

CHAIRE DE CYBERDÉFENSE DES SYSTÈMES NAVALS



Cyber-résilience
du monde maritime
Olivier JACQ



Mer et cyber sont écoles d'humilité...



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

De l'interrupteur à l'IA, BD, AR en moins de 20 ans ?



<https://www.wikimedia.org>



<http://aegis-project.org/universityscg-working-meeting-on-maritime-cyber-security-march-7-2018/>



https://www.youtube.com/watch?v=eeUn3L_NLUE



https://www.soefart.dk/article/view/284231/rolls_royce_abner_for_civile_droneskibe

...de la proue à la poupe !



<https://www.gemsensors.com/>



<https://www.seanews.com/>

**Capteurs et actionneurs sont télécommandés et surveillés à distance
Cyber-dépendance...
Et demain : navires autonomes**



<https://www.crewmirror.com/>



<https://www.ship-technology.com/>



**ÉCOLE
NAVALE**

IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

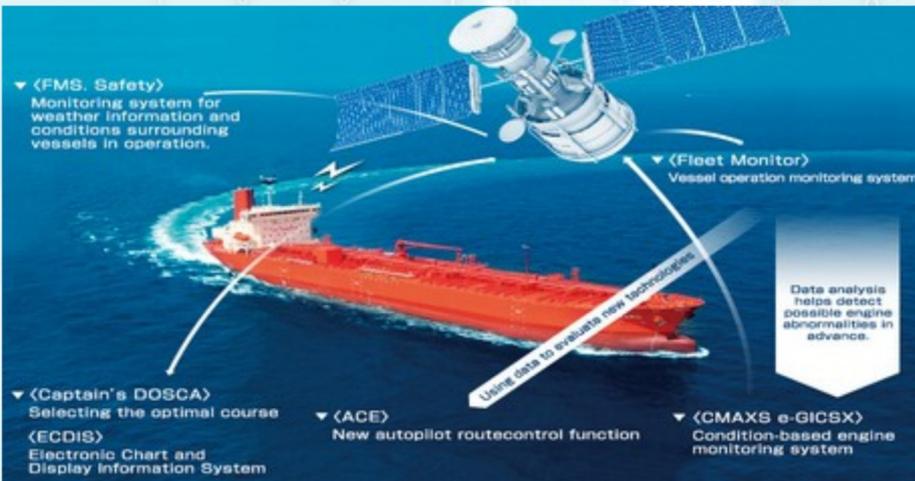


ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

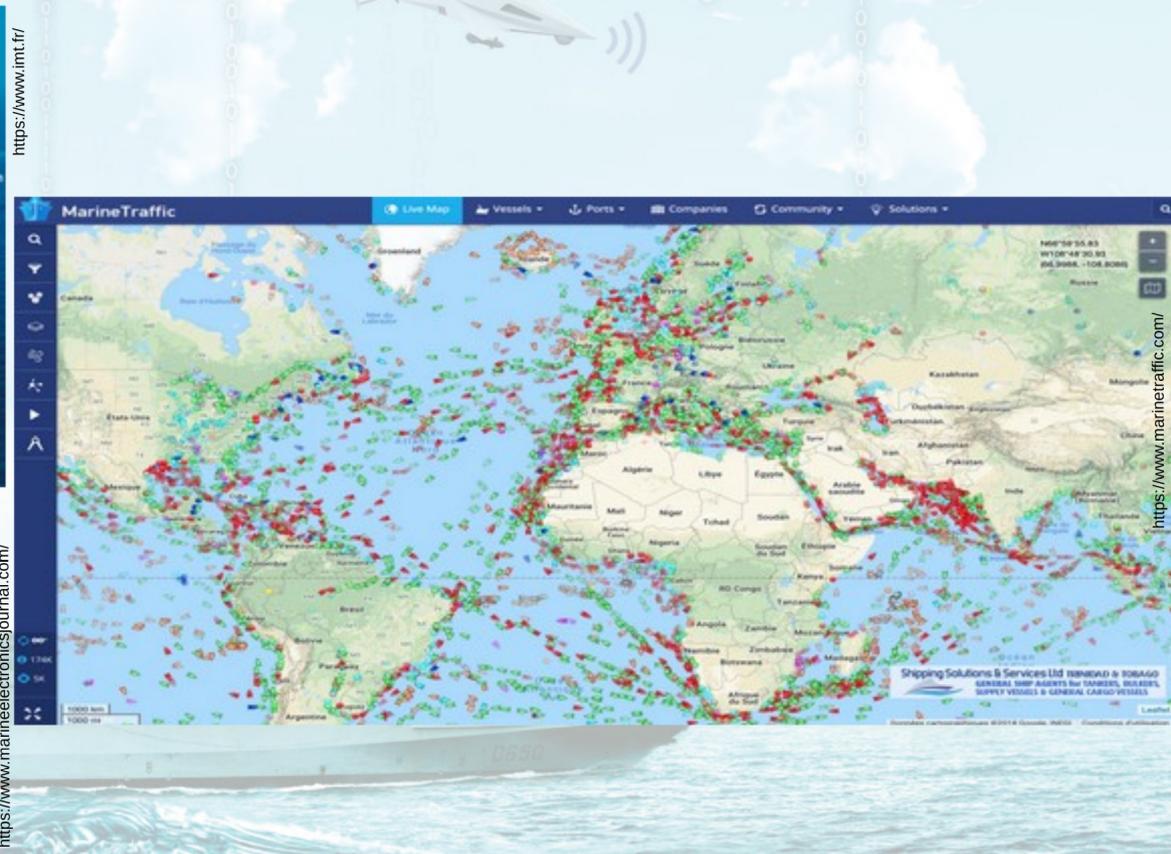
Un navire plus vraiment isolé...



