



ASSEMBLÉE — 40^e SESSION

COMITÉ EXÉCUTIF

Point 26 : Autres questions de politique de haut niveau à examiner par le Comité exécutif

POTENTIEL OFFERT PAR LES LOGICIELS À CODE SOURCE OUVERT POUR LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION AÉRIENNE

(Note présentée par la République dominicaine)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note traite du potentiel offert par le concept de logiciel libre et ouvert (LLO) pour l'élaboration du système mondial de navigation aérienne et de l'importance de former des alliances avec les fondations pour le logiciel libre afin de faciliter ce processus.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée :

- a) à demander à l'OACI d'envisager des projets en code source ouvert pour appuyer la mise en œuvre des futurs systèmes de navigation aérienne ;
- b) à demander à l'OACI d'envisager l'établissement de partenariats avec les fondations pour le logiciel libre en vue de faciliter la planification, la mise au point et la mise en œuvre de logiciels en code source ouvert pour le système mondial de l'aviation.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte à l'Objectif stratégique Capacité et efficacité de la navigation aérienne.
<i>Incidences financières :</i>	Les activités visées dans la présente note de travail seront entreprises sous réserve des ressources prévues au budget-programme ordinaire de 2020-2022, des contributions d'autres États ou provenant de contributions extrabudgétaires.
<i>Références :</i>	Doc 9750, <i>Plan mondial de navigation aérienne</i>

¹ Version espagnole fournie par la République dominicaine.

1. INTRODUCTION

1.1 Le système mondial de navigation aérienne décrit dans le document *Concept opérationnel d'ATM mondial* (GATMOC, Doc 9854) exigera le recours à des services qui, jusqu'à maintenant, ne sont pas largement utilisés, sinon pas du tout, dans un environnement typique de navigation aérienne. Il est prévu que ces services seront offerts dans le cadre du concept de gestion de l'information à l'échelle du système (SWIM), qui marque un grand pas en avant et constitue une rupture radicale par rapport au modèle actuel de navigation aérienne.

1.2 Pour parvenir à cela, il faudra presque certainement exploiter la technologie offerte actuellement, laquelle n'est pas couramment appliquée aux systèmes de navigation aérienne. Cela dit, la mise en œuvre de cette technologie doit être préparée dès le départ pour qu'elle puisse être adaptée à l'environnement décrit dans le GATMOC. La présente note de travail propose qu'on envisage le concept de code source ouvert qui permettrait de combler l'écart entre les systèmes de navigation aérienne actuels et futurs, ainsi que l'établissement d'alliances stratégiques pouvant rendre la chose possible.

2. ANALYSE

2.1 Il est communément admis que le concept de SWIM représente le futur modèle du réseau de l'aviation, à savoir une architecture axée sur le service (SOA), où les applications communiquent entre elles afin d'assurer la performance attendue du système de l'aviation. Les défis à relever pour atteindre cet idéal sont nombreux, un des plus importants étant la nécessité de maintenir, à l'échelle mondiale, l'interopérabilité entre tous les services qui doivent communiquer entre eux dans ce réseau.

2.2 Les transformations à mettre en œuvre pour faire partie de cet environnement peuvent varier d'un État à l'autre, mais dans la plupart des cas, la tâche pourrait être énorme. Il faudra adapter tous les systèmes à ce modèle, ce qui devrait exiger d'importantes mises à niveau des logiciels et des infrastructures. Cette mise en œuvre pourrait être hors de prix à moyen et à long termes. Par conséquent, l'environnement SWIM n'offrirait probablement que des avantages partiels jusqu'à ce que le nombre de parties prenantes participantes soit suffisamment important, ce qui rend la durabilité du service plus difficile à réaliser.

2.3 Ce n'est là que l'exemple de SWIM, mais ce problème s'applique, dans une mesure plus ou moins grande, à d'autres services, comme la prise de décision en collaboration (CDM).

