



Un prototype pour optimiser les opérations de viabilité hivernale

Guillaume CASTERAN, STAC

Mario MARCHETTI, Cerema

4 juin 2019

Journée technique du STAC 2019



STAC

SOMMAIRE

1. Contexte et historique
2. Principe de fonctionnement
3. Méthode d'analyse des données
4. Les perspectives

1. Contexte et historique



STAC

Journée technique du STAC 2019

www.stac.aviation-civile.gouv.fr

La viabilité hivernale



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



STAC

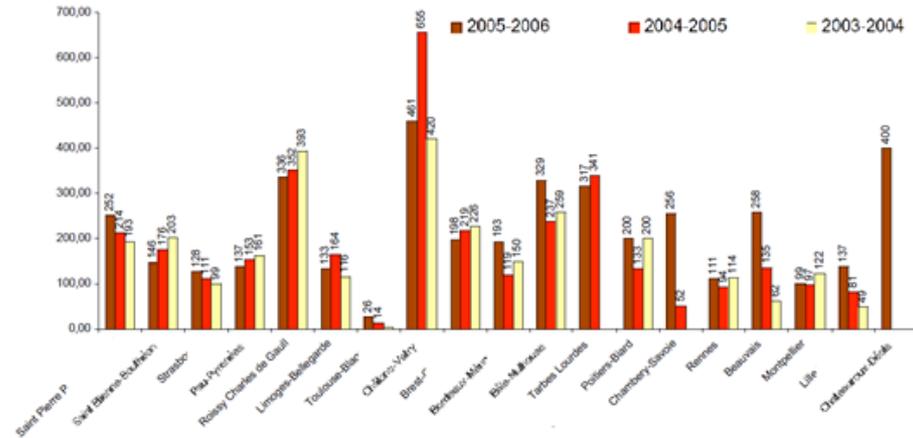
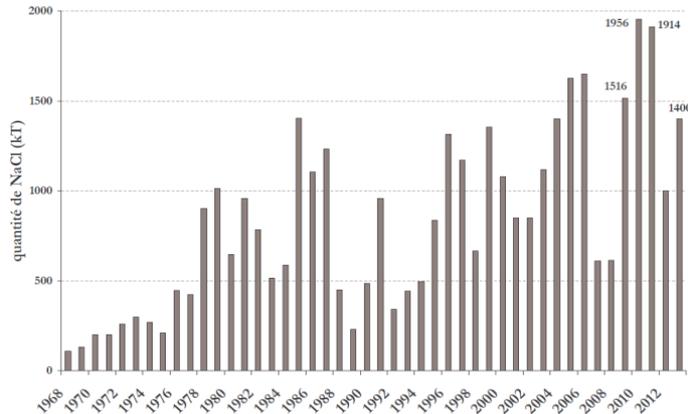
Journée technique du STAC 2019

www.stac.aviation-civile.gouv.fr

Contexte de la recherche entreprise

Les enjeux de sécurité prévalent → surdosage du produit

Des quantités croissantes de produits utilisés



Aucun outil de détection et quantification de produits fondants routiers et aéroportuaires

- sur routes et autoroutes, pistes et taxiways, aéronefs,
- dans l'environnement



Contexte de la recherche entreprise

2007-2010
ANR CORFOR

points de blocage à la fin du projet :
difficultés pour obtenir signal sur mesures sans contact;
coût spectromètres

