

Mots clés :

GPS,
Surveillance
aérienne,
Étude
comparative.

Auteur

Rick D. Reynolds
Division de l'Est

Essai d'un système peu coûteux pour la surveillance par GPS des opérations aériennes

Résumé

FERIC a comparé un système de surveillance peu coûteux utilisant un récepteur GPS March II® et un système de navigation Satloc disponible commercialement, pour déterminer si le système moins cher pouvait surveiller les opérations aériennes d'ensemencement ou de pulvérisation. Bien qu'il semble prometteur, le système de coût modique était moins précis que le système Satloc.

Introduction

Les gestionnaires doivent surveiller avec précision les activités des aéronefs qui procèdent à la pulvérisation de phytocide et à l'ensemencement aérien afin de réduire l'impact potentiel sur l'environnement ainsi que les coûts. Une solution implique l'enregistrement des trajectoires de vol à l'aide d'une unité GPS. Il existe des systèmes de navigation aérienne par GPS qui peuvent enregistrer les trajectoires de vol, indiquer à quel moment l'équipement était en marche et aider les pilotes à naviguer (Reynolds, 1999). Cependant, ces systèmes coûteux occupent parfois beaucoup d'espace dans l'aéronef et, souvent, les pilotes n'ont pas besoin d'aides à la navigation. Par ailleurs, des unités GPS portables de coût modique sont utilisées pour surveiller les vols, mais elles ne peuvent pas indiquer où et quand l'ensemencement ou la pulvérisation ont eu lieu.

Pour répondre au besoin de surveillance des opérations aériennes, FERIC a combiné un récepteur GPS de coût modique pouvant recevoir des données via son port de communication, avec un automate programmable (PLC) peu coûteux et un simple interrupteur à bascule. Cet équipement a été mis à l'essai dans une application aérienne simulée.

Équipement

Le récepteur GPS à huit canaux March II® de Corvallis Microtechnology Inc. (avec 1 Mo

de RAM) était l'unité la moins coûteuse capable d'enregistrer des signaux provenant d'un dispositif externe et de les attribuer à une position GPS. Les observations de ce récepteur peuvent être corrigées pour obtenir une précision jusqu'à 2 m (CEP 50 %, HDOP < 4). Le PLC PK2300 (Z-World, Inc.) reliant le récepteur à l'interrupteur à bascule était alimenté par une batterie de 12 V pour motocyclette. Le poids total du système, batterie comprise, était de 4,2 kg. Cette unité d'essai coûte environ 6000 \$, comparativement à 22 000 \$ pour des systèmes commerciaux de navigation. Les intervalles d'enregistrement pour la station de base locale, le March II ainsi que le récepteur commercial de navigation Satloc étaient tous réglés à 1 seconde.

Méthodes d'étude

L'essai de FERIC se faisait à l'aide d'un Piper Pawnee de Services Aériens Spécialisés (Granby, Qué.), qui utilise l'avion à des fins d'ensemencement et de pulvérisation de phytocide. L'avion était équipé d'un système de navigation Satloc Airstar 99.5 (Reynolds, 1999) qui servait de base de comparaison pour évaluer le système de coût modique. Le PLC PK2300 et sa batterie étaient installés derrière le siège du pilote, de même que le March II. L'antenne du March II était montée sur le nez de l'avion, et l'interrupteur à bascule attaché au manche à balai à l'aide de ruban adhésif. Pour simplifier l'électronique, l'interrupteur à bascule n'était pas intégré à la circuiterie qui commande l'équipement de pulvérisation, comme ce serait le cas avec un produit commercial. Le pilote devait donc manipuler deux interrupteurs durant l'essai (un pour commander l'équipement de pulvérisation, et l'autre pour le fonctionnement du March II). Le système Satloc est intégré à la circuiterie de pulvérisation et ne nécessite pas d'interrupteur séparé.

