



STAC

# Journée technique 2011

## Impact des systèmes de roulage alternatifs sur la capacité aéroportuaire



Alexandre GAMA - DGAC/STAC  
Nicolas VUONG - Airbus S.A.S.



Ministère  
de l'Écologie,  
du Développement  
durable,  
des transports  
et du Logement

Ressources, territoires et habitats  
Énergie et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

Service technique de l'aviation civile

# Plan

---

- ✿ Contexte et objectif de l'expertise
- ✿ Méthodologie appliquée
- ✿ Résultats obtenus
- ✿ Perspectives



# Contexte

- Problématiques liées au roulage des avions
- Les solutions alternatives principales



17 juin 2011

Journée technique du STAC  
Service technique de l'aviation civile

# *Le roulage des aéronefs*

---

- ♣ Phase du vol où les moteurs sont les moins efficaces
- ♣ Particulièrement pénalisant pour les court-courriers :

## **Exemple : Paris-Londres en A320**

- ≈ 350 km
- ≈ 30 minutes de vol, ≈ 1,4 t de carburant, ≈ 4,4 t de CO<sub>2</sub>
- ≈ 15 minutes de roulage, ≈ 150 kg de carburant, ≈ 470 kg de CO<sub>2</sub>

Plus de 10 % du carburant consommé et du CO<sub>2</sub> émis le sont pendant le roulage

# *Solutions alternatives*

---

## ♣ Tractage



# Solutions alternatives

## ✿ Motorisation auxiliaire embarquée



© Messier Bugatti



# Solutions alternatives

## ♣ Avantages :

- Systèmes énergétiquement plus efficaces
- Réduction des durées d'utilisation moteur
- Réduction de l'utilisation des systèmes de freinage, en particulier pour les mono-couloirs

## ♣ Inconvénients :

- Performances moindres :

Roulage :	Classique	Alternatif
<b>Vitesse</b>	20 kts	17 kts
<b>Durée d'accélération</b>	22 s	90 s

- Contraintes de structures et/ou de masses pour les avions

# Problématique de l'expertise

---

## ♣ Domaine de l'expertise :

- Impact sur la capacité d'un grand aéroport :
  - Trafic dense
  - Longues distances de roulage

## ♣ Questions posées :

- Qualification et quantification des perturbations de l'écoulement du trafic dans le cas de l'utilisation des systèmes alternatifs les plus contraignants
- Identification des influences respectives des vitesses et accélérations sur l'écoulement du trafic



