



Fisheries and Oceans  
Canada

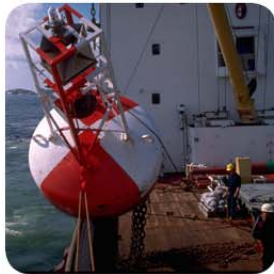
Pêches et Océans  
Canada

Canadian  
Coast Guard

Garde côtière  
canadienne



Safety First, Service Always

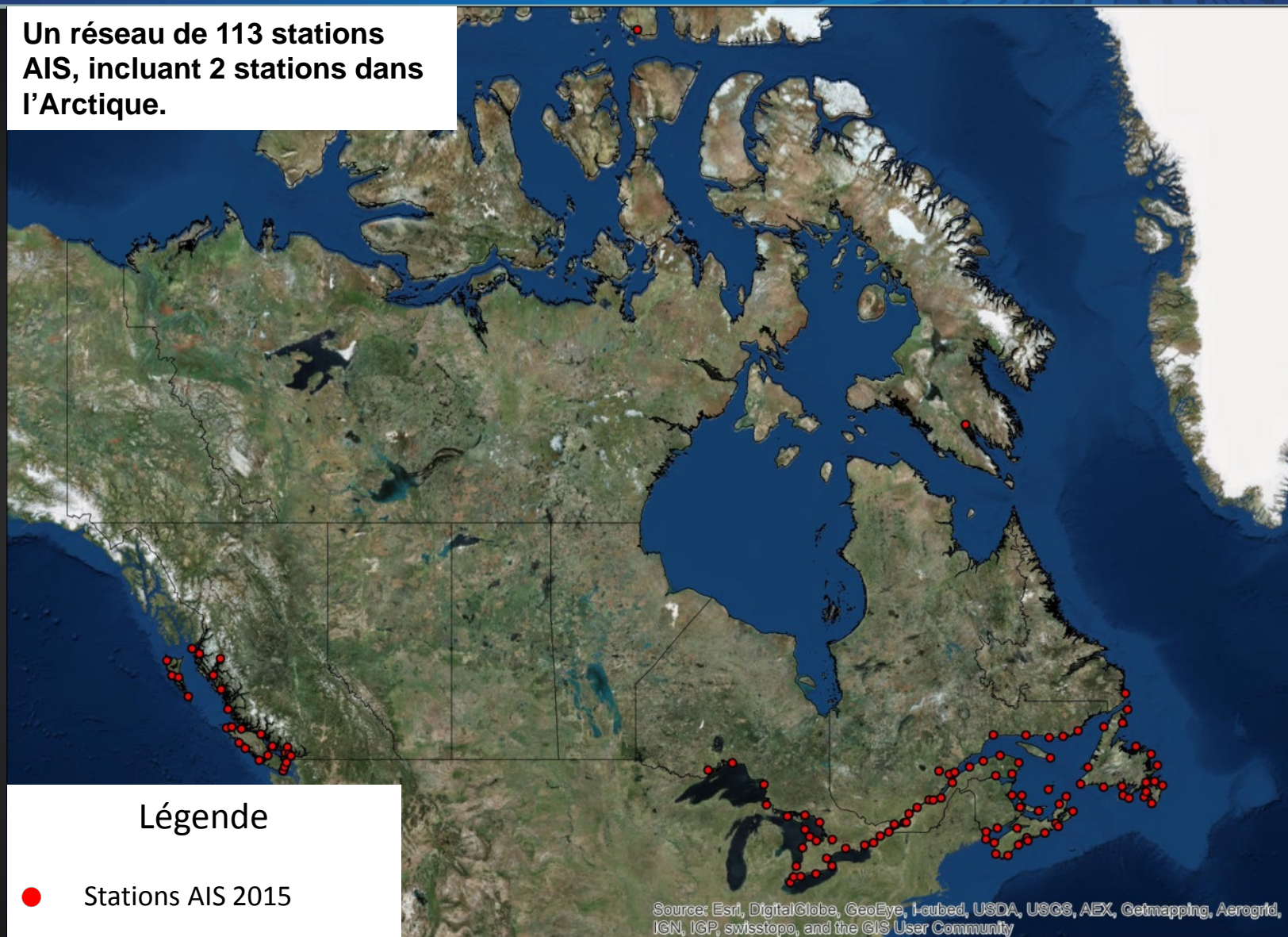


# Résultats du Sondage International sur les AIS AtoN Réalisé par la Garde côtière canadienne Novembre 2016

# Le contexte canadien



Un réseau de 113 stations AIS, incluant 2 stations dans l'Arctique.



Légende

● Stations AIS 2015

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, I-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

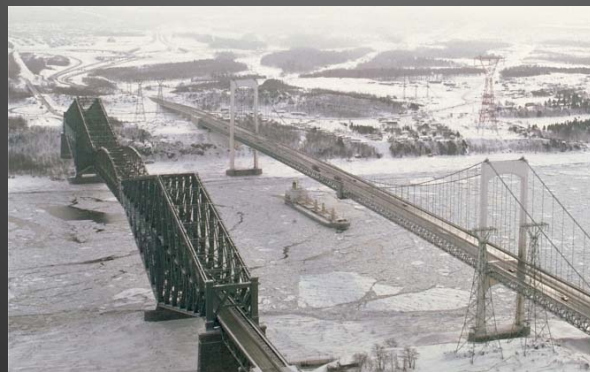
Data: Canadian Coast Guard, 2015.





# Le contexte canadien

- **Le Canada fait partie des plus grands pays au monde avec un littoral bordé par 3 océans.**
- **La distance à couvrir pour effectuer une réparation ou l'entretien d'une aide est longue et coûteuse.**
- **Plus de 17 000 AtoNs sont en service. Assurer une télésurveillance pose un défi du fait des moyens de communication à mettre en place.**
- **Les conditions climatiques saisonnière sont extrêmement variables: glaces, conditions difficiles dans l'Arctique, tempêtes, basse T°, etc.**



# Objectifs

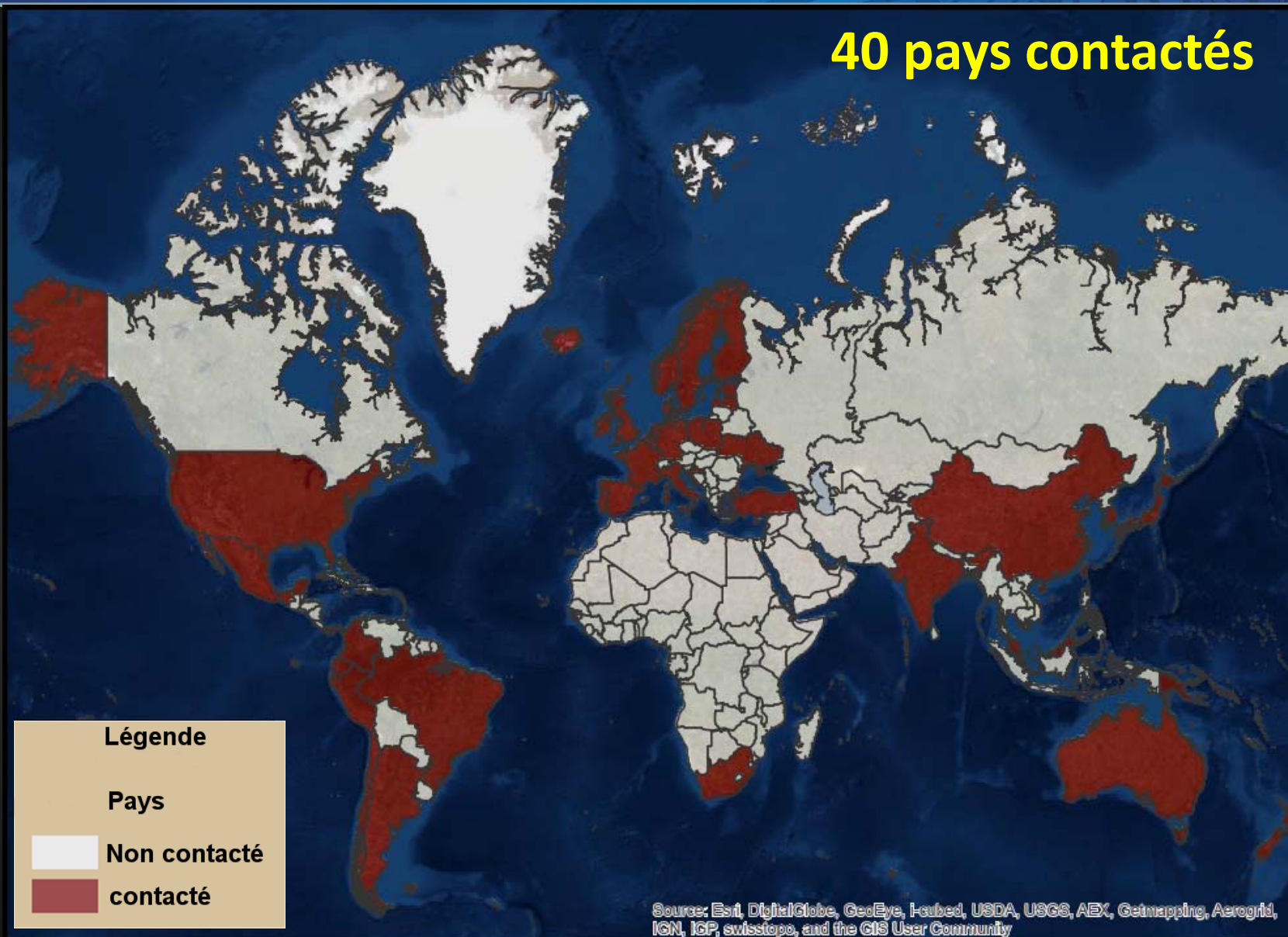


- **Évaluer la tendance internationale en lien avec l'AIS AtoN.**
- **Identifier les situations où chaque type d'aide est utilisée.**
- **Analyser la rétroaction /commentaires des utilisateurs.**
- **Profiter de l'expérience des autres pays pour développer une approche nationale cohérente.**

