

La détection des pollutions accidentelles et des rejets illicites

La détection aérienne

La détection aérienne

- Historique
- Avions de télédétection
- Objectifs de la surveillance aérienne
 - accidents
 - rejets illicites
- Conclusion

HISTORIQUE DE LA SURVEILLANCE AERIEENNE DES POLLUTIONS PAR HYDROCARBURES

Lorsque le pétrolier Torrey Canyon s'est échoué en 1967 au large de la Cornouaille anglaise, entraînant la plus grande marée noire de l'histoire (119 000 tonnes de brut koweïtien), les hommes politiques, les écologistes et le grand public ont été sensibilisés à l'impact potentiel de tels accidents sur le milieu marin. Le transport du pétrole à travers les océans, les mers et les plans d'eau de plus petite ampleur a été mis en exergue et une nouvelle communauté de recherche pour étudier cette problématique a été établie, principalement en Europe, au Canada et aux États-Unis.

En 1969, l'Accord de Bonn a vu le jour.



Torrey Canyon



Il s'est avéré qu'une amélioration de la législation internationale sur la navigation maritime permettrait de réduire les déversements importants d'hydrocarbures liés aux échouements et aux abordages en mer. Les doubles coques et la séparation des citernes sur les navires neufs permettraient également de réduire le risque de déversements de très grande ampleur lié aux accidents.

HISTORIQUE DE LA SURVEILLANCE AERIENNE DES POLLUTIONS PAR HYDROCARBURES

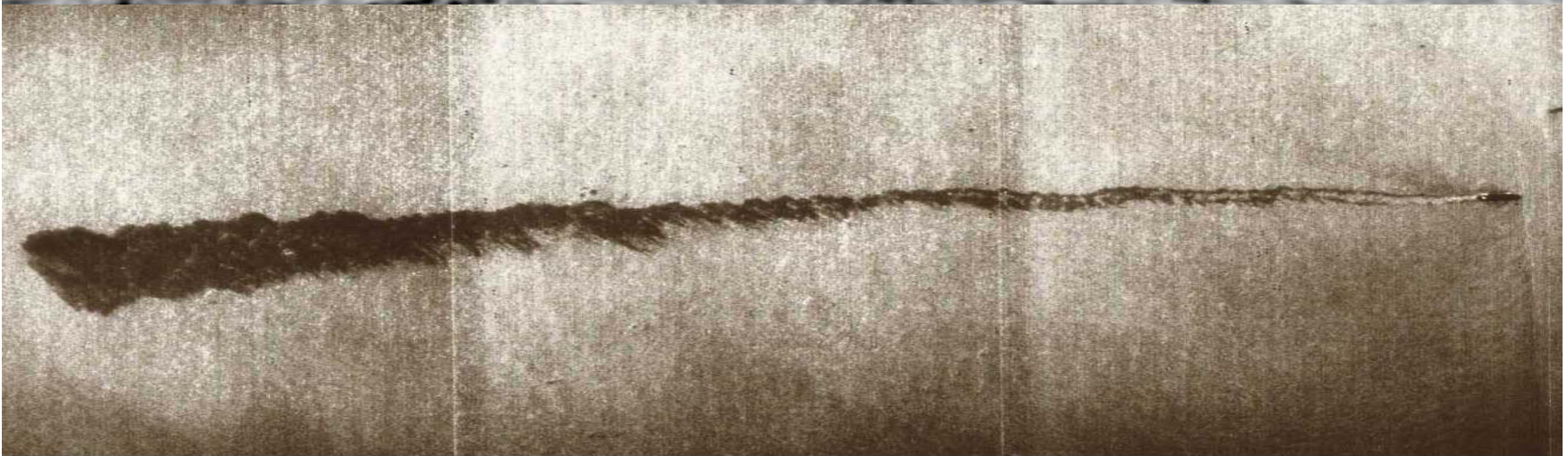
Une autre conséquence, potentiellement plus grave, en termes de pollution marine proviendrait des rejets illicites d'hydrocarbures par les pétroliers qui pratiquent le déballastage et les navires en général qui lavent leurs cuves. De plus, l'exploitation intensive dans certaines zones de haute mer contribuerait à la pollution marine. Cette accumulation constante de polluants en mer serait dévastateur dans de nombreuses régions du monde pour la faune et la flore marines, telles que les mammifères, les poissons, les coraux et la végétation marine.

L'OMI a mis en place des groupes de travail afin d'établir une législation internationale sur le rejet illicite d'hydrocarbures en mer. Les lois qui en découlent sont regroupées sous le nom de *Marpol 73/78*. Les notions de haute mer et de zone côtière ont été définies selon le volume d'hydrocarbures autorisé à être rejeté par les navires en transit, avec pour objectif une dilution maximale à une distance jugée suffisante des zones sensibles.