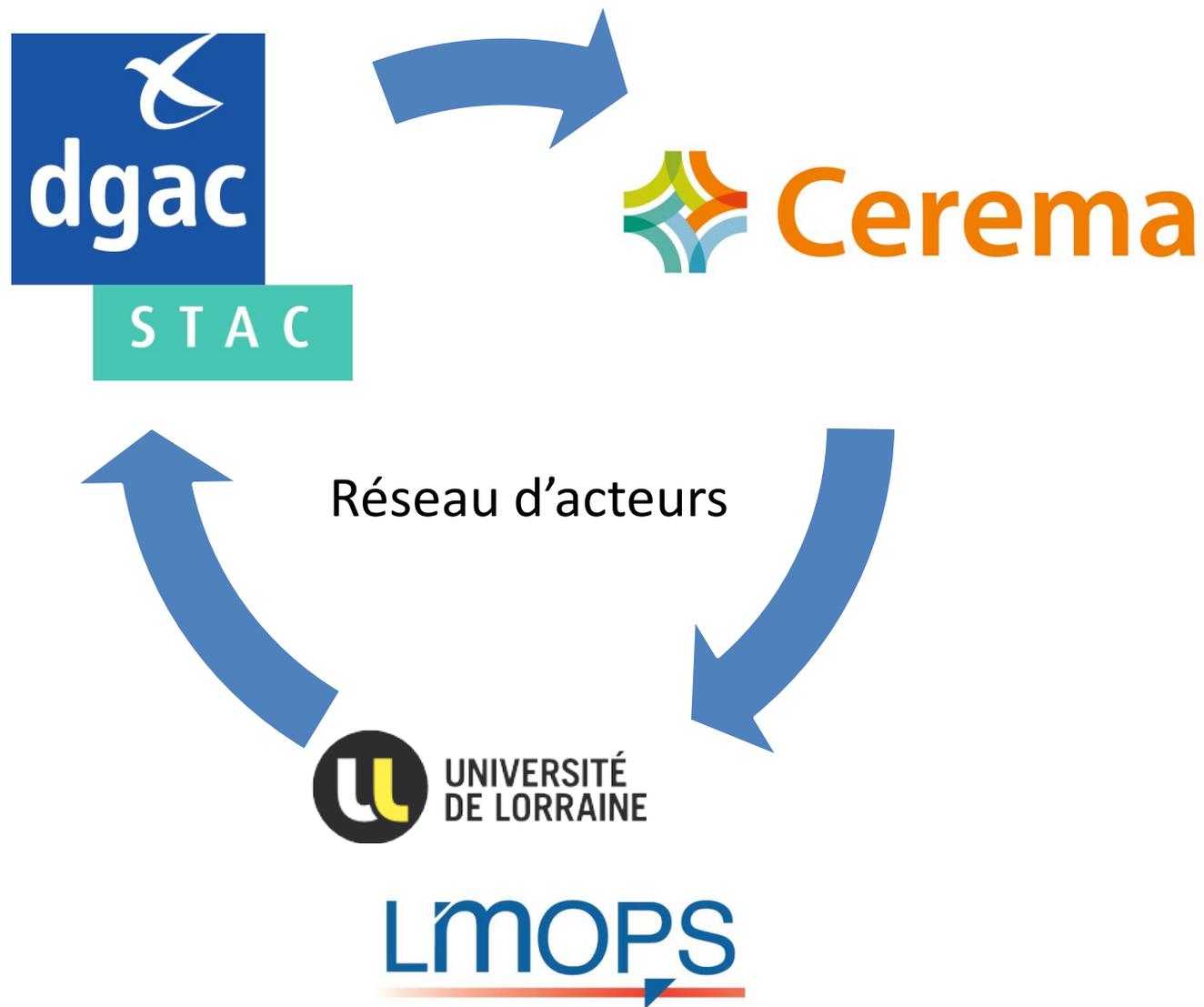
2008 thèse

2015
points de blocage
stabilité du signal; compacité des spectromètres

2010-2015
différents développements avec DGAC
approche par recueil du fluide présent sur surface (mesure indirecte)

2016-2017 : recueil du fluide présent sur la surface (mesure indirecte) et sonde immergée dans le fluide collecté
⇒ signal toujours présent,
⇒ évolution temporelle en fonction du fluide collecté
Analyse multivariée des données