# Autorités Nationales Contactées



40 pays contactés

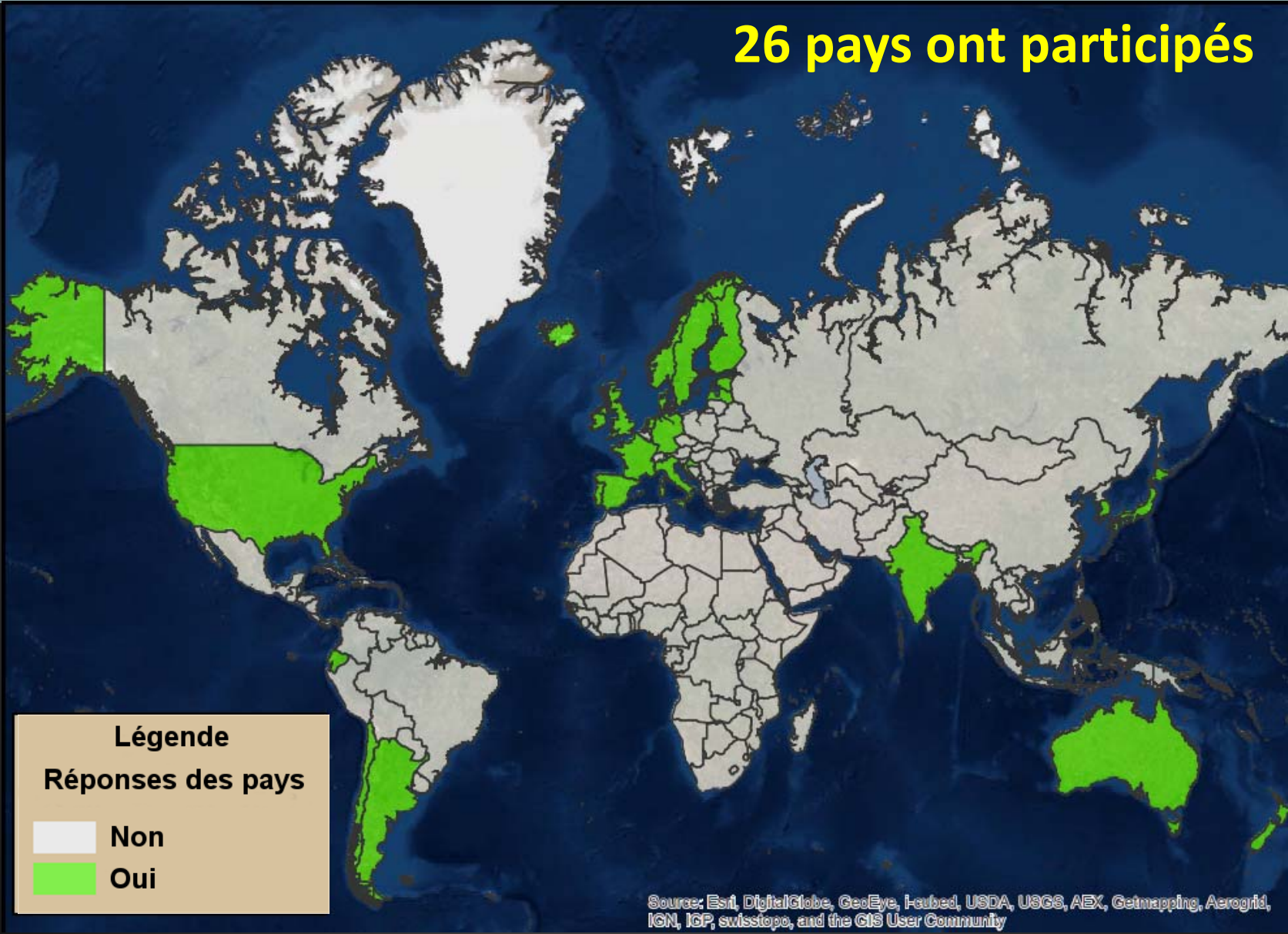




# Répondants



26 pays ont participé

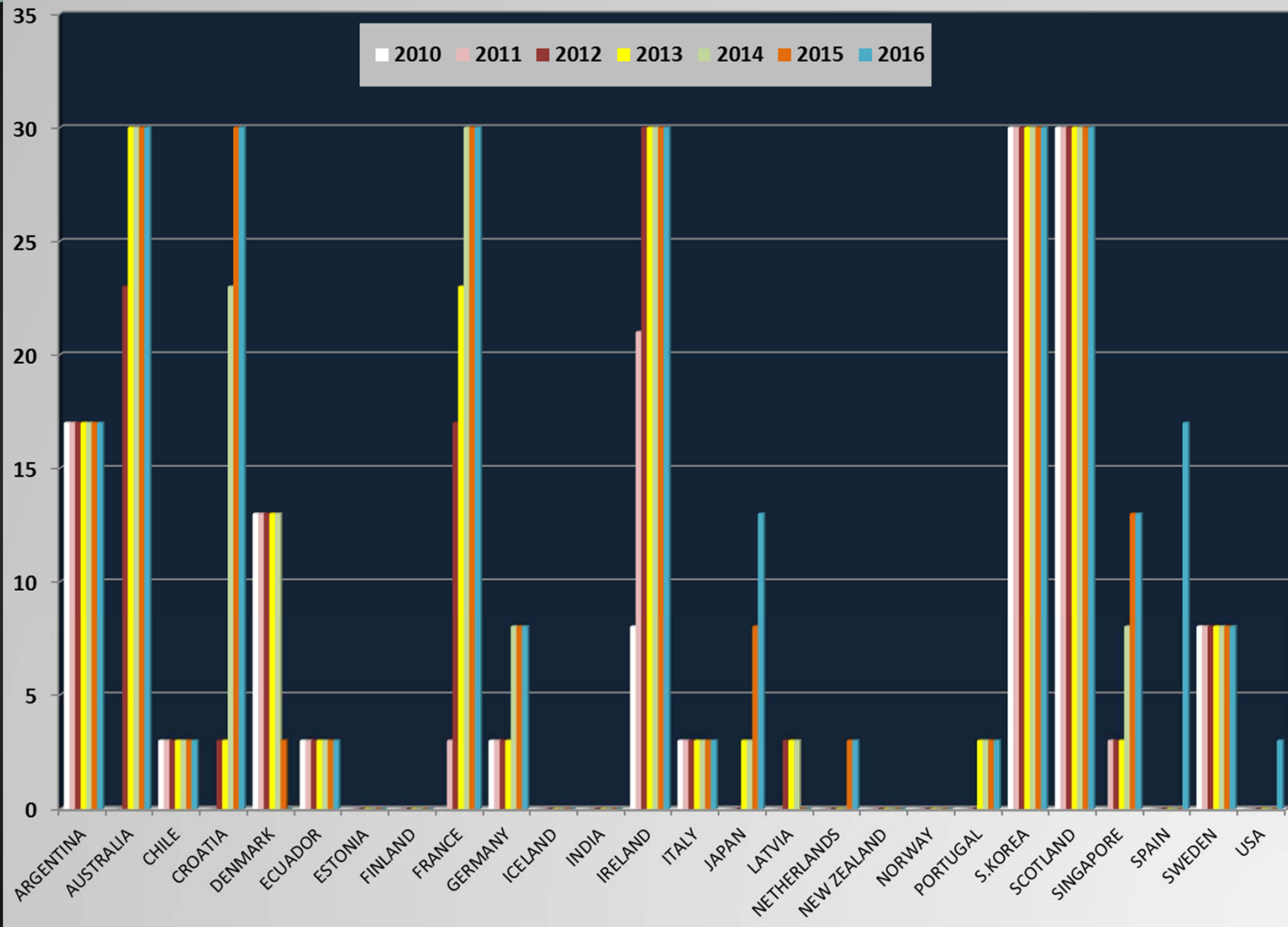


# Méthodologie



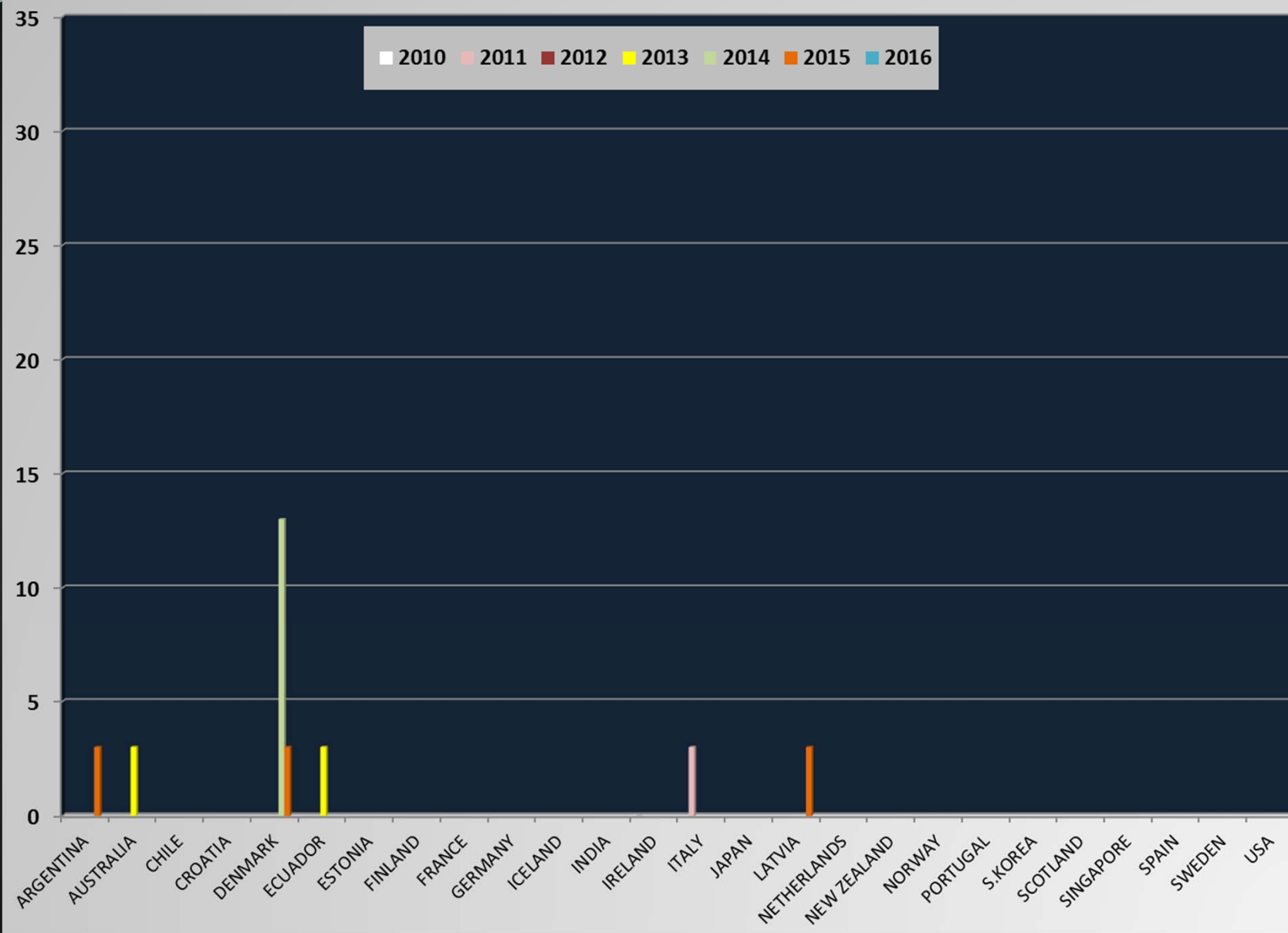
- L'information recherchée était sur l'utilisation permanente/semi permanente, en excluant les situations ponctuelles critiques.
- Les AIS ASM (Application Specific Messages) tels que le Met/Hydro n'ont pas été considérés.
- Les groupes ciblés étaient les autorités nationales, mais des données privées ont parfois été fournies.
- Dans le questionnaire, le nombre d'AIS AtoN déployé annuellement était rapporté par classe (0-5; 6-10; etc.; et > 25). Dans les graphiques suivants, la valeur médiane de chaque classe a été utilisée.
- Pour les pays ayant rapporté des quantités > 25, les nombres sur les graphiques ont été arrondis à 30.
- Dans certains cas, la distinction entre les aides synthétiques surveillées et non surveillées peut être erronée.

# AIS AtoN Réelles Déployées





# AIS AtoN Réelles Retirées



# AIS AtoN Réelles - Constatations



		# of Responses
<u>Reason for not using</u>	Worry about power management for floating AtoN&remote site	3
	Not convinced of added-value over actual visual/radar AtoN	1
	Costly	1
	Low range	1
	Weak monitoring & control capabilities	1
	Failed at lower temperature	1
<u>Feature monitored</u>	Dynamic position	<b>16</b>
	Lantern operation	7
	Power system	7
	Racon	2
	MetHydro	2
<u>Feature broadcasted</u>	Dynamic position	<b>15</b>
	Lantern operation	3
	Power system	1
	Racon	1
	MetHydro	3
	Static position	1
	Info about fixed mark (name, posn)	3
<u>Situations/conditions for using it</u>	Mark hazard near route	<b>9</b>
	Isolated danger	<b>10</b>
	Delineate tracks	<b>10</b>
	Leading mark	<b>7</b>
	Anchorage area	4
	Mark shoal inside channel	3
	Mark overhead clearance	1
	Mark underwater assets	1
	Mark obstacles	1
	Mark offshore structure	7
	TSS	6
	Landfall	<b>12</b>
	Wreck	1
	Buoy with inconsistant radar detection	2
	Assess drift	1

# AIS AtoN Réelles - Constatations



<u>Reason for removal</u>	Power consumption	0
	Faulty device	<u>3</u>
	Interference	2
	Water ingress	0
	Underused by the client	1
	Not linked to a network	1
	Hit by vessel	1
<u>SOLAS users satisfied feedback</u>	Provide dynamic posn critical floating	<u>6</u>
	Provide status critical floating	<u>5</u>
	Provide status critical fixed	3
	Provide status electronic aid	1
<u>SOLAS users Not satisfied feedback</u>	Intermittent operation	0
	Add cluttering in ECDIS/ECS/Radar	<u>3</u>
	Dependency radionav system	0
	Lack security signal protection	0
	Overload VHF data link	1
	Not detectable on some ships	1



# AIS AtoN Réelles: Bénéfices et Contraintes



## Bénéfices:

- ✓ Améliore la conscience de la situation (SA) dans les conditions de faible détection visuelle/radar.
- ✓ Contribue à la sécurité de la navigation dans les secteurs où le trafic est élevé.
- ✓ Bonifie le balisage dans les zones sensibles.
- ✓ Permet d'offrir le service à l'extérieur du réseau de stations de base AIS.
- ✓ Permet de contre-vérifier différentes sources d'information (visuelle, radar et AIS dynamique).

# AIS AtoN Réelles: Bénéfices et Contraintes



## Contraintes:

- ✓ Accentue les enjeux de fiabilité (consommation d'énergie, défaillance d'équipements, interférences).
- ✓ Augmente les coûts d'entretien en ajoutant un actif sur des actifs existants.
- ✓ Ne peut être considéré comme un substitut au racon étant donné que la connexion du signal AIS au radar n'est pas obligatoire.

