



# COLLOQUE S-MART NAVAL GROUP – RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE CHEZ NAVAL GROUP, PRATIQUES ET IMPACTS SUR LES USAGES

Yann Bouju

Responsable Réalité Virtuelle / Augmentée

05/04/2019



# SOMMAIRE

1. Naval Group
2. Réalité Virtuelle et Augmentée – Usage et impact
3. Industrie du Futur
4. Conclusion

# NAVAL GROUP

# EUROPEAN LEADER FOR NAVAL DEFENCE

**50**

client navies  
around the world



**13,429**

Full-time  
equivalents



**40,000**

direct, indirect and  
induced **jobs**



## Results 2017

Revenue



€3.69bn

International  
sales



35% of  
revenue

Orders  
taken



€4bn

Order book



€11.6bn

R&D



9% of  
revenue

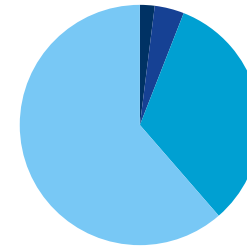
## Shareholders

Government  
shareholding agency

**62.25%**

Thales

**35%**



Naval Group  
personnel

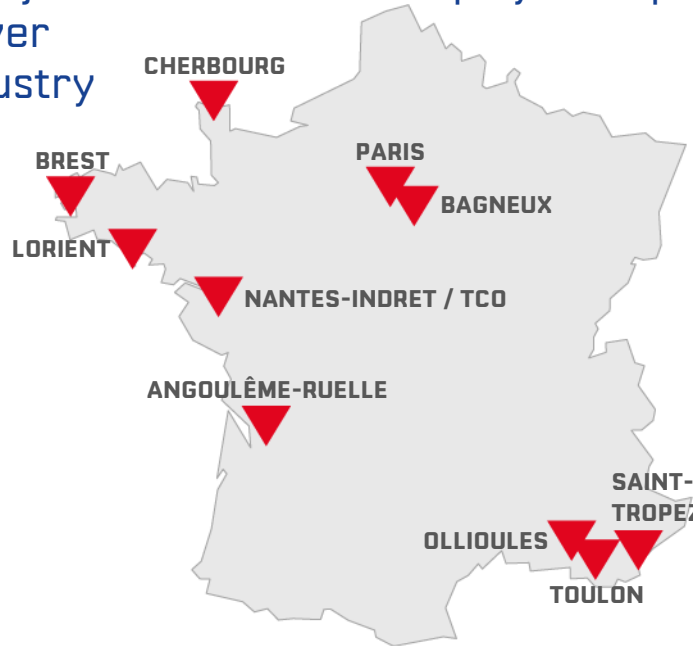
**1.80%**

Naval Group

**0.95%**

# 10 SITES IN FRANCE

With 90% of added value created in France and tens of thousands of indirect jobs created in its employment pools, Naval Group is a driver for French naval industry



- **Angoulême-Ruelle**  
Equipment, simulators and training
- **Bagneux**  
Systems
- **Brest**  
Services, marine renewable energy
- **Cherbourg**  
Submarines
- **Lorient**  
Surface ships
- **Nantes-Indret**  
Submarines equipment
- **Nantes-Technocampus Ocean (TCO)**  
R&D
- **Ollioules**  
Systems
- **Paris**  
Headquarters, marine renewable energy
- **Saint-Tropez**  
Underwater weapons
- **Toulon**  
In-service support

# AN INTERNATIONAL GROUP PRESENT IN 18 COUNTRIES

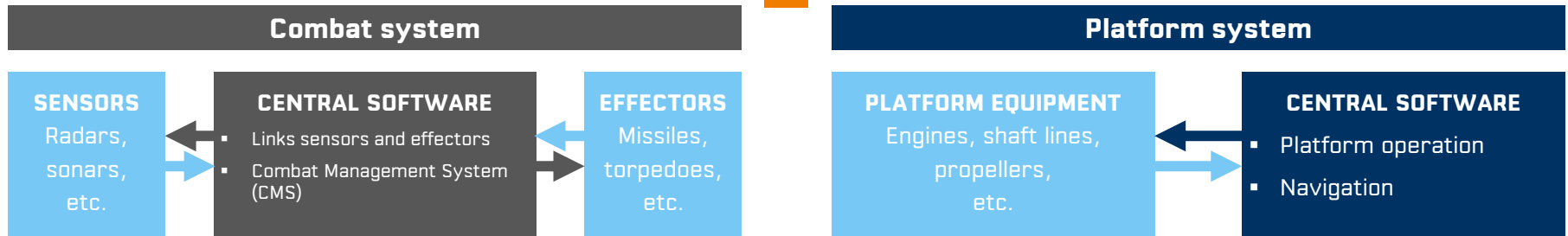
Ensuring a sustainable presence close to our clients



