

## La Boucle de Rattrapage (BDR) au CRNA SO, c'est pour bientôt !

Le centre de Bordeaux poursuit sa modernisation technique avec la validation, le mardi 11 juin en comité innovation DSNA, du développement expérimental d'une Boucle De Rattrapage. D'abord attendue en version « MVP » (*Minimum Viable Product*) avant l'été 2020, l'objectif est une BDR « cible » en environnement ODS. Le SNCTA se félicite de cette décision qui représente une avancée majeure en terme de sécurité, en particulier en environnement électronique.

### Un outil supplémentaire de sécurité

La BDR n'est ni un concept nouveau, ni un outil révolutionnaire : elle était déjà demandée par les contrôleurs après les expérimentations en environnement électronique sous ERATO de 2008.

Mais elle vient aujourd'hui apporter une réponse à l'éternel ajournement du programme 4F - dont la mise en service était initialement prévue à l'hiver 2017 au CRNA SO - et à son outil de type TCT (*Tactical Controller Tool*) dont les fonctionnalités sont proches de celles de la BDR.

La pratique de l'Environnement Electronique ERATO et la recrudescence des événements sécurité ont fait émerger dans l'esprit d'un contrôleur bordelais l'idée d'outils supplémentaires performants. Appuyé par un IESSA bordelais puis accompagné par l'encadrement du centre, cet ICNA a codé un prototype pour le tester après seulement quelques semaines. Il l'a ensuite amélioré pendant plusieurs mois avec en ligne de mire, l'entretien face au Comité Innovation, organe décisionnel de la DSNA qui valide ou non les projets innovants développés en interne.

### La BDR, c'est quoi ?

La BDR est un outil de sécurité moderne, qui diffère du TCT développé pour 4F dans le sens où ce dernier possède un horizon temporel de détection plus long et prend en compte la route renseignée par le contrôleur.

Elle peut être perçue comme un outil qui vient « se glisser » entre l'outil TCT et le Filet de Sauvegarde (FDS). Ce dernier, en service à l'heure actuelle et bientôt remplacé par le PC STCA déjà en service à Aix, continuera de fonctionner en parallèle de la BDR.

La BDR est un outil complémentaire, simple de conception, pensé pour être robuste et fiable : elle signale au contrôleur toute paire de pistes radar dont les bandes de niveaux sont interférentes et dont la distance minimum calculée au point de croisement sera inférieure à 5Nm dans moins de 3 minutes.

Des paramétrages (notamment la prise en compte des taux de montées et descentes) permettent d'affiner la pertinence des déclenchements en excluant au maximum les alarmes inutiles.

La BDR « cible » prendra en compte à terme :

- ☀ la vitesse d'évolution verticale Vz ;
- ☀ le niveau de l'aéronef (AFL) ;
- ☀ le CFL (*Cleared Flight Level*) renseigné par le contrôleur à l'IHM ;
- ☀ le SFL (*Selected Flight Level*) sélectionné à bord de l'aéronef.

Ces deux dernières données, récupérées via les radars Mode S permettront une réduction significative du laps de temps entre une clairance erronée et le déclenchement d'une alerte pour le contrôleur.

La BDR « MVP », elle, sera limitée techniquement : elle ne prendra pas en compte le CFL. Toutefois, le nombre d'incidents sécurité devrait vraisemblablement diminuer dès sa mise en service opérationnelle.

### Les gains attendus de la BDR

La prise en compte d'éléments temps réel tels que SFL et CFL permettront à l'outil de mieux gérer les types de conflits suivants :

- ☀ **HN détectés trop tardivement par le FDS** : en 2018, un tiers des HN ont été signalés au contrôleur après le franchissement de la norme, voire jamais !

☀ **Blind Spot** : la BDR apportera enfin une réponse à ce phénomène inhérent au facteur humain qui revient année après année lors des bilans QS. Tandis que le FDS réagit à l'évolution, la BDR « cible » détecte l'intention en niveau, côté pilote ET contrôleur : elle signale une clairance erronée dès le niveau sélectionné par l'équipage (MVP) mais aussi, lorsqu'il est renseigné dans le système (en version cible) !