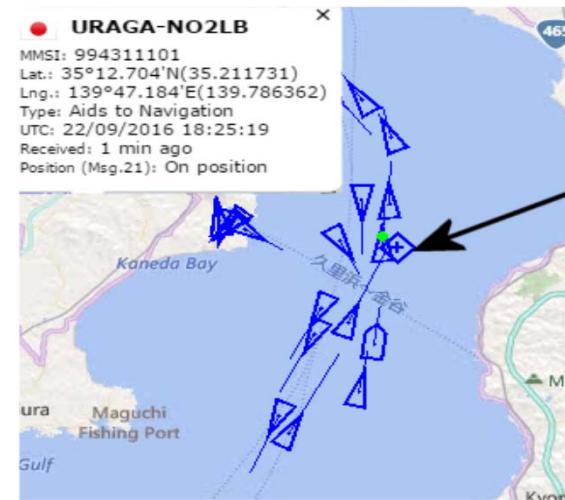
# AIS AtoN Réelles - Exemples



## Pohang – South Korea



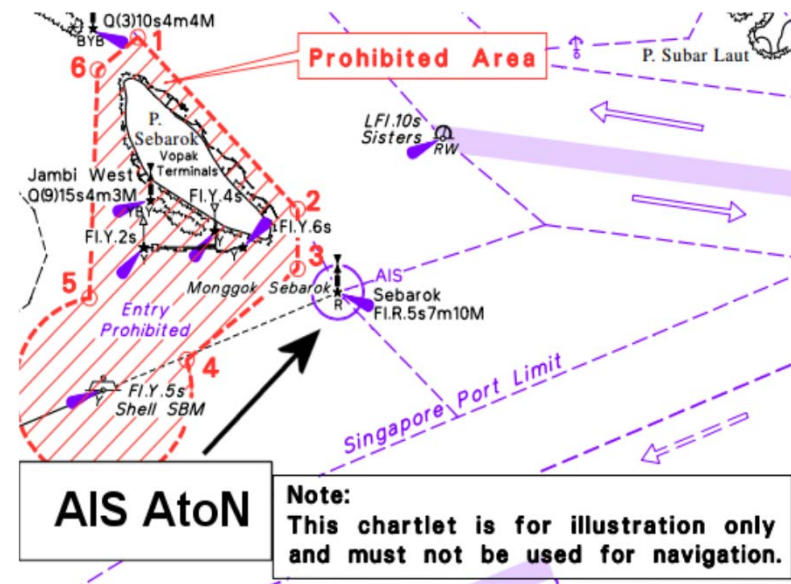
## Tokyo Bay - Japan



## Antarctica base - Argentina

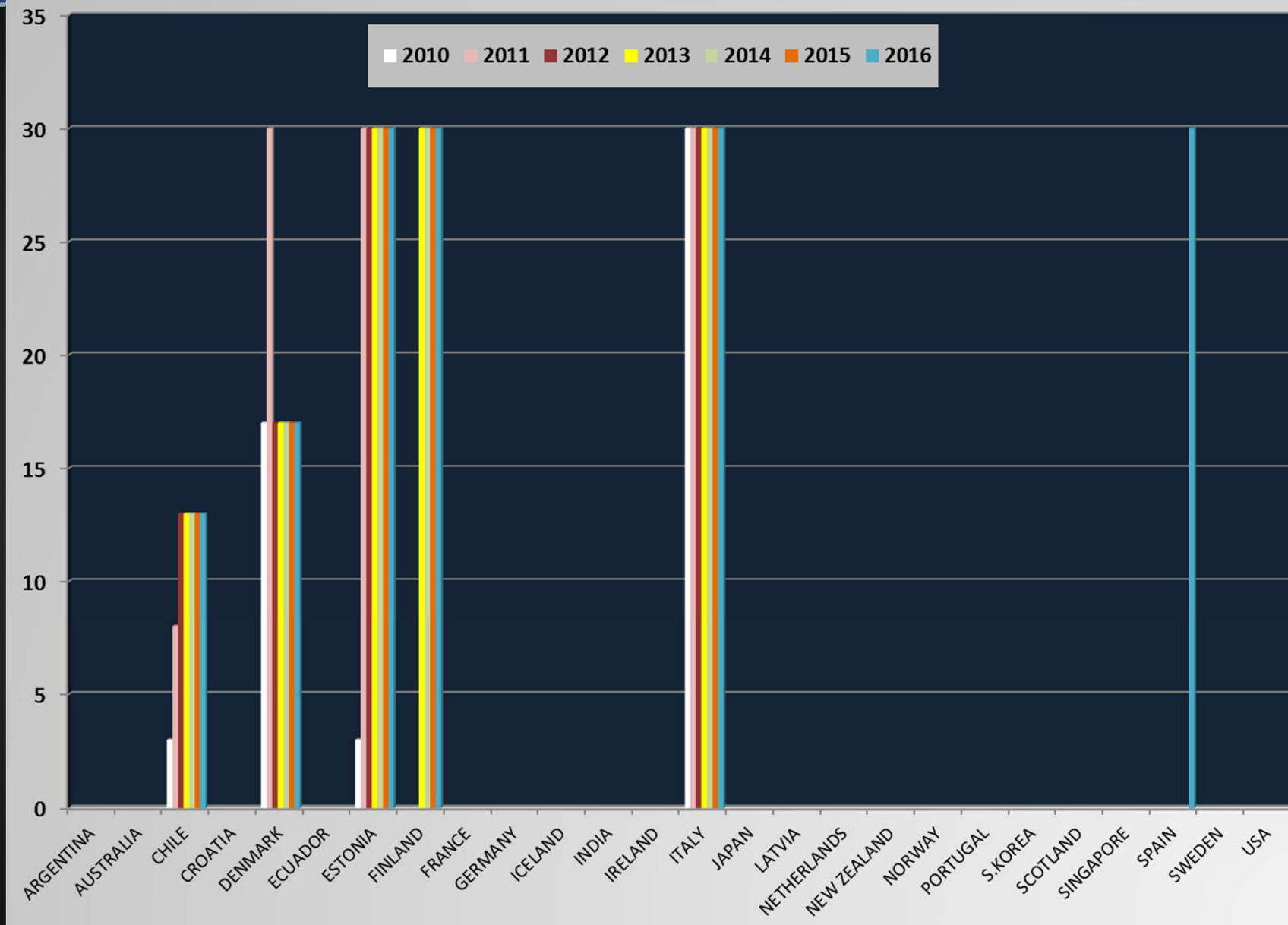


## Singapore Port

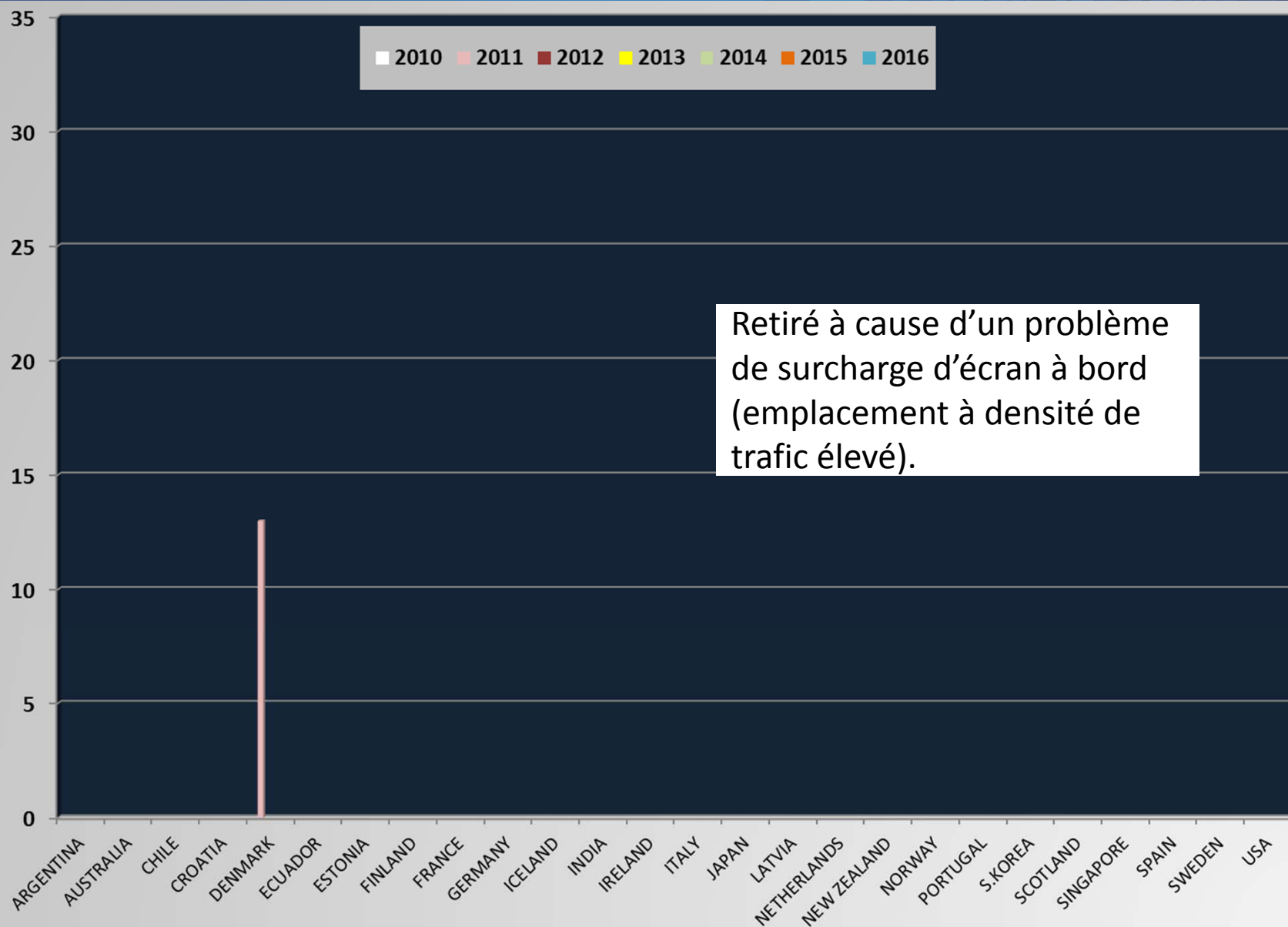




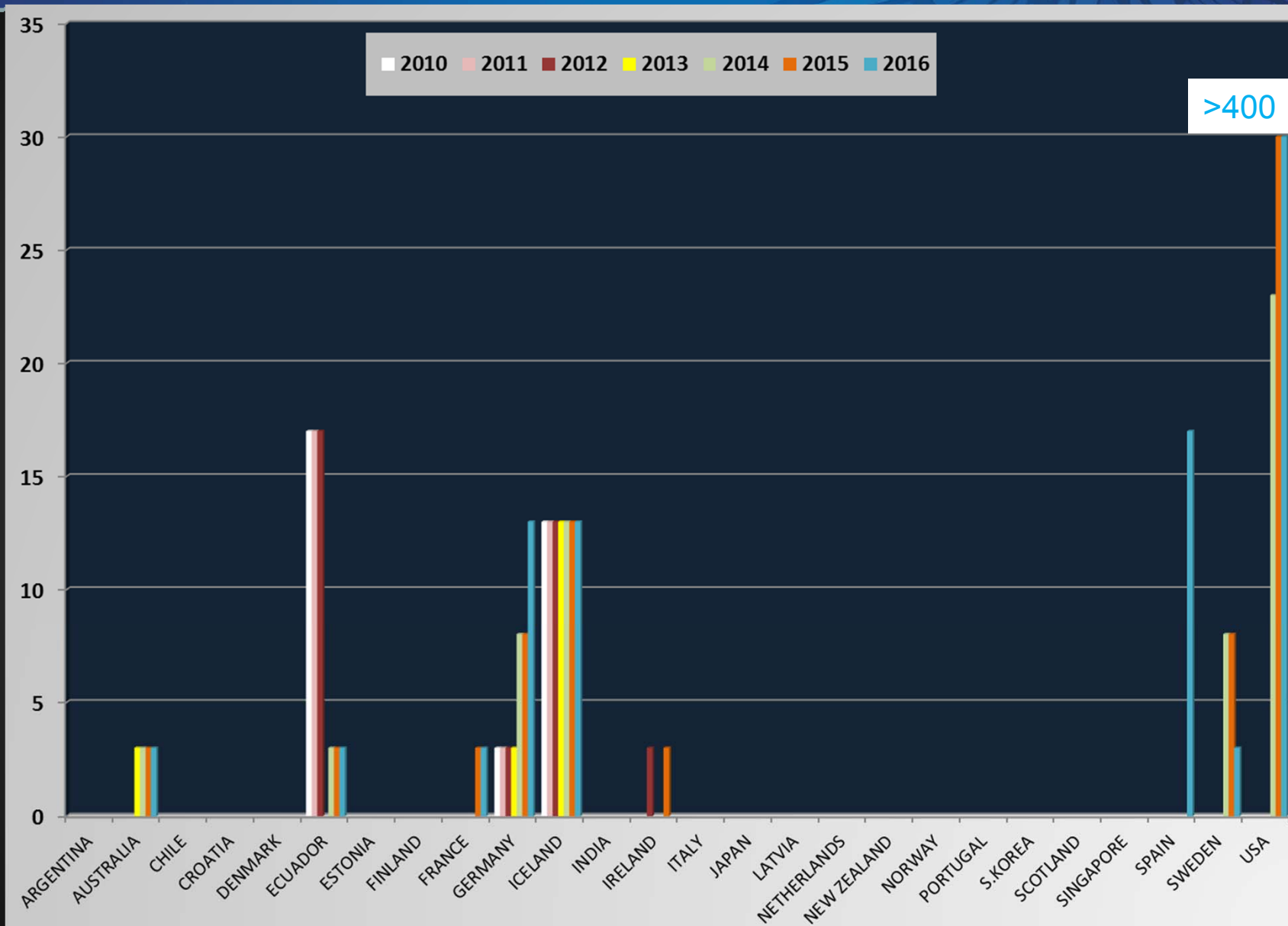
# AIS AtoN Synthétiques (Surveillées) Déployées



# AIS AtoN Synthétiques (Surveillées) Retirées

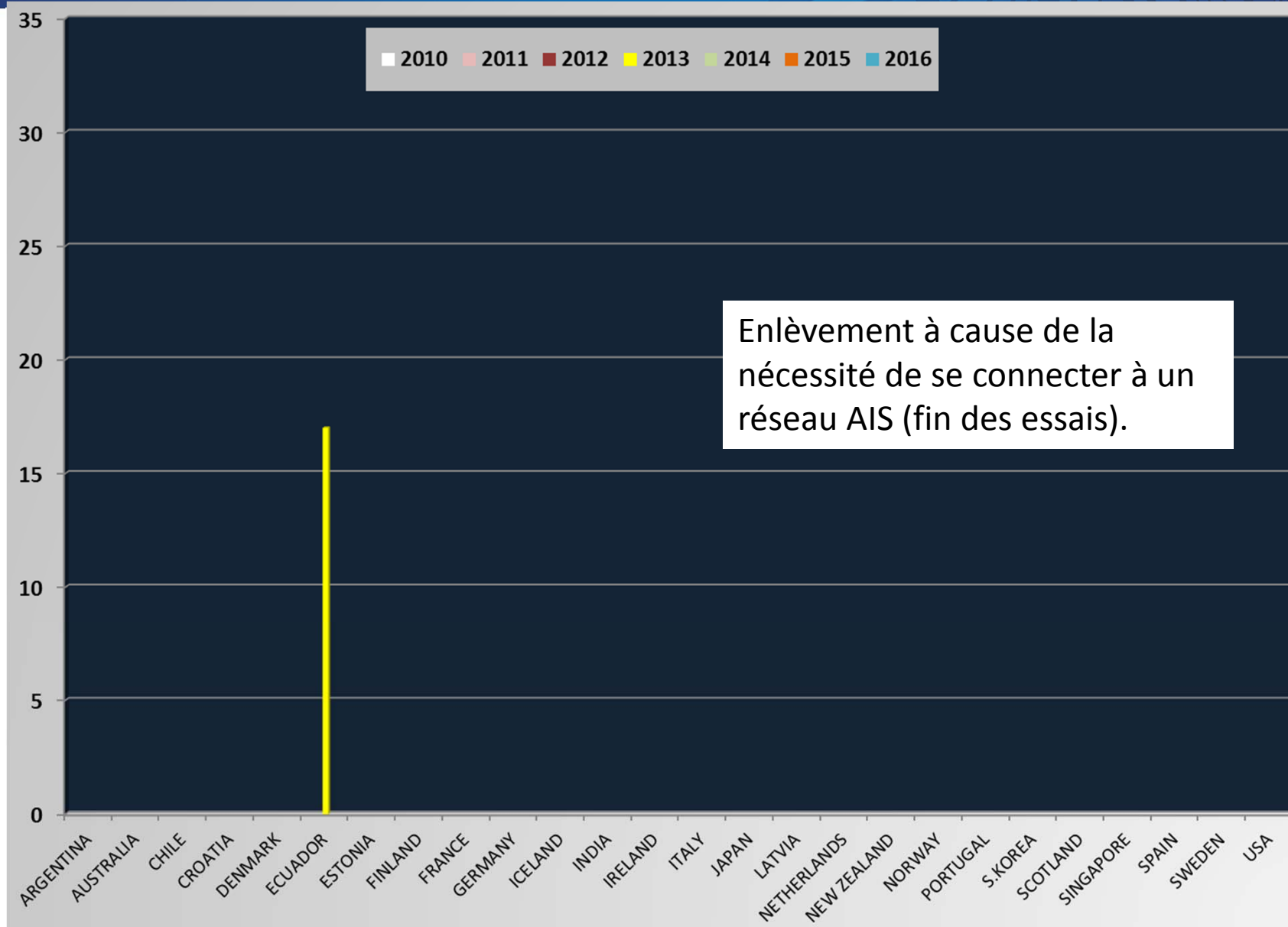


# AIS AtoN Synthétiques Non-Surveillées Déployées





# AIS AtoN Synthétiques Non-Surveillées Retirées



# AIS AtoN Synthétiques - Constatations



		# of Responses
<b>Reason for not using Synthetic</b>	Availability&efficiency of other AtoNs	1
	Too many AtoN in our country	1
	Not convinced of added-value over actual visual/radar AtoN	1
	Deployment policy to be developed	1
	No VDL data slots reserved for that	1
<b>Feature monitored</b>	Dynamic position	2
	Lantern operation	<u>5</u>
	Power system	<u>3</u>
	Racon	1
	MetHydro	1
<b>Feature broadcasted</b>	Dynamic position	1
	Lantern operation	2
	Power system	0
	Racon	1
	MetHydro	1
	Static position	<u>7</u>
	Off position alarm only	1

# AIS AtoN Synthétiques - Constatations



<b>Situations/conditions for using it (Monitored)</b>	Mark hazard near route	1
	Isolated danger	1
	Delineate tracks	1
	Leading mark	0
	Anchorage area	0
	Mark shoal inside channel	1
	Mark overhead clearance	0
	Mark underwater assets	0
	Mark obstacles	2
	Mark offshore structure	1
	TSS	1
	Landfall	2
	Wreck	0
<b>Situations/conditions for using it (Predicted)</b>	Mark hazard near route	<b>6</b>
	Isolated danger	2
	Delineate tracks	2
	Leading mark	3
	Anchorage area	1
	Mark shoal inside channel	1
	Mark overhead clearance	0
	Mark underwater assets	0
	Mark obstacles	0
	Mark offshore structure	1
	TSS	0
	Landfall	3
	Wreck	0
Fixed aid unable to retain AtoN device	1	

# Synthétiques Surveillées – Bénéfices et Contraintes



## Bénéfices (surveillées):

- ✓ Complète l'avis aux navigateurs diffusé dans des secteurs ciblés.
- ✓ Utiliser pour diffuser/surveiller des fonctions particulières (état de la position, feu, racon, usage étendu, etc.).
- ✓ À l'opposé d'une AIS AtoN réelle, consomme moins d'énergie, permet une meilleure portée, plus facile à contrôler et moins dispendieuse.

## Contraintes:

- ✓ Exige un second actif sur un actif existant (e.g. un système de positionnement + système de communication).



# Synthétiques Non-Surveillées

## Bénéfices et Contraintes



### Bénéfices:

- ✓ La détection visuelle/radar de l'aide physique est compromise par la présence de glace et l'affichage de l'AIS AtoN sur le radar indiquerait l'endroit où chercher l'écho.
- ✓ Pour les endroits où le déploiement d'AIS réelle ou surveillée est difficile.
- ✓ Améliore la connaissance de la situation (SA) et peut prévenir la collision avec une aide (bouée).
- ✓ Permet l'identification facile et précoce d'une aide.

