avec le souci, d'une part de procéder au recoupement des renseignements issus des différents documents, d'autre part de toujours rester vigilant dans sa navigation.

¹⁴² Droit maritime étranger, DMF 1982, 564, DMF 1983, 248.

¹⁴³ Port principal de Lituanie.

¹⁴⁴ Au sud de Stockholm.

¹⁴⁵ Etat suédois – la Suède a ratifié la Convention de 1969 et introduit ses règles dans les lois internes.

79 – Relations internationales – A partir de 1984, l'OHI a mis en place l'internationalisation des cartes marines "papier". Cela consiste en une coopération étroite en matière d'hydrographie. Grâce à une standardisation des données, un partage des tâches a pu être institué. Les retombées sont intéressantes : augmentation de la qualité des documents et diminution de la quantité de cartes par nations. Le jeu consiste après réception d'un fac-similé de carte étrangères, de procéder à sa modification afin de la mettre au normes et ensuite de la franciser (couleurs différentes et inscriptions en langue française).

Si la carte marine "papier" peut ne pas être considérée comme une aide à la navigation, la carte électronique doit entrer dans ce domaine. En effet, contrairement à la carte traditionnelle, qu'il faut corriger à la main, d'où une responsabilité de son utilisateur, la carte électronique se corrige de manière automatique par un système piloté de l'extérieur du navire. Nous pouvons constater au passage, que les technologies modernes appliquées au matériels écarte de plus en plus l'intervention humaine à bord des navires. Ce qui ne doit pas limiter l'attention du navigateur, bien au contraire.

Paragraphe 2 - La carte marine électronique ou ECDIS¹⁴⁶

80 – Historique – Au début des années 80, un nouveau concept est apparu, celui de la carte électronique de navigation. Les progrès de l'électronique et de l'informatique, conduisirent à imaginer un système permettant de superposer sur un écran, la position du navire et une carte marine numérisée. Ce concept est d'autant plus intéressant qu'il permet de prendre en compte la forte augmentation du trafic maritime, la multiplication des cargaisons dangereuses, l'augmentation des tirants d'eau, l'apparition des navires rapides, la diminution des effectifs en passerelle et l'arrivée de systèmes précis de radiolocalisation par satellite. Dans ce contexte, la carte marine électronique s'avérait être le système attendu pour garantir une navigation sûre et efficace.

En 1985, débuta une concertation internationale en vue de définir une carte électronique destinée à être homologuée au même titre que les documents imprimés officiels cités dans la convention SOLAS de l'OMI sur la sauvegarde de la vie en mer. Elle s'est articulée autour de l'Organisation hydrographique internationale pour la production de données hydrographiques et l'expertise nautique, l'Organisation maritime internationale pour l'expression des besoins de la navigation et l'établissement des réglementations et la commission électrotechnique internationale pour le contrôle et la faisabilité des spécifications exigées par l'OHI, l'OMI et le comité international radio maritime (CIRM).

¹⁴⁶ Electronic Chart DISPlay – Système de Visualisation des Cartes Electroniques et d'Information.

Depuis 1997, un ensemble de normes et de spécifications internationales définissent l'ECDIS.

81 – Définition – Il s'agit d'un système d'information géographique et d'expertise nautique capable d'afficher toutes les éléments nécessaires à la navigation. L'ECDIS est la version acceptée par l'OMI pour remplacer les cartes papier sur les navires astreints au respect des règles de la convention SOLAS. Il comprend deux éléments principaux.

- Une "base de données" appelée carte électronique de navigation, contenant, sous une forme numérique adaptée, toutes les informations géographiques nécessaires à la sécurité de la navigation¹⁴⁷.
- Un équipement embarqué¹⁴⁸ permettant de visualiser et d'exploiter automatiquement, d'une part, les informations cartographiques (ENC)¹⁴⁹, d'autre part, les positions, caps et vitesses fournis en temps réel par les capteurs de navigation (récepteur de radionavigation, gyrocompas et loch).

Il doit recevoir et exploiter les éléments de mise à jour de l'ENC et assurer automatiquement la gestion d'alarmes et d'indicateurs. Cet équipement doit être certifié conforme aux normes de l'OMI par les organismes responsables des autorisations d'exploitation. La connexion éventuelle à un radar ou à un dispositif anti-collision permet de rassembler sur un écran unique les principaux éléments nécessaires à la conduite du navire. D'autres données (annotations du navigateur, prise en compte d'avis urgents aux navigateurs, autres bases de données thématiques, etc.) peuvent être connectées à l'ECDIS.

82 – L'élaboration de la carte électronique – Il existe deux catégories de cartes électroniques : les ENC dont le format est du type vectoriel. Les ECS¹⁵⁰ dont le format est du type matriciel (raster). Le système de visualisation des cartes électroniques et d'information (SVCEI) peut opérer en deux modes. L'ECDIS quand les données ENC sont disponibles, le RCDS¹⁵¹ quand les données ENC ne sont pas disponibles.

83 – Le format vecteur – La cartographie correspond à une description numérique individuelle de chacun des objets qui figurent sur la carte papier (isobathes, sondes, balisage, trait de côte, etc.) et des liens entre certains objets (par exemple : limite de zone réglementée associée à un balisage). Par cette méthode, la reconstitution de l'image de la carte initiale est toujours bonne. Seule la méthode vectorielle permet d'automatiser des alarmes, par exemple à l'approche d'un haut-fond (tirant d'eau

¹⁴⁷ Voir annexe X, page 142 – représentation de la cartographie électronique.

¹⁴⁸ Voir annexe XI, page 143 – base de données cartographique multicouches.

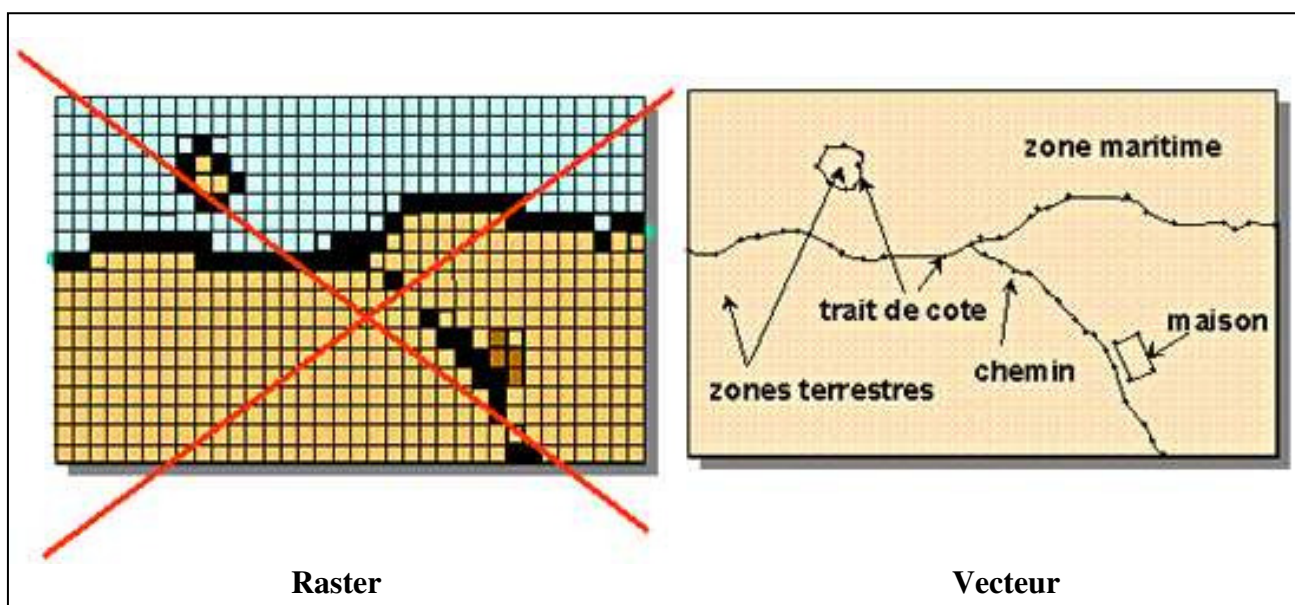
¹⁴⁹ Electronic Navigation Chart.

¹⁵⁰ Electronic Chart System – désigne les systèmes de carte électroniques non conformes aux spécifications internationales. Ils ont des fonctionnalités moindres, peu ou pas d'alarme automatique.

¹⁵¹ Raster Chart Display System.

du navire et pied de pilote sont pris en compte), et de compléter l'affichage de base par différentes couches d'informations accessibles en cliquant sur les objets représentés à l'écran.

84 – Le format raster – La cartographie correspond à une simple image obtenue par scanneurisation des cartes papier. De fonctionnalités moindres, elle utilise le plus souvent des données cartographiques incomplètes ou non validées par un service hydrographique national. Les ECS sont rarement tenues à jour et sont non conformes aux spécifications internationales. De tels systèmes ne peuvent être utilisés qu'en complément des cartes papier et aux risques et périls de l'utilisateur.



85 – Le format RCDS - Il offre la possibilité d'utiliser un ECDIS dans deux modes différents. Le système de visualisation des cartes électroniques et d'information (SVCEI) est utilisé en mode ECDIS lorsque les ENC sont disponibles et en mode dégradé lorsque la zone n'est couverte qu'en type raster. Il faut alors tenir compte des fonctionnalités importantes inopérantes et l'emploi simultané de la carte papier peut être imposé dans certaines circonstances, à la discrétion des administrations maritimes nationales.

86 – La réglementation - La réglementation internationale et nationale a permis la mise en place d'une normalisation pour assurer la fiabilité des commandes et des données d'une carte électronique de navigation. Un ECDIS doit satisfaire à quatre types de normes. En tant qu'équipement électronique embarqué, il relève des normes de fonctionnement de l'OMI¹⁵². En tant que carte

¹⁵² Résolution OMI A/817(19) du 15 décembre 1995 - amendée en mars 1999.

marine, il relève des spécifications relatives au contenu cartographique du ressort de l'OHI¹⁵³. En tant qu'équipement électronique, il relève des prescriptions et procédures d'essais de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI)¹⁵⁴. En tant qu'équipement embarqué, il relève des procédures d'homologation définies par les administrations nationales, sous réserve des directives européennes relatives aux équipements marins. L'arrêté du ministre de l'équipement, des transport et du logement du 15 mai 1998 ajoute au règlement de sécurité des navires¹⁵⁵ une division 311 relative aux équipements marins, qui transpose en droit français la directive n° 96/98/CE du Conseil Européen du 20 décembre 1996. La prise en compte des ECDIS est prévue à l'occasion de la prochaine révision de la directive en cours de discussion entre les Etats.

87 – La résolution de l'OMI A817/19 – Cette résolution¹⁵⁶ concernant les normes de fonctionnement pour les systèmes de visualisation des cartes électroniques et d'information précise les fonctionnalités minimales exigées et définit les performances minimales pour qu'une carte électronique soit acceptée légalement en remplacement d'une carte papier. On y impose également que les données utilisées soient certifiées par un service hydrographique officiel. Les spécifications de cette résolution sont détaillées dans les publications spéciales des normes S-52¹⁵⁷ et S-57¹⁵⁸.

88 – Diffusion des ENC – Le premier obstacle à la mise en service des ECDIS réside dans la production des ENC nécessaires. Le schéma adopté en 1994 par l'OHI, retient la notion de base de données mondiale (WEND)¹⁵⁹, en distinguant d'une part la constitution et la tenue à jour des bases de données nationales, du ressort des services hydrographiques nationaux, et d'autre part la production et la diffusion de bases de données régionales (intégrant les bases nationales), confiées à des centres régionaux de coordination des ENC (RENC)¹⁶⁰.

La responsabilité de l'élaboration des données numériques incombe à chaque état dans ses eaux de juridiction. Le RENC de l'Europe du Nord (RENC/NE), est chargé de constituer et de diffuser la base régionale de données couvrant la Baltique, la mer du Nord et la Manche, en collaboration avec les services hydrographiques des neuf pays riverains. Sa zone de responsabilité est étendue à l'Atlantique et à la Méditerranée (coopération du Portugal et de la France). Sa zone de

¹⁵³ Objet des publications spéciales S-52 (5^{ème} édition, décembre 1996) et S-57 (3^{ème} édition, novembre 1996).

¹⁵⁴ Objet de la publication IEC 61174 (août 1998).

¹⁵⁵ Arrêté du 23 novembre 1987.

¹⁵⁶ A laquelle s'ajoutent les textes MSC.64 (67) – MSC.86 (70).

¹⁵⁷ Concerne les spécifications pour le contenu cartographique et les modalités d'affichage des ECDIS.

¹⁵⁸ Concerne les formats d'échange et les spécifications de produit.

¹⁵⁹ Worldwide Electronic Navigational chart Database – base de données mondiale de cartes électroniques.

¹⁶⁰ Régional Electronic Navigational chart coordinating Centre – centre régional de coordination des cartes de navigation

responsabilité sera vraisemblablement étendue à des régions plus éloignées dans le cadre d'accords particuliers avec d'autres services hydrographiques. Les données des services hydrographiques nationaux coopérants, sont donc distribuées dès à présent par le RENC/NE¹⁶¹, sous la marque commerciale "PRIMAR Official ENC Service"¹⁶². L'ensemble des ENC disponibles à un moment donné sont cryptées, distribuées par un réseau commercial et mises à la disposition des utilisateurs finaux.

89 – Production des ENC, des RNC et des ECS – La production des ENC étant lente, elle est limitée aux zones de trafic maritime important en attendant de pouvoir couvrir l'ensemble des cartes mondiales. Une couverture mondiale en cartes raster officielles et tenues à jour est d'ores et déjà disponible, principalement avec le service ARCS¹⁶³ du service hydrographique britannique (UKHO). Les cartographies complémentaires produites par des éditeurs privés pour alimenter des systèmes ECS sont généralement issues de la simple numérisation des cartes marines officielles.

Dans certains cas, cette numérisation est effectuée sans l'autorisation des producteurs des cartes, en violation de leur droit d'auteur. La commercialisation et l'utilisation de ces données sont alors passibles de poursuites pénales, en application du code de la propriété intellectuelle. Même lorsque la numérisation et la commercialisation des données ont fait l'objet d'une convention avec les services producteurs des documents originaux, ceux-ci déclinent toute responsabilité quant à la qualité des informations retenues et à leur tenue à jour. Un avertissement destiné aux usagers, précisant ces réserves ainsi que les références de l'autorisation de reproduction, doit être affiché à la mise en route de tout système utilisant des données autorisées mais non homologuées. Un ECDIS utilisant une cartographie "privée" dans une zone non couverte par des ENC ou des RNC devient implicitement un ECS (voir para 80).

90 – L'utilisation de la carte électronique – possibilités fonctionnelles – Les ECDIS ont pour principale fonction de contribuer à renforcer la sécurité de la navigation. Il faut qu'ils puissent être pourvus de fonctions d'expertise nautique destinées à aider le chef de quart. La mise en oeuvre de ces fonctions étant du ressort des industriels, l'ergonomie du système est donc largement dépendante de chaque solution industrielle. Compte tenu de ce constat, la position doit pouvoir être obtenue à l'aide d'un système la donnant continuellement avec une précision conforme aux normes de sécurité imposées en matière de navigation. Chaque fois que possible, on doit prévoir un deuxième moyen de localisation indépendant, d'un type différent.

¹⁶¹ Voir annexe XII, page 144 – schéma de diffusion de l'information ECDIS.

¹⁶² Voir annexe XII, page 144 – réseau de distribution PRIMAR Stavanger.

¹⁶³ Admiralty Raster Chart Service.

L'utilisateur doit avoir la possibilité de combiner l'affichage de la carte électronique avec l'image radar comme celle des cibles de l'ARPA¹⁶⁴. L'ECDIS doit pouvoir gérer des informations de nature textuelle (instructions nautiques, réglementation, livres des feux, données photographiques...) tenir le journal de bord et enregistrer la route. Il doit permettre au navigateur d'effectuer de façon pratique et méthodique toutes les opérations de planification et de surveillance de la route et toutes celles de détermination de la position actuellement réalisées sur cartes papier.

Les informations de profondeur seront affichées telles qu'elles auront été introduites dans l'ENC et ne seront pas corrigées par la hauteur de la marée. Il n'y a pas de correction dynamique de la bathymétrie, même si l'ECDIS est connecté à un modèle de marée fiable. Néanmoins il est possible de prendre en compte la marée pour passer des sondes isolées et des isobathes aux profondeurs réelles. L'affichage des données de la carte électronique doit répondre aux critères de généralisation de la carte papier en fonction de l'échelle utilisée. Certains éléments cartographiques, jugés indispensables à la sécurité de la navigation en toutes circonstances, sont affichés en permanence, c'est l'affichage de base. L'ECDIS doit être pourvu d'alarmes ou fournir des indications appropriées qui avertissent des renseignements affichés ou d'un mauvais fonctionnement du matériel. Il doit aussi avertir des dangers lors du suivi d'une route ou lors de sa préparation. La mise à jour de la base de données peut se faire automatiquement ou manuellement par transmission satellitaire ou envoi de nouvelles éditions complètes.

91 – Limites des RCDS – Contrairement à l'ECDIS, dont la cartographie n'est pas limitée au découpage des cartes, le RCDS (voir para 83) repose sur l'utilisation de cartes et est comparable à un portefeuille de cartes papier. Les données des cartes marines matricielles ne déclencheront pas automatiquement d'alarmes. Les systèmes de référence horizontaux et les projections cartographiques peuvent différer d'une RNC à une autre. Les éléments cartographiques ne peuvent pas être simplifiés ou supprimés pour s'adapter à certaines conditions de navigation ou pour une tâche immédiate. Il n'est pas toujours possible d'obtenir, à partir d'éléments de la RNC, des renseignements supplémentaires sur des objets représentés sur la carte. Il n'est pas possible d'afficher l'isobathe de sécurité ou la profondeur de sécurité d'un navire et de les mettre en évidence sur l'écran, à moins que ces éléments ne soient introduits manuellement pendant la planification de la route. Selon la source de la RNC, des couleurs différentes peuvent être utilisées pour présenter des renseignements cartographiques analogues. Il peut également exister des différences dans les couleurs utilisées le jour et la nuit.

¹⁶⁴ Automatic Radar Plotting Aid – aide au pointage radar automatique.

92 – Bons usages, limites et précautions – Son emploi doit alléger le travail de passerelle, il ne remplace en aucune manière le sens marin du navigateur et ne substitue pas à la veille optique. C'est pour cela qu'il est indispensable d'avoir conscience de ses limites et d'en connaître les précautions d'emploi. Les limites d'utilisation sont fonctions des erreurs inhérentes à son affichage. elles peuvent être d'ordre cartographiques, de positionnement, informatiques ou de programmation. Des dispositifs appropriés doivent être prévus pour garantir la sécurité de la navigation en cas de panne de l'ECDIS.

Le système de localisation le plus fréquemment associé à l'ECDIS est le GPS en mode différentiel ou non. Le navigateur doit respecter les consignes concernant l'utilisation de ce moyen. Le principe de la redondance devra être appliqué en vérifiant sa position par un autre système radioélectrique. L'utilisation de l'estime en navigation hauturière et le positionnement visuel ou radar en relatif (relèvements / distances) en navigation côtière sont l'assurance d'une navigation des plus sûres. L'utilisation de la carte électronique associée au GPS ne doit pas faire oublier les autres aides à la navigation. Que se soit en navigation hauturière ou côtière, la carte électronique permet aussi de porter un point astronomique ou par trois relèvements.

93 – Prescription relatives à l'emport de cartes marine – Elles sont énoncées à la règle 19 du chapitre V de la Convention SOLAS et sont confirmées par les règles 2, 9 et 27 de ce même chapitre. La règle 19 précise qu'un système de visualisation des cartes électroniques et d'information associé à des dispositifs de sauvegarde peut être reconnu comme satisfaisant à ces prescriptions. Seul l'ECDIS peut répondre aux normes de fonctionnement minimum établies par l'OMI. La règle 2 spécifie que les cartes doivent être publiées par un gouvernement, un service hydrographique accrédité ou une autre institution gouvernementale compétente, ou sous son autorité. Dans les textes, ces cartes sont dénommées : "*cartes officielles*". La règle 27 indique que les cartes utilisées doivent être "*tenues à jour*". La règle 9 précise que les gouvernements contractant s'engagent à assurer la fourniture d'avis aux navigateurs pour la tenue à jour de leurs cartes.

94 – La réglementation française – La convention SOLAS autorise la navigation à l'aide d'un ECDIS utilisant les cartes vectorielles officielles produites par les gouvernement des Etats concernés ou avec leur agrément. Pour la France, l'arrêté du 18 juin 2002¹⁶⁵ portant modification de l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires introduit cette notion. Il modifie la

¹⁶⁵ JO n° 166 du 18 juillet 2002.

division 221 du règlement qui lui est annexé (article V/19¹⁶⁶ : "prescriptions relatives à l'emport des systèmes et du matériel de navigation de bord").

Ces prescriptions concernent tous les navires construits le 1^{er} juillet 2002 ou après cette date. Nous pouvons lire au paragraphe 2.1 : "tous les navires, quel que soient leurs dimensions, doivent être pourvus..." et en particulier dans son alinéa 4 "...de cartes marines et de publications nautiques, permettant de planifier et d'afficher la route du navire pour le voyage prévu, d'indiquer la position et de la surveiller tout au long du voyage ; un système de visualisation de cartes électroniques et d'information (ECDIS) peut être reconnu comme satisfaisant aux prescriptions d'emport de cartes du présent paragraphe". L'alinéa 5 a toute son importance. Il précise que le navire doit être pourvu "de dispositif de secours permettant d'assurer les fonctions prescrites au paragraphe 4 par un autre moyen, si cette fonction est assurée en partie ou entièrement par des moyens électroniques". Il est précisé par ailleurs que cette division 221 concerne les navires à passagers effectuant des voyages internationaux et navires de charge de jauge brute égale ou supérieure à 500. L'administration décide dans quelle mesure les dispositions de l'article 221-V/19 s'appliquent aux autres catégories de navires.

95 – Aspect juridique – Le développement des systèmes de cartes marines électroniques, engagé au cours des années 1980, complique la situation en matière de responsabilité. En effet l'emploi de ces systèmes met en jeu simultanément la responsabilité du producteur de la base de données, du fabricant du système et du logiciel, éventuellement des fabricants des autres équipements connectés au système, de la société de classification qui aura délivré le certificat d'homologation du système et enfin de l'utilisateur qui a la possibilité de sélectionner les informations affichées à un instant donné. La détermination des causes d'un accident éventuel risque donc d'être autrement complexe que dans le cas de l'emploi de documents papier.

Ces difficultés expliquent que les normes de fonctionnement de ces systèmes, adoptées par l'organisation maritime internationale, prévoient la mise en œuvre de dispositifs d'enregistrement type "boîte noire" (VDR)¹⁶⁷. En outre, pour la première fois dans l'histoire de la navigation maritime, les usagers disposent, notamment avec le système GPS différentiel, de moyens de localisation souvent plus précis que ceux utilisés dans le passé par les hydrographes pour réaliser la plupart des levés dont sont issues les cartes marines en service.

¹⁶⁶ Mis à jour par l'arrêté du 26 avril 2004.

¹⁶⁷ Voyage Data Recording.

Confrontés à cette situation nouvelle, les services hydrographiques étudient, au sein de l'OHI, des modalités de qualification des produits numériques permettant aux navigateurs d'exercer leur jugement en toute connaissance de cause. Compte tenu d'une part de l'évolution technologique et d'autre part de l'évolution de la réglementation et de la jurisprudence en matière de responsabilité des producteurs, la nécessité de définir et de documenter une procédure qualité obéissant à des normes internationales reconnues type ISO 9000 s'impose désormais aux services hydrographiques.

96 – De l'ECDIS à la passerelle intégrée – Une passerelle intégrée est un ensemble cohérent, permettant de récupérer, traiter et afficher les données de navigation en provenance des différents capteurs internes du navire et sources de renseignements externes. Ceci afin de concentrer ces informations en un point unique, généralement au centre de la passerelle du navire. Le but initial, étant d'optimiser la veille nautique et augmenter la sécurité de la navigation. Lorsque l'on se trouve sur une passerelle moderne de navire marchand, tous les renseignements nécessaires à la navigation sont disponibles à partir d'un emplacement organisé en pupitre/consol. A partir de ce dernier, l'officier de quart peut gérer son navire seul. Ceci est d'autant plus caractéristique sur les navires NGV¹⁶⁸. Transition vers un cockpit d'avions ? Y aurait-il un lien entre passerelle intégrée et navigation régulée... d'un côté, le navire se rapproche de l'avion en matière de conduite, de l'autre, le contrôle aérien détient sur celui du maritime. Nous y reviendrons dans le chapitre sur les services de trafic maritime.

Paragraphe 3 – Les ouvrages nautiques

Les ouvrages nautiques sont complémentaires à la carte marine. Ils vont permettre d'apporter plus de précision à la navigation. Après un bref historique, nous étudierons les principaux, instructions nautiques et livres des feux et aborderons quelques divers documents nous paraissant intéressants.

97 – Historique – Le premier de ces "guides nautiques" est publié à Poitiers en 1520. C'est le "Grand Routier, Pilotage et ancrage de la mer"¹⁶⁹ de *Pierre Garcié*, dit "*Ferrande*", un pilote de Saint-Gilles-sur-Vie en Vendée. Le succès de cet ouvrage est immédiat et il servira de document de base aux marins jusqu'à la fin du dix-septième siècle (la dernière réédition date de 1643). "*Routiers*" français, "*rutters*" britanniques ou "*lieskaorten*" hollandais deviennent vite les bibles des navigateurs, leur diffusion étant facilitée par l'invention de l'imprimerie. Médiocrement illustrés, ces guides décrivent les côtes et les chenaux reconnus sûrs et mentionnent les détails permettant une

¹⁶⁸ Navire à grande vitesse.

¹⁶⁹ Voir l'annexe XIII, page 145 – document "Le Grand Routier" de 1976.

navigation moins exposée aux dangers sous-marins. Quelques croquis sommaires des côtes et des principaux amers complètent un texte résultant de toute une vie de pilotage. En France, pour répondre à leurs besoins, les marins dieppois, havrais et fécampois, confient à des érudits locaux la rédaction d'instructions nautiques réunissant leurs expériences. C'est ainsi qu'au 16^{ème} siècle, *Pierre Descelier* (1487-1553), le curé d'Arques, un village près de Dieppe, élabore un guide d'explication des routes. Fort de cette expérience, l'ecclésiastique forme à Dieppe, en 1537, une école d'hydrographie afin d'y enseigner aux futurs marins l'art de connaître sa position et d'estimer sa route.

98 – Généralités – Le SHOM et les autres services hydrographiques éditent des documents nautiques nécessaires à la sécurité de la navigation. Outre les cartes marines (voir supra) et les documents généraux, les instructions nautiques, livres des feux et signaux de brume, ouvrages de radiosignaux, documents relatifs aux marées et au courant de marée sont bien des aides à la navigation à destination de tous les navigateurs. Le SHOM assure la tenue à jour de ces documents qu'il édite par la publication régulière ou occasionnelle de fascicules concourant à la diffusion de l'information nautique : groupe hebdomadaires d'avis aux navigateurs (GAN), fascicules de corrections, etc. La documentation est accessible à tous, et chacun peut être client de l'EPSHOM.

Les divers documents ne donnent pas les mêmes renseignements. Ils se complètent, de sorte qu'il est indispensable de les consulter tous. A la date de leur édition, ces documents présentent, sous forme adaptée à la navigation maritime, les renseignements les plus récents disponibles au service hydrographique éditeur. Le service hydrographique éditeur précise toujours la source de ses informations. Compte tenu des autres voies d'information dont il peut disposer (radar, sondeur, etc.), le navigateur reste seul juge du degré de confiance qu'il peut accorder à cette documentation.

Si la navigation hauturière ne présente pas de difficultés particulière en dehors de connaître sa position et respecter les règles d'abordage, la navigation côtière quant à elle, demande davantage de soin et d'attention au niveau de l'environnement. Les ouvrages nautiques, essentiellement tournés sur le côtier, permettent au navigateur par leur exploitation rigoureuse, de naviguer en toute sécurité.

99 – Les instructions nautiques – Spécialement conçues pour ceux qui naviguent le long des côtes de France, elles permettent de les appréhender avec sérénité. Elles ont pour objet de fournir aux navigateurs tous les renseignements qui peuvent leur être utiles, qui ne figurent pas sur les cartes ou qui y sont indiqués trop sommairement. Ces documents peuvent faire référence à d'autres ouvrages nautiques qu'il est important de consulter. Les indications données sur les routes, les chenaux,

passes et points de mouillage ne sont pas "impératives". Le navigateur doit s'assurer, par l'examen préalable de la carte, qu'elles peuvent être suivies eu égard aux circonstances de temps, de courant et de marée, et aux dimensions et capacités évolutives de son navire. Les informations données sur la situation des amers flottants ne doivent être acceptées qu'avec prudence, ces amers étant sujets à des disparitions ou à des déplacements inopinés.

100 – Livres des feux et des signaux de brume – Ces documents décrivent les établissements de signalisation maritime (ESM), à terre ou flottants porteurs de feux et de signaux de brume. Le terme générique "ESM" n'est guère utilisé que par le Bureau des Phares et Balises, et pour les installations françaises. Pour chaque feu présenté (voir supra), l'ouvrage indique un numéro national et, le cas échéant, un numéro international. Il peut être associé à des mentions d'aides radioélectriques (radiophare, radiobalise, racon, ramark) ayant le même support que le feu ou installés à proximité immédiate. Compte tenu de l'évolution des modifications dans ce domaine, il est réédité avec une périodicité de un à deux ans. Leur tenue à jour est effectuée au moyen du groupe d'avis aux navigateurs.

101 – Les annuaires des marées – Ils fournissent, pour les ports français et outre-mer, les heures et les hauteurs d'eau des pleines et basses mers. Ces éléments concernent les ports de référence, auxquels il faut ajouter des corrections pour obtenir les renseignements des ports rattachés. Les renseignements portés sur les cartes ne sont pas destinés à calculer la marée, mais à indiquer au navigateur si, compte tenu des profondeurs, un calcul ou un recours aux tables ou aux annuaires est nécessaire.

102 – Les atlas des courants de marées - Ils donnent, pour des instants définis par rapport à la pleine mer d'un port de référence, la direction et la vitesse du courant en un point.

103 – Autres ouvrages – Outre les ouvrages cités supra, il en existe un, qui n'est pas à proprement dit une aide à la navigation, mais compte tenu de la grande quantité de renseignements qui y figurent, a largement sa place dans la documentation du navigateur. Il s'agit du guide du navigateur. Ce document fait la synthèse de toutes les connaissances que doit posséder le navigateur. Il est composé de trois parties. La première traite de la documentation et de l'information nautique, la seconde des méthodes et instruments de navigation, la dernière de la réglementation nautique. Associé à ce guide, et indispensable au navigateur pour interpréter les cartes marines, nous pouvons

citer l'ouvrage "symboles et abréviations figurant sur les cartes marines française"¹⁷⁰. De même, le document "l'hydrographie, les documents nautiques, leurs imperfections et leur bon usage", qui précise la réalité du degré de confiance que l'on peut accorder aux documents nautiques, et notamment à la carte marine.

Section 2 – Les ouvrages hors SHOM

Il nous semble important de présenter dans ce mémoire l'ouvrage "COLREG" qui est une aide précieuse à la navigation et que tous les navigateurs doivent parfaitement bien connaître.

104 – Règlement international pour prévenir les abordages en mer – Dans la jurisprudence maritime, ce règlement appelé plus communément "COLREG"¹⁷¹ est souvent cité. Il nous semble judicieux de l'évoquer. Son champ d'application est vaste, mais simple, s'appliquant à tous les navires en haute mer et dans toutes les eaux attenantes accessibles aux navires de mer. Cette définition a le mérite d'être sans ambiguïté pour les navires. Elle laisse toutefois la possibilité à une autorité compétente (rades, ports, fleuves, lacs) d'appliquer des prescriptions spéciales tout en restant conformes au règlement. L'utilisateur de ce règlement reste toutefois responsable de son action et il semble impossible de mettre en cause le COLREG dans l'éventualité d'un accident. Son application stricte par un ou des navires de façon simultanée, même si elle aboutit malheureusement à un abordage, ne pourrait servir de moyen dans un contentieux.

Chapitre 3 – Les moyens naturels

Comme cité dans l'introduction, nous ne pouvons ignorer les astres, qui ont permis pendant des siècles, dans un premier temps, de s'orienter et ensuite de se positionner de plus en plus précisément. Pour imager le propos, nous verrons les moyens utilisés et le principe adopté. Nous aborderons ensuite la météorologie qui, sans être le critère principal, doit être appréhendée de façon pragmatique.

¹⁷⁰ Désigné dans les documents du SHOM sous l'appellation "ouvrage 1 D (INT 1)".

¹⁷¹ Appellation anglaise - Convention Internationale de 1972 – Décret n° 77-778 du 7 juillet 1977.

Section 1 – La navigation astronomique

Paragraphe 1 – La direction et la vitesse

105 – Direction – Que voit-on qui puisse permettre de se diriger lorsqu'on est en pleine mer, sinon le soleil (de jour) et les étoiles (de nuit) ? Le soleil, on le sait, se lève à l'Est et se couche à l'Ouest. Ainsi se trouvent définis assez grossièrement deux points cardinaux. Lorsqu'on est dans l'hémisphère nord (cas de presque toutes les civilisations ayant laissé des traces écrites) le soleil montre le sud lorsqu'il est au plus haut, c'est-à-dire à midi. Il n'en fallait pas plus pour ne pas tourner en rond et, par exemple, atteindre à coup sûr la côte méridionale de la Méditerranée lorsqu'on partait de Crète. Après quoi, le cabotage pouvait reprendre. La nuit, on avait depuis longtemps remarqué que la voûte céleste semble tourner d'Est en Ouest, comme le soleil, mais que l'étoile Polaire reste fixe en indiquant le Nord (opposé de la direction du soleil à son plus haut point). Le pont était donc jeté entre les repères de navigation diurnes et nocturnes.

