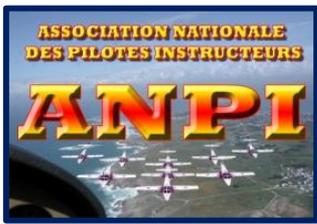


Technologies nouvelles synthèse des études

Obtenir tout le bien qu'elles peuvent
apporter en évitant les problèmes
qu'elles peuvent poser



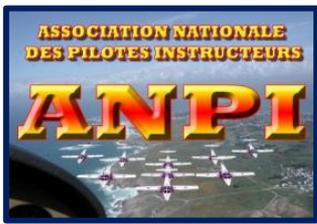
Nouvelles technologies

Innovation et changement sont le lot quotidien de l'aviation générale et de toute l'aviation

Quels changements

- Avionique et automatismes
- Nouveaux aéronefs
 - Matériaux et fabrications (composites ...)
 - Technologie des propulseurs (Fadec, turbines...)
 - Commandes de vol évoluées (protection du domaine de vol)
 - Pilotes automatiques intelligents (co-pilotes virtuels)
- Nouvelle génération de trafic aérien

Le changement est inéluctable il faut l'assimiler et le contrôler → Nombreuses études dans le monde



Etudes

Beaucoup d'études concernent l'aviation commerciale mais les phénomènes sont quasi identiques GA/CA, les exemples le prouvent

Les changements interpellent

1. Europe

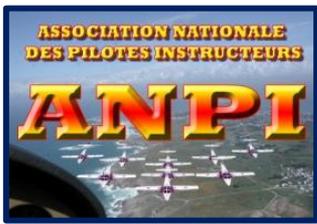
1. BEA → **EVENEMENTS GPS (spécifique Aviation Générale) 2005**

2. Automation and Safety Forum 02, 03 June 2015, Brussels (Toute l'aviation)

<http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/3105.pdf>

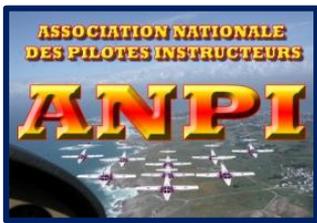
3. EASA Automation Policy → **Bridging Design and Training Principles**

<http://easa.europa.eu/system/files/dfu/sms-docs-EASp-SYS5.6---Automation-Policy---28-May-2013.pdf>



Autres études → la sécurité

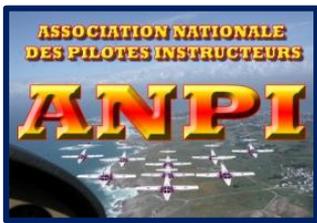
- University of Alaska: Taux d'accident réduit de 40%
- General Aviation Technically Advanced Aircrafts FAA Industry Safety Study Aug 22, 2003 :
http://www.faa.gov/training_testing/training/fits/research/media/taa%20final%20report.pdf
 - Amélioration de la sécurité par meilleure perception de la situation **oui mais**
 - **Décroissance** des accidents liés à la gestion du carburant , aux manœuvres de décollage et montée.
 - **Augmentation** de ceux liés à l'atterrissage, remise de gaz, et aux conditions météorologiques.
 - Entraînement spécifique à l'usage des systèmes nécessaire pour optimiser les performance des pilotes et améliorer la sécurité.



