



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



ZESTE

**Zone d'Essais Stockage d'Énergie et systèmes de génération
électrique hybrides**

DGA Techniques Aérospatiales

Guillaume BRETIN

guillaume.bretin@intradef.gouv.fr



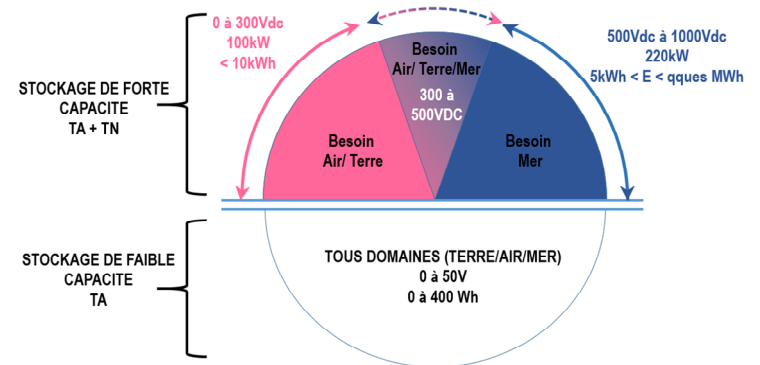
Contexte de la zone ZESTE de DGA TA

Incendie Labo DGA TA en nov. 2017 – Perte de la capacité d'essais sur batteries

Objectifs :

- 1/ Recouvrir une capacité d'essais sur systèmes de stockage d'énergie cohérente avec l'expertise du domaine électrique
- 2/ Evaluer les risques d'intégration de la technologie lithium à bord des porteurs aéronautiques, mais également terrestres, spatiaux et, naval en complément des capacités de DGA TN
- 3/ Permettre des capacités complémentaires d'essais et d'expertises sur les futurs systèmes de génération électrique hybrides et de stockage, ainsi que sur les piles thermiques

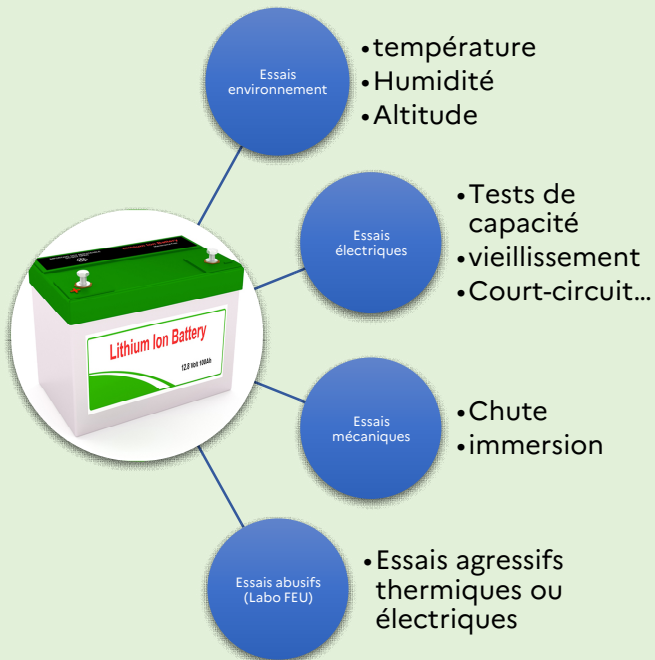
Couverture des besoins techniques multi-milieux dans le domaine ELEC



ZESTE : Essais sur batteries lithium jusqu'à 12 kWh

Capacité de tests

Actuelle



A venir

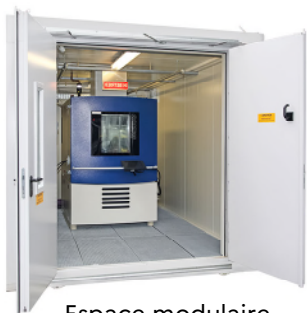
- Essais vibratoires (à l'étude)



