

SDS-WAS for Northern African Countries: Workshop Senegal

Ernest Werner, AEMET
Technical Director WMO SDS-WAS NAMEE RC

MAC2/3.5b/380
On line, 3-4 March 2021



Outline

- MAC-CLIMA INTERREG & CREWS
- Modèle Operationnel et produits multimodèle
- Produits Probabilistes
- Systeme d'alerte de t mpetes de poussiere et sable
- Guide de la Prévision des tempêtes de poussiere et de sable
- Sénégal Systeme d'alerte:  valuation
- Annexe: statistique

Outline

- **MAC-CLIMA INTERREG & CREWS**
- Modèle Operationnel et produits multimodèle
- Produits Probabilistes
- Systeme d'alerte de t mpetes de pouss re et sable
- Guide de la Prévision des tempêtes de pouss re et de sable
- Sénégal Systeme d'alerte:  valuation
- Annexe: statistique

MAC-CLIMA INTERREG & CREWS



MAC-CLIMA INTERREG

- MAC: Madeira, Açores, Canarias
- Sénégal, Cabo Verde, Mauritanie

CREWS - OMM

- Climate Risk and Early Warning Systems
- Burkina Faso → Chad, Mali, Niger

Actions proposées (2020-2022)

- Expansion du système d'alerte de Burkina Faso en Afrique
- Ateliers de formation en ligne
- Installation de compteurs PM & Calitoo → Évaluation du système d'alerte

Outline

- MAC-CLIMA INTERREG & CREWS
- **Modèle Operationnel et produits multimodèle**
- Produits Probabilistes
- Systeme d'alerte de t mpetes de poussiere et sable
- Guide de la Prévision des tempêtes de poussiere et de sable
- Sénégal Systeme d'alerte:  valuation
- Annexe: statistique

Modèle opérationnel: NMMB/MONARCH (<https://dust.aemet.es>)

Caractéristiques

- Exécution: Tous les jours à 12 UTC, 72 h prévision, 3 h intervalle
- Résolution: 0.1 ° x 0.1 °
- Domaine: NA-ME-E

Paramètres

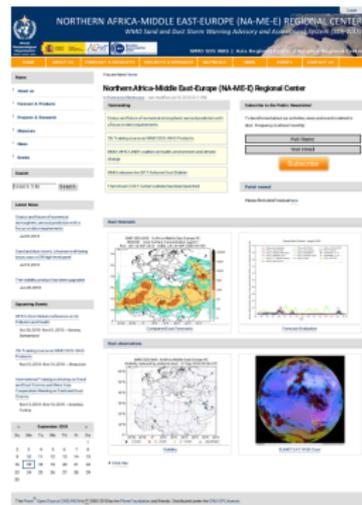
- Concentration de poussière en surface [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- Extinction [M/m]
- Charge de poussière [g/m^2]
- Épaisseur optique des poussières (Dust AOD) [-]
- Dépôt sec [mg/m^2]
- Dépôt humide [mg/m^2]



Modèle opérationnel: NMMB/MONARCH

Multimodèle (15 modèle) (<https://sds-was.aemet.es>)

Model	Institution	Domain	Data Assimilation
BSC-DREAM8b_c2	BSC-CNS 	Regional	NO
CAMS-ECMWF	ECMWF 	Global	YES (MODIS-AOD)
DREAM8-NMME-CAMS	SEEVCCC 	Regional	YES (ECMWF dust-analysis)
NMMB/MONARCH	BSC-CNS 	Regional	NO
MetUM	Met Office 	Global	YES (MODIS/Aqua)
GEOS-5	NASA 	Global	MODIS
GEFS	NCEP 	Global	NO
EMA REG CM4	EMA 	Regional	NO
WRF-CHEM	NOA 	Regional	NO
WRF-NEMO-CAMx	NOA 	Regional	NO
SILAM	FMI 	Global	NO
LOTOS-EUROS	TNO 	Regional	NO
ALADIN-DUST	ONM-Algeria  ALADIN Consortium	Regional	NO
DREAM8-NMME-MSG	PANGAEA/NOA 	Regional	YES (SEVIR/MSG over land)
ICON-ART	DWD 	Regional/Global	NO