Les quantités qui pouvaient être rejetées étaient très limitées. Il est donc devenu nécessaire d'établir des procédures afin de veiller au respect de la loi. La surveillance du trafic maritime et des rejets d'hydrocarbures à partir d'installations terrestres ou de navires de patrouille serait excessivement onéreuse et techniquement inadéquate. Le premier satellite d'observation de la Terre, ERTS-1, a été lancé en juillet 1972, avec un scanner multi bande, sans pénétration de la couverture nuageuse et avec une couverture irrégulière d'une zone donnée. Par conséquent, la seule possibilité serait de mettre en place un réseau de surveillance aérienne.

La recherche et le développement de capteurs aéroportés capables de repérer, identifier et quantifier des hydrocarbures à la surface de la mer a démarré au début des années 70, mais aucun effort international coordonné existait pour équiper les avions de reconnaissance.



Découverte des propriétés de l'infra-rouge pour la lutte antipollution

Historique des programmes nationaux de surveillance antipollution

- Le premier pays au monde à mettre en place un programme national de surveillance antipollution avec des moyens de télédétection a été la Suède. Il a été lancé en 1976 et comprenait deux avions bimoteurs Cessna 337 « Push Pull ». Un des avions était équipé d'un radar aéroporté à visée latérale en bande X développé par le Suédois L.M. Ericsson pour la détection des hydrocarbures. L'autre portait un scanner IR/UV (infrarouge/ultraviolet) Daedalus 1220 pour la délimitation des nappes et l'évaluation des volumes. Les deux aéronefs effectuaient des missions ensemble car le Cessna 337 était trop petit pour porter tout le matériel. Au Danemark, Intradan exploitait un Partenavia.
- Le Pays-Bas, qui utilisait un Piper Navajo depuis 1975 pour réaliser des vols de reconnaissance de pollutions, a mis en place une surveillance aérienne par télédétection en janvier 1983, avec un Cessna 404 Titan avec les mêmes capteurs que ceux utilisés en Suède, y compris les appareils photo.
- En France, entre 1978 et 1982 le premier avion de télédétection a été un CESSNA 337 équipé d'un scanner infra rouge « super cyclope », d'un système d'enregistrement et d'un ensemble de transmission de ces données vers une station sol mobile. Cette expérimentation a été effectuée par le LNE.
- En 1984, le Royaume-Uni a lancé un programme de surveillance avec un BN2 Islander, équipé du même système que les avions suédois.

Le premier système de télédétection



Historique des programmes nationaux de surveillance antipollution

- L'Allemagne était le pays suivant à s'y mettre en 1985, avec deux systèmes de surveillance suédois à bord de deux Dornier 28 Skyservants. Ce pays était également le premier à ajouter à l'un des aéronefs un radiomètre micro-ondes 37 GHz de type Dicke, développé par la Swedish Space Corporation.
- C'est en 1986 que la France a lancé son programme de surveillance aérienne contre les pollutions avec un Cessna Caravan II équipé d'un radar aéroporté à visée latérale développé par l'université de Copenhague et fabriqué par la société danoise Terma Elektronik. Le système comprenait un scanner infrarouge thermique fabriqué par la société française SAT.
- En 1987, la Norvège s'est procuré un système de surveillance suédois à installer à bord d'un Metro Merlin III. Le Danemark l'a suivi en 1989 avec un Piper Navajo équipé d'un radar latéral Terma, et la Belgique en 1991 avec un radar latéral Ericsson à bord d'un BN2 Islander.
- En Europe, une modernisation constante s'est mise en place dans de nombreux pays avec des aéronefs plus grands, plus récents et plus performants, des systèmes de détection améliorés et élargis mettant l'accent notamment sur les systèmes de gestion de capteurs.