# Méthode

- Présentation du cas d'étude
- Méthodologie appliquée

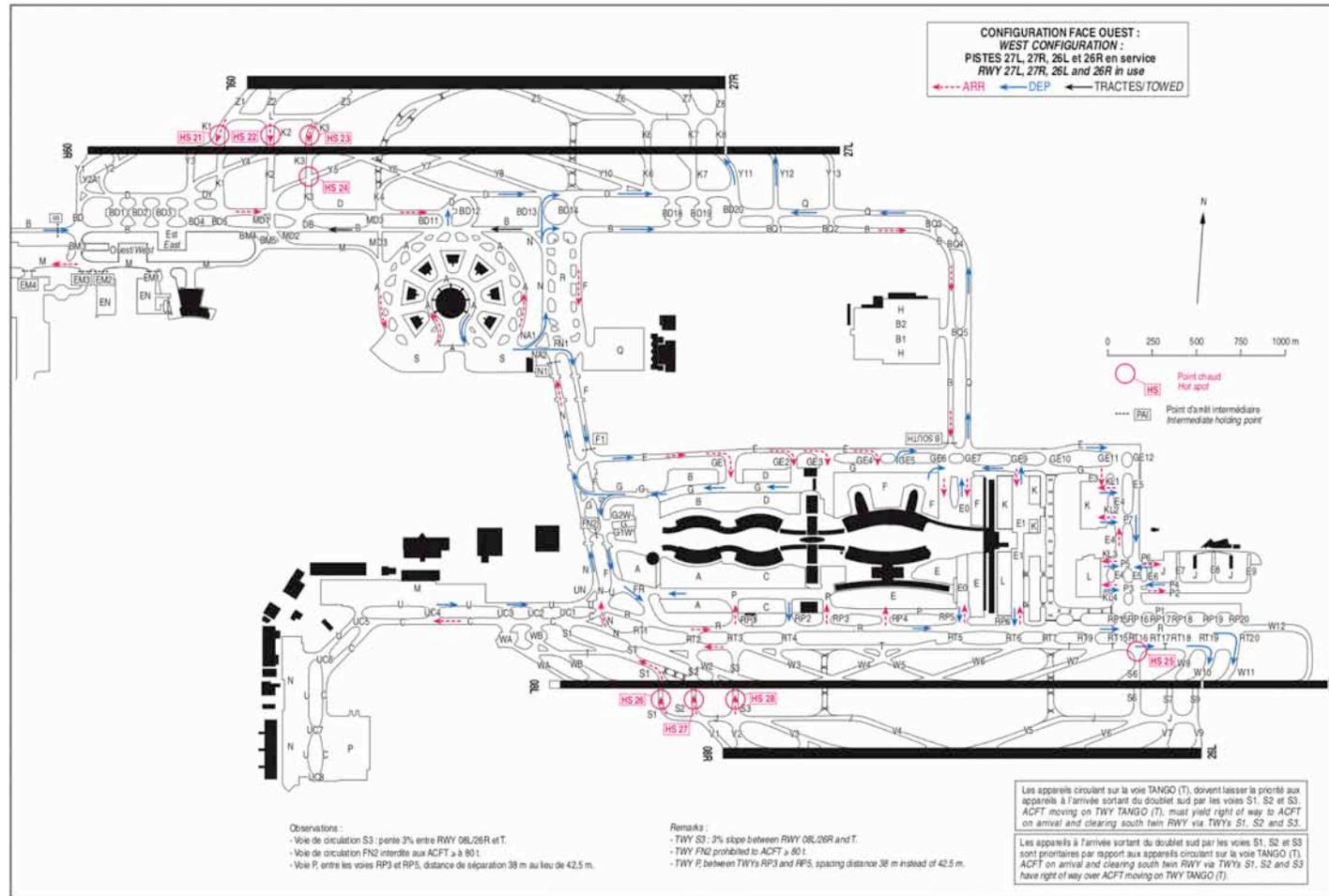


17 juin 2011

Journée technique du STAC  
Service technique de l'aviation civile

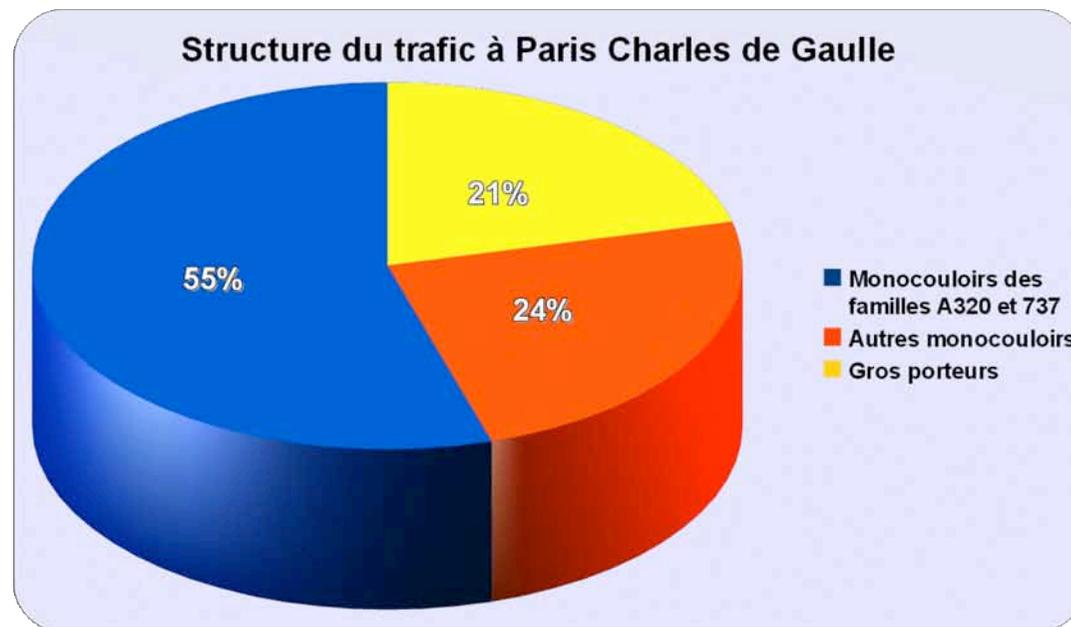
# Cas étudié

## ✿ Aéroport Paris-Charles de Gaulle



# Cas étudié

- Une journée de trafic (3 septembre 2009)
  - Configuration face à l'Ouest
  - 1 536 mouvements (768 arrivées + 768 départs)