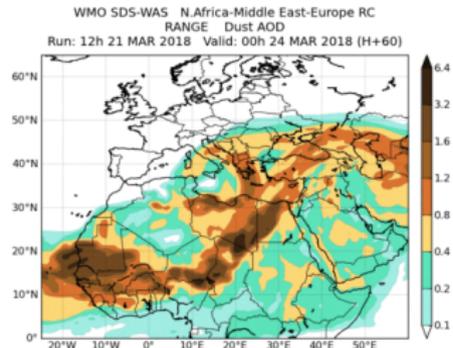
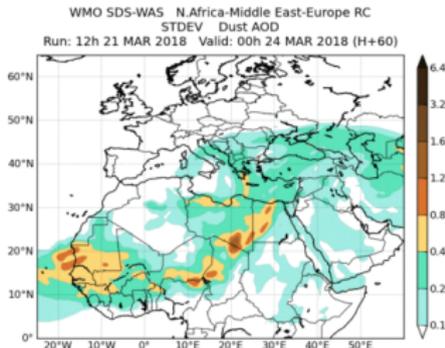
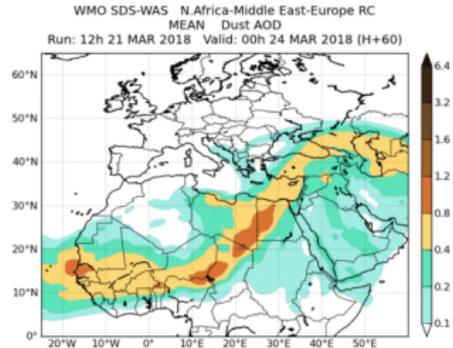
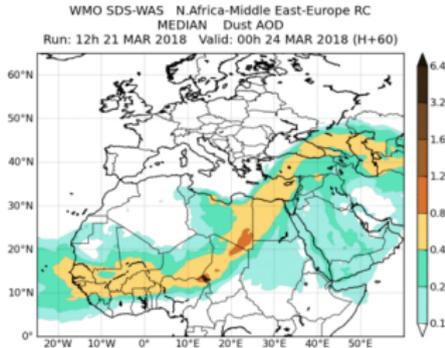
- Évaluation des modèles
- Produits d'observation
- Activities de formation

Inter-comparaison de modèles

Épaisseur optique (AOD) & Concentration en surface

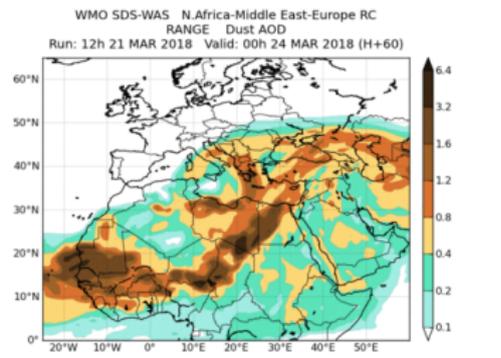
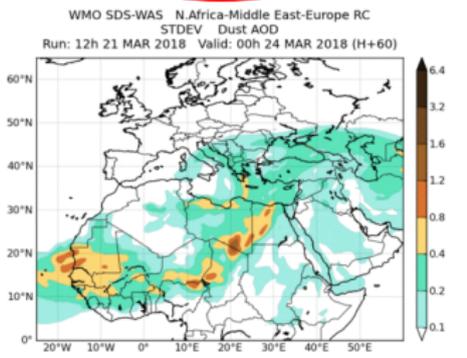
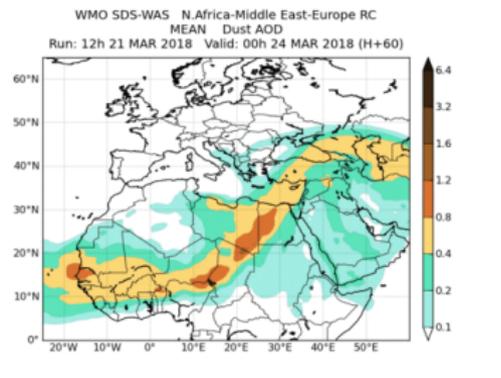
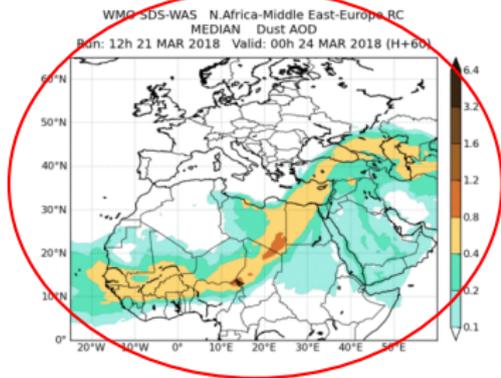
Produits Multimodèle: Médiane, Moyenne, Écart-type & Range

