



NAOS – Réunion finale Améliorations de l'ARVOR



Septembre 2020

Sommaire

Contexte

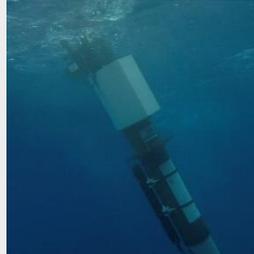
- ✦ Evolution d'ARGO et besoin de l'accompagner

Travaux effectués et résultats

- ✦ Démarche nke
- ✦ Evolutions de process
- ✦ Evolutions matérielles
- ✦ Evolutions logicielles
- ✦ Amélioration de l'ergonomie générale et de l'intégration dans chaîne de traitement ARGO

Bilan

- ✦ Evolution de la fiabilité
- ✦ Attractivité marché



Contexte

- ▶ **Préambule** : le programme ARGO est désormais dans une phase de maturité et cité en exemple par tous les autres réseaux d'observation. Le nombre de cycles "cible" par flotteur a fortement augmenté grâce à l'évolution de la "technologie ARGO" et nke doit évidemment suivre cette tendance
- ▶ Le constat était fait que des pertes prématurées de profileurs restaient à expliquer pour mise en place de solutions correctives pour gagner les derniers paliers de fiabilité nous séparant des meilleurs
- ▶ Il fallait améliorer l'attractivité du produit : Ajout de Fonctions, Hausse de la Fiabilité & Baisse du Prix



Démarche nke

Face à cette situation, nos approches pour améliorer la fiabilisation des profileurs ont été :

- ▶ Recherche de toutes les anomalies lors des cycles de production et de vie du profileur (gestion des différents modes dégradés)
- ▶ Par raisonnement et élaboration de séquence d'évènements différents de ceux initialement prévus, évaluation du risque potentiel et des solutions correctives éventuelles
- ▶ Réalisation d'expérimentations de laboratoire pour confirmation de la robustesse flotteur et portage des corrections
- ▶ Recensement des améliorations souhaitées, développement et portage des corrections



Travaux effectués : Evolutions de process

▶ Contrôles en production

Contrôle chez fabricant du bloc hydraulique

- ✓ Ajout d'une mesure de débit électrovane avec pilotage par impulsions et comparaison des débits avec ouverture continue
- ✓ Ajout d'un rodage des ev
- ✓ Période de surveillance plus longue avant livraison (détection de phénomène « lents »)
- ✓ Relevés supplémentaires divers (mieux caractériser le groupe)

▶ Test de sous-ensembles

Contrôle chez nke

- ✓ Recherche de fuite d'air dans le circuit

constat parfois de bulles d'air dans le circuit malgré cycle de purge avant plongée

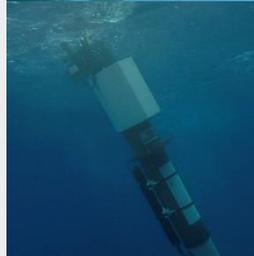
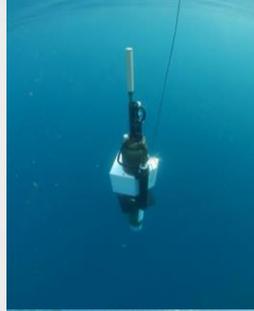
cause

surpompage

conséquence

désamorçage en pression

-> Aboutit à une remise en cause du sens du montage du joint spi



Travaux effectués : Evolutions de process

► Ajustement lors de l'intégration

Contrôle supplémentaires

- ✓ Contrôle de câblage avant fermeture
- ✓ Contrôle de la CTD à diverses étapes
- ✓ ...

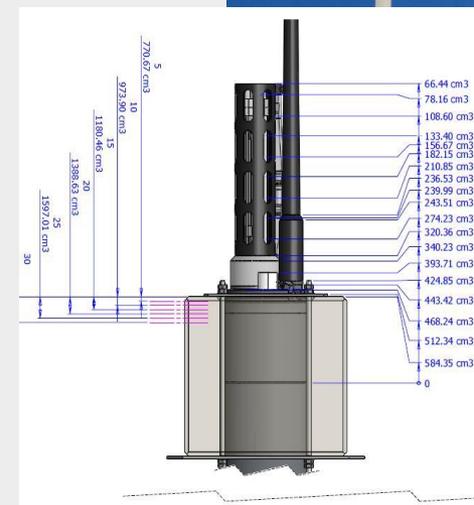
modification de process / design

- ✓ Re-visite de pièces mécaniques interne, des passages de câble et de toutes les fixations
- ✓ Re-visite de toutes les opérations effectuées sur capteur CTD pour éviter toute pollution
- ✓ Nettoyage systématique au Triton de tous les capteurs CTD avant départ de nke (ANo2D)
- ✓ ...

