

sea THE FUTURE



Remplacement de la gammagraphie : expériences DCNS

SOMMAIRE

- **Illustration de la démarche sur l'examen des coques**
 - **Sous-marin**
 - **Batiments de surface**
- **Pour chaque cas**
 - **Historique**
 - **Choix techniques**
 - **Démarche**
 - **Point de situation**

Application coque sous marins



Application coque sous-marin

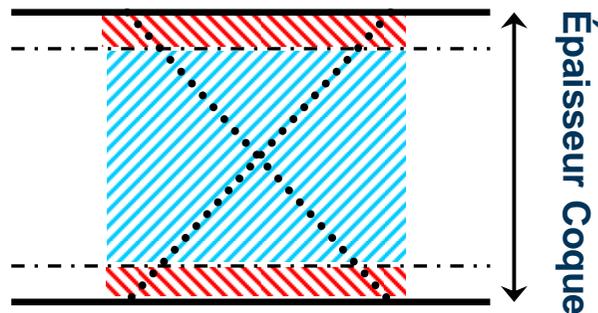
- **Périmètre considéré**
 - **Fabrication**
 - **Soudures bout-à-bout coque résistante**
 - **Forte épaisseur : 15 à 80 mm**
 - **Soudures arasées**
 - **Examen historique**
 - Surfacique : MT
 - Radiographie : gamma iridium
 - Ultrasons conventionnels
 - **Référentiel interne**



Application coque sous-marin

● Choix technique

- Procédure de contrôle visée : TOFD (volumique 100%) + PA (zones sub-surfaciques) + MT(1er mm)



- Zone à + de 5 mm d'une surface – TOFD
- Zone à – de 5 mm d'une surface – PA & TOFD

• Motivations

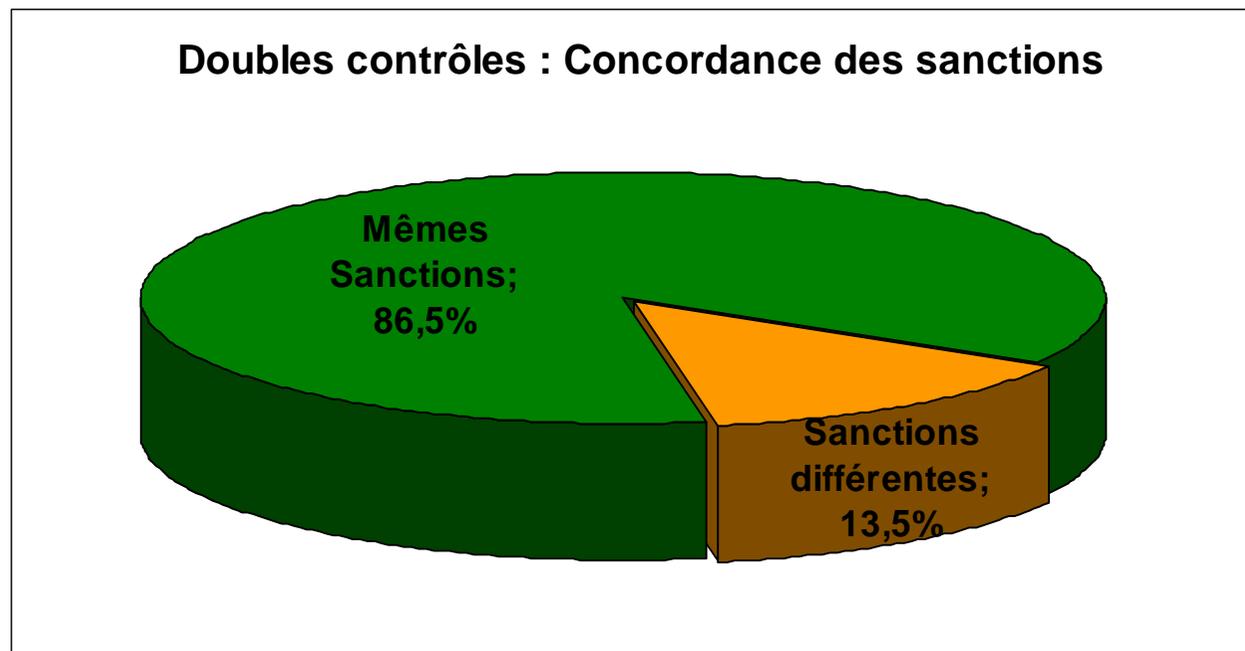
- HSE
- Industriel : gain d'un poste, dépouillement plus rapide