▼ Subsidiaries

▼ Branches or representative offices

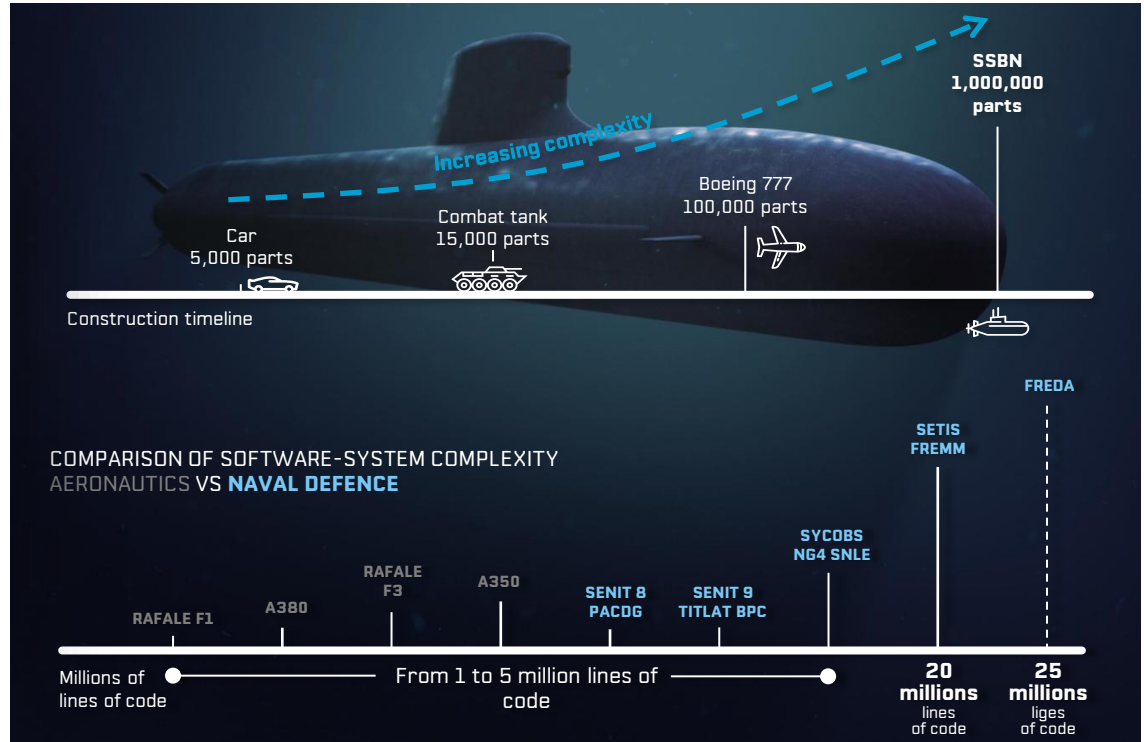
# OVERVIEW OF A COMBAT VESSEL



These systems must be **integrated, both physically and functionally**, to ensure that the combat vessel achieves the expected performance levels