Les moyens POLMAR pour la détection de pollutions en mer



Avion de patrouille maritime douanière REIMS AVIATION F 406



Scanner
IR/UV/Visible

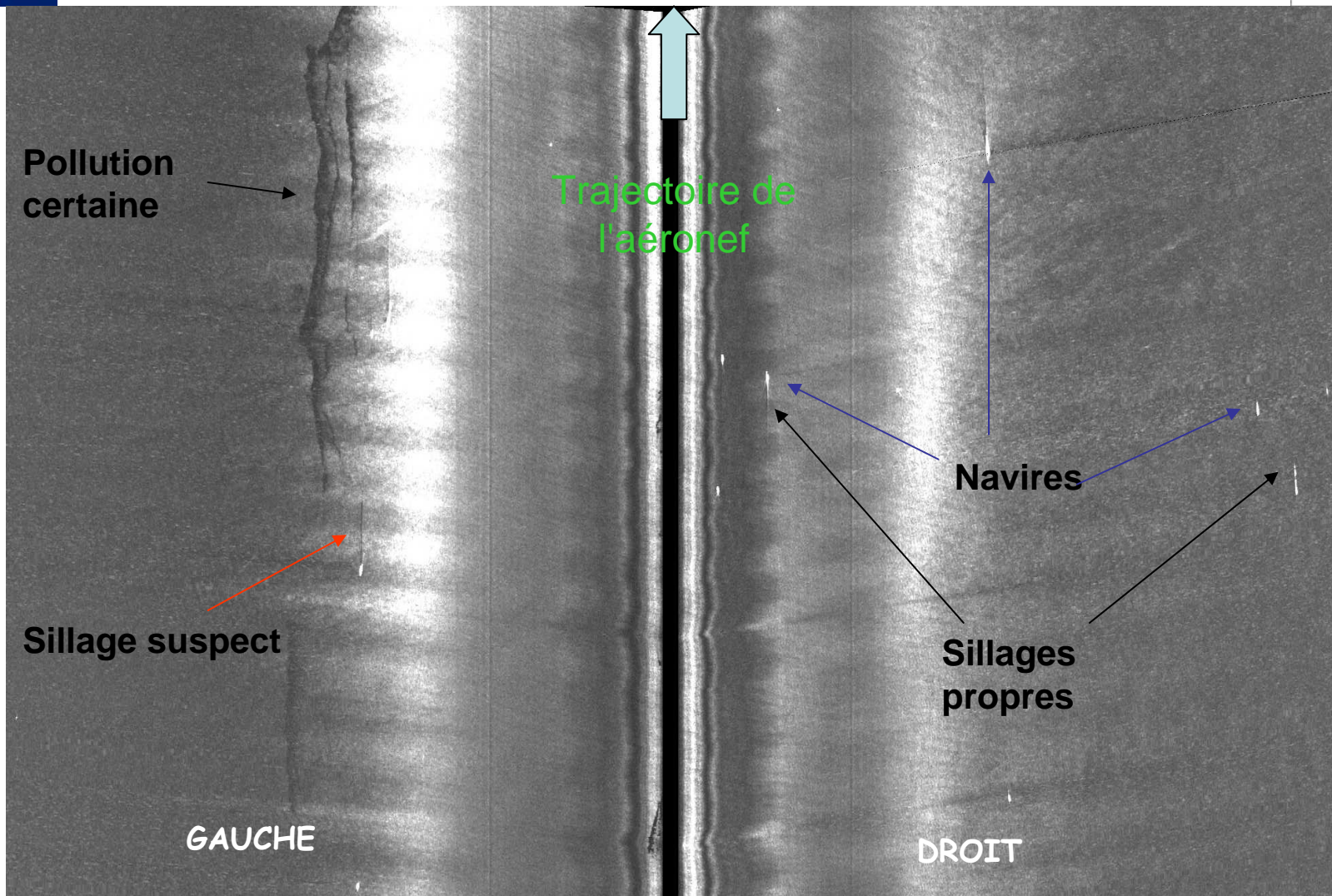


Radar à visée latérale
(SLAR)