Application coque sous-marin

- **Lancement du projet en 2007**
 - Piloté par le labo CND
 - Appui du site de production et de l'ingénierie
- **Démarche :**
 - **Montage d'un dossier justificatif**
 - Définition de critères d'acceptation
 - Comparaison avec les codes existants : NF EN, ASME, BS
 - Justification des critères : analyse de nocivité
 - Mise au point des procédures
 - Formation du personnel
 - **Politique de double contrôle**
- **Accord client en 2012**

Application coque sous-marin

- **Double contrôle**



Application coque sous-marin

- **Les points durs**
 - **Analyse de nocivité**

Toute fissure débouchante est inacceptable

ôle visuel et MT

ur les indications se... n d'une sur... :

H >

**Choc psychologique :
Acceptation de
défauts plans
Critères associés à la
durée de vie**

mesurées

aille
nombre

Application coque sous-marin

- **Les points durs**

- **Archivage des supports**



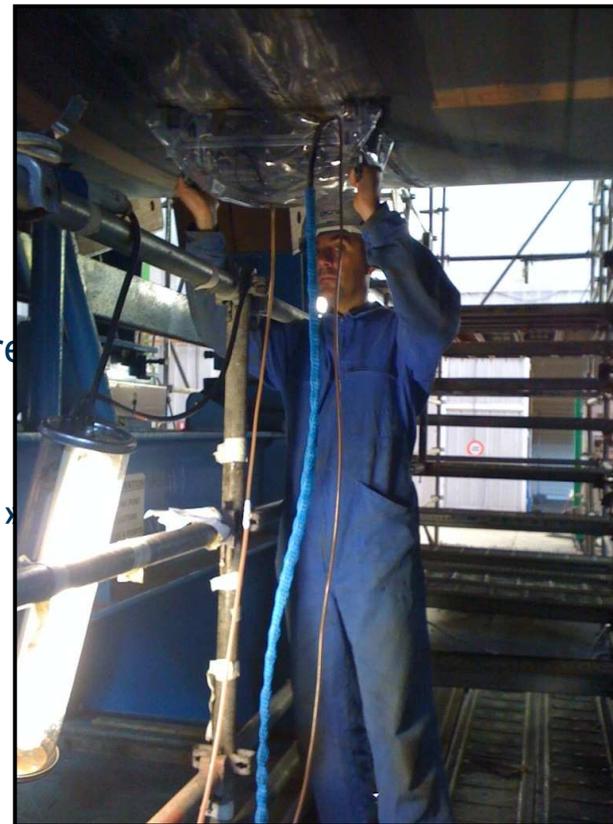
es

ismes

s paramètre

matique...)

omatiques >



Application coque sous-marin

● Retour d'expérience

• Organisation

- Modification de l'organisation industrielle
- Attention apportée aux préparations de surface

• SST

- Réduction voire suppression de l'exposition aux RI

• Qualité

- Longueurs reprises équivalentes mais positionnement plus précis : réparation limitée

• Opérationnel

- Sanction rapide, reprise facilitée

• Humain

- Elévation du niveau technique des contrôleurs

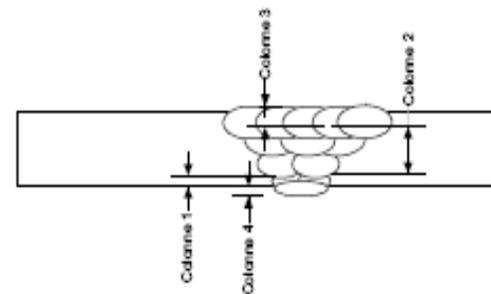
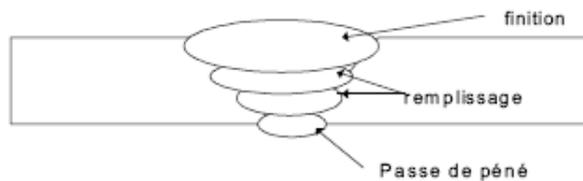
Application coques bâtiments de surface



