

dapnia



saclay

L'Assurance Produit

Jean FONTIGNIE - Laboratoire de qualité spatiale - Service d'Astrophysique

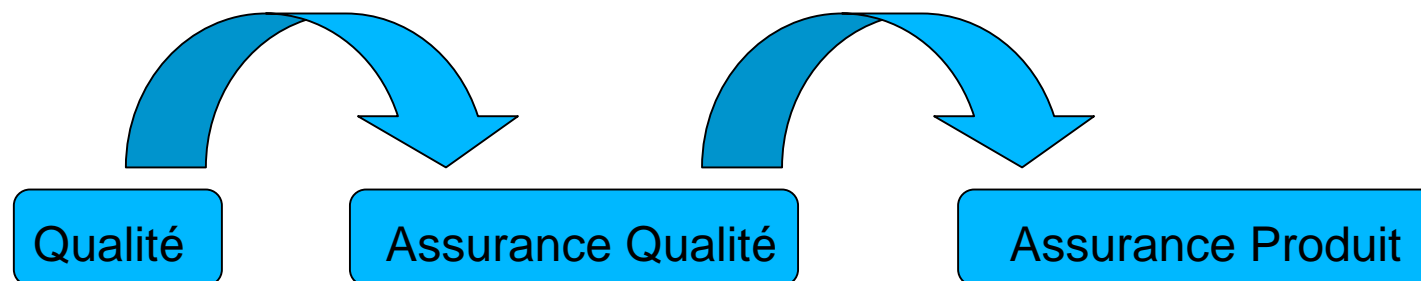
Assurance produit - définition

dapnia



saclay

- Historique lié au domaine spatial
- Dans le cadre de projets complexes et coûteux, donner une image globale sécurisée d'un projet au niveau des risques (technique, organisation, humain, financier)
- Orienter la qualité sur le produit et le projet





dapnia



saclay

- Garantir que le produit permet d'atteindre les objectifs de mission définis et que ces produits soient sûrs, disponibles et fiables
- Parvenir à des projets de meilleur rapport coût/performance
- Identifier, évaluer, prévenir, maîtriser les risques techniques (Contribution au management des risques)



dapnia



saclay

- L 'assurance produit fédère :
 - Sûreté de fonctionnement
 - Propreté et contrôle de contamination
 - Choix composants électroniques matériaux et procédés
 - Conditions d'acceptation des produits
- Et interfère avec :
 - Management
 - Système, Ingénierie, AIV (Assemblage/Intégration/Vérification)
 - Les activités Assurance Produit des niveaux inf. et sup.

dapnia



saclay

- Identifier
 - Un Responsable Assurance Produit « RAP »,
 - Spécifications assurance produit du donneur d'ordre,
 - Référentiel normatif,
 - Procédures « maison »
- Etablir une stratégie matérialisée en général dans un plan « Plan assurance Produit ».
 - Identifier une organisation,
 - Identifier des ressources, des méthodes de travail
 - Identifier la documentation à produire...
- Le RAP devient alors le responsable de l'application de ce plan et en rend compte.

Assurance produit - La démarche (2)

dapnia



saclay

- Ce plan va :
 - Servir de référence pour l'organisation du travail de l'équipe, pour les spécifications assurance produit du niveau n-1 et de la sous-traitance.
 - Être décliné en plans plus spécifiques :
 - plan Assemblage-Intégration-Vérification,
 - plan de propreté/contamination,
 - plan contrôle Décharge ElectroStatiques,
 - Etc...

dapnia



saclay

- Cette démarche permet d'atteindre le juste niveau de qualité :
uniformiser la confiance dans les différents maillons de la chaîne (tâches et produits)
- Et d'assurer l'assentiment
 - du donneur d'ordre (niveau supérieur ou maître d'ouvrage ou client)
 - des principaux acteurs projets (chef de projet, contrôleur projet, système, etc...)

à l'objectif et aux méthodes.