Quatre points cardinaux étaient pourtant insuffisants pour définir avec une précision convenable la direction, soit des vents, soit de la route à prendre. Comment diviser les directions de l'horizon de façon commode ? Les grecs avaient remarqué que le soleil se levait à l'Est avec un écart de l'ordre de un tiers d'angle droit entre la direction indiquée par le lever, un jour d'hiver et celle un jour d'été. D'où l'idée de diviser chaque quadrant (quart d'horizon compris entre deux directions cardinales consécutives) en trois parties égales, ce qui aboutissait à 12 directions de référence pour l'ensemble de l'horizon. La première division donne, par exemple, les directions Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ouest, Nord-Ouest. Ensuite, on prend les directions intermédiaires qui sont, par exemple, Nord Nord-Est, Est Nord-Est, etc. L'horizon se trouve ainsi divisé en 16^{172} directions principales, espacées de $360^\circ/16 = 22^\circ 30'^{173}$. Pour la marine à voile antique, c'était plus que suffisant. Mais tenir un cap n'est pas tout. On ne tourne plus en rond, certes, mais à quelle vitesse progresse-t-on dans la direction choisie ?

106 – Vitesse – Pour en avoir une idée, les navigateurs de l'Antiquité commencèrent de la façon suivante : on laisse tomber un morceau de bois depuis la proue¹⁷⁴ du navire, puis on compte le temps, à haute voix, jusqu'au moment où le morceau de bois passe au niveau de la poupe¹⁷⁵. Connaissant la longueur du bateau, on pouvait en déduire sa vitesse. Des méthodes plus rigoureuses

¹⁷² Valeur importante pour la veille en mer car les directions sont données par rapport à la ligne de foi du navire en quart (4 X 4 quarts = 16 quarts).

¹⁷³ Cette valeur a été reprise pour l'implantation des feux sur les navires – c'est l'unité de secteur.

¹⁷⁴ Avant du navire.

¹⁷⁵ Arrière du navire.

furent bientôt introduites. La mesure du temps se fit à l'aide d'un sablier dont le contenu s'écoulait en 28 secondes. La distance parcourue alors pendant ce temps était mesurée à l'aide d'un loch. L'extrémité de celui-ci, constituée par une sorte de planche triangulaire attachée par des cordelettes, était jetée à l'eau et s'y "incrétait" à la manière d'une ancre flottante, en même temps qu'on retournait le sablier. Puis on laissait filer la ligne attachée à cette planche jusqu'à l'écoulement des 28 secondes. On mesurait alors la longueur de ligne qui avait "filé". Pour faciliter la mesure, quelqu'un eut l'idée, un jour (certainement au 17^e siècle), de faire des nœuds régulièrement espacés le long de la ligne du loch. Voilà comment le nœud¹⁷⁶ devint une unité de mesure de vitesse sur l'eau.

Mais revenons à la "rose des vents", c'est-à-dire à la détermination des directions de déplacement. Le soleil le jour, les étoiles la nuit, étaient, nous l'avons dit, les points de repère à l'origine. Vers les années mille, apparut un moyen indépendant de trouver la direction du Nord : la boussole. On a beaucoup écrit à propos de l'origine de la boussole. Les Chinois, les Arabes, les Scandinaves se sont disputé l'honneur de l'invention. Ce qui est certain, c'est que les premières mentions écrites faisant



état, sans doute possible, de l'usage de l'aiguille aimantée, apparaissent en Chine vers 1100. La boussole des premiers temps était une aiguille de fer, aimantée par frottement avec une "pierre à aimant" (oxyde de fer minéral, également appelé magnétite) et posée sur un brin de paille flottant dans un bol d'eau. Ce n'est qu'au fil des siècles qu'on vint à la monter sur pivots et à lui associer une rose des vents pour en faire un compas magnétique (voir photo). Quoi qu'il en soit, on disposait donc, au 13^e siècle, et notamment en Europe, d'un moyen

relativement précis pour tenir le cap ($\pm 15^\circ$ probablement) et d'un moyen de mesurer la vitesse homogène avec la précision obtenue sur la direction (le loch pouvait mesurer des vitesses de quelques mètres par seconde avec une précision relative de l'ordre de 15 %). De la sorte, on pouvait "arpenter" les mers (par exemple la Méditerranée, mer fermée de dimensions raisonnables) et constituer des recueils de directions et de distances entre les principaux ports ou sites côtiers. Les lochs pour la vitesse, et les compas pour la direction, sont devenus de plus en plus sophistiqués et bientôt intégrés dans les systèmes de navigation intégrée installés à bord des navires.

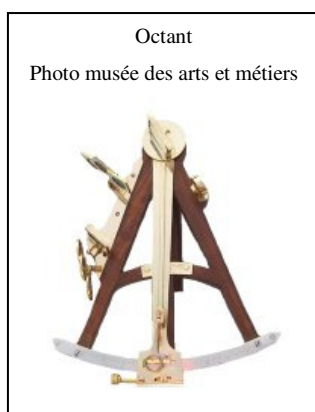
¹⁷⁶ Knots en anglais – équivaut à une distance de un nautique (1852 mètres) parcouru en une heure.

Paragraphe 2 – Le positionnement

Le paragraphe précédent nous a montré comment on pouvait se diriger et en combien de temps. Les critères "route" et "vitesse" sont donc toujours d'actualité dans le cas, où, sur un navire, plus rien ne fonctionne en matière de positionnement. Il suffit d'une montre et d'un compas pour assurer une navigation, certes rudimentaire, mais efficace. Tous les navigateurs le savent et doivent entretenir leurs connaissances en matière de navigation à l'estime¹⁷⁷.

Les grandes navigations supposaient que le moyen de navigation à l'estime fut complété et corrigé périodiquement par une observation plus rigoureuse de la position. Après s'être servi des astres pour se diriger, le navigateur les a utilisés pour se positionner. Dans un premier temps, cela a permis de connaître la latitude. Information importante pour se placer au niveau d'un point à terre connu, permettant ensuite de faire route à l'Est ou à l'Ouest pour l'atteindre.

107 – Les instruments – Il s'agit avant tout de connaître la hauteur de l'astre choisi. Pour se faire, le

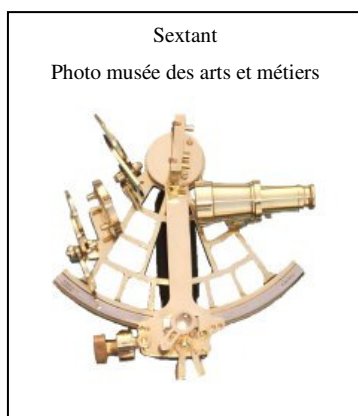


premier instrument utilisé fut "l'astrolabe". Suivi "l'octant". Ce fut l'un des instruments les plus populaires de navigation du 17^{ème} siècle. Le capitaine John Davis¹⁷⁸ le conçut durant ses voyages. Il s'appelait cadran car il pouvait mesurer jusqu'à 90°, un quart de cercle. L'observateur déterminait l'altitude du soleil en observant son ombre simultanément avec

l'horizon. Enfin, et toujours en service actuellement, le "sextant" prend sa place. Instrument d'optique inventé par John Bird en 1759. A partir de la position de l'observateur, il mesure l'angle

que fait un astre avec l'horizon. Il est ainsi nommé, car il possède un arc de calibrage de 60° ("sex" est le préfixe signifiant "six" en latin).

La visée s'effectue avec le télescope en fixant l'horizon. Un miroir est fixé sur un bras articulé. L'image de l'astre (soleil ou étoiles) sera réfléchi sur ce miroir et renvoyé sur un deuxième miroir visible en lecture directe par l'œil. Le but consiste à faire tangenter l'image sur



¹⁷⁷ Navigation faite au moyen des seuls critères "route" et "vitesse" en tenant compte, le cas échéant de la dérive due au vent et au courant.

¹⁷⁸ Navigateur anglais – il découvrit en 1585 le détroit qui unit la mer de Baffin à l'Atlantique.

l'horizon. Il suffit ensuite de lire la graduation représentant la hauteur la hauteur de l'astre par rapport à l'horizon.

Mais ce n'était pas suffisant, car la situation en longitude n'était pas connu, donc difficile de faire une estimation d'arrivée. La longitude étant attachée au temps, il a fallu attendre de le maîtriser pour se positionner avec plus de précision. Plus simplement, il aurait fallu pouvoir à la fois observer les astres et connaître avec précision l'heure de l'observation. Mais à l'époque, on ne disposait pas de chronomètres suffisamment précis.

108 – le chronomètre – En 1714, le gouvernement britannique fixa l'objectif à atteindre. Il s'agissait de réaliser un chronomètre permettant de déterminer la longitude à un demi degré près. Et



bien entendu de pouvoir fonctionner de manière fiable en mer. C'est à un français, Pierre Le Roy, que revient la réalisation d'un chronomètre où se retrouvaient toutes les caractéristiques des chronomètres modernes. Au siècle suivant, il fut amélioré progressivement jusqu'à tenir la "seconde par jour"¹⁷⁹. Il devint alors, avec le sextant, l'instrument par excellence des navigateurs. Le point astronomique naissait alors.

109 – Le point astronomique - Après avoir observé que la hauteur d'un astre par rapport à l'horizon, à un moment donné, est la même à partir de plusieurs points du globe, on en déduit un lieu géométrique appelé "cercle de hauteur". Dans l'absolu, il suffit d'observer deux astres simultanément, il nous donnerons alors deux cercles de hauteur. Les deux intersections réunissant ces deux cercles correspondent à une position possible de l'observateur. Sachant que sur le globe terrestre, ces deux points sont espacés de quelques centaines de nautiques, le choix se portera sur le point se trouvant à proximité de la position estimée. Ce n'est pas plus compliqué que cela. Si nous avions trois hauteurs d'astres, il n'y aurait plus d'ambiguïté possible. Il y a quand même une gymnastique intellectuelle à faire pour passer du globe à la carte et il faudra faire une multitude de calculs, plus compliqués les uns que les autres pour découvrir la position. Au fil du temps la précision de ces calculs mathématiques s'est affinée pour arriver à des systèmes de plus en plus rapides, fiables et précis, mais nous éloignant de l'observation astronomique. Pendant 150 ans, dans les navigations au long cours, on combina le portulan pour le court terme et les relevés astronomiques pour le long terme.

¹⁷⁹ Marche du chronomètre : écart de temps entre deux contrôle journalier séparés de 24 heures.

Section 2 – La navigation météorologique

Il serait faux de dire que la météorologie n'est pas impliquée dans la navigation. Au contraire ! les "éléments" comme on les appelle, font parties de l'expédition maritime et sont à prendre en compte par le navigateur. Il devra étudier l'aspect météorologique pour préparer une traversée et en tenir compte au cours de sa navigation. Le mauvais temps, s'il n'est jamais maîtrisé, peut être appréhendé de façon plus ou moins précise. En mer, il est important de recevoir des renseignements météo. Il est tout aussi important pour le navigateur de savoir les exploiter. Nous plaçant dans une démarche d'aide à la navigation, nous verrons quels sont les différents moyens existants pour l'information météo permettant d'affiner une navigation et prendre des décisions.

Dans la rubrique "information nautique", nous avons vu que les renseignements sur la sécurité maritime (RSM) étaient diffusés par les systèmes "NAVTEX" et "SAFETYNET". Ces systèmes automatiques bien structurés peuvent être aisément complétés par l'action humaine. En bordure de côte, les Cross et surtout les sémaphores vont être omniprésents pour diffuser des renseignements météorologiques. Soit à l'attention de tous les navires, soit sur demande particulière. Nous ne reviendrons pas sur ce chapitre.

Section 1 – La préparation

110 – Préparation de la navigation – Elle se réalise non seulement avec les éléments navires que nous ne traiterons pas ici, mais aussi avec les éléments météorologiques. Les anciens, qui avaient peu de moyens, en tenaient bien compte. On réfléchissait avant de prendre la mer. Les navigations s'effectuaient plutôt l'été que l'hiver. Les latitudes dangereuses n'étaient pas fréquentées. Mais ces navigations, quelques fois périlleuses, ont apportés de siècle en siècle des informations toujours plus précises. Si la météorologie n'a pas changé fondamentalement, son observation, sa prévision et sa codification s'est affinée au fil du temps. On est capable actuellement de préparer une navigation de manière relativement précise, car suffisamment de renseignements, de cartes, de documents et de retour d'expérience sont là pour ce faire. Le Pilot Chart développé ci après en est un exemple.

111 – Les pilotes charts – Le monde maritime conserve un souvenir, celui de Matthew Fontaine Maury, le père des pilotes charts. Ses cartes de vents et de courants en différentes régions maritimes de la planète l'ont rendu célèbre. En 1853, il avait pour objectif de mettre en place un système d'observation de météorologie maritime commun à tous les pays, système pouvant apporter une aide à la navigation et améliorer la sécurité maritime. Sa proposition fût acceptée et l'on demanda aux

navires de commerce, dont les capitaines voulaient bien se charger de cette tâche, de réaliser des observations météorologiques, selon une procédure bien définie. Cent cinquante ans après, c'est peu dire que cette coopération internationale a porté ses fruits. De nos jours, ce sont les navires "*Fort Saint Pierre*" et "*Fort Saint Louis*" de la compagnie "CMA/CGM" qui disposent d'une installation de radiosondage. Toutes ces données s'ajoutent à celles transmises par tout un réseau de bouées ancrées ou dérivantes. Des cartes périodiques¹⁸⁰ publiées par l'Office météorologique des Etats-Unis, fournissent pour chaque mois, de l'année, des renseignements précis sur la direction et la force des vents probables, sur les courants et sur la position des icebergs et celle des derelicts¹⁸¹.

Après la préparation, il y a l'exécution. Dans cette dernière phase, la météorologie est traitée sous deux aspects. L'observation et la prévision.

Section 2 – La navigation

112 – Météorologique et navigation – La navigation météorologique consiste à utiliser de manière judicieuse les prévisions météorologiques afin d'effectuer une traversée, aussi courte soit telle, en toute sécurité. Les prévisions sont généralement limitées à 72 heures. Cette période correspondant à des renseignements relativement fiables et pouvant être pris en compte par le navigateur. Pour une traversée océanique, il faudra un renouvellement continu de l'information météorologique et le navigateur pourra être amené à modifier son itinéraire en fonction de l'analyse des prévisions. D'où l'importance d'avoir une bonne connaissance de la météorologie du navigant. Les prévisions sont diffusés sous forme d'avis et bulletins météorologiques, de messages codés ou de cartes météorologiques. Le navigateur, au vu de ces éléments, et en fonction du temps présent, pourra interpréter la situation météorologique et prendre la décision qu'il faut. Dans le cas contraire, il pourra toujours se faire aider par un centre de routage météorologique à terre, qui sera à même de le conseiller.

113 – Le routage météorologique – Les Etats-Unis d'Amérique furent les précurseurs en la matière. Dès 1958, le service de routage du Naval Weather Service était opérationnel. En France, lors de la 5^{ème} assemblée plénière du Conseil Supérieur de la Météorologie en 1972, la navigation météorologique fut abordée afin d'en définir le contenu. Il s'agit de fournir au capitaine un tronçon de route recommandée et de lui transmettre ensuite le maximum d'informations de manière à ce

¹⁸⁰ Voir annexe XIV, page 146 – carte "pilot chart".

¹⁸¹ Epaves flottant au ras de l'eau ou entre deux eaux, dérivant au gré des courants et qui présentent un danger pour la navigation.

qu'il puis élaborer son propre routage¹⁸². La navigation météorologique en France laisse une complète autorité au capitaine quant au choix de la route à suivre. Cette attitude préserve sa liberté de décision tout en lui fournissant des renseignements pouvant l'aider. De toute manière, routé ou pas, il appartient au commandant du navire de manœuvrer ainsi que lui commande son expérience de marin. Le routage est une aide, mais aussi une contrainte dans le cadre du transport maritime. Il ne prive en rien le capitaine de son devoir de choisir sa route et ne saurait excuser une faute de navigation. On notera que dans la résolution A.528 du 17 novembre 1983, l'OMI recommande aux Etats d'informer les navires sur l'existence de services de routage météorologique notamment ceux dont la liste est fournie par l'OMM.

114 – Responsabilité des services météorologiques – La mission du météorologue est difficile et ses prévisions ne peuvent être infaillible. Ce ne sont pas des affirmations. Aucun centre de météorologique, aussi perfectionné soit-il ne s'aventurerait sur ce terrain. Certaines zones sont bien connues et les phénomènes météorologiques bien appréhendés. Les dépressions qui arrivent sur la Bretagne sont identifiées assez tôt dans le temps. On sait quel va être le scénario à peu de choses près. Son déroulement est généralement identique d'une dépression à l'autre. Néanmoins il y a des critères qui ne peuvent être donnés de façon très précise. Leur vitesse, leur point de passage, la force des vents engendrés. Ces éléments évoluent au cours de la vie de la dépression. Pour d'autres zones, les conditions climatologiques évoluent très rapidement interdisant les prévisions accompagnées d'un préavis suffisant.

La jurisprudence s'est donc prononcé en faveur des services météorologiques en refusant de les accabler d'une responsabilité quelconque. Ainsi le juge a déclaré que "les services météorologiques ne donnent que l'évolution du temps paraissant le plus probable". Un service météorologique ne peut donc être tenu pour responsable d'un accident survenu à un navire au cours d'une tempête non prévue par ce service. L'aide du météorologue ne constitue qu'un service offert au navigateur. Ce dernier demeurant le seul maître de sa route. Néanmoins, en matière de transport maritime, et en France, les tribunaux considèrent depuis toujours que la tempête ne constitue pas un cas de force majeure parce que, par nature, les navires doivent être construits pour y résister¹⁸³. D'une manière générale, la jurisprudence française considère que le gros temps et la tempête ne sont pas systématiquement des événements exonérant le transporteur de sa présomption de responsabilité¹⁸⁴.

¹⁸² J. Darchen : "Quelques réflexions sur les routes recommandées et la navigation météorologique", revue Navigation, n° 90, avril 1975, 218.

¹⁸³ DMF, 1954, 46.

¹⁸⁴ Philippe Boisson, Politique et Droit de la Sécurité Maritime, p. 414.

115 – L'assistance météorologique aux activités maritimes – l'OMM a précisé les obligations des Etats en matière d'assistance météorologique dans un manuel publié en 1990¹⁸⁵. Cette assistance dépendra de la zone maritime considérée : haute mer, eaux côtières et le large, grands ports et zones portuaires. Dans ce domaine, l'article 18 de la directive 2002/59/CE du 27 juin 2002, concernant les mesures à prendre par les autorités, en cas de conditions météorologiques exceptionnellement défavorables, prend toute son importance.

¹⁸⁵ Organisation Météorologique Mondiale, manuel de l'assistance météorologique aux activités maritimes, volume I (annexe VI au règlement technique de l'OMM), aspects mondiaux, OMM n° 558, Genève, 1990.

DEUXIEME PARTIE – LES MOYENS MODERNES

Autrefois, seuls les amers et les sondes ainsi que les astres constituaient des éléments de référence grâce auxquels les marins pouvaient connaître approximativement leur position. Aujourd'hui, on a banalisé les ondes radioélectriques pour les aides à la localisation et la navigation maritime. Au cours de cette seconde partie, nous aborderons les moyens radioélectriques terrestres et satellitaires qui vont permettre au navigateur de se situer de façon précise et aux diverses autorités maritimes de surveiller et guider les navires.

116 – Historique – Le milieu du 20^{ème} siècle est le début d'une évolution en matière de positionnement des navires. Les moyens radioélectriques développés au cours de la seconde guerre mondiale vinrent progressivement s'ajouter aux moyens traditionnels cités plus haut. Certains d'entre eux se sont perfectionnés et sont encore utilisés. Il s'agit de la radiogoniométrie et des systèmes hyperboliques. En 1960, le sous-marin nucléaire Washington se voit doté d'un système inertiel de navigation dénommé «SINS». La même année, un système global de positionnement utilisant les satellites est étudié par les Etats-Unis. La première réalisation en est le système Transit qui donnera naissance en 1975 au développement du NAVSTAR, qui devient par la suite le GPS¹⁸⁶.

L'utilisation de satellites pour le positionnement n'est pas uniquement le domaine des États-Unis. Dans les années 80, la grande majorité des navires marchands soviétiques sont équipés de systèmes satellitaires comme le "TSIKADA" ou le "SKHUNA". Ils sont utilisés jusqu'en 1997, mais leur manque de couverture mondiale conduit, bien avant la fin de leur exploitation, à mettre au point un système plus performant : le GLONASS. Il est développé par l'URSS en réponse au système américains avec lequel il possède beaucoup de points communs. Comme lui, son étude est décidée par le ministère de la défense soviétique à la fin des années 70. Le premier satellite est lancé en octobre 1982 et sept autres le rejoignent dans les trois mois suivants. La précision du système est comparable à celle du GPS.

L'Europe, à son tour, s'engage sur cette voie en définissant les caractéristiques du système EGNOS¹⁸⁷. Basé sur l'utilisation de satellites stationnaires, augmentant l'intégrité, la disponibilité et la continuité du service au-dessus de l'Europe. La décision de l'Europe de s'affranchir de systèmes de positionnement dont elle ne contrôle pas le fonctionnement l'a conduite à mettre en chantier son propre système appelé GALILEO qui sera compatible avec les précédents, mais qui sera géré par

¹⁸⁶ Global Positionning System.

¹⁸⁷ European Geostationary Navigation Overlay System

une «entreprise commune», née de la fusion de l'organisation actuelle composée de l'ESA¹⁸⁸ et de la Commission européenne, et ayant un statut international.

Les progrès spectaculaires réalisés ces dernières décennies ont mis en exergue qu'il apparaît utile de ne plus considérer un "système" de navigation comme un instrument isolé, mais de construire des ensembles capables d'intégrer des informations provenant de plusieurs sources et de les présenter de manière synthétique. En 1980, on parle déjà d'intégrer pour les navires un ensemble comprenant : Oméga, Doppler, Loran-C, radar anticollision, sondeur et même le GPS naissant. Puis on y intègre la cartographie, l'hydrographie, les routes prévues, et bientôt, les informations de l'AIS¹⁸⁹.

Titre 1 – Les moyens radioélectriques terrestres et satellitaires

Après avoir traité les systèmes hyperboliques et à mesure de relèvements qui font partie des moyens terrestres, nous consacrerons une partie importante aux aides à la navigation par moyens satellitaires qui deviennent de plus en plus performants et présentent des aspects juridiques non négligeables. Nous développerons successivement le SYLEDIS, le LORAN-C, le radiophare, le GPS, le GLONASS. Nous terminerons en parlant du projet considérable mené par l'Europe pour la mise au point de son système GALILEO.

Chapitre 1 – Les moyens terrestres

Section 1 – Les systèmes hyperboliques

Paragraphe 1 – le SYLEDIS

Le Sylédís¹⁹⁰ est un système précis d'aide à navigation à courte et moyenne portée, travaillant dans la bande de radiocommunication UHF¹⁹¹. Il mesure les distances entre un navire et des balises placées à terre. Deux modes de fonctionnement sont possibles, hyperbolique et circulaire. Le premier est utilisé pour une navigation courante, le second pour les entrées de port et certains travaux¹⁹² précis en mer.

¹⁸⁸ European Spacial Agency – Agence spatiale Européenne.

¹⁸⁹ Automatic Identification System.

¹⁹⁰ SYstème LEger de mesure de DIStance.

¹⁹¹ Ultra Hight Frequency.

¹⁹² Dans le cadre de la chasse aux mines, et de la recherche d'engins, les chasseurs de mines type "Eridan" de la marine nationale sont équipés de cette installation.

117 – Principe – Toutes les balises d'une chaîne émettent un signal sur une même fréquence à une période identique. En mode circulaire, le navire interroge les balises à terre qui lui répondent avec le même code. Le Syléport¹⁹³ est une variante adaptée à la navigation portuaire. C'est la station à terre qui calcule le point du navire et lui envoie par liaison VHF¹⁹⁴. En mode hyperbolique, une balise "maître" déclenche les balises "esclaves". Le récepteur du navire reçoit les signaux en provenance des balises et compare les temps. Il en déduit sa position sur un réseau hyperbolique lié aux balises. L'affichage se fait en coordonnées géographiques.

118 – Portée – La propagation s'effectue par onde directe jusqu'à l'horizon radioélectrique, par onde de surface jusqu'à 2 fois cet horizon puis par diffusion troposphérique¹⁹⁵ au-delà. La portée moyenne du Sylédis est fonction de l'altitude des antennes, elle est de l'ordre de 50 à 70 nautiques.

119 – Précision – En mode circulaire, la précision peut atteindre 1 mètre jusqu'à l'horizon radioélectrique. En mode hyperbolique, et suivant la configuration navire-balises, la précision peut être du même ordre. Moyen d'aide précis, le Sylédis couvre les côtes du Danemark à l'Espagne, et sur le littoral méditerranéen français.

Paragraphe 2 – Le LORAN "C"

120 – Généralités – Malgré l'avènement de la navigation par système satellitaires (GPS en particulier), et afin de pallier à son éventuelle défaillance, un moyen a été conservé, pour la France métropolitaine et l'Europe du Nord¹⁹⁶. Le LORAN¹⁹⁷ "C" est un système de navigation hyperbolique. Il fait l'objet du décret 94-384 du 10 mai 1994 portant publication de l'accord intergouvernemental relatif à la mise en place et à l'exploitation du systèmes civil d'aide à la navigation Loran C en Europe du Nord-Ouest et dans l'Atlantique Nord signé à Oslo le 6 août 1992¹⁹⁸ par le Danemark, l'Irlande, la Norvège, les Pays-Bas, l'Allemagne et la France. Cet accord a été signé suite à l'intention des Etats-Unis d'Amérique de cesser de financer les chaînes de Loran C en Europe du Nord-Ouest et en Atlantique Nord au cours de l'année 1994. Cette période correspondant à l'arrivée du GPS que les Etats-Unis utilisent pour leurs besoins militaires.

¹⁹³ Système prévu pour les entrées de port.

¹⁹⁴ Very Hight Frequency.

¹⁹⁵ Troposphere : couche de l'atmosphère la plus voisine de la terre, dont l'épaisseur augment du pôle (6 km) à l'équateur (17 km). Elle permet la réflexion de l'onde.

¹⁹⁶ Programme NELS : "North west European Loran C System".

¹⁹⁷ LORAN C Navigation.

¹⁹⁸ Entré en vigueur le 2 avril 1994.

121 – Principe – La chaîne LORAN C comporte une station Maître et deux à cinq stations Esclaves émettant successivement des ondes sur une fréquence donnée. Chaque station émet à tour de rôle une série d'impulsions. Le retard entre l'émission de chaque Esclave sur l'émission du Maître est fixe et déterminé pour que dans la région de réception un navire les reçoive toujours dans le même ordre.

122 – Exploitation – Le récepteur à bord évalue l'intervalle de temps entre la réception des impulsions correspondantes de deux stations. Il mesure ensuite le déphasage entre les signaux reçus de ces deux stations. La différence de temps détermine un numéro d'hyperbole¹⁹⁹. L'intersection d'au moins deux d'entre elles constitue le point "Loran". Dans les récepteurs actuels, il est transformé en coordonnées géographiques par un calculateur intégré au récepteur. Les récepteurs anciens n'en possédant pas, il faut, soit transformer les éléments "hyperbole" en coordonnées géographiques à l'aide d'un logiciel, soit reporter ces hyperboles sur une carte spéciale²⁰⁰.

123 – Portée et couverture²⁰¹ – Deux types d'ondes sont simultanément générées. Une onde de sol, stable en portée normale. Une onde de ciel, due à la réflexion sur les couches ionosphériques. La portée du système est fonction de la puissance des émetteurs, ainsi que de la sensibilité des récepteurs. Les ordres de grandeur sont les suivantes : de jour, l'onde de sol a une portée allant de 500 à 900 nautiques, l'onde de ciel peut se propager jusqu'à 2000 nautiques. De nuit, de 350 à 650 nautiques pour la première, entre 1500 et 3000 nautiques pour la seconde.

124 – Précision – La précision dépend de la distance aux stations, de la position du navire par rapport aux couples de stations, de l'heure de l'écoute des signaux et enfin, de la prise en compte des corrections. En onde de sol, elle peut atteindre 100 mètres si les corrections sont appliquées. Dans le cas contraire, elle est d'environ 0,5 nautique. Pour l'onde de ciel, elle est respectivement de 1 et 5 nautiques. Cette dernière devient donc dangereuse le long des côtes.

Deux autres systèmes de même type existent dans le monde. Nous ne les développerons pas ici. Il s'agit des systèmes "Chaïka", frère russe du système Loran C, il est compatible avec ce dernier et une chaîne russo-américaine "Chaïka/Loran C" couvre une partie de la mer d'Okhotsk et de la mer de Béring, et Loran A, plus ancien et moins perfectionné que le Loran C, il fonctionne selon le même principe, mais avec des caractéristiques différentes. Il n'existe plus qu'en chine et au Japon.

¹⁹⁹ Lieu géométrique d'égale différence de temps.

²⁰⁰ Voir annexe XV, page 147 – carte de navigation LORAN.

²⁰¹ Voir annexe XV, page 147 – couverture du système en Atlantique Nord.

On voit que ces systèmes, bien que permettant un positionnement relativement précis, ne conviennent plus aux besoins actuels nécessitant une précision extrême.

Section 2 – Les systèmes à mesure de relèvement

Paragraphe 1 – Les radiophares et radiogoniomètres

La radiogoniométrie est basée sur la mesure de la direction de signaux radioélectriques émis par des radiophares. Les signaux sont captés par un récepteur spécialisé (radiogoniomètre) relié à une antenne directive. Le report des relèvements portés sur la carte à partir des divers radiophares situés sur la côte, permet d'obtenir un point d'une assez bonne qualité.

A – Radiophares – Les radiophares sont des stations terrestres émettant des signaux caractéristiques²⁰² pouvant être relevés par tout mobile possédant un radiogoniomètre. On distingue plusieurs types de radiophares. Circulaires, émettant leur signal simultanément dans toutes les directions. Directionnels, émettant leur signal dans une direction ou un secteur déterminés. Tournant, émettent leur signal sous la forme d'un pinceau d'émission tournant à une vitesse uniforme. La majorité des radiophares maritime sont de type circulaire.

Nota : Tout navire possédant un émetteur peut faire relever ses émissions à un autre navire possédant un récepteur spécialisé. Cela peut être utile pour porter assistance à un navire en difficulté.

B – Radiogoniomètre – Le récepteur est un poste de radio accordé sur la fréquence du radiophare. Il permet l'affichage par divers processus du gisement ou du relèvement d'un radiophare suivant s'il est asservi ou non au gyrocompas²⁰³. La direction obtenue est entachée d'une indétermination de 180°. Elle peut être levée soit par l'estime, soit par un dispositif de levée de doute.

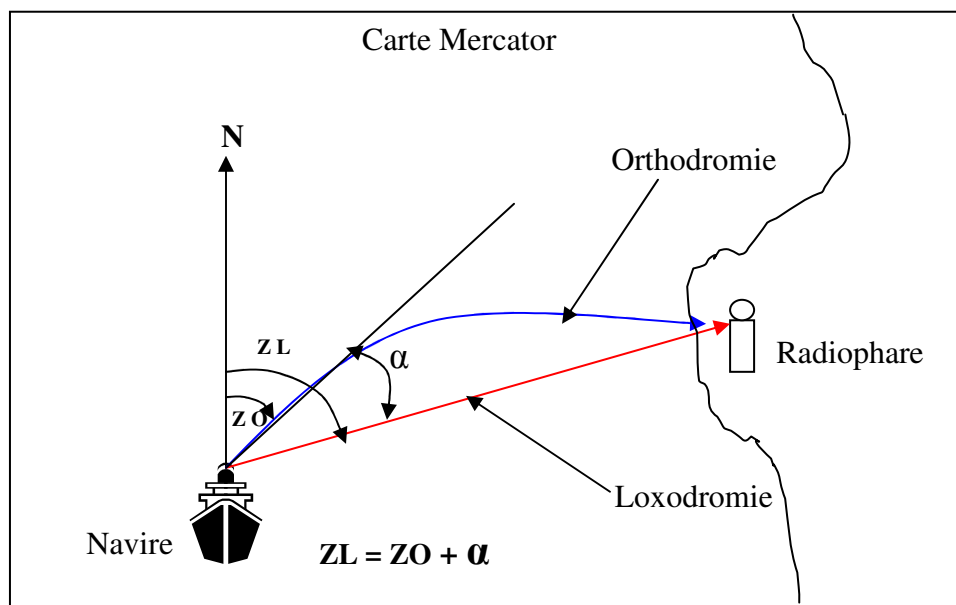
125 – Erreurs sur les relèvements – Certaines erreurs peuvent affecter les relèvements effectués à partir des radiophares. L'une d'entre elle concerne la propagation du signal. Dans les hautes latitudes, et à plus de 50 nautiques d'un radiophare, on ne peut assimiler le relèvement orthodromique²⁰⁴

²⁰² Elles sont données par l'ouvrage "Radionavigation - volume 2", édité par le SHOM.

²⁰³ Non traité dans ce mémoire, le gyrocompas est un compas électronique prenant en compte la différence de mesure entre le nord magnétique et le nord géographique afin d'indiquer ce dernier avec précision.

²⁰⁴ Orthodromie : chemin le plus court entre deux points de la sphère terrestre. Les ondes radio suivent ce chemin.

obtenu par le radiogoniomètre avec un relèvement loxodromique²⁰⁵ et le reporter directement sur la carte Mercator. Le relèvement doit être corrigé de la "correction de Givry"²⁰⁶. Le signe de cette correction dénommée " α " diffère, suivant l'hémisphère, et suivant la position du navire par rapport au radiophare (dans son Est ou dans son Ouest).



Application d'une correction de Givry dans l'hémisphère Nord

126 – Précision – De jour, dans les meilleures conditions, on peut espérer obtenir une précision moyenne de l'ordre de 2° . De nuit, un relèvement gonimétrique à une distance supérieure à 25 nautiques n'est pas fiable. Au lever et au coucher du soleil, quelque soit la distance, le relèvement manquera de précision.

Paragraphe 2 – Les balises radar

La balise radar est un dispositif d'émission radioélectrique rentrant dans la catégorie des aides à la navigation. Lors de la période d'émission, elle provoque une image caractéristique sur l'indicateur (écran) radar du navire permettant à ce dernier de se positionner en azimuth et en distance. La portée de détection de la balise disposant de ce système est très supérieure à celle de la même balise ne disposant pas de ce matériel de positionnement. Sur certaine balise (Racon) l'image est représentée par un trait lumineux modulé selon l'indicatif en Morse de la balise et permettant son identification.

²⁰⁵ Loxodromie : route suivie en gouvernant à cap constant. Importante en navigation, car c'est toujours un tronçon de loxodromie que l'on porte lorsqu'on trace un relèvement sur la carte marine "Mercator".

²⁰⁶ De son inventeur : angle de correction entre les directions loxodromique et orthodromique.

Le programme de modernisation du matériel des phares et balises prévoit d'équiper ces balise de l'AIS.