# Étude par simulation

---

## ♣ Paramètres variables étudiés :

- Vitesses et accélérations des avions
  - Modélisation à vitesse de roulage constante
  - Modélisation des vitesses de roulage en fonction des rayon de courbure des voies de circulation
- Population d'avions équipés
  - Proportions variables des avions des familles Airbus A320 et Boeing 737 afin de représenter une intégration progressive des systèmes alternatifs

## ♣ Simulations Simmod *PLUS* !

- Une simulation par scénario étudié



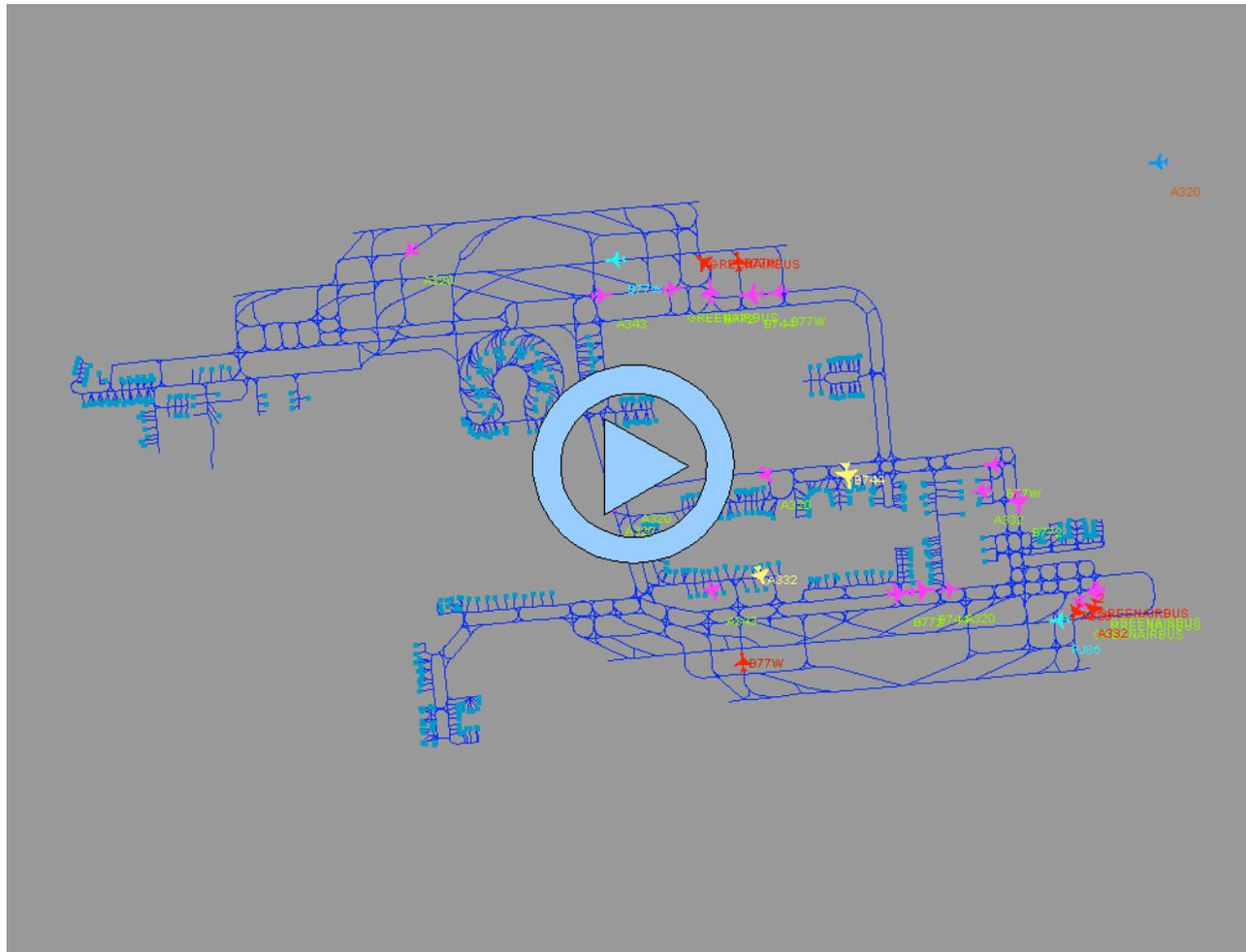
# Étude par simulation

---

Nombre de scénarios de référence	2 (1 modélisation à vitesse constante, 1 à vitesse variable)
Nombre de scénarios d'étude	13 (3 pour vitesse constante, 10 pour vitesse variable)
Paramètres variables	Pourcentages de la flotte concernée, vitesses, accélérations des avions équipés
Flottes d'avions équipés	A320 et 737 au départ seulement