Etude BEA évènements GPS

www.bea.aero/etudes/etudegps/etudegps.pdf

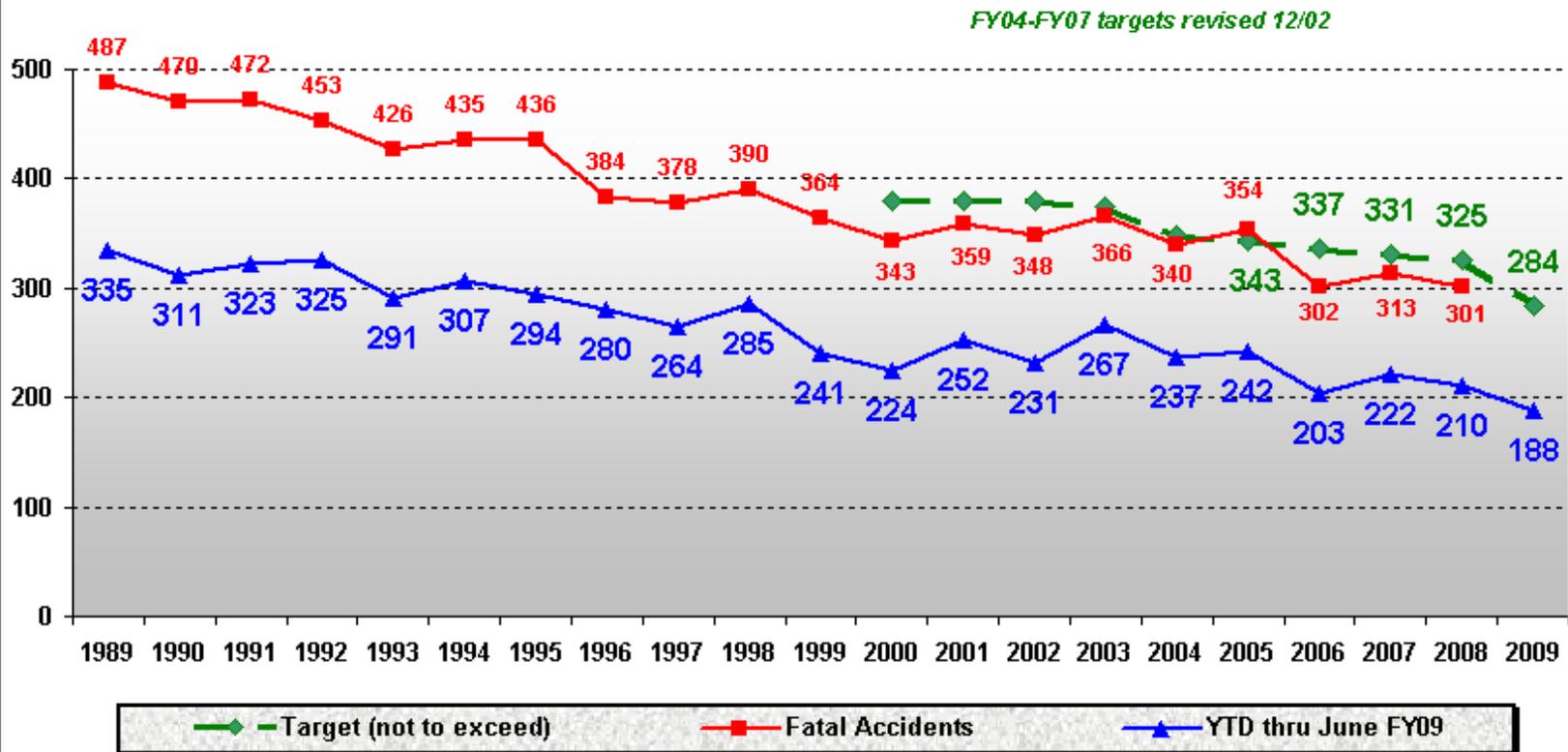
- Le GPS aide précieuse à la navigation à condition de savoir s'en servir et de connaître les limites de son utilisation.
- Des erreurs possible dans les bases de données des récepteurs GPS.
- L'utilisation du GPS renforce la confiance du pilote qui est tenté de réduire ses marges de sécurité.
- Tendance à se concentrer sur leur récepteur GPS au détriment d'autres tâches
- Situation de dépendance, qui peut être dangereuse s'ils utilisent le GPS comme moyen primaire de navigation.
- Trente-cinq occurrences ayant un lien avec l'utilisation des récepteurs GPS ont été recensées entre 1995 et 2004. Elles ont fait trente-quatre morts et treize blessés.
- Les aéronefs accidentés étaient en général performants et bien équipés. La présence d'au moins deux GPS a été relevée dans de nombreuses occurrences.
- Dans la quasi-totalité des accidents corporels, on constate la poursuite du vol par conditions météorologiques défavorables, souvent pour motifs professionnels.
- Plus de la moitié des accidents correspondent à des collisions avec le relief sans perte de contrôle. Les LOC deviennent CFIT.