# COMPLEXITY OF PRODUCTS AND SYSTEMS

One of the most complex products, both physically and functionally





# SUPPORTING NAVIES THROUGHOUT THE ENTIRE VESSEL LIFECYCLE



1

2

3

4

5

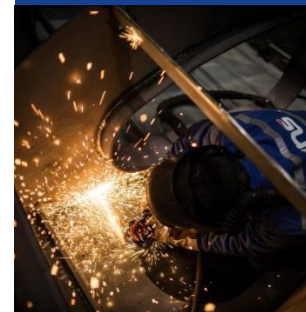
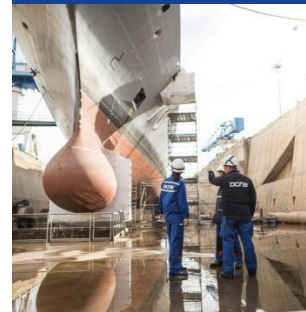
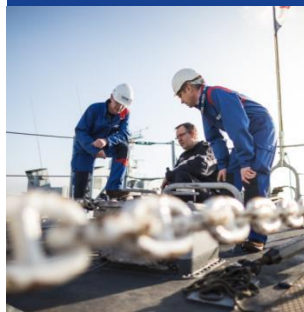
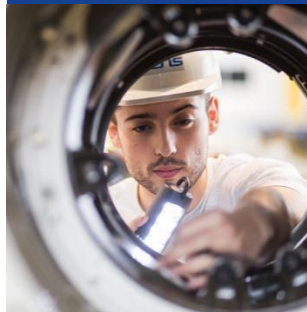
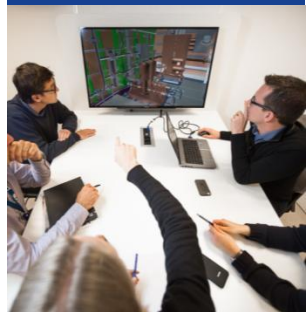
**DESIGN &  
PREPARE**

**PRODUCE &  
INTEGRATE**

**TRAIN &  
SUPPORT**

**MAINTAIN &  
MODERNISE**

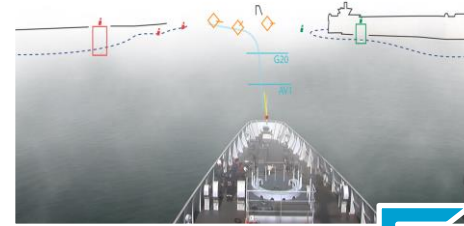
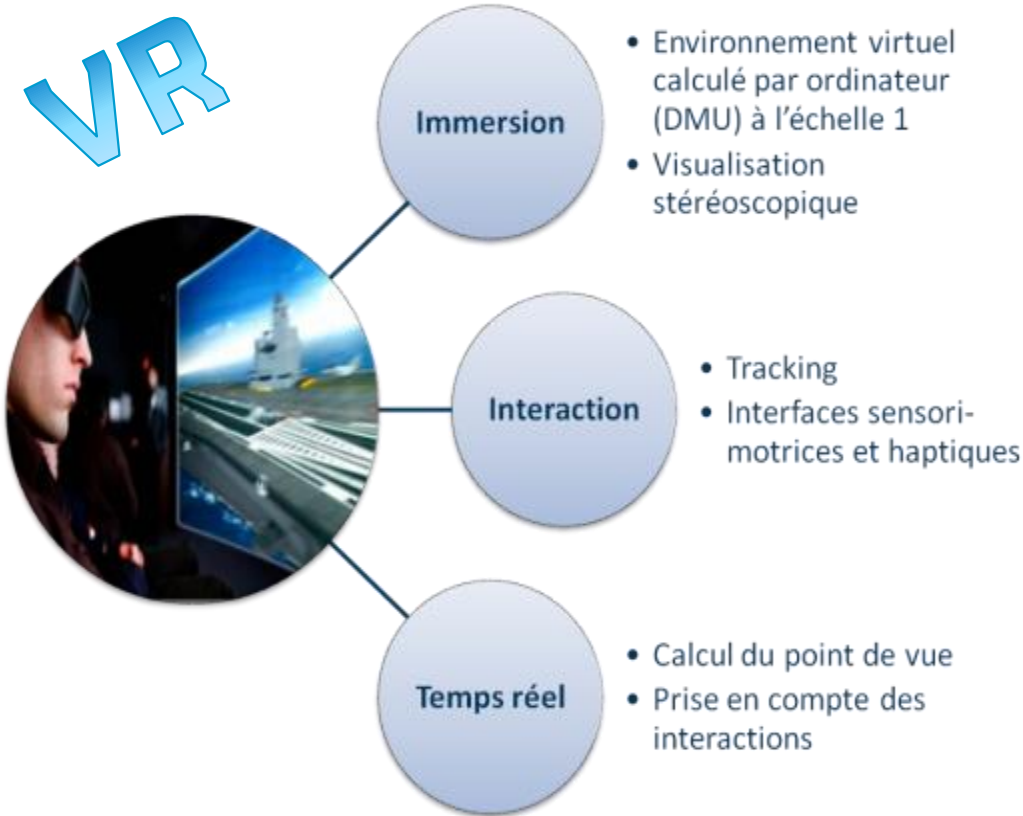
**DISMANTLE &  
DECONSTRUCT**



# RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE – USAGE ET IMPACT

# RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE - DÉFINITIONS

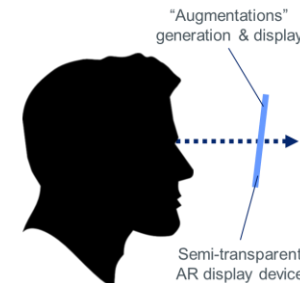
VR



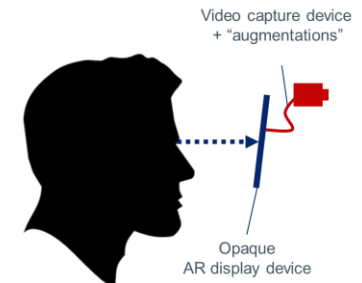
AR

Éléments virtuels en superposition, en temps réel, sur le réel

Optical vs. video see-through AR



Optical see-through AR



Video see-through AR

# RÉALITÉ VIRTUELLE - HISTORIQUE

**Depuis 20 ans →** Veille sur l'évolution des technologies de Réalité Virtuelle

- 1ères études sur le PA CdG en 1995
- Maquette numérique dès 1997

**Depuis 15 ans →** Réalité Virtuelle intégrée aux processus de conception et de production

- Des salles fixes dans les principaux sites de conception et de production
- Des systèmes portables

Avec des partenaires ...



