

CASPA 2019



Session 2 : Capteurs - Données

POTENTIEL DES VÉHICULES CONNECTÉS POUR LES APPLICATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

MARION LAVANANT



Potentiel des véhicules connectés pour des applications météorologiques

S. Al Ali¹, M. Lavanant¹, É. Mallet¹, O. Laurantin¹, G. Le Bloa¹

¹*Direction des Systèmes d'Observation (DSO), Météo-France, Toulouse, France*
saja.al-ali@meteo.fr ; marion.lavanant@meteo.fr

03.04.2019

CASPA : Colloque National Capteurs et Sciences Participatives

Plan

1. Contexte

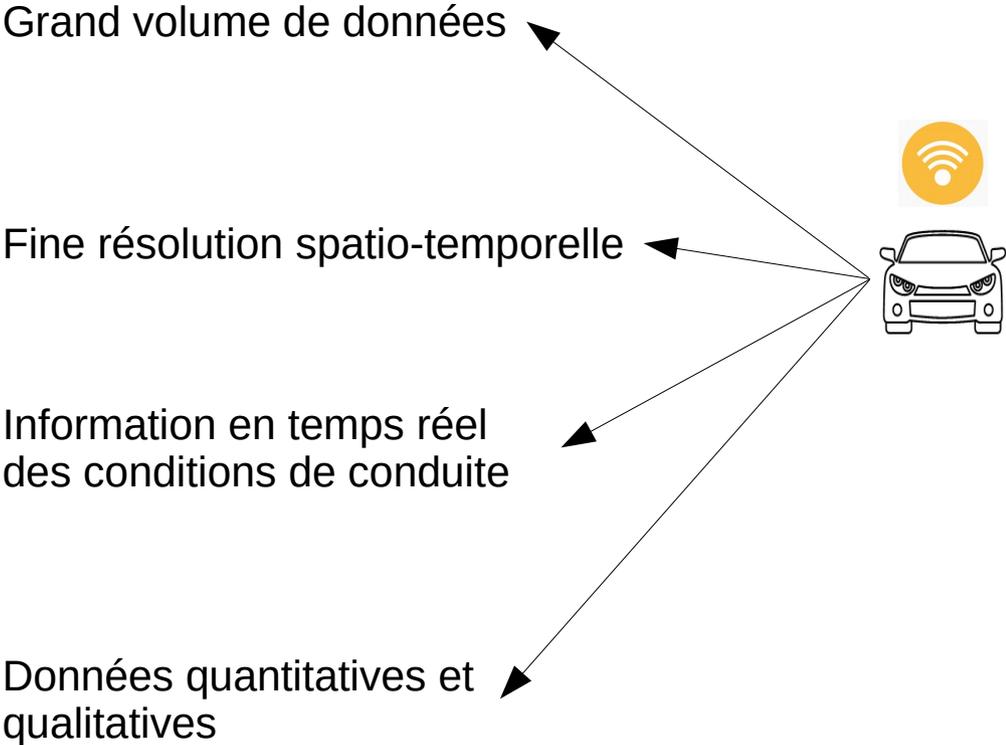
2. Méthodologie

3. Résultats

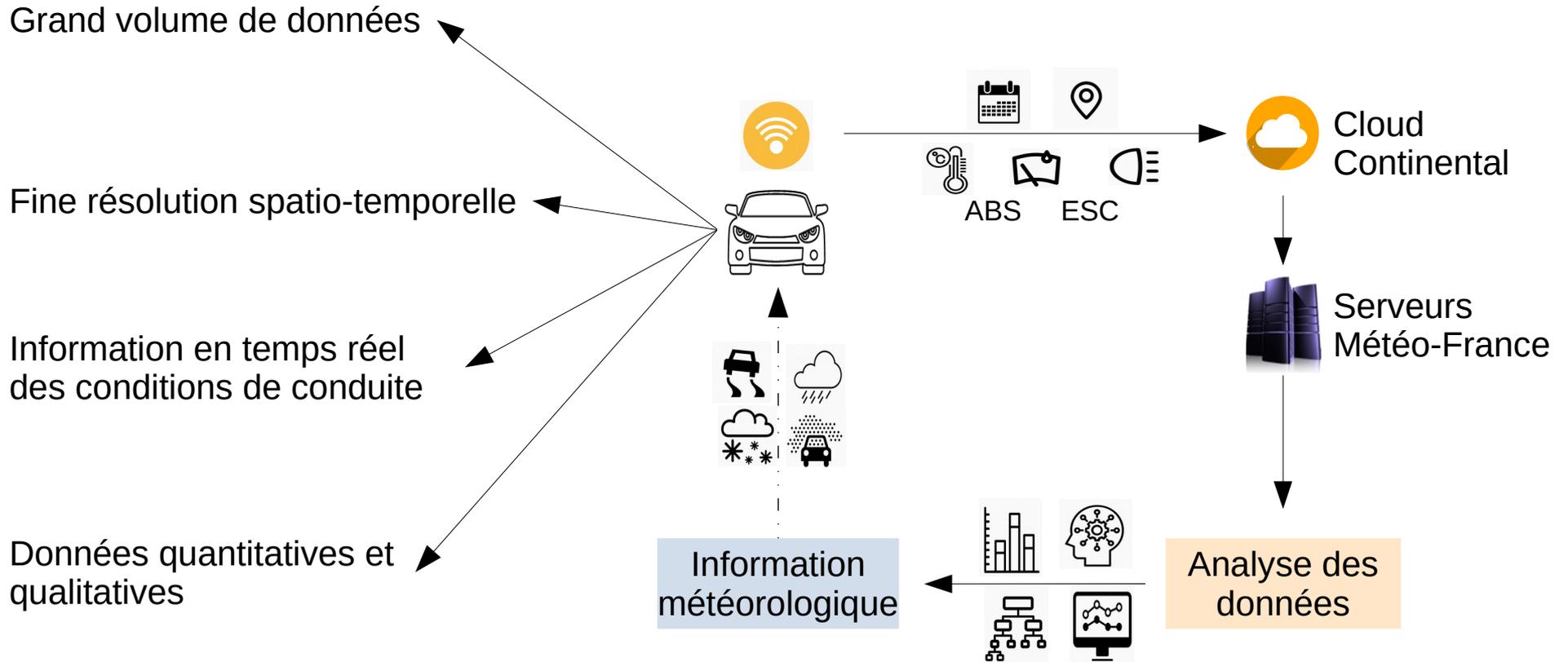
4. Perspectives

5. Conclusions

Contexte : Véhicules connectés



Contexte : Véhicules connectés



Données véhicules + Observation météo + Modèles

Contexte : Campagne expérimentale

Données :

Millions d'observations
Centaines de véhicules
Depuis 11/2016

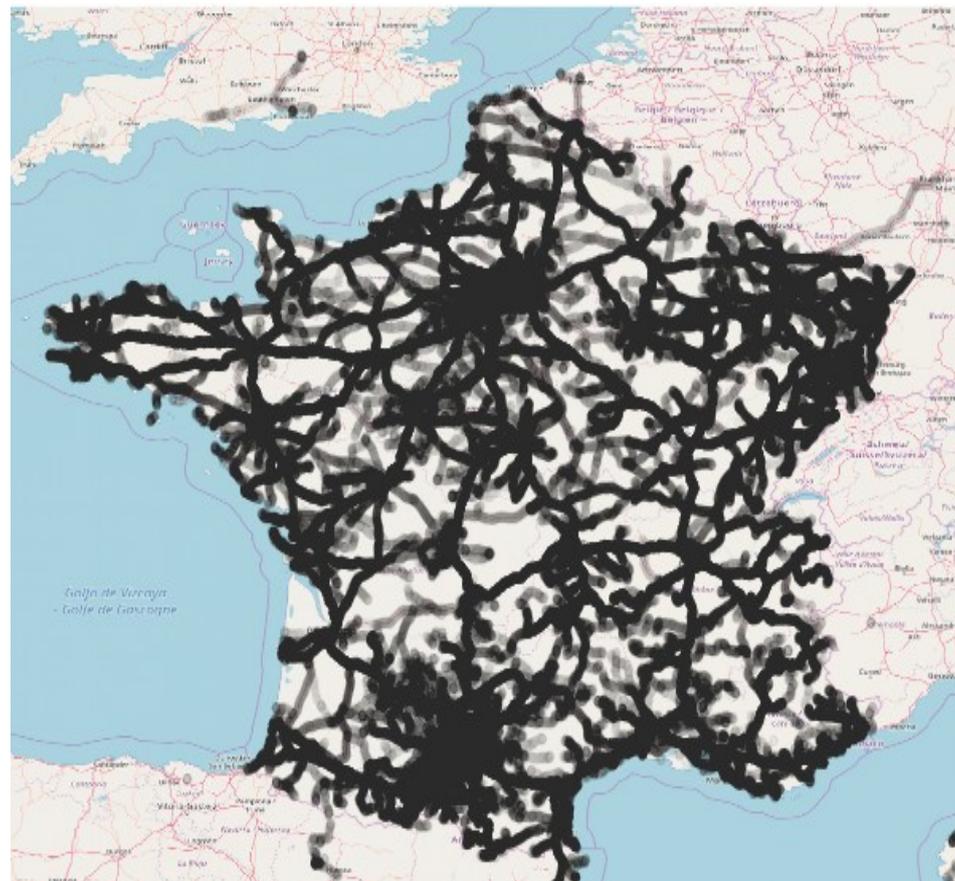
Instrumentation :