► Contrôles en fin de fabrication

Contrôle chez nke

- ✓ Amélioration des procédures de ballastage : + précis, + reproductible
- ✓ Amélioration de la préparation du groupe hydraulique avant déploiement
- ✓ Amélioration des vérifications de débit « du flotteur » et pas seulement du groupe hydraulique
- ✓ Meilleure surveillance du vide interne après fermeture
- ✓ ...



Travaux effectués : Evolutions de process

Tout cela nous a permis de :

- ▣ Mieux détecter un défaut avant départ du profileur
- ▣ Réduire l'occurrence d'apparition des défauts



Travaux effectués : Evolutions Matérielles

Mesures en air pour DO

- ◀ Evaluer et corriger des dérives capteur

Evolution Modem iridium, GPS et antenne

- ◀ Solution + standard et + fiable que précédemment

Buzzer



Evolutions hydrauliques

- ◀ Sens du joint spi, fixation carter pompe, ...
- ◀ Utilisation d'un dispositif de détection de réservoir vide pour arrêt pompage quand nécessaire (Porté sur DEEP en attente sur ARVOR)
- ◀ Remplacement moteur électrique de la pompe



Travaux effectués : Evolutions Logicielles

Améliorer le suivi industriel

- ❏ Refonte de la structure logicielle pour diminuer le nombre de versions

Nouvelles fonctions

- ❏ Haute résolution pour données transmises (1 dBar)
- ❏ Ajout de la détection « glace » (Algo ISA + autres mécanismes)
- ❏ Ajout des mesures en air pour oxygène dissous
- ❏ Démarrage automatique à la pression

Améliorer le retour d'information technique du flotteur

- ❏ Ajouts d'information supplémentaires dans les paquets techniques
- ❏ Transmission détaillée des actions hydrauliques
- ❏ Détection de tout défaut CTD (type et phase d'apparition du défaut)

Améliorer la fiabilité

- ❏ Correction de la gestion d'échouage en cas de fortes variations de bathymétrie couplée à d'importants courants de fond
- ❏ Renforcement de l'autotest
- ❏ Robustesse si déploiement « coulant »
- ❏ Amélioration diverses et corrections de bug (Réduction d'émergence, acquisition GPS, ...)

Faciliter la mise à l'eau

- ❏ Utilisation d'un buzzer pour signal de mise à l'eau
- ❏ Départ automatique après 48h si flotteur armé, mais procédure de déploiement non respectée



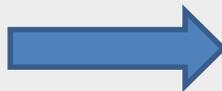
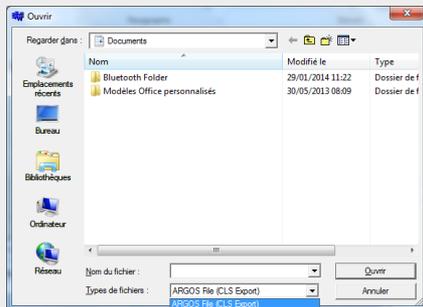
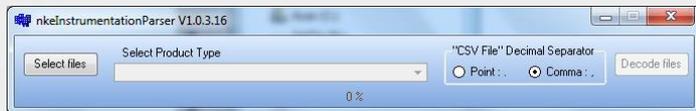
Travaux effectués : Amélioration de l'ergonomie générale et intégration dans la chaine de traitement ARGO

Ergonomie pour équipes de déploiement

- ❏ Création d'une checklist pour le déploiement
- ❏ Utilisation d'un buzzer pour informer que le flotteur peut être déployé