# Étude par simulation



# Résultats

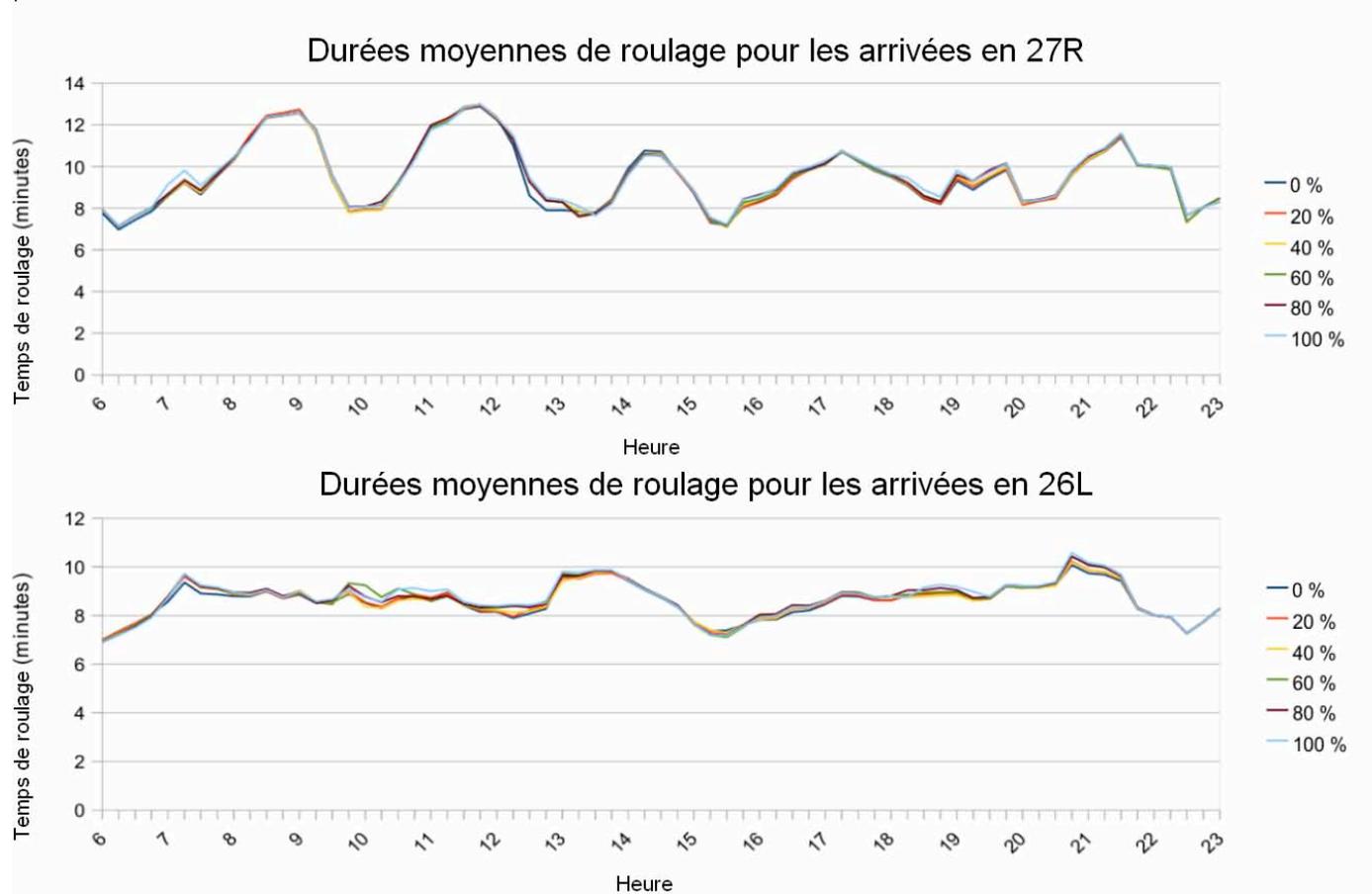
- Aperçu des résultats obtenus dans le cas de la modélisation à vitesses variables, 17 kts maximum pour les systèmes alternatifs
- Conclusions générales de l'expertise