# Synthétiques Non-Surveillées Bénéfices et Contraintes



## Contraintes:

- ✓ Dans certain cas, la surimposition d'un symbole AIS sur un symbole ENC n'a pas été perçue comme une valeur ajoutée par le navigateur.
- ✓ L'affichage peut confondre l'utilisateur:
  - Le symbole d'AIS AtoN réelle est utilisé mais la position statique & l'absence de statut sont diffusées.
  - Utilisation du code 0 (AtoN réelle) ou 1 (AtoN virtuelle) pour msg 21.
  - Modification du symbole en fonction de la saison ( $R \rightarrow V \rightarrow R$ ).

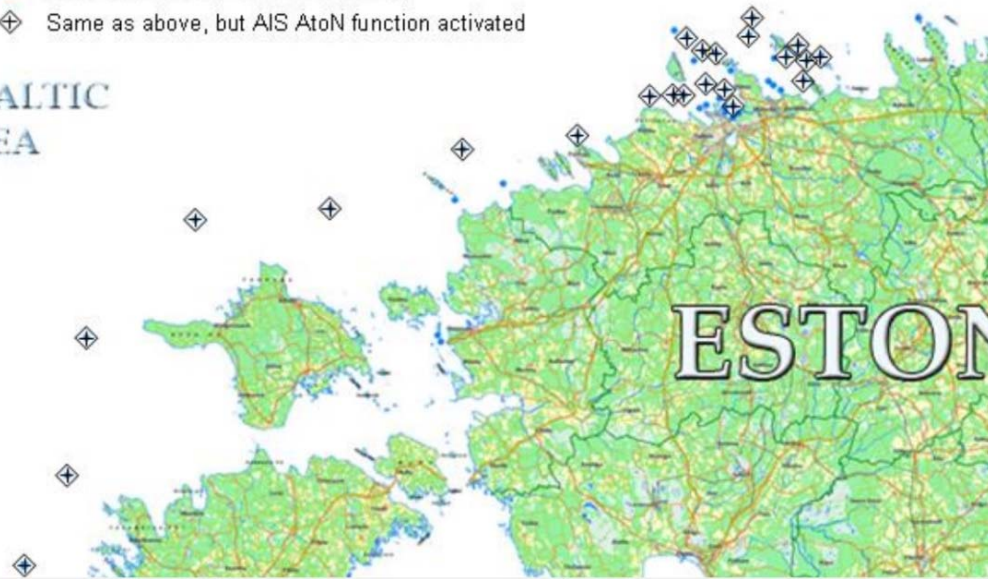
# Synthétiques Surveillées - Exemples



## GULF OF FINLAND

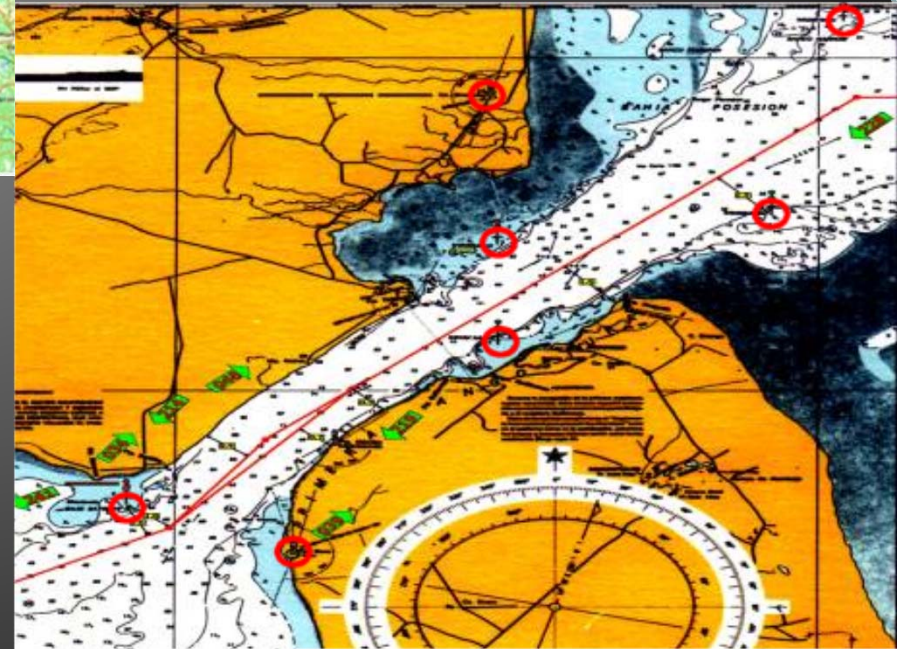
- Icebuoys with GPRS communication
- ⊕ Same as above, but AIS AtoN function activated

BALTIC  
SEA



Estonia

Magellan Strait - Chile

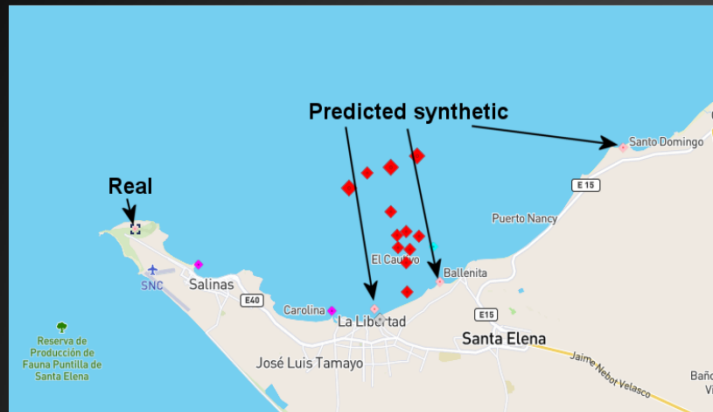




# Synthétiques Non-Surveillées - Exemples



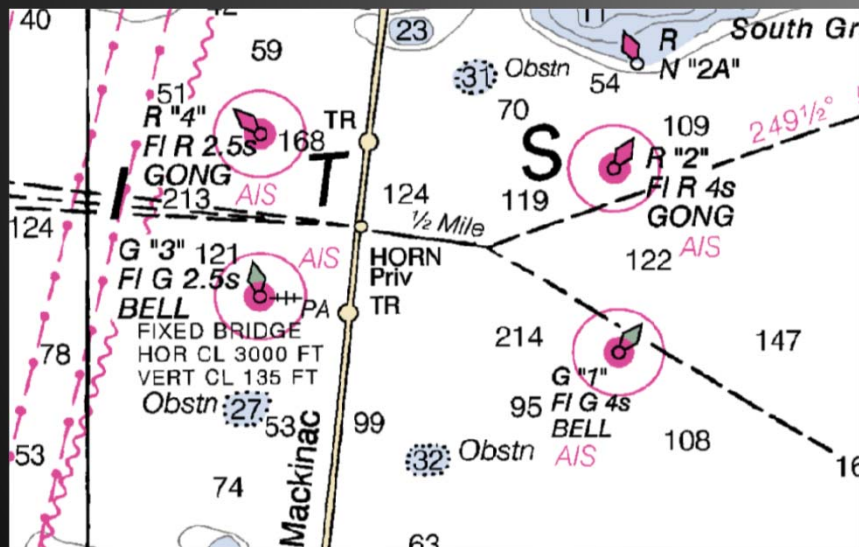
## Ecuador



## Quiberon - France



## Great Lakes - USA

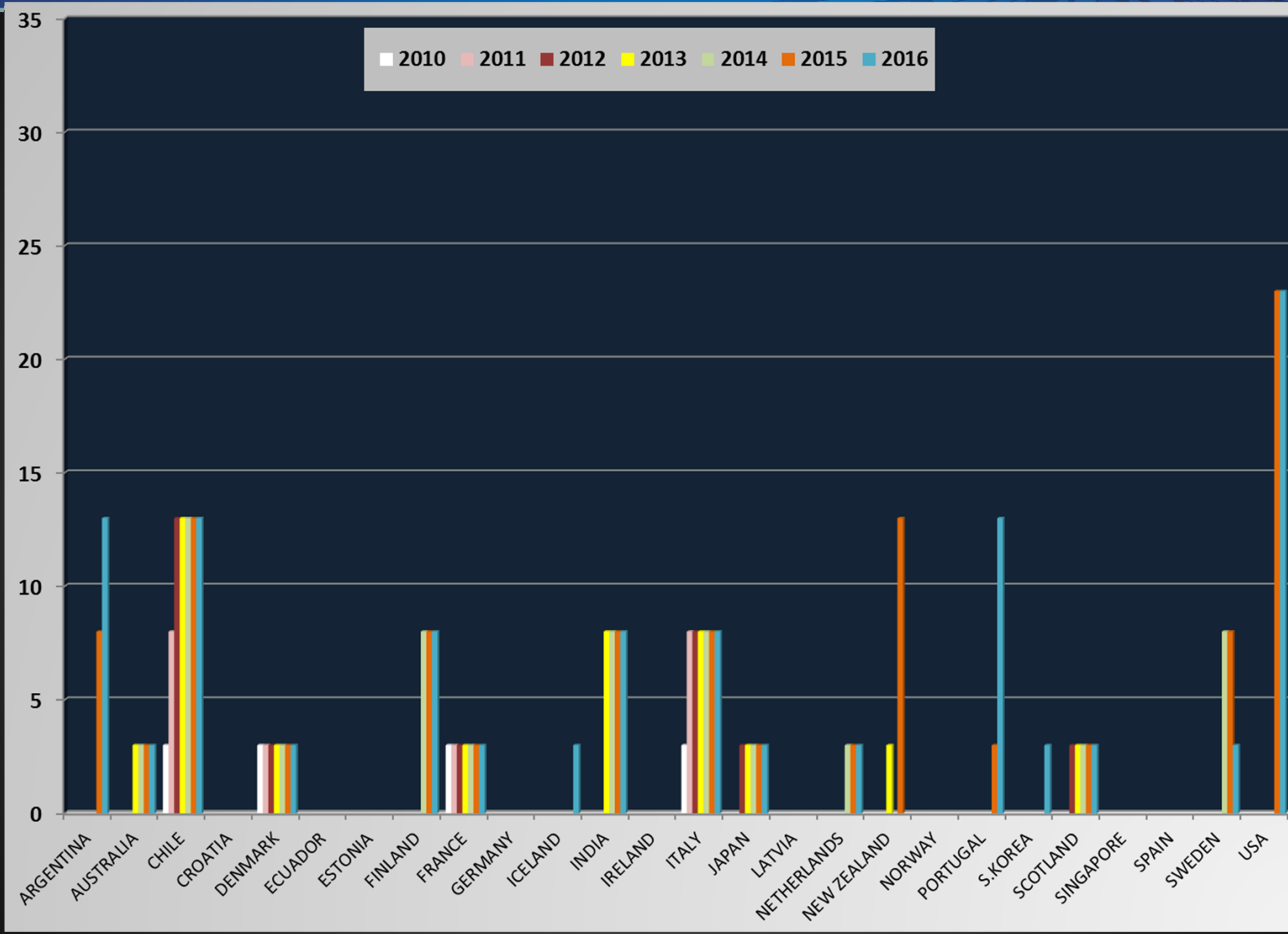


## Kalix - Sweden

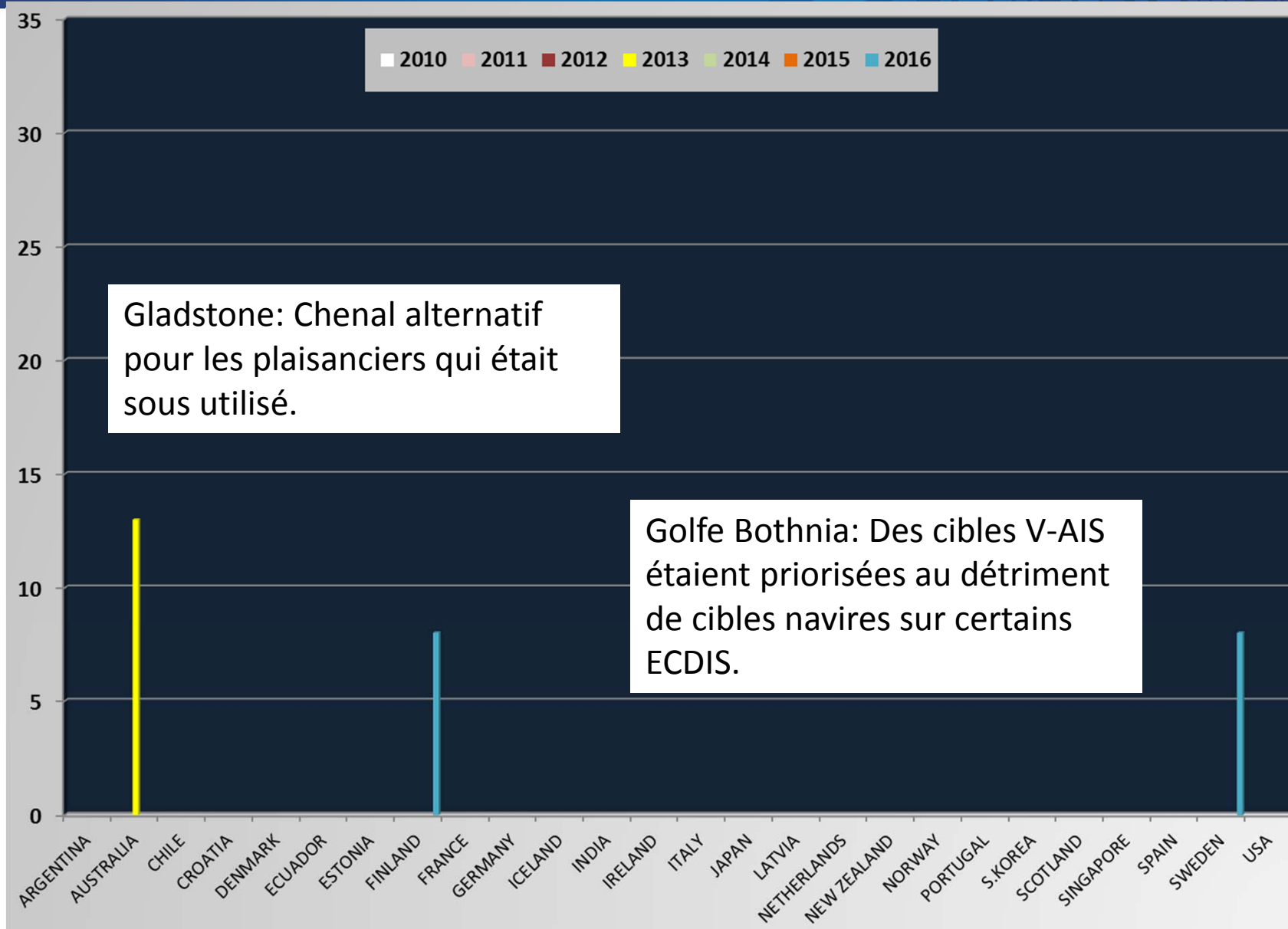




# AIS AtoN Virtuelles Déployées



# AIS AtoN Virtuelles Retirées



# AIS AtoN Virtuelles - Constatations



		# of Responses
<b>Situations/conditions for using it</b>	Mark hazard near route	<u>7</u>
	Isolated danger	<u>6</u>
	Delineate tracks	<u>4</u>
	Leading mark	1
	Anchorage area	1
	Mark shoal inside channel	1
	Mark overhead clearance	1
	Mark underwater assets	1
	Mark obstacles	2
	Mark offshore structure	2
	TSS	<u>5</u>
	Landfall	2
	Wreck	2
	Delineate area	1
	Replace removed seasonal buoy	1
<b>SOLAS users satisfied feedback</b>	Marking/delineating dynamic areas	<u>4</u>
	Allow marking in tight areas thus preventing hitting AtoNs	<u>3</u>
	Complement system where physical AtoN can't be justified	<u>3</u>
	No notable changes in the followed routes	1
	Effective way to indicate shipping lane	1
<b>SOLAS users Not satisfied feedback</b>	Proper voyage planning makes virtual AtoN unnecessary	1
	Lack consistency in ship ECDIS/ECS/Radar display	0
	Dependency radionav system	0
	Lack security signal protection	0
	Overload VHF data link	1
AIS target overload in ECDIS/Radar	<u>2</u>	
<b>Justification for using virtual as the only solution</b>	Deep water	<u>7</u>
	Sea state	<u>6</u>
	Sensitive area	<u>5</u>
	Physical AtoN not economically viable	<u>9</u>
	Physical AtoN not meeting reliability target	<u>5</u>
	Physical AtoN regularly displaced by ice	<u>4</u>
	Shoal applicable only to SOLAS deep draft vessel	1
	Physical AtoN not considered essential	1

# AIS AtoN Virtuelles – Bénéfices et Contraintes



## Bénéfices:

- ✓ Permet de fournir des AtoNs à des endroits où c'était impossible.
- ✓ Permet de baliser rapidement des dangers émergents.
- ✓ Canalise la navigation dans les corridors appropriés pour les zones de séparation de trafic (TSS).