<https://www.imt.fr/>



<https://www.marineelectronicsjournal.com/>



<https://www.marinetraffic.com/>



ÉCOLE NAVALE



ENSTA
Bretagne



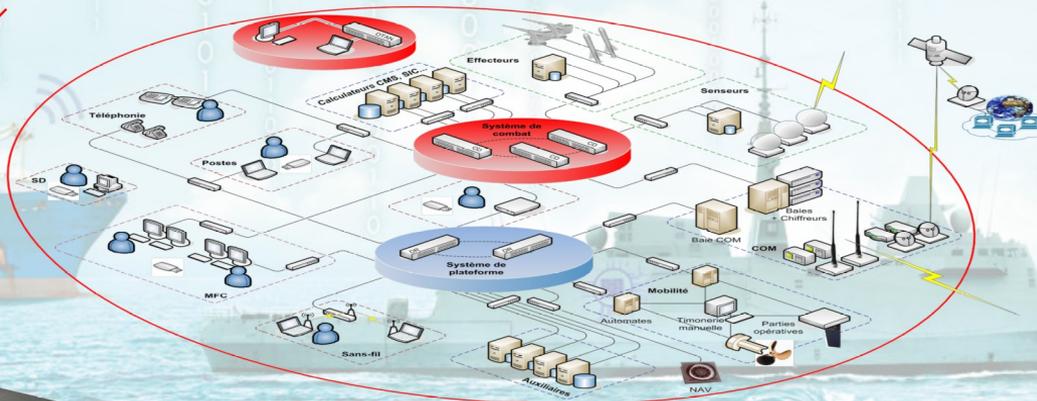
THALES

Le numérique est indispensable...



<https://www.cmaacgm.com>

- L : 5,5 Airbus A380 > Tour Eiffel
- Puissance moteurs : 10 A380
- Electricité # ville de Lannion
- 97 km de containers !



<https://www.navalgroup.com>

- 2 000 applications logicielles
- 300 calculateurs
- 350 km de câbles
- 150 équipements réseau
- Code >> 10 M lignes



ÉCOLE
NAVALE

IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

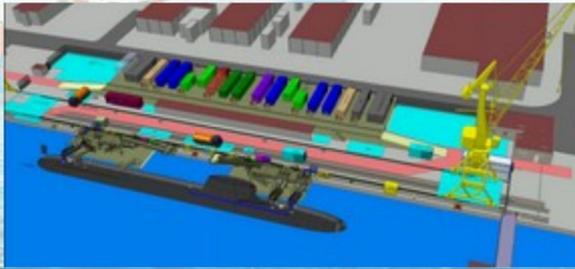
ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

Des caractéristiques à prendre en compte...

- Numérisation « récente » et cycle de vie lent
- Navires en mer (civils, militaires)
 - Isolement partiel – Équipage optimisé
 - Navire à haute complexité
 - Durée de vie > 30 ans
- Infrastructures portuaires
 - Lieu essentiel du transit terre/mer
 - *Smart port*
 - High tech and IoT
- EMR, offshore : Impacts environnementaux...