Épaisseur optique (AOD) Models runtime: 21 Mar 2018



Produits Multimodèle: Médiane, Moyenne, Écart-type & Étendue (Range)

Épaisseur optique (AOD) Models runtime: 21 Mar 2018



Outline

- MAC-CLIMA INTERREG & CREWS
- Modèle Operationnel et produits multimodèle
- **Produits Probabilistes**
- Systeme d'alerte de t mpetes de poussiere et sable
- Guide de la Prévision des tempêtes de poussiere et de sable
- Sénégal Systeme d'alerte:  valuation
- Annexe: statistique

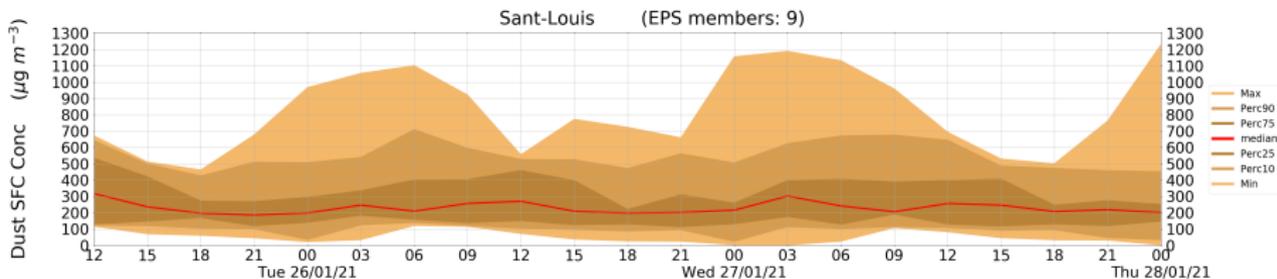
Cartes de probabilité Regional: Concentration en Surface

- Les prévisions d'ensemble peuvent être utilisées pour produire des cartes de probabilité
- La prévision consiste en les calculs de modèles individuels (membres)

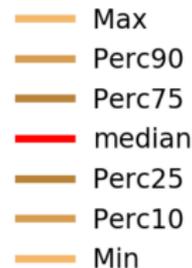
Cartes de probabilité Sahel: Concentration en Surface

- Ces cartes indiquent la probabilité qu'un certain événement se produise
- Cette probabilité peuvent aider les utilisateurs dans leur prise de décision

ENSgramme: Concentration en Surface



- La ligne rouge → médiane des différents calculs des modèles
- Plus la bande marron est large, plus les prévisions sont incertaines
- La frange marron plus foncé correspond à la zone des prévisions dans laquelle les paramètres se situent entre une probabilité de 75 % et 25 % (référence)
- La suivante frange marron → probabilité entre 90 % et 10 %
- Faire attention aux valeurs maximal et minimal!



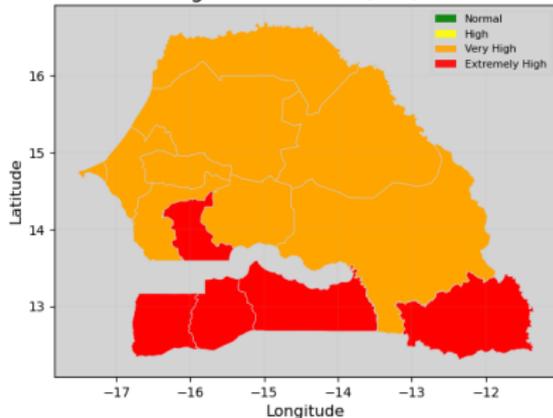
Outline

- MAC-CLIMA INTERREG & CREWS
- Modèle Operationnel et produits multimodèle
- Produits Probabilistes
- **Systeme d'alerte de t mpetes de poussiere et sable**
- Guide de la Prévision des tempêtes de poussiere et de sable
- Sénégal Systeme d'alerte:  valuation
- Annexe: statistique