## Contraintes:

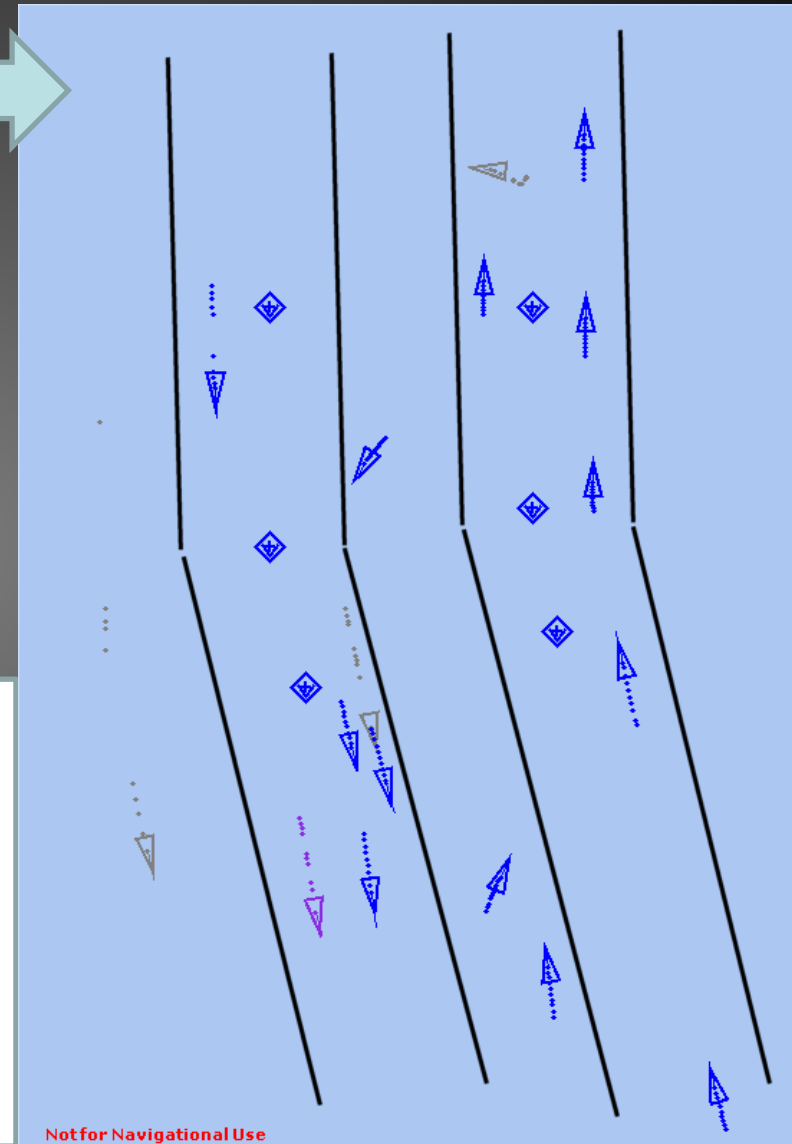
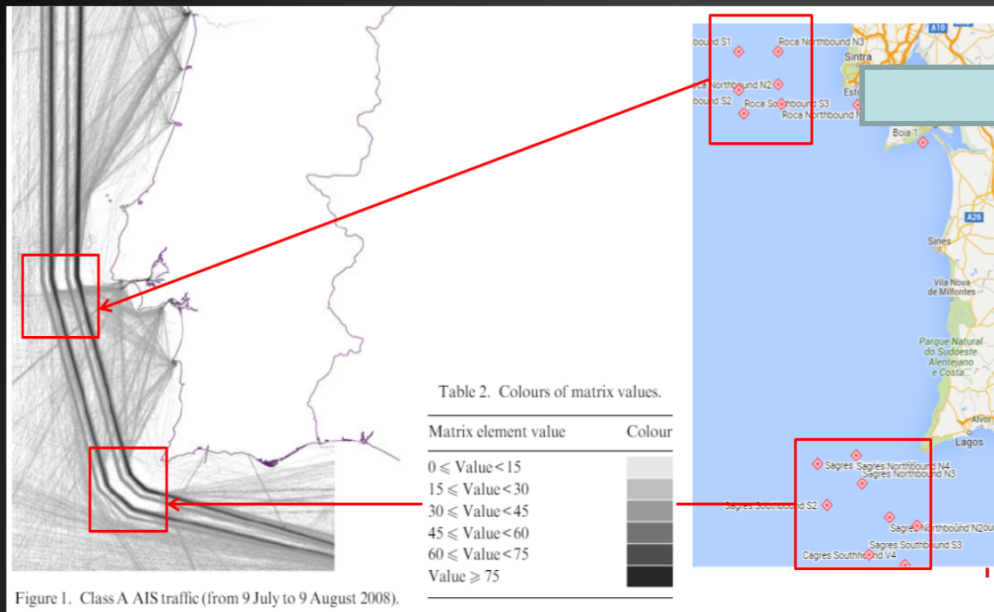
- ✓ Le balisage d'un chenal secondaire a été aboli après 2 ans parce que le chenal principal de bouées physiques était préféré (difficulté à visualiser le virtuel).
- ✓ Dans un cas en particulier, cela a embrouillé l'écran de l'ECDIS/ARPA et priorisé V-AIS au détriment de cibles navires éloignées.



# AIS AtoN virtuelles – Zone de Séparation de Trafic (TSS)



## Portugal

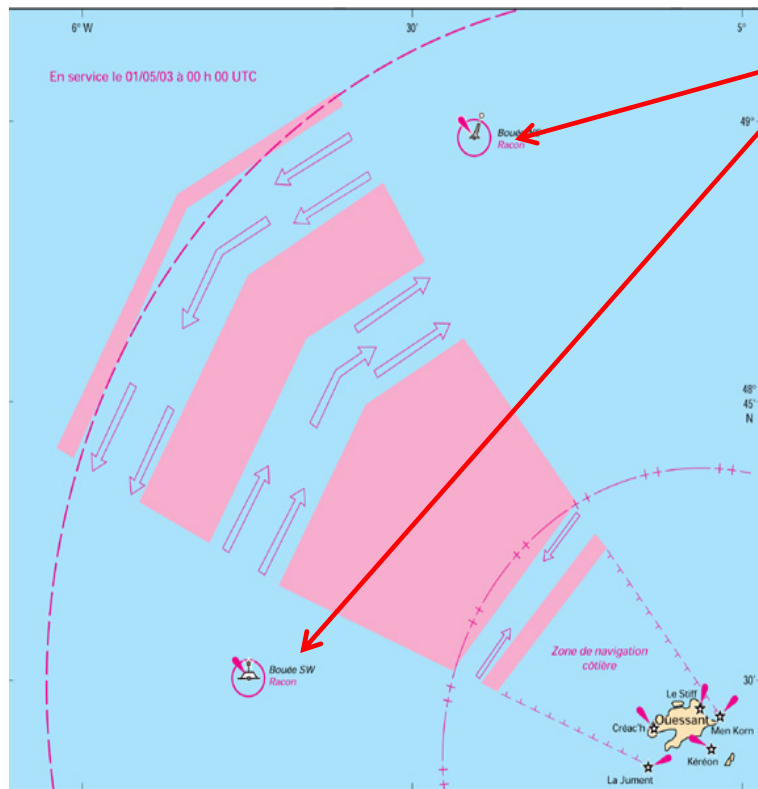


Un aperçu de la section supérieure du TSS où le trafic (icônes des navires) semblent suivre les voies de direction nord et sud balisées par 6 AtoNs virtuelles. (Les lignes noires ont été ajoutées afin de mieux identifier les corridors respectifs).

# AIS AtoN virtuelles – Zone de Séparation de Trafic (TSS)

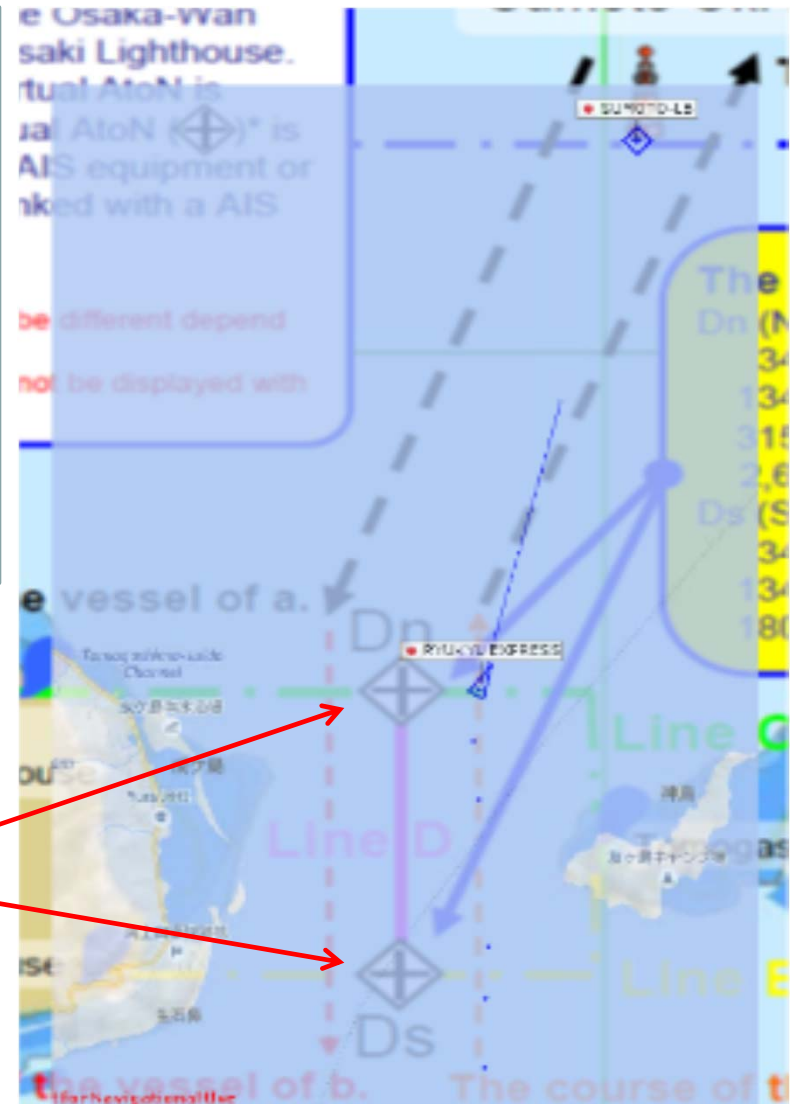


## Quessant - France



Quessant:  
Deux larges bouées difficiles à maintenir en mer ont été remplacées par l'AIS-V.

## Akashi Strait - Japon



Akashi: Deux AIS-V illustrées par Dn et Ds balisent l'extrémité d'une ligne imaginaire qui sépare la circulation du trafic. Le trafic actuel est aussi affiché sur l'image d'arrière-plan. La bouée Sumoto dotée d'un AIS réel est visible au haut de l'image.

# AIS AtoN Virtuelles – Autre Exemples

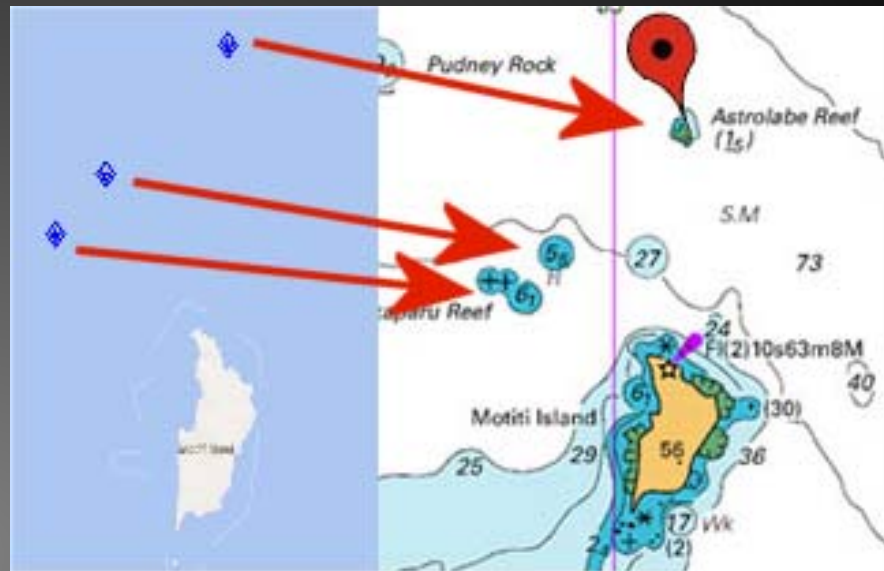
## Récifs; Zones Non Navigables; Zones Sensibles