Assurance produit - Domaines couverts

dapnia



saclay

- Sûreté de fonctionnement
- Sélection matériaux, composants, procédés (« MCP »)
- Propreté/ contrôle de contamination
- Acceptation et livraison
- Assurance Qualité
 - Contrôle approvisionnement et fabrication,
 - Intégration et vérification,
 - Manipulation stockage emballage,
 - Gestion des non conformités / anomalies.
- Assurance produit des logiciels
- Retour d'expérience

dapnia



saclay

- **Particularité : pas de vérification pratique de cette exigence avant l'exploitation -> Travail par analyse**
 - Analyse préliminaire de risques
 - Calculs de fiabilité (quantifier la probabilité des risques)
 - analyse des taux de contraintes (vérifier que le respect de marges dans l'utilisation des composants électroniques)
 - Analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité (déterminer les conséquences des pannes)
- **Travail en forte interaction avec le(s) bureau(x) d'étude**

dapnia



saclay

- **Les contraintes d'environnement (lancement, vide spatial, propreté) rendent nécessaire le choix de matériaux et de procédés ayant fait leur preuve.**
- Travail amont de l'Assurance Produit, en collaboration avec le bureau d'étude, pour le choix des matériaux et procédés :
 - Recueils des agences (CNES, ESA, NASA, ESO, CERN...),
 - Expérience acquise sur des projets précédents,
 - Pour de nouveaux matériaux/procédés, définition et suivi d'essais de qualification.
- **L'Assurance Produit tient à jour les listes matériaux et procédés**

dapnia



saclay

- **Définition de la politique d’approvisionnement des composants Electriques, Electroniques, Electro-mécaniques**
 - Niveau de qualité (ref à normes européennes « ESCC » ou U.S. « MIL »), en lien avec les objectifs globaux de fiabilité
 - Tenue aux radiations,
 - En cas d’approvisionnement hors niveaux requis, l’AP définit et effectue le suivi des essais d’évaluation et de déverminage.
- **L’Assurance Produit élabore et maintient la liste des composants et les documents associés.**

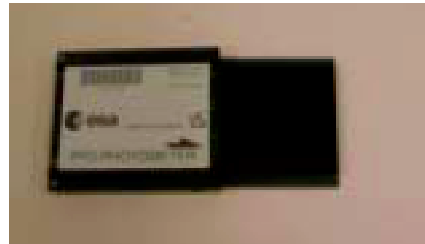
Assurance produit - Contrôle de la contamination

dapnia

cea

saclay

- **La contamination est une préoccupation majeure mais pas spécifique au spatial (grands accélérateurs).**
- Selon la criticité, obligations de moyens ou de résultats
- Nécessité d'anticiper (planifier) parce que la remise en conformité est très coûteuse voir impossible
- Apport de l'Assurance Produit : identifier et comprendre les objectifs, planifier les dispositions permettant d'atteindre les objectifs, vérifier leur application et leur efficacité, et certifier la conformité à la livraison.



dapnia



saclay

- **Apports de l'assurance produit**
 - Aide à la sélection des sources d'approvisionnement (certifications, pré-audits, gestion de listes de fournisseurs)
 - Participation à la rédaction des documents d'achats (injection des spécifications Assurance Produit et des conditions d'acceptation)
 - Suivi « Qualité » des contrats (audits, points clefs, traçabilité)
 - Aide précieuse compte tenu de nos conditions de passation de marché
- **Ne pas attendre qu'un contrat pose problème pour se préoccuper de l'Assurance Produit.**

dapnia



saclay

- En interface avec les responsables AP des niveaux n-1 et n+1 définir à l'avance les conditions d'acceptation
- Revue de livraison
 - Examen de la documentation
 - Configuration,
 - Preuves de conformité,
 - Traçabilité
 - Examen du produit, en général visuel

dapnia

cea

saclay

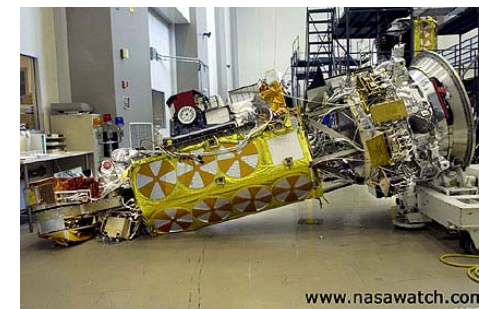
- **Méthodologie**

- **Revue avant essais**

- Configuration de l'équipement sous test
 - Examen des procédures
 - État et configuration de l'installation d'essai
 - Sécurité des personnes et des biens