ÉCOLE
NAVALE

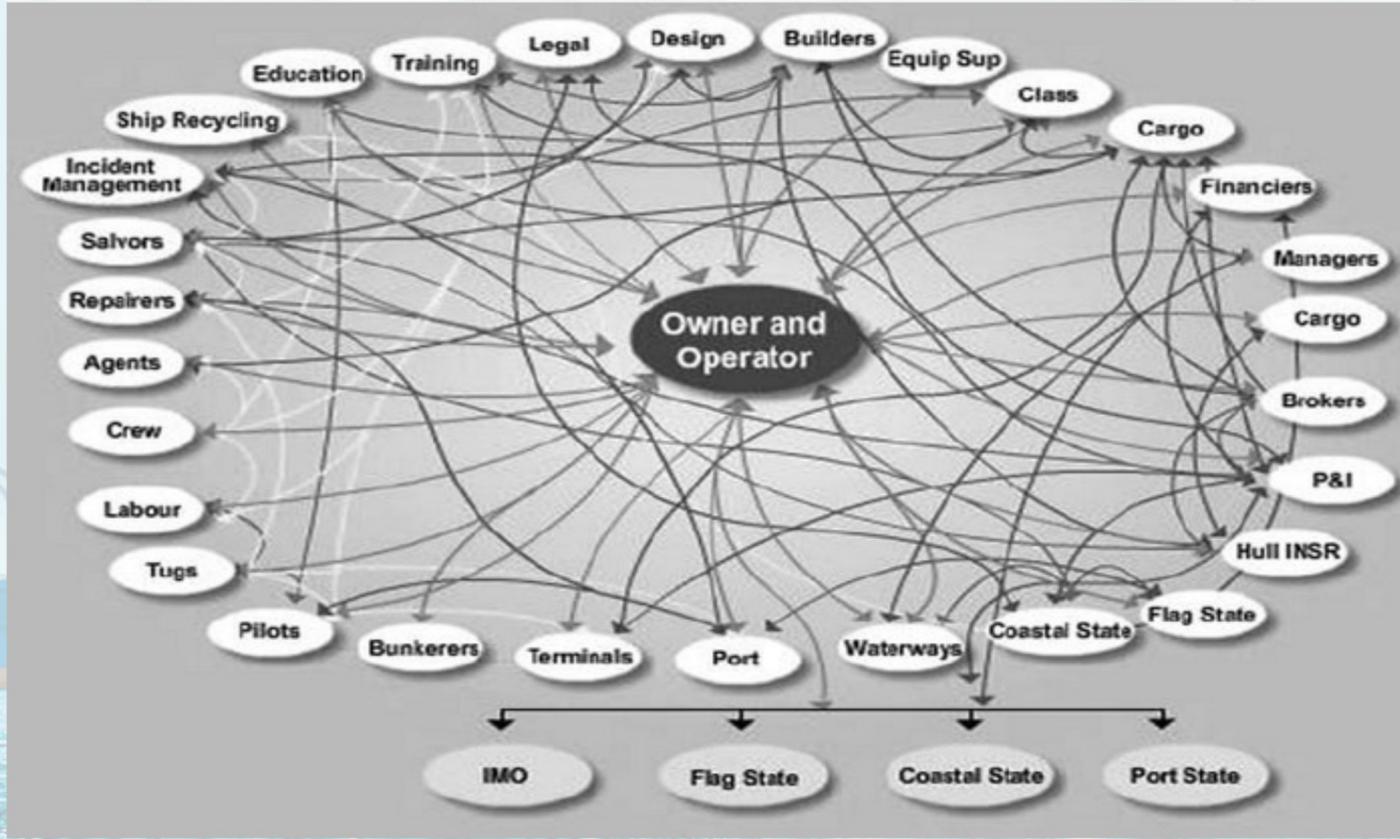


ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

« Quelques » acteurs à fédérer...



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne



THALES

La cyber-résilience ?