Section 3 – Les autres systèmes

Paragraphe 1 – Les moyens de communication VHF

L'émetteur/récepteur VHF²⁰⁷ est un outil indispensable. Outre sa fonction de détresse²⁰⁸, c'est le moyen privilégié pour transmettre les informations portuaires et côtières aux navires en transit. Malgré un automatisme poussé au niveau des systèmes de positionnement et d'information, son utilisation ne doit jamais être négligée. Elle participe largement à la sécurité de la navigation.

127 – exploitation – Les marins, conservateurs, ont résistés pendant des années à l'utilisation de la VHF pour les aider à naviguer. Aujourd'hui, les avantages sont évidents pour organiser le trafic maritime, aider le pilotes pour décider et convenir des manœuvres les plus opportunes en présence d'un ou plusieurs navires. Malgré l'importance que revêt ce moyen, il faut signaler tout de même que le règlement pour prévenir les abordages en mer (COLREG ou RIPAM²⁰⁹) est muet sur son utilisation comme moyen de communication ou aide à l'anti-collision. Il ne considère dans sa partie "D" que les signaux sonores et lumineux. L'article 34 définit les actions à entreprendre lorsque des navires sont en vue les uns des autres. On ne peut donc blâmer un capitaine de ne pas avoir utiliser la VHF pour éviter une situation dangereuse.

Ce constat semble de nos jours dépassé. La preuve étant que la VHF est devenue un moyen indispensable pour communiquer rapidement des intentions de mouvements d'un navire vers un autre, ou donner des consignes de navigation. Utilisé de manière permanente, il doit être pris en compte officiellement, et des règles pour son utilisation doivent être mis en place. En particulier pour les communications entre navires. Des collisions auraient été évitées si les capitaines des navires avaient pris soin de s'informer mutuellement sur leurs intentions.

Il n'est pas question pour autant de négliger l'utilisation des moyens sonores et lumineux, mais la VHF est un moyen complémentaire efficace. Elle est devenue la méthode préférée et est exigée aux Etats-Unis.

²⁰⁷ Very Hight Frequency.

²⁰⁸ Article 48 du décret du 30 août 1984 : "installation de radiocommunications".

²⁰⁹ Règlement International pour Prévenir les Abordages en Mer.

Avant d'aborder les moyens satellitaires, nous terminerons la présentation des moyens terrestres par le GPS différentiel. Anticipant un peu sur le chapitre suivant, il peut assurer une bonne transition, car les deux systèmes sont complémentaires. Le satellite pour le signal venant de l'espace, le radiophare pour celui issu de la terre. Cette combinaison va nous permettre de disposer d'une aide à la navigation précise.

Paragraphe 2 – le GPS différentiel

Le DGPS²¹⁰ a été mis au point pour pallier les défauts inhérents au service standard de positionnement du GPS. Sa précision va permettre une utilisation en chalutage et en navigation portuaire. Le système différentiel avait déjà été utilisé pour augmenter la précision du système hyperbolique OMEGA, définitivement stoppé en 1997.

128 – Principe – Installée à terre, en un lieu de position parfaitement connue, la station différentiel va recevoir les signaux des satellites GPS²¹¹. Ces signaux, donnant la position GPS de la station, seront comparés en latitude et longitude à sa position exacte. La différence existante sera transformée en paramètres de correction qui seront retransmis par radio ou satellite aux récepteurs des navires à proximité et équipés de récepteur différentiels.

129 – Portée – Les corrections sont applicables dans un rayon de 500 à 1000 nautiques autour de la station. Elles permettent d'obtenir dans cette zone, une précision de 1 à 10 mètres. Les corrections transmises par émissions radio terrestre le sont sur les fréquences des radiophares maritimes. La portée maximale est de l'ordre de 300 nautiques. Au delà, la transmission des corrections est relayée par les satellites.

130 – Aspect juridique – Aucune jurisprudence ne marquant un quelconque contentieux au sujet du GPS différentiel, il semble difficile d'en déduire une conduite juridique. Néanmoins, la caractéristique de ce système étant d'être piloté localement par des stations à terre, l'absence du signal de correction entraînant des erreurs de positionnement, pourrait-elle, dans certains cas, engager la responsabilité de l'administration en charge du système. Cela paraît invraisemblable compte tenu des précautions que doit prendre le navigateur dans l'utilisation d'un moyen de positionnement quel qu'il soit. D'autre part, il n'existe actuellement aucune forme contractuelle entre l'utilisateur et le fournisseur.

²¹⁰ Diferencial Global Position System.

²¹¹ Voir annexe XVI, page 148 - principe du GPS différentiel.

Chapitre 2 – Les moyens satellitaires

Parmi les moyens modernes de radionavigation, le satellite est certainement celui qui procure au navigateur la meilleure précision de navigation, tout en ayant la simplicité de mise en œuvre au niveau de l'utilisateur. Etats-Unis et Russie ont par le biais de structures militaires mis au point les systèmes GPS et GLONASS qui, depuis leur début d'exploitation, ont pris le pas sur les autres systèmes permettant d'offrir, au possesseur d'un récepteur, et à moindre coût, une précision suffisante en navigation. Comme tous systèmes, GPS et GLONASS ont leurs faiblesses et doivent être utilisés avec les précautions d'usage concernant les aides à la navigation. L'évolution des technologies permettant l'amélioration de tout système, l'Europe, consciente de la nécessité d'être autonome dans ce domaine, mène depuis plusieurs années des études afin de développer son propre système. Après avoir étudié les systèmes GPS et GLONASS, nous aborderons la mise en place d'un système Européen, qui, outre une avancée technologique plus poussée, nous montrera que l'aspect juridique n'a pas été négligée.

Section 1 – Les systèmes actuels

Paragraphe 1 – le système GPS

131 – Historique – Le Département de la Défense des Etats Unis (DoD)²¹² a construit un système lui assurant un avantage sur ses adversaires potentiels. Pour assurer son budget, il a annoncé que le GPS servirait aussi aux civils. C'est la position que le Président Reagan a officiellement prise au lendemain de la destruction du Boing 747 coréen en 1987. Sur cette base, les présidents suivants ont proposé GPS à l'OACI²¹³. En avril 1994, l'administrateur de la FAA a écrit à l'OACI au nom de l'exécutif américain pour lui annoncer que le système GPS était mis gratuitement au service de l'aviation civile pour une période indéterminée, dans la mesure où les lois de finance américaines le permettraient. Le 14 octobre de la même année, une nouvelle lettre propose un service garanti dix ans. En substance, il est précisé que les Etats-Unis comptent prévenir l'OACI, avec au moins six ans de préavis, de toute interruption du service. Un service gratuit est donc mis en place au profit du monde entier et sans concurrence.

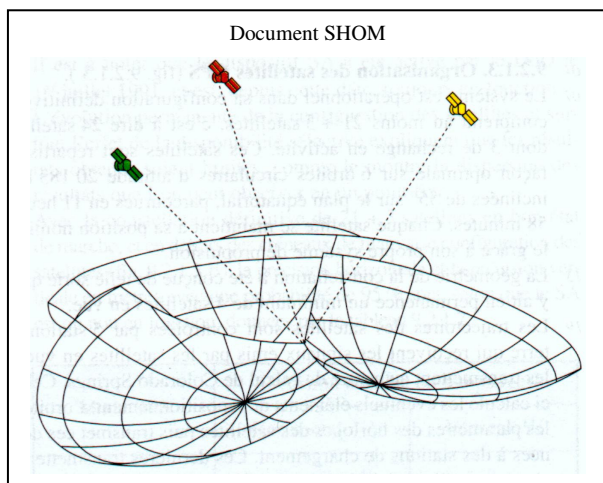
²¹² Department of Defense.

²¹³ Organisation Internationale de l'Aviation Civile.

132 – Généralités – Développé par le DoD des Etats-Unis d'Amérique, NAVSTAR – GPS ²¹⁴ est un système de radiolocalisation par satellites. Il permet aux utilisateurs de déterminer de façon continue et précise leur position, leur vitesse et le temps en tout point de la surface terrestre. La position GPS est élaborée à partir d'impulsions codées émises par les satellites. Le système comporte trois composantes fonctionnelles principales²¹⁵ :

- ❑ Un secteur "espace" ou secteur d'émission, constitué d'une constellation de satellites, qui fournit les données "descendantes" pour l'exploitation.
- ❑ Un secteur "utilisateur" ou secteur de réception et d'exploitation, constitué de l'ensemble des récepteurs embarqués sur les mobiles.
- ❑ Un secteur "commande et contrôle" ou composante sol qui fournit les données "montantes" de contrôle et de suivi de la constellation.

133 – Principe de calcul du point – Le récepteur GPS élabore des mesures de distances récepteur-satellites à l'aide des informations émises par chaque satellite. Le calcul du point s'apparente à celui obtenu par des mesures de distances radar. Le point est alors à l'intersection de sphères centrées sur



les satellites de même que le point radar est à l'intersection des cercles de distance. La pseudo distance²¹⁶ est estimée par le temps de propagation du signal entre le satellite et le récepteur. Elle est le produit du temps de propagation par la vitesse de propagation²¹⁷. Alors que deux distances constituent un minimum pour déterminer la latitude et la longitude d'un point radar, la détermination du point GPS nécessite au moins la

mesure de pseudo distance sur 4 satellites pour calculer les trois inconnues de position, latitude, longitude, altitude et caler l'horloge du récepteur sur le temps UTC²¹⁸. Ce mode d'utilisation est appelé : 3D + T (3 dimensions + temps).

134 – Système géodésique d'exploitation – Les positions calculées par le système GPS se rapportent au système géodésique de référence WGS 84²¹⁹. Rappelons qu'un tel système est caractérisé par un ellipsoïde défini par ses paramètres géométriques et se rapprochant autant que

²¹⁴ Navigation Satellite Timing And Ranging – Global Positioning System.

²¹⁵ Voir annexe XVII, page 149 – organisation du système GPS.

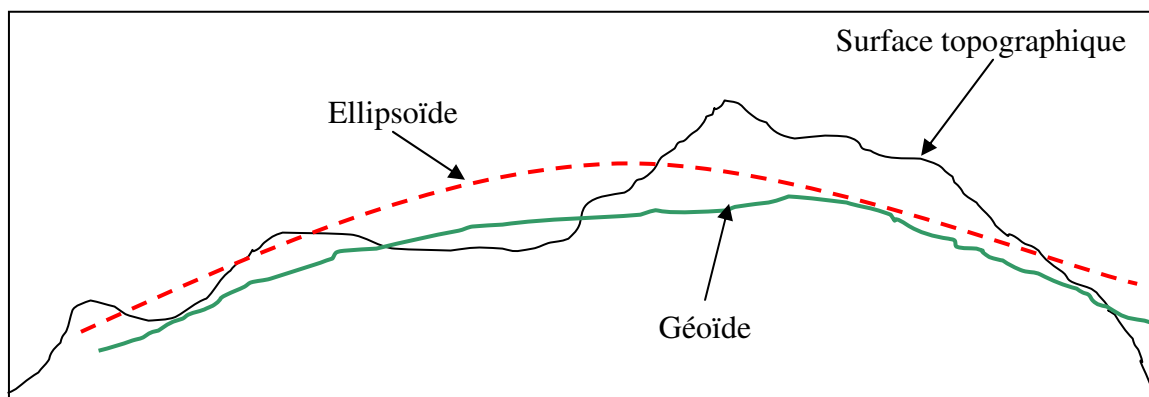
²¹⁶ Appelée de la sorte, car elle comporte des erreurs (imprécision d'horloges, retards ionosphériques, etc.).

²¹⁷ Equivalente à la vitesse de la lumière (300 000 km/s).

²¹⁸ Temps universel en référence au méridien de Greenwich.

²¹⁹ World Geodetic System (1984).

possible du géoïde terrestre. Trois éléments, appelés les "trois surfaces de la géodésie" sont à prendre en compte. La surface topographique de la terre solide, qui comporte des montagnes, des vallées et des fonds océaniques. Une ellipsoïde de révolution constituant une première approximation très grossière de la surface topographique. Le géoïde, troisième surface prise en compte pour l'étude de la terre. Tout en étant plus lisse que la surface topographique, ce dernier présente des creux et des bosses liés à l'inégale distribution des masses de la terre.



135 – Précision – Suivant les capacités de l'équipement utilisé, deux niveaux de précision sont possibles pour un positionnement avec le GPS. Le service de positionnement précis (PPS)²²⁰, permettant d'obtenir une précision de l'ordre de 20 mètres. Il est réservé aux forces armées des Etats-Unis et aux utilisateurs autorisés. Le service de positionnement standard (SPS)²²¹, donnant une précision de l'ordre de 60 mètres. Il est accessible et utilisable par tous. La couverture est mondiale et continue, mais diminue en précision dans les hautes latitudes. La bonne précision que fournit le système GPS ne doit pas obérer la diversité des systèmes géodésiques auxquels se rapportent les cartes marines et l'imprécision de ces dernières s'appuyant sur des relevés anciens.

136 – Géodésie et navigation – Si le point en vue de terre réalisé à l'aide de relèvements et distances radar n'a pas d'incidence, lorsque qu'on le porte sur la carte quelque soit son système géodésique, en revanche, le report d'un point GPS doit prendre en compte la différence de systèmes. En effet, il existe un décalage géodésique entre les différents systèmes, qui peut être important²²². Cela a pour conséquence une correction à apporter au point GPS en latitude et longitude. Chaque carte papier comporte l'indication du système géodésique et les corrections à apporter au coordonnées WG 84 du GPS avant de porter le point. Au vu de ce qui vient d'être dit, on peut aisément imaginer les conséquences d'un manque d'application de ces règles. Dans une navigation côtière, on doit toujours avoir à l'esprit que le GPS reste une aide à la navigation et que s'il doit être

²²⁰ PPS : Precise Positioning Service.

²²¹ SPS : Standard Positioning Service.

²²² De 150 mètres en métropole, il peut aller jusqu'à 1500 mètres à La Réunion.

utilisé comme seul moyen de positionnement, l'écart entre les systèmes doit être connu en permanence.

137 – Précautions – Lorsqu'une carte à moyenne ou grande échelle ne porte aucune mention des corrections à apporter au point GPS, la prudence s'impose. On doit renoncer à l'emploi du GPS et naviguer en relatif par rapport à la côte avec compas et radar. Le navigateur n'oubliera pas que la position de nombreux dangers immergés portés sur les cartes, a une précision généralement inférieure à celle du système GPS. Deux éléments sécuritaires doivent donc être systématiquement en mémoire du navigateur. Le "pied de pilote" en matière de hauteur d'eau (notion verticale), et "le pouce" (notion horizontale). La route est tracée, dans la mesure du possible à plus d'un pouce des dangers immergés, quelle que soit l'échelle de la carte. Une navigation GPS doit aussi s'effectuer avec ces notions.

138 – Aspect juridique – Le contentieux en matière d'aide à la navigation maritime est en général rare. Il l'est d'autant plus en matière de navigation par satellites. En effet, les responsables du systèmes, en l'occurrence le ministère de la défense des Etats-Unis d'Amérique, ne se sont jamais engagé en matière de garantie vis à vis des utilisateurs. Pourrait-on rechercher leur responsabilité du fait d'une défaillance du système donnant des données erronées ? cela est impensable. On ne peut envisager de voir le capitaine d'un navire s'étant échoué sur une côte en suivant les éléments GPS, intenter un procès. Il lui serait rappelé que l'utilisation du GPS, surtout à proximité des côtes doit être envisagé avec prudence. Que cela reste une aide à la navigation et qu'en aucun cas il ne doit être utilisé de façon unique.

Nous avons vu supra que l'Etat était responsable de la mise en œuvre et de l'entretien de la signalisation maritime des dangers à proximité des côtes. Peut-il en être de même pour un moyen satellitaire ? Il paraît difficile et hasardeux de faire une transposition. Ce moyen ne peut pas être considéré comme un ouvrage public. Le capitaine d'un navire de commerce américain transitant dans les eaux territoriales de son pays peut-il se retourner contre l'Etat du Pavillon, suite à un accident liés aux informations du GPS ? C'est irréalisable. D'autant plus que les éléments de positionnement GPS sont délivrés gratuitement par un système piloté par les militaires, et pour lequel les civils ont une tolérance d'utilisation. Il n'y a donc pas de service rémunéré. Donc pas de contrat. On peut opposer les notions "système" et "service".

La notion de système peut être apprécié comme une obligation de moyen, celle de service comme une obligation de résultat. Dans le premier cas, une responsabilité pour faute prouvée peut être

retenue. Dans le second, une responsabilité pour faute objective. Compte tenu du caractère militaire du système, de sa mise à disposition gratuitement, sans contrat ni facturation, il paraît totalement utopique d'envisager une quelconque responsabilité du DoD.

Paragraphe 2 – le système GLONASS

139 – Présentation – Le système GLONASS²²³ est un système de radiolocalisation par satellites qui s'apparente au GPS. Il a été développé et mis en œuvre par la Fédération de Russie. Sa couverture est mondiale et offre une plus grande précision que le système GPS, ainsi qu'une meilleure couverture des latitudes au nord de l'Europe (le GPS privilégie les latitudes moyennes, le GLONASS les latitudes élevées). Ce système ne possède pas, comme son concurrent, de dispositif semblable au SA²²⁴. Opérationnel depuis 1996, il convient d'utiliser ce système avec prudence. Le nombre de satellites réellement en fonction est restreint et le décalage entre les systèmes géodésiques mal connu (PZ-90 pour le GLONASS et WGS 84 pour le GPS). Une amélioration du GLONASS est programmée sur la période 2000-2005. Peu d'éléments sont communiqués à ce sujet.

140 – Secteurs – Comme le système GPS, le GLONASS comporte trois secteurs, contrôle, spatial et utilisateur. Les secteurs "contrôle" et "utilisateur" s'apparentent au GPS par leur usage et leur fonction. Le secteur "spatial" est différent.

141 – Secteur spatial – Chacun des satellites GLONASS émet en permanence sa propre position et des informations pour la constellation entière. Ils utilisent deux codes : le code C/A (acquisition grossière ou *Coarse Acquisition*) et le code P (précision). Contrairement au GPS où chaque satellite a un code unique qui l'identifie, un seul code GLONASS est utilisé pour tous les satellites. Du point de vue de l'utilisateur, les informations les plus importantes dans l'émission d'un satellite GLONASS sont les paramètres de corrections d'horloge et la position du satellite.

142 – Précision – Le mode de fonctionnement du GLONASS est plus précis en code P qu'en code C/A. Avec une probabilité de 99,7 %, le GLONASS offre une précision de l'ordre de 100 mètres. L'exploitation en mode différentiel (DGLONASS) est possible à partir de stations à terre ou de satellites géostationnaires, mais n'est pas encore opérationnelle. La précision de position est prévue atteindre 10 à 20 mètres.

²²³ Global Orbitography Navigation Satellite System.

²²⁴ Selective Availability – Accès sélectif.

143 – Transition – La Commission Européenne, le Conseil et le Parlement Européen ont marqué à plusieurs reprises l'intérêt qu'ils portaient à la technique spatiale et à ses applications civiles. Constatant que l'utilisation de satellites pour la localisation et la navigation constitue une révolution technique de première grandeur, les institutions de l'Union Européenne sont décidées à ne pas laisser l'Europe mise à l'écart. Après avoir étudié les systèmes actuels, nous abordons un virage européen. Une présentation succincte d'un Système Global de Navigation par Satellite (GNSS), nous permettra d'aborder plus en détail les systèmes EGNOS et GALILEO.

Paragraphe 3 – Le système GNSS

144 - Généralités – Un système global de navigation par satellite (GNSS)²²⁵ est un système à satellites à usage multimodal qui permet de déterminer la position, la vitesse et l'heure partout dans le monde. Il englobe les récepteurs des usagers, une ou plusieurs constellations de satellites, des secteurs terrestres et une infrastructure de contrôle qui permet de vérifier que les signaux traités par les récepteurs des usagers sont, partout dans le monde, conformes à des normes de fonctionnement préétablies. Cette introduction de la Résolution A.860 (20)²²⁶ de l'OMI sur la politique maritime concernant un futur système mondial de navigation par satellite nous montre bien que les systèmes actuels, s'ils ne répondent plus à toutes les performances que l'on peut en attendre en matière d'intégrité et de disponibilité, sont encore d'actualité et serviront dans un premier temps pour la mise au point du projet GNSS1.

Le champ d'application du positionnement par satellite est appelé à se développer rapidement au profit des transports maritimes, aériens et terrestres, de la recherche de personnes, de l'étude du climat et de la cartographie. EGNOS²²⁷ fournira le premier signal européen opérationnel de radionavigation par satellite, en améliorant les services offerts par les systèmes américain et russe GPS et GLONASS dont il utilise les signaux.

145 – Situation actuelle – Les systèmes GPS et GLONASS sont utilisés par les secteurs du transport maritime, de l'aéronautique et de la surveillance des transports mobiles terrestres. Les aspects intéressants pour les usagers maritimes sont l'obtention d'une position avec une précision de l'ordre de 10 mètres accompagnée d'éléments vitesse et temps ainsi qu'une accessibilité gratuite à ces éléments. Ces systèmes devraient être pleinement opérationnel au moins jusqu'en 2010. Les

²²⁵ Global Navigation Satellite System - Système Global de Navigation Par Satellite.

²²⁶ Adoptée le 27 novembre 1997.

²²⁷ European Geostationary Navigation Overlay Service - système européen de navigation par complément géostationnaire.

futurs GNSS viendront améliorer, remplacer ou compléter les systèmes actuels, qui présentent des faiblesses au niveau de l'intégrité, de la disponibilité, du contrôle et de la durée normale de vie. GPS et GLONASS peuvent fournir des informations de pseudo-distance fausses pour des périodes de temps pouvant s'étendre de 15 minutes à 2 heures sans qu'aucune intervention ne puisse être réalisée. Ce constat nous fait bien apparaître les limites de ces systèmes.

146 – Objectif – Le GNSS est un projet destiné à répondre au besoin de la navigation aérienne et maritime pour laquelle ni le GPS ni le GLONASS ne peuvent constituer un moyen unique de navigation. Il vise à améliorer, compléter et fiabiliser les systèmes américain et russe. Des systèmes de ce genre combinant des améliorations locales ou régionales sont en cours de réalisation dans le monde, au Japon, en Europe (projet EGNOS) et aux États-Unis (projet WAAS)²²⁸. L'ensemble de ces projets, lorsque ceux-ci seront développés, constituera le GNSS.

147 – Prescriptions maritimes pour le futur – Que demande-t-on au GNSS ? De pouvoir traiter de manière précise et sûre la navigation, quelle soit de haute mer, au large, côtière ou à l'entrée des ports. De donner de manière permanente, les éléments position, route et vitesse. Que l'interfaçage avec l'ECDIS et le SMDSM soit possible. Que les récepteurs de radionavigation soient adaptés à tous les systèmes. Qu'il puisse y avoir un nombre illimité d'utilisateurs. Que le système soit fiable et d'un coût modique.

148 – Contrôle – Le futur GNSS devra disposer de structures et d'accords institutionnels régissant son contrôle par une organisation civile internationale, représentant notamment les gouvernements contribuant et les utilisateurs. L'organisation civile internationale devra disposer de structures et d'accords institutionnels qui lui permettent de fournir, d'exploiter, de surveiller et de contrôler le système conformément à des prescriptions préétablies.

149 – Projet – Le projet européen, quant à lui, a fait l'objet d'un accord²²⁹ entre la Communauté européenne, l'Agence spatiale européenne et l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne. Reconnaissant l'importance stratégique de la navigation par satellite, ses applications potentielles et les insuffisances des moyens GNSS actuels, l'Europe a décidé de développer en deux phases son propre GNSS. La première concerne la mise en œuvre du programme EGNOS. La seconde, celle du programme GALILEO qui réutilisera une importante part des travaux et du savoir faire déjà élaborés et acquis dans le programme EGNOS, ce dernier se

²²⁸ Wide Area Augmentation System.

²²⁹ Journal officiel des Communautés européennes du 10 juillet 1998.

poursuivant en parallèle avec GALILEO aussi longtemps que la totalité du savoir faire ne sera pas transférée vers GALILEO.

Dans les lignes qui suivent, nous étudierons les deux systèmes. EGNOS fera l'objet d'un faible développement afin de laisser une place plus importante au système définitif GALILEO.

Section 2 – Les systèmes futurs

Paragraphe 1 – Le système EGNOS

Système de géolocalisation, EGNOS entrera en service en 2004. Il représente la première étape d'un service de navigation européen par satellites totalement indépendant, avant le lancement du programme GALILEO en 2008. Le programme EGNOS a été lancé en 1996 sous l'impulsion du Centre National d'Etudes Spatiales et du STNA. Il est géré par l'ETG²³⁰, un groupe européen tripartite comprenant la Communauté européenne, l'Agence Spatiale Européenne (ESA)²³¹ et EUROCONTROL. Son développement a été confié à l'ESA et la maîtrise d'œuvre du projet à ALCATEL SPACE. La phase de développement industriel a été lancée officiellement en juin 1999 au cours du salon du Bourget. Les travaux ont débutés quelques mois plus tard et la livraison au futur opérateur s'est faite fin 2003. Il faut ensuite attendre quelques mois de validation avant de déclarer le système opérationnel. EGNOS pourrait donc être utilisé à partir de fin 2004. Il assurera alors, la fourniture d'un signal supplémentaire, la diffusion d'informations sur l'état des satellites, de corrections d'éphémérides et d'horloges ainsi que ionosphériques.

150 – Fonctionnement – GPS et GLONASS envoient leurs données de position à l'une des trente-quatre stations à terre RIMS²³² réparties sur l'ensemble du globe. Ces dernières reçoivent également des paramètres atmosphériques et climatologiques puis transmettent le tout à un centre de contrôle principal (il en existe quatre, tous situés en Europe). Les données sont alors combinées pour être envoyées vers un satellite géostationnaire des systèmes INMARSAT ou ARTEMIS qui les retransmet vers les utilisateurs. EGNOS n'est pas un système de localisation à part entière. Il a pour objectif principal d'améliorer les informations transmises par les constellations de satellites GPS (Etats-Unis) et GLONASS (Russie). Ces dernières sont en effet peu précises et manquent de fiabilité pour pouvoir être utilisées en toute confiance, notamment en matière de navigation aérienne.

²³⁰ European Tripartite Group.

²³¹ European Spatial Agency.

²³² Ranging and Integrity Monitoring Station.

151 – Précision de localisation – EGNOS est en fait un service GPS amélioré, mais offrant une plus grande précision de localisation, grâce à une couverture de réception élargie par trois satellites supplémentaires. Ce système devrait fournir, par ailleurs, une meilleure qualité de services. Il tient compte des variations météorologiques qui peuvent altérer le signal GPS. Grâce à EGNOS, les données fournies sont largement améliorées. La précision est comprise entre 4 et 7 mètres avec une disponibilité entre 99 % et 99,999 % du temps (contre 95,7 % pour GPS). Il procurera également une amélioration de l'intégrité des données, c'est-à-dire la capacité à savoir s'il faut ou non les utiliser. EGNOS sera capable de prévenir l'utilisateur en cas de dysfonctionnement de l'une des deux constellations.

Ce système est la première étape de l'émancipation de l'Europe dans ce domaine. A ce sujet, la vice-présidente de la Commission européenne, Loyola de Palacio souligne que *"EGNOS démontre la capacité européenne à offrir un système de radionavigation par satellites. Ce système facilitera la pénétration du marché par GALILEO, grâce au développement rapide d'un grand nombre d'applications de la navigation par satellites, en particulier dans les transports, l'agriculture, la pêche et les télécommunications"*.

152 – Les besoins maritimes – Compte tenu de sa précision et de son intégrité, EGNOS deviendra une aide à la navigation fort utile, en particulier pour la navigation côtière, le chenalage et l'entrée des ports. De même, il rendra de grands services en matière de surveillance du trafic maritime et de contrôle de la navigation avec la certitude de conserver un système fiable en permanence.

La Commission européenne a donné son feu vert pour l'intégration du système EGNOS dans le programme européen de géolocalisation par satellites GALILEO. Rappelons que la mise en place de ce programme doit permettre à l'Europe de s'affranchir de la dépendance du GPS américain, en matière de géolocalisation, d'ici à 2008.

Paragraphe 2 – GALILEO

153 – Historique politique – Washington et Bruxelles, en mettant un point final à trois ans de houleuses négociations, ouvre la porte à une cohabitation américaine et européenne en matière d'aide à la navigation par satellites. GPS et GALILEO fonctionneront de concert dès 2008. Le gouvernement des États-Unis et le Conseil de l'Union européenne ont signé l'ultime accord, qui permettra une interopérabilité technique entre le futur système européen de navigation par satellite (GALILEO) et l'actuel Système américain (GPS). Le 26 juin 2004, étaient réunis en Irlande, le secrétaire d'État américain Colin Powell, la vice-présidente de la Commission européenne Loyola de Palacio et, pour le compte du Conseil de l'UE, le ministre irlandais des Affaires étrangères Brian

Cowen. Ils ont tous trois scellé cet accord historique destiné à "la promotion, la fourniture et l'utilisation des services des deux systèmes de navigation par satellite et des applications connexes"²³³.

154 – Des débuts difficiles – "*Nous revenons de loin*", explique-t-on à l'Agence spatiale européenne. Un porte-parole rappelle les débuts difficiles des négociations en citant notamment la lettre de Paul Wolfowitz, secrétaire adjoint à la Défense, adressée le 1^{er} décembre 2001 aux ministres de la défense des quinze pays membres de l'Union leur demandant de ne pas valider le projet. En février 2004, Heinz Hilbrecht, responsable des transports terrestres à la Commission européenne, qui conduit les négociations du côté européen, confie que les États-Unis ont rejeté l'interopérabilité des deux systèmes, prétextant des problèmes d'interférence et de sécurité nationale. Ils sont revenus sur leur décision. "*Devant notre forte détermination, les américains ont simplement accepté l'inévitable et se sont résolus à coopérer*", explique alors ce responsable.

155 – Changement de discours – "*désormais les États-Unis ne rejettent plus du tout le projet GALILEO, même dans leur discours*", poursuit-on aujourd'hui à l'ESA, renvoyant à un communiqué de la Maison Blanche publié le 26 juin 2004, dans lequel cet accord est qualifié d'historique. "*Il protège les intérêts de sécurité des alliés, tout en préparant le terrain pour un doublement du nombre de satellites, qui offrira un service commun meilleur et plus complet dans le monde entier*", indique la présidence des États-Unis.

L'interopérabilité des deux systèmes étant désormais scellée par cet accord politique, GPS pourra ainsi bénéficier de l'avancée technique de GALILEO. L'un prendra le relais de l'autre de manière transparente pour l'utilisateur. L'avantage commercial sera cependant, dans un premiers temps, en faveur du système européen.

156 – Premier satellite expérimental à l'automne 2005 – Le calendrier prévoit que d'autres accords bilatéraux soient signés avec des pays tiers pour l'utilisation prochaine de GALILEO. Des discussions ont ainsi été engagées avec la Chine, l'Inde, Israël et le Brésil. La société commune qui va gérer le projet GALILEO (Joint Undertaking) devra choisir, avant la fin de l'année 2004, son opérateur industriel, c'est-à-dire un consortium de sociétés (privées essentiellement), qui en prendra la tête. L'ESA travaille actuellement sur un premier satellite expérimental, destiné à tester les fréquences; son lancement est prévu pour l'automne 2005. Il sera suivi, en 2007, par le lancement de quatre satellites opérationnels dont la tâche sera d'effectuer les premières véritables expérimentations grandeur nature en matière de géonavigation. Les 26 engins restants seront mis en

²³³ Communiqué de la Commission de Bruxelles.

orbite d'ici 2008/2009, date à laquelle les premières applications civiles et commerciales seront actives.

157 – Aspects stratégiques – La radionavigation par satellite actuelle, GNSS, n'est pas sans imperfection. La plus évidente est liée à la vulnérabilité de ses signaux dont les très faibles niveaux résistent mal aux parasites et aux brouilleurs involontaires ou volontaires. GALILEO a bien pris en considération cette faiblesse et sera capable de réduire les risques de brouillages en répartissant ses signaux sur plusieurs bandes de fréquences. Il sera sous contrôle européen, dépassant de ce fait l'objectif stratégique d'EGNOS qui reste limité par sa dépendance totale aux systèmes militaires GPS et GLONASS. Les développements d'applications où la sécurité est critique se doivent d'avoir plusieurs sources de signaux. Il serait souhaitable qu'au moins l'une d'elles ait tous ses éléments contrôlés par l'Europe et reste indépendante des pays non européens.

158 – Interopérabilité – L'interopérabilité est un aspect fondamental du programme. Les instigateurs du programme GALILEO sont bien conscients des capacités opérationnelles présentes et futures de GPS. Il n'est absolument pas dans l'esprit du programme GALILEO de négliger les acquis GPS mais plutôt d'en tirer bénéfice dans la recherche d'une utilisation commune efficace de l'ensemble GALILEO-GPS. D'autre part, le marché considérable déjà ouvert et développé par le seul GPS ne peut pas ne pas être pris en considération. Le choix des bandes de fréquences, de la structure des signaux, de la référence de temps et des coordonnées géographiques facilitera le développement de récepteurs fonctionnant simultanément avec les signaux GALILEO et GPS.

D'autres systèmes de localisation indépendants des systèmes GNSS sont d'une précieuse complémentarité dans les cas où les signaux satellitaires ne sont pas accessibles ou sont de performances dégradées. Il faut noter que la plupart des besoins de localisation dans les transports sont couplés avec des besoins de communications mono ou bidirectionnelles, que ce soit pour la gestion du trafic, la gestion des flottes ou pour la sécurité propre des mobiles, des personnes et des biens (anticollision, attaque, incidents ou accidents, malades à transporter etc.).

159 – Garanties des services – Il est envisagé qu'une garantie des performances des signaux GALILEO utilisés dans des applications critiques, du point de vue de la sécurité des personnes et des biens ou ayant un impact économique ou écologique significatif, puisse être donnée par l'opérateur concessionnaire de GALILEO. Cette garantie ne peut s'appliquer qu'aux signaux dans l'espace ou SIS (Signal In Space) fournis par GALILEO. Elle sera réservée aux usagers signataires d'un contrat avec l'opérateur et aux fournisseurs de services qui utiliseront les signaux GALILEO.

Dans les cas où les signaux de GALILEO sont utilisés par un fournisseur de services qui associe les services GALILEO à d'autres services de communication, de navigation ou autres, la garantie devra être donnée à l'utilisateur final par ce fournisseur de services qui négociera en amont les contrats nécessaires entre l'opérateur GALILEO et les responsables des autres systèmes impliqués. Il n'y aura pas de garantie de l'opérateur concessionnaire de GALILEO pour les signaux ouverts, disponibles hors contrats et utilisables par tout le monde, comme c'est à ce jour le cas pour les signaux GPS utilisés par le grand public.