Application coque bâtiments de surface

● Périmètre considéré

- Fabrication et entretien
- Soudures bout-à-bout coque résistante
- Faible épaisseur : 6 à 30 mm
- Soudures non arasées
- Examen historique
 - Radiographie : X en fabrication, gamma iridium en entretien
- Référentiel normatif



Application coque bâtiments de surface

● Choix technique

• Recensement des joints et matériaux

- Limitation aux ferritiques
- Grand nombre de configurations : 6 géométries de chanfreins, 5 épaisseurs...

• Recensement des défauts

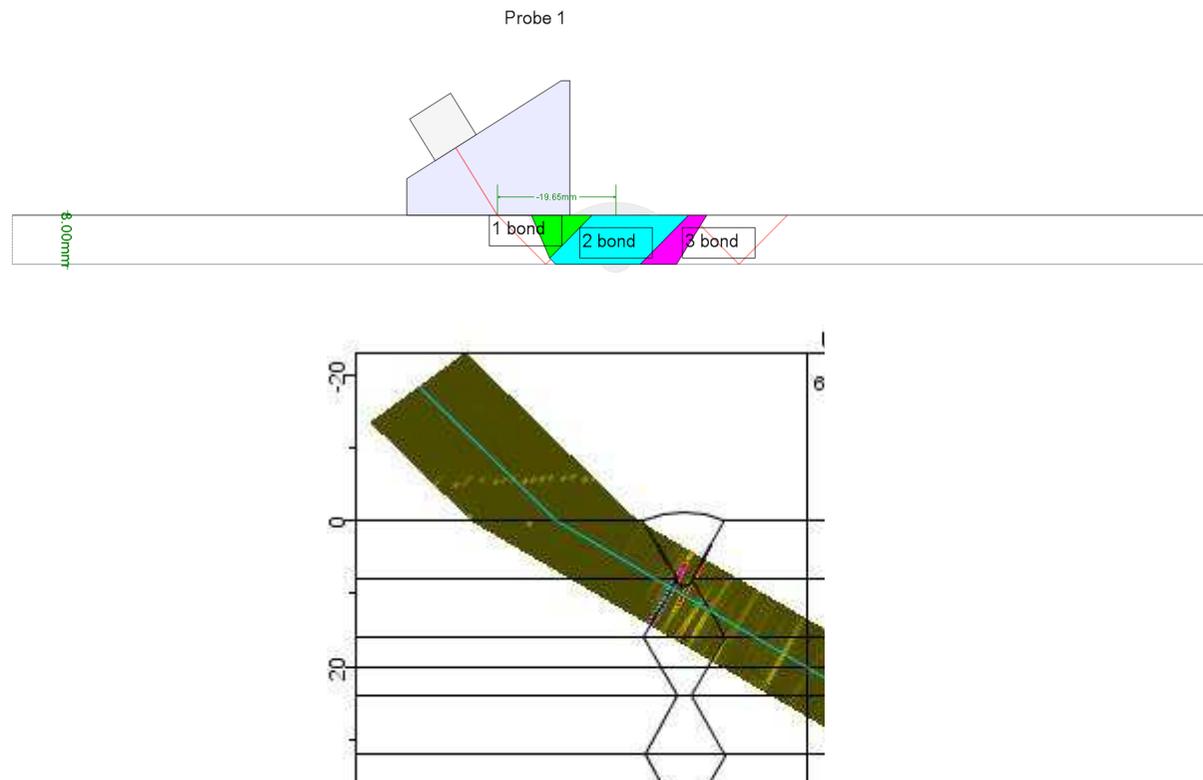
- Essentiellement longitudinaux
- Au vu des limitations des UT conventionnels sur soudures non arasées, décision de démarche TOFD et/ou Phased Array

Application coque bâtiments de surface

- Montage d'un dossier
 - Établissement des procédures
 - Critères d'acceptation : référentiel normatif
 - Démonstration de performances équivalentes à la radiographie
 - **Couverture du volume**
 - **Détection de défaut calibrés et réels dans le volume (y compris bourrelet)**
 - **Double contrôle**
 - Formation des contrôleurs
 - Archivage des informations
- Lancement projet en 2012