- Lat. *resilio* : « rebondir en arrière » → rebondir face à un choc
- Dans le monde « physique »
 - Capacité d'une organisation à faire face à des événements (*incident*, *agression*), à leur résister et à se rétablir
- Dans le cyberspace (dont le cyber-physique)
 - Capacité d'un système d'information de résister à une panne ou une cyberattaque et à revenir à un état nominal (initial ou renforcé) après l'incident



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

Exemples de pertes de résilience cyber

- Sur les 20 dernières années (Source : www.cybermaretique.fr)
- 2018 : ports de Longbeach, Barcelone, San Diego
- 2017 : Rotterdam, armateur mondial (NotPetya)
- 2016 : Corée du sud : 280 navires rentrent à quai (GPS)
- 2015 :
 - PME / hydrolienne : 15 jours d'arrêt turbine (rançongiciel)
 - plateforme *offshore* perte du positionnement dynamique
- 2013 : grues portuaires HS pendant 4 jours (GPS !)
- 2011 : port de Rotterdam arrêté pendant 2 jours (douanes)
- 2010 : plate-forme pétrolière arrêtée 19 jours (multi-infectée)
- 1998 : déni de service sur serveurs US Navy



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

Un cas d'école : NotPetya

Armateur transporte 20 % du PIB mondial !

55 000 postes et 7 000 serveurs infectés...

en 7 minutes !

Capacités détruites (impression, fichiers...)

Perte de revenus : 350 M US\$

Retour d'expérience riche : automatisation de la réponse, sauvegarde, privilèges...

Mais surtout : un PCA/PRA non adapté



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

Cyber-résilience : comment faire ?

- **Organisationnel :**

- 1) **Formaliser la gestion de crise (PCA/PRI – PCI/PRI)**

- 1)... **penser au cas sans informatique**

- 2) **S'entraîner à la gestion de crise**

- 3) **S'entraîner à la communication de crise**

- 4) **Disposer d'une (certaine) autonomie à la mer**

- 5) **Avoir un plan... mondial et permanent !**

- 6) **Contractualiser la résilience avec les sous-traitants**



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne



THALES

Cyber-résilience : comment faire ?

- Technique :
- Concevoir des systèmes résilients (sûreté de fonctionnement)
- Tester la résilience : audits, *pentests*, exercices...
- Ne pas se reposer que sur du numérique
- Disposer de chaînes de sécurité
- Donner une autonomie de réinstallation maîtrisée aux navires... ?



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES

La chaire cyber SI navals en quelques mots...

- **Créée en 2014**

- **2 missions : recherche et enseignement**
- **Forte orientation technique**
- **10 doctorants**

- **Partenaires**

Académiques : Ecole navale, IMT Atlantique, ENSTA Bretagne

Industriels : Naval Group, THALES

- **Coopération**

- Région Bretagne - Pôle d'Excellence Cyber (PEC)

- **Partenaires techniques**

- Etat-major de la Marine, DGA, ANSSI, autres chaires cyber du Ministère des armées
- **Un environnement idéal pour la coopération nationale et internationale**
- **en cybersécurité navale.**



ÉCOLE
NAVALE



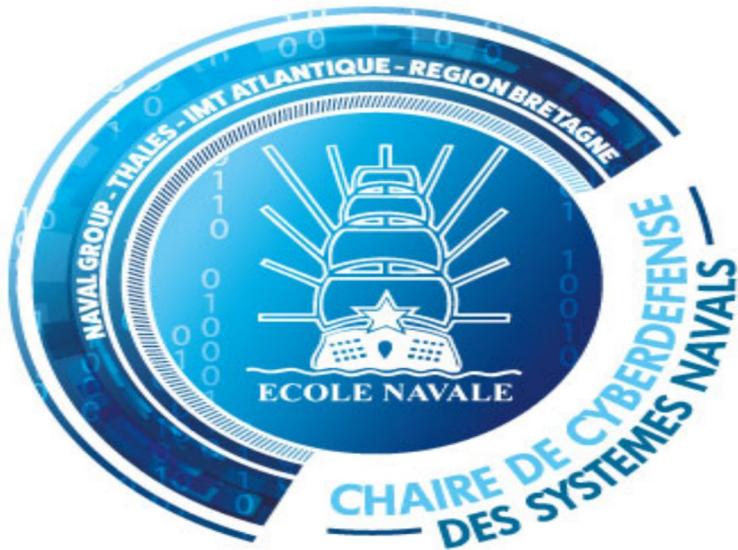
IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne



THALES



ÉCOLE
NAVALE



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



ENSTA
Bretagne

NAVAL
GROUP

THALES