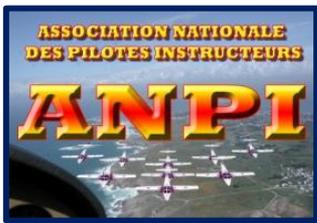


Taux d'accidents aux USA

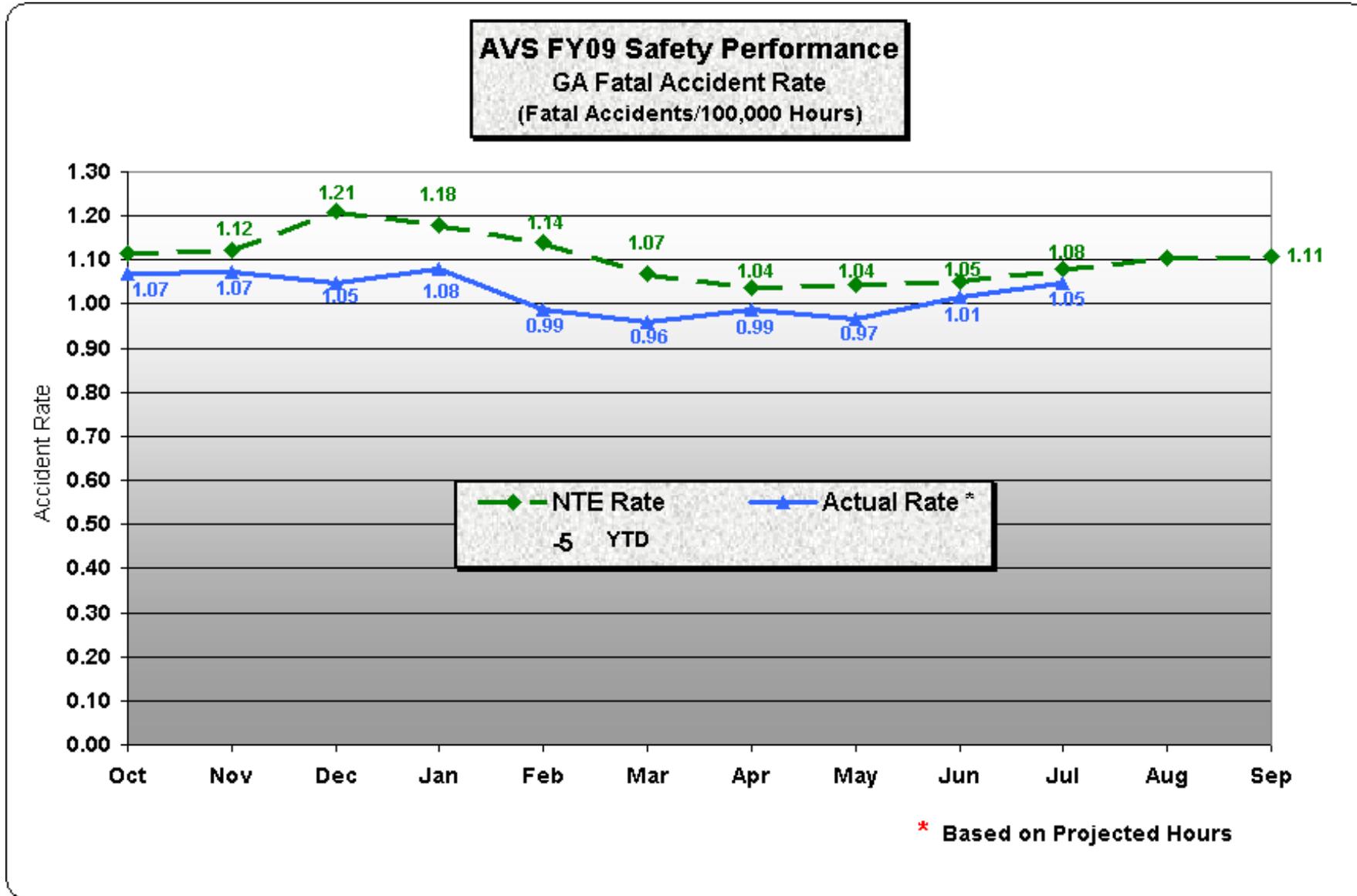
Impact des changements !

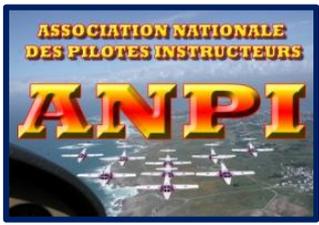
COMPARISON of GENERAL AVIATION FATAL ACCIDENTS/TARGETS
 (General Aviation includes General Aviation and Unscheduled Part 135)





Taux d'accidents aux USA





Synthèse: Enseignement et Facteurs humains 1

Leçon 1: Les systèmes automatisés ont contribué de manière significative à l'amélioration de la sécurité, l'efficacité opérationnelle et la gestion précise du vol.

- Cependant, il existe des vulnérabilités.
 - les pilotes comptent parfois trop sur les systèmes automatisés et peuvent être réticents à intervenir
 - erreurs par confusion des mode de vol automatique ou d'information (affichages)
 - erreurs de Programmation

Leçon 2: Il y a nombreux systèmes, pas un seul système
- Pas tous de même type, contrôle ? Informations ?