GALILEO comprendra les services de base, les services avec compléments locaux et les services combinés.

160 – Les services de base

- ❑ Service Ouvert (SO) : disponible gratuitement à tout utilisateur ayant un récepteur GALILEO mono ou bi fréquence, sa précision varie de 15 mètres en mono à 4 mètres en bi.
- ❑ Service Commercial (SC) : conçu pour des applications professionnelles, il est disponible sur contrat passé avec un fournisseur de service public ou privé.
- ❑ Service de sauvegarde de la vie, "Safety Of Life" (SOL) : assurant la sécurité des personnes possédant un récepteur bi fréquence. La performance la plus critique pour la sécurité dans les transports est celle qui a trait à la confiance que l'on peut avoir dans les signaux reçus. Ceci est donné par un signal d'intégrité. GALILEO a prévu un niveau non critique d'intégrité, suffisant dans la plupart des applications maritimes. Cela nous donne une précision d'environ 500 mètres²³⁴.
- ❑ Service public réglementé, Public Regulated Service (PRS) : protégé et crypté, il est réservé aux autorités gouvernementales. Les signaux sont protégés contre les actions hostiles, ils sont indépendants des signaux des autres services.
- ❑ Service de recherche et de sauvetage, Search And Rescue (SAR) : il apporte une contribution de la Communauté européenne en renforçant le service de recherche et sauvetage COSPAS-SARSAT

161 – Les services avec compléments locaux – Le programme GALILEO comportera une participation au développement de deux compléments locaux différentiel. L'un, sans mesure de phase avec une précision d'un mètre. L'autre, avec mesure de phase donnant une précision de 10 cm,

²³⁴ Il s'agit là de la zone de précision.

et d'un pseudolite²³⁵ générique. Il n'existe pas de service régional GALILEO à l'exception du service EGNOS dont l'intégration est prévue à terme.

162 – Les services combinés – Grâce à des services de communication fixes ou mobiles, ainsi que d'autres moyens de navigation, ils donneront des prestations enrichies. Ces services pourront être assurés sur des bases commerciales par des fournisseurs locaux ou régionaux. Un premier type de service consiste en l'association d'un service GALILEO avec des signaux GPS.

163 – Déroulement du programme – Le programme GALILEO comporte quatre phases. La première concerne la conception et la définition. Elle a pris fin en 2000. La seconde a trait au développement et à la validation des installations au sol et des satellites. Elle doit s'achever début 2006. La troisième est la mise en orbite des 27 satellites de la constellation restants et la certification du système global. Elle devrait être terminée pour fin 2007. Enfin, la quatrième et la dernière, le développement contrôle de l'Entreprise commune, puis l'exploitation commerciale par le concessionnaire qui doit débiter en 2008 et s'étendre sur une période garantie d'une vingtaine d'années.

164 – L'entreprise commune – La création, pour quatre ans, par le Conseil de l'Union européenne, le 21 mai 2002²³⁶, de l'Entreprise commune repose sur l'article 171 du Traité de l'Union européenne. Elle a un statut d'organisme international²³⁷ et son siège est à Bruxelles. Sa mission est d'assurer l'unité de l'administration et le contrôle financier du projet pour la phase de recherche, de développement et de démonstration du programme GALILEO et, à cette fin, mobiliser les fonds nécessaires auprès des secteurs public et privé. Un conseil de surveillance exerce un contrôle politique sur l'entreprise.

165 – Le système GALILEO – La composante autonome permettant d'obtenir les services de base de GALILEO se compose d'un segment spatial et d'un segment terrestre de navigation et de recherche et sauvetage SAR. Quatre satellites de la constellation des trente satellites GALILEO sont vus en tout point de la Terre. Ceci permet à tout utilisateur d'un récepteur GALILEO d'obtenir sa position et l'heure avec des données complémentaires suivant les services. Chaque satellite est muni d'un transpondeur écoutant et retransmettant les signaux de détresse des balises COSPAS/SARSAT²³⁸. Le segment terrestre envoie tous les signaux nécessaires aux satellites pour

²³⁵ Station au sol jouant le rôle de satellite supplémentaire et générant des signaux similaires à ceux des satellites.

²³⁶ Règlement (CE) n° 876/2002 du Conseil du 21 mai 2002 créant l'entreprise commune Galileo. Voir annexe XVII.

²³⁷ Directive 77/388/CEE, article 15, point 10 et directive 92/12/CEE, article 23, paragraphe 1.

²³⁸ Balise émettant des signaux en cas de détresse, captés par les satellites du réseau SMDSM.

synchroniser leurs horloges sur un temps absolu et pour que les signaux de position émis soient en accord avec leurs positions réelles. Le segment terrestre SAR est limité à la définition des stations de réception des signaux SAR en provenance des satellites GALILEO et des signaux de réponse aux signaux de détresse.

166 – Terminaux et Récepteurs – Les terminaux sont l'ensemble des éléments, antennes, récepteurs, calculateurs et interfaces avec les utilisateurs, qui permettent à ceux-ci d'exploiter le signal que la constellation diffuse dans l'espace. Différentes formes de terminaux sont prévues suivant les usages, du plus simple récepteur grand public mono fréquence, aux terminaux multifonctions de navigation et de communication.

167 – Les plus de GALILEO – Ce système possède des atouts lui permettant d'obtenir une place importante dans les applications liées au GNSS. Outre ceux classiques de disponibilité de service et précision de la navigation, GALILEO se démarque des autres systèmes en matière de certification, de garantie et de gestion commerciale. Système civil, GALILEO sera certifié par des instances internationales qui auront une liberté complète d'évaluation. Son fonctionnement est conçu afin d'assurer la plus grande sécurité et sûreté possibles à toute la société. Par contrat, l'opérateur GALILEO offrira des garanties des services proposés. Elles seront régies par les principes de la "responsabilité sans faute" selon lesquels "la garantie s'applique sans que le bénéficiaire, pourvu qu'il n'ait pas commis d'erreur d'usage, doive apporter la preuve de la faute du prestataire de service". Le service commercial pourra fournir des services de navigation et d'information définis par négociation entre le gestionnaire et son usager client.

168 – Ce qui va changer – Nous assistons avec GALILEO, à un profond changement dans les responsabilités d'un prestataire de service d'aide à la navigation par moyens satellites. Il semblerait particulièrement hasardeux de porter plainte, pour un défaut de fonctionnement, contre les systèmes étatiques "GPS" et "GLONASS", dans la mesure où ces moyens sont à la portée de tous, sans contrat et de manière gratuite. Avec GALILEO, le rapport utilisateur / prestataire va changer radicalement de forme. Si pour la prestation gratuite, il en restera de même, pour les autres services, nous entrerons de plein droit dans le domaine contractuel, avec tous les droits et devoirs qui s'y rattachent.

169 – Réduction des risques – Les signaux GALILEO avec des compléments locaux permettront une certaine réduction des risques qu'il est nécessaire de faire évoluer. GALILEO apportera surtout un support important aux méthodes de gestion et de contrôle du trafic maritime qui sont en cours

d'évolution. Les zones à risque sont sous la couverture d'émetteurs publics et privés donnant des corrections aux utilisateurs y naviguant, EGNOS donnera gratuitement des corrections du même ordre, si ce n'est plus précises. GALILEO donnera des signaux encore plus précis et plus accessibles. Il faudra, dans ces deux cas, que l'utilisateur s'équipe d'un récepteur capable de recevoir les signaux et, dans la mesure où le prix sera raisonnable, d'un récepteur capable de recevoir les signaux des deux systèmes. La couverture mondiale de GALILEO remplacera une quantité d'émetteurs DGPS de par le monde et améliorera la sécurité dans des zones à risques qui ne sont pas actuellement couvertes par des systèmes différentiels. S'agissant de l'établissement des responsabilités en cas d'accident, les signaux certifiés de GALILEO constitueront une base juridique indispensable et mériteront d'être spécifiés de manière contractuelle.

170 – Avenir – Sans GALILEO, l'Europe resterait à la merci de toute décision arbitraire américaine concernant GPS, ce qui peut être grave en période de guerre ouverte où que ce soit dans le monde. Dans cette éventualité, l'Europe devrait s'efforcer de rester maîtresse de compléments à GPS et, peut-être, peut-on imaginer d'autres concepts qu' EGNOS pour assurer sa souveraineté en matière de positionnement et de distribution de temps. Pour éviter cette sujétion au GPS, la communauté maritime européenne attache beaucoup d'importance au maintien de chaînes LORAN-C sur les côtes européennes. Le LORAN-C est peu de chose comparé à GPS, ses signaux ne couvriront jamais l'ensemble du monde, mais le système peut certainement être amélioré grâce aux technologies nouvelles. Quoi qu'il en soit, en marge de la décision du Conseil du 26 avril 2002, il faut peut être étudier quelles pourraient être les conditions d'un financement par l'Union européenne et par des États intéressés au delà de la seule phase déjà financée (voir supra).

Titre 2 – La surveillance du trafic maritime

Dans les zones maritimes à forte densité de trafic, les risques pour la sécurité des personnes embarquées et des biens et pour l'environnement, conduisent les états côtiers à exercer ce qu'il est convenu d'appeler une "surveillance du trafic maritime" (STM)²³⁹. Compte tenu de l'augmentation incessante du trafic, donc du risque, elle connaît un développement important. Les systèmes existant se modernisent et d'autres se mettent en place. La France exerce une surveillance du trafic maritime le long de ses côtes. Elle est accentuée en Manche compte tenu de l'importance du trafic qui représente dans cette zone un quart du trafic mondial.

²³⁹ En anglais VTS : Vessel Traffic Services.

A l'issue d'un bref historique, nous verrons la mise en place des STM. Bien que la résolution ne le mentionne pas, deux types sont à distinguer. Les services portuaires qui ont un véritable rôle de régulation du trafic entrant et sortant et les service côtiers qui exerce une surveillance du trafic maritime en transit dans leur zone. En France, les premiers sont sous l'autorité des commandants de port, tandis que les seconds dépendent des affaires maritimes en coopération avec la marine nationale. Nous poursuivrons par les moyens mis en place, actuels et futurs, concernant les approches des littoraux français et terminerons par quelques idées concernant l'avenir.

Chapitre 1 – L'organisations des STM

Section 1 - Généralités

171 – Historique – Vers 1950, les routes NEMEDRI²⁴⁰ définies, balisées, réglementées et garanties vierges de mines ou autres dangers issus de la guerre, sont peu à peu étendues à des zones importantes, en mer du Nord et en Méditerranée. Pour réguler et structurer la circulation des navires dans les zones resserrées au trafic important, il est envisagé de créer une organisation adéquate. Les premiers STM apparaissent dans les années 50 quand l'utilisation du radar devint courante. Les Anglo-saxons étant les instigateurs du système, Liverpool fut le premier port du monde équipé dès 1948 d'une station radar de surveillance. En 1959, le St Laurent fut équipé d'une chaîne radar, véritable STM. Les grands ports s'y sont intéressés rapidement en espérant apporter la notion de sécurité. Il existe aujourd'hui dans le monde, de nombreux STM portuaires et côtiers.

172 – Naissance du STM – L'instrument juridique légitimant le STM se trouve dans la Convention sur le droit de la mer dit de "Montego Bay" du 10 décembre 1982. L'article 22 de cette Convention donne aux Etats côtiers le droit d'organiser le trafic maritime dans leurs eaux territoriales. Le 20 novembre 1988 l'Organisation maritime internationale adopte la résolution A.578 (14) comprenant une directive sur les services de trafic maritime en recommandant aux gouvernements membres de l'organisation d'encourager les capitaines des navires qui croisent dans les zones couvertes par un STM d'utiliser ce service. La résolution A.857(20), adoptée le 27 novembre 1997, expose les directives applicables aux services du trafic maritime. Dans les objectifs de cette résolution, il est précisé que les services de trafic maritime ont pour objet d'améliorer la sécurité et l'efficacité de la navigation, de renforcer la sauvegarde de la vie humaine en mer et d'améliorer la protection du milieu marin.

²⁴⁰ North European and MEDiterranean Routeing Instructions (sigle adopté en français).

Le STM englobe à la fois la diffusion de simples messages d'information, l'organisation et l'écoulement du trafic portuaire, l'organisation et la réglementation de la navigation dans les zones sensibles. Les avantages de sa mise en place résident dans le fait qu'il permet l'identification et la surveillance des navires, la planification de leurs mouvements ainsi que la fourniture de renseignements sur la navigation et d'une assistance à la navigation. Nous avons bien là un moyen efficace d'aide à la navigation. Pour mener cette mission à bien, les responsables devront, pour la zone côtière ou les ports concernés établir les règles et procédures à respecter par les navires.

Faisant référence à la règle 10 du chapitre V de la convention SOLAS, la directive européenne 2002/59/CE²⁴¹ énumère, dans son article 3 de nombreuses définitions. Trois d'entre elles doivent être retenues. Il s'agit de celles concernant le "centre côtier", le "service de trafic maritime" et le "système d'organisation du trafic". Nous citerons plus particulièrement le dernier qui est au cœur même de notre propos : "tout système couvrant un ou plusieurs itinéraires ou mesures d'organisation du trafic destiné à réduire le risque d'accident ; il comporte des systèmes de séparation du trafic, des itinéraires à double sens, des routes recommandées, des zones à éviter, des zones de trafic côtier, des zones de contournement, des zones de précaution et des route de hautes mer". Tout une panoplie de mesures et d'organisation qui vont aider les navires à évoluer en toute sécurité dans un milieu "hostile".

Cette directive est reprise par l'article 221-V/10 du règlement annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires. Il est dit dans le décret relatif à la sauvegarde de la vie humaine en mer²⁴² que toutes dispositions doivent être prises pour permettre aux navires d'effectuer une navigation sûre qu'elles que soient les circonstances. En particulier, les navires doivent être pourvus d'informations et recommandations relatives aux routes et signaux. On retrouve bien là une fonction importante du STM consistant à fournir de l'information nautique soit à destination de tous, soit particularisée sur demande.

Nous ne pouvons terminer ce paragraphe sans citer les Arrêtés des Préfets maritimes réglementant la navigation, la circulation, l'accès, le signalement et le mouillage aux approches des côtes françaises. Il est également de son devoir de signaler tout danger pour la navigation. Il le fait à l'aide d'avis urgents aux navigateurs qui sont diffusés par les moyens vus supra.

²⁴¹ Directive relative à la mise en place d'un système communautaire de suivi du trafic des navires et d'information du 27 juin 2002.

²⁴² Article 47 du décret n° 84-810 du 30 août 1984.

173 – Domaine d'action du STM – La fonction d'assistance est en partie satisfaite par la diffusion des informations, mais elle comporte également un aspect plus "personnalisé". L'assistance directe à un navire en difficulté. Sur demande du commandant, le STM procèdera à l'identification du navire, lui indiquera sa position exacte, et si nécessaire continuera de l'assister en suivant sa progression. Dans ce contexte, l'OMI précise qu'il faut veiller à ce que les opérations du STM n'empiètent pas sur la responsabilité du capitaine en matière de sécurité de la navigation, ni ne perturbent les relations traditionnelles entre le capitaine et le pilote. Les décisions concernant la conduite et la manœuvre effective du navire restent du ressort du capitaine. Cette précision est importante car elle montre bien que le capitaine, quelque soit la situation, garde bien toute sa responsabilité.

174 – Organisation – La surveillance du trafic maritime est une mission à caractère préventif. Dans les zones à forte densité de trafic, elle s'appuie généralement sur une organisation du trafic. Cette dernière se traduit par la mise en place de mesures concrètes sur les routes de navigation ayant pour objectif de diminuer les dangers d'abordage ou d'échouement accroissant ainsi la sécurité du trafic. Un STM doit à tout moment être capable de produire une vue d'ensemble du trafic dans sa zone de compétence, ainsi que tous les facteurs influant sur ce trafic. Il doit pouvoir assembler une image du trafic, laquelle constitue le fondement de sa capacité à réagir aux situations apparaissant dans sa zone. L'image permet d'évaluer les situations et de prendre des décisions en conséquence.

Pour établir l'image du trafic, il convient de recueillir les données :

Pour s'acquitter des tâches requises, l'organisation s'occupant du STM a besoin d'un personnel formés et compétent, de locaux, d'instruments et de procédures régissant les opérations et l'interaction entre les divers éléments. Les besoins dans chaque domaine sont déterminés par les particularités de la zone du STM, par la densité et les caractéristiques du trafic et par le type de service qui doit être fourni. Les navires se trouvant dans une zone où il existe un STM doivent en utiliser les services. En fonction des règles et règlements régissant le STM, la participation à celui-ci peut être facultative ou obligatoire. Comme précisé supra, il faut distinguer le STM portuaire du côtier. Le premier intéresse le trafic à destination ou en provenance d'un port. Le second, celui traversant la zone côtière. Dans le STM portuaire, il s'agira essentiellement d'assistance à la navigation alors que pour le STM côtier ce sera plutôt un service d'information.

175 – Compétence – L'amélioration de la sécurité, la planification du trafic et la protection de l'environnement requièrent de plus en plus de compétences et d'expérience de la part des STM. Leur organisation doit évoluer dans les mois et les années à venir afin de répondre aux exigences d'un trafic maritime grandissant et d'une volonté de protéger l'environnement. Le personnel, qui

deviendra probablement spécialisé, sera appelé à recevoir une formation technique et juridique plus poussée. Technique, compte tenu de la multiplicité des matériels et de leur technologie. Juridique, pour une connaissance approfondie des textes.

Section 2 – Les STM portuaires

176 – Autorité – Compte tenu de ce qui vient d'être dit et du contexte juridique français, l'autorité d'un STM portuaire ne peut être que l'autorité portuaire. Le directeur du port exerce dans la limite de la circonscription du port une action générale sur tous les services publics en ce qui concerne les affaires qui intéressent directement l'exploitation du port²⁴³. Les officiers de port, fonctionnaires de l'autorité portuaire assurent, dans le cadre de leurs attributions, l'exploitation opérationnelle du STM²⁴⁴.

177 – Les moyens matériels – Pour assurer ces différentes missions au profit des navires, le STM a besoin de moyens matériels. On peut citer les appareils de mesure des paramètres nautiques (marégraphe, courantomètre, houlographe), des paramètres météorologiques (anémomètre, girouette, thermomètre). Les moyens de visualisation et de positionnement (vision directe, radar, goniomètre, caméras et moyens vidéo, système de positionnement, AIS). Les moyens de réception et de transmission des informations (optique, radio)²⁴⁵.

178 – Les acteurs – Les acteurs du système qui exercent leurs missions traditionnelles dans le cadre technique et juridique fixé par les textes réglementaires sont les officiers de port et les pilotes. Des divergences peuvent apparaître sur leur rôle exact. Les Officiers de port sont les agents de l'autorité portuaire, ils exercent des missions en matière d'exploitation et de police. Ils doivent s'assurer que les lois et règlements sont respectés.

²⁴³ Article R 113-9 du code des ports maritimes.

²⁴⁴ livre III du Code des Ports Maritimes.

²⁴⁵ Voir annexe XVIII, page 152 – STM portuaire du Havre.



Le code des ports maritimes²⁴⁶ prévoit que dans les limites d'un port, à l'intérieur de ses rades et ses chenaux d'accès, les officiers de ports donnent des ordres aux capitaines et aux pilotes. D'autre part, le règlement général de police²⁴⁷ précise qu'aucun bâtiment ne peut entrer dans le port ou y faire mouvement sans y avoir été autorisé. Voilà un échantillon des textes réglementant les

missions des officiers de port dans le cadre du trafic maritime. La réussite et l'efficacité du STM portuaire reposent sur une bonne organisation, un équipement adapté aux conditions locales et au niveau du trafic, une bonne formation du personnel. Tous les acteurs doivent avoir la préoccupation constante d'offrir la meilleure qualité de service. La démarche qualité ISO 9002 "accueil du navire" mise en place au STM portuaire de Marseille, permet à ce port d'avoir un contrôle permanent du niveau des prestations et d'élaborer les axes d'amélioration.

Section 3 - STM COTIER

En matière de service de trafic maritime côtier, nous pouvons trouver deux systèmes différents. Les dispositifs de séparation du trafic et le contrôle de la navigation. Ces deux systèmes sont actifs, car outre un suivi de la navigation, ils permettent un échange d'informations entre navire et station à terre. La différence réside dans l'obligation pour les navires, d'emprunter les routes du dispositif de séparation du trafic.

Paragraphe 1 – Les dispositifs de séparation du trafic

179 – Historique – Les premières mesures de mise en place d'un dispositif de séparation de trafic (DST) datent de 1965. Elles se situèrent en Manche dans le Pas-de-Calais. L'accroissement du trafic, de la taille et de la vitesse des navires, la dangerosité des produits transportés, avaient amené certains Instituts de Navigation européens à étudier et proposer la prise de mesures qui, pour l'essentiel, avaient pour objectif de séparer les navires contrebordiers. A cette époque, on enregistrait chaque année dans le Pas-de-Calais une moyenne de trente collisions.

²⁴⁶ Art. L 323-1 et R 311-7 du code des Ports Maritimes.

²⁴⁷ Dans son article 4.

180 – Réglementation – L'article 41 de la convention de Montégo Bay donne autorité aux Etats riverains d'un détroit, pour prescrire des dispositifs de séparation de trafic, l'article 42 leur attribue des pouvoirs règlementaires et l'article 43 encourage la coopération entre Etats utilisateurs afin d'établir et entretenir les installations de sécurité et les aides à la navigation nécessaires, ainsi que les autres équipements destinés à faciliter la navigation internationale. Les dispositifs de séparation du trafic sont pris en compte par la règle 10 du règlement international pour prévenir les abordages en mer²⁴⁸. La France en compte quatre. Trois dans le nord et un en Méditerranée. Les premiers sont disposés dans le Pas de Calais, au large de Cherbourg et à Ouessant. Le second se trouve dans le détroit de Bonifacio séparant la Corse et la Sardaigne. Contrairement aux trois dispositifs du nord, contrôlés par les Cross Gris Nez, Jobourg et Corsen, celui de Méditerranée est contrôlé par le sémaphore de Pertusato, en alternance avec les italiens de Sardaigne, mais pour le compte du Sous-Cross Corse.

181 - Organisation – Les principaux objectifs d'un DST sont de séparer les navires qui se déplacent dans des directions opposées, de réduire les dangers d'abordage entre les navires, de simplifier la configuration du trafic dans des zones de convergence, d'organiser le trafic de manière à éviter les zones dans lesquelles la navigation de tous les navires ou de certaines classes de navires n'est pas souhaitable et de réduire les risques d'échouement en fournissant des directives spéciales aux navires à fort tirant d'eau.

182 – Attributions – Dans les zones couvertes par leurs radars, les CROSS/STM sont chargés du contrôle du respect des règles de circulation, de surveillance des navires soumis à comptes-rendus, du suivi des navires non soumis à comptes-rendus, de l'aide à la navigation, du positionnement et de la diffusion d'informations aux navigateurs.

183 – Exploitation – Les équipements en place doivent permettre d'acquérir les renseignements nécessaires au positionnement et à l'identification des navires. Lorsqu'un navire arrive dans le champ de détection du radar, le système affiche à l'écran un vecteur avec la position, la route et la vitesse. Lorsque le contact radio a été établi, l'opérateur ouvre une fiche de saisie dans la base de données, attribue un numéro de passage et collecte les données concernant le navire. Durant tout le transit dans le DST, le système suit le déplacement de tout navire détecté. Les trois CROSS concernés s'échangent de façon suivie les informations relatives aux navires. A ce titre, un système de transmission automatique de données appelé "CONTROLE 2000" a été mis en place entre les différents STM côtiers. Les centres opérationnels de la marine, les douanes. Certains ports ont accès

²⁴⁸ Convention internationale de 1972, entrée en vigueur le 15 juillet 1977, décret n° 77-778 du 7 juillet 1977.

à cette base de données. Cette dernière est alimentée indifféremment par les différents systèmes de comptes-rendus.

Suite à la catastrophe de l'ERIKA, la France a complété son dispositif d'information pour mieux maîtriser la connaissance du trafic maritime en mettant en place un système d'échanges appelé "TRAFFIC 2000" géré à partir du CROOS JOBOURG où sont intégrés les données non seulement de CONTROLE 2000, mais aussi celles de certains ports comme le Havre, de certains sémaphores et d'autres STM étrangers comme celui du Cap Finistère en Espagne. Les données opérationnelles sont alors disponibles pour les autres STM et CROSS.

184 – Aspect juridique – En 1975, il fut décidé de rendre obligatoires les routes d'un dispositif de séparation de trafic. Le capitaine sans écartant s'exposant à des sanctions suivant les circonstances du non respect des règles. Un décret du 7 juillet 1977 a prescrit aux commandants de navire français de respecter strictement les dispositifs de séparation de trafic ainsi établis par l'OMCI. Si l'institution de routes obligatoires dans les eaux territoriales et du ressort de l'Etat riverain, seul l'OMI est compétente pour établir des routes obligatoires dans les zones économiques exclusives.

Paragraphe 2 – Le contrôle de la navigation côtière

Procédant d'une même démarche que les dispositifs de séparation du trafic, mais sans obligation de suivre des routes distinctes, le contrôle de la navigation côtière permet de suivre les navires transitant dans les eaux territoriales. Si pour la majorité des navires, la circulation est libre, pour les transports de marchandises dangereuses, des règles européennes et nationales ont été mises en place²⁴⁹. Elles participent à la sécurité de la navigation et à la protection de l'environnement.

185 – Organisation – En France, hors dispositifs de séparation du trafic, c'est la chaîne des sémaphores qui assure la surveillance et le contrôle du trafic maritime. Dotés de moyens de plus en plus performants, ils pourront à terme recevoir et transmettre toutes informations concernant les navires transitant le long des côtes françaises. Un maillage va donc s'établir et permettre un suivi précis d'une frontière à l'autre.

186 – Interopérabilité internationale – Compte tenu du caractère multinational du trafic maritime, les échanges entre les organismes nationaux et étrangers seront de plus en plus nombreux. L'union

²⁴⁹ Pour les côtes de Méditerranée, arrêté préfectoral n° 080/1998 du 25/09/19898, complété par arrêté préfectoral n° 49/2000 du 17/07/2000, modifié par l'arrêté préfectoral n° 017/2001 du 31/05/2001, réglementant la navigation aux approches des côtes françaises de Méditerranée en vue de prévenir des pollutions marine accidentelles.

européenne a décidé la mise en place d'une structure facilitant ces échanges entre les pays européens. L'accès à ce système "*SafeSeaNet*" sera réalisé via le système de la DAMGM "Trafic 2000" établi au CROSS CORSEN.

Chapitre 2 – Les moyens

Section 1 – moyens actuels

Avant d'aborder les moyens futurs qui, par leur performances, nous permettrons d'avoir une surveillance du trafic maritime plus précise et efficace, il convient de voir brièvement les systèmes actuellement en place. Ces derniers ont fait récemment l'objet de journées scientifiques et techniques organisées par le CETMEF, consacrées aux performances et limites de ces systèmes.

Les principaux moyens non satellitaires équipant actuellement les STM des côtes française sont les radars, la radiotéléphonie et la radiogoniométrie.

187 – Radars – Plus particulièrement réservés aux zones à forte densité de trafic comme les ports et comme outil privilégié de surveillance du trafic maritime, les radars ont été peu à peu déployés pour la surveillance des dispositifs de séparation de trafic (DST). Compte tenu de son trafic dense, ceux de la Manche ont été très développés. La portée des radars dépend fortement de la hauteur où sont placées les antennes ainsi que des conditions de propagation. Les outils de traitement des pistes radars peuvent être connectés aux bases de données concernant les navires.

188 – Radiotéléphonie – Les stations de radiotéléphonie VHF sont utilisées de longue date pour assurer la surveillance de la navigation. La portée des signaux utilisés est liée aux conditions de propagation atmosphérique. Selon la hauteur, elle varie de 30 à 40 nautiques. Les fonctions classiques associées sont la veille sur le canal de sécurité, la veille ASN²⁵⁰, la veille SAR²⁵¹, les diffusions MSI²⁵², le report de position des navires.

189 – Radiogoniométrie – En 1975, des radiogoniomètres sont installés au cap Gris-Nez pour la surveillance de la navigation maritime. La précision et la fiabilité sont alors faibles. Depuis, les technologies ont évolué et on peut prétendre à une précision de l'ordre du demi degré. Ces

²⁵⁰ Appel Sélectif Numérisé – Digital Selectif Call.

²⁵¹ Search And Rescue.

²⁵² Maritime Safety Information.

installations sont toujours nécessaires, car elles facilitent les recherches d'un navire qui émet en VHF.

Section 2 – Les moyens futurs

Paragraphe 1 – Le système d'identification automatique (AIS)

190 – Présentation – L'AIS²⁵³ doit participer à l'identification des navires et faciliter le suivi de leur navigation à proximité des côtes. Il permettra également de simplifier l'échange d'informations et fournira des renseignements supplémentaires pour mieux appréhender la situation. Ces éléments amélioreront la qualité des renseignements, aussi bien dans une station de surveillance à terre qu'à bord d'un navire. Ce système devrait devenir à terme un outil particulièrement important pour tous les utilisateurs auxquels il permet de mieux appréhender le trafic maritime.

191 – Réglementation –. La résolution A.917(22) de l'OMI a adoptée le 29 novembre 2001 des directives pour l'exploitation, à bord des navires, des systèmes d'identification automatiques. Selon la règle SOLAS V/19.2.4, les navires de plus de 300 unités de jauge, faisant du commerce international, les navires de 500 unités de jauge et au dessus, ne faisant pas de commerce international, les navires à passagers, quelle que soit leur taille, construits au 1^{er} juillet 2002 ou après, doivent être équipé d'un AIS. Les autres navires, construit avant le 1^{er} juillet 2002 seront équipés suivant un calendrier progressif allant du 1^{er} juillet 2002 au 1^{er} juillet 2008. Sur les navires non SOLAS, l'AIS peut être installé, mais n'est pas obligatoire

192 – Description – Schématiquement²⁵⁴, l'AIS assure deux fonctions principales de manière permanente et automatique. La transmission de données concernant le navire porteur en direction d'autres navires et stations à terre et la réception de données émises par les autres navires et stations à terre, le matériel permettant l'affichage de ces données. En fonction des éléments de position reçus des navires à proximité, l'AIS fournira le point de rapprochement maximal (CPA)²⁵⁵ d'un navire ainsi que le temps prévu pour y arriver. La portée sera d'environ 30 nautiques selon la hauteur de l'antenne²⁵⁶.

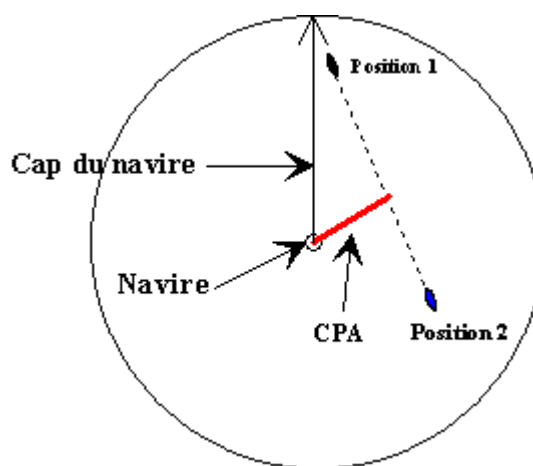
²⁵³ Automatic Identification System.

²⁵⁴ Voir annexe XIX, page 153 – organisation et schéma d'installation de l'AIS.

²⁵⁵ Closest Point of Approach.

²⁵⁶ Portée radar du navire.

Représentation du CPA
sur écran RADAR



Cette configuration peut être reportée, soit sur l'écran radar, soit sur l'écran ECDIS.

193 – Données navire – Le système transmet trois types de renseignements concernant le navire. Fixes sur l'identité et les caractéristiques du navire (mémorisés lors de l'installation du matériel), dynamiques provenant des capteurs donnant la position, la route et la vitesse (mis à jour automatiquement), sur le voyage (mis à jour manuellement). Les informations concernant le voyage, outre les éléments de départ et d'arrivée du navire ainsi que le plan de route, peuvent faire état de la cargaison. En particulier si elle est dangereuse, donc répondant à des normes de sécurité bien définies. Les données sont envoyées de manière autonome et mises à jour à une cadence variable. Pour les informations dynamiques, de 3 minutes au mouillage, nous passons à 2 secondes si le navire a une vitesse supérieure à 20 nœuds. Pour les données statiques et celles concernant le voyage, elle est de 2 minutes ou en fonction de la demande.

194 – Fonctionnement – L'AIS doit fonctionner en permanence lorsque les navires font route ou sont au mouillage. Dans le cas contraire, il doit être mentionné au journal de bord, la raison pour laquelle l'appareil a été stoppé. Ceci semble impératif, car, outre la non réception des renseignements concernant les navires à proximité, une information à l'attention du navire porteur pourrait ne pas avoir été reçue et entraîner des conséquences en matière de responsabilité. A l'issue d'une interruption pour une raison quelconque, l'appareil doit être remis en fonction, surtout si le navire est en cours de navigation et à proximité immédiate des côtes ou d'un port. Le navigateur est mis en garde sur le fait que tous les navires ne sont pas équipés d'un tel matériel. En particulier plaisanciers, pêcheurs et bâtiments de guerre. Il doit faire preuve de prudence et tenir compte du fait que les renseignements fournis par l'AIS donnent peut être une image incomplète ou incorrecte du trafic à proximité.

195 – Déploiement – Le nombre de stations de base a été calculé en fonction de la portée, choisie à une valeur que l'on est assuré d'atteindre (30 nautiques pour une hauteur d'antenne de 50 mètres) et de la nécessité d'un lien entre la station et les informations radar des sémaphores. Nous aurons 19 stations en Méditerranée, 25 en Atlantique et 22 en Manche. Cela assurera une couverture totale du littoral de la frontière belge à la frontière italienne.

196 – Message de sécurité – Aux termes de la règle V/31 de la Convention SOLAS le capitaine d'un navire se trouvant en présence d'un danger immédiat pour la navigation est tenu d'en informer par tous les moyens dont il dispose les navires dans le voisinage ainsi que les autorités compétentes. L'utilisation de l'AIS dans ce domaine est tout à fait indiquée. Les messages relatifs à la sécurité peuvent être adressés, soit à un destinataire unique et spécifié, soit à tous les navires de la zone. Compte tenu de leur caractère particulier, ils doivent être aussi brefs que possible. On doit avoir aussi à l'esprit qu'ils ne dispensent d'aucune prescription le système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) dans son obligation de diffusion du renseignement de sécurité maritime.