Infrarouge

Vidéo à bas
niveau de
lumière

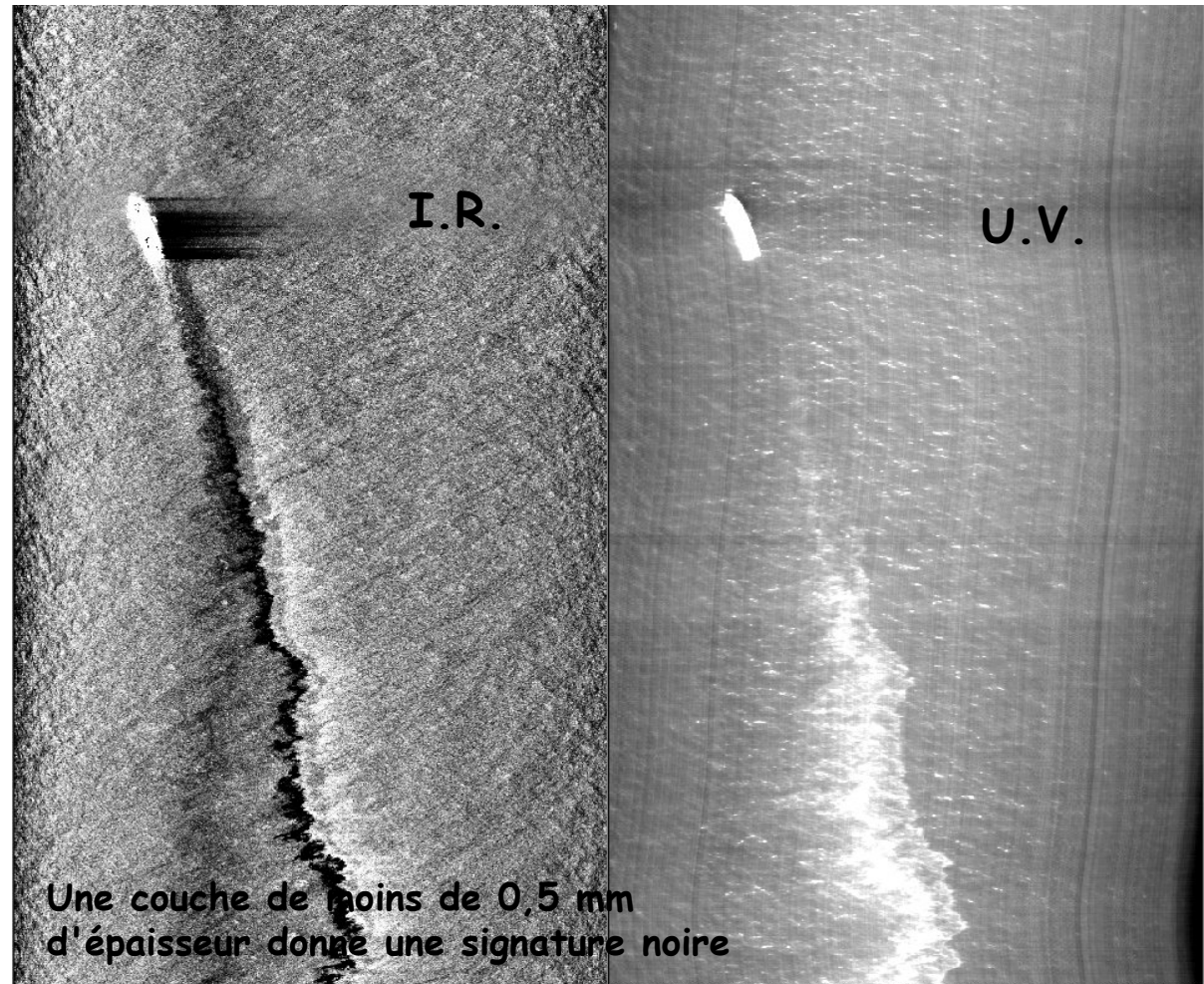
IMAGE SLAR



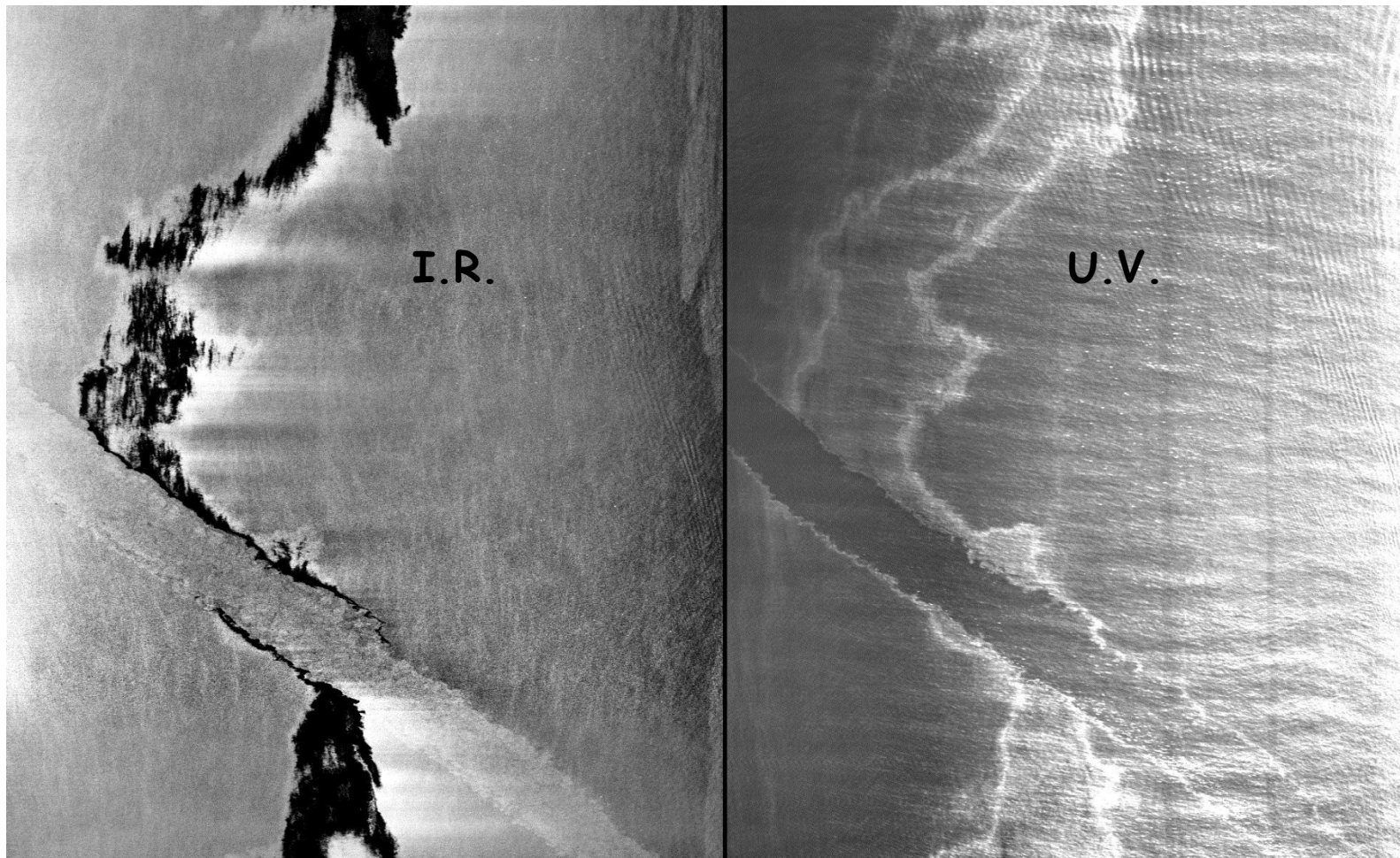
SCANNERS INFRAROUGE et ULTRAVIOLET

IR : Ce capteur fait apparaître le rayonnement infrarouge émis par les hydrocarbures dans la bande spectrale de 0,7 micromètres. Ces strates d'hydrocarbures irradient plus lentement que l'eau transparente qui les environne, et se manifestent sous la forme de dégradés de gris. Il donne la possibilité de connaître l'épaisseur relative de la couche d'hydrocarbures.

UV : Étant donné que les hydrocarbures reflètent bien la composante ultraviolette de la lumière du soleil, ce capteur renvoie les ultraviolets d'une longueur d'ondes de l'ordre de 0,3 micromètres. Il ne peut cependant distinguer entre les types de pollution ni entre les diverses épaisseurs des nappes.



Sillage d'un navire qui traverse une zone polluée



Identification d'un navire la nuit par vidéo BNL



Aujourd'hui, la majorité des identifications sont fournies par l'AIS

Accidents : observation aérienne

En cas d'accident, on a recours à l'observation aérienne pour soutenir les opérations de récupération ou dispersion en mer. Les missions d'observation ont pour buts de :

- localiser l'ensemble des nappes
- les décrire précisément
- cartographier la pollution



