



Petit historique de la R&D dans l'ATM


Jean-Marc Alliot - DSNA

Les origines



- ⌘ Grande-Bretagne: premier organisme de type « BEA » entre les deux guerres
- ⌘ France: Jules Moch (ministre des transports) crée le SGACC le 3 juin 1946
- ⌘ SGACC: des bases aériennes à la météorologie
- ⌘ 1947: plusieurs accidents entraînent la création des corps de la navigation aérienne

Les corps de la Navigation aérienne (1948)



- ⌘ Ingénieurs de la Navigation Aérienne

- ⌘ Personnels chargés de l'exploitation

 - ☑ Ingénieurs d'exploitation

 - ☑ Contrôleurs

 - ☑ Agents

- ⌘ Personnel technique

 - ☑ Ingénieur des télécommunications

 - ☑ Contrôleur des communications aériennes

Les problèmes de la navigation Aérienne



⌘ Organisation

⌘ Equipement

⌘ Règlementation

⌘ Peu ou pas de place pour les sciences

⌘ Contraste important avec les autres
maisons d'emploi: météo, IGN, Ponts et
Chaussées

L'ENAC




- ⌘ Ouverture en 1948 à Orly, création officielle le 28 Aout 1949
- ⌘ Trois axes principaux:
 - ☑ Electronique orienté vers les radiocommunications et aides à la navigation
 - ☑ Contrôle de la circulation aérienne
 - ☑ Navigation et opérations aériennes
- ⌘ Aucune référence à des activités de recherche dans le statut initial

Le CENA



- ⌘ Centre d'Expérimentation de la Navigation Aérienne
- ⌘ Créé en 1959 par René Bulin sur le modèle du NAFEC (National Aviation Facilities Experimental Center) américain
- ⌘ Confié en 1960 à Jacques Villiers (X45) qui va lancer le programme CAUTRA (Coordination Automatisé du trafic Aérien)
- ⌘ Développement technique dirigé par Dominique Alvarez (X54)

Le centre expérimental eurocontrol



René Bulin sera le premier directeur
d'Eurocontrol

Initialement le CEE « aurait dû » être le
CENA, ce qui explique la proximité
géographique des deux entités (Brétigny
et Athis Mons)

Le CEE aura une action de R&D et de
coordination de R&D, fondamentale
jusqu'à la mise en place de SESAR

Le CAUTRA



⌘ Le CAUTRA est plus un projet de Développement qu'un projet de Recherche

⌘ De 1960 à 1974:

☑ CAUTRA 1 (1960) : traitement plan de vol, distribution de strips

☑ CAUTRA 2 (1965) : traitement radar

☑ CAUTRA 3 (1970) : Image radar, digitatron, filet de sauvegarde

CAUTRA 4

- ⌘ En 1974, la Direction de la Navigation Aérienne décide de confier la réalisation du CAUTRA 4 à un industriel
- ⌘ De 1975 à 1985, le CENA abandonnera lentement mais complètement sa responsabilité en matière de développement
- ⌘ En 1987, le CENA n'a plus que des missions d'études et de recherche, mais n'a aucun personnel de recherche dans son effectif.

La loi SAVARY de 1984



⌘ Les service public de l'enseignement supérieur doit « contribuer au développement de la recherche, support nécessaire des formations dispensées, et à l'élévation du niveau scientifique, culturel et professionnel(...) (II) s'attache à développer la recherche fondamentale, la recherche appliquée et la technologie »

L'évolution des années 90



- ⌘ 1995, CENA : 100MF (20M€/ 2009) et 150 fonctionnaires
- ⌘ Projets européens dans le cadre des PCRD ou autres (ATLAS, PHARE, EATCHIP, EATMS, ATM2000, ATM2000+, EPISODE3...)
- ⌘ Projets nationaux
 - ☑ ERATO
 - ☑ Nouvel STPV

Organisation générale



⌘ L'organisation générale européenne est semblable à la française:

☑ Pas d'évaluation scientifique

☑ Des problèmes auto-définis et auto-évalués

☑ Une forte compétence opérationnelle, une réelle compétence technique, une faible compétence scientifique

Bilan des années 90



⌘ Systèmes opérationnels

- ☑ Très peu d'innovations (Image ODS)
- ☑ Développements lourds/systèmes peu évolutifs