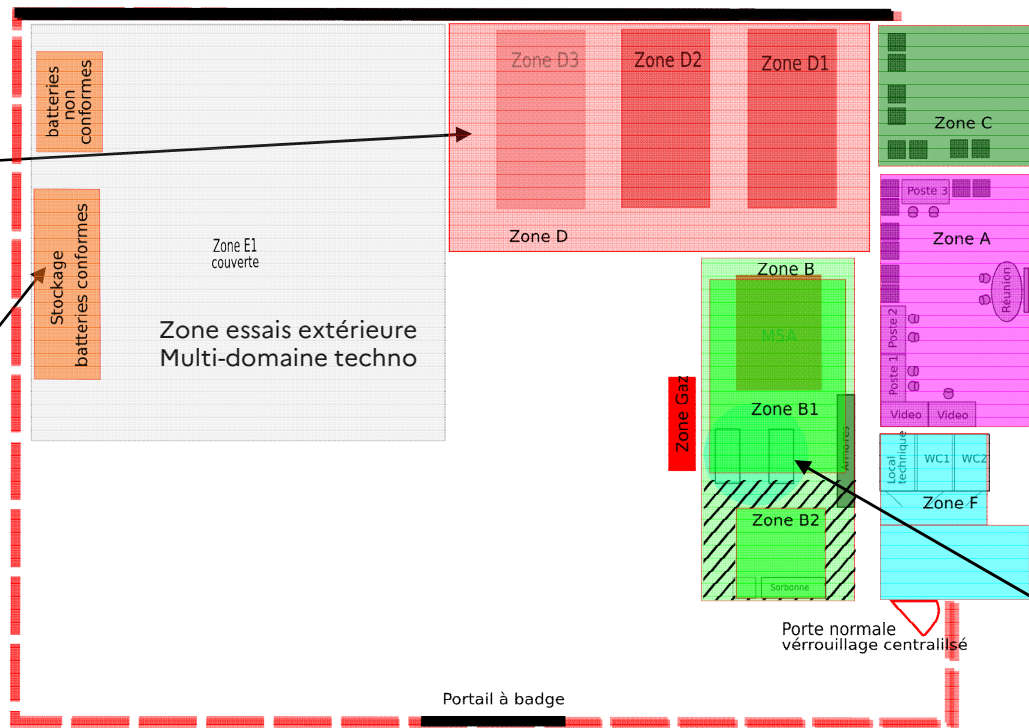
- Essais sur systèmes pile à hydrogène jusqu'à 100 kW (2025)



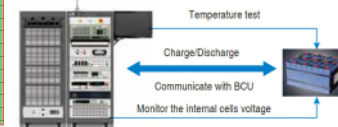
Moyens techniques ZESTE



Espace modulaire
Locaux d'essais avec
enceinte climatique
Piles à combustibles



Zone charge/décharge



Zone Pilotage



Essais non risqués
 Essais sur table avec
 hottes aspirantes
 Essais Piles thermiques