Faciliter le décodage et le suivi des métadonnées

- ❏ Ajout dans les manuels utilisateurs des labels "ARGO" pour chaque message iridium transmis à chaque cycle (données capteurs, paramètres & techniques)
- ❏ Création d'un outil PC de décodage de 1er niveau (pas pour une chaine de traitement automatique, fourni avec chaque livraison)
- ❏ Réflexion en cours sur outil PC permettant d'estimer l'impact de la programmation sur la durée de vie théorique et le volume de données à transmettre (existant sur PROVOR CTS5 mais portable directement sur flotteur Core)



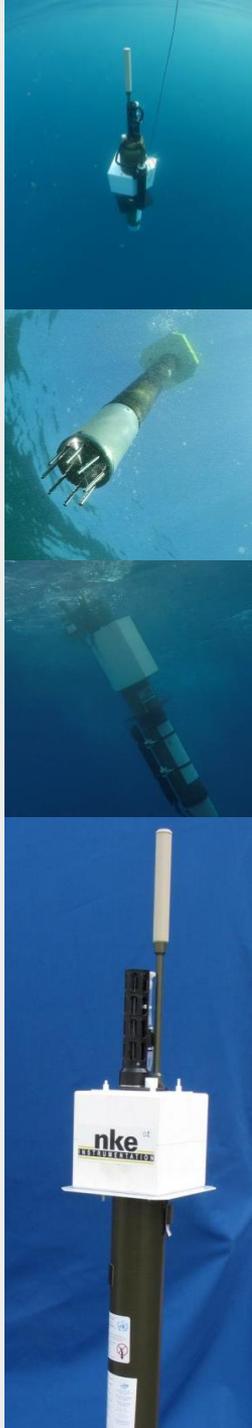
nke
INSTRUMENTATION

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
72	0	0	0																							

Bilan

Impact sur fiabilité globale

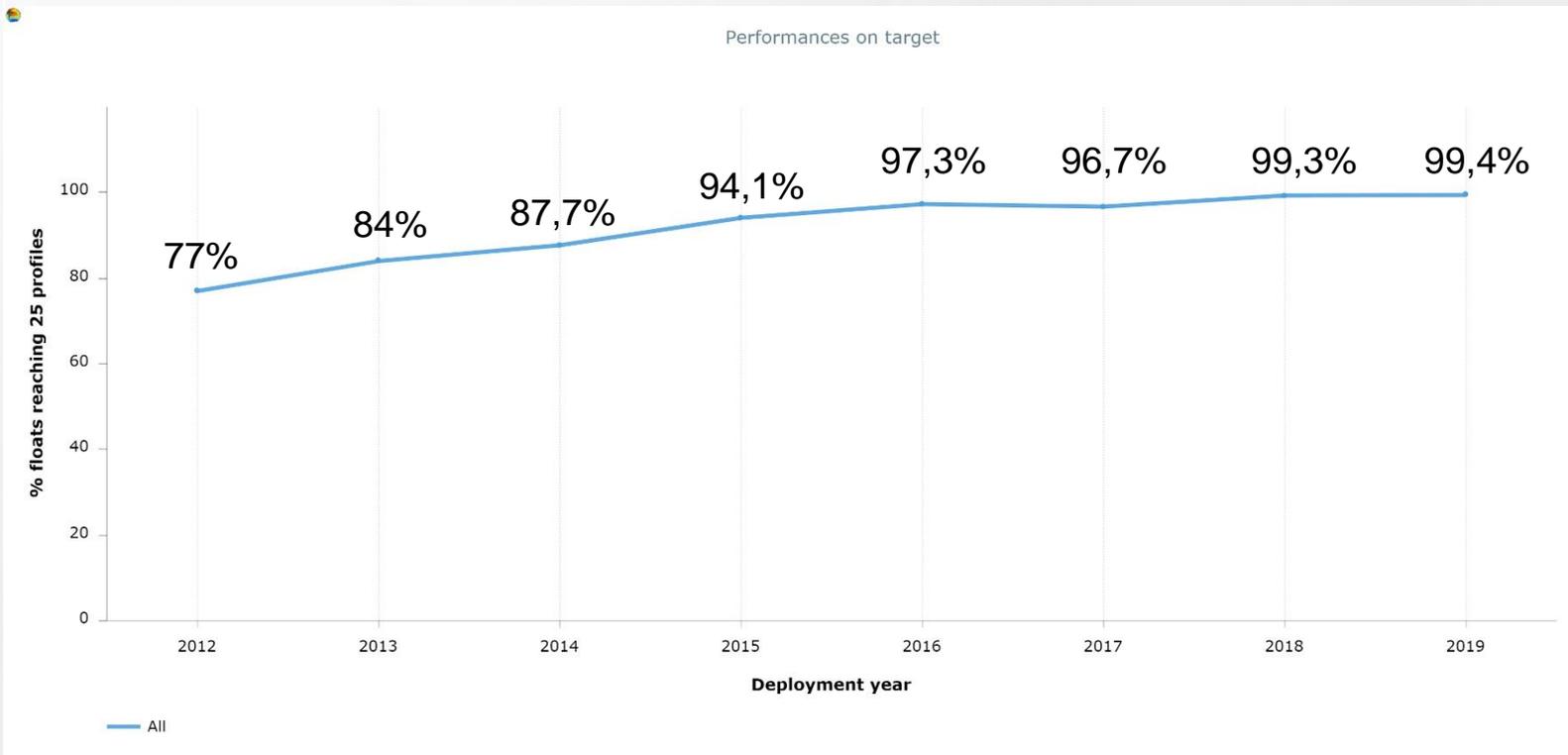
Tous ces travaux ont-ils eu un effet sur la fiabilité de l'instrument et sur son attractivité pour la communauté ARGO ?



