

La Boucle de Rattrapage (BDR), quésaco?

Un outil supplémentaire de sécurité

La BDR n'est pas un concept nouveau puisqu'elle était déjà demandée par les contrôleurs après les expérimentations en environnement électronique sous ERATO de 2008.

Elle apporte une solution rapide face au manque de visibilité, pour les centres de l'Ouest, de la date d'implémentation de 4-Flight et de son outil de type TCT (Tactical Controller Tool) aux fonctionnalités proches de celles de la BDR.

La pratique de l'Environnement Electronique ERATO et la densification du trafic ont fait émerger dans l'esprit d'un contrôleur bordelais l'idée d'outils de sécurité supplémentaires performants. Appuyé en local par un IESSA ainsi que par l'encadrement, 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 DSN qui valide ou non les projets innovants développés en interne (4Me est un des autres projets initialement validé par ce Comité Innovation).

Cette validation a été obtenue le 11 juin dernier. Le SNCTA se félicite de cette décision qui représente une avancée majeure en terme de sécurité, en particulier en environnement électronique. Le développement se fera en 2 phases: une première version ,« MVP » (Minimum Viable Product) devrait sortir au CRNA/SO avant l'été 2020, puis sera développée dans un second temps une BDR « cible » en environnement ODS.

La BDR, c'est quoi ?

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 données, récupérées en partie 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 :

- ☺ **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 » détectera l'intention en niveau, côté

pilote ET contrôleur : elle signale une clairance erronée dès que le niveau est 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 « 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.

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.

☀ **Rattrapages (non signalés par le STCA avant HN)** : Le STCA a montré ses limites dans cette configuration particulière de trajectoires. Bien que le nouveau filet de sauvegarde, améliorant la détection des rattrapages soit attendu avec impatience à Brest (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.

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 déclenchées en dessous de la norme).

La section locale brestoise félicite ses collègues bordelais pour leur investissement et s'assurera que tous les moyens seront déployés pour aboutir à une installation de la BDR au CRNA-Ouest dans les meilleures conditions et les meilleurs délais.

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 avant le déclenchement 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.

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

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 bordelaise 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 CRNA/SO au premier semestre 2020.

Qu'en est il pour Brest? La BDR tourne en salle technique depuis lundi 23 septembre.