

Prévisions de performances de freinage des avions en cas de contamination par l'eau

J. Gerthoffert, G. Lehureau
STAC

Contexte

Thèse de doctorat

Collaboration STAC/Ifsttar/CEREMA

Jonathan Gerthoffert

Jonathan.gerthoffert@cerema.fr

Directeur de thèse : Minh-Tan Do

Minh-tan.do@ifsttar.fr

Encadrant : Veronique Cerezo

Veronique.cerezo@ifsttar.fr

Encadrant : Mickael Thiery

Mickael.thiery@developpement-durable.gouv.fr

UNIVERSITE
BRETAGNE
LOIRE

CENTRALE
NANTES

Thèse de Doctorat

JONATHAN GERTHOFFERT

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de Docteur de l'École Centrale de Nantes
sous le sceau de l'Université Bretagne Loire*

École doctorale : Sciences Pour l'Ingénieur, Géosciences, Architecture

Discipline : Génie Civil

Unité de recherche : Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux

Soutenu le 14 septembre 2017

Prévision des performances de freinage des avions sur les pistes contaminées à partir des mesures de frottement

JURY

Président : Franck PLESTAN, Professeur des universités, Ecole Centrale de Nantes

Rapporteurs : Jean DENAPE, Professeur des universités, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes
Mohamed EL MANSORI, Professeur des universités, Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Examineurs : Mohamed DJEMAI, Professeur des universités, Université de Valenciennes
Mohamed BOUTELDJA, Chargé de recherche, CEREMA

Invité : Guilhem BLANCHARD, Ingénieur, Service Technique de l'Aviation Civile

Directeur de thèse : Minh-Tan DO, Ingénieur, HDR, Ifsttar

Co-encadrant de thèse : Véronique CEREZO, Ingénieure, HDR, Ifsttar
Co-encadrant de thèse : Mickael THIERY, Ingénieur, DGALN/DHUP/QC

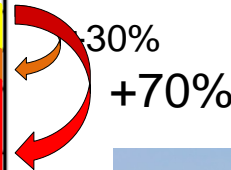
Enjeux

A319/A320/A321 <small>FLIGHT CREW OPERATING MANUAL</small>	LANDING PERFORMANCE	2.03.10	P 3
	LANDING	SEQ 305	REV 34

ACTUAL LANDING DISTANCES

CONFIGURATION FULL

		ACTUAL LANDING DISTANCE (METERS)									
WEIGHT (1000 KG)		45	50	54	58	62	66	70	74	78	
RUNWAY CONDITION	DRY	700	730	770	800	840	910	990	1080	1170	
	WET	920	980	1040	1110	1180	1240	1320	1390	1460	
	COVERED WITH	6.3 MM (1/4INCH) WATER	1220	1300	1380	1480	1590	1700	1810	1930	2020
		12.7 MM (1/2INCH) WATER	1190	1260	1340	1430	1530	1630	1730	1840	1930
		6.3 MM (1/4INCH) SLUSH	1180	1260	1340	1420	1500	1580	1670	1770	1860
		12.7 MM (1/2INCH) SLUSH	1150	1220	1300	1370	1450	1530	1610	1700	1780
		COMPACTED SNOW	1190	1270	1340	1410	1480	1550	1620	1700	1750
		ICE	2570	2690	2820	2950	3090	3230	3370	3510	3620

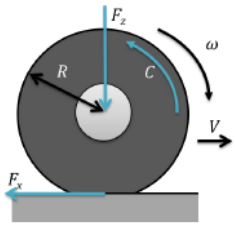


Augmentation des distances d'atterrissage en fonction :