Bilan

Impact sur fiabilité globale

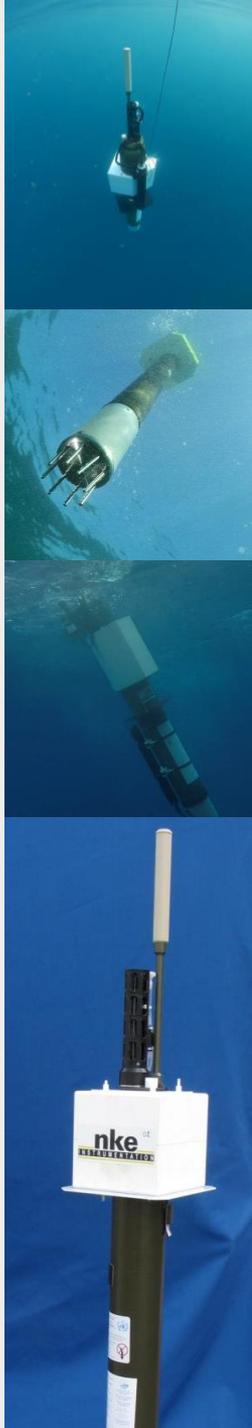
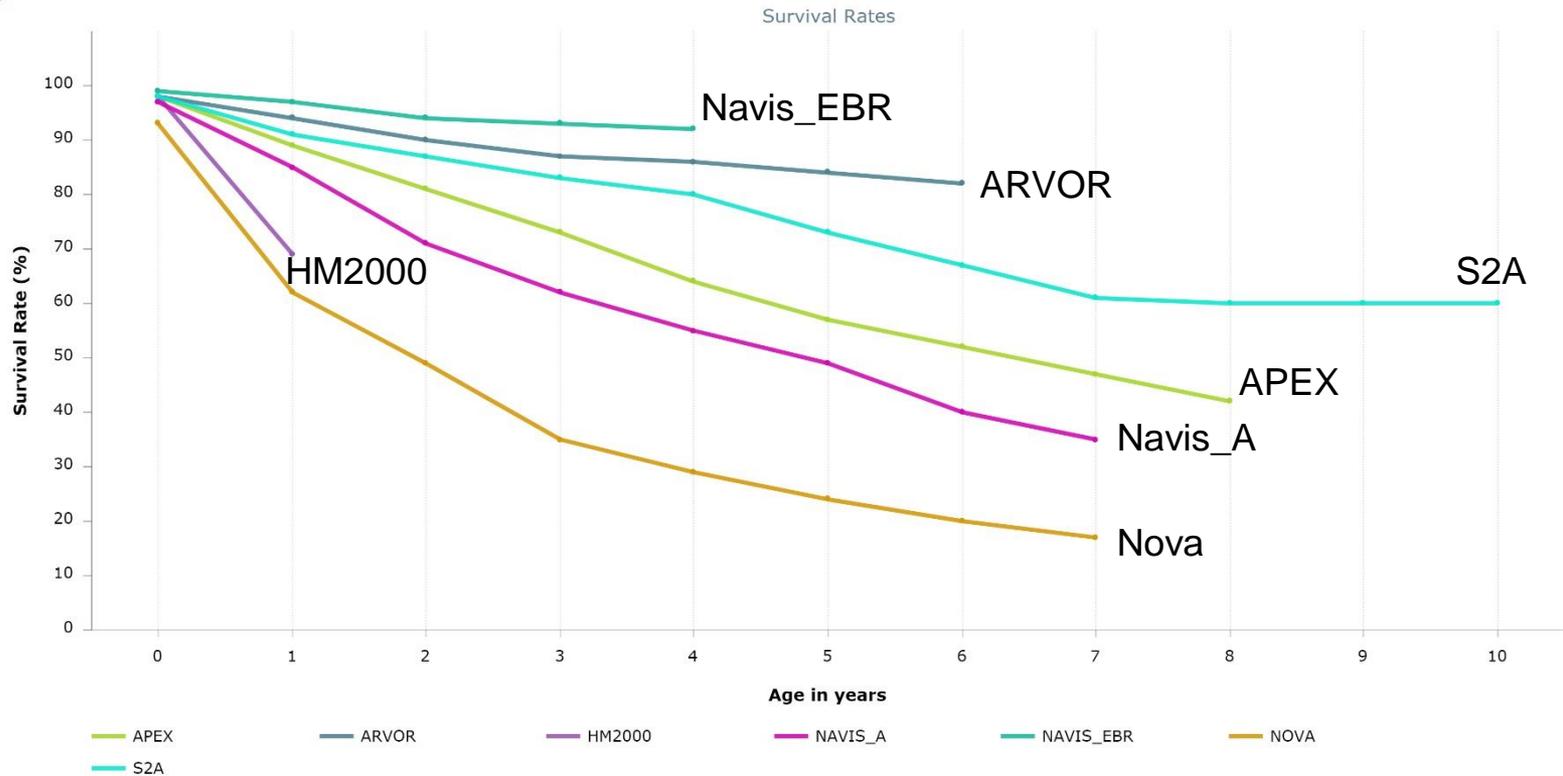
Taux d'atteinte à 25 cycles tous ARVOR confondus