2018
Rapprochement avec Sayens, organisme chargé de valoriser des recherches publiques



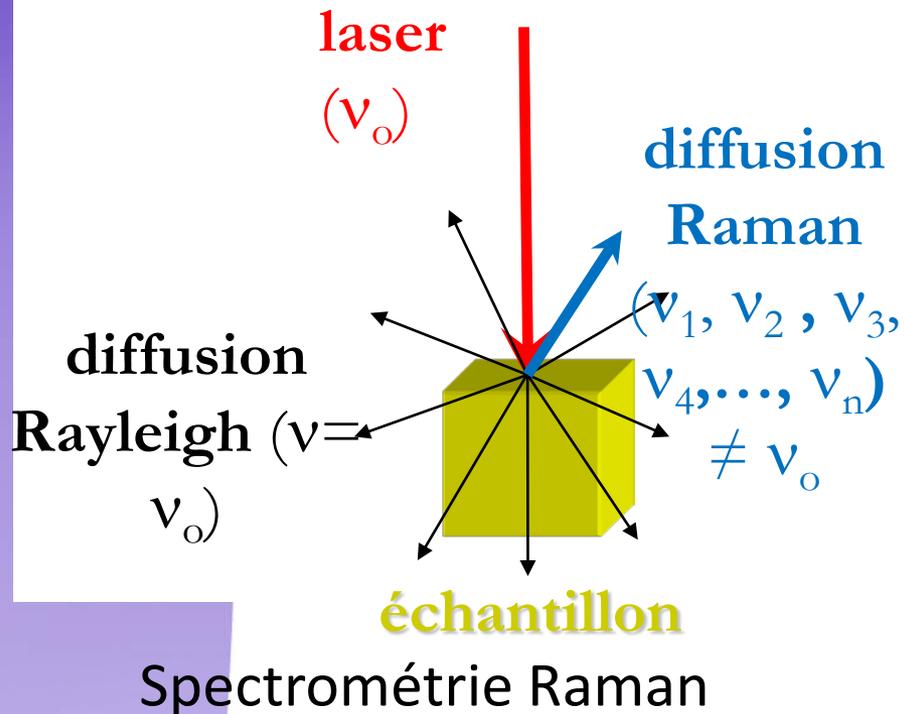
2.Principe de fonctionnement



STAC

Journée technique du STAC 2019

www.stac.aviation-civile.gouv.fr



Analyse statistique
des données

Dispositif mesurant
[CH₃COOK]_{residuelle}

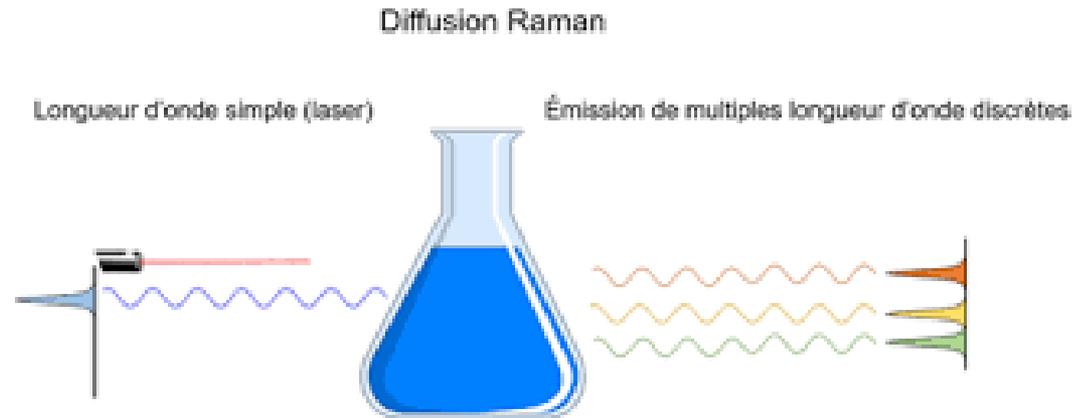
Spectroscopie Raman : comment ça marche ?