Dongles 3G & Bluetooth



Partenariats :

Météo-France
Continental
Toulouse métropole
Conseil Départemental 31



Répartition : grands axes routiers & grandes villes

Contexte : Produits d'observation météorologique

Observations du temps sensible

```
graph TD; A[Observations du temps sensible] --> B[Produits de fusion de données :]; A --> C[Produits issus des satellites :]; B --> D[Produits en points de grille et à échéance temporelle fixe]; C --> D;
```

Produits de fusion de données :

- Données issues de sources hétérogènes
Observations in-situ, radars, satellites et modèles
- Analyse spatialisée des paramètres
Pallie l'absence des stations sur le territoire français

Produits issus des satellites :

- Discrimination des types de nuages
Disponible sur le globe

Produits en points de grille et à échéance temporelle fixe

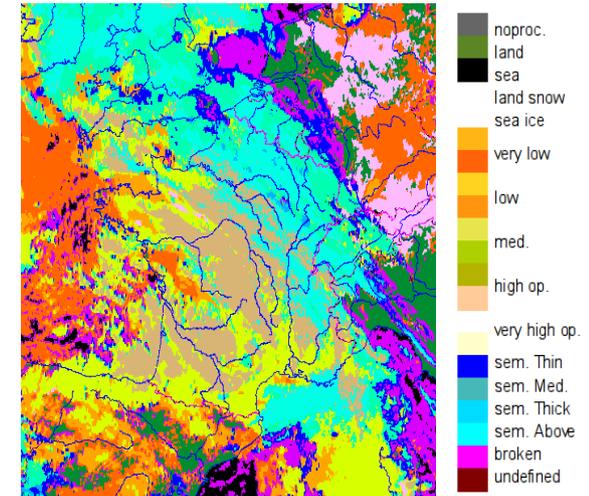
Référence pour le contrôle, le nettoyage des données et les modèles

Méthodologie : Contrôles et nettoyages

Température : analyses à 2 m
horaire / 1 km



Classification nuageuse
15 min / 3 km



Contrôles de la qualité des données :

	Fourchette	Cohérence	Temps clair	Persistance
Température	✓	✓		✓
Vitesse	✓			
Position	✓			
Essuie-glace			✓	✓

Nettoyages :

Températures : observations remplacées

Autres : observations retirées

Étude exploratoire de la base de données

Méthodologie : Étude de cas

11/04/2018



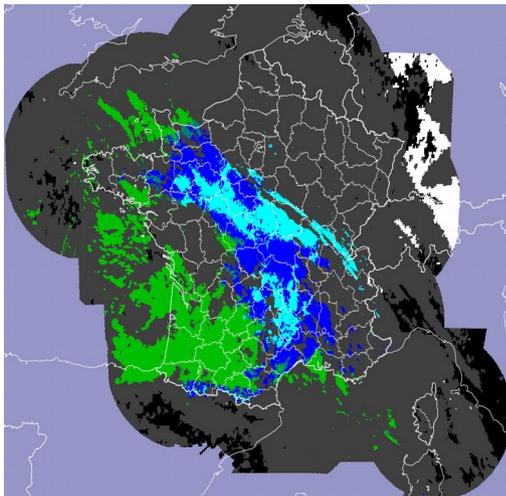
Approche multi-paramètres et agrégation spatio-temporelle

Méthodologie : Références météorologiques

Objectif :