Prestige

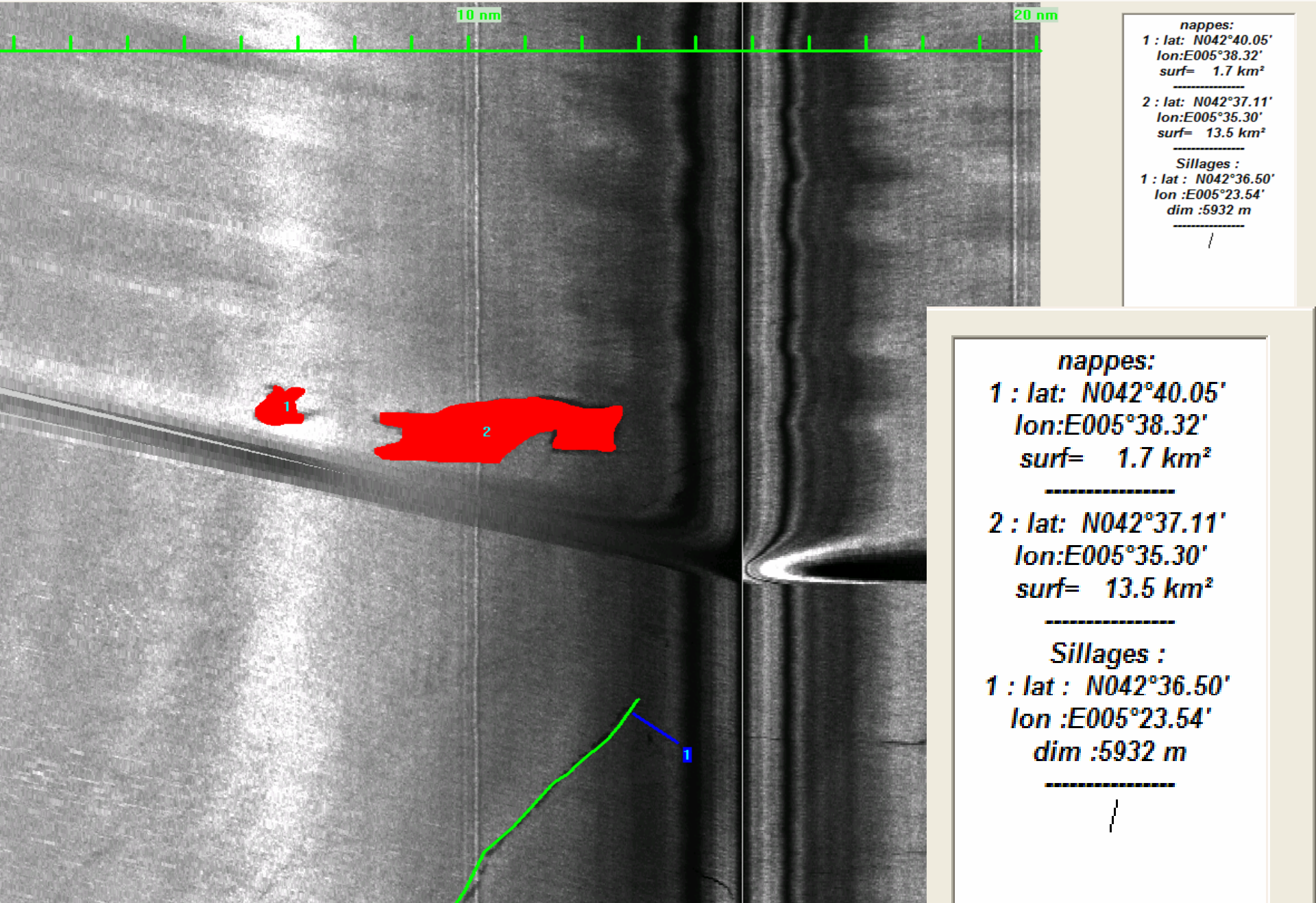


afin de :

- permettre le suivi de la pollution *Torrey Canyon*
- recalculer les modèles de dérive
- guider les opérations de lutte du jour
- préparer les opérations de lutte des jours suivants