Envoi d'une lumière monochromatique sur un échantillon → analyse de la lumière diffusée

Le milieu (l'échantillon) va absorber et renvoyer la lumière y circulant

La lumière renvoyée en partie à des fréquences différentes

L'analyse de ce décalage permet de remonter à certaines propriétés du milieu, et donne ainsi des informations sur le milieu lui-même





Mesure directe VS mesure indirecte

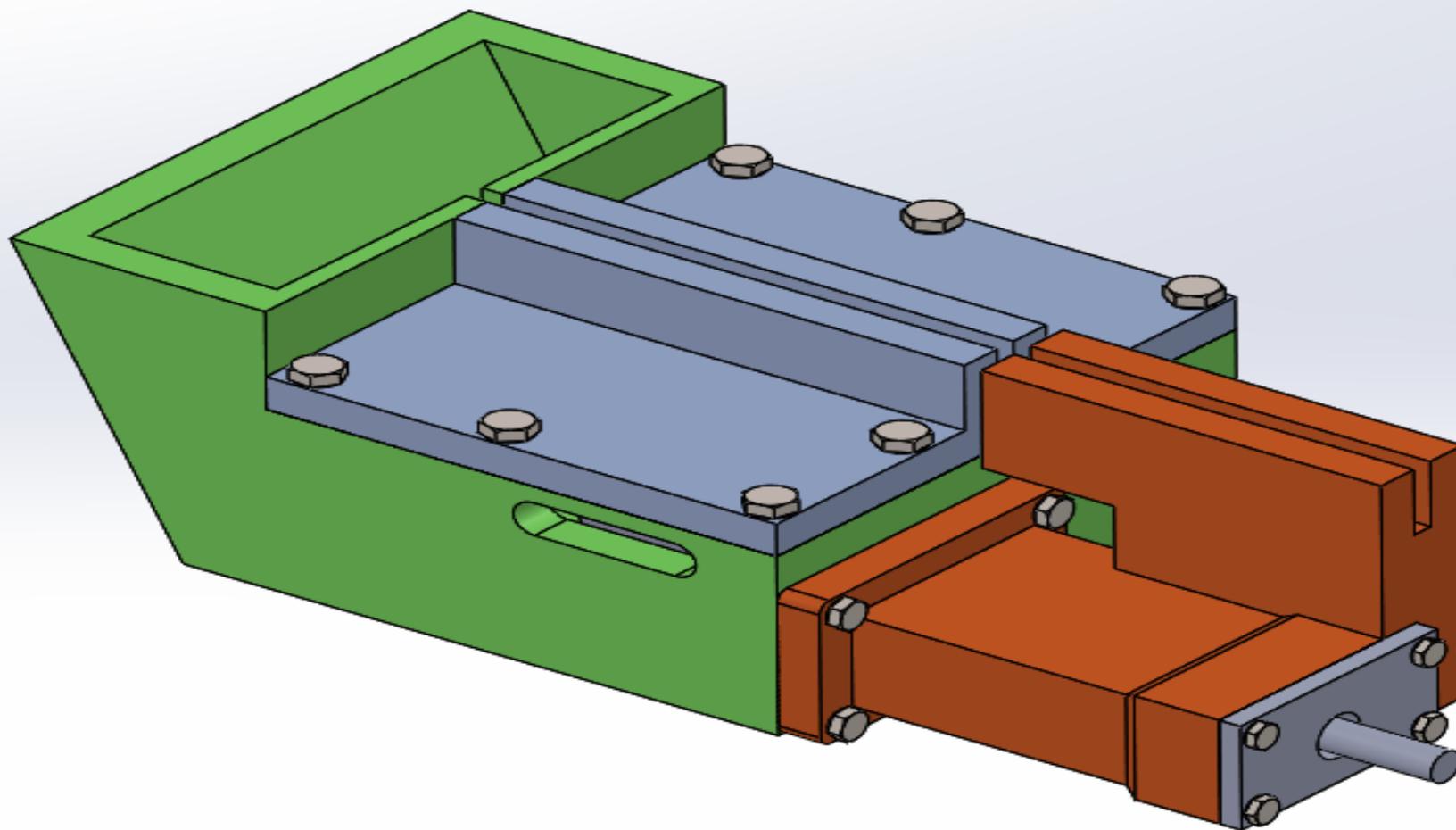
Systeme de collecte du fluide present sur la piste/taxiway à l'aide du pneumatique du véhicule porteur → volonté et priorité de s'adapter aux matériels existants