197 – Situation d'abordage – Il est reconnu que l'AIS pourrait être utilisé en tant que dispositif anti-abordage. L'utilisateur doit être conscient que ce n'est qu'une source supplémentaire de renseignements et qu'en aucun cas, elle ne remplace les systèmes de navigation et de poursuite comme le radar. Son utilisation ne dispense en rien de l'obligation de satisfaire au règlement pour prévenir les abordages en mer.

198 – Rôle dans un système global - Dans un système informatique global maritime international, le rôle de l'AIS sera de faciliter la planification et la surveillance du voyage. Les administrations pourront suivre tous les navires qui évoluent dans leurs zones, en particulier ceux présentant des risques compte tenu de leur cargaisons dangereuses.

Paragraphe 2 – Le système SPATIONAV

Acteur majeur de l'intervention de l'Etat en mer, la marine nationale s'est vu confier la maîtrise des risques liés à l'activité maritime dans son ensemble. L'augmentation incessante du trafic au large de nos côtes justifie une vigilance particulière en raison des risques d'atteinte à la vie humaine et des risques qu'elle engendre en cas de naufrage, d'échouement ou d'abordage. La rapidité des navires modernes, ainsi que les marchandises transportées représentent un certain danger pour les côtes. Conscientes de ce danger, les autorités ont décidé de mettre en place des moyens importants.

199 – Besoin – Le Préfet maritime, dépositaire de l'autorité de l'Etat, doit être informé en temps utile de tout événement susceptible de justifier son intervention et donc de disposer d'une connaissance précise de la situation. Pour se faire, il doit y avoir un dispositif dans le cadre de la sauvegarde maritime, conduit du centre opérationnel de la marine et permettant l'acquisition du renseignement d'intérêt maritime, la préparation et la conduite des opérations, l'organisation des moyens. L'objectif de SPATIONAV est donc d'établir une vue exhaustive des approches maritimes.

200 – Moyens nécessaires – Les Préfets Maritimes doivent disposer de moyens d'information pour accéder à une représentation fidèle de la situation des approches maritimes. Cela passe par le recueil de l'information de surveillance en temps réel issue des capteurs de veille implantés dans les sémaphores (radar, goniométrie, veille optique, optronique, AIS, etc.). Cette collecte d'informations permettra de donner aux acteurs marine de l'Action de l'Etat en Mer des données améliorées pour la traçabilité des événements de mer.

201 – Projet – Cela fait l'objet du système "SPATIONAV"²⁵⁷, développé par la marine nationale, en partenariat avec les affaires maritimes en vue de pouvoir échanger en temps réel des informations de surveillance²⁵⁸. Il se décompose en deux phases. La première consiste à établir un réseau de surveillance en reliant les sémaphores de la Méditerranée au centre des opérations maritimes (COM) de Toulon. Ce réseau sera relié au centre opérationnel des Douanes (COD) à Marseille ainsi qu'à terme, au centre d'information, de coordination et d'aide à la décision (CICAD MER) du Secrétariat Général pour la mer. Cette première phase est actuellement en cours de déploiement. La seconde consistera à étendre le réseau sur l'ensemble du littoral français en y intégrant de nouveaux capteurs de veille et à améliorer le système déjà en place. A l'issue d'un déploiement en 2005, l'utilisation opérationnelle de ce système est prévue en 2006. Le matériel est destiné à être mis en œuvre en permanence.

202 – Situation actuelle – L'ensemble des sémaphores offrant une capacité de détection continue le long du littoral n'est pas encore réuni dans un réseau qui permettrait, en un point déterminé, une vision synthétique de la situation littorale. Il est actuellement difficile pour l'autorité maritime d'exercer ses responsabilités en matière de surveillance du trafic maritime de façon moderne et efficace Cette situation est en voie d'amélioration pour la Méditerranée²⁵⁹.

²⁵⁷ Surveillance des esPaces sous juridiction naTIOnale et des approches maritimes.

²⁵⁸ Il s'agit du système d'informations adapté "TRAFIC 2000" (voir le paragraphe sur le VTS).

²⁵⁹ La chaîne méditerranéenne de surveillance maritime devrait être opérationnelle en octobre 2004.

La première version de SPATIONAV consiste en la mise en place d'un système de traitement de l'information au sein des sémaphores de la Méditerranée²⁶⁰, pour synthétiser la surveillance radar. Chaque sémaphore mis en réseau, retransmettra ses informations vers le centre opérationnel maritime de Toulon, qui sera ainsi en mesure d'établir une situation en temps réel des approches maritimes.

203 – Situation future – Une deuxième version de SPATIONAV permettra d'étendre aux autres façade maritimes métropolitaines et à certaines d'outre-mer les moyens mis en place en Méditerranée. Devant être opérationnels d'ici 2006, les compléments fonctionnels apportés seront l'initialisation de l'installation AIS et l'intégration des informations de surveillance qui en sont issues, l'automatisation des échanges d'informations de surveillance interadministrations, l'exploitation de bases de données de type "Lloyd's" permettant d'enrichir la connaissance sur les navires et les échanges de bases de données à bases de données interadministration pour les renseignements quasi permanents.

Les zones actuellement couvertes par le systèmes SPATIONAV correspondent aux portées radar installés sur les sémaphores. Elles varient en fonction de la situation de l'antenne et de la configuration géographique. Autrement dit, comme un observateur, plus la hauteur est importante, plus la portée est grande. Le radar situé sur le sémaphore du Cap Corse couvrira certainement une zone plus importante que le radar situés sur le sémaphore de l'Espiguette se trouvant au niveau de la plage.

Une version future de SPATIONAV devra conduire à l'établissement progressif d'un système global et cohérent, destiné à satisfaire l'ensemble des missions concernant la surveillance et le contrôle du trafic maritime. Elle permettra une couverture plus importante concernant l'ensemble des ZEE et zones sous juridiction nationale. Elle permettra de généraliser l'AIS à diverses plates-formes ou implantations (AIS embarqué à bord de satellites, AIS HF). Elle sera opérationnelle en 2010.

204 – Exploitation – Les sémaphores et les vigies sont chargés d'entretenir la situation des approches maritimes en y ajoutant les informations nouvelles, ou en confirmant les informations déjà intégrées. Leur capteurs optiques, optroniques et électroniques leur permettent d'effectuer une surveillance effective dans un rayon d'une quinzaine de nautiques autour de leur position. Répartis le long des côtes, ils assurent une couverture continue de la surveillance du trafic²⁶¹. Dès que le

²⁶⁰ Voir annexe XX, page 154 – organisation du système "SPATIONAV".

²⁶¹ Voir annexe XX, page 154 – schéma de couverture du dispositif général en Méditerranée.

système sera doté de l'AIS, cette surveillance pourra s'exercer sur une distance plus importante. La situation des approches maritimes est établie à partir des informations radar et AIS des vigies et sémaphores. La complémentarité de ces deux capteurs offrira une détection et identification sur l'ensemble de la bande des 40 nautiques.

205 – Aspect juridique – SPATIONAV étant à priori un moyens passif de collecte de données, il semble difficile d'édicter une quelconque règle, sinon, de rendre obligatoire la communication, par les navires, d'informations à tout sémaphore qui le demanderait. Il sera alors nécessaire de prendre en compte la catégorie des navires. Si le trafic commercial doit être suivi de manière précise, compte tenu du danger qu'il représente en matière de cargaison, cela ne peut être le cas pour les marines de plaisance et de pêche.

Il est tout de même intéressant d'avoir la position de tous les mobiles évoluant sur l'eau, bien qu'il arrive un moment où il devient difficile de faire le tri, compte tenu de trajectoire erratique que peut avoir plaisancier et pêcheur. L'information concernant le trafic commercial s'affine de plus en plus. La cinématique des navires, sauf cas de force majeure, est connue ou sera connue très précisément des autorités. A partir de là, et dans le cadre d'une navigation à proximité des côtes, il peut être imposé de communiquer un plan de route en créant des points de passage où les navires devront se signaler à tel ou tel sémaphore. Mais, ne rentre-t-on pas là dans une atteinte à la liberté de navigation ? concrétiser en ce qui concerne les eaux territoriales, par l'article 17 de la Convention de 1982 intitulé "*droit de passage inoffensif*". Néanmoins, des enregistrements de situation pourront être fait sous des formats leur permettant de servir de preuve juridique.

Section 3 – L'avenir

206 – Vers une navigation régulée – Comme il a été dit au paragraphe "pilotage à distance", un contrôle total de la navigation des navires n'est pas utopique en soi. Deux critères suffises, mais ils sont de tailles : les moyens et la volonté. On peut toujours avoir les moyens. En la circonstance, nous y sommes presque. Ce n'est qu'une question de temps. Quant à la volonté, c'est beaucoup plus difficile. De longues discussions devront avoir lieu pour aboutir à un résultat.

Surveiller mais pas réguler. La différence est importante. Dans le premier cas, les Etats se donnent les moyens d'observer les navires transitant le long de leurs côtes. De les aider le cas échéant ou d'intervenir si nécessaire en cas d'infraction aux règles. Les principes du droit de la mer sont alors respectés. Dans le second, il n'y a pas le choix. A l'instar de la navigation aérienne, le navire devra

suivre à la lettre les éléments communiqués pour sa navigation. C'est une organisation difficile à mettre en place, et qui ne fait pas l'unanimité. En la matière, l'article de Françoise Odier²⁶² "amorce d'une navigation régulée" est éloquent. Il montre bien la difficulté qu'il y aurait à mettre un tel système en place. Sa conclusion mérite d'être citée : *"la navigation régulée fait actuellement l'objet de quelques tentatives, mais ne constitue pas encore un système organisé. Elle se heurte à l'absence d'organisation centralisée de la sécurité, laissée en dernière analyse à la mise en œuvre par les Etats. L'organisation d'un réseau de navigation supposerait une unité centrale imposant son régime au-delà de toute notion de pavillon, au de-là de toute règle de l'Etat du port. Aucune organisation internationale n'a encore réellement conçu un tel système, aucun accident ne l'a encore vraiment justifié"*.

Pour l'AFCAN²⁶³, comme le disait le Commandant Figuière, *"le VTS démonte l'autorité du commandant"*. Elle n'admet pas que l'on puisse étendre à la navigation maritime, les méthodes en usage pour la navigation commerciale aérienne. L'argument développé étant que l'avion se déplace dans un espace à trois dimensions, alors que le navire évolue sur un plan. L'AFCAN ajoute, que nul mieux que le commandant sur sa passerelle peut apprécier une situation, et ainsi prendre les mesures appropriées.

²⁶² Françoise Odier, "amorce d'une navigation régulée", revue navigation, n° 205, avril 2004.

²⁶³ Association Française des Capitaines de Navires.

Conclusion

Nous venons de voir qu'il existe de nombreux moyens d'aide à la navigation. Tous ont leur spécificité, mais participent au même objectif, la sécurité de la navigation. Aussi bien en haute mer qu'en approche côtière et dans les ports. Il est évident et bien stipulé par les différents textes, qu'en aucun cas un moyen d'aide à la navigation permettant le positionnement du navire ne doit être utilisé de manière unique. En particulier pour les moyens radioélectriques, malgré une augmentation constante de la précision et de la fiabilité. Il doit toujours y avoir une corrélation. Les moyens externes mis à la disposition du navire ne sont finalement que des aides. En aucun cas ils ne devraient être une obligation pour le capitaine, qui garde son libre arbitre en matière de choix de moyens pour le positionnement du navire et le suivi de sa navigation hors zones de dispositifs de séparation de trafic et d'entrées de port. Il doit rester présent à l'esprit des navigateurs que pour naviguer, il faut non seulement avoir des connaissances sur les moyens modernes, mais toujours maîtriser les moyens traditionnels, qui, le cas échéant, lui permettront de se situer sur la mer ou de se sortir d'une mauvaise situation. On ne peut pas laisser à la technique le soin du jugement d'une situation ou l'interprétation de renseignements. Le facteur humain reste donc au premier plan et la décision finale appartiendra toujours à l'homme.

Les systèmes d'aide à la navigation maritime vont devenir si performants, que certains auront tendance à les comparer aux aides à la navigation aérienne. Quel pas faudra-t-il faire pour en arriver là ? Les capitaines de navire semblent inquiets à ce sujet. Comme nous l'avons vu supra, ils pensent qu'une régulation du trafic poussée à l'extrême pourrait entraver leur prérogative, leur autorité de capitaine, leur pouvoir de décision. Ils se trompent. En matière aérien, malgré certaines obligations (couloirs aériens, pistes), les commandants de bord restent responsables de leur machine. Et la décision finale de décoller ou d'atterrir leur appartient. Ne sommes-nous pas déjà dans cette logique avec les dispositifs de séparation de trafic, les entrées de port surveillées et contrôlées, une connaissance de plus en plus importante de la position des navires ainsi que de leurs mouvements, des obligations de passer à une certaine distance des côtes suivant la teneur de la cargaison ? Les capitaines n'ont pas de souci à se faire. Ils doivent, au contraire, considérer les aides à la navigation maritime comme des aides précieuses à l'expédition maritime. In fine, ils auront toujours la décision.

Il nous semble important de terminer ce mémoire plutôt technique par une note juridique. Le rédacteur manquant d'expérience dans ce domaine, il s'en remet à son directeur de mémoire, Maître

Scapel, en faisant référence à son article intitulé "Aspects Juridiques"²⁶⁴, rédigé en 1995 dans le cadre du colloque sur la "politique française des aides à la navigation aérienne, maritime et terrestre". Une phrase importante attire notre attention : *"il est toujours hasardeux, voire dangereux de tenter d'anticiper ce qui concerne l'avenir, de faire de la prospective"*... "L'avenir" nous montre que son propos sur le droit prospectif garde tout son sens. La mise en place d'un système satellitaire européen pouvait avoir pour référence un modèle existant, celui élaboré dans le cadre du droit de la mer par la Convention des Nations-Unis du 10 décembre 1982, dite de Montégo-Bay, qui attribue et répartit les compétences relatives à l'exploitation des grands fonds marins entre, d'une part l'Autorité et d'autre part, l'Entreprise²⁶⁵. En 2002, un règlement²⁶⁶ de la Communauté Européenne a pour objet la création de "l'entreprise commune GALILEO" ayant pour membres fondateurs la Communauté Européenne, représentant l'Autorité, et l'Agence spatiale européenne, représentant l'Entreprise. La boucle est bouclée.

Cette coopération va permettre aux européens d'être dotés d'un système d'aide à la navigation sûr et précis et acquérir de la sorte, l'indépendance nécessaire en se démarquant des Etats-Unis pour une gestion fine du transport maritime, une surveillance de la navigation optimum et un contrôle efficace. Dans ce domaine, 2008 sera une année importante. Le travail de la communauté européenne sera alors récompensé. D'ici là, on peut penser que tout va être mis en œuvre par les différents pays sur les plans "technique" et "administratif" pour la réalisation du projet. Nouvelles directives et nouveaux règlements européens, réglementation nationale viendront marquer la fin d'une décennie manifestement tournée vers la mer et sa protection.

-o§o-

²⁶⁴ Voir annexe XXI, page 155 – article de Christian Scapel sur l'aspect juridique des aides à la navigation.

²⁶⁵ Convention sur le droit de la mer du 10 décembre 1982, art. 153 et ss et annexe IV de la Convention.

²⁶⁶ Règlement (CE) n° 876/2002 du Conseil du 21 mai 2002.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

- ❑ Pierre Bonassies, "Cours de droit maritime dactylographiés", 2004.
- ❑ René Rodière / Emmanuel de Pontavice, "Précis de droit maritime", éditions Dalloz, Paris, 1997.
- ❑ Georges Ripert, "Précis de droit maritime", édition Dalloz, Paris, 1952.
- ❑ Antoine Vialard, "Droit maritime", édition PUF, octobre 1997.
- ❑ Rémy Cuisigniez, "La réglementation de sécurité à bord des navires marchands", éditions Infomer, Rennes, 2004.
- ❑ Philippe Boisson, "Politiques et Droit de la Sécurité Maritime", édition Bureau Véritas, Paris, 1998.
- ❑ Martine Rémond-Gouillaud, "Etudes internationales, droit maritime", éditions A. Pédone, 1993..
- ❑ "Annuaire du droit de la mer, tome V", Institut du droit économique de la mer, édition A. Pédone, Monaco, 2000.
- ❑ Jean-François Rébora, "L'assistance maritime", presses universitaires d'Aix-Marseille, 2003.
- ❑ Phares du monde, éditions Ouest France, 1998.
- ❑ Jean-Christophe Fichon, Noël Le Hénaff, Xavier Mével "Phares, histoire du balisage et de l'éclairage des côtes de France", édition le Chasse Marée, Armen, 1999.
- ❑ Jean Guichard, "Les phares, enfer et paradis", éditions Ouest France, 2003.
- ❑ André Le Boeuffle, "Le ciel et la mer, l'astronomie dans la navigation ancienne".
- ❑ Société SAGEM, "La navigation à travers les âges", recueil édité par SAGEM.
- ❑ Robert Gruss, "Petit dictionnaire de marine", société d'éditions géographiques maritimes et coloniales, Paris, 1952.
- ❑ Olivier Maillet et Roger Guillamet, "Un œil sur l'océan", Cloître Imprimeurs, Saint Thonan, 1995.
- ❑ Jacques Pilon, "L'aventure du remorquage", Edition Balland, Paris, 1996.
- ❑ Jean Bulot, "Remorqueurs de haute mer et de sauvetage", éditions de l'Estran, 1985.

Manuels

- ❑ Manuel SafetyNET international, OMI, Edition 2003.
- ❑ Manuel NAVTEX, OMI, Edition 2001.
- ❑ Guide du navigateur, volumes 1-2-3, édition SHOM, 2000.

- ❑ Organisation et attributions de l'administration chargée de la mer, centre d'instruction et de documentation administrative maritime, édition 2002.
- ❑ Organisation des centres opérationnels de surveillance et de sauvetage, groupe écoles des affaires maritimes, unité de formation à la sécurité maritime, édition 2002.
- ❑ La surveillance du trafic maritime, groupe écoles des affaires maritimes, unité de formation à la sécurité maritime, édition 2002.
- ❑ Guide de manœuvre à l'usage des bâtiments et des écoles, Marine Nationale, 2001.
- ❑ Cours de navigation de l'école navale, Marine Nationale, 1981.
- ❑ L'ECDIS et la carte marine électronique, ENMM de Marseille.
- ❑ L'ECDIS, ENMM du Havre..
- ❑ GPS et navigation maritime, édition SHOM, 2003.
- ❑ L'hydrographie, les documents nautiques, leurs imperfections et leur bon usage, édition SHOM, 2004.

Communications

- ❑ Plan d'actions 2004 de la Direction des Affaires maritimes et des Gens de mer.
- ❑ Philippe Breuille, médecin des gens de mer, "Evaluation des risques au remorquage portuaire de Nantes/Saint-Nazaire.
- ❑ Document Marine Nationale sur le projet "SPATIONAV".

Revues

- ❑ Lettre mensuelle du service communication de la DAMGEM, n° 65, novembre 2003.
- ❑ Navires et marine marchande, n° 18, p. 76/77, "le navire au service du temps qu'il fera" (Matthew Fontaine Mamy – père des pilot charts).
- ❑ La lettre du SHOM, n° 20, décembre 2003.
- ❑ Cinquante ans de navigation, revue Navigation, n° 202, avril 2003.

Thèses et mémoires

- ❑ Georges Figuières, "La responsabilité du capitaine", 1991.
- ❑ Charles Aubert, "Aides à la navigation maritime", 1991.
- ❑ Alain Rebufat, "Les systèmes d'aide à la navigation par satellite", 1996,.
- ❑ Isabelle Baudiffier, "Le remorquage portuaire en droit français", 1998.

- Estelle Pantin, "Le contrat de remorquage hauturier", 1999.

Colloques et séminaires

- Politique française des aides à la navigation, Institut Français de Navigation, Paris, octobre 1995.

Articles

- Mike Hadley, "Le pilotage à distance", Maritime Navigation Systems Defence Evaluation & Research Agency, Portsmouth, UK, revue navigation, n° 189, janvier 2000.
- O. Carel, B. Blachier, M. de Vriès, "La nouvelle génération de navigation par satellite, EGNOS et GALILEO au service des transports", revue Navigation, n° 203, juillet 2003.
- Georges Figuière, "VHF and the collision regulations, dilemma for the arbitrators", 2003.
- Alain Dague, "Le service de Trafic Maritime", Marseille, novembre 2003.
- Françoise Odier, "Amorce d'une navigation régulée", revue Navigation, n° 206, avril 2004.
- Geoffroy Caude, "Surveillance du trafic maritime par les systèmes non satellitaires, Etat de l'art, déploiement et perspectives, notamment en Méditerranée", revue Navigation, n° 206, avril 2004.

Liste des sites

www.defense.gouv.fr/marine/navires/sémaphores	: les sémaphores.
www.mer.equipement.gouv.fr/securite/navigation/cross	: les CROSS.
www.droit.univ-nautes.fr	: la sécurité maritime.
www.ouessant.org	: Ouessant.
www.ville-lehavre.fr	: Port.
www.mer.equipement.gouv.fr	: Affaires Maritimes.
www.iho.shom.fr	: OHI
www.upem.org	: UPEM
www.pollux.nss.nima.mil	: site américain de navigation.
www.imo.org	: OMI/IMO
www.zdnet.fr	: Business et solution IT
www.visite.artsetmetiers.fr	: Musée des arts et métiers

Acronymes - abréviations

AFCAN	Association Française des Capitaine de Navire
AGA	Appel de Groupe Amélioré
AIS	Automatic Identification System
AIMS	Association Internationale pour la Signalisation Maritime
ARCS	Admiralty Raster Chart Service
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid
ASN	Appel Sélectif Numérisé
AVINAV	AVIs aux NAVigateurs
AVURNAV	AVertissement URgent de NAVigation
CETMEF	Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales
CICAD	Centre d'Information, de Coordination d'Aide à la Décision
CIRM	Comité International Radio Maritime
CND	Coordonnateurs Nationaux Délégués
COD	Centre Opérationnel des Douanes
COLREG	Collision Reglement
COM	Centre des Opérations Maritimes
CPA	Close Point of Approach
CROSS	Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage
DAMGEM	Direction des Affaires Maritime et des GEns de Mer
DGPS	Diferencial Global Positioning System
DSC	Digital Selectif Call
DST	Dispositif de Séparation de Trafic
ECDIS	Electronic Chart Display
ECS	Electronic Chart System
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
EMPA	European Maritime Pilot Association
ENC	Electronic Navigation Chart
ENMM	Ecole Nationale de Marine Marchande
EPSHOM	Etablissement Principal du SHOM
ESA	European Spatial Agency
ETG	European Tripartite Group
GAN	Groupe d'Avis aux Navigateurs

GLONASS	GLobal Orbitography NAVigation Satellite System
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
HF	Hight Frequency
INMARSAT	
LORAN	LOng RAnge Navigation
LRQA	Lloyd's Register Quality Assurance
MSI	Maritime Safety Information
NAVAREA	Zone de navigation
NAVSTAR	NAVigation Satellite Timing And Ranging
NEMEDRI	North European and MEDiterranean Routeing Instruction
NGV	Navire à Grande Vitesse
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OHI	Organisation Hydrographique Internationale
OMI	Organisation Maritime Internationale
OMM	Organisation Mondiale Météorologique
PCIM	Ports de Commerce d'Intérêt Majeur
PPS	Precise Poistioning Service
PRS	Public Regulated Service
RCDS	Raster Chart Display System
RENC	Regional Electronic Navigation Chart Coordinating Center
RIMS	Ranging and Integrity Monitoring Station
RIPAM	Règlement International pour Prévenir les Abordages en Mer
RSM	Renseignements de Sécurité Maritime
SA	Selective Avability
SAR	Surch And Rescue
SGMER	Secrétariat Général à la Mer
SHOM	Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
SMAN	Service Mondial d'Avertissement de Navigation
SMDSM	Système Mondial de Détresse et de Sécurité en Mer
SOLAS	Safety Of Life At Sea
SPATIONAV	Surveillance des esPaces sous juridiction naTIONale
SPS	Standard Positioning Service
STM	Service de trafic Maritime

SVCEI	Système de Visualisation des Cartes Electroniques et d'informations
SYLEDIS	SYstème LEger de mesure de DIStance
UIT	Union Internationale des Télécommunication
VDR	Voyage Data Recording
VHF	Very High Frequency
VTs	Vessel Traffic Service
WASS	Wide Area Augmentation System
WEND	Worldwide Electronic Navigational Data
WGS	World Geodetic System

LISTE DES ANNEXES

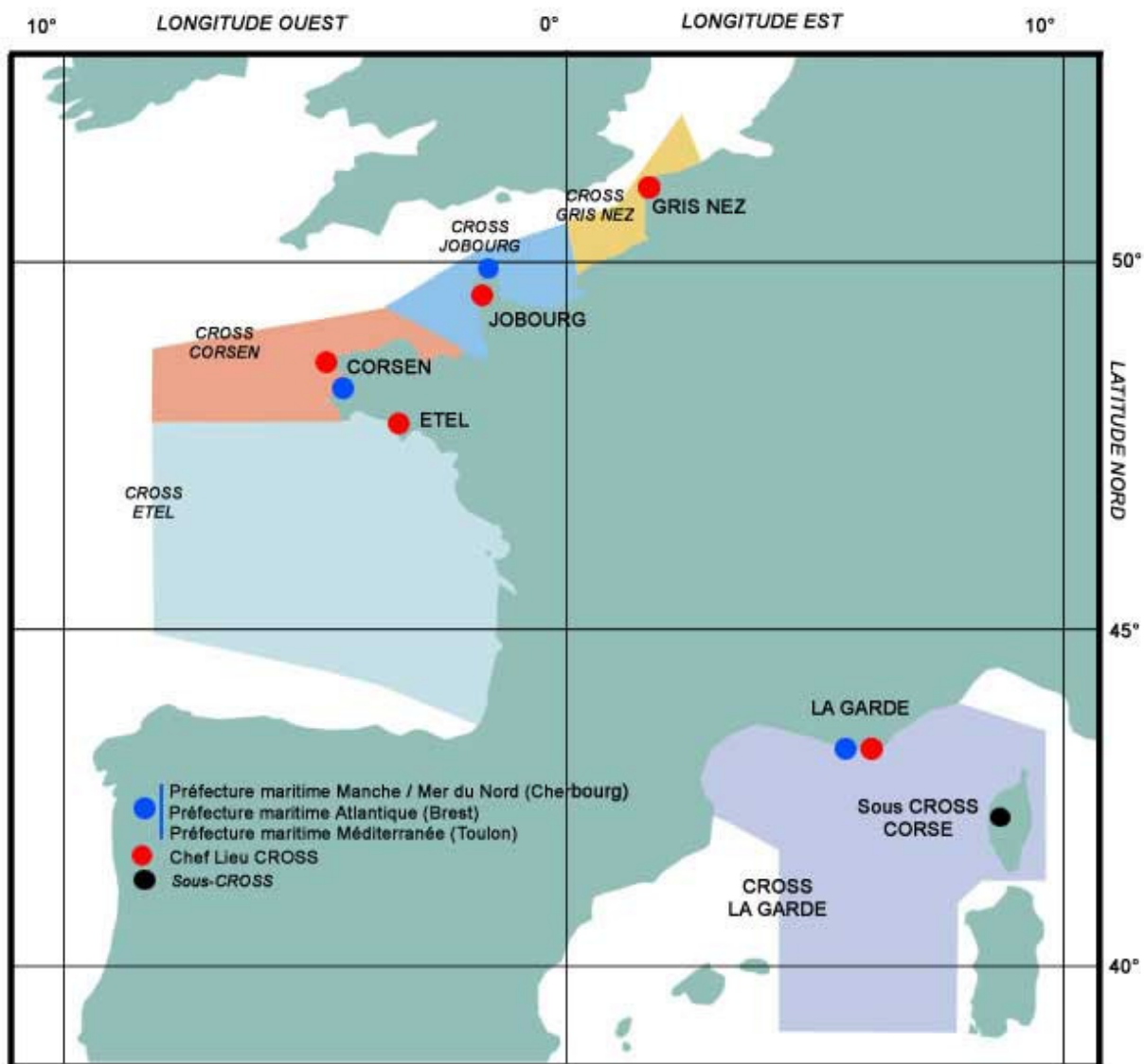
-

I. Carte des CROSS implantés en France.	127
II. Remorqueurs portuaires utilisés dans les ports pour les manœuvres des navires.	128
III. Conditions générales de remorquage portuaire des entreprises française.	131
IV. Structure et organisation de l'AIMS.	134
V. Schéma de la collecte et de la diffusion de l'information nautiques (RSM/MSI).	135
VI. Cartes de couverture "NAVAREA" et INMARSAT	136
VII. Cartes du système AGA (Appel de Groupe Amélioré).	137
VIII. Planisphère de 1502.	138
IX. Ordonnances et Arrêts du Roi.	139
X. Représentation de la cartographie électronique.	142
XI. Base de données cartographiques multicouches.	143
XII. Diffusion et distribution des données électronique de cartographie.	144
XIII. Document "Le Grand Routier" de 1576.	145
XIV. Carte "pilote chart".	146
XV. Cartes de couverture et de navigation "Loran C".	147
XVI. Principe du GPS différentiel.	148
XVII. Organisation système GPS.	149
XVIII. STM portuaire du Havre.	152
XIX. Schéma de l'installation "AIS" à bord des navires.	153
XX. Organisation du système "SPATIONAV" en Méditerranée.	154
XXI. Article de Christian Scapel sur l'aspect juridiques des aides à la navigation.	155
XXII. Textes de l'OMI (résolutions) concernant la navigation maritime	162

ANNEXE I

-

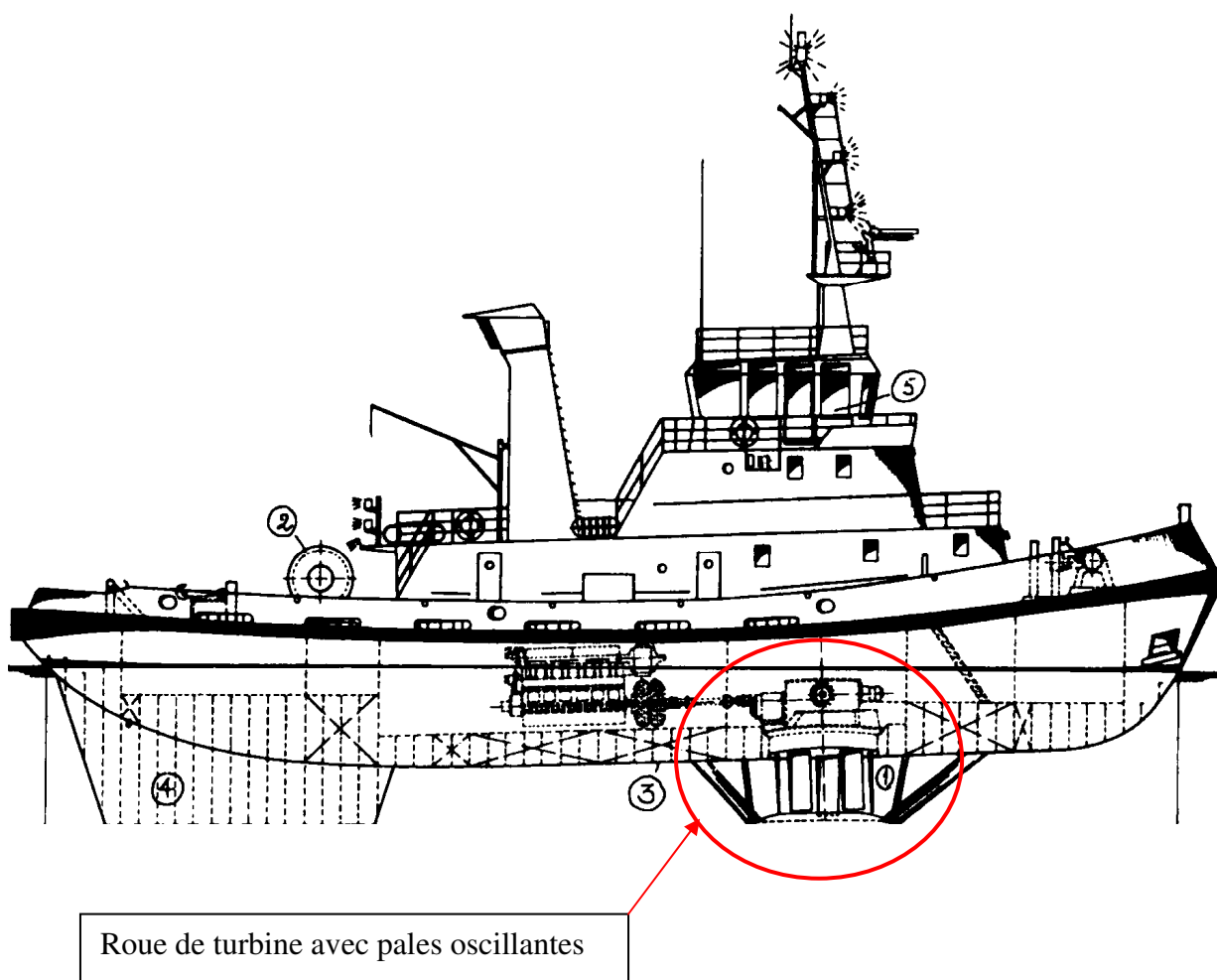
Carte des CROSS implantés sur les côtes françaises



ANNEXES II

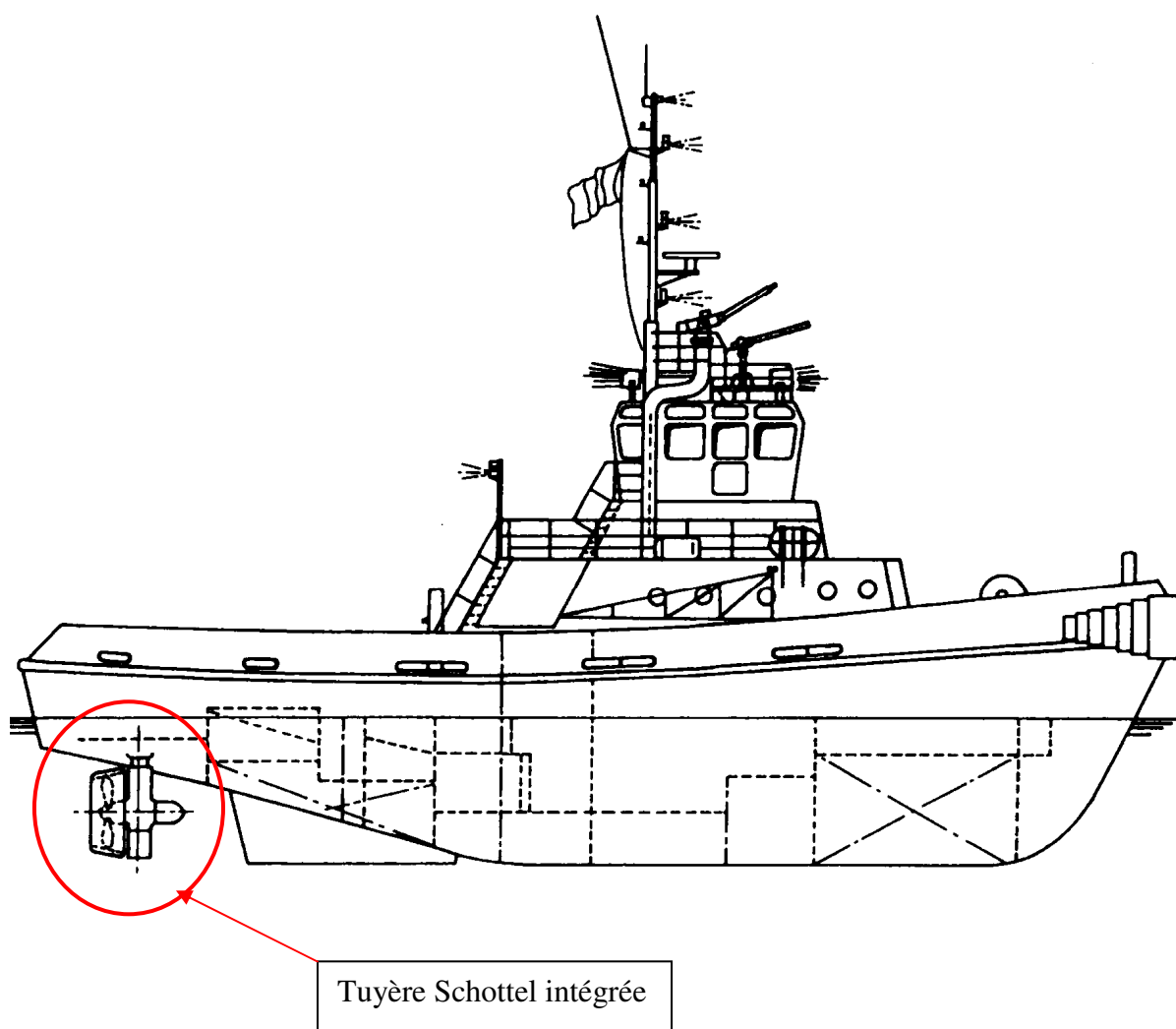
Types de remorqueurs portuaires utilisés dans les ports pour la manœuvre des navires

Voith Schneider : en 1926, Ernst Schneider, ingénieur autrichien, conçoit une roue de turbine avec pales oscillantes. Elle connaît une première application en 1928 sur un navire expérimental naviguant sur le lac de Constance²⁶⁷. Appliquée au remorquage, le tracteur Voith élimine tout risque de déstabilisation transversale du navire lors d'une évolution sous remorque. Dès que les efforts écartent le remorqueur de son axe, un mécanisme stabilisateur le ramène en ligne et l'empêche de s'incliner. C'est une véritable révolution dans le métier du remorquage. Cette propulsion annule pratiquement les risques, le capitaine pouvant utiliser la totalité de la puissance, transversalement, pour dégager le remorqueur.