⌘ R&D

- ☑ MAESTRO
- ☑ DIGISTRIP
- ☑ PATN/EURATN
- ☑ STCA
- ☑ MSAW
- ☑ ARTAS/DACOTA

Grands développements



⌘ ERATO (outils d'aide au contrôle, basé sur le « modèle cognitif du contrôleur »)

☑ Lancé en 1987

☑ Pas opérationnel aujourd'hui

⌘ COFLIGHT (nouveau STPV basé sur les spécifications EFDP)

☑ Lancé à travers le projet DAARWIN au CENA en 1992

☑ Pas opérationnel aujourd'hui

Projets européens



- ⌘ Nombreux projets qui se succéderont de 1990 à 2007 (ATLAS, PHARE, EATCHIP, EATMS, ATM2000, ATM2000+, CATM, EPISODE3...)
- ⌘ Peu ou pas de résultats pratiques
- ⌘ « La phase 1 a été un succès car elle a parfaitement préparé la phase 2 »
- ⌘ Aucune véritable évaluation

La grande réforme des années 2000



- ⌘ L'Europe, en 1999, profite des problèmes du trafic aérien (Kosovo) pour lancer l'initiative « ciel unique »
- ⌘ Premier paquet: séparation opérateur/régulateur
- ⌘ Second paquet: uniformisation des systèmes

La France



- ⌘ La France conserve un système étatique à 100%
- ⌘ La DSNA prend la fonction d'opérateur
- ⌘ 2005: CENA et STNA fusionnés (DTI)
- ⌘ Budget de R&D:
 - ⊞ 2005: 11M€
 - ⊞ 2010: 3M€

La R&D en France



- ⌘ La DTI (domaine R&D et autres)
- ⌘ L'ONERA
- ⌘ L'INRETS
- ⌘ Peu ou pas de coordination entre les organismes

Le Royaume-Uni



- ⌘ Privatisation commencé en 1992
- ⌘ 1996: NATS compagnie privée appartenant à la CAA
- ⌘ 2001: 46% vendus à the Airline Group
- ⌘ Le DERA disparaît en 2001. Les activités ATM passent dans QinetiQ qui abandonne presque la R&D

L'Allemagne



- ⌘ DFS: créé en 1993, de droit privé, mais appartenant à 100% à l'état allemand
- ⌘ La DFS a son propre département de R&D
- ⌘ Recherche ATM effectué également par le DLR (non retenu par la JU)

L'Espagne



- ⌘ L'AENA créé en 1990. Structure à la fois privée et publique.
- ⌘ Gère également les aéroports, en Espagne mais aussi à l'étranger (Amérique du Sud)
- ⌘ Plus gros budget européen
- ⌘ Un centre de recherche dédié, le CRIDA (30 AENA+univ. Madrid)

Les Etats-Unis et la R&D



- ⌘ Structures internes: le William Hughes technical center, ex NAFEC
- ⌘ Centre AMES de la NASA
- ⌘ MITRE corporation (Atlantic city)
- ⌘ 1996: programme NEXTOR avec Georges Mason, le MIT, l'UC Berkeley, l'U Maryland, Virginia tech
- ⌘ Fonctionnement de type américain

Mise en place du programme SESAR



- ⌘ 2003: Lionel Wonneberger (Air traffic Alliance) lance DEPLOY
- ⌘ Déploiement proposé d'un système unifié proche du travail fait par Thalès en Australie
- ⌘ Selenia propose son propre programme
- ⌘ La commission lance SESAME (Single European Sky and Air traffic Management)
- ⌘ Programme de déploiement industriel

Mise en place de SESAR



- ⌘ SESAME devient SESAR pour pouvoir s'appuyer sur certains articles du traité de Maastricht relatifs à la recherche utilisés pour Galileo
- ⌘ Mise en place d'une Joint Undertaking (JU) SESAR
- ⌘ La JU doit harmoniser toute la R&D européenne

SESAR



⌘ 16 membres fondateurs

⌘ Budget annoncé pour la phase 2 de 2000M€

☑ 1/3 amené en nature par Eurocontrol

☑ 1/3 amené par les membres

☑ 1/3 amené par la commission

SESAR



- ⌘ Phase 1: le concept (terminé)
- ⌘ Phase 2: le développement (7 ans, en cours, doit se terminer en 2016)
- ⌘ Phase 3: le déploiement