- Etat de la piste
- Niveau de contamination de la surface

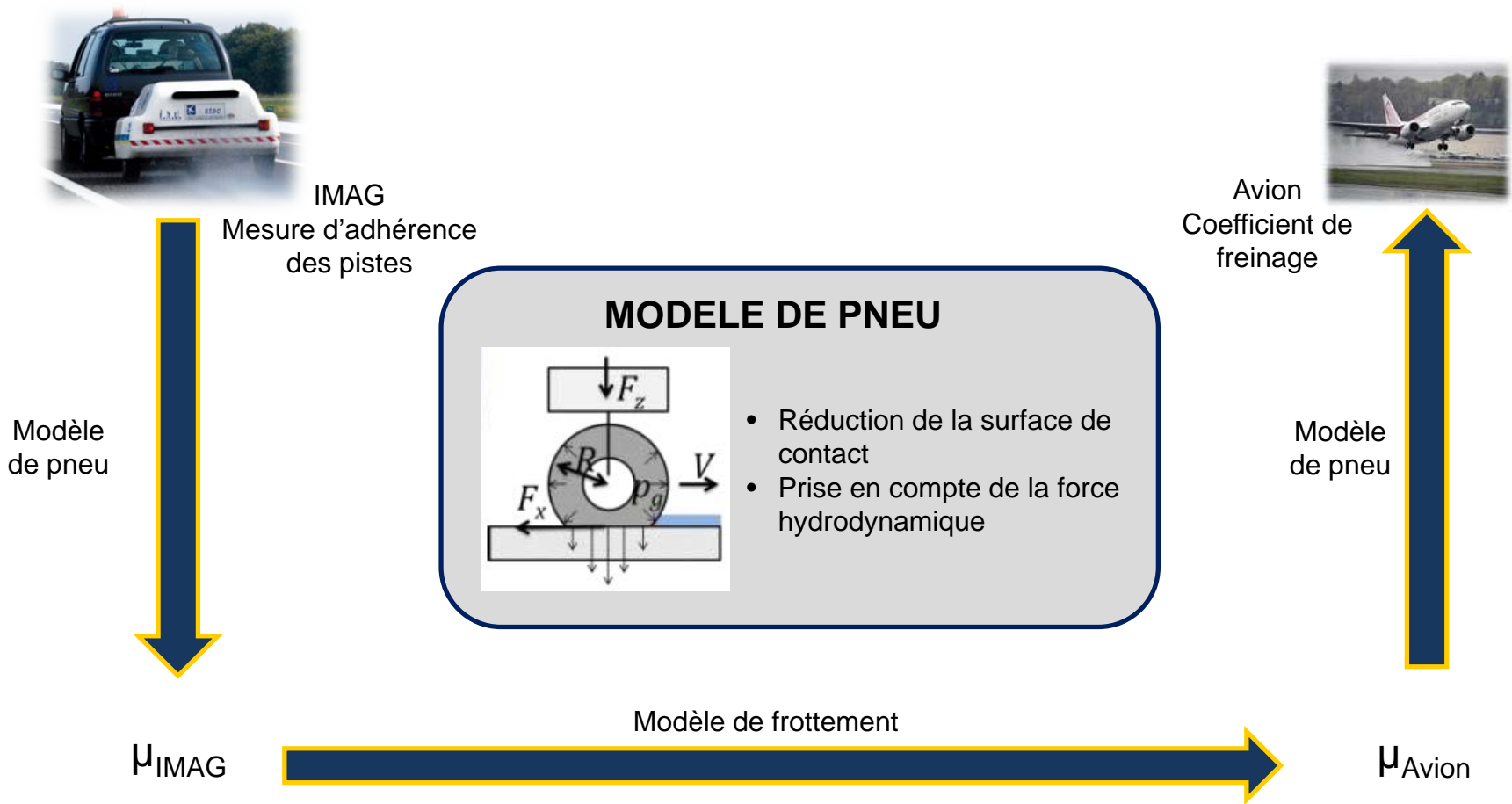
➔ Besoin d'informer les pilotes

Objectif



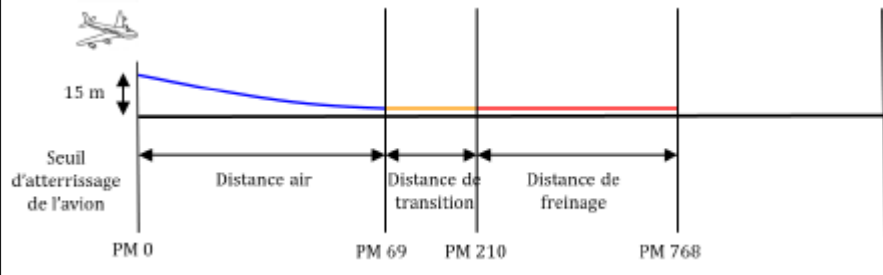
Comment prédire le coefficient de frottement de l'avion à partir des mesures sur piste d'un IMAG ?