Précipitations & Basses visibilité

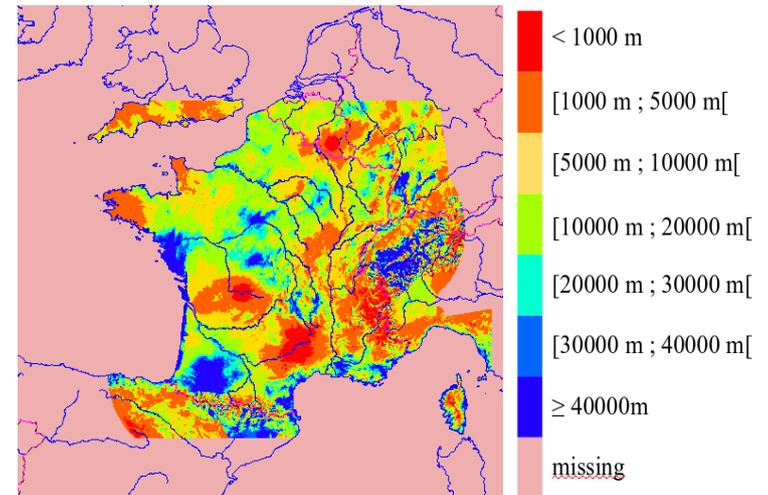
Hydrométéores
5 min / 1km



Précipitations :
Type
Qualité
Intensité
< 20 %

Visibilité :
Seuil de visibilité
< 5 %

Visibilité
horaire / 3 km



< 1000 m
[1000 m ; 5000 m[
[5000 m ; 10000 m[
[10000 m ; 20000 m[
[20000 m ; 30000 m[
[30000 m ; 40000 m[
≥ 40000m
missing

Algorithmes de classification : détection des précipitations & visibilité < 1200m

Méthodologie : Optimisation des scores

Table de contingence :

		Observation		
		Oui	Non	
Prévision	Oui	a	b	K
	Non	c	d	
		P	N	

Taux de bonnes détections a/P

Taux de fausses détections b/N

Taux de fausses alertes $b/(a+b)$

Heidke Skill Scores

mesure de l'amélioration de la prévision par rapport à un choix aléatoire

Score nul = 0

Score parfait = 1

Choix du seuil de probabilité

Entraînement, validation et test des modèles

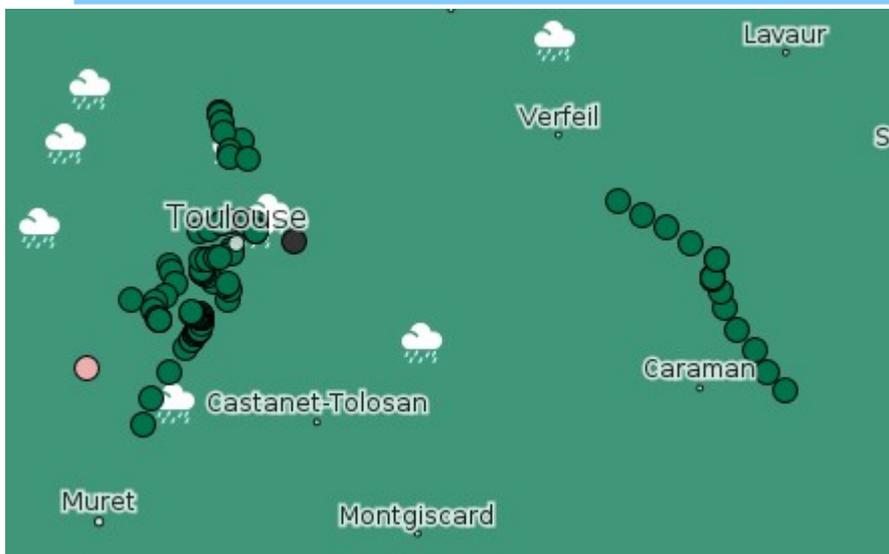
Résultats : Modèles statistiques

Résultats	Détections	Fausses détections	Fausses alertes	HSS
Précipitations	0,73	0,19	0,02	0,74
Basse visibilité ($\leq 1200\text{m}$)	0,88	0,08	0,00	0,90

- **Bonnes détection :**
 - Approche multi-paramètres
- **Fausses alertes :**
 - Agrégation : prise en compte des véhicules voisins
- **Fausses détections :**
 - Rareté des événements météorologiques d'intérêt
 - Qualité des données et des références