Amoco Cadiz



nappes:
 1 : lat: N042°40.05'
 lon:E005°38.32'
 surf= 1.7 km²

 2 : lat: N042°37.11'
 lon:E005°35.30'
 surf= 13.5 km²

 Sillages :
 1 : lat : N042°36.50'
 lon :E005°23.54'
 dim :5932 m

 /

nappes:
 1 : lat: N042°40.05'
 lon:E005°38.32'
 surf= 1.7 km²

 2 : lat: N042°37.11'
 lon:E005°35.30'
 surf= 13.5 km²

 Sillages :
 1 : lat : N042°36.50'
 lon :E005°23.54'
 dim :5932 m

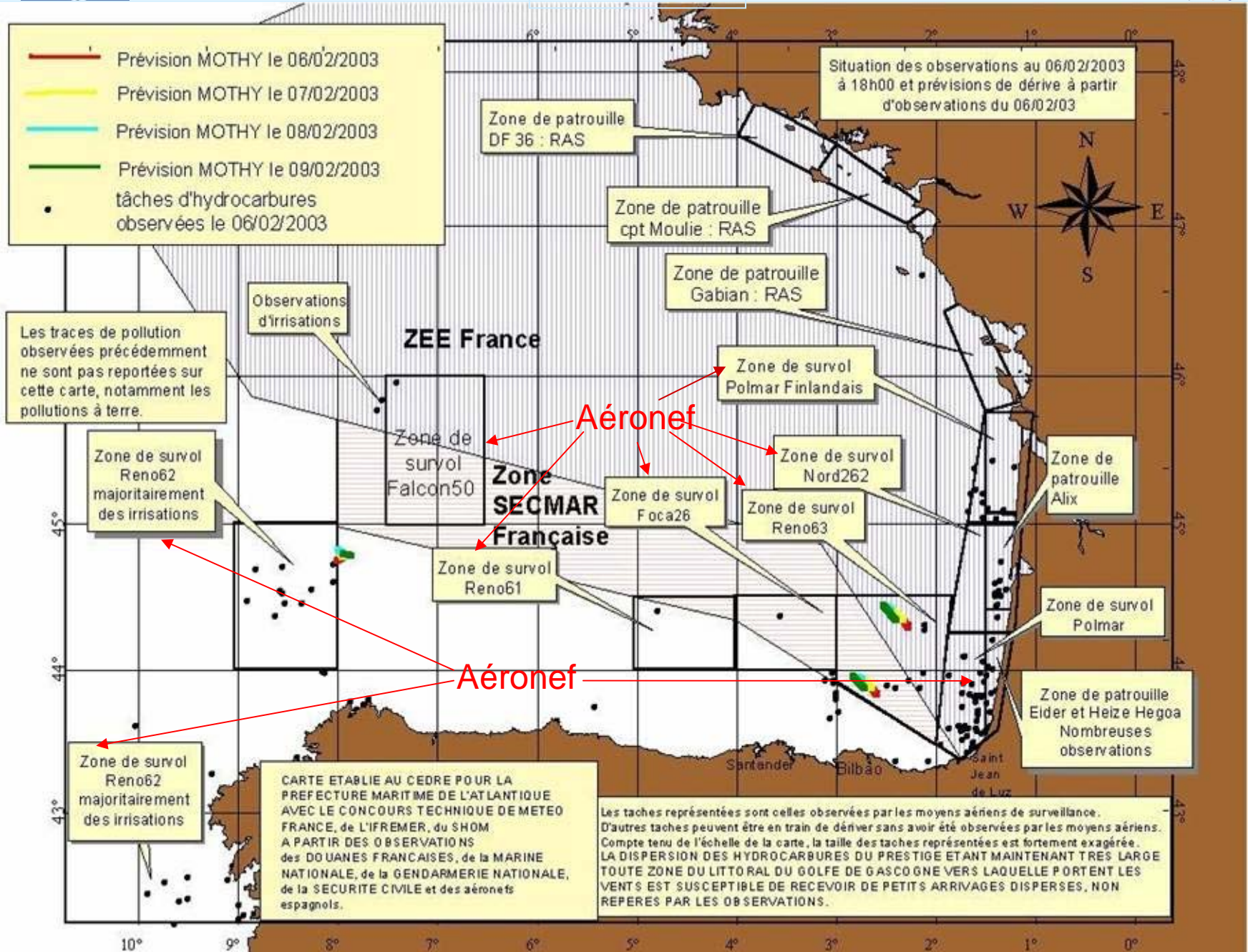
 /

DOUANES FRANCAISES :POLMAR2'
 Date Utc :22/10/2001 Heure Utc:13:15:46
 fichier:SLARDATA006.slr

Surface cumulée :
 15.26 km²

Observations :

6 FEVRIER



Le cas du Prestige : observation aérienne

Un élément clé de la lutte contre la pollution du Prestige :

- du 13 novembre 2002 au 20 mars 2003
- plus de 1200 heures de survols
- 2 à 7 vols par jour

Une forte coopération :

- au sein des 3 pays directement impliqués (Es, Fr, P) :
 - entre les autorités nationales et régionales
 - entre les différents départements
- à l'échelle internationale :
 - entre les 3 pays impliqués
 - avec l'assistance de certains pays européens
 - et d'ITOPF

Quelques points particuliers :

- Sécurité des vols : nécessité de coordonner les vols
- Importance des officiers de liaison
- Plus de 5000 POLREP : traitement des données

Détection de rejets illicites

On a recours à l'observation aérienne en routine, pour la recherche et la répression de la pollution opérationnelle par les navires.

Dans ce cas, l'observation a pour buts de :

- repérer la pollution
- la localiser et la décrire précisément
- si possible, identifier le pollueur



afin de :

- permettre l'évaluation (quantité et qualité) de la pollution
- anticiper sur l'évolution de la situation
- permettre des poursuites via l'établissement d'un procès verbal