ZESTE - Extérieur



ZESTE - Intérieur





MINISTÈRE
DES ARMÉES

*Liberté
Égalité
Fraternité*



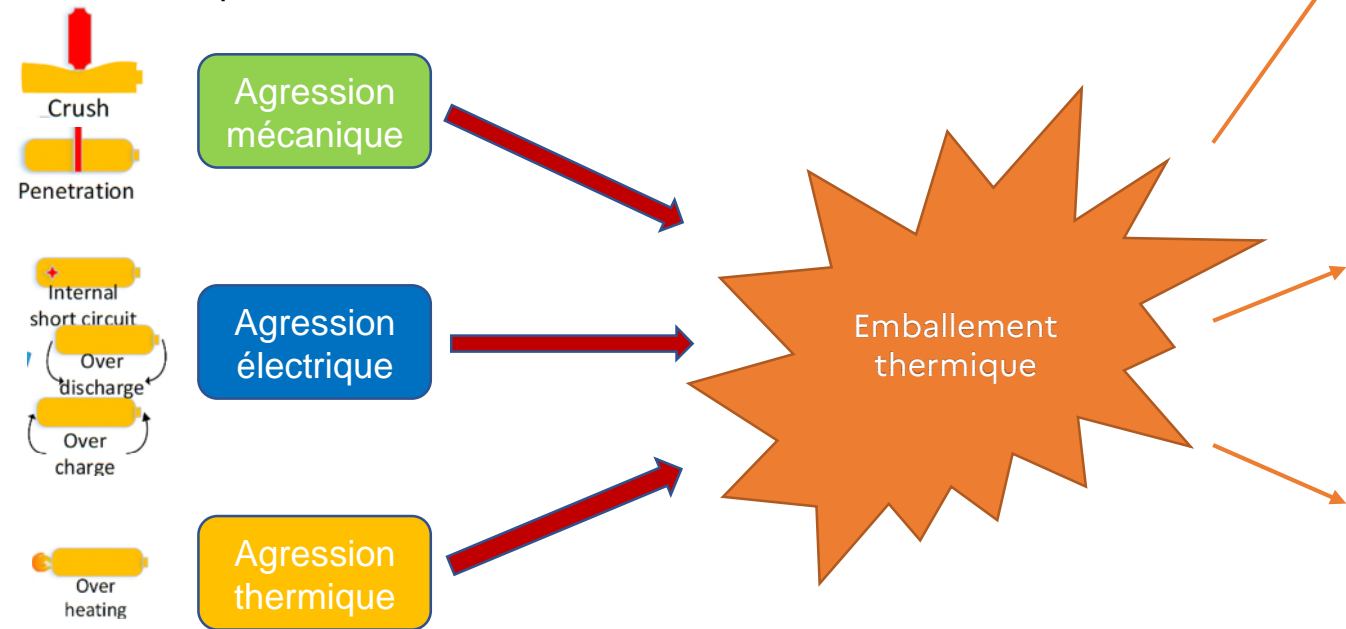
Démarche DGA : Validation d'utilisation en vol des batteries lithium en aéronautique

Proposition d'un référentiel pour qualifier l'utilisation des équipements grand public qui contiennent des batteries lithium, à bord des avions étatiques.

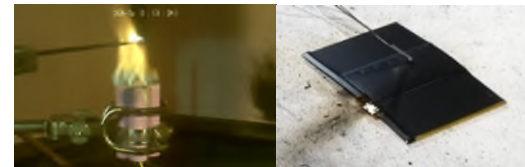


Contexte et besoins DGA

Risques liés aux batteries lithium



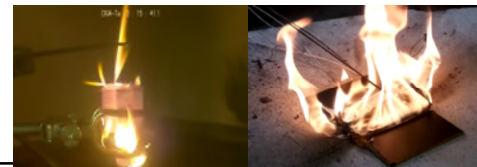
Génération de gaz



Projection de matières



Flammes



Contexte et besoins DGA

Normes et réglementations en fonction de nos cas d'usage



Transport : Cargo,
fret (sans utilisation
à bord)

- UN ST/SG/AC.10/11 (UN 38.3)
- Réglementation IATA

- Référentiel clair
- MAJ annuelle
- Nombreuses batteries certifiées UN



Matériel avionné
intégré :
certification aéro

- DO 227A, DO 311A
- ETSO C142a, ETSO C179a

- Normes exigeantes
- Quantité d'essais à réaliser importante
- Batteries très rarement certifiées par le constructeur !