## Un accès intuitif à la donnée produit

### Réalité Virtuelle

- @ Anticipation
- @ Partage
- @ Immersion
- @ Simulation

### 3D au Chantier

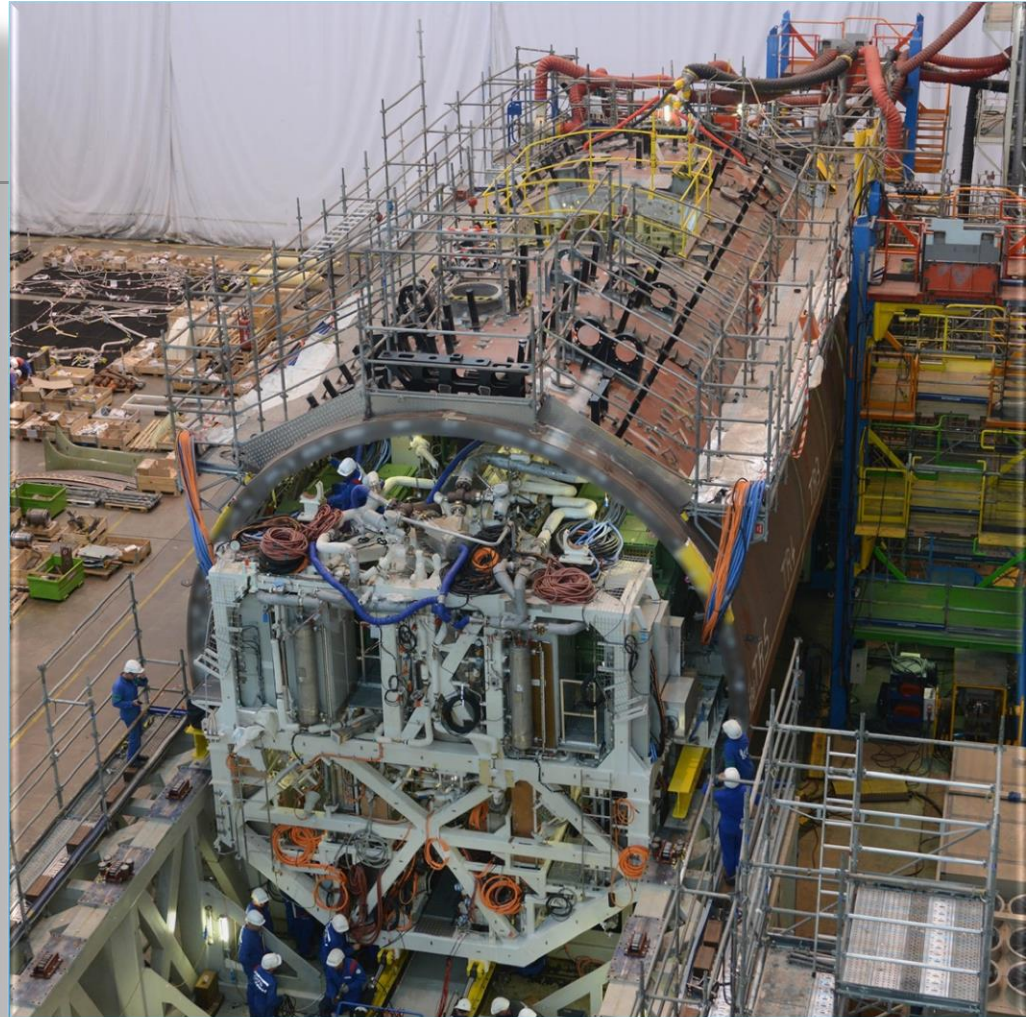
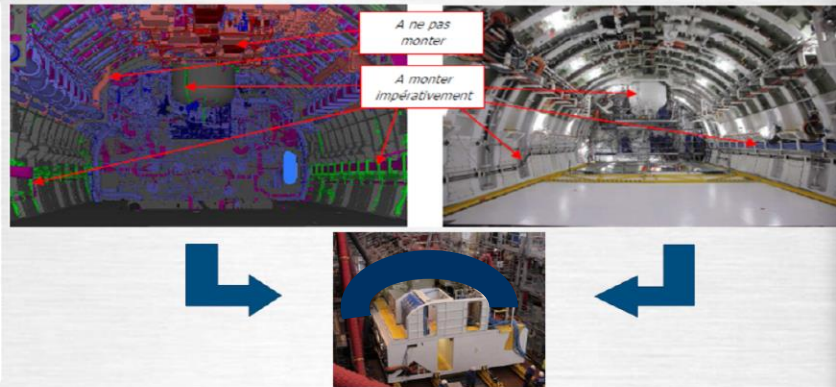
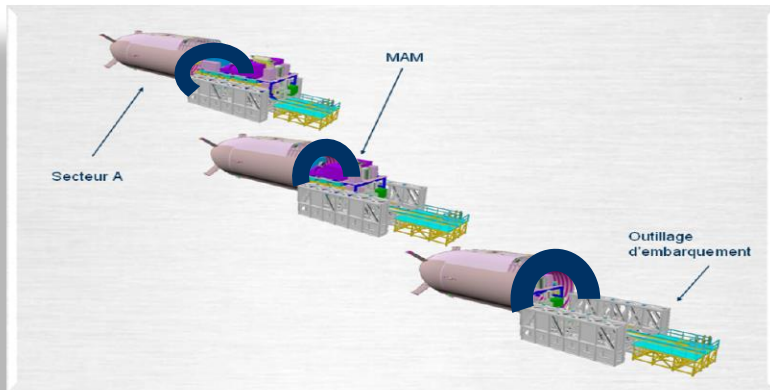
- @ Donnée riche au pied du produit
- @ Adaptation aux métiers
- @ Continuité numérique