Principe de détection:

- concentration et volume du fluide connus au démarrage
- concentration modifiée chaque fois qu'un fluide de la piste/taxiway est collecté.
- Itération de proche en proche pour connaître la nouvelle concentration (méthode d'analyse ACP, PLS) → déduction de la concentration du fluide collecté



Schéma de fonctionnement



3.Méthode d'analyse des données



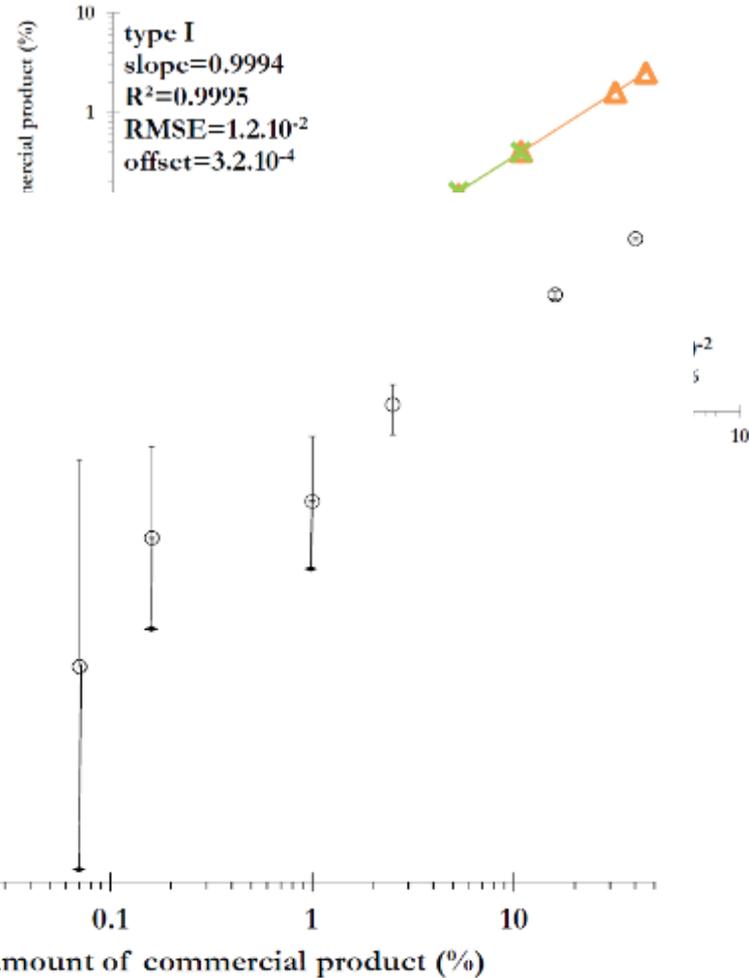
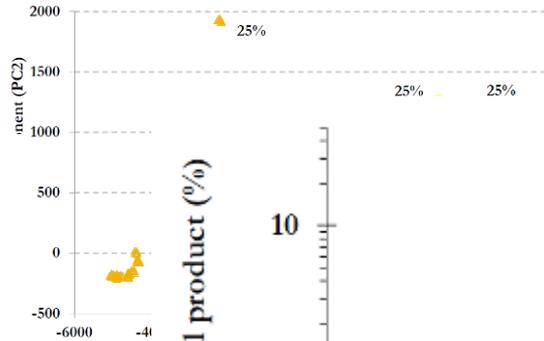
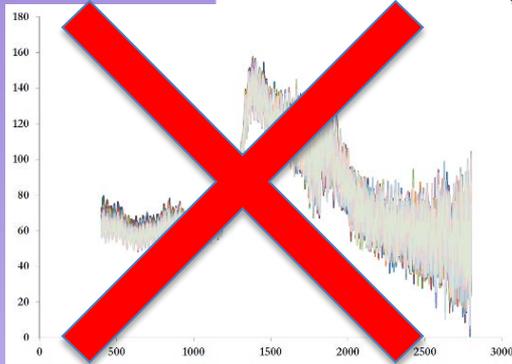
STAC