- **Suivi des essais**

- Garant de la conformité de l'essai à la procédure,
 - Réaction rapide en cas d'anomalie



dapnia



saclay

- **Bilan des essais**
- **Grille pour évaluation procédure et rapports**
 - Identification de la configuration d'essai
 - présence de critères clairs pour la sanction de l'essai
 - Séquencement des opérations, identification des inspections
 - Dispositions pour la sécurité des personnes et des biens
 - Conditions environnementales
 - Organisation et responsabilités
 - Résultats et conclusion (Rapport seulement)

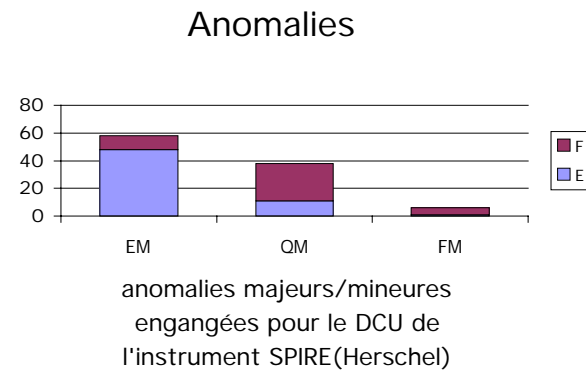
dapnia



saclay

- **Aspects souvent négligés, mais importants.**
- Multiplication des interfaces :
 - Opérateurs,
 - Environnement (contamination, esd, température, etc...)
- Apport de l'Assurance produit :
 - Procédures
 - traçabilité

- Le produit peut subir des événements imprévus ou se révéler non-conforme à une exigence spécifiée.
- Un système pour tracer et instruire les incidents est un outil précieux pour
 - Converger vers un produit conforme,
 - Éviter la récurrence d'incidents.



dapnia



saclay

- **Méthodologie pour instruire les anomalies**

- Constat
- Analyse
- Classification
- Actions correctives
- Actions préventives
- Clôture

Description : pas de données scientifiques lors du démarrage à -30°C lors des essais de qualification		
Analyse : signal de reset du processeur hors spécification à -30°C		
Classification : Majeur <input checked="" type="checkbox"/> Mineure <input type="checkbox"/>		
Action corrective : modification filaire du signal reset; essai de démarrage à -30°C		
Action préventive : sur le modèle de Vol, modification circuit imprimé; essai complet à -30°C/+50°C		
Resp. système		
Resp. AP		
Chef de projet		
Clôture		

- **Circulation de l'information & prise de décision**

- Commission de Traitement des Anomalies (« CTA »)
- Diffusion

- **Aucune raison pour traiter le logiciel différemment du matériel!**
- Méthode :
 - Analyse des besoins (specs, i/f)
 - Découpage structurel en constituants documentés (spec+if)
 - Validation des constituants

 - Validation et recette du logiciel
- Séparer conception et validation!
- La difficulté réside dans la facilité des évolutions
- La gestion de configuration fait partie intégrante de l'assurance produit des logiciels

dapnia



saclay

- **« Boucler la boucle », capitaliser le savoir faire. Ce bouclage est la base de la qualité.**
- A faire en fin de phase de développement/réalisation (différent du retour d'expérience scientifique)
- Mais recueillir les informations progressivement
- Difficulté liée à la disponibilité des acteurs
- Evaluation technique, financière, organisationnelle
- Objectifs atteints? Raison des écarts?
- Identifier les méthodes, outils qui ont fait leur preuve, et les points d'amélioration
- Nourrir les nouveaux projets