Islande



Bay of Plenty – Nouvelle-Zélande



Fiordland Park – Nouvelle-Zélande



Cinq Terre - Italie

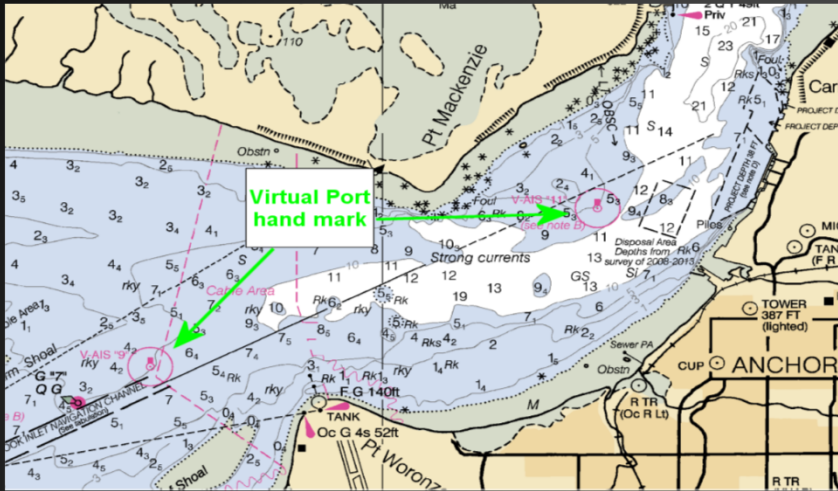




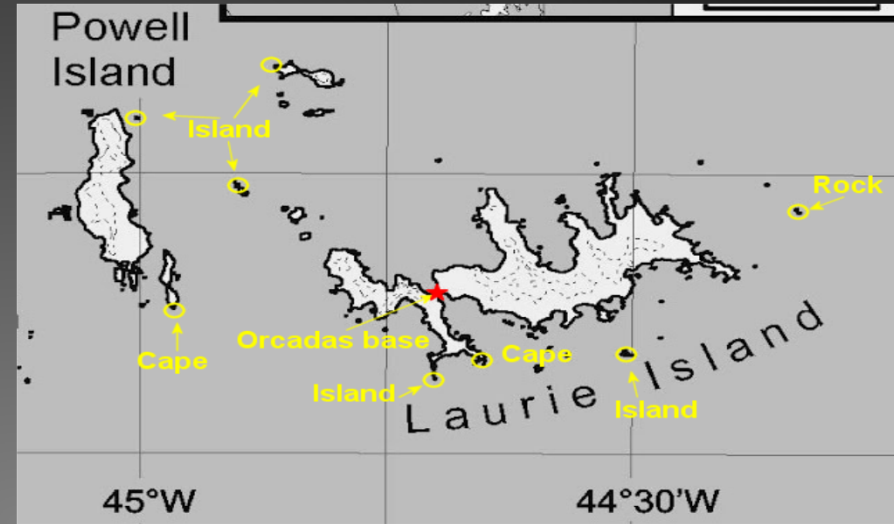
# AIS AtoN Virtuelles – Autres Exemples



## Alaska – États-Unis



## Antarctique - Argentine

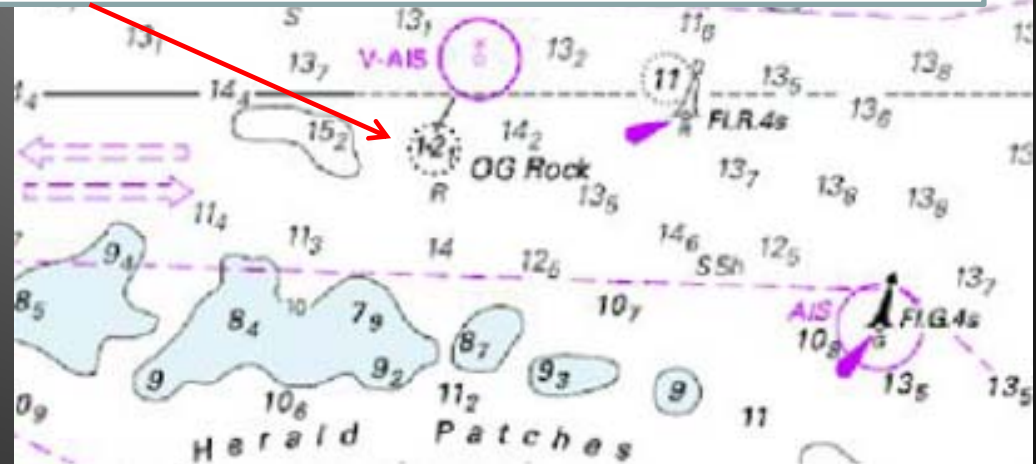


## Malmö - Suède



## Australie

L'AIS-V balise exclusivement un haut-fond pour les navires à fort tirant d'eau au sud de l'alignement. Un AIS réel est aussi présent.



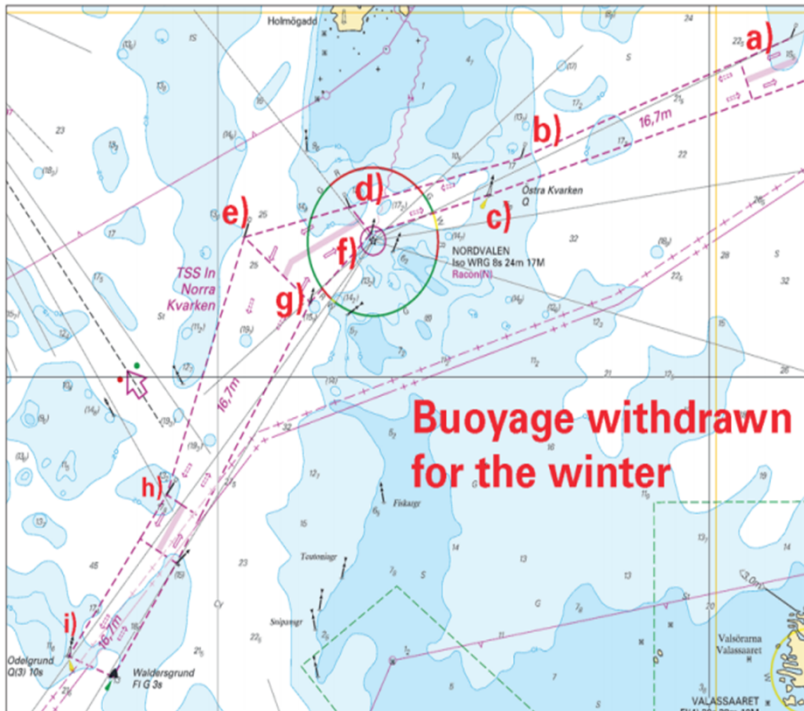


# AIS AtoN Virtuelles – Retirées

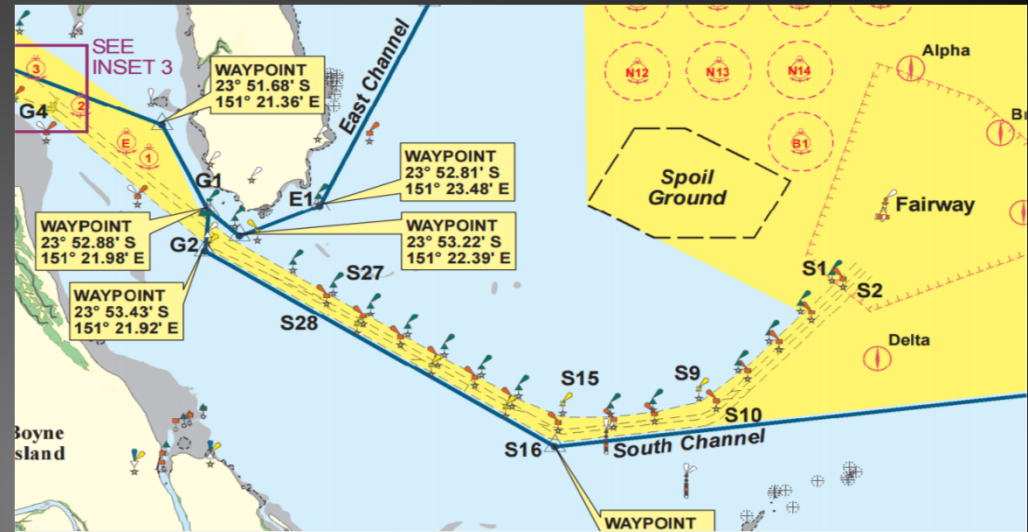


## Golfe de Bothnia – Finlande/Suède

## Gladstone - Australie



Indragen utmärkning / Withdrawn buoyage



# AIS AtoN Virtuelles – Autres Applications

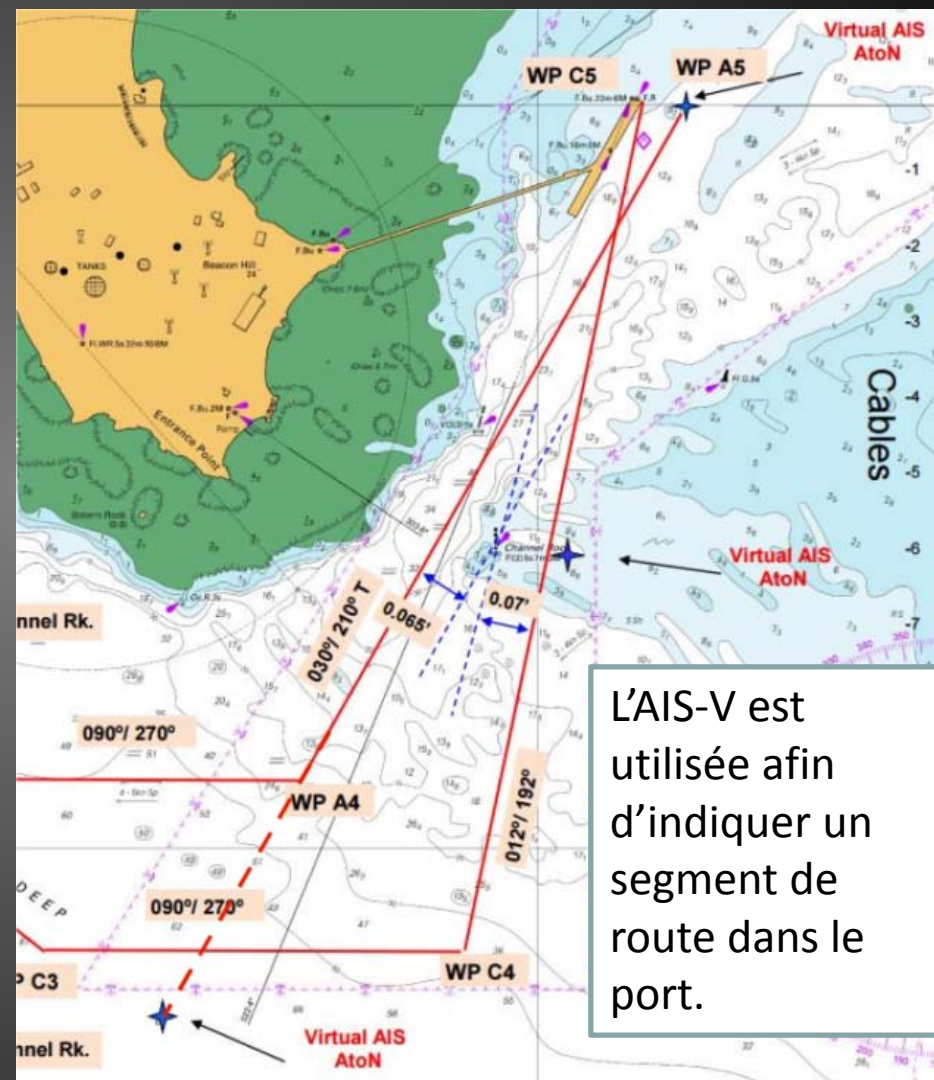


## Point de référence pour aider dans la calibration



L'AIS-V peut être utilisée à des points stratégiques afin d'aider à la calibration des équipements.

## Broome - Australie



L'AIS-V est utilisée afin d'indiquer un segment de route dans le port.

# Aides Privées



		<u># of Responses</u>
<b>Issues experienced with private AIS AtoN</b>	Spectrum issue	2
	Not issued/wrong Notice to Mariners	3
	Overload	0
	No authorization given by authority	5
	Erroneous information transmitted	0
	No integrity check made by the owner	2
	Creates clutter on ENC	1
	Acknowledged it is a problem	1
	Licensing	1

# Perspectives Futures



		<u># of Responses</u>
<b>Deployment of Real AIS AtoN over the next 5 years</b>	Yes	18
	No	4
	Don't know	3
<b>Deployment of Synthetic AIS AtoN over the next 5 years</b>	Yes	12
	No	5
	Don't know	8
<b>Deployment of Virtual AIS AtoN over the next 5 years</b>	Yes	15
	No	6
	Don't know	4



# Constatations Générales



- ✓ **Incohérences dans l'approche de déploiement international:**
  - Les bénéfices ne sont pas reconnus par toutes les autorités:
    - Limites dans la capacité d'afficher à bord/réglages inappropriés.
    - Aucune harmonisation ou stratégie internationale.
  - Contrairement aux aides physiques, les AIS AtoN ne peuvent être utilisées par tous.
- ✓ **Certains pays déploient des AIS AtoN de façon proactive et éduquent les utilisateurs sur la technologie:**
  - Informent les usagers de la valeur ajoutée.
  - Ces expériences peuvent forcer les organisations internationales à revoir les règlements/lignes directrices.
  - Une appréciation positive par un groupe d'utilisateur peut en inciter un autre à demander un équipement similaire.
- ✓ **La surveillance du message 21 est un défi:**
  - Mauvais MMSI, code 0 pour le type d'AtoN (non spécifié).
  - Utilisation d'aide fixe au lieu de flottante.
  - Surcharge possible du VHF data link.
  - Etc.



# Constatations Générales



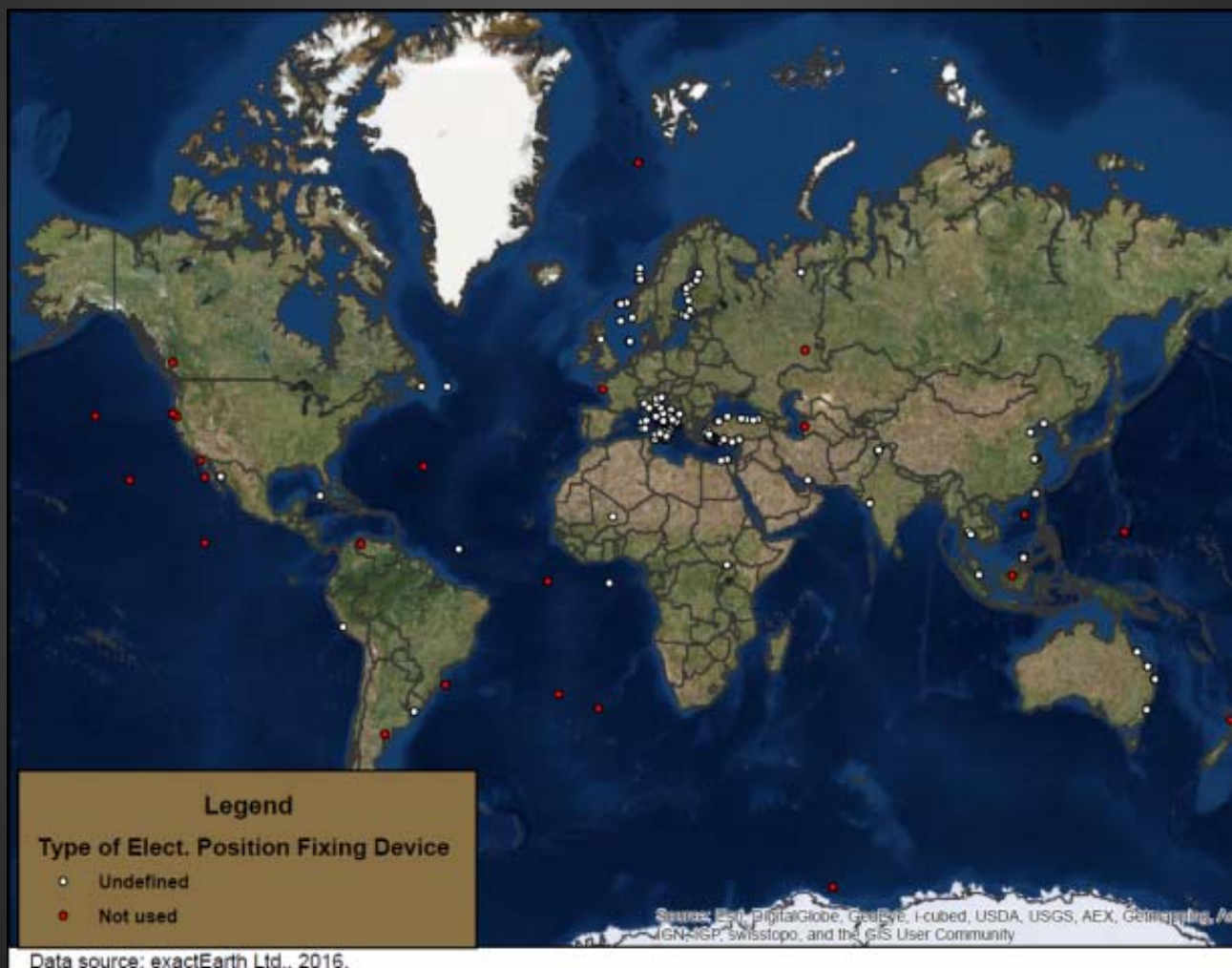
- ✓ **Gestion des AIS AtoN privées demeure un défi.**
- ✓ **Inquiétudes concernant l'encombrement visuel de l'ECDIS:**
  - Plusieurs AIS AtoN privées sont utilisées pour des situations moins critiques pour la navigation (sites aquaculture, bouée d'engins de pêche utilisant l'AIS de type B, etc.).
- ✓ **Difficile de recueillir la rétroaction des utilisateurs:**
  - Le processus de consultation nécessite d'être amélioré.
- ✓ **La plupart des pays ont indiqué être en mode essai.**