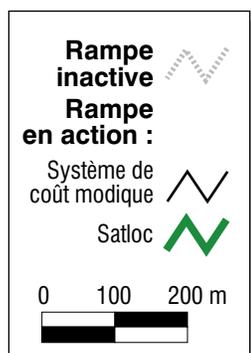
L'avion a exécuté sur la longueur de la piste d'atterrissage trois sorties de pulvérisation

simulée, chacune comprenant neuf passages espacés de 15 m. Au début de chaque passage, le pilote mettait en marche les rampes de pulvérisation; le Satloc enregistrerait chaque actionnement. Le pilote appuyait aussi sur l'interrupteur pour que le March II puisse enregistrer l'actionnement des rampes. En terminant chaque passage, le pilote basculait les deux interrupteurs pour cesser la pulvérisation et enregistrer la fermeture des rampes.

Traitement des données

Les fichiers du système Satloc ont été transférés à un ordinateur à l'aide d'une carte PCMCIA, et les fichiers du March II ont été téléchargés en utilisant une connexion RS-232 et le logiciel PC-GPS de l'unité (ver. 4.0A). Les fichiers du March II ont été corrigés et convertis dans un format utilisable par la plupart des logiciels SIG (Autocad DXF). Les fichiers Satloc, dans leur propre format LOG, ont été convertis en format DXF à l'aide d'un utilitaire fourni par Satloc. Le logiciel ArcView d'ESRI a été utilisé pour afficher, analyser et comparer les trajectoires de vol et les données de fonctionnement des rampes, pour les deux systèmes.

Figure 1. Extrémité sud de l'application aérienne simulée enregistrée par les systèmes GPS Satloc et March II (système de coût modique).



Résultats

La comparaison des lignes de vol enregistrées par les deux systèmes a révélé des différences latérales non significatives durant la portion des trajectoires où il y avait application. Aux extrémités de chaque zone d'application, cependant, les positions de début et de fin différaient de façon marquée (figure 1). Le système Satloc enregistrait l'actionnement des rampes en moyenne 62,8 m avant le début de la zone de traitement, contre 170,8 m pour le March II, et il enregistrait la fermeture des rampes en moyenne 8,5 m à l'intérieur de la limite du traitement, contre 120,3 m pour l'autre système. La distance de décalage était donc en moyenne de 35,7 m pour le système Satloc et de 145,6 m pour le March II. Ce décalage provient principalement du temps dont les récepteurs GPS ont besoin pour traiter les données.

Mise en application

Dans sa configuration actuelle, le système de coût modique a donné une idée générale de la performance de l'aéronef et a indiqué dans l'ensemble si l'application aérienne atteignait la superficie visée. Les résultats peuvent être acceptables dans certaines applications telles que l'ensemencement, mais ils seront probablement insuffisants pour la pulvérisation de phytocide. Si une plus grande précision était requise, un système commercial de navigation plus coûteux serait nécessaire. Un second essai du March II, avec une version plus récente de son logiciel intégré, a montré des erreurs beaucoup moindres dans le positionnement de l'actionnement et de la fermeture des rampes, mais les résultats restent inférieurs à ceux fournis par le récepteur Satloc.

Références

Reynolds, R.D. 1999. Trois systèmes aériens de navigation par GPS pour applications forestières. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Comm. tech. Sylviculture-118. 2 p.

Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC)

Division de l'Est et Siège social
580, boul. St-Jean
Pointe-Claire, QC, H9R 3J9

☎ (514) 694-1140
☎ (514) 694-4351
✉ admin@mtl.feric.ca

Division de l'Ouest
2601 East Mall
Vancouver, BC, V6T 1Z4

☎ (604) 228-1555
☎ (604) 228-0999
✉ admin@vcr.feric.ca

Mise en garde

Ce rapport est publié uniquement à titre d'information à l'intention des membres de FERIC. Il ne doit pas être considéré comme une approbation par FERIC d'un produit ou d'un service à l'exclusion d'autres qui pourraient être adéquats.

This publication is also available in English.