Bilan

Impact sur fiabilité globale

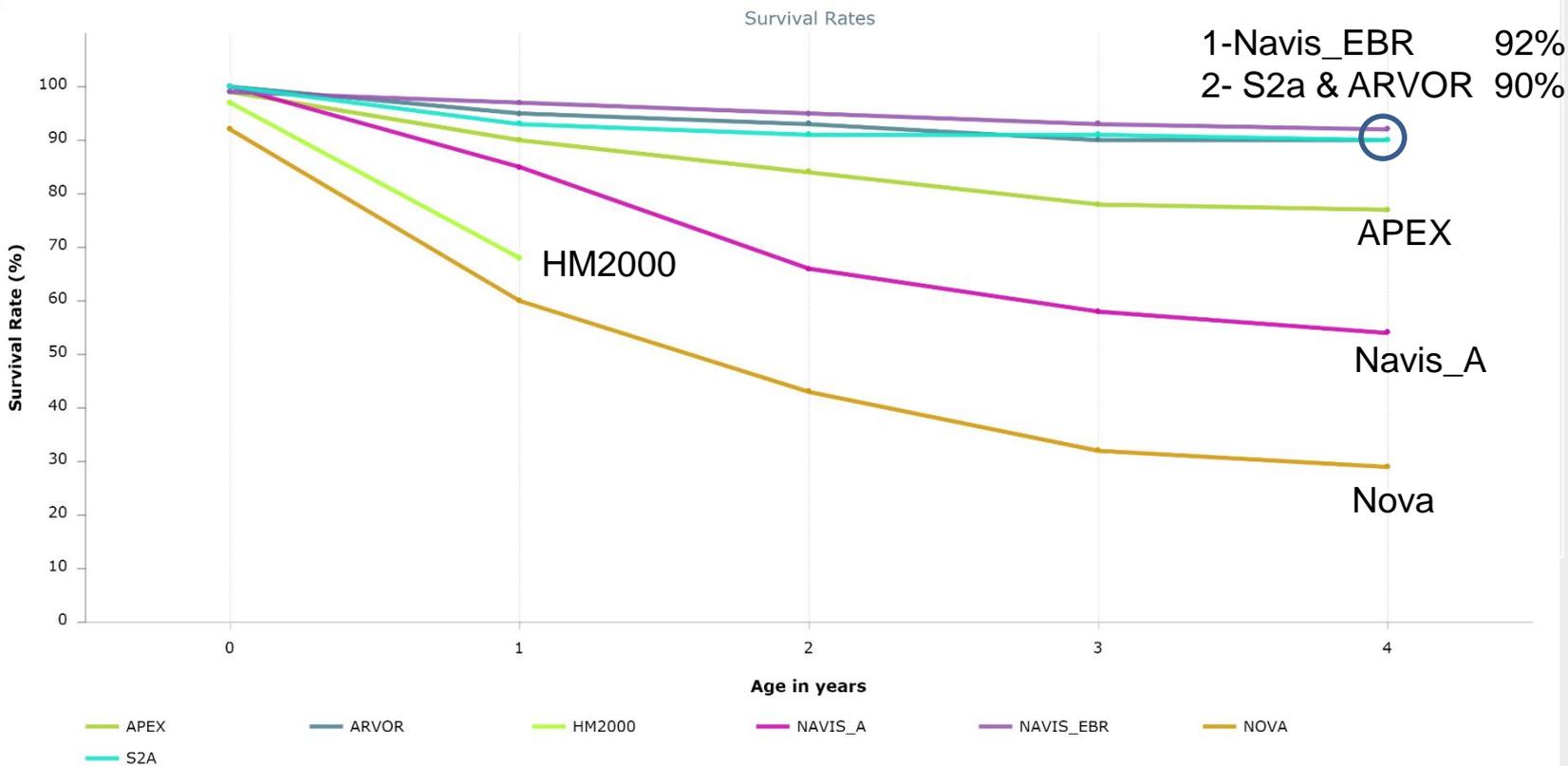
Survival rate par modèle (Iridium et Beidou)