Senegal WAS: Carte d'alertes

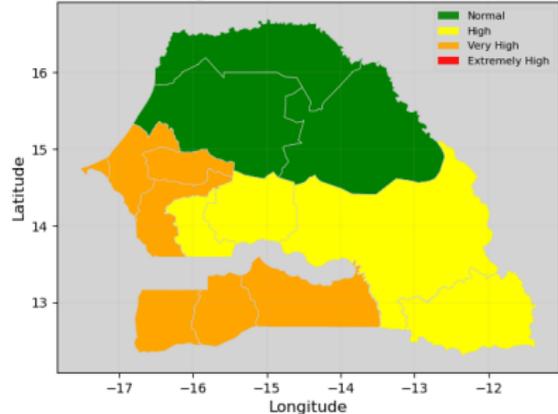
aujourd'hui

Senegal SDS-WAS: 13/Feb/2020



demain

Senegal SDS-WAS: 14/Feb/2020



- Alerte pour aujourd'hui et demain
- Une couleur pour chaque province
- **Vert:** Concentration Normale
- **Jaune:** Haute
- **Orange:** Très haute
- **Rouge:** Extrême

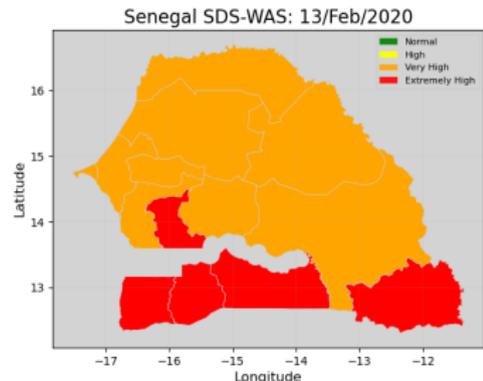
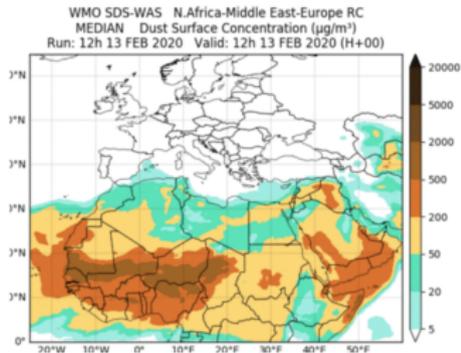


Senegal: seuils d'alerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

	Diourbel	Fatick	Kaffrine	Kaolack	Kedougou	Kolda	Louga	Matam	Saint Louis	Sedhiou	Tambacounda	Thies	Ziguinchor
50% méd.	236	202	206	177	146	150	403	392	465	147	243	201	159
80% Jaune	383	320	316	274	235	245	590	577	677	233	372	340	246
90% Orange	488	424	425	356	302	296	728	717	819	295	463	441	309
97.5% Rouge	661	566	560	491	430	420	969	969	1061	421	613	638	425

- Série chronologique de la médiane du multimodèle
- À présent: calculé avec les trois dernières saisons seches
- Valeur maximale quotidienne de la concentration en surface
- On considère tous les points de la grille dans chaque province
- Seuils [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] basés sur les centiles
- Comparaison prévision de la médiane avec les seuil pour assigner une couleur

Senegal WAS: Remarques importantes

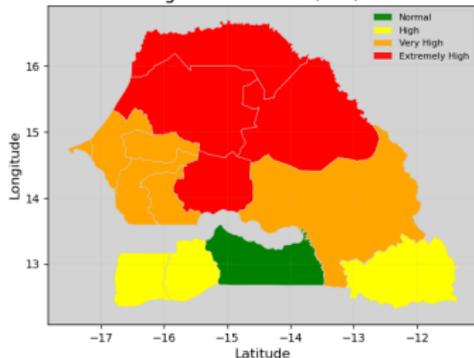


	Dior- bal	Fatick	Kaffrine	Kaolack	Kedou- gou	Kolda	Louga	Matam	Saint Louis	Sedhiou	Tamba- counda	Thies	Ziguin- chor
50% méd.	236	202	206	177	146	150	403	392	465	147	243	201	159
80% Jaune	383	320	316	274	235	245	590	572	677	233	372	340	246
90% Orange	488	424	425	356	302	296	728	717	819	295	463	441	309
97.5% Rouge	661	566	560	491	430	420	969	969	1061	421	613	638	425

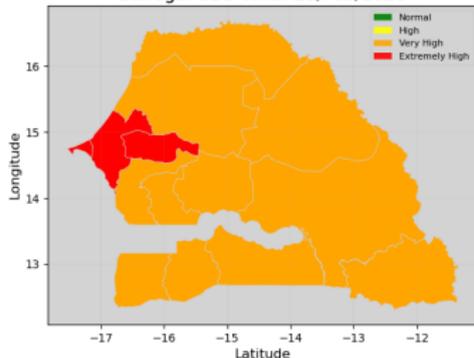
- Comparasion de la prévision de la médiane avec les seuil calculés avec la série chronologique
- Pas de probabilité!
- Qualifier la prévision de la concentration de poussière en surface