Methodologie

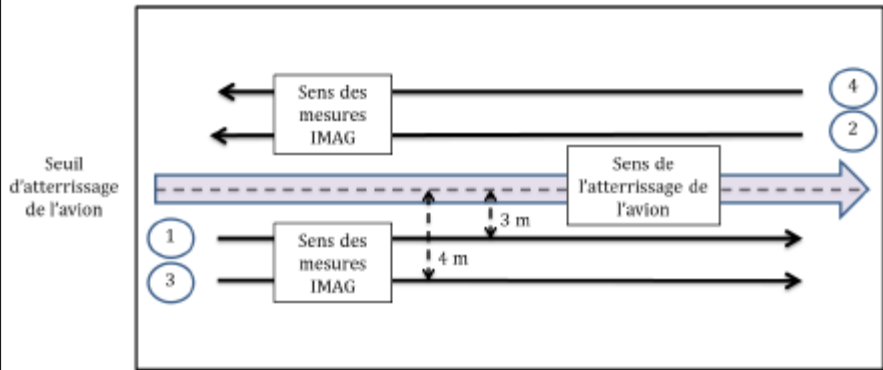


Intercomparaison IMAG-Avion

Avion instrumenté

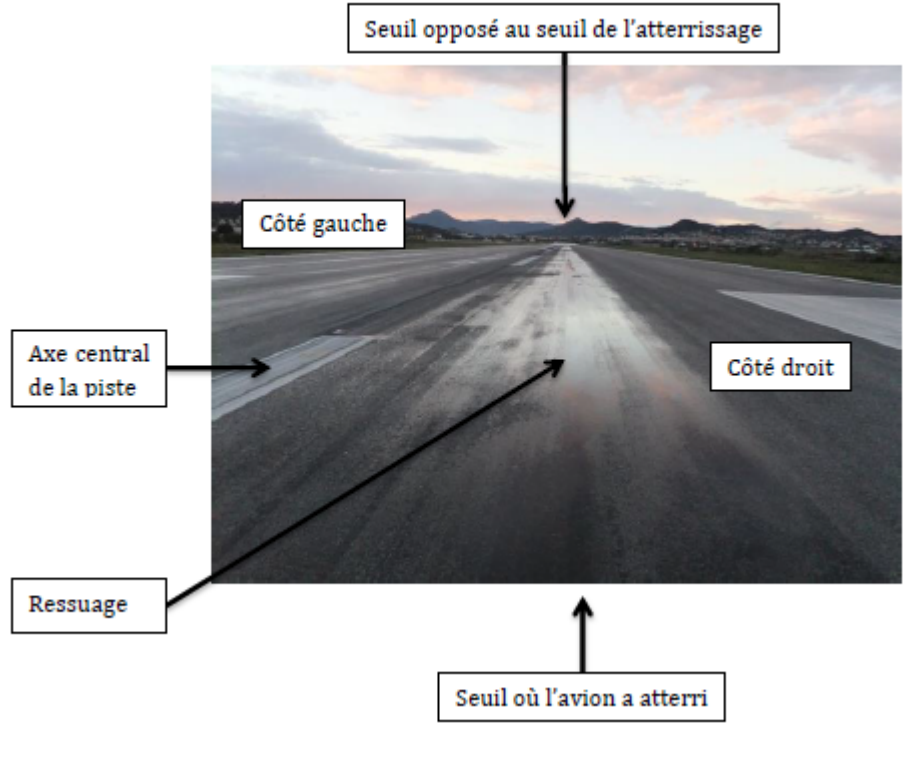


Protocole expérimental IMAG



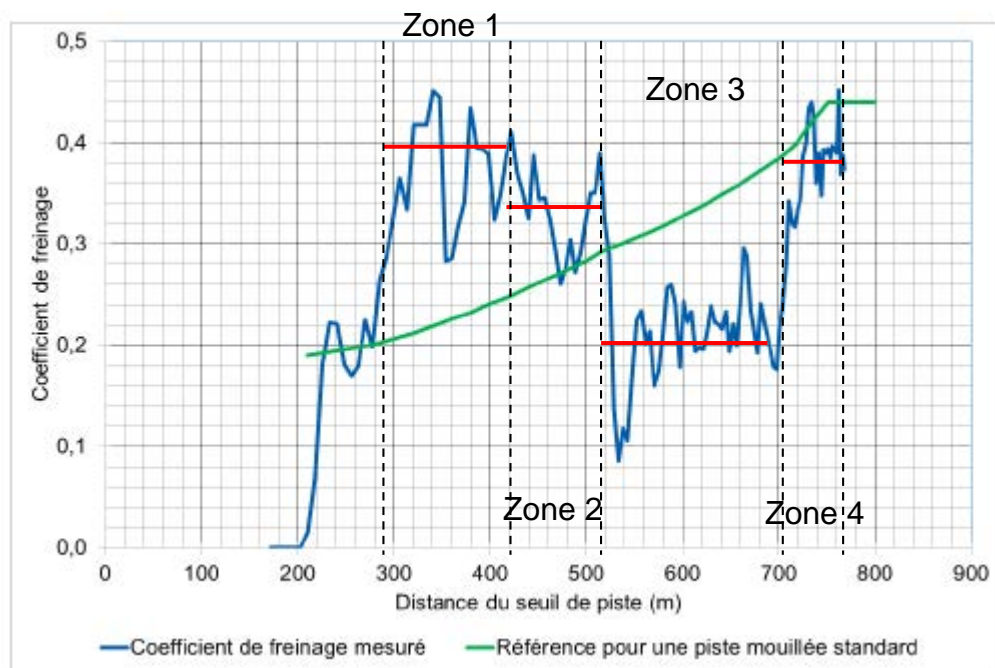
Piste d'essai

Piste faiblement mouillée = 0.5mm d'eau



Intercomparaison IMAG-Avion

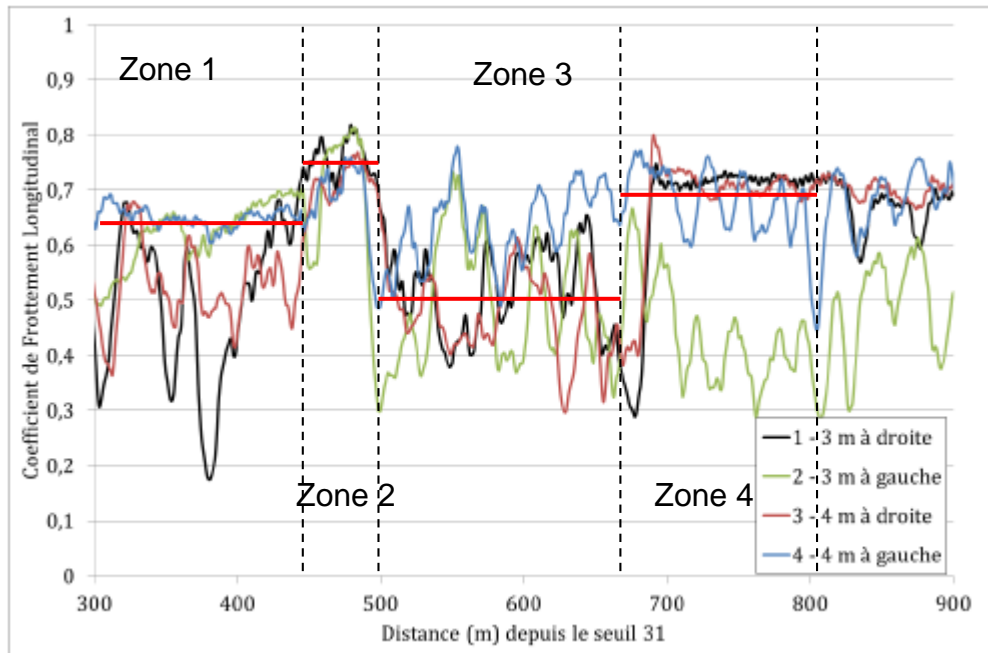
- Coefficient de freinage de l'avion



Zone	Coefficient de freinage moyen
Zone 1	0.39
Zone 2	0.34
Zone 3	0.21
Zone 4	0.38

Intercomparaison IMAG-Avion