PERTURBANT

Enseignement et facteurs humains 2

Leçon 3: Le manque de pratique peut entraîner une dégradation des connaissances et des compétences de base => Dégradation des compétences motrices et cognitives pour les opérations de vol manuelles
=> Aptitude à utiliser les fonctions du système

Leçon 4: le “Niveau d’automation” est un concept utile pour transmettre des idées mais difficile opérer.

Combinaison des systèmes : ni simple ni linéaire

Maitrise difficile à partir d’un certain niveau de complexité

Ex: L’ajout d’un équipement, 2ème GPS = saturation

Enseignement et facteurs humains 3

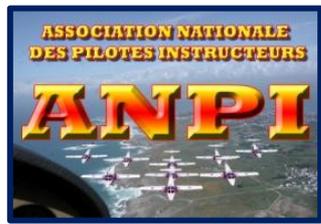
Leçon 5: Piloter la trajectoire de l'avion, résultat final.
Les automatismes sont un outil, pas un fin en soi.

- Le pilote doit être formé “ab initio” pour cela
- En utilisant les systèmes automatisés, il doit pouvoir revenir en manuel, ce qui implique:
 - La capacité de pilotage manuel
 - Le “monitoring” des systèmes et de la trajectoire
 - La capacité d'intervenir (assurer la transition)

Leçon 6: Les nouvelles technologies peuvent réduire la charge de travail en conditions normales mais peuvent aussi ajouter complexité et charges.

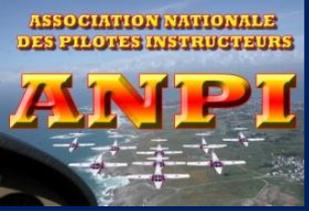
Enseignement et facteurs humains 4

- **Leçon 7:** L'automatisation n'est pas toujours le problème, c'est souvent la complexité
- Trop d'informations → fatigue, saturation
- **Leçon 8:** Ne pas considérer les automates comme un autre pilote, peut-être un élève ?



GA Technically Advanced Aircrafts (TAA) FAA Industry Aug 22, 2003

- **Orientée SR 20s and SR 22s**
- **Cause Racines et scenarios:** L'entraînement traditionnel GA est inadapté, manque une évaluation précise des risques spécifiques nécessaires pour définir les **Procédures d'entraînement**
- **Méthodes d'entraînement.** Réaliste, Scenario-Based; intégrer le "Basique" ..flying both the "Physical Airplane" and the "Mental Airplane"
- **Stratégie d'intervention:** (boucle enquêtes, analyse, interventions → enseignement).....**amélioration continue de la sécurité** et obtenir le maximum bénéfice des technologies
- **Entraînement aux limites des systèmes.** Eviter la surestimation des technologies dans les conditions de l'aviation générale
- **Analyse et maîtrise des risques .**Entraînement pour pilotes déficients en informatique et réentraînement fréquent



Challenges pour les autorités

- Evaluer en anticipation les nouvelles technologies dans l'intérêt de l'amélioration de la sécurité
- Identifier les impacts potentiellement négatifs pour la sécurité.
- Définir des normes de certification appropriées en temps opportun: Standardisation (réduction des hétérogénéités)
- Définition des compétences (FCL)
- Assurer une continuité dans ce rôle qu'aucune autre entité ne peut jouer
 - Aide aux instructeurs : pédagogie (guides, méthodes, outils)
 - Recherche avancée en sciences cognitives

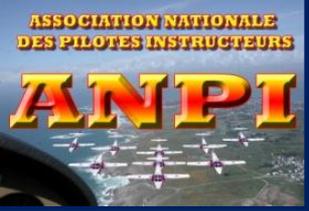
Challenges pour les Autorités aide aux instructeurs

Vision: The Small Airplane Directorate will be the recognized world leader in aviation safety invoking the highest level of public trust through the efforts of an empowered workforce passionate about aviation.

United States Government Accountability Office

- Highlights of GAO -13-36 a report to congressional committees
- October 2012
- **GENERAL AVIATION SAFETY**
- **Additional FAA Efforts Could Help Identify and Mitigate Safety Risk**

Autres changements



CONCLUSION

- Accepter le changement et adapter l'instruction et la mise à niveau des pilotes
- Anticiper:
 - Un matériel nouveau arrive → que faire
- Adapter:
 - Les connaissances (quelles connaissances)
 - Les performances pilotes (PBT)
 - La pédagogieAux différents profils de pilotes