Les 20 secondes pour la BDR « cible » (12 secondes pour la BDR « MVP ») qui, en moyenne, séparent la clairance émise par le contrôleur du début d'évolution de l'aéronef sont cruciales pour éviter une clairance

### **La BDR permettra d'anticiper la détection du passage sous la norme et par conséquent la résolution du conflit,**

**EN MOYENNE PLUS D'UNE MINUTE EN AMONT DU FDS.**

« en bois », un HN imminent ou en diminuer leur gravité.

☀ **Level bust** : les *level bust* qui menacent de provoquer un HN et la sécurité des vols seront signalés par la BDR lorsque le SFL sera sélectionné par le pilote et donc bien avant le FDS.

☀ **Conflits à plat non détectés** : de nombreux conflits détectés tardivement donnent lieu à des manœuvres d'urgence mal vécues côté bord mais aussi côté sol. Le « choc » psychologique des contrôleurs dans de telles situations, bien que n'aboutissant pas la plupart du temps à des HN, n'entre dans aucune statistique. L'avance de près d'une minute de la BDR sur le FDS permettra des résolutions plus douces et maîtrisées, sans forcément l'utilisation de la phraséologie d'urgence, permettant de conserver un climat de confiance sur le secteur.

### **L'impact de la BDR sur le vécu quotidien des contrôleurs sera sans commune mesure.**

☀ **Rattrapages (non signalés par le STCA avant HN)** : ils ont constitué plus du tiers des HN en 2018. Le secteur P est particulièrement concerné. Le STCA a montré ses limites dans cette configuration particulière

de trajectoires. Bien que le nouveau filet de sauvegarde soit attendu à Bordeaux en 2020, améliorant la détection des rattrapages (même si un REX montre qu'ils ne sont pas systématiquement signalés avant de passer sous la norme), la BDR signalera le conflit encore plus tôt, soit près de 3 minutes avant les 5Nm.

## **Des premiers tests très encourageants**

En test depuis novembre 2018, la BDR a permis de recueillir des données édifiantes :

☀ 100% des HN détectés par le FDS l'ont aussi été par la BDR ;

☀ près de 3/4 des passages sous la norme détectés en amont du FDS ;

☀ le dépouillement de l'ensemble des déclenchements BDR observés a permis la définition de nouveaux points de paramétrage fins, ce qui présage d'un nombre d'alarmes intempestives très faible.

## **Contenu de la BDR « MVP »**

C'est le travail que le centre doit fournir ces prochains mois. Les contours sont connus. L'alerte du conflit sera portée au contrôleur via une fenêtre ou un écran dont l'emplacement reste à définir. Elle n'apparaîtra pas sur les étiquettes radars en raison d'un développement sur ODS long, réservé à la BDR « cible ».

L'alerte indiquera la paire d'indicatifs concernés. C'est d'ailleurs le sens de cette BDR « MVP » qui doit permettre d'explorer des possibilités nouvelles : tout en bénéficiant du service, les contrôleurs pourront, par leurs retours d'expérience, participer à l'amélioration rapide des paramétrages, des cas d'exclusion, et de l'Interface Homme-Machine (IHM). L'appui de la DTI sera nécessaire pour valider l'ensemble avant la mise en service.

## **Planning de l'expé BDR**

Le GO de la DSNA est officiel depuis le 11 juin. La DSNA doit désormais rédiger le mandat qui va définir le cadre de la BDR « MVP » : objectifs, ressources, validations...

Une équipe locale service exploitation/service technique devra mettre en musique le projet. La DTI sera chargée de valider les *process* avant un **début d'utilisation en salle de la BDR « MVP » attendu au premier semestre 2020.**

**Simple de conception, au plus proche des besoins des opérateurs, utilisable dans d'autres centres ou approches, la BDR a un potentiel considérable en terme d'amélioration de la sécurité. Même si l'outil ne peut éliminer tous les événements sécurité, les contrôleurs attendent avec impatience et légitimité une couche supplémentaire à un FDS trop tardif et souvent non pertinent (alarmes à 1000ft).**

**Le SNCTA s'assurera que tous les moyens seront déployés pour aboutir à une installation dans les meilleures conditions et les meilleurs délais.**