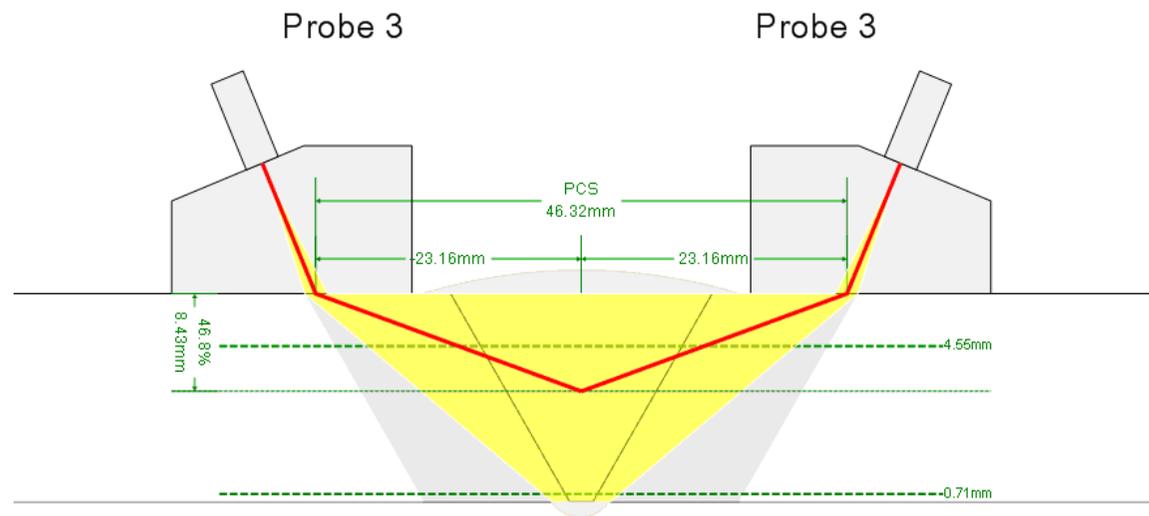
Application coque bâtiments de surface

- **Couverture de zone**
 - **Conventionnel : travail en multi-bonds**



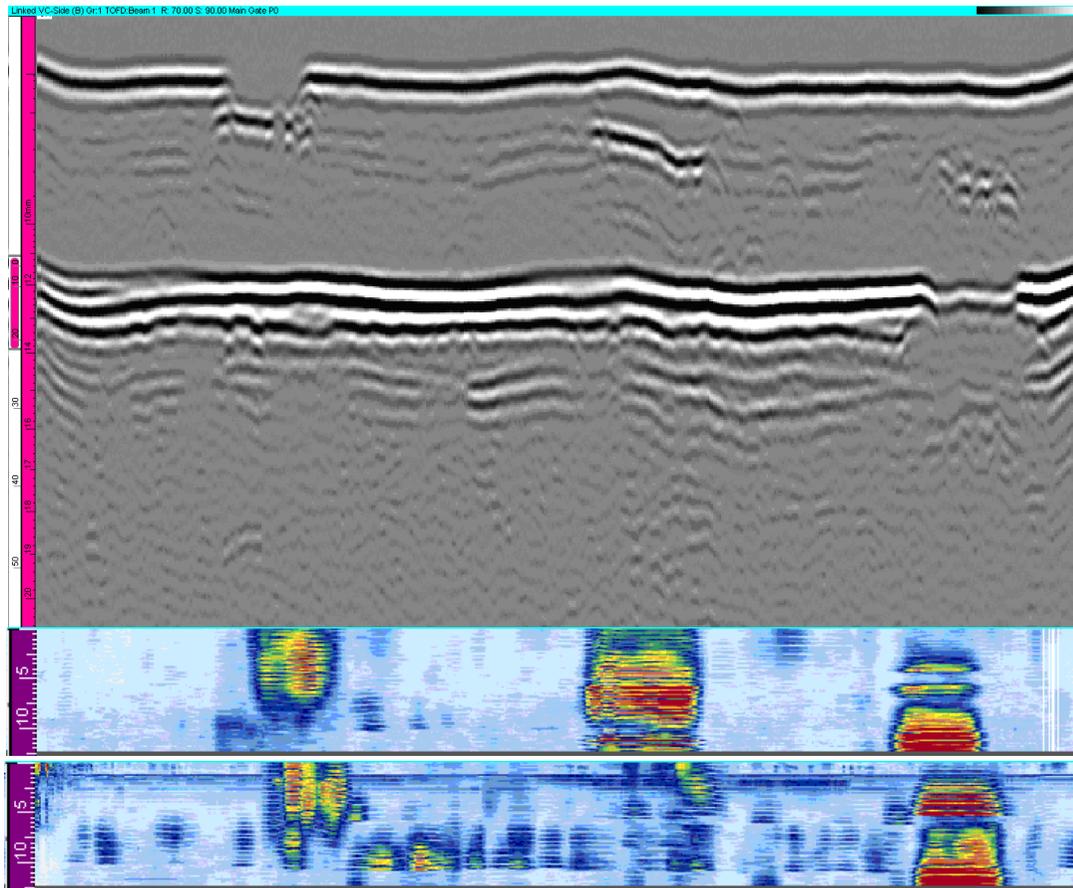
Application coque bâtiments de surface

- Couverture de zone
 - TOFD



Application coque bâtiments de surface

- Validation sur défauts réels et calibrés



Application coque bâtiments de surface

- **Définition du mode opératoire**