2.4 Les futures mises en œuvre devraient reposer sur des normes ouvertes et des technologies qui n'ont pas été appliquées aux systèmes aéronautiques auparavant. Celles-ci peuvent être suffisamment avancées pour qu'elles soient bien exploitées dans d'autres secteurs. Dans le cas de SWIM, des technologies comme l'infonuagique et la messagerie d'applications viennent à l'esprit, ainsi que les solutions qui sont utilisées depuis un certain temps dans d'autres domaines. Une possibilité à envisager pour la sélection d'une solution est le logiciel en code source ouvert.

2.5 Par définition, un logiciel en code source ouvert est un logiciel dont le code source est accessible à tous pour consultation et modification. Il existe aussi le concept de logiciel libre, dans lequel le terme *libre* renvoie à la notion de liberté d'utilisation d'un logiciel à sa convenance et non à la notion de prix. Comme ces deux concepts se rapportent presque à la même chose, ils ont été intégrés dans une notion plus large désignée logiciel libre et ouvert (LLO) (FOSS – *free and open-source software*, en anglais). Dans le cas du LLO, il n'y a pas de copyright interdisant aux utilisateurs de faire ce qu'ils veulent avec le logiciel, hormis empêcher les autres d'avoir accès à leur code source. En principe, le LLO

est libre, en ce sens qu'il ne devrait y avoir aucune restriction quant à la distribution du code source, mais il ne s'agit pas d'une règle stricte.

2.6 Le LLO n'est pas un concept inconnu du secteur de l'aviation. De nombreuses solutions font appel au LLO dans une certaine mesure, le meilleur exemple étant Linux, un système d'exploitation utilisé dans presque toutes les applications offertes par les fournisseurs de service de navigation aérienne (ANSP). L'abondance d'outils LLO dont dispose l'industrie facilite le développement de logiciels axé sur des aspects précis de la navigation aérienne.

2.7 L'utilisation générale de LLO pour la mise en œuvre de services futurs pourrait avoir un effet des plus favorables sur le processus. Cette utilisation pourrait réduire les coûts initiaux de mise en œuvre, permettant ainsi la participation plus hâtive des États ayant moins de ressources. La disponibilité de LLO peut faciliter la mise en œuvre à l'échelle mondiale. La possibilité de modifier le logiciel peut également permettre aux États d'adapter les solutions à leurs besoins particuliers.

2.8 Cette approche comporte toutefois des inconvénients dont il faut tenir compte. Il est certain que la mise en œuvre et la modification sans contrôle de LLO donneront lieu à des problèmes d'interopérabilité, car les changements apportés dans un État pourraient rendre la solution incompatible dans un autre. Étant donné que les États peuvent utiliser des normes différentes, le choix de la solution doit aussi être pris en compte.

2.9 Pour pallier ces inconvénients et tirer parti du potentiel offert par le LLO, deux choses sont proposées :

- a) Mise en œuvre de LLO à un haut niveau du système, de manière unifiée. Par exemple, si l'infonuagique était utilisée pour la mise en œuvre du réseau de l'aviation à l'échelle mondiale, le nuage devrait fonctionner sur le LLO dans un système en grappe réparti, et l'accès au nuage devrait reposer sur des normes et des protocoles définis. Les États pourraient choisir un logiciel propriétaire ou un LLO pour la mise au point des applications d'extrémité, pour autant que les interfaces en nuage respectent la norme établie.
- b) Formation d'alliances avec les organisations qui parrainent les projets en code source ouvert présentant un intérêt. Il existe des fondations qui regroupent des représentants importants dans différents secteurs, et qui ont comme objectif de mettre au point des applications en code source ouvert qui répondent aux exigences de l'industrie. En voici quelques exemples :
 - 1) Fondation OpenStack, qui met au point un écosystème axé sur la mise en œuvre d'environnements infonuagiques. Parmi les sociétés membres de cette fondation, il y a AT&T, Ericsson, Intel, Red Hat, Dell EMC, Google, IBM, BBVA, ainsi qu'une entreprise connue dans notre secteur : Thales².
 - 2) Fondation Linux, qui gère son propre groupe de projets dans les domaines de la virtualisation, de la sûreté et de la chaîne de blocs, pour n'en nommer que quelques-uns. Cette fondation regroupe aussi des membres importants, comme Google, Microsoft, Huawei, Cisco, Amazon, Deutsche Bank et plusieurs autres³. Récemment, la Fondation Linux s'est associée avec l'Academy of Motion

² <https://www.openstack.org/foundation/companies/>

³ <https://www.linuxfoundation.org/membership/members/>

Pictures Arts and Sciences pour promouvoir la mise au point de logiciel ouvert à l'intention de l'industrie cinématographique⁴.