Journée technique du STAC 2019

www.stac.aviation-civile.gouv.fr

Privilégier une restitution adaptée aux besoins :

- nature du produit présent en surface,
- concentration en produit,
- répartition spatiale du produit



data science
(ACP, PLS)



STAC

4. Les perspectives



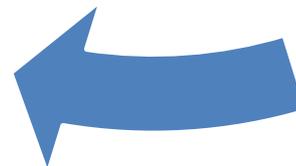
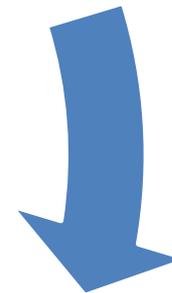
STAC

Journée technique du STAC 2019

www.stac.aviation-civile.gouv.fr



Réseau d'acteurs



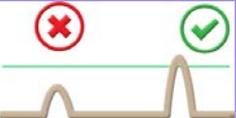
STAC

Journée technique du STAC 2019

Prototype → Outil opérationnel et commercialisable



Temps d'acquisition et d'analyse de la donnée < seconde → compatible avec les contraintes opérationnelles



Détection précise de la concentration restante → seuil adaptable



Dispositif intégrable aux véhicules existants → limiter le coût

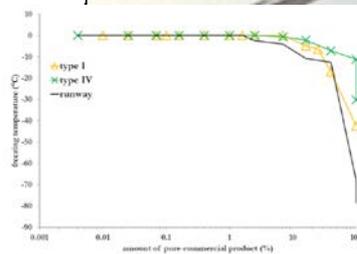


et transparent pour les opérateurs → signal lumineux

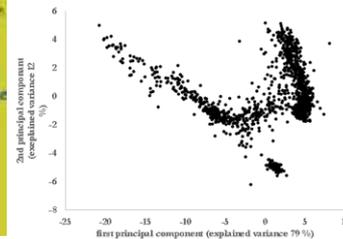
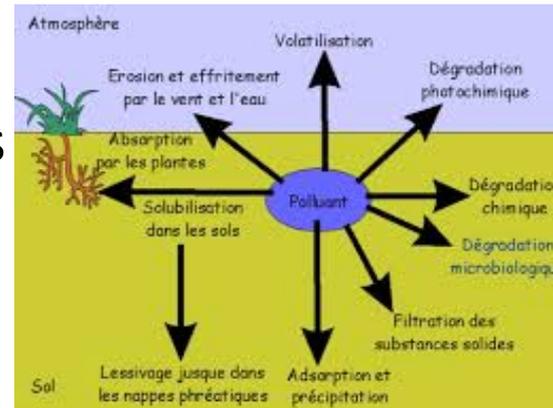


Autres applications possibles

Opérations de dégivrage



Suivi de la biodégradation des produits aéroportuaires dans l'environnement



Projet Piste 4.0

optimisation opérations exploitation aéroports,
instrumentation des procédures



Journée technique du STAC 2019



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Guillaume CASTERAN, STAC

Guillaume.casteran@aviation-civile.gouv.fr

Mario MARCHETTI, Cerema

mario.marchetti@cerema.fr

mardi 4 juin 2019

DGAC - FARMAN