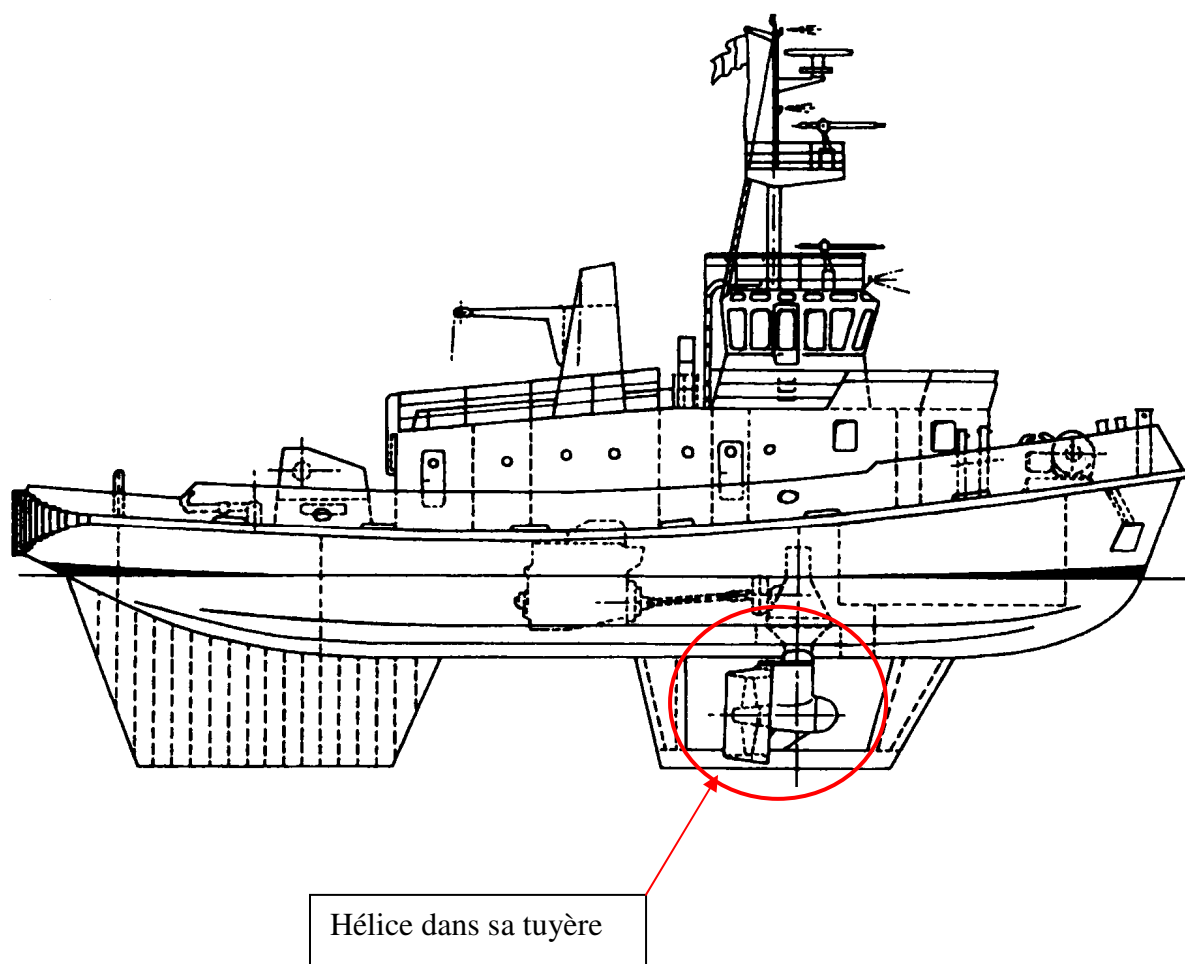
²⁶⁷ Ship Technical Division, J.M.Voith. GbmH Heidenheim.

Schottel : une boucle du Rhin à quelques encablures de Coblençe, a donné son nom à un mode de propulsion également bien adapté au remorquage. Le dispositif combine la propulsion du remorqueur et son orientation sur 360°. Deux types s'appliquent au remorquage : l'hélice gouvernail Schottel et la tuyère Schottel intégrée²⁶⁸.



²⁶⁸ Brevet du docteur ingénieur Van der Stein.

Aquamaster²⁶⁹ : ce mode de propulsion comporte une hélice incluse dans une tuyère, commandée par un arbre de transmission traversant verticalement la coque du navire. Ils sont situées au tiers avant du remorqueur, chaque arbre pouvant pivoter autour de son axe sur 360°. Les hélices placées par paires tournent en sens contraire et donnent une manoeuvrabilité excellente, malgré l'absence de gouvernail.



²⁶⁹ L'entreprise Aquamaster Rauma Ltd., fondée en 1988, est d'origine finlandaise.

ANNEXE III

-

CONDITIONS GÉNÉRALES DE REMORQUAGE PORTUAIRE DES ENTREPRISES FRANÇAISES

-

Les Compagnies françaises de remorquage, adhérentes de l'Association Professionnelles des Entreprises (A.P.E.R.M.A.), effectuent leurs opérations aux conditions générales suivantes, les termes "La Compagnie" et "Le Contractant" désignant respectivement l'entreprise de remorquage, d'une part l'exploitant du navire ou autre bâtiment remorqué, d'autre part.

1. Les opérations de remorquage effectuées par la Compagnie à l'entrée, à l'intérieur ou à la sortie des ports, ainsi que dans les rades, fleuves et canaux, sont soumises de convention expresse aux conditions contractuelles ci-après, qu'un écrit ait été signé ou non avant l'opération.
2. Le contrat de remorquage est un contrat de louage de services, en exécution duquel la Compagnie met à la disposition du contractant la traction, c'est-à-dire la force motrice de ses remorqueurs en état de navigabilité, et les services de ses équipages, que le remorqué ait ou non un équipage.
3. La période contractuelle commence dès l'instant où le ou les remorqueurs, s'approchant du remorqué pour passer ou saisir la remorque pour le pousser ou pour effectuer toute opération liée au remorquage, sont susceptibles d'en recevoir les ordres, qu'il leur en soit donné ou non, ou se trouvent suffisamment rapprochés du remorqué pour être soumis à son action ou pour être susceptibles de le heurter ou d'être heurtés par lui.
Cette période se termine dès l'instant où l'opération achevée, le ou les remorqueurs se sont éloignés du remorqué suffisamment pour ne plus être soumis à son action et ne plus être susceptibles de le heurter ou d'être heurtés par lui.
4. Pendant le cours de la période contractuelle définie ci-dessus, le capitaine et l'équipage des remorqueurs sont, de convention expresse, mis à la disposition du Contractant et deviennent ses préposés exclusifs. Les remorqueurs sont placés sous sa garde.
Resteront donc en conséquence à la charge exclusive du contractant toutes avaries, dommages et autres, de quelque nature qu'ils soient, subis tant par le navire remorqué que par le ou les remorqueurs, au cours des opérations de remorquage.

Le contractant sera également responsable de toutes réclamations qui pourraient être faites par les tiers contre le navire remorqué et contre les remorqueurs, à l'occasion des faits survenus au cours de ces opérations.

La compagnie répondra toutefois de sa faute lourde et personnelle dans l'exécution de son obligation de fourniture de moyens. remorqueurs et équipages.

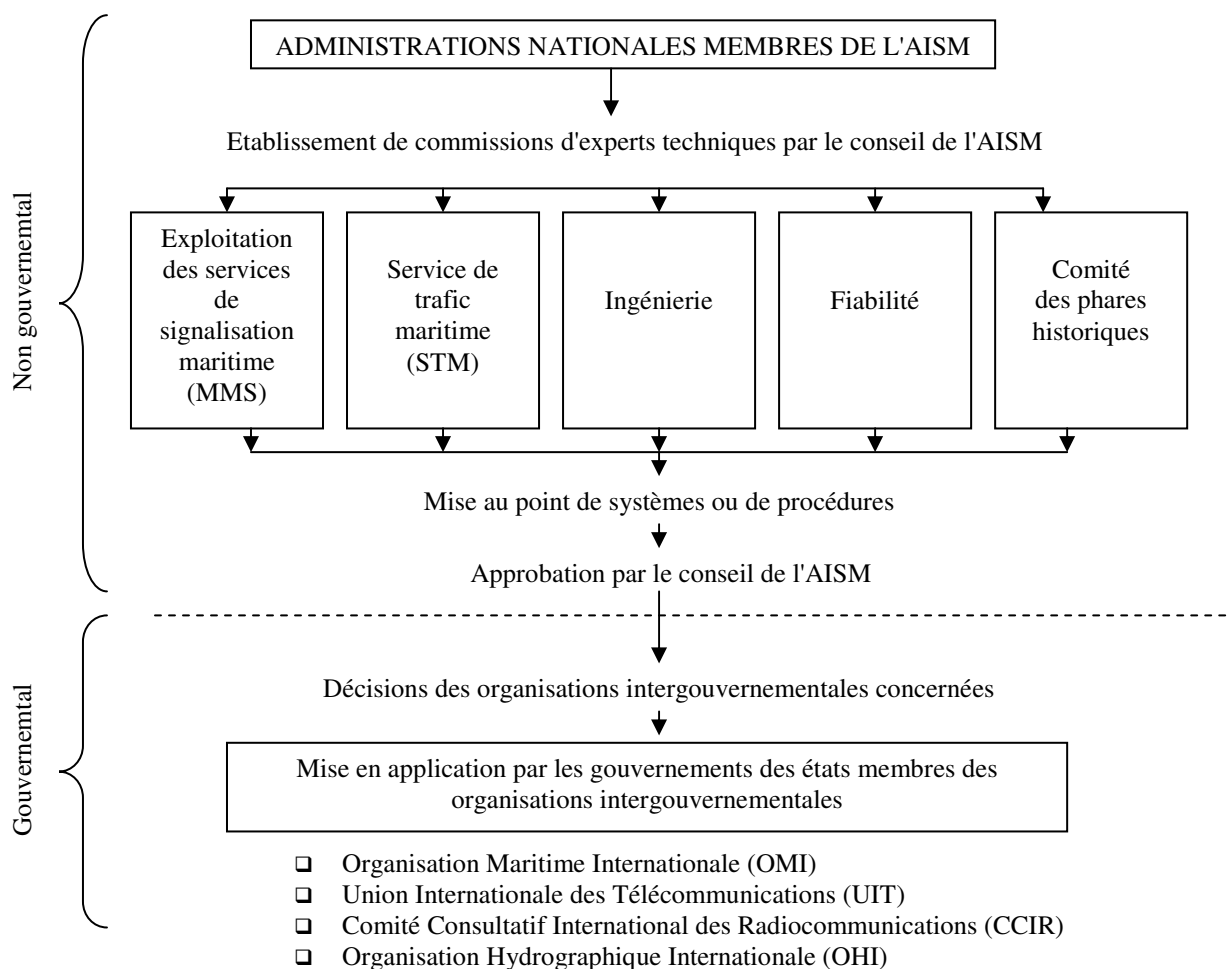
5. Les remorques appropriées nécessaires au remorquage. sont, sans que cela modifie en quoi que ce soit le principe de responsabilité énoncé à l'article 4, fournies par le remorqueur.
Sauf stipulation contraire figurant au tarif, aucun supplément n'est dû pour l'utilisation de la remorque du remorqueur.
Le remorqué peut, à sa demande, utiliser sa propre remorque.
Une telle utilisation n'ouvre droit à aucune réduction du tarif du remorquage.
6. La compagnie se réserve le droit de remplacer, même en cours de manoeuvre, un ou plusieurs remorqueurs par d'autres lui appartenant ou appartenant à d'autres propriétaires.
7. En aucun cas, il ne peut être fait de réclamation à la compagnie, pour cause de retard, ni pour les conséquences occasionnées par ce retard.
8. Les frais de port, de pilotage et de lamanage, concernant le ou les remorqueurs ou le remorqué sont à la charge de ce dernier, ainsi que tous frais pour ouverture de ponts ou d'écluses, soit pendant le remorquage. soit avant ou après, pour laisser les remorqueurs passer.
9. Toute opération commencée est due dans son intégralité, même en cas de perte du remorqué survenant pour toute autre cause que la faute lourde et personnelle de la compagnie ; celle-ci a droit au paiement du prix de toute opération commandée.
10. La compagnie pourra prétendre à une rémunération dans le cas où des circonstances exceptionnelles modifieraient la nature des services prévus au contrat.
11. Le montant des opérations de remorquage est payable au comptant en Euros (€), au port du remorquage suivant le tarif en vigueur au jour de l'opération. Des pénalités de retard de paiement calculées sur la base du taux d'intérêt légal majoré de 50 % seront appliquées si le montant des sommes dues n'est pas acquitté à la date de paiement mentionnée sur la facture de ces opérations (Loi 92-1442 du 31-12-92).

12. Il est fait expressément attribution de compétence au Tribunal de Commerce du port où s'effectue le remorquage, à l'exclusion de tout autre, et toute contestation judiciaire quelconque devra lui être soumise, même en cas de recours en garantie, de pluralité de défendeurs ou de connexité, cette clause étant entendue comme dérogeant expressément à toute disposition contraire, notamment à celles du Code de Procédure Civile.

ANNEXE IV

-

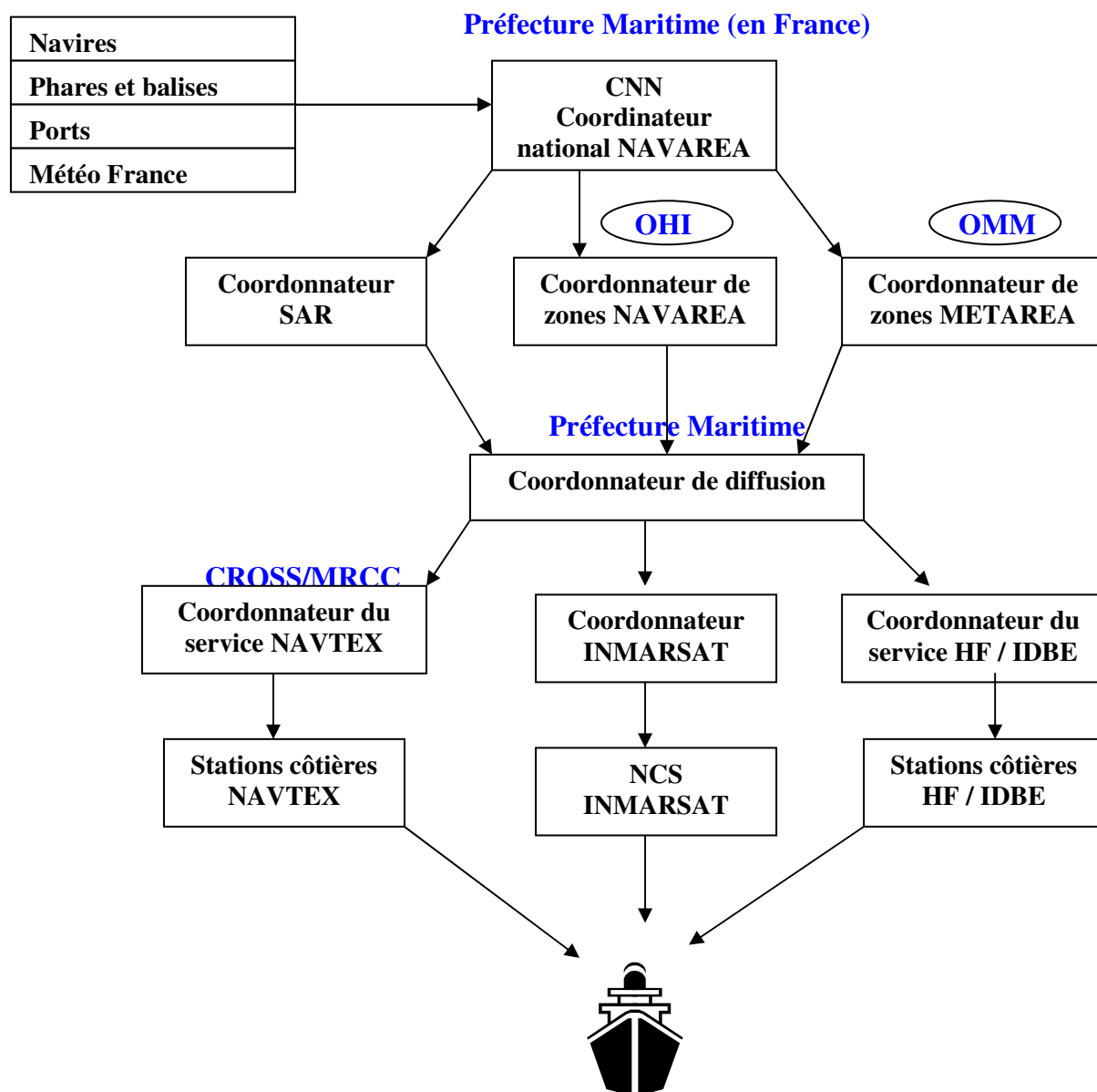
Structure et mode de fonctionnement de l'AISM



ANNEXE V

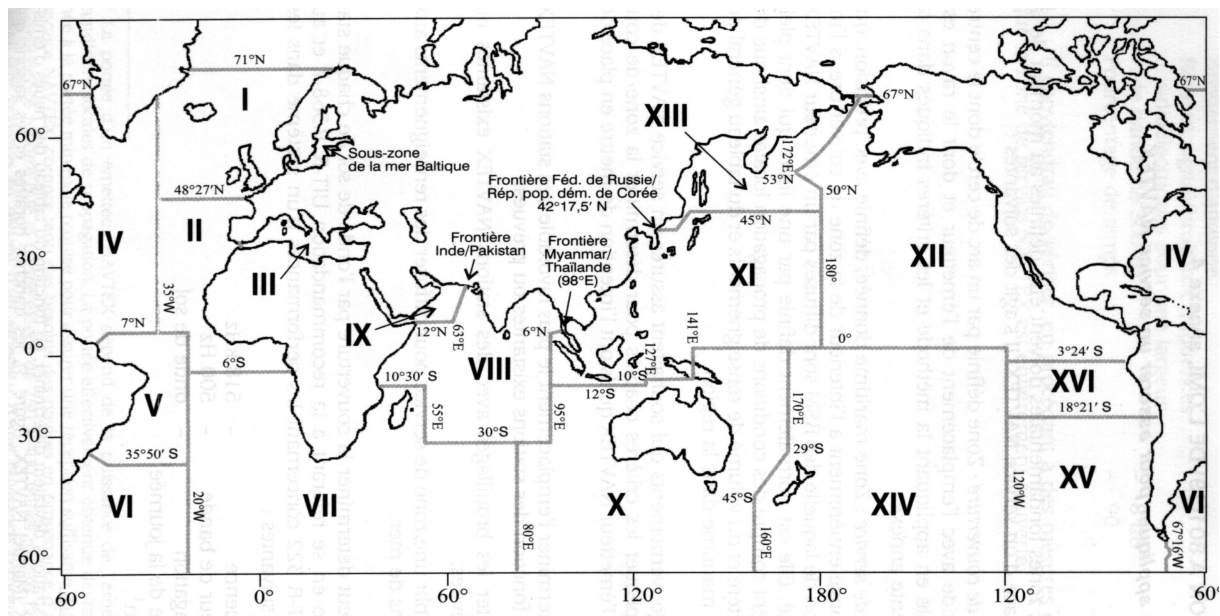
-

Collecte et diffusion des renseignements de sécurité maritime (RSM/MSI)



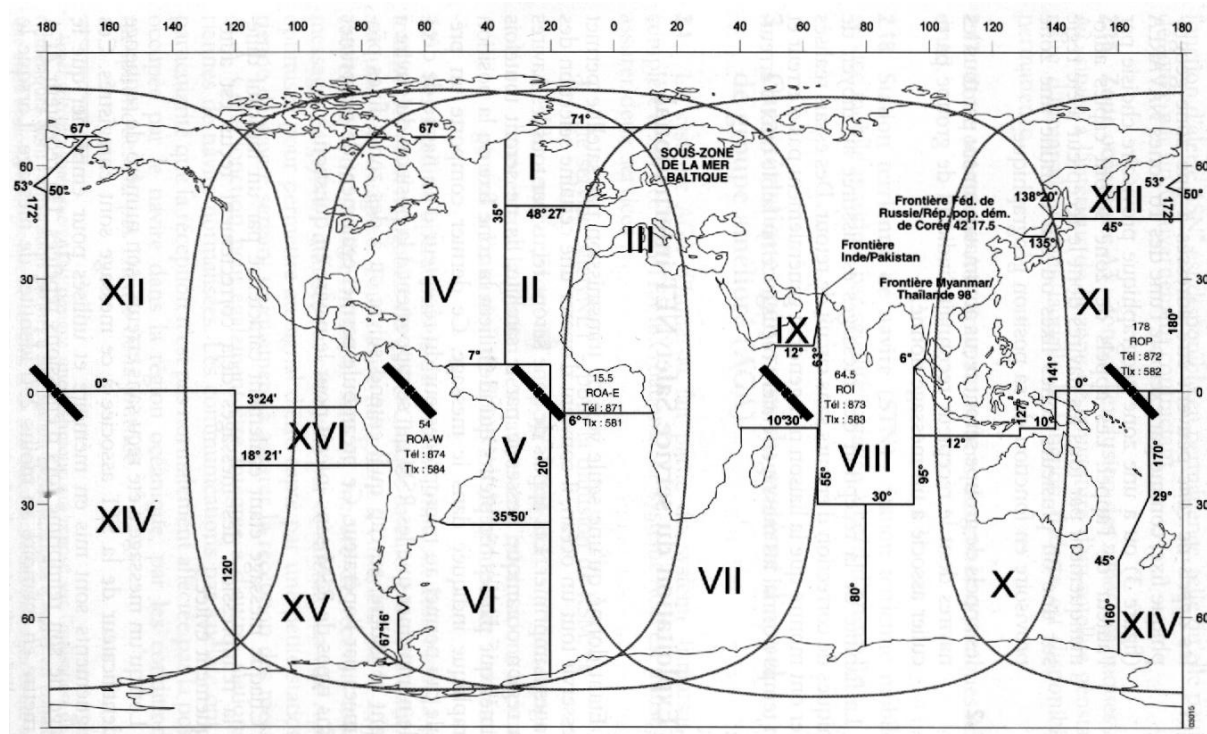
ANNEXE VI

Couverture "NAVAREA"



Document OMI

Couverture "INMARSAT"



Document OMI

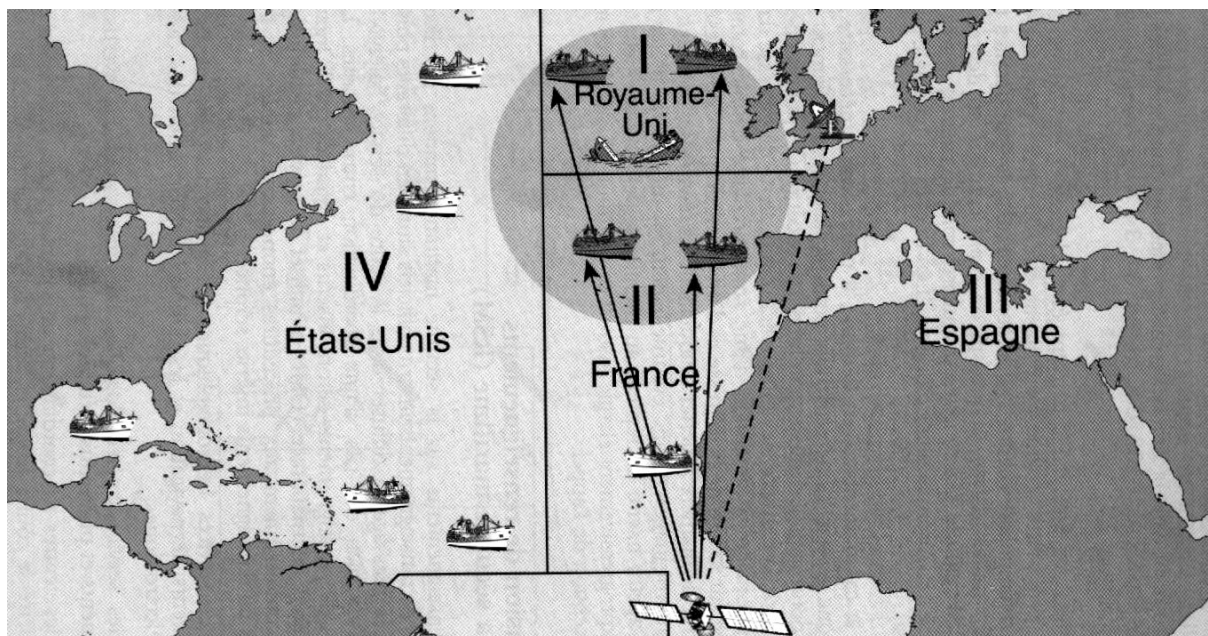
ANNEXE VII

-

Carte du système AGA (appel de groupe amélioré)

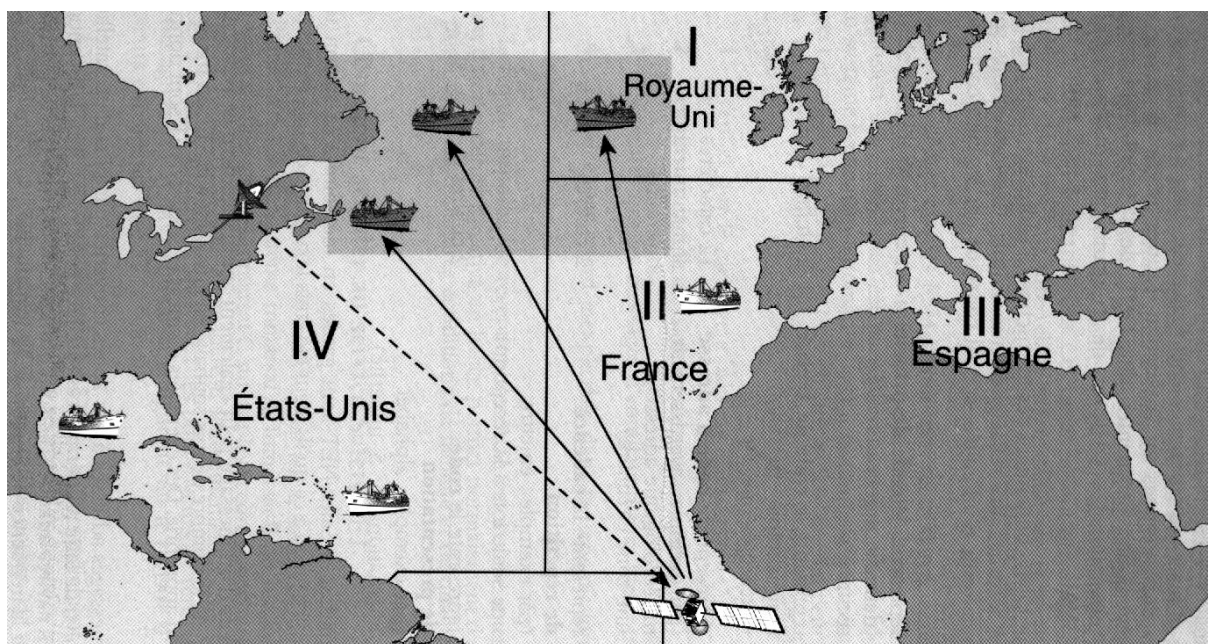
-

Adresse géographique circulaire



Document OMI

Adresse géographique rectangulaire



Document OMI

ANNEXE VIII

-

Planisphère de 1502



Document Jean-Christophe FICHON

ANNEXE IX

-

Ordonnances et arrêt du Roi

-

Extrait de l'arrêt du Conseil du Roi Du 5 octobre 1773 défendant la construction et la publication des cartes marines par les personnes qui n'en sont pas expressément chargées.

... Sur ce qu'il a été représenté au roi étant dans son conseil, que plusieurs géographes et pilotes prétendaient s'ingérer à construire et publier des cartes marines et en faire un objet de commerce, voulant Sa Majesté prévenir un tel abus dont les suites seraient à craindre pour la sûreté de la navigation, et diminuer autant qu'il est possible les dangers de la mer à cette classe précieuse de ses sujets qui a le courage de les affronter, pour soutenir la gloire de ses armes ou pour étendre et améliorer le commerce de la navigation ; et sachant que pour faire les cartes marines les Plus exactes et les portulans les plus fidèles, il faut les composer sur les meilleurs matériaux du temps, et que le souverain seul peut être en état de former, d'entretenir et d'enrichir une telle collection dans laquelle intention Sa Majesté aurait ordonné en 1720 l'établissement d'un dépôt des cartes, journaux et mémoires maritimes, observations astronomiques, et opérations topographiques dont il a déjà été formé des cartes meilleures que celles dont on se servait auparavant , étant d'ailleurs informée, Sa Majesté, que ce dépôt précieux et qui le deviendra chaque jour de plus, est actuellement en état de produire les fruits d'utilité que Sa Majesté a eu en vue en l'établissant. Oui le rapport du sieur de Boynes, ministre secrétaire d'Etat ayant le département de la marine, Sa Majesté étant en son conseil, a ordonné et ordonne : qu'à l'avenir, toutes les cartes marines, portulans et instructions nécessaires pour la conduite des vaisseaux tant de guerre que de commerce du royaume, soient exclusivement composés, dressés et publiés au dépôt de Sa Majesté par des personnes capables de s'en bien acquitter et que ces ouvrages soient toujours accompagnés d'analyse imprimées et indicatives des autorités dont on se sera appuyé, non seulement afin d'inspirer aux navigateurs une juste confiance, en leur exposant au vrai le degré d'exactitude ou de doute que comporte ces cartes dans chacune de leurs parties ; mais encore, afin de les garantir de l'incertitude dangereuse où les jetterait un amas de cartes que pourraient publier sans cela, des particuliers qui, quoique dénués de matériaux suffisants pour les construire, les annoncent cependant sous des titres fastueux et exagérés, pour en activer la vente : qu'en conséquence, nul particulier, savant, géographe, hydrographe, officier de marine, pilote, ne pourra publier ces tels ouvrages, sans commission expresse. Entend cependant Sa Majesté que ceux qui ayant des matériaux neufs dont ils pourraient produire les détails des observations et des opérations faites sur les lieux et en justifier la supériorité sur tous autres déjà connus, aient le droit de prétendre à

l'honneur et au profit de la première publication. Dans ce cas, ils s'adresseraient au secrétaire d'Etat ayant le département de la marine, qui fera examiner au fond et en détail ces matériaux et si le rapport constate la vérité de leur exactitude, il leur sera délivré les permissions nécessaires pour sa publication. Mande Sa Majesté à M. de Penthievre, amiral de France et enjoint aux officiers des amirautés dans les ports de tenir chacun en droit soi, la main à l'exécution du présent arrêt qui sera lu, publié et affiché partout où besoin sera et enregistré aux greffes des amirautés et aux contrôles de la marine, pour être exécuté suivant sa forme et teneur, dérogeant Sa Majesté, pour cet effet, à tous arrêts et règlements et autres choses à ce contraire.