Bilan

Impact sur fiabilité globale

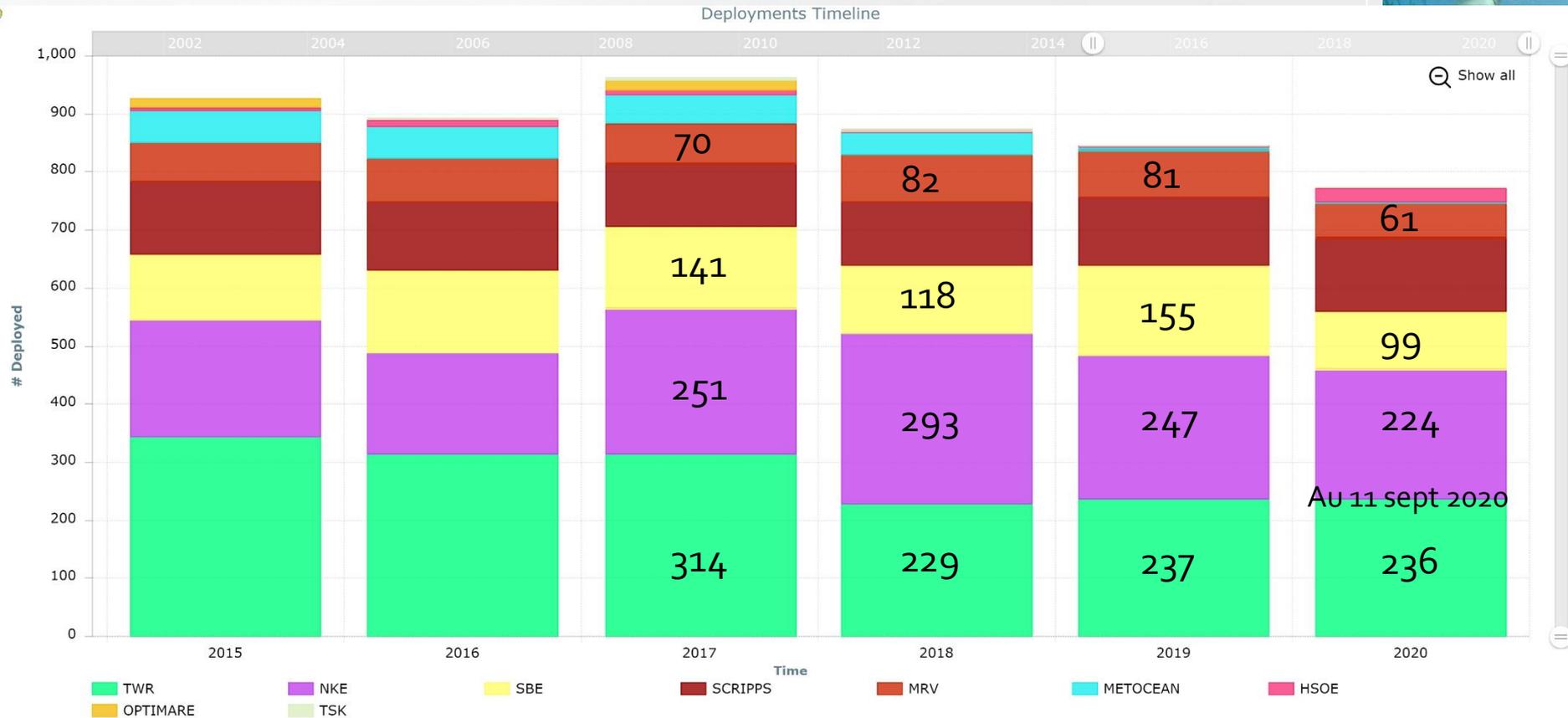
Survival rate par modèle (Iridium et Beidou), avec déploiements depuis 2016



Bilan

Attractivité sur le marché

Nombre de déploiements annuels par fabricant



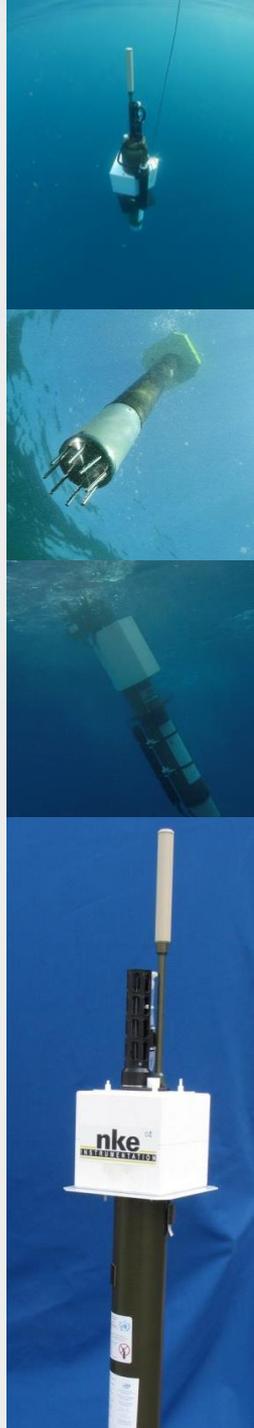
Bilan

Le WP2.1 de NAOS a permis d'améliorer la fiabilité de l'ARVOR et d'autres versions de profileurs de la gamme nke de façon significative

Le projet a également permis d'implémenter de nouvelles fonctionnalités permettant de rester au plus près des recommandations scientifiques de la communauté ARGO

Enfin, le projet NAOS a très certainement contribué à renforcer la compétitivité de nke sur le très concurrentiel marché qu'est ARGO, et ce dans toutes ses composantes (Core, DEEP et BGC)

Perspectives : Des possibilités d'évolutions existent encore et ont été recensées par nke et ses partenaires l'ifremer et le LOV.



Merci pour votre attention!

Jérôme Sagot
Head of Profiling Float Activity
jsagot@nke.fr

nke INSTRUMENTATION

Rue Gutenberg
ZI de Kérandré
56700 Hennebont

+33 (0)2 97 36 41 31
www.nke-instrumentation.com