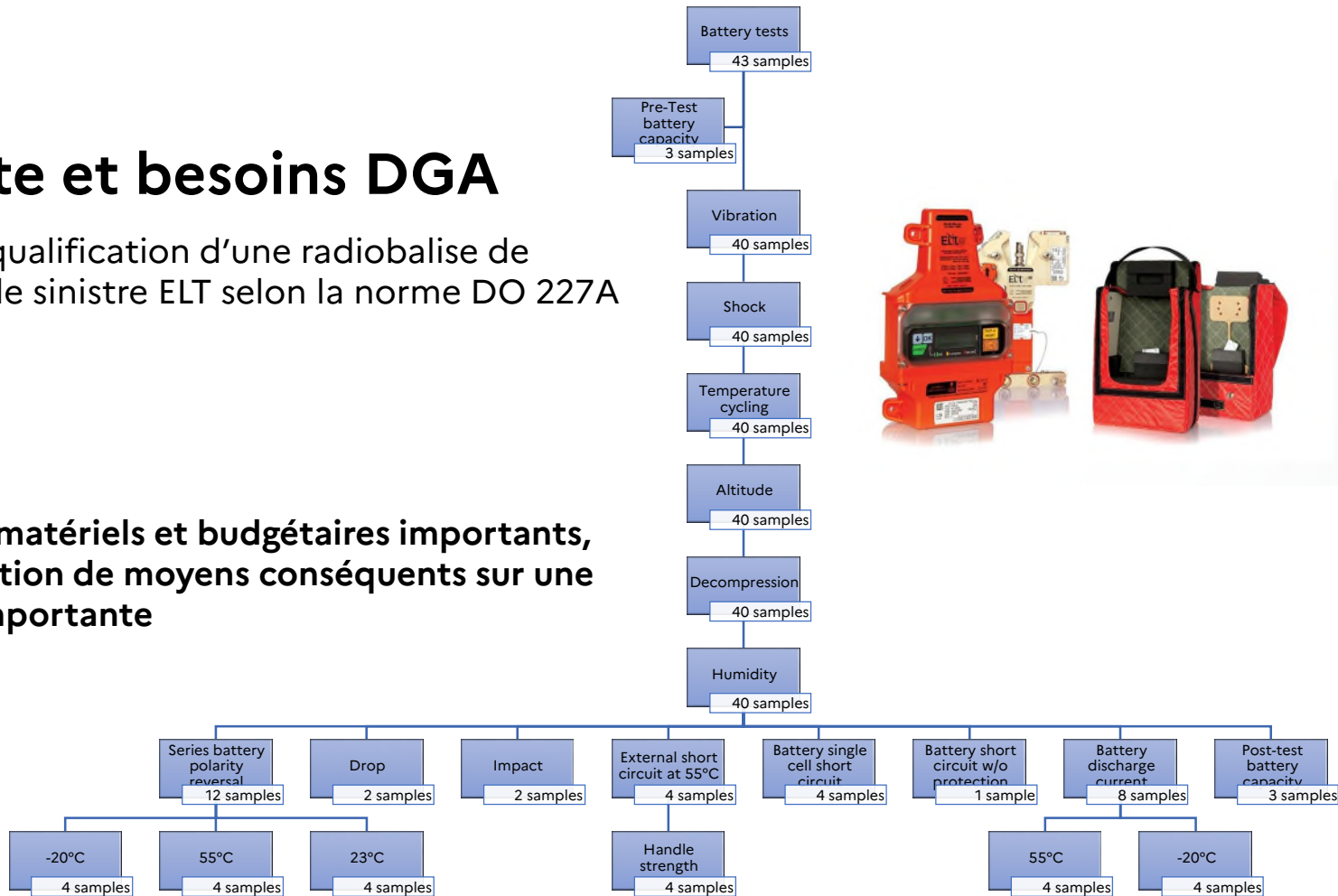
Matériel
électronique
portable (non intégré)