### Réalité Augmentée

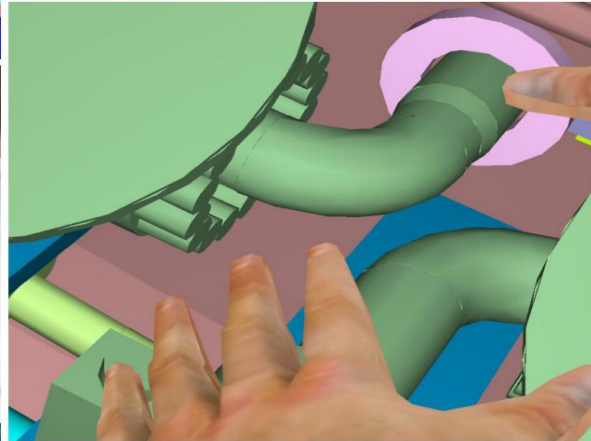
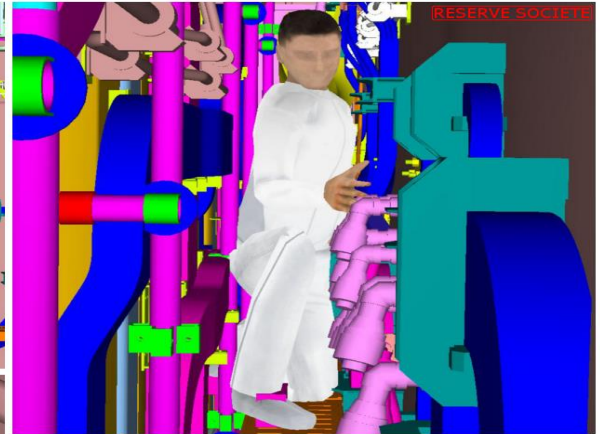
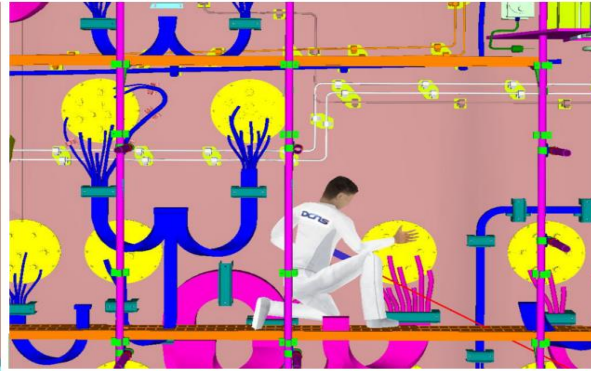
- @ Assistance opérateur
- @ Maîtrise des erreurs
- @ Gain de temps
- @ Gain qualité



# RÉALITÉ VIRTUELLE POUR LA SIMULATION DE MONTAGE



# RÉALITÉ VIRTUELLE POUR LA SIMULATION DE MONTAGE





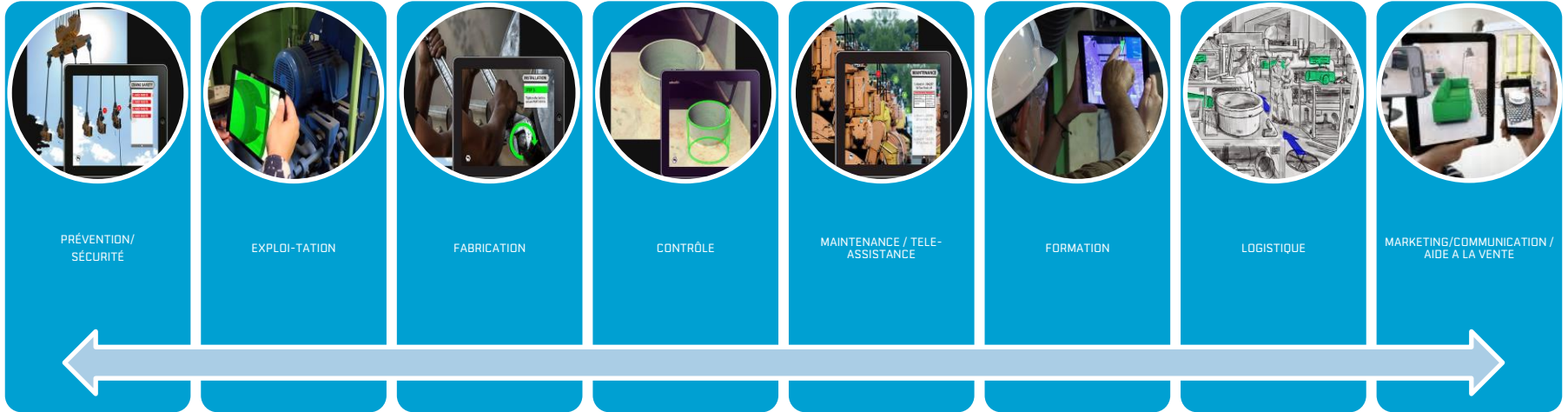
# RÉALITÉ VIRTUELLE - IMPACTS IMMÉDIATS

*Meilleure anticipation des situations complexes*

*Les monteurs, soudeurs, etc. challengent le plan de production navire en Réalité Virtuelle*