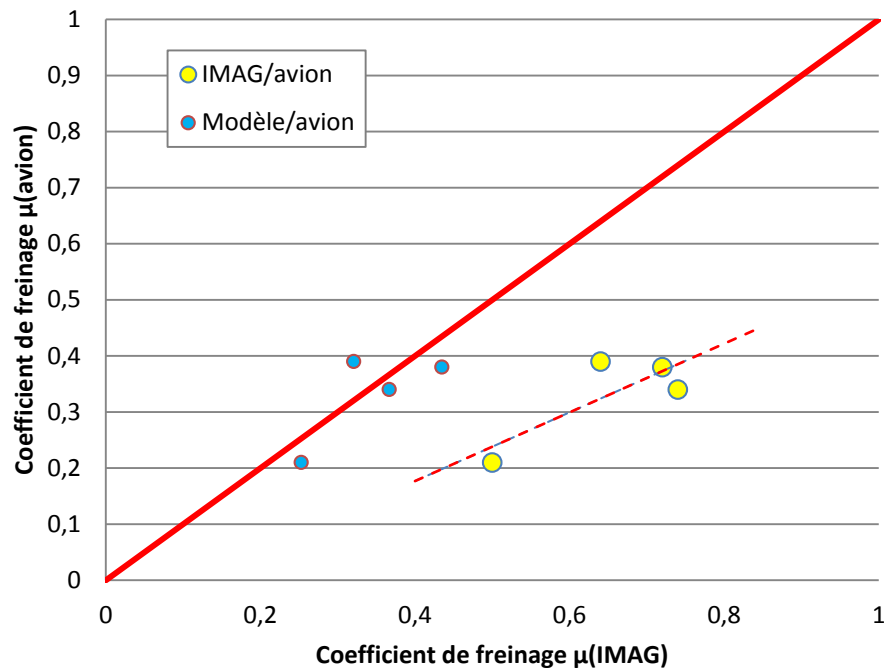
- Coefficient de Frottement Longitudinal IMAG**



Zone	Coefficient de freinage moyen
Zone 1	0.64
Zone 2	0.74
Zone 3	0.5
Zone 4	0.72

Résultats expérimentaux

- Validation du modèle à partir des données IMAG et avion



Perspectives - Applications

Court terme

- **Valider la robustesse avec d'autres intercomparaisons IMAG/Avion**
- **Etendre la validation du modèle à d'autres appareils de mesure de frottement**

Moyen terme

- **Caractériser l'adhérence d'une piste mouillée à partir des mesures IMAG**
[OACI : Annexe 14 à la Convention relative à l'aviation civile internationale]

Long terme

- **Etendre à d'autres états de surface (neige)**
- **Harmonisation des appareils de mesures de frottement**

Merci de votre attention

Gabrielle Lehureau
Service Technique de l'Aviation Civile
Département Structures Adhérence
Groupe Sécurité – Adhérence des pistes
31 Avenue du Maréchal Leclerc
94385 Bonneuil sur Marne
Tel : 01 49 56 81 83
Mail : gabrielle.lehureau@aviation-civile.gouv.fr