Ordonnance du 10 juin 1786 ordonnant la communication aux départements, des cartes géographiques avant de les publier.

Le roi étant informé que des géographes, des graveurs et même des particuliers se permettent de faire graver et.....l'exactitude : que de cette liberté indéfini, il résulte que les géographes français, en copiant des cartes étrangères, semblent consacrer ou du moins fortifier les erreurs que d'autres nations auraient commises concernant les limites des possessions respectives : que ces cartes imparfaites dont on se sert pour diriger la route des vaisseaux, exposent les sujets du roi aux plus grands dangers, en ce que n'ayant pas les connaissances nécessaires pour en vérifier par eux-mêmes l'exactitude, ils adoptent sans méfiance les erreurs et les infidélités qu'elles peuvent contenir : que même pour le commerce et la communication des peuples entre eux, il importe que les cartes de terres fermes et continents soient aussi exactes que possible. A quoi voulant pourvoir ; le roi étant en son conseil, de l'avis de M. le garde des sceaux, a ordonné et ordonne : que tous géographes, graveurs et autres personnes quelconques, qui désireront faire graver, publier et débiter des cartes géographiques quelles qu'elles soient, ou même des plans des villes, ports, havres, bayes, côtes, frontières ou autres, seront tenus d'en obtenir la permission de M. le chancelier ou garde des sceaux ; et pour y parvenir, de remettre le dessin manuscrit ou gravé en épreuves des dites cartes ou plans, avec les fondements ou preuves à l'appui, afin qu'il en soit fait, avant d'accorder ladite permission, l'examen par celui des départements respectifs dont lesdites cartes intéresseront plus particulièrement l'administration. Fait en conséquence, Sa Majesté, très expresses inhibitions et défenses à tous géographes, graveurs et autres personnes quelconques de graver, publier et débiter aucune carte ou plan géographique sans avoir rempli les susdites formalités, sous peine contre les contrevenants, de six cents livres d'amende et de la saisie et confiscation des cartes, plans, épreuves et planches gravées au mépris des présentes dispositions: Et sera le présent arrêt imprimé, publié, lu et affiché partout où besoin sera. Fait au conseil d'Etat du roi, Sa Majesté y étant tenu à Versailles, le 10 juin mil sept cent quatre-vingt-six.

Ordonnance du Roi du 6 juin 1814 relative à l'organisation du dépôt des cartes et plans de la marine.

La sûreté de nos vaisseaux de guerre et des bâtiments du commerce dépendant de l'exactitude des cartes marines, aucun particulier ne pourra en publier sans avoir obtenu la permission conformément aux dispositions de l'arrêt du conseil du roi du 10 juin 1786, lequel ordonne de remettre au département de la marine les dessins manuscrits desdites cartes avec analyse détaillée de leur construction pour qu'il en soit fait un examen, et ce, sous peine de 600 francs d'amende et de la saisie et confiscation des cartes, plans épreuves et planches gravées.

ANNEXE X

-

Représentation de la cartographie électronique – exemple du niveau d'information

Divers affichages sont possibles pour une même carte



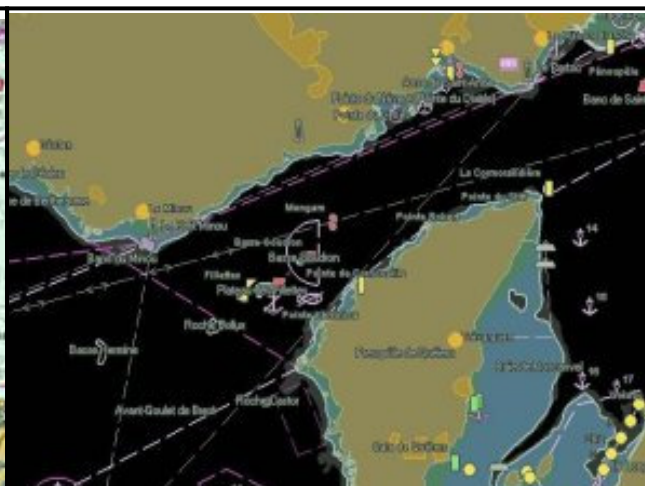
Affichage de base



Affichage standard



Affichage complet

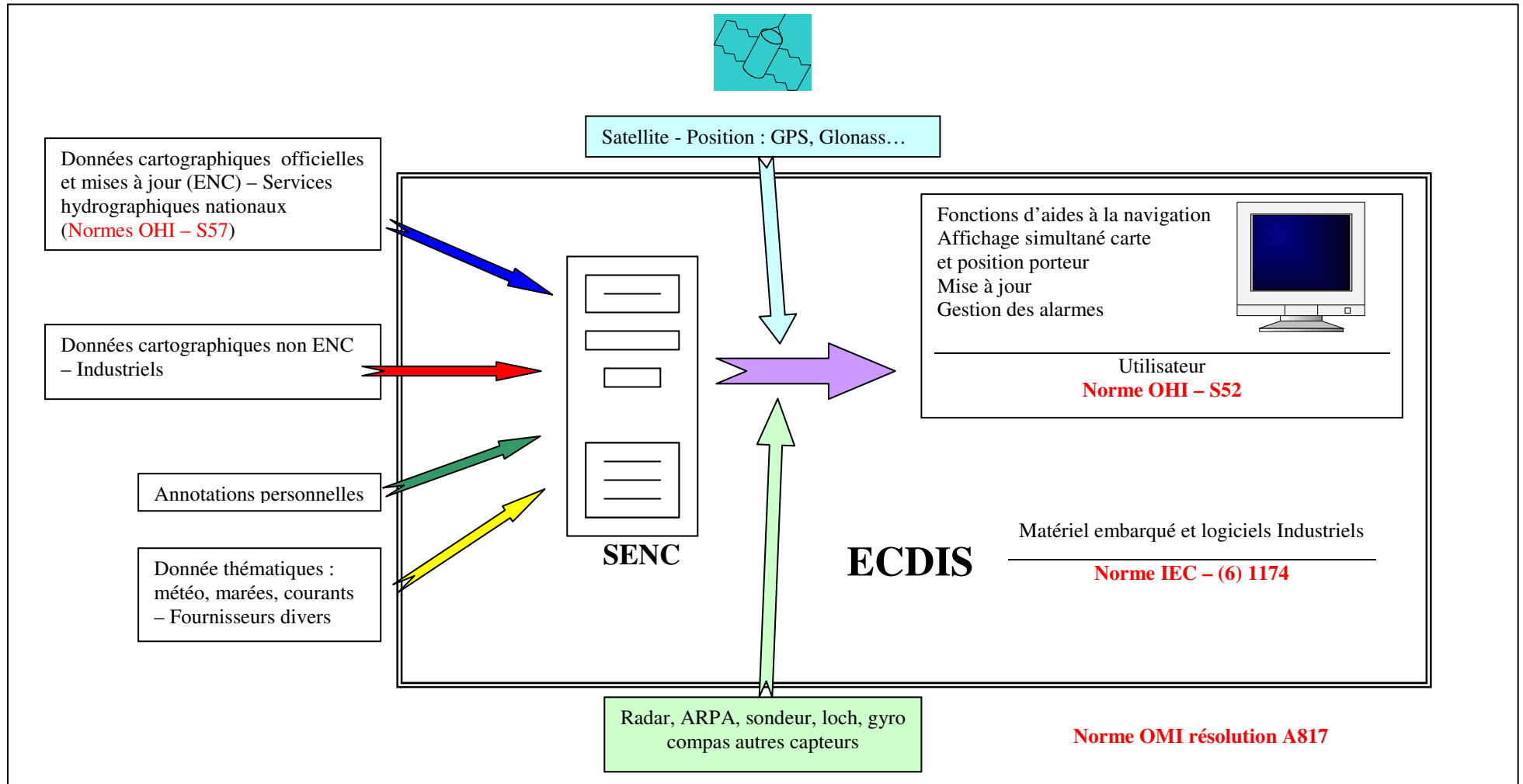


Affichage de nuit

ANNEXE XI

-

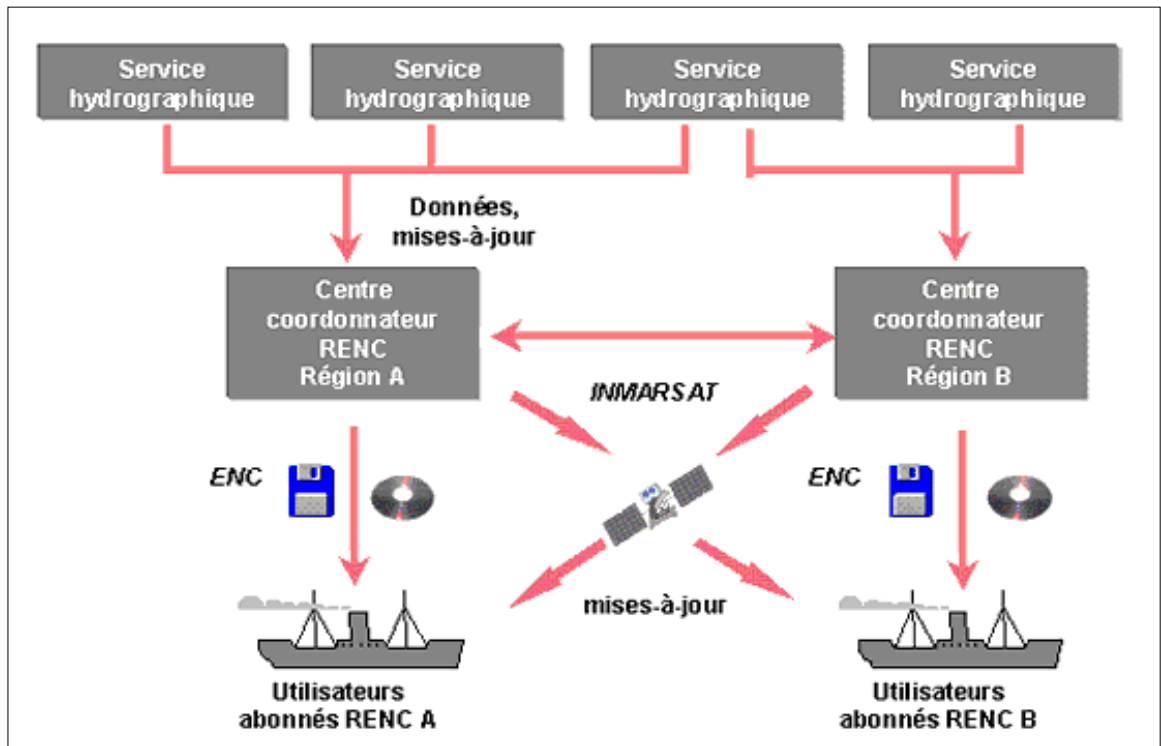
Base de données cartographiques multicouches



ANNEX XII

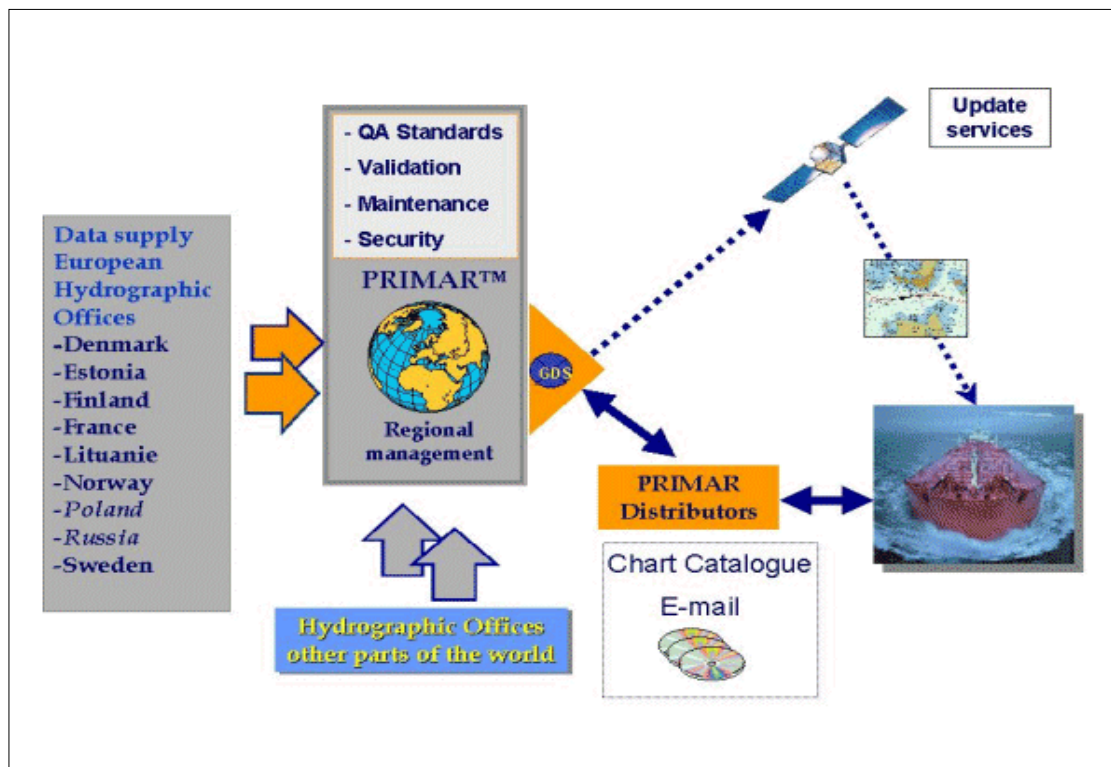
-

Principe de diffusion des données dans le schéma WEND



Document SHOM

Réseau de distribution PRIMAR Stavanger



Document SHOM

ANNEXE XIII

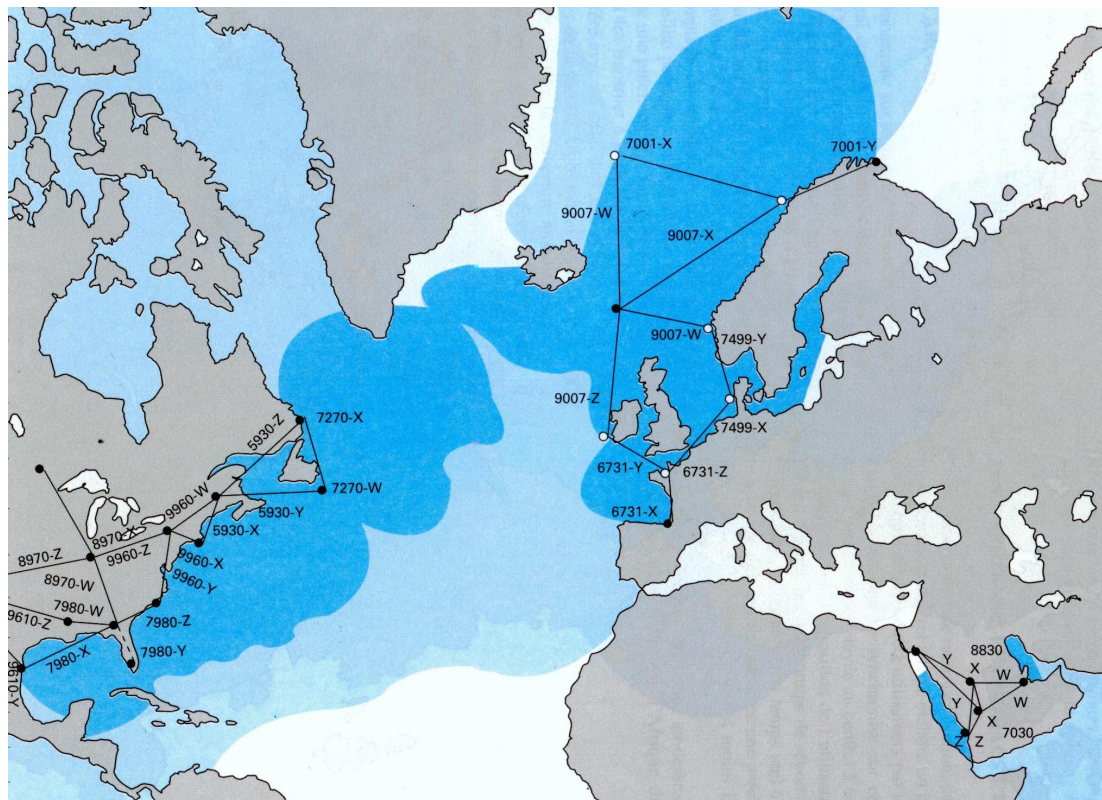
Document "Le grand Routier" datant de 1576



Document Jean-Christophe FICHON

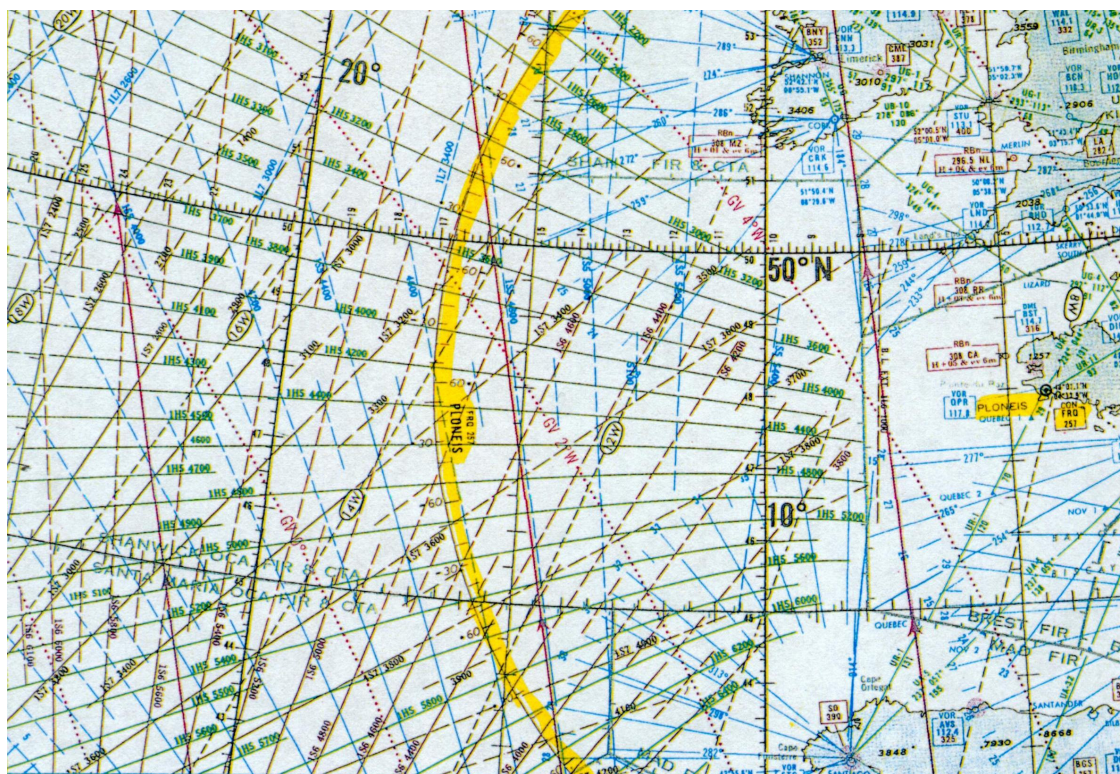
ANNEXE XV

Couverture LORAN C – Europe du Nord – Atlantique Nord – Arabie Saoudite



Document SHOM

Carte LORAN C

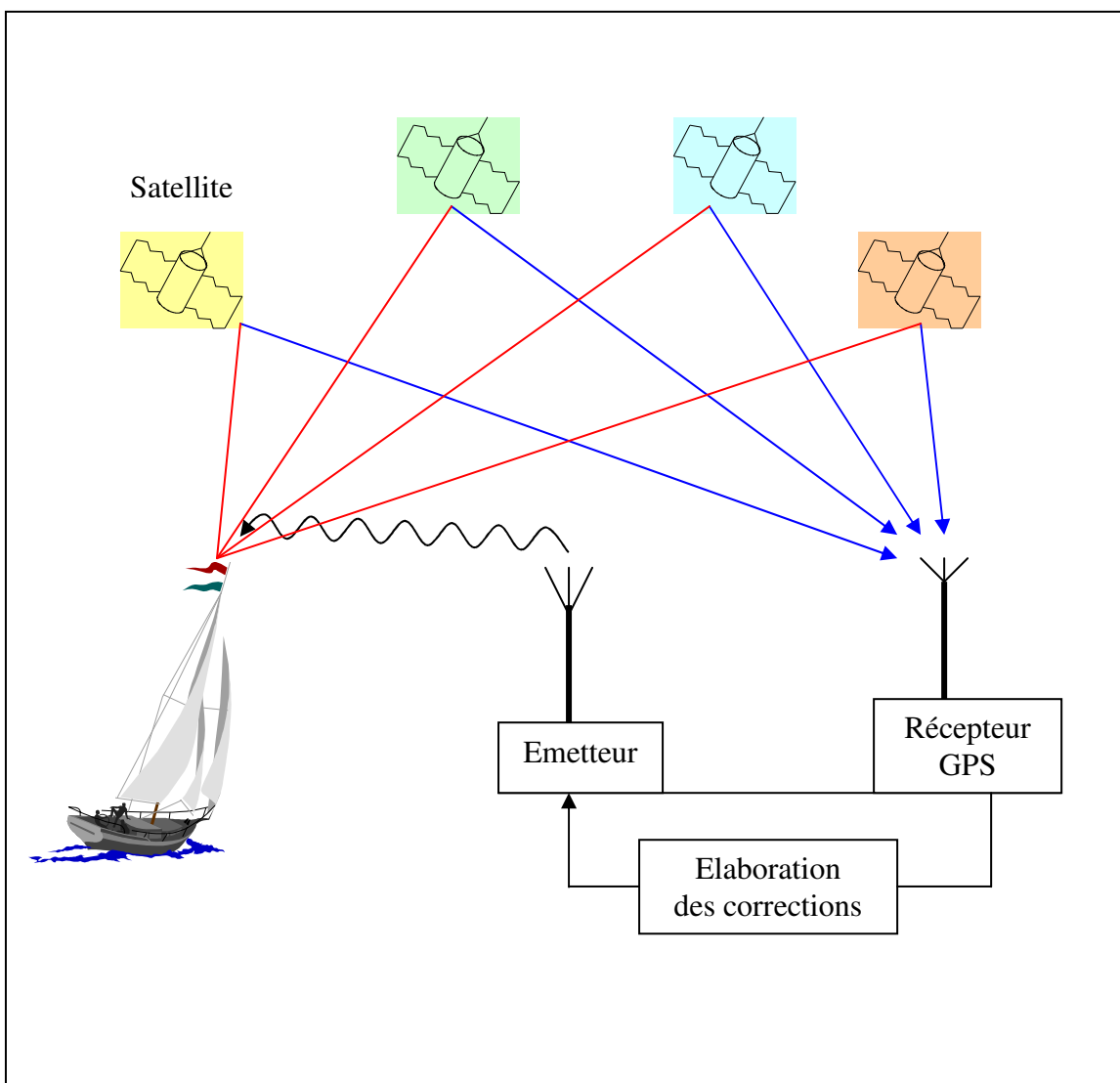


Revue Navigation

ANNEXE XVI

-

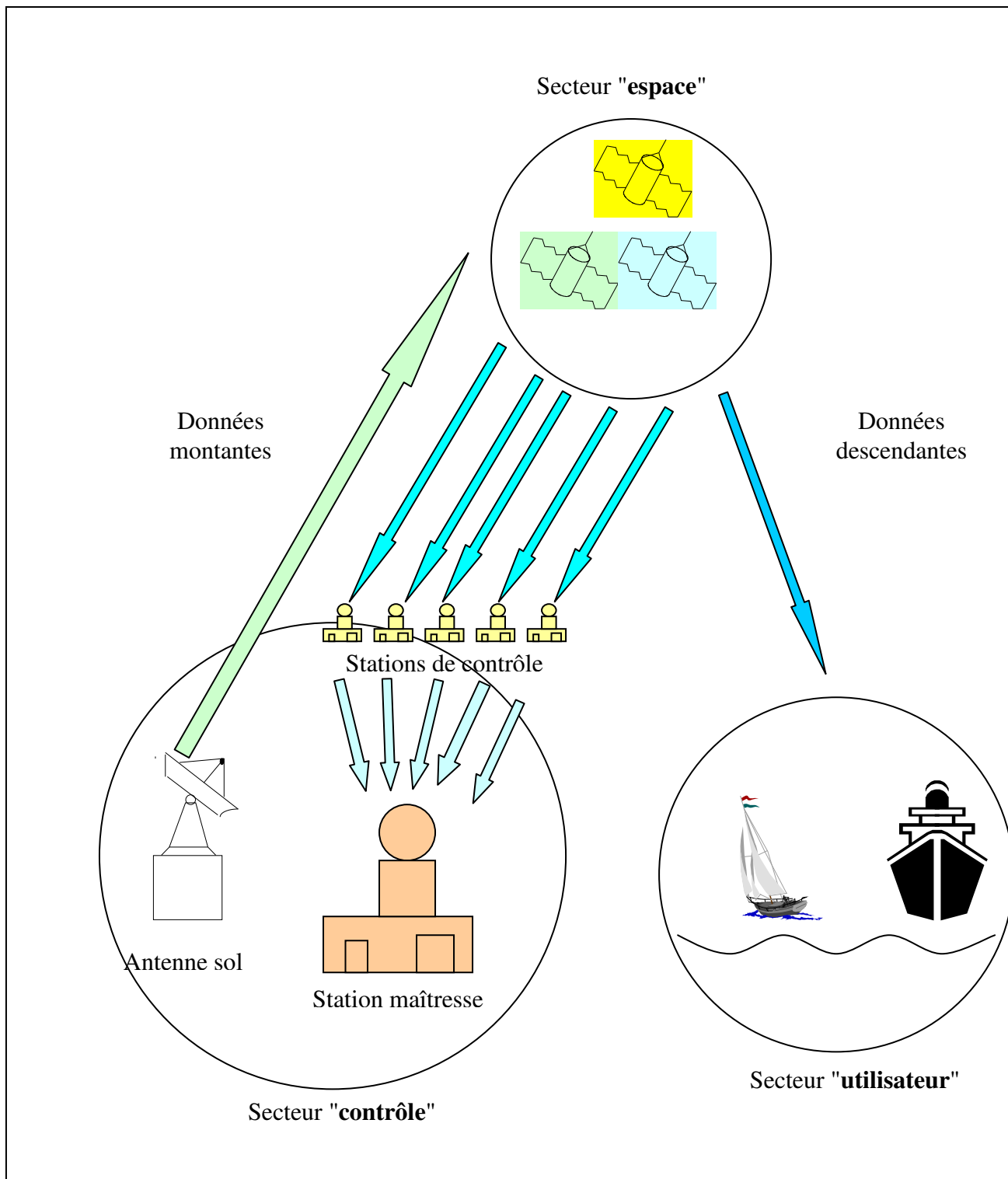
Principe du GPS différentiel



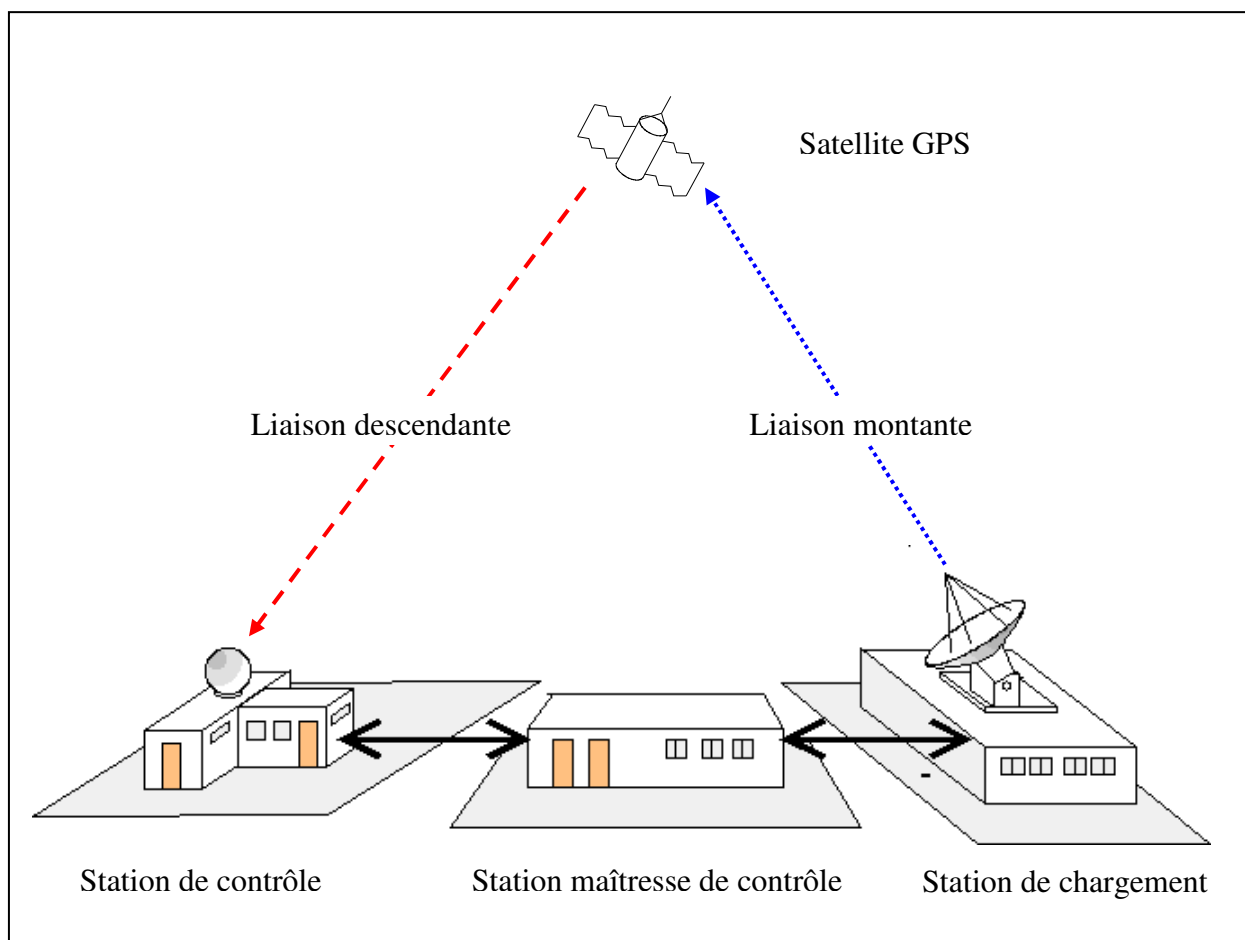
ANNEXE XVII

-

Organisation du système "GPS" (les trois secteurs)