*Les opérateurs qui vont vraiment faire impactent l'organisation du travail en amont*

# RÉALITÉ AUGMENTÉE - USAGES

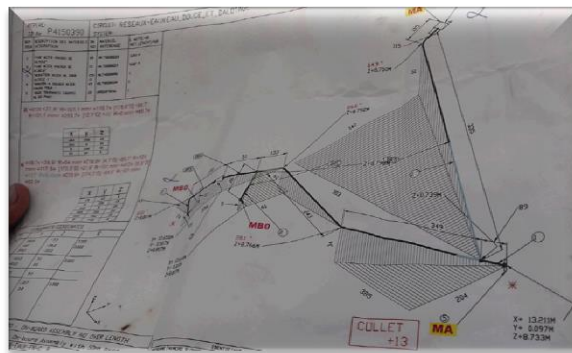


# RÉALITÉ AUGMENTÉE POUR LE CONTRÔLE TUYAUX

Assistance RA permettant au contrôleur de l'atelier chaudronnerie d'être plus **rapide** et plus **efficace**

Se concentrer sur les **actions à valeur ajoutée**

- Contrôler un plus grand nombre de tuyaux
- Viser l'exhaustivité du contrôle pour des tuyaux critiques (+ de 30 kg, les tuyaux, géométrie complexe, tuyaux montés dans des locaux exigus)



# RÉALITÉ AUGMENTÉE – SUJETS EN COURS

Aide au montage  
et démontage  
panoplie



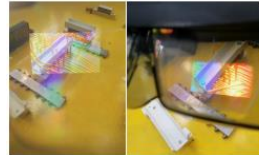
Aide au montage  
ensemble tuyaux



Vérification  
positionnement  
en atelier



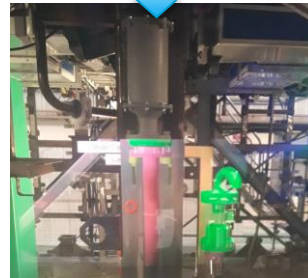
Visualisation de la maquette superposée au réel



Identification  
matériel à bord



Aide au montage  
Gammes



Etude POS



# RÉALITÉ AUGMENTÉE - IMPACTS IMMÉDIATS

*Plus de temps réel dans le process*

*Vérification et prise de décision plus rapide*

*Continuité numérique permettant une dynamique plus importante sur le terrain*

# INDUSTRIE DU FUTUR – LE CADRE

# INDUSTRIE DU FUTUR - CLEFS

Richesse de la donnée PLM à tout niveau d'utilisation

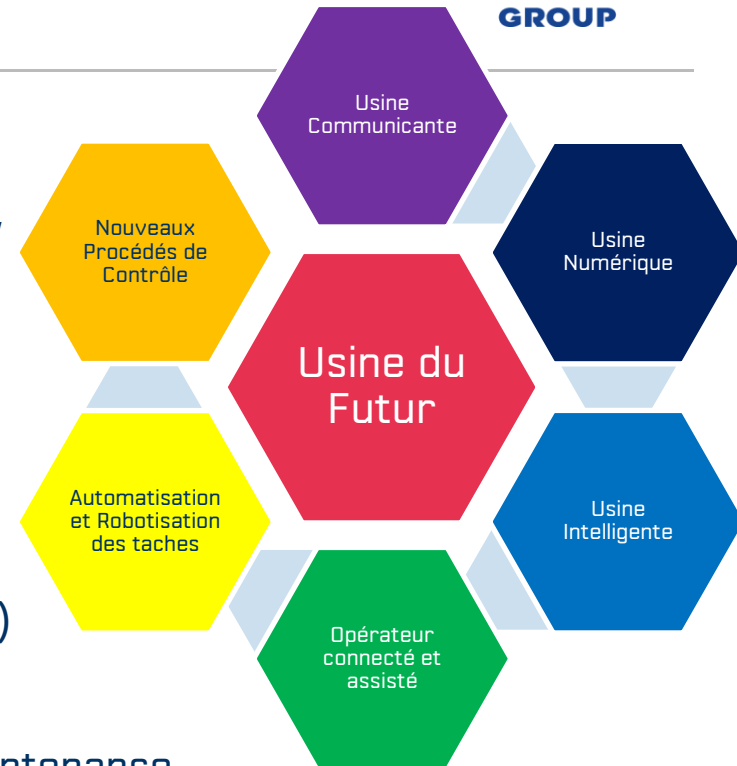
Optimisation production par jumeau numérique des sites