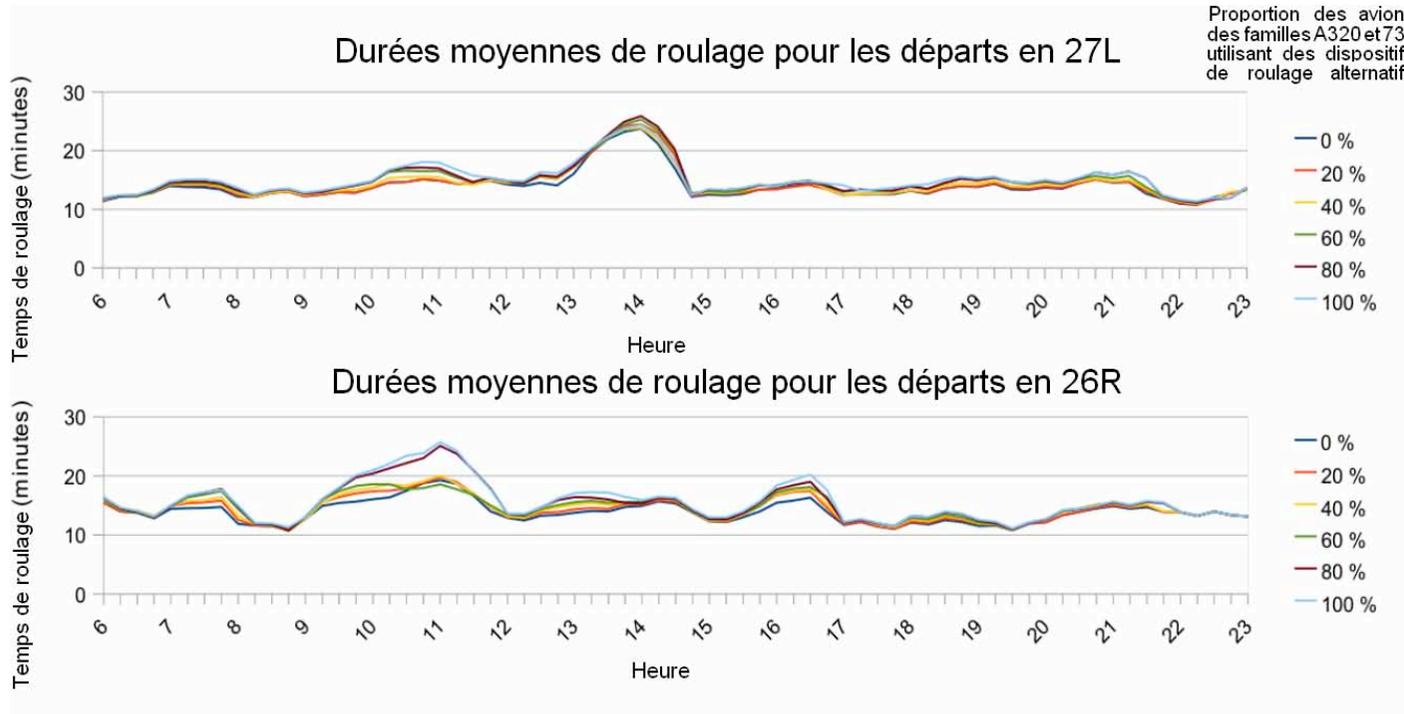
17 juin 2011

Journée technique du STAC  
Service technique de l'aviation civile

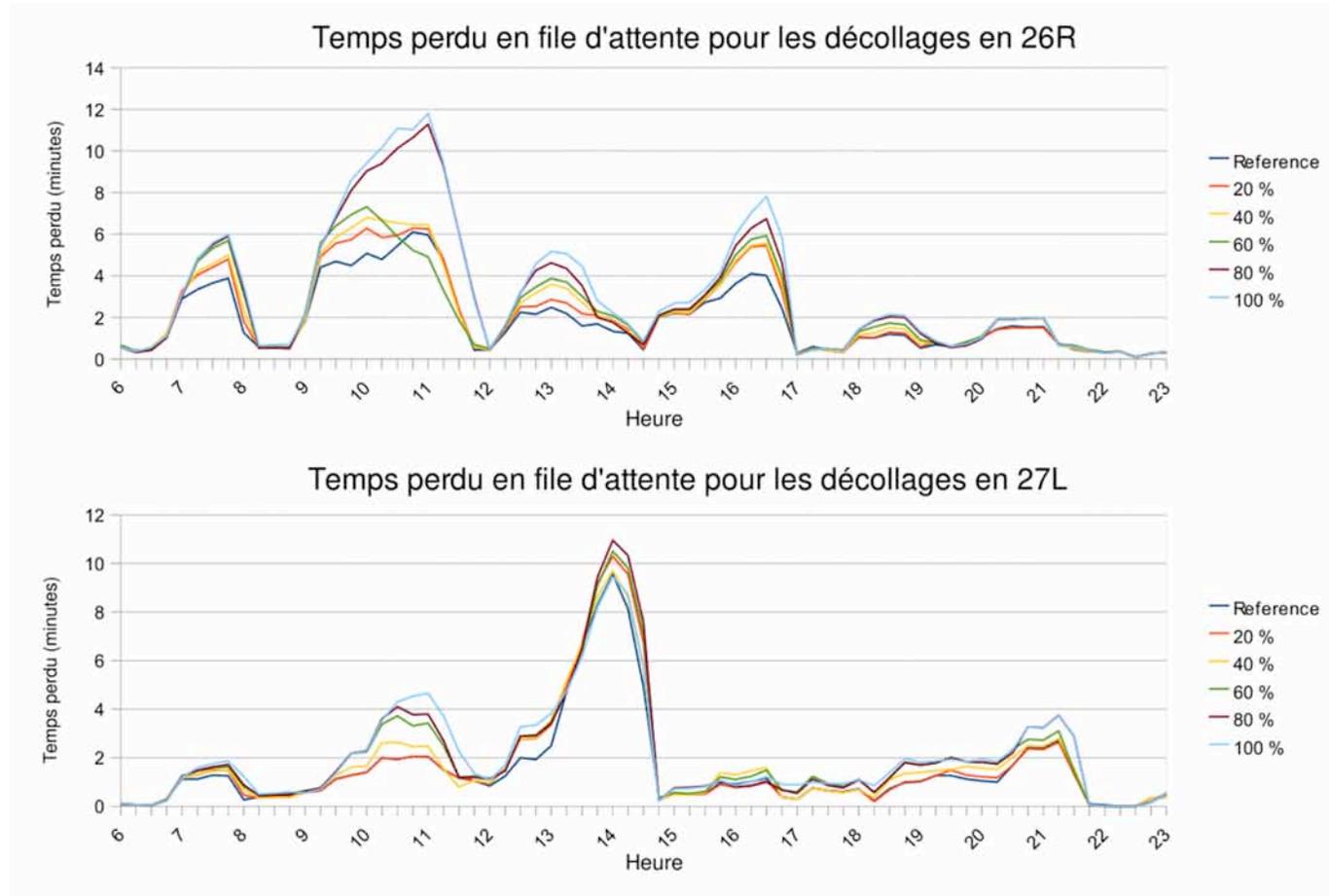
# Résultats



# Résultats



# Résultats



# Conclusions

---

- ♣ Impact négligeable en heure creuse
- ♣ Impact variable en heure de pointe suivant :
  - Le doublet de piste
  - L'heure
- ♣ Les retards augmentent au départ avec la proportion d'avions équipés de systèmes alternatifs.
- ♣ L'augmentation des retards totaux est principalement due à l'augmentation des retards en file d'attente pour le décollage.



# *Perspectives*

Éléments à approfondir  
pour la suite du travail sur  
la problématique du  
roulage moteurs éteints



17 juin 2011

Journée technique du STAC  
Service technique de l'aviation civile

# Perspectives d'approfondissement

---

- ♣ Évaluation des bénéfices (économies de carburant, réduction des émissions) des systèmes alternatifs
- ♣ Amélioration de la modélisation des files d'attente
- ♣ Réalisation de plusieurs simulations par scénarios
- ♣ Évaluation des impacts dans le cas d'une journée de trafic plus important





STAC

# Merci de votre attention



Ressources, territoires et habitats  
Énergie et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

Service technique de l'aviation civile