

EGIS

Résilience au changement climatique du secteur aérien

Une approche méthodologique à grande échelle

Yves Ennesser, Egis

yves.ennesser@egis-group.com

www.egis-group.com



RISQUES LIÉS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR L'AVIATION EUROPÉENNE 2021

Une étude réalisée pour EUROCONTROL

- **WP1 - Un aperçu des impacts météorologiques à court terme sur l'aviation européenne**
- **WP2 - Impact de l'élévation du niveau de la mer sur la capacité des aéroports européens**
- **WP3 - Impact des changements dans la configuration et l'intensité des tempêtes sur les opérations aériennes**
- **WP4 - Impact du changement climatique sur le tourisme**
- **WP5 - Impact des changements dans la configuration des vents sur les opérations aériennes**

FOCUS MÉTHODOLOGIQUE SUR L'IMPACT DE L'ÉLÉVATION DU NIVEAU MARIN

→ Justification de l'approche méthodologique

- L'élévation du niveau marin (ENM) va s'accélérer au cours des prochaines décennies. Cependant, **au moins jusqu'à la fin du siècle, l'ENM ne devrait pas représenter la principale cause de submersion marine des aéroports côtiers**. En Europe, les niveaux des ondes de tempête vont de 0,5 m en Méditerranée à plus de 3,5 m en mer du Nord pour un événement centennal. Par conséquent, pour les échelles de temps considérées dans la présente étude (2040 et 2090), **les ondes de tempête représentent le principal facteur de submersion marine sur la plupart des côtes européennes**.
- Dans de nombreux États de la CEAC, les principales infrastructures côtières - y compris les grands aéroports - sont protégées contre les ondes de tempête de faible période de retour (par exemple, période de retour de 100 ans). Cependant, **de nombreux petits aérodromes sont affectés par des inondations périodiques causées par des événements de tempête**.
- Même lorsque les aéroports sont protégés contre des événements rares, **il est toujours possible que le niveau de protection soit dépassé**, et un risque résiduel d'inondation existera toujours, même s'il est faible.
- Les aéroports à évaluer dans cette étude couvrent une large gamme de plateformes, des grands hubs internationaux aux petits aéroports régionaux. Alors que les grands aéroports internationaux jouent un rôle important dans la croissance économique et sont des plaques tournantes essentielles pour la connectivité et le commerce, **les aéroports régionaux représentent des points d'accès importants à des endroits éloignés et à des zones dont l'accès terrestre est limité** ; ces aéroports ont un impact économique significatif sur la région environnante.
- Ainsi, la perte à court ou à long terme de capacité aéroportuaire due au phénomène d'ENM constitue **une menace non seulement pour les aéroports, mais aussi pour les communautés locales et le réseau aéronautique européen** dans son ensemble.

FOCUS MÉTHODOLOGIQUE SUR L'IMPACT DE L'ÉLÉVATION DU NIVEAU MARIN

→ Description de la démarche retenue

- **Revue de littérature** : analyse de la littérature disponible sur l'ENM afin de développer une compréhension complète du phénomène d'ici la fin du siècle. Comprend également l'analyse de l'ajustement isostatique (ou rebond post-glaciaire). Depuis la fin de la dernière période glaciaire, ce processus provoque un rehaussement des terres, notamment en Scandinavie.
- **Collecte de données à l'échelle locale** (plateformes aéroportuaires) :
 - ✓ Valider la liste des aéroports avec Eurocontrol et collecter des informations telles que le nom (code d'identification), le pays, la catégorie d'aéroport, les coordonnées géographiques, l'élévation (cote topographique).
 - ✓ Ondes de tempête, et ajustement isostatique : collecter les sorties des modèles existants pour les situations actuelles et futures (en tenant compte des changements climatiques).
 - ✓ Données d'élévation : modèles numériques de terrain disponibles à grande échelle (SRTM, ASTER).
- **Scénarios d'élévation du niveau de la mer** : identification d'un scénario de base (RCP 4.5) et d'un scénario haut (RCP 8.5) pour les horizons 2040 et 2090, sur la base de l'analyse documentaire.
- **Modélisation SIG** : simulation de la submersion marine des aéroports identifiés pour les années 2000, 2040 et 2090, à l'aide d'un système d'information géographique combinant un modèle numérique de terrain (MNT) et les niveaux de la mer (basés sur le cumul des projections d'ENM, des ondes de tempête et de l'ajustement isostatique).
- **Analyse des résultats de la modélisation** : identifier les aéroports présentant un risque projeté d'inondation totale ou partielle en l'an 2040 et 2090.
- **Validation des résultats** : le niveau d'incertitude sur les résultats des simulations est estimé en rapportant l'élévation des plateformes aéroportuaires obtenues par SRTM à la cote réelle communiquée par les gestionnaires des aéroports.