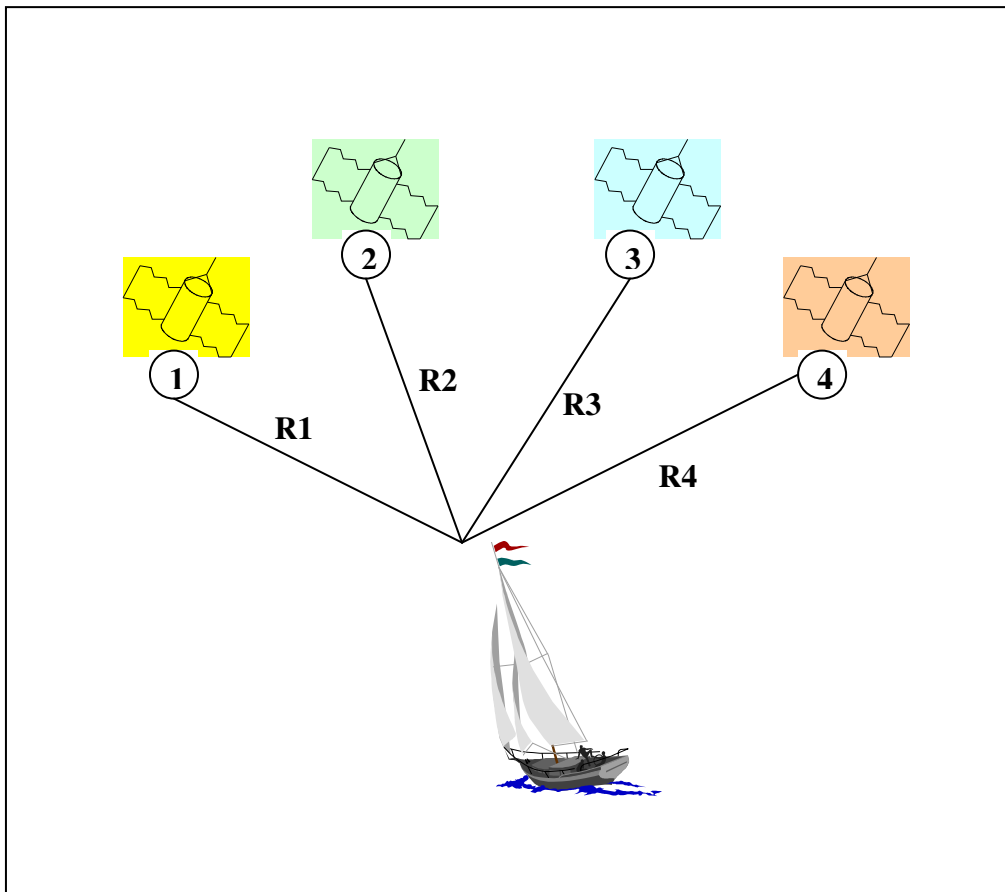


Principe du secteur de contrôle du GPS



Mesure des distances à 4 satellites

-



4 distances

$$R1 = C \times DT1$$

$$R2 = C \times DT2$$

$$R3 = C \times DT3$$

$$R4 = C \times DT4$$

C : Vitesse de la lumière

DT : Temps de propagation entre le satellite et le récepteur

ANNEXE XVIII

-

Tour de contrôle d'un service de trafic maritime portuaire



-

Vue d'un écran de contrôle



ANNEXE XIX

-

Schéma de description de l'AIS

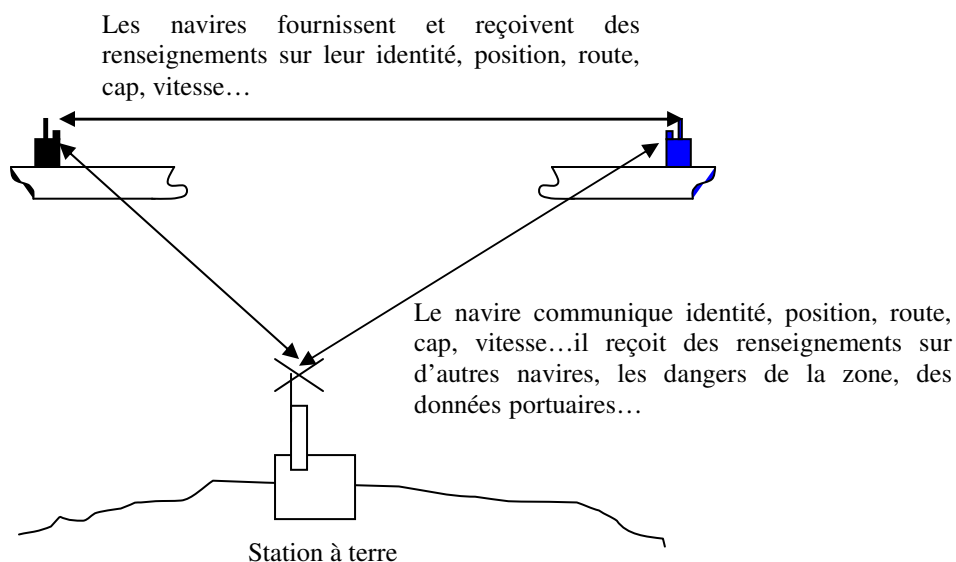
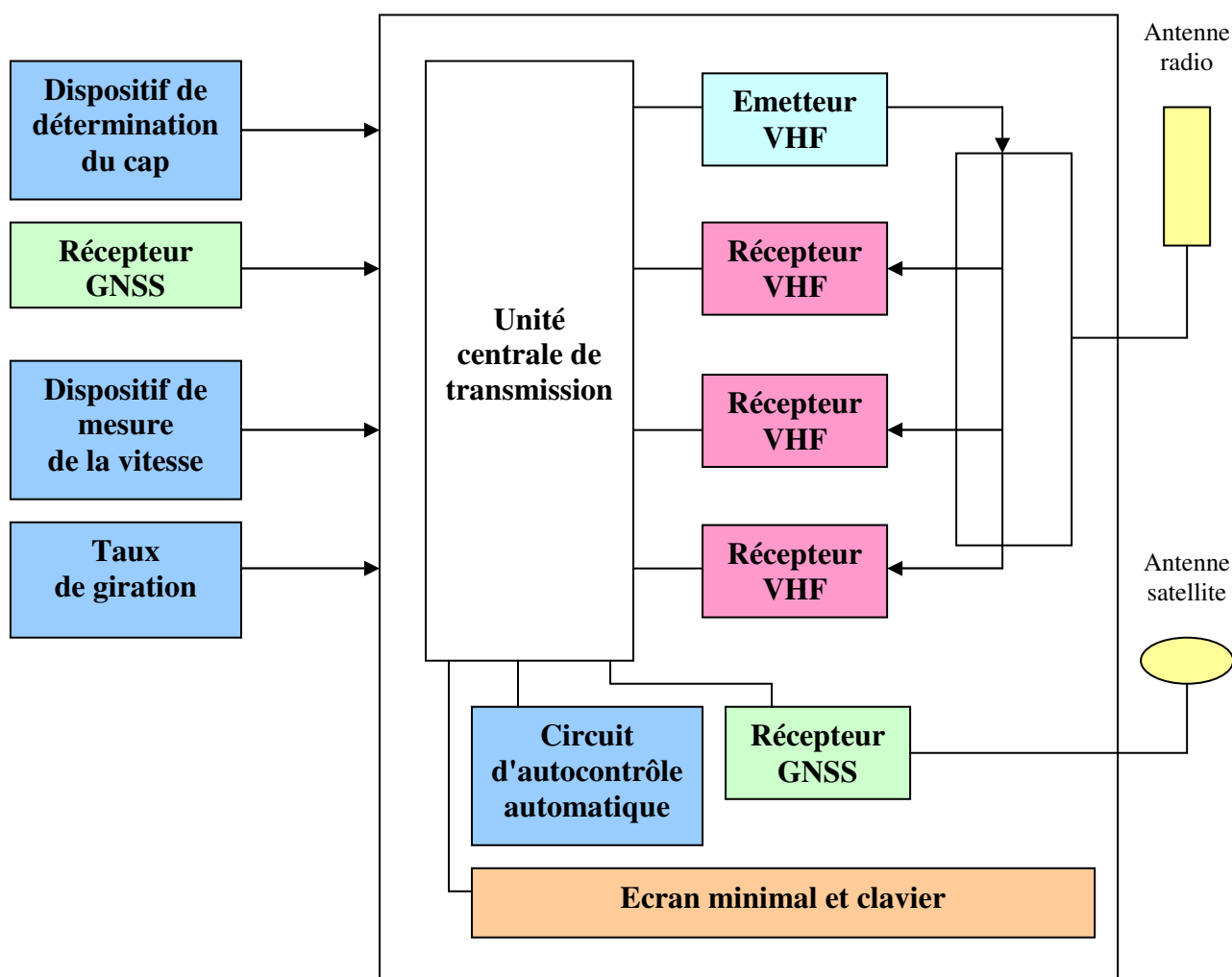


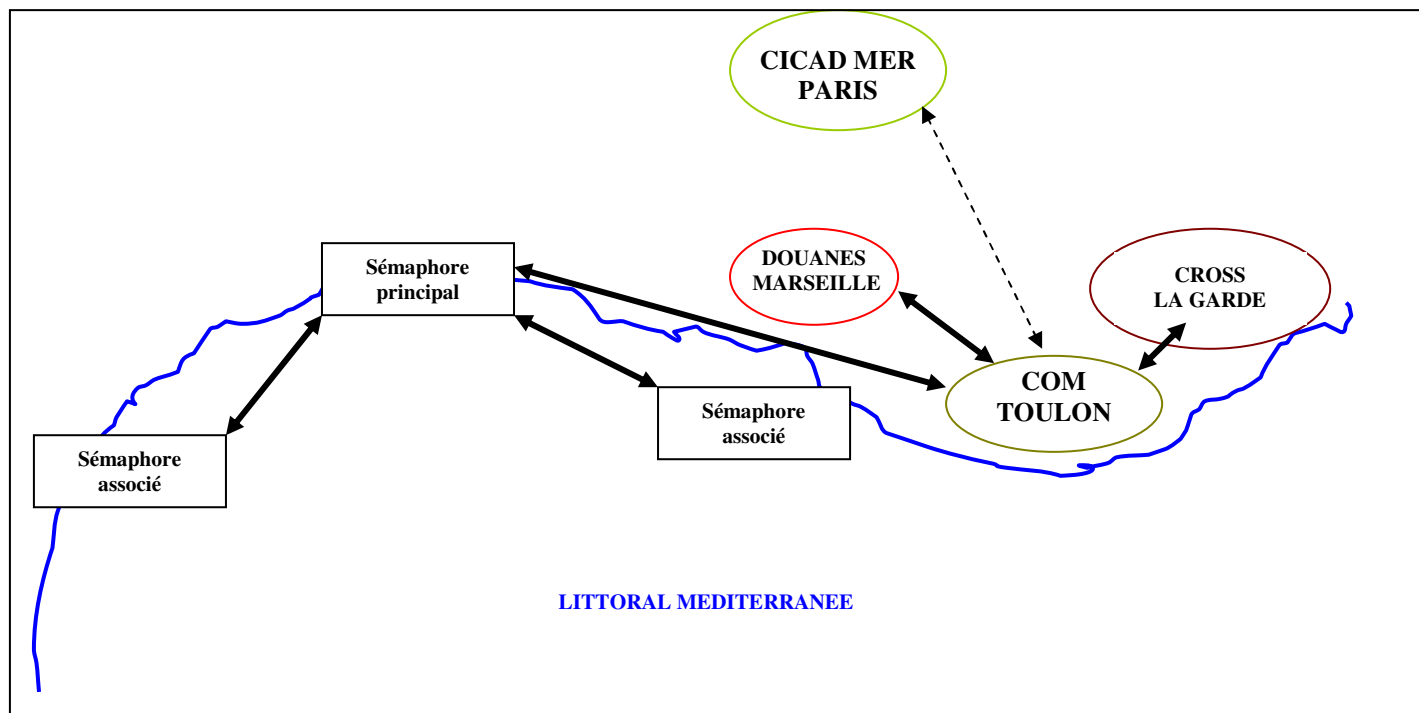
Schéma de l'installation "AIS" à bord des navires



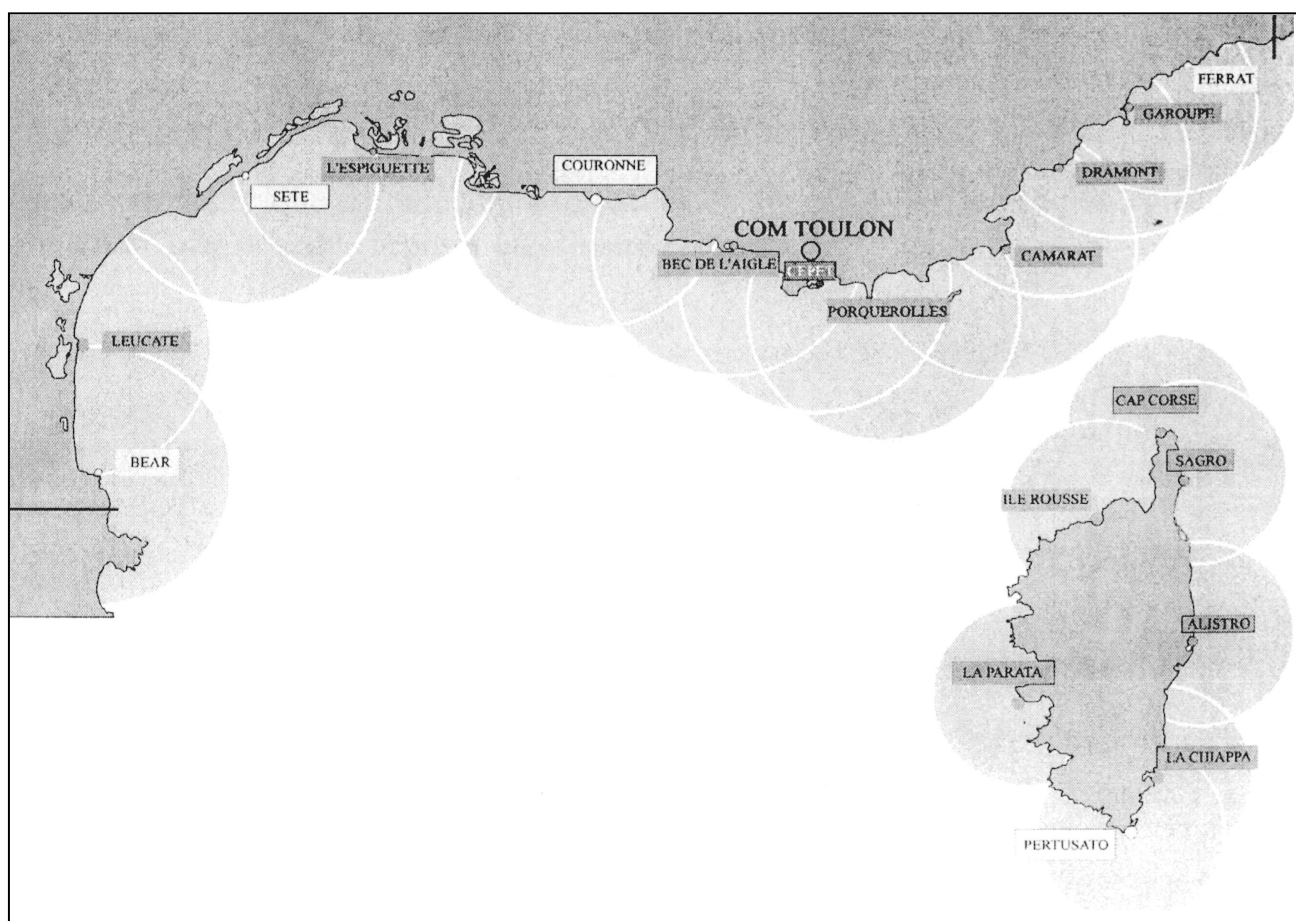
ANNEXE XX

-

Organisation du système SPATIONAV en Méditerranée



Couverture du dispositif général en Méditerranée



ANNEXE XXI

-

POLITIQUE FRANCAISE DES AIDES A LA NAVIGATION

AERIENNE, MARITIME ET TERRESTRE

Colloque de l'Institut Français de Navigation (IFN) du lundi 9 octobre 1995

Palais du Luxembourg (Sénat)

-

ASPECTS JURIDIQUES

-

Article de Christian SCAPEL, Maître de Conférence à la Faculté de Droit et de Science Politique
d'AIX-MARSEILLE, Avocat au barreau de MARSEILLE

-

Le monde change et la navigation avec lui. Les aspects juridiques de la mise en oeuvre des aides à la navigation ont longtemps été quasiment inexistantes. Les problèmes à résoudre étant d'ordre scientifique, voire administratif. C'est le développement considérable des systèmes en matière aéronautique qui a progressivement fait apparaître la composante juridique. Elle s'est manifestée principalement sous l'angle de la recherche des responsabilités éventuelles à la suite d'accidents, mais aussi du fait des défauts d'aménagement ou de fonctionnement des structures.

Il semble qu'en cette fin de siècle, une ère nouvelle se présente. La globalisation des systèmes résultant de la mise en place des systèmes satellitaires, déjà opérationnels, étend progressivement leur utilisation à la navigation maritime et terrestre. Les aides à la navigation modernes présentent et présenteront un caractère de plus en plus tentaculaire. Les oppositions entre états du fait des problèmes d'harmonisation des organisations et des systèmes à caractère national s'en trouve, d'ores et déjà, remise en cause. Les nouveaux clivages paraissent devoir se déterminer désormais par blocs régionaux seuls susceptibles de mettre en place des GNSS.

Cependant, l'expérience du juriste montre que de telles évolutions ne se font pas en un jour, ni de façon continue, harmonieuse : ce qui existe se transforme, souvent lentement voire chaotiquement. C'est pourquoi le juriste doit raisonner à partir de ce qui existe pour tenter d'imaginer ce qui existera.

Depuis que le lieutenant James DOOLITTLE réussissait à poser son aéronef sans aucune référence visuelle extérieure, aux ETATS-UNIS, en 1929, c'est toute une dialectique bord/sol qui s'est développée. Elle semble atteindre actuellement une sorte de paroxysme. Certains revendiquent pour les équipages, d'autres pour les contrôleurs, chacun pour leur compte, l'exclusivité de la maîtrise des instruments de navigation. La mesure des responsabilités encourues est peut être de nature à tempérer ces velléités et à favoriser la mise en place de l'indispensable compromis, seul de nature à maintenir le plus haut niveau possible de sécurité, compte tenu du caractère plus ou moins inéluctable du facteur humain. Cela sera l'un des éléments de la mission à accomplir dans les prochaines années.

Pour placer dans la perspective juridique la politique française des aides à la navigation, il convient, tout d'abord, de préciser ce qui est actuellement en place, le « droit positif », pour rechercher ensuite ce qu'il peut devenir, le "droit prospectif".

I – LE DROIT POSITIF

D'un mode de transport à un autre, la plus grande hétérogénéité caractérise le régime juridique des structures d'aides à la navigation mises en place.

Seul le transport aérien a rendu nécessaire la construction d'un système sophistiqué et, d'ores et déjà, à vocation universelle. Il est bien connu de tous : un ensemble de systèmes nationaux, dont les normes sont définies à l'échelle internationale par l'OACI. En matière maritime, rien de tel. Aucune véritable organisation d'ensemble n'existe à ce jour sous la réserve de la publication des cartes marines et de l'intervention des services du pilotage. Seuls fonctionnent ponctuellement des systèmes de régulation du trafic général en zone portuaire : les V.T.S., Vessel Traffic Services, tels celui de la zone portuaire de FOS/MARSEILLE par exemple, ou le "Rail" séparant les trafics dans la MANCHE. La première tentative régionale d'envergure, R.T.I.S., pour Regional Traffic Information System, ayant pour objectif de développer un système d'information du trafic maritime

en MEDITERRANEE, a été mis à l'étude par la Commission Européenne. Il se trouve actuellement au stade des premières évaluations auxquelles l'IFN participe d'ailleurs directement.

Quant au transport terrestre, il est encore vierge en ce domaine. L'aide à la navigation y est restée à ce jour à son stade primitif cartes routières, signalisation directionnelle... Cependant, les premiers frémissements se sont déjà produits. Certains véhicules recourent déjà, expérimentalement, au G.P.S. (Rallye Paris Dakar, par exemple) et des véhicules de série seront commercialisés dans les mois qui viennent munis d'un équipement GPS avec écran au tableau de bord. Ainsi que le relève le rapport de l'institut, c'est certainement dans ce domaine que l'expansion du système satellitaire connaîtra l'expansion la plus rapide et quantitativement la plus importante.

Les structures existantes n'ont engendré de problèmes de responsabilité qu'en matière aérienne, à défaut de consistance suffisante dans les autres modes de transport. Une seule exception notable peut être relevée en matière maritime : l'affaire du TSEIS. la Cour Suprême de Suède, par un arrêt du 13 janvier 1983, a retenu la responsabilité de l'Etat suédois dans l'échouement d'un pétrolier soviétique près du phare FIFONG au Sud de STOCKHOLM pour n'avoir pas tenu à jour la carte marine de la découverte d'un écueil dans cette zone. La Cour juge que la carte marine est bien comprise dans les aides à la navigation visées à l'article 3 §2 de la Convention de 1969 sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures. C'est, probablement, la seule décision maritime publiée à ce jour en matière d'aide à la navigation (DMF 1982, p. 564 par K. PINEUX et DMF 1983, p. 248).

Le régime de responsabilité qui s'est mis en place en matière aérienne reste donc le seul véritable élément de référence. Ce sont les juridictions administratives qui sont appelées à statuer. Leur jurisprudence est déjà relativement abondante et permet de dégager, très rapidement, une vue d'ensemble. Pour reprendre l'excellente méthodologie de M. PETITFILS, il est possible de distinguer la faute des services de la navigation aérienne de la faute des agents de ceux-ci (V. Patrick PETITFILS, La responsabilité des services de la navigation aérienne en droit français, Thèse AIX, 1990).

La faute des services peut être envisagée à trois titres : du fait de la création et de l'exploitation des services, du fait de la réglementation technique et de ses défaillances éventuelles, ou encore en raison du manquement à la continuité du service public.

Quant à l'adaptation des services, ou plutôt leur mauvaise adaptation, la jurisprudence administrative considère, jusqu'à présent, que l'administration dispose d'un pouvoir discrétionnaire

pour fixer l'étendue des services rendus aux usagers de la navigation aérienne. En revanche, quant à l'exploitation et l'entretien des installations, il faut, curieusement les qualifier d'ouvrages publics. C'est donc la responsabilité sans faute de l'Etat qui peut être engagée au titre des dommages causés par l'ouvrage public. Il pourrait en être ainsi par exemple d'un mauvais entretien des aides radioélectriques à la navigation mais il semble que la jurisprudence n'ait pas encore eu l'occasion de se prononcer sur ce point.

Quant à la réglementation, les Etats sont tenus par les Normes et Pratiques Recommandées publiées par l'OACI, sauf notification de différences. Les normes sont d'application obligatoire pour les Etats membres de l'OACI, contrairement aux Pratiques Recommandées auxquelles les Etats s'efforcent de se conformer. Bien entendu, en matière internationale, le principe de souveraineté des Etats interdit toute véritable sanction institutionnelle en cas de manquement.

Dans le cadre national, en revanche, le Conseil d'Etat paraît désormais considérer qu'il existe une obligation pour l'Etat « **d'adapter la législation et la réglementation** » aux objectifs fixés par une convention internationale à laquelle la FRANCE est partie (C.E. 3 février 1989, Cie ALITALIA, R.F.D.A. 1989, p. 391). Les normes publiées en annexes à la Convention de CHICAGO entrent bien dans cette catégorie. Compte tenu des retards qui interviennent souvent, du fait de leur grande technicité, dans la mise en oeuvre de la réglementation applicable aux aides à la navigation, il s'agit d'une jurisprudence qui peut être amenée à s'enrichir rapidement.

Quant aux manquements à l'obligation de continuité du service public, ils résultent principalement des grèves fréquentes qui ont émaillé l'actualité de ces dernières années. Ce sont les règles de droit commun qui s'appliquent : l'Etat doit répondre de sa défaillance à rétablir le fonctionnement du Service de la Navigation Aérienne, notamment par la réquisition, si elle est établie, mais l'utilisateur doit justifier d'un préjudice anormal et spécial pour obtenir réparation (V. par ex. C.E. 6 nov. 1985, Ministère des Transports c/TOURAIN AIR TRANSPORTS, DALLOZ 1986, p. 584).

La faute des agents du Service de la Navigation Aérienne est de nature à engager la responsabilité de l'Etat. Le contrôle de la navigation n'a pris sa forme moderne que dans les années 50. C'est peut être ce qui explique, ainsi que la grande technicité de la matière, le fait qu'aucun statut spécifique n'ait été mis en place.

La jurisprudence du Conseil d'Etat applique donc les règles de droit commun régissant la faute de l'agent public. La responsabilité de la puissance publique est engagée dans la mesure où la faute

commise présente les caractéristiques d'une faute lourde. Cependant, une certaine dérive dans la qualification d'une telle faute s'observe depuis quelques années. Dans le souci d'indemniser les victimes, les juges ont tendance à qualifier de faute lourde une faute en réalité bénigne, même si elle a engendré des conséquences graves. Ainsi, on peut constater que le juge administratif prend parfois expressément en considération la gravité du préjudice pour qualifier la faute de lourde. Sur le plan méthodologique, le Conseil d'Etat est donc parfaitement fondé à censurer ces décisions en rappelant que l'importance des préjudices subis ne révèle pas à elle seule l'existence d'une faute lourde. Sur le terrain de l'opportunité toutefois, de nombreux auteurs s'interrogent sur le bien fondé de cette rigueur à l'égard des victimes. Ne pourrait-on imaginer de mettre une obligation de résultat à la charge du contrôleur aérien? Cela permettrait de faire disparaître **"la disparité des régimes de responsabilité du constructeur d'avions, du transporteur aérien et des services au sol, alors que tous trois participent au même titre à l'"événement aérien"**, ce qui justifie une unicité de régime, tant au niveau national qu'international", ainsi que l'observe justement M.GEORGIADIS (R.F.D.A., 1985, p. 14). Une telle évolution apparaîtrait hautement souhaitable.

Quoi qu'il en soit, de ses mérites, ou de ses imperfections, tel est dans l'ensemble et au terme d'un survol nécessairement trop rapide, l'état du droit positif. Dans une perspective tournée vers l'avenir qui est celle dans laquelle se place cette analyse, qu'en est-il du droit prospectif, celui qui a vocation à se mettre en place dans les années à venir.

II – LE DROIT PROSPECTIF

Il est toujours hasardeux, voire dangereux de tenter d'anticiper "ce qui concerne l'avenir", de faire de la prospective. Il faut pourtant bien en prendre le risque pour mettre en place une politique. L'évolution spectaculaire des aides à la navigation commandera nécessairement une évolution du droit positif. Cela se manifestera tant à l'égard des structures que des systèmes de responsabilité.

Les structures juridiques nationales et internationales vont devoir intégrer les systèmes GNSS qui, au terme de l'étude menée par l'Institut, vont très probablement intégrer sous une forme ou sous une autre l'ensemble des aides à la navigation accessibles désormais à tous les types de transport.

A l'échelle nationale, la variété des solutions actuellement pratiquées ne paraît pas devoir être directement remise en question : Agence privée, à l'allemande, ou service public à la française,

perpétueront probablement pays par pays les particularismes culturels. Il faudra cependant étendre la compétence, ou en créer de nouvelles, pour gérer la navigation maritime et la navigation terrestre.

L'échelle internationale, cependant, va prendre une prééminence qui deviendra décisive. A l'exception de ce que l'on appelait encore, il y a peu, les deux super-puissances, aucun état ne peut actuellement envisager de mettre en place, seul, un système satellitaire. Que ce soit donc à l'échelle régionale ou mondial il faudra bien gérer un tel système, voire plusieurs. Sous quelle forme juridique cela pourra-t-il se faire. Les organisations existent : au plan mondial l'OACI, évidemment, au plan européen selon l'échelle adoptée UNION EUROPEENNE ou CEAC. Cependant, dans un cadre comme dans l'autre, il paraît impossible de ne pas envisager la mise en place d'une structure spécifique chargée de la mise en oeuvre d'un système satellitaire aussi lourd financièrement que techniquement. Il est sans doute prématuré de s'interroger sur la configuration à adapter, mais dès à présent il serait peut être fructueux de réfléchir à la transposition d'un modèle existant : celui qui a été élaboré dans le cadre du droit de la mer par la Convention des NATION-UNIES du 10 décembre 1982, dite de MONTEGO-BAY, qui attribue et répartit les compétences relatives à l'exploitation des grands fonds marins entre, d'une part l'Autorité et d'autre part, l'Entreprise (art. 153 et s. et annexe IV de la Convention).

A l'échelle européenne, le modèle existant est celui d'EUROCONTROL. Il est permis de se demander si, en conservant le rôle retrouvé qui doit être le sien, cette organisation, serait bien adaptée à la gestion du GNSS lui-même. Cela fait partie, semble-t-il, des questions sur lesquelles il convient de s'interroger dans le cadre de l'avenir de la politique d'aide à la navigation.

Quant aux questions de responsabilité, il est clair que l'omniprésence des systèmes satellitaires dans les divers modes de transport vont les multiplier. La multiplication des fonctions et des tâches ne peut avoir d'autre conséquence.

Sur le plan de la réglementation nationale, pour en revenir aux problèmes d'application terre à terre, c'est bien le cas de le dire, les solutions actuelles n'ont pas à être fondamentalement remises en cause. Peut être, toutefois, serait-il temps de s'interroger sur une nouvelle dérive, toute récente celle-là : la dérive pénale. Si un ancien directeur général de l'aviation civile peut se voir mis en examen pour ne pas avoir rendu obligatoire l'usage d'un équipement dont l'utilité technique était, à l'époque de la prise de décision, extrêmement controversée, quelles ne devront pas être les craintes et les risques de ceux qui assureront la responsabilité de la mise en place et des premiers balbutiements

des nouveaux GNSS. Cela devrait être exclu expressément par les textes car cela ne paraît pas raisonnablement acceptable.

Quant au droit commun de la responsabilité du fait des accidents imputables, ou imputés, à un tout puissant et omniscient système de navigation voire de guidage, il faudra attendre probablement de longues années encore pour imaginer comment nos juges, ainsi que les juges américains, russes, chinois, analyseront les responsabilités au cas où des automobilistes de retour de week-end entendront obtenir réparation de "**l'Entreprise**" chargée de la gestion du trafic autoroutier dans les zones urbaines... Certaines anticipations contingentes sont de nature à freiner l'enthousiasme nécessaire à la mise en oeuvre de ces entreprises magnifiques et indispensables que sont les GNSS, il ne faut pas s'en préoccuper et poursuivre les réflexions à la fois sur l'avenir proche et les nécessaires perspectives lointaines.

ANNEXE XXII

-

Textes de l'OMI (résolutions) concernant la navigation maritime

-

Résolution	Objet
MSC 31 (63)	Visibilité à la passerelle.
MSC 67/22/Add.1	Recommandation sur les normes de fonctionnement du matériel radar
A.157 (ES.IV)	Utilisation et essais du matériel de navigation du bord.
A.222 (VII)	Normes de fonctionnement de l'appareil radar de navigation.
A.224 (VII)	Normes de fonctionnement des sondeur à échos.
A.278 (VIII)	Supplément à la recommandation A.222 (VII)
A.281 (VIII)	Normes de fonctionnement des aides électroniques à la navigation.
A.342 (IX)	Normes de fonctionnement des pilotes automatiques.
A.382 (X)	Normes de fonctionnement des compas magnétique.
A.424 (XI)	Normes de fonctionnement des gyrocompas.
A.477 (XII)	Normes de fonctionnement du matériel radar.
A.523 (13)	Rassemblement et transmissions de données hydrographiques.
A.526 (13)	Normes de fonctionnement des indicateurs de taux de giration.
A.529 (13)	Normes de précision pour la navigation.
A.572 (14)	Directives générales relatives à l'organisation du trafic maritime.
A.575 (14)	Harmonisation des normes de fonctionnement.
A.601 (15)	Présentation et affichage des renseignements sur la manœuvre à bord des navires.
A.648 (16) – ASC 43 (64)	Système de comptes-rendus de navire.
A.665 (16)	Normes de fonctionnement des radiogoniomètres.
A.694 (17)	Normes de fonctionnement du système mondial de détresse et de sécurité en mer.
A.278 (VIII) – A 477 (XII)	Normes de fonctionnement du matériel radar.
A.813 (19)	Compatibilité électromagnétique de tous les équipements électriques et électroniques des navires.
A.818 (19)	Normes de fonctionnement des récepteurs Loran-C et Tchaika de bord.
A.819 (19)	Normes de fonctionnement de l'équipement de réception de bord du systèmes mondial de localisation (GPS).
A.820 (19)	Normes de fonctionnement de fonctionnement de l'équipement radar de navigation pour les engins à grande vitesse.
A.822 (19)	Normes de fonctionnement des aides automatiques à la conduite pour engins à grande vitesse.
A.823 (19)	Normes de fonctionnement des aides de pointage radar automatiques
A.824 (19)	Normes de fonctionnement des indicateurs de vitesse et de distance.
A.851 (20)	Principes généraux applicables aux systèmes de comptes rendus de navires et aux prescriptions en matière de notification, y compris directives concernant la notification des événements mettant en cause des marchandises dangereuses, des substances nuisibles et /ou des polluants marines.

A.852 (20)	Directives relatives à la structure d'un système intégré de planification des situations d'urgence à bord.
A.861 (20)	Normes de fonctionnement des enregistreurs des données du voyage (VDR)
A.885 (21)	Procédures pour l'identification des zones maritimes particulièrement vulnérable et l'adoption de mesures de protection associées et amendements aux directives données dans la résolution A.720 (17).
A.887 (21)	Saisie, mise à jour et extraction des renseignements des bases de données sur l'immatriculation pour le système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM).
A.888 (21)	Critères applicables à la fourniture de systèmes mobiles de communication par satellite dans le cadre du système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM)
A.916 (22)	Directives pour l'enregistrement d'événements liés à la navigation
A.917 (22)	Directives pour l'exploitation, à bord des navires, des systèmes d'identification automatique (AIS)

Table des matières

Page de garde	1
Remerciements	3
Sommaire	4
Introduction	5
Résumé	9
Partie préliminaire	10
 PREMIERE PARTIE – LES MOYENS TRADITIONNELS	 13
 Titre 1 – Les moyens humains	 13
Chapitre 1 – Les représentants de l'Etat	13
Section 1 – L'administration chargée de la mer	13
Section 2 – Les CROSS	15
Section 3 – Les sémaphores	16
Section 4 – Les officiers de port (trafic portuaire)	19
Section 5 – Le service hydrographique et océanographique de la marine	20
Chapitre 2 – Les services connexes du port ou "auxiliaires techniques"	25
Section 1 – Le pilotage maritime	25
Paragraphe 1 – Le pilotage portuaire	27
Paragraphe 2 – Le pilotage à distance (ou guidage)	30
Paragraphe 3 – Le pilotage hauturier	33
Section 2 – Le remorquage	34
Paragraphe 1 – Le remorquage portuaire	35
Paragraphe 2 – Le remorquage d'assistance	38
 Titre 2 – Les moyens matériels	 40
Chapitre 1 – La signalisation maritime	40
Section 1 – Les moyens fixes	40
Paragraphe 1 – Les amers	40
Paragraphe 2 – Les phares et balises	41

Paragraphe 3 – Le phare et la balise	45
Paragraphe 4 – L'AIMS	50
Section 2 – l'information nautique	51
Paragraphe 1 – Généralités	51
Paragraphe 2 – Organisation de la diffusion de l'information	52
Paragraphe 3 – Les moyens de diffusion	53
 Chapitre 2 – La documentation nautique	 56
Section 1 – Ouvrages du SHOM	56
Paragraphe 1 – La carte marine	56
Paragraphe 2 – La carte marine électronique ou ECDIS	60
Paragraphe 3 – Les ouvrages nautiques	68
Section 2 – Les ouvrages hors SHOM	71
 Chapitre 3 – Les moyens naturels	 71
Section 1 – La navigation astronomique	72
Paragraphe 1 – La direction et la vitesse	72
Paragraphe 2 – Le positionnement	74
Section 2 – La navigation météorologique	76
Paragraphe 1 – La préparation	76
Paragraphe 2 – La navigation	77
 DEUXIEME PARTIE – LES MOYENS MODERNES	 80
 Titre 1 – Les moyens radioélectriques terrestres et satellitaires	 81
 Chapitre 1 – Les moyens terrestres	 81
Section 1 – Les systèmes hyperboliques	81
Paragraphe 1 – Le SYLEDIS	81
Paragraphe 2 – Le LORAN C	82
Section 2 – Les systèmes à mesure de relèvements	84
Paragraphe 1 – Les radiophares et radiogoniomètres	84
Paragraphe 2 – les balises radar	85
Section 3 – Les autres systèmes	86
Paragraphe 1 – Les moyens de communication VHF	86

Paragraphe 2 – Le GPS différentiel	87
 Chapitre 2 – Les moyens satellitaires	 88
Section 1 – Les systèmes actuels	88
Paragraphe 1 – Le système GPS	88
Paragraphe 2 – Le système GLONASS	92
Paragraphe 3 – Le système GNSS	93
Section 2 – Les systèmes futurs	95
Paragraphe 1 – Le système EGNOS	95
Paragraphe 2 – Le système GALILEO	96
 Titre 2 – La surveillance du trafic maritime	 102
 Chapitre 1 – L'organisation des STM	 103
Section 1 – Généralités	103
Section 2 – Les STM portuaires	106
Section 3 – Les STM côtiers	107
Paragraphe 1 – Les dispositifs de séparation du trafic	107
Paragraphe 2 – Le contrôle de la navigation côtière	109
 Chapitre 2 – Les moyens	 110
Section 1 – Les moyens actuels	110
Section 2 – Les moyens futurs	111
Paragraphe 1 – Le système d'identification automatique	111
Paragraphe 2 – Le système SPATIONAV	113
Section 3 – L'avenir	116
 Conclusion	 118
 Bibliographie	 120
 Liste des acronymes et abréviations	 123
 Liste des annexes	 126

Annexes	127
Table des matières	164