- DO 227A, DO 311A
- ETSO C142a, ETSO C179a
- Réglementation IATA

Contexte et besoins DGA

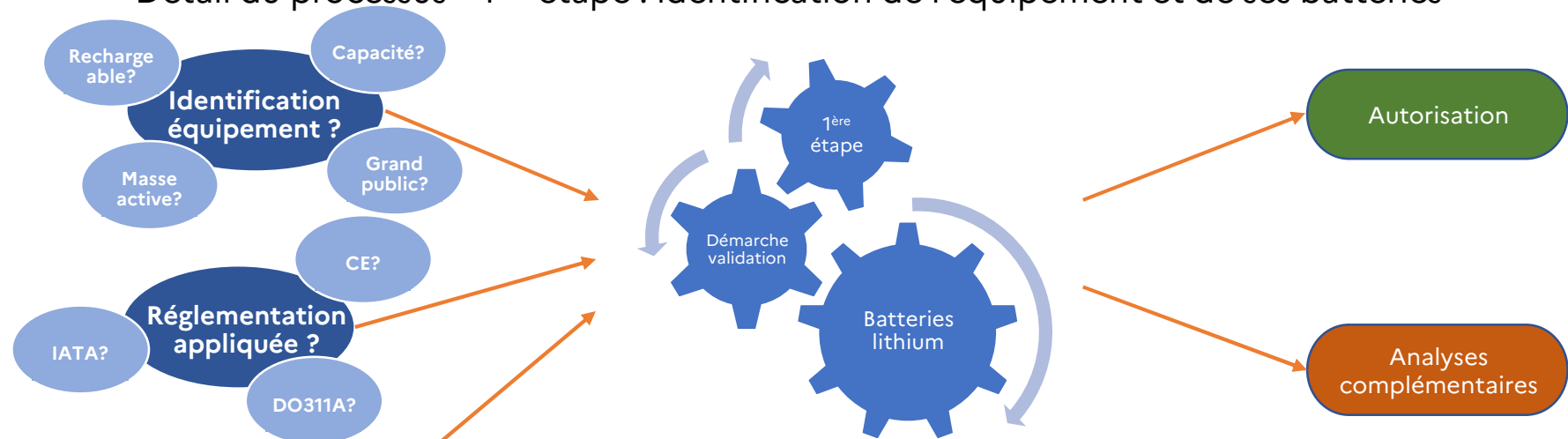
Exemple de qualification d'une radiobalise de localisation de sinistre ELT selon la norme DO 227A

➔ **Besoins matériels et budgétaires importants, Mobilisation de moyens conséquents sur une durée importante**



Démarche DGA validation des batteries lithium en aéronautique

Détail du processus – 1^{ère} étape : identification de l'équipement et de ses batteries