**FIN DU QUESTIONNAIRE  
INTERNATIONAL**

# ANNEXE 1



## ANALYSE DE DONNÉES AIS SATELLITAIRES



# Méthodologie



- ✓ **En complément à ce questionnaire, une analyse des messages de type 21 captés par satellite (exactEarth) a été effectuée.**
- ✓ **Les données fournies sont un instantané de la période couverte de janvier à septembre 2016.**
- ✓ **Aucune discrimination n'a été faite sur le type d'utilisation (essais, situation d'urgence, permanente, etc.).**
- ✓ **Une ventilation de l'information par type d'AtoN a été effectuée et un aperçu du déploiement par continent est présentée.**
- ✓ **Le code de type d'AtoN/Flag se réfère à la recommandation de l'UIT, soit la ITU-R M.1371-5.**

# Données Satellitaires – Aides Flottantes

## Types d'Utilisation



- ✓ Virtual Flag 0 = AIS AtoN réelle
- ✓ Virtual Flag 1 = AIS Aton virtuelle

Definition	ATON Type Code	Virtual Flag = 0	Virtual Flag = 1	TOTAL
Cardinal Mark N	20	42	6	
Cardinal Mark E	21	23	2	
Cardinal Mark S	22	40	3	
Cardinal Mark W	23	37	5	
Port hand Mark	24	225	43	
Starboard hand Mark	25	233	60	
Preferred Channel Port hand	26	45	11	
Preferred Channel Starboard hand	27	11		
Isolated danger	28	54	101	
Safe Water	29	54	28	
Special Mark	30	155	233	
Light Vessel/LANBY/Rigs	31	24	7	
<b>Total Floatings:</b>		<b>943</b>	<b>499</b>	<b>1442</b>

# Données Satellitaires – Aides Fixes

## Types d'Utilisation



- ✓ Virtual Flag 0 = AIS AtoN réelle
- ✓ Virtual Flag 1 = AIS Aton virtuelle

Definition	ATON Type Code	Virtual Flag = 0	Virtual Flag = 1
Light, without sectors	5	312	19
Light, with sectors	6	129	4
Leading Light Front	7	34	4
Leading Light Rear	8	36	6
Beacon, Cardinal N	9	7	5
Beacon, Cardinal E	10	4	7
Beacon, Cardinal S	11	6	7
Beacon, Cardinal W	12	5	3
Beacon, Port hand	13	204	44
Beacon, Starboard hand	14	201	38
Beacon, Preferred Channel port hand	15	12	11
Beacon, Preferred Channel starboard hand	16	21	4
Beacon, Isolated danger	17	35	6
Beacon, Safe water	18	120	19
Beacon, Special mark	19	26	30
<b>Total Fixed:</b>		<b>1152</b>	<b>207</b>



# Données Satellitaires – Autres Utilisations



- ✓ Virtual Flag 0 = AIS AtoN réelle
- ✓ Virtual Flag 1 = AIS Aton virtuelle

Definition	ATON Type Code	Virtual Flag = 0	Virtual Flag = 1	TOTAL
RACON	2	5	11	16
Fixed structures off-shore, such as oil platforms, wind farms.	3	181	29	210
Reference point	1	236	360	596
Emergency Wreck Marking Buoy	4	2	1	3
Default, Type of AtoN not specified	0	189	157	346

# Données Satellitaires - MMSI



Definition	%	TOTAL
Valid MMSI (99201XXXX to 99775XXXX)	80.3	3191
Non valid MMSI	19.7	783
All MMSI		3974

# Données Satellitaires – Identification des Types



- ✓ Les types d'AtoN (Réelles, Synthétiques (Surveillée & Non-Surveillée), Virtuelles) ont été alloués selon l'information présente dans les quelques champs disponibles, principalement celui du Système de Positionnement (Fixing Device) et l'indicateur de l'aide virtuelle (Virtual AtoN Flag).
- ✓ Dans certains cas, les erreurs de codage par le diffuseur initial a eu un impact sur les résultats (e.g. des AIS AtoN synthétiques sont apparues comme virtuelles parce que le code virtuel flag = 1).

# Données Satellitaires – Identification des Types



Le code de système de positionnement et celui d'indicateur (flag) virtuel utilisés pour chaque type d'AtoN.

Type of electronic position fixing device	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Undefined (default)</li> <li>1 = GPS</li> <li>2 = GLONASS</li> <li>3 = Combined GPS/GLONASS</li> <li>4 = Loran-C</li> <li>5 = Chayka</li> <li>6 = Integrated Navigation System</li> <li>7 = surveyed. For fixed AtoN and virtual AtoN, the charted position should be used. The accurate position enhances its function as a radar reference target</li> <li>8 = Galileo</li> <li>9-14 = not used</li> <li>15 = internal GNSS</li> </ul>
<b>REAL&amp;Synt.Mon.</b>		
Virtual AtoN flag	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = default = real AtoN at indicated position</li> <li>1 = virtual AtoN, does not physically exist<sup>(2)</sup>.</li> </ul>

PREDICTED

VIRTUAL

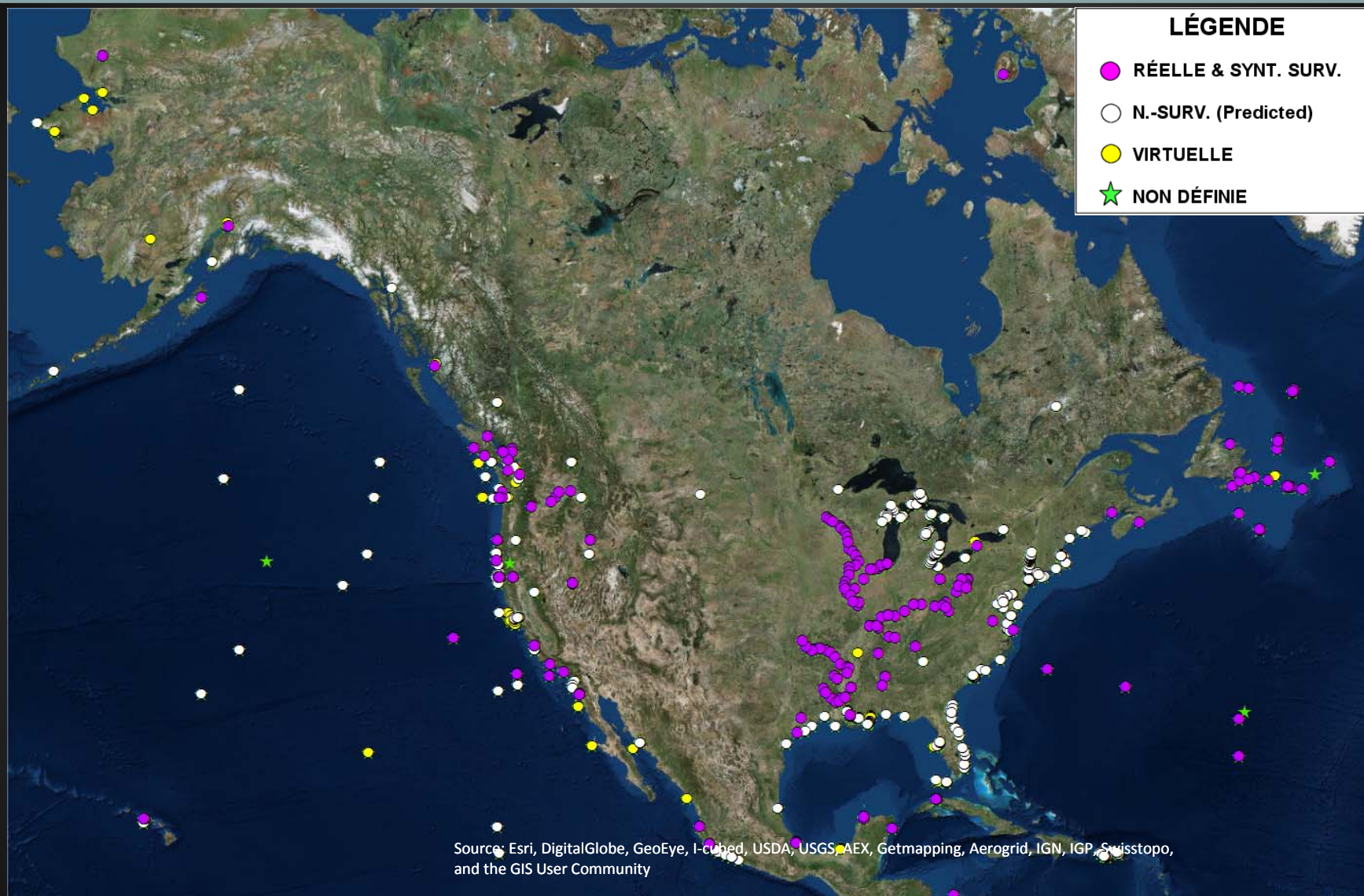


# Données Satellitaires – Amérique du Nord



## LÉGENDE

- RÉELLE & SYNT. SURV.
- N.-SURV. (Predicted)
- VIRTUELLE
- ★ NON DÉFINIE

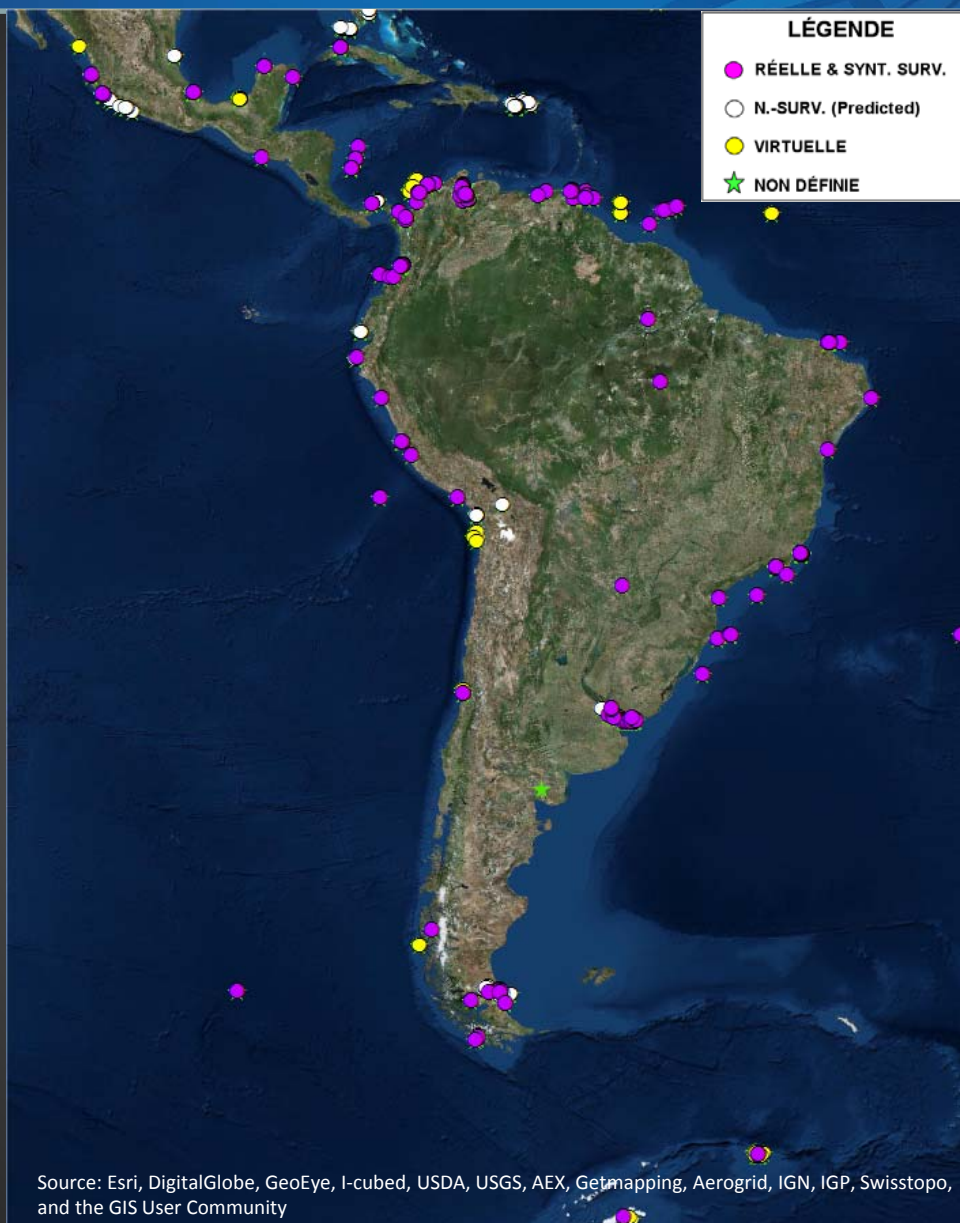


Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, I-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo, and the GIS User Community

Source des données: exactEarth Ltd., 2016.