Détection de rejets illicites



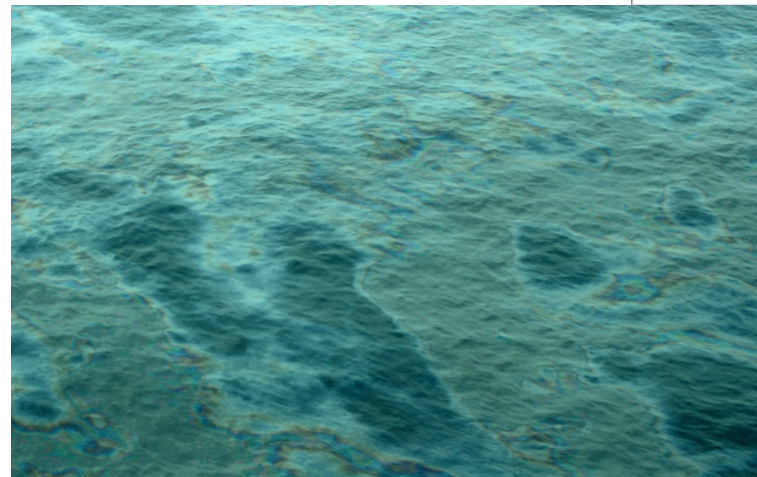
**Rejet en mer : observation visuelle
et photos**

**Un rejet visible représente une
concentration de plus de 50 ppm
(résolution MEPC 09/07/1993)**

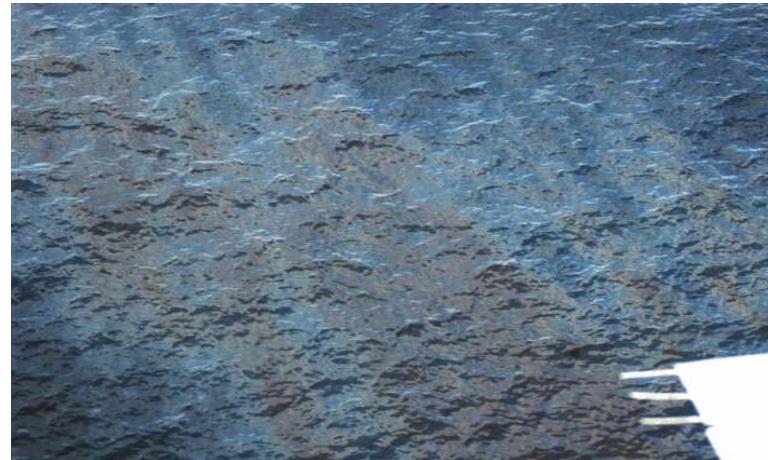
Rejet illicite : Observation visuelle et photos, équipage entraîné et agent habilité



Preuve d'un rejet dans le sillage et
identification du pollueur



Analyse des détails du rejet avec
le BA-OAC



- Équipements de télédétection : opérations de jour et de nuit

De nuit : Il faut un aéronef de télédétection équipé de tous les moyens disponibles (minimum SLAR, Scanner IR et AIS) ;

L'ensemble des éléments recueillis est requis afin de prouver une pollution par hydrocarbures en mer.

- Observation visuelle : opération de jour

Rejets illicites par les navires : Quelques chiffres

	POLREP	Navires en flagrant délit
• 2007	425	8
• 2008	435	11
• 2009	381	6
• 2010	238	5
• 2011	140	4

Axes de développement

- Maintenir une grande capacité de réponse en cas d'accident
- Améliorer notre capacité de détection des rejets d'hydrocarbures
- Augmenter notre capacité de détection des émissions atmosphériques et des substances liquides nocives (Annexes 2 et 6 de la Convention MARPOL)

AVIONS DE TELEDETECTION (multi mission)

ESPAGNE



SUÈDE



Nouvel avion : Beechcraft King Air 350ER

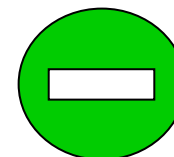
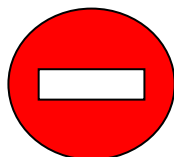


Capteur	Nb	Capteur	Nb
Radar de surveillance	1	Scanner IR/UV	1
AIS	1	VHF marine	1
DF	1	UHF	1
Tourelle EO/IR	1	HF	1
SLAR	1	SATCOM	1

	KA 350ER	F 406
Vitesse max.	245 nd	213 nd
Vitesse de patrouille	150/180	150/180
Plafond	35 000 pds	10 000 pds
Autonomie	8 heures	4 heures
Track number	1500/2500	1000



AVEZ-VOUS QUELQUE CHOSE A DECLARER ?



MERCI DE VOTRE ATTENTION

- christian.cosse@douane.finances.gouv.fr
- <http://www.cedre.fr/fr/publication/guides/guide-operationnel.php> :
l'observation aérienne des pollutions pétrolières en mer
- <http://www.bonnagreement.org/eng/html/welcome.html> : publications (Aerial Operations Handbook, Photo Atlas)