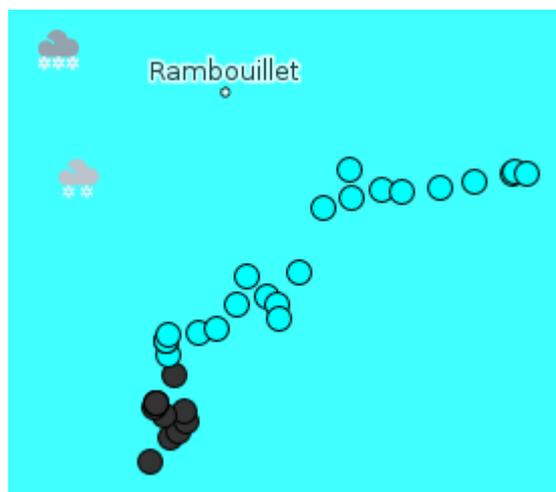
Évaluation en temps réel des modèles développés

Résultats : Quelques cas



29/01/2019
15:15 et 15:30 UTC

31/01/2019
15:45 et 16:00 UTC



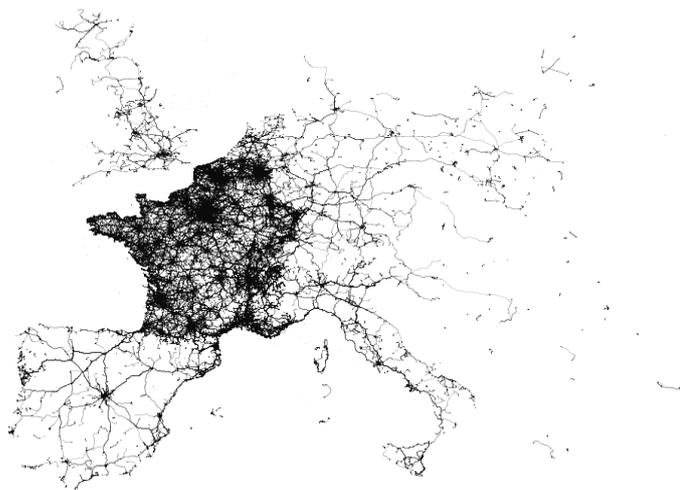
19/01/2019
16:15 et 16:30 UTC



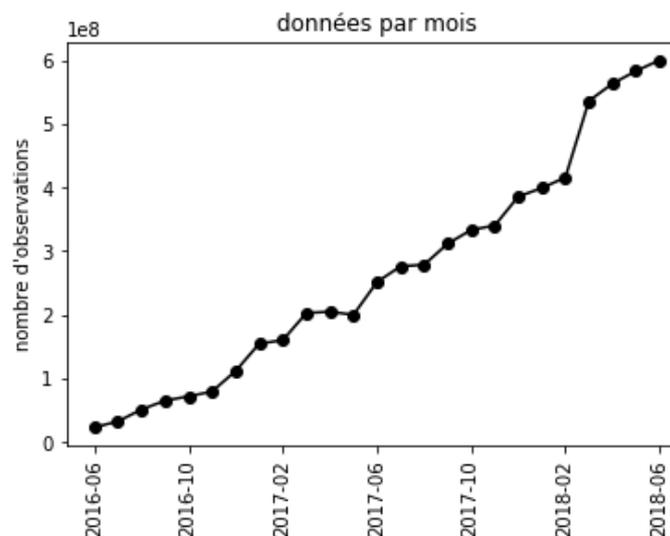
Détermination en temps réel des précipitations et basse visibilité

Perspectives : Étude de l'état de la route

- **État de la chaussée** : précipitations, température de la chaussée et déclenchements d'ABS et d'ESP
- **Gros volume de données** des véhicules issues de **PSA**



Répartition des données entre janvier et avril 2017
@Eva Marquez



Développement de nouveaux modèles
Mise en place de stratégies d'analyse adaptées

Conclusions

- **Potentiel des données de véhicules** connectés pour les applications météorologiques :
 - Approche **multi-paramètres**
 - **Agrégation** spatio-temporelle
 - Contrôle de qualité
 - Quantité de données
- **Partenariat** entre Continental et Météo France :
 - **Collaboration** sur la qualité et la quantité des données
 - **Travail en temps réel** sur le développement des modèles



Merci de votre attention

Météo-France

marion.lavanant@meteo.fr