FOCUS MÉTHODOLOGIQUE SUR L'IMPACT DE L'ÉLÉVATION DU NIVEAU MARIN

Plus de 270 aéroports en zone côtière



Simulation du niveau de submersion sur WebGIS



FOCUS MÉTHODOLOGIQUE SUR L'IMPACT DE L'ÉLEVATION DU NIVEAU MARIN

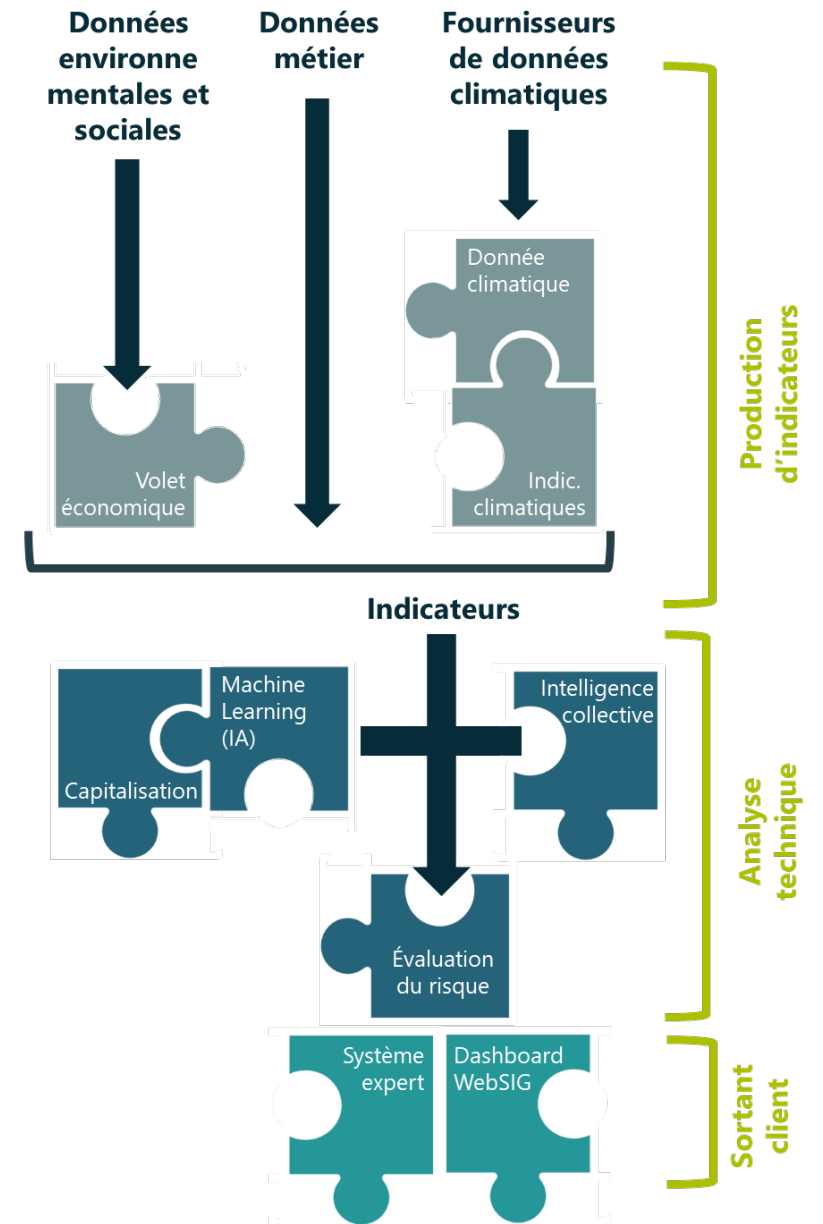
- **Construction de scénarios d'impact** : identification des scénarios utilisés pour l'évaluation de l'impact de la submersion marine sur les plateformes aéroportuaires, sur la base d'analyse documentaire et de jugement d'experts.
- **Évaluation de l'impact** : analyse quantitative et estimation des implications opérationnelles et financières résultant du risque de submersion marine sur des groupes d'aéroports représentatifs. Les scénarios, catégories d'impact et paramètre utilisés pour l'évaluation quantitative de l'impact sont les suivants :

Scénario	Catégorie d'impact	Impact opérationnel	Impact financier
Inondation (totale ou partielle) de groupes représentatifs d'aéroports pour les années 2040 et 2090.	Perte de capacité aéroportuaire due à l'inondation des pistes.	- Nb de vols annulés - Nb de vols retardés	- Coût des vols annulés - Coût des vols retardés
	Retard et perturbation dus à l'inondation de la piste d'atterrissage	- Nb de vols détournés - Nb de passagers affectés	- Coût des vols détournés - Coûts des dommages/réparations des infrastructures - Coûts de l'élévation du niveau de la mer et de la protection contre les ondes de tempête

EGIS: UNE RÉPONSE OPÉRATIONNELLE ADAPTÉE

EVA-CLIMAT

- Une plateforme en ligne
- 9 modules
- Une interface multi-utilisateurs
- Analyses multi-scénario / multi-horizon / intégration des incertitudes





EVA-CLIMAT

Une réponse opérationnelle adaptée

Laureline Monteignies
Yves Ennesser

laureline.monteignies@egis-group.com

yves.ennesser@egis-group.com

www.egis-group.com