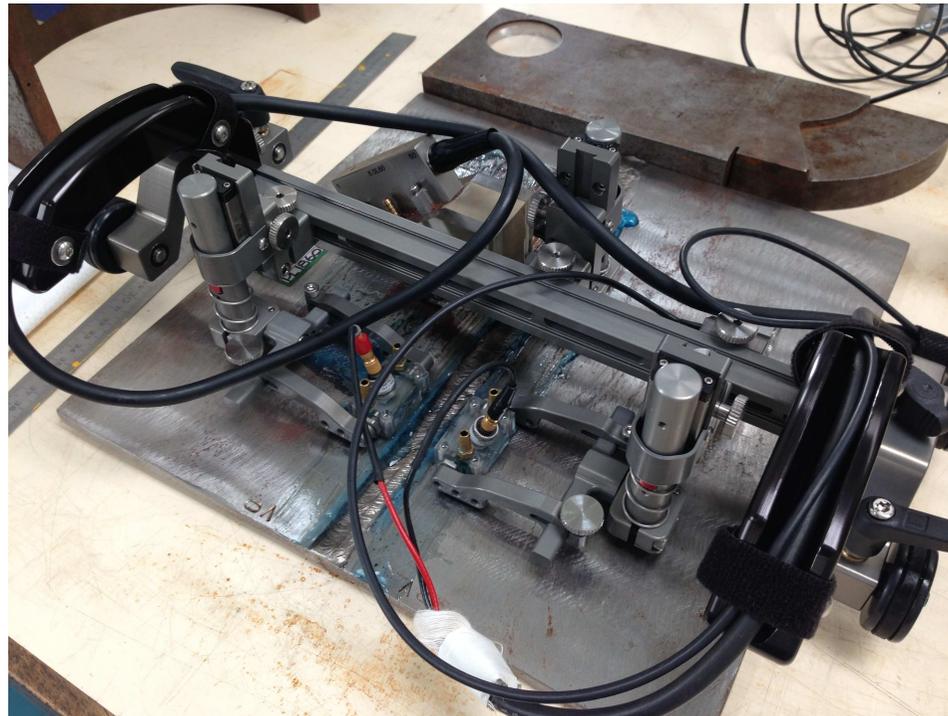
- **Défauts longitudinaux**

- Combinaison TOFD + OT

- **Défauts transverses**

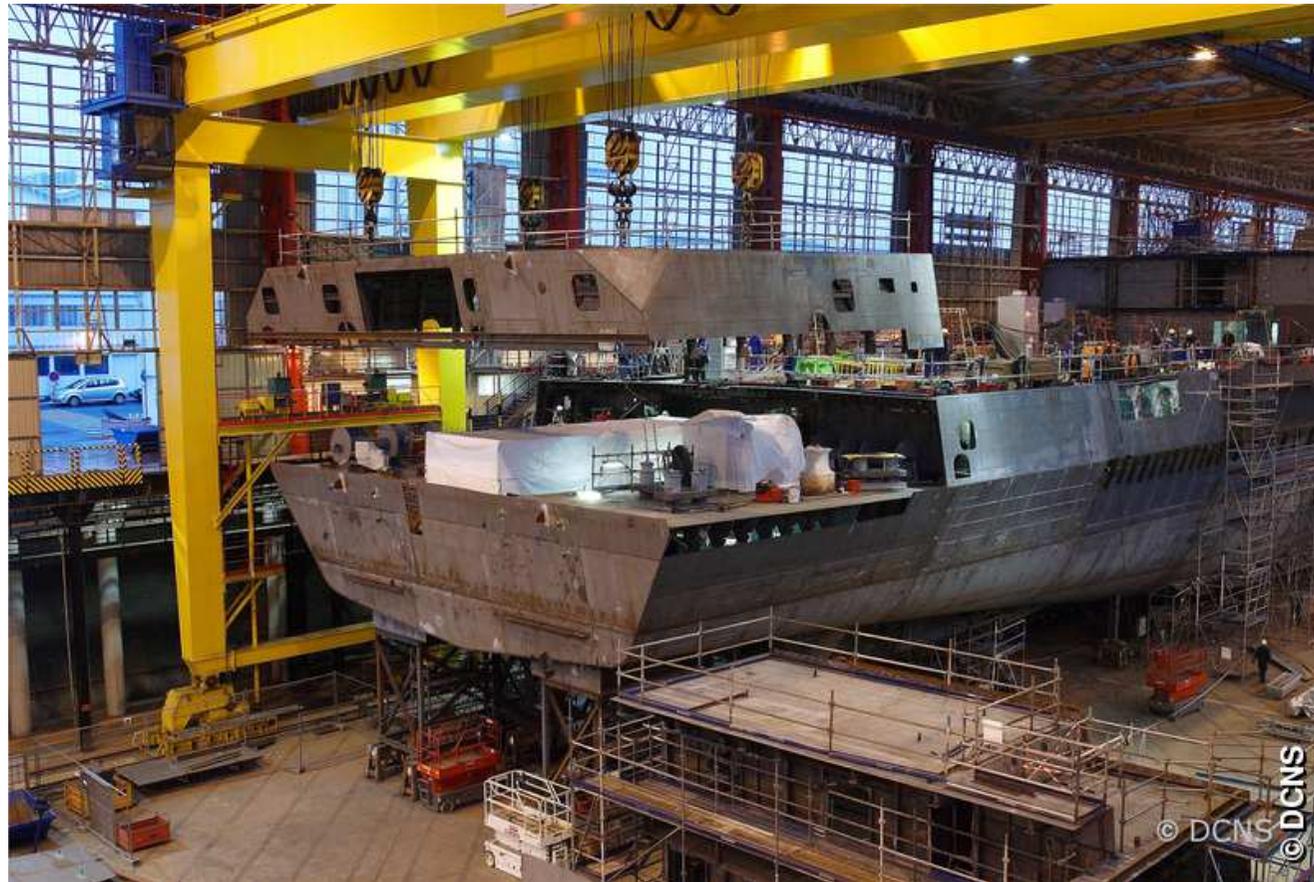
- Si nécessaire OT ou TOFD biglé

- **Matériel industriel**



Application coque bâtiments de surface

- **Essais à bord et double contrôle**
 - En cours
- **A suivre...**



Conclusions

- **DCNS s'efforce de limiter la gammagraphie sans limiter les performances des END**
 - **Préférence pour X lorsque possible**
 - **Remplacement par autres techniques lorsque radiographie est prescrite**
 - Passage par un dossier justificatif
 - › Réalisé pour coque SM
 - › En cours pour coque BS
 - › Autres projets en cours
 - Possible pour des assemblages « simples » : plan, bout-à-bout...
 - **Autoriser dans le référentiel une méthode alternative à la radiographie**

QUESTIONS ?