SESAR et la R&D



- ⌘ SESAR n'est pas un programme de R&D
- ⌘ Une vingtaine de WP, dont un seul (WP-E) pour la recherche chiffré à 3M€/an à répartir sur tous les partenaires
- ⌘ Rapport de l'AirTn en 2009: « the funding is less than in the previous years »
- ⌘ Tentative courageuse de mettre en place un vrai comité scientifique

SESAR: une faute d'orthographe



- ⌘ Titre provocateur d'un article de Jean-Marc Garot publié par l'AAAF
- ⌘ Avantage de SESAR: mettre tous les acteurs autour de la table
- ⌘ Inconvénients nombreux: lourdeur de gestion, guerre d'influence entre les différents groupements, occultation le débat technique, réduction au plus petit dénominateur commun

Quelques chiffres pour réfléchir en France



- ⌘ LCPC: 650 personnes dont 300 chercheurs
- ⌘ INRETS: 700 personnes dont 330 chercheurs
- ⌘ CNRM: 240 personnes dont plus de 100 chercheurs
- ⌘ DSNA: <20
- ⌘ Chiffres représentatifs en Europe...

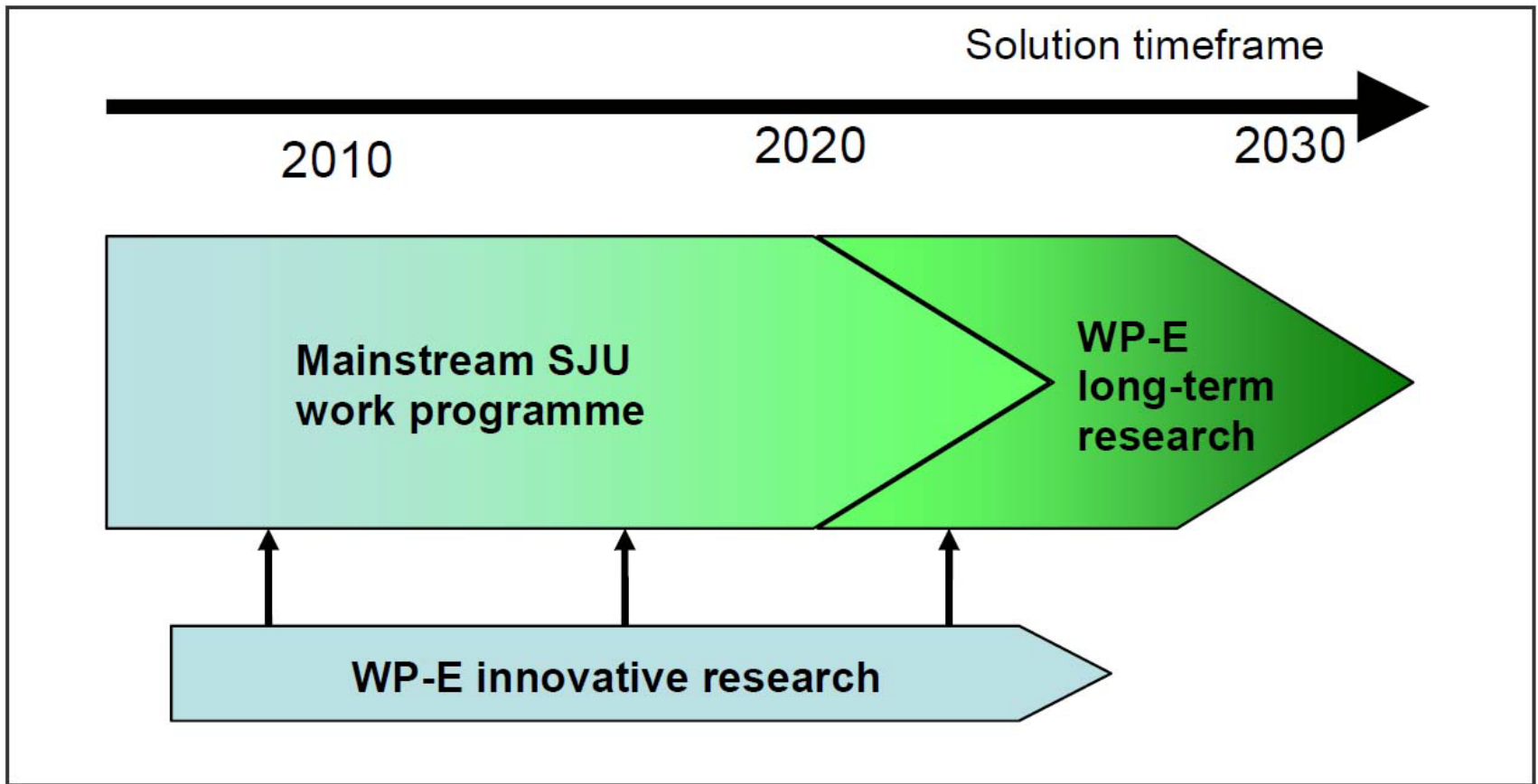
SESAR et la R&D européenne



Démarrage du WP-E SESAR qui a pour mission de coordonner et d'effectuer la R&D européenne en matière d'ATM

Les premiers résultats des call for tenders sont arrivés en 2010 et il est possible aujourd'hui de faire un bilan

Le champ d'action du WP-E



Les « réseaux » du WP-E



Premier réseau:

Managing complex system safety (Complex world):

Innaxis (coordinateur), université de Séville (leader scientifique), DLR, NLR, Université de Palerme et université de Westminster

Innaxis: institut espagnol financé par AENA, Association of European Airlines, Boeing, DLR, Eurocontrol, Honeywell Institute for Transport Studies (Leeds), Isdefe, Université de Westminster, Université de Madrid, Université de Séville

Les réseaux du WP-E



Second réseau:

Towards higher level of automation in ATM (HALA):

Université de Madrid (coordinateur), CRIDA, Deep Blue, EADS innovation, Université de Glasgow, Imperial College, NLR, ONERA, université de Braunschweig et université de Dresde

Les projets du WP-E

SUPEROPT: Supervision of route optimisers, U Bristol

NEWO: Emerging network-wide effects of inventive operational approaches in ATM, ISDEFE

STREAM: Strategic trajectory deconfliction to enable seamless aircraft conflict management ALG-INDRA (leader), Boeing RTE, UA Barcelona