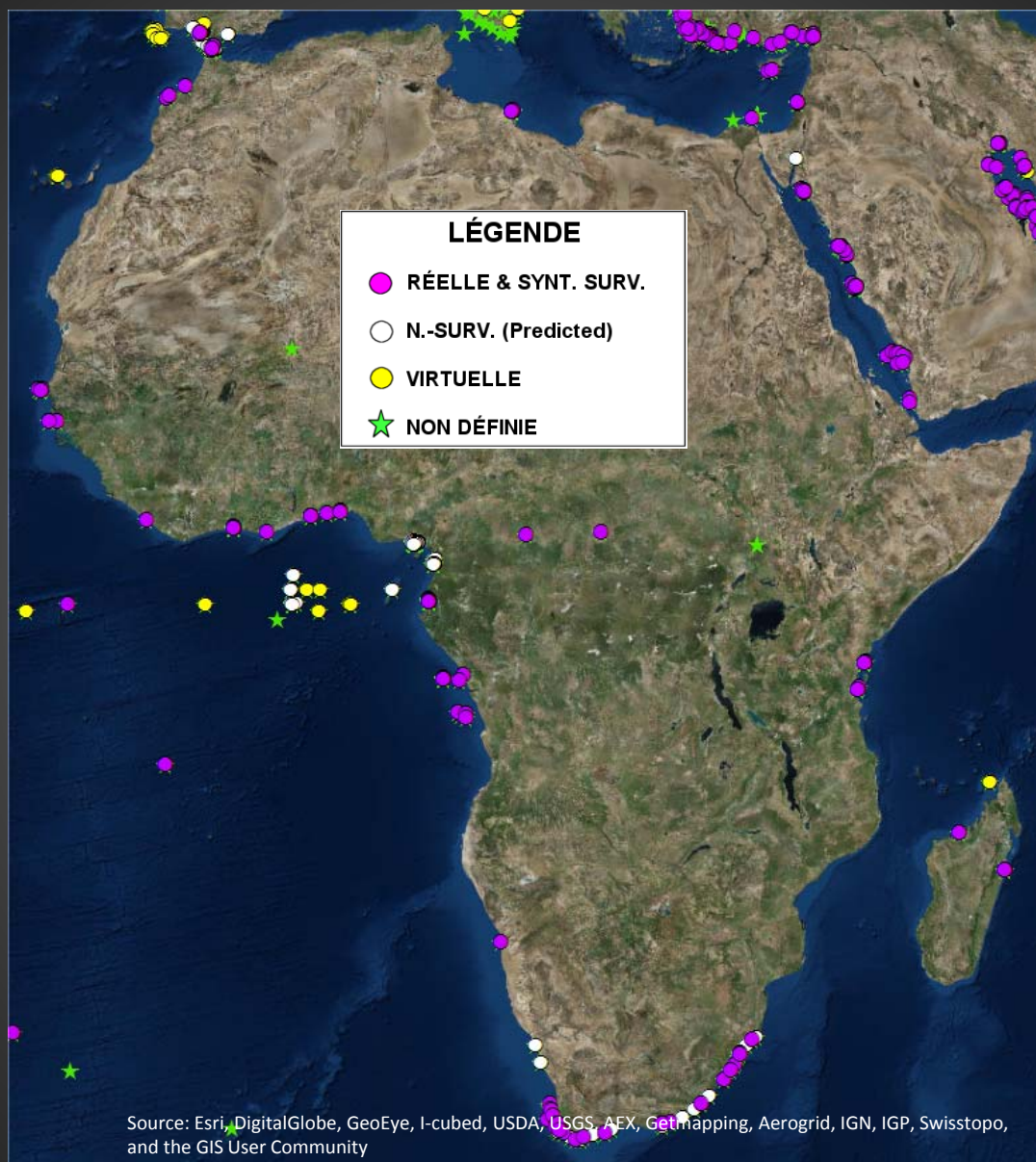
# Données Satellitaires – Amérique du Sud



Source des données:  
exactEarth Ltd., 2016.

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, I-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo, and the GIS User Community

# Données Satellitaires - Afrique



Source des données:  
exactEarth Ltd., 2016.

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, I-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo, and the GIS User Community

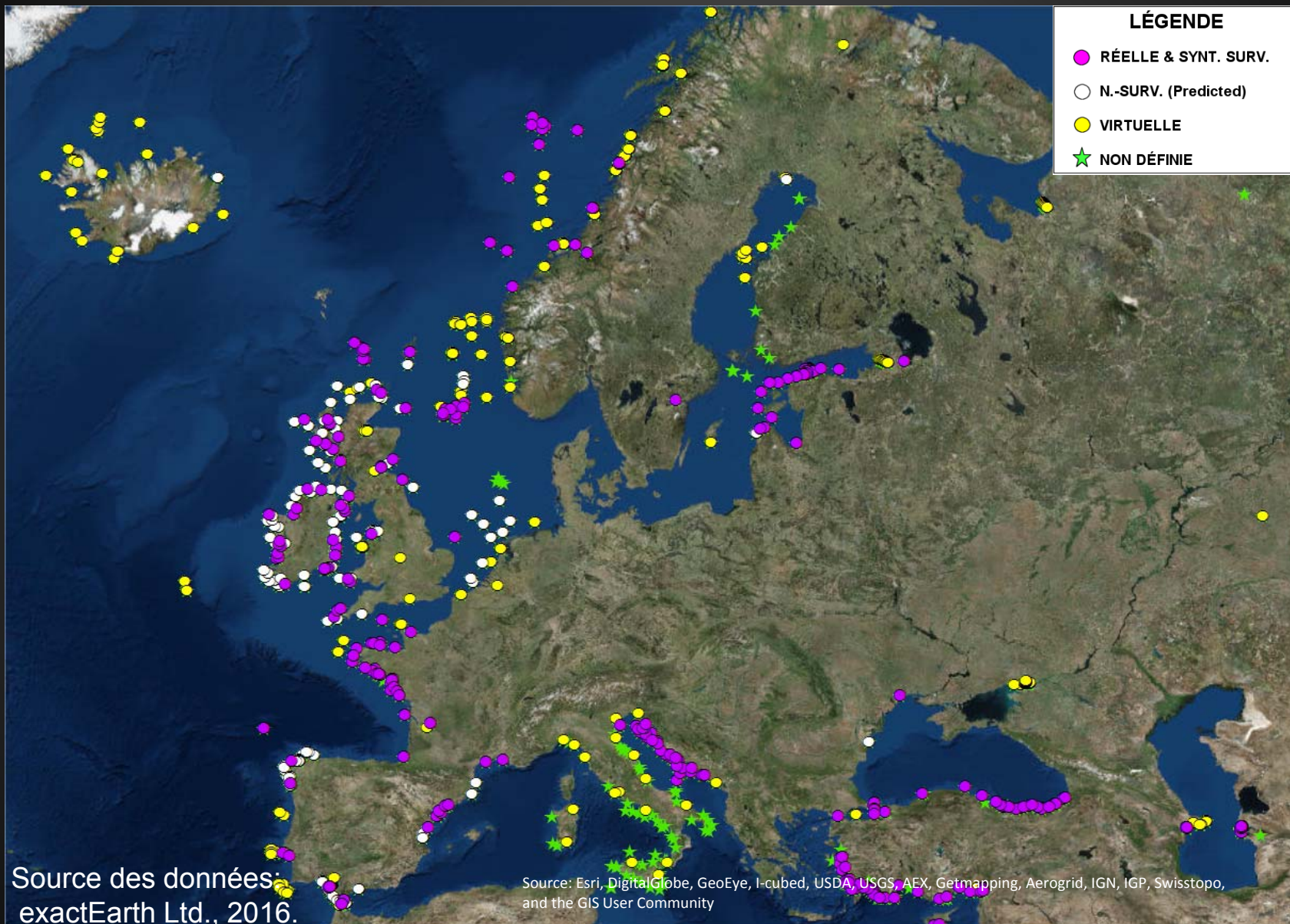


# Données Satellitaires - Europe



## LÉGENDE

- RÉELLE & SYNT. SURV.
- N.-SURV. (Predicted)
- VIRTUELLE
- ★ NON DÉFINIE

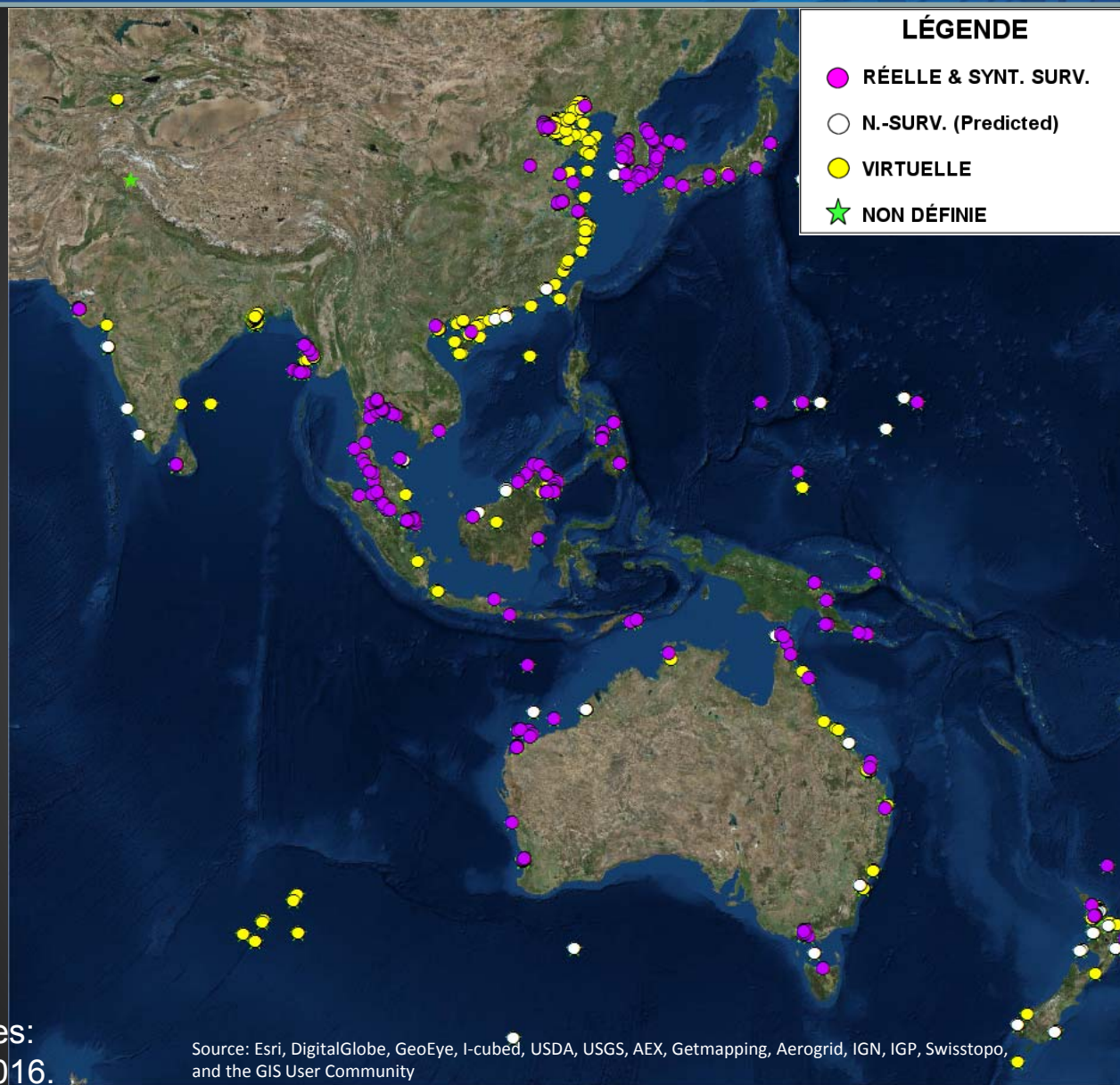


Source des données:  
exactEarth Ltd., 2016.

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, I-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo, and the GIS User Community



# Données Satellitaires – Asie & Océanie

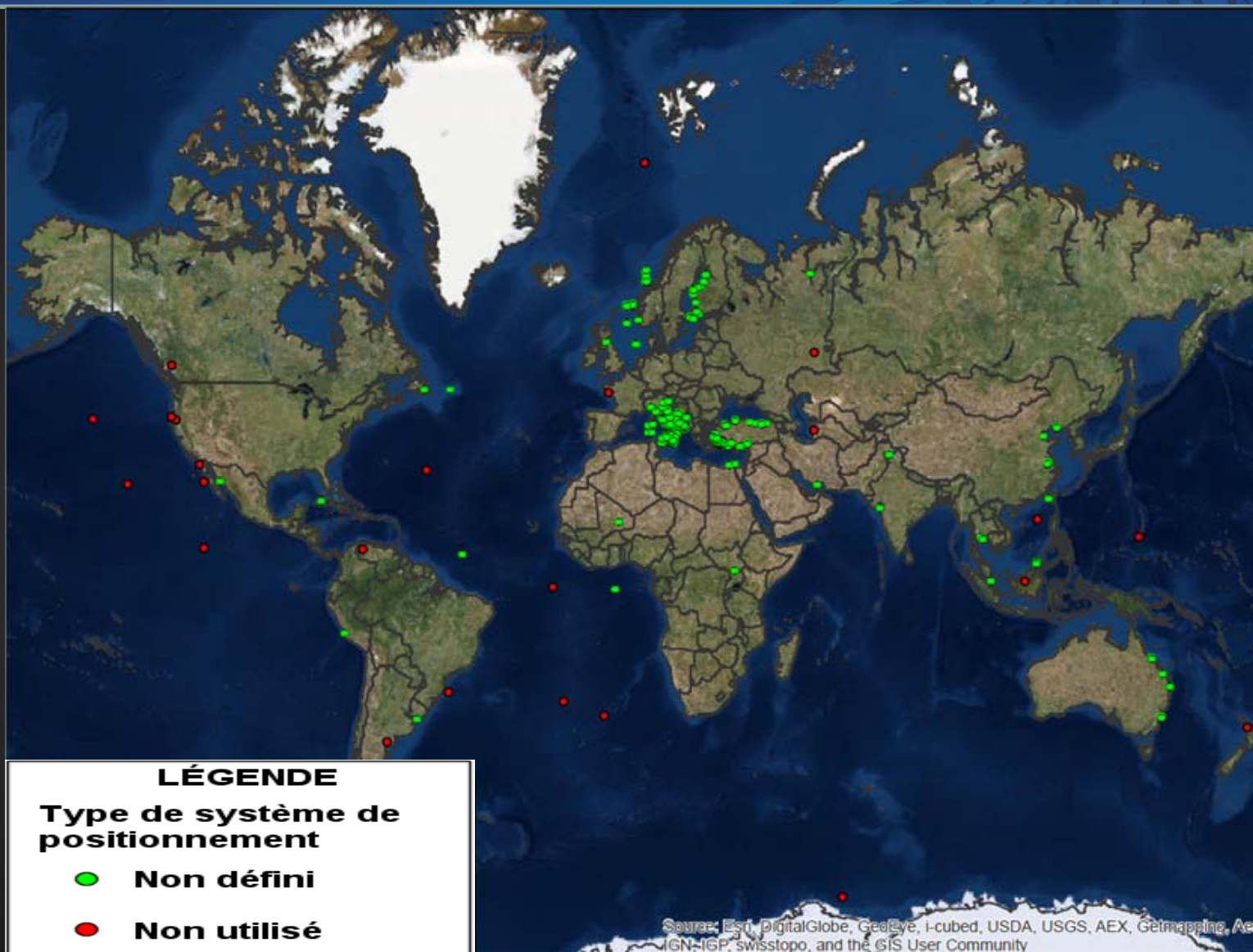


Source des données:  
exactEarth Ltd., 2016.

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, I-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo, and the GIS User Community



# Données Satellitaires – Problèmes de Codage



Source des données: exactEarth Ltd., 2016.



# Base de la Garde côtière canadienne – Ville de Québec