Robotique / cobotique pour assister l'opérateur dans des activités pénibles / à risques



# INDUSTRIE DU FUTUR - CLEFS

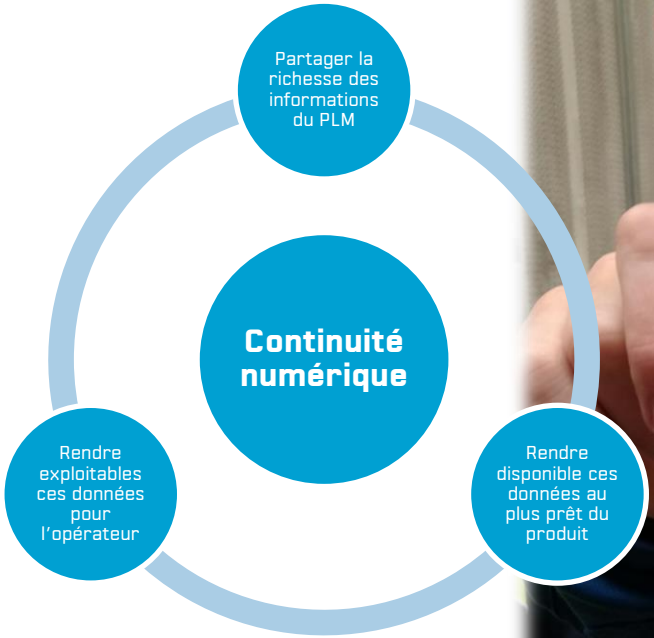
- Road Map Industrie du Futur :
  - RV et RA → connecter et assister l'opérateur, individuel ou en équipe collaborative
  - Site zéro papier : généralisation des supports numériques → distribuer l'information juste nécessaire et fiable
  - Téléassistance → projeter l'expertise sur le terrain
  - Réalité Augmentée pour assistance au montage / contrôle (équipements, modules, ...)
- MCO et Simulation :
  - Développer des Assistances à des tâches de maintenance
  - Téléassistance au chantier / Terre-Mer / Port base-Port en escale
  - Entretien de la connaissance sur le terrain





# CONCLUSION

# CHALLENGES



# INDUSTRIE DU FUTUR - LES TENDANCES

Nouvelles technologies avec impacts sur l'organisation du travail, souhaités ou non

L'organisation du travail tend à être plus dynamique, déléguée aux opérateurs

Plus de dynamique dans la répartition des tâches et des responsabilités,

- peut-être moins de verticalité
- plus de responsabilité individuelle

Chef d'équipe est une posture challengée

- centrée autour de la préparation et l'expertise technique

Dans notre chantier sans chaîne, ou le produit est aussi un chantier, l'allocation des tâches pourrait se transformer en une capture dynamique des tâches à réaliser par les équipes et les opérateurs

Quelque soit l'anticipation de l'impact de nouveaux outils sur le terrain, les opérateurs vont le confronter à des problématiques et des cas d'usage non identifiés initialement

# INDUSTRIE DU FUTUR - LES TENDANCES



Les enjeux sont  
aussi Management  
et RH

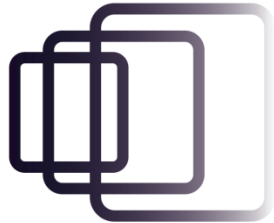


Traitement de  
la sous-  
traitance  
différencié ?

- Confiance
- Intérêt au travail
- Reconnaissance des compétences informelles



**NAVAL**  
**GROUP**



**AFRV**

ASSOCIATION FRANÇAISE  
DE RÉALITÉ VIRTUELLE AUGMENTÉE,  
MIXTE ET D'INTERACTION 3D