ONBOARD: Probabilistic network-based operations ATM R&D, GMV (leader), Skysoft, U Bristol

ASHiCS: Automating the search for hazards in complex systems, U York

POEM: Passenger-oriented enhanced metrics, U Westminster (leader), INNAXIS

TESA: Trajectory prediction and conflict resolution for en-route to en-route seamless air traffic management, Imperial college

MUFASA: Multi-dimensional framework for advanced SESAR automation, Lockheed Martin (leader), TU Delft, CHPR, IAA

ADAHR: Assessment of degree of automation on human roles, ISDEFE (leader), CRIDA, DLR, NLR

MAREA: Mathematical approach towards resilience engineering in ATM, NLR (leader), U l'Aquila, VU Amsterdam

C-SHARE: Joint ATM cognition through shared representations, TU Delft (leader), NLR, Thales NL

COMPASS: Safety management in complex ATM system of systems using ICT approaches, Thales IS U York, INNAXIS, U Aachen

CASSIOPEIA: Complex adaptive systems for optimisation of performance in ATM, INNAXIS, U Madrid, U Westminster

UTOPIA: Universal trajectory synchronisation for highly predictable arrivals enabled by full automation, TU Dresden (leader), Boeing RTE, Barco

ZeFMaP: Zero failure management at maximum productivity in safety critical control rooms, SINTEF (leader), Frequentis

SPAD: System performance under automation degradation, Deep Blue (leader), ARMINES, U Toulouse III

ELSA: Empirically grounded agent-based models for the future ATM scenario, Deep Blue (leader), U Palermo

Quelles tendances?



On constate deux phénomènes majeurs:

- La disparition de deux acteurs majeurs qui étaient la France (CENA) et le CEE
- La montée en puissance de l'Espagne, à travers l'AENA, ISDEFE, INDRA, INECO, Innaxis

Quels sont les enjeux?



Opposition entre deux blocs en Europe:

- iTEC (interoperability Through European Collaboration):

 - Participants: Espagne, Grande-Bretagne, Allemagne.

 - Industriel: Indra (Espagne)

- CoFlight/4Flight:

 - Participants: France, Italie, (Suisse)

 - Industriel: Thalès (France)

Quels sont les enjeux



La R&D permet à chaque pays de se positionner et de préparer l'avenir.

La position actuelle de la France peut laisser quelques inquiétudes.