- 3) edX, une coentreprise entre l'Université Harvard et le Massachusetts Institute of Technology (MIT) qui offre une plateforme d'apprentissage en ligne ouverte (MOOC). edX applique le concept de LLO à l'éducation, en mettant gratuitement à la disposition de tous des cours portant sur une variété de sujets et qui sont offerts entre autres par des institutions comme Berkeley, la Sorbonne, Caltech, UAM à Madrid, et le Smithsonian Institute⁵. Les connaissances nécessaires à la gestion de la nouvelle technologie pourraient être mises à la disposition de tous les États par l'entremise d'un partenariat avec cette fondation, ou même par la plateforme telle qu'elle est.

2.10 Les exemples ci-dessus ne donnent qu'un échantillon de ce qui est possible en ce qui concerne les alliances LLO. Une étude plus approfondie devrait être menée pour déterminer les options les plus avantageuses, mais ces exemples sont éloquents. De plus, le concept de la mise en place d'un logiciel central normalisé à utiliser par tous les États garantirait un plus haut niveau d'interopérabilité, et s'il était mis en place à moindre coût, il y aurait une plus grande possibilité qu'il soit adopté à l'échelle mondiale.

2.11 Un exposé sur les logiciels de navigation aérienne ne serait pas complet, s'il n'abordait pas la question de la cybersécurité. Un mythe courant qui circule au sujet des logiciels ouverts, c'est qu'ils ne sont pas plus sécuritaires que les logiciels propriétaires. Cette idée a été réfutée il y a longtemps, et même à un certain moment, c'est plutôt le contraire qu'on croyait être vrai⁶. La sélection rigoureuse des logiciels ouverts, à savoir ceux qui font régulièrement l'objet d'un examen et d'une mise à niveau au besoin, éventuellement avec la contribution de la même communauté TI, facilitera le maintien du niveau de sécurité voulu. De plus, la conception de solutions en code source ouvert appliquées au système de navigation aérienne à l'échelle mondiale pourrait tenir compte des initiatives de l'OACI en matière de cybersécurité, comme le cadre de confiance.

3. CONCLUSION

3.1 Le besoin de ressources a toujours été un facteur à prendre en compte pour toute nouvelle initiative dans le domaine de l'aviation. Le fait est que la mise en œuvre de systèmes aéronautiques coûte cher. Bien qu'un des moyens dont disposent les membres de la communauté de la gestion du trafic aérien (ATM) pour y arriver consiste à s'appuyer sur un bilan de rentabilité, où l'efficacité des solutions présente suffisamment d'avantages pour couvrir les coûts, une autre façon est assurément de réduire les coûts de mise en œuvre. La réalisation d'un projet bien conçu pour la mise œuvre d'une solution en code source ouvert doit être envisagée et au moins étudiée, dans l'intérêt de l'industrie et des parties prenantes, et comme moyen d'offrir à tous des chances égales afin qu'aucun pays ne soit laissé de côté à l'avenir. Par conséquent, l'Assemblée est invitée à examiner et à adopter la recommandation suivante : la mise en œuvre de projets en code source ouvert à l'appui du futur système de l'aviation au moyen d'alliances avec des partenaires internationaux qui font la promotion de logiciels ouverts.

— FIN —

⁴ <https://variety.com/2018/digital/news/academy-software-foundation-open-source-1202901261/>

⁵ <https://www.edx.org/schools-partners>

⁶ <https://www.techrepublic.com/article/open-source-vs-proprietary/>
<https://www.zdnet.com/article/six-open-source-security-myths-debunked-and-eight-real-challenges-to-consider/>
<https://rubygarage.org/blog/open-source-software-security>