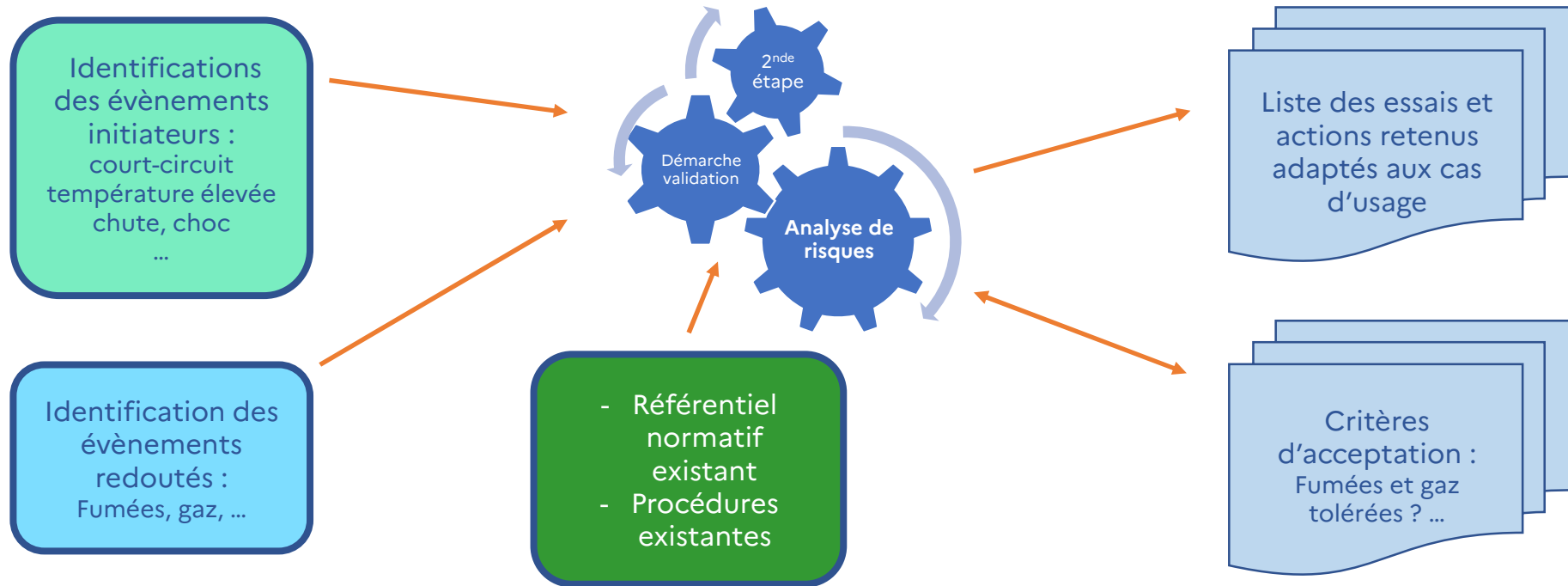


Objectif : donner une méthode de travail permettant de traiter l'ensemble des cas d'usage

- Aide à l'identification des matériels embarquables
- Processus de qualification

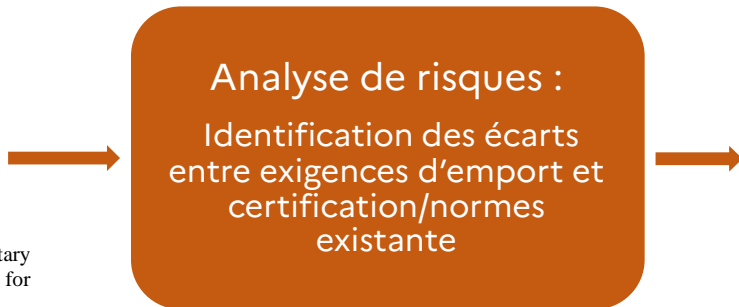
Démarche DGA validation des batteries lithium en aéronautique

Détail du processus – 2^{de} étape : Choix et justification des actions de validation



Démarche DGA validation des batteries lithium en aéronautique

Exemple : utilisation d'une tablette à bord



- Apple product information Sheet
- A2133_Declaration_de_conformite_V3
- MIL-E-18927 18/08/1983 Military specification, General Requirements for environmental control systems, Aircraft

N° de l'action	Type d'action	Détails de l'action à mener
1	Analyse documentaire	Vérification de la compatibilité de la batterie avec l'environnement dans lequel de PED sera placé et utilisé
2	Essai	Essais de charge et de décharge au-delà des tensions seuils préconisées par le constructeur de batterie afin de tester le bon fonctionnement du BMS.
3	Essai	Essai à fort courant de charge et de décharge sur batterie afin de vérifier le bon fonctionnement du BMS
4	Installation de software	Installation d'une application/software sur la tablette de surveillance de la batterie : tension, état de charge, état de santé.
5	Procédure de maintenance	Rédaction d'une procédure de stockage des matériels, à appliquer si batteries stockées plus de X mois.
6	Recommandation/procédure d'utilisation	Contrôle visuel de la coque de la tablette et du support de cuisse avant embarquement
7	Consignes d'intégration	Tablette à maintenir fixée à la cuisse du pilote avec support
8	Essai	Essai de décompression rapide avec tablette fonctionnelle
9	Essai	Essai de simulation d'altitude avec tablette fonctionnelle
10	Essai	Essai de tablette en fonctionnement sur son support de cuisse avec température ambiante maxi

Documentation
batterie

Application de
la Démarche

Définition de la liste des actions à
mener pour qualification de la
batterie

Conclusion

Objectif : faciliter l'autorisation d'utilisation en vol des équipements portables par une méthode partagée au Ministère des Armées

- Adaptée aux besoins
- Générique
- Mise en œuvre acceptable des essais associés