Exemple WAS: 24-25 Février 2020

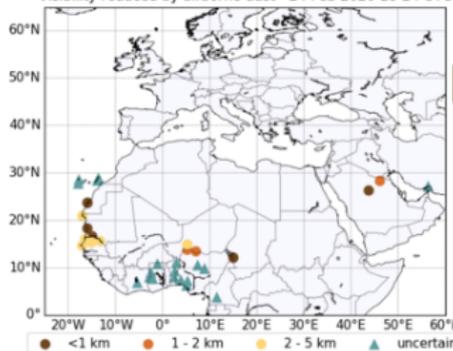
Senegal SDS-WAS: 24/Feb/2020



Senegal SDS-WAS: 25/Feb/2020



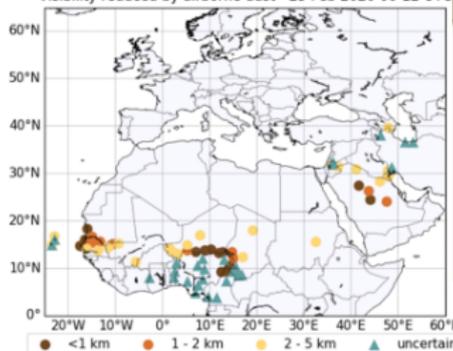
WMO SDS-WAS N.Africa-Middle East-Europe RC
 Visibility reduced by airborne dust - 24 Feb 2020 18-24 UTC



24 Fév

Saint-Louis: 4000m
 Podor: 100m
 Matam: 3000m
 Dakar-Diass: 4800m

WMO SDS-WAS N.Africa-Middle East-Europe RC
 Visibility reduced by airborne dust - 25 Feb 2020 06-12 UTC



25 Fév

Saint-Louis: 600m
 Podor: 1200m
 Matam: 1500m
 Dakar-Diass: 1000m
 Diourbel: 400m

Outline

- MAC-CLIMA INTERREG & CREWS
- Modèle Operationnel et produits multimodèle
- Produits Probabilistes
- Systeme d'alerte de t mpetes de pouss re et sable
- **Guide de la Prévision des tempêtes de pouss re et de sable**
- Sénégal Systeme d'alerte:  valuation
- Annexe: statistique

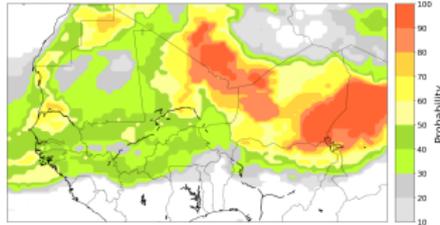
Guide Prévision SDS

Senegal SDS-WAS: 14/Feb/2020

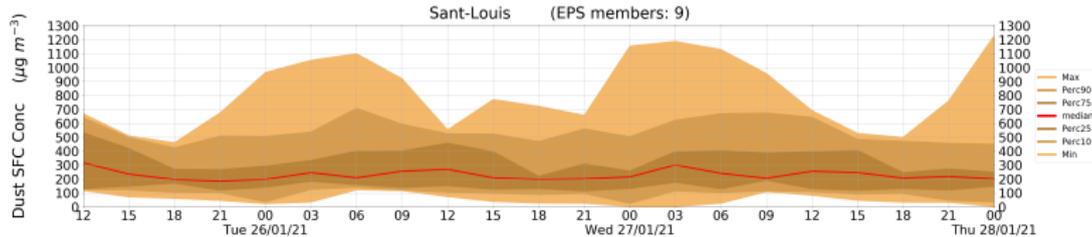
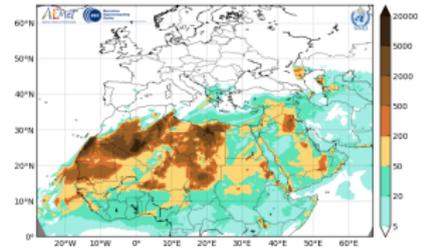


Daily Mean of Dust SFC Concentration

Probability of exceeding 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ENS members: 10 Run: 25/11/2020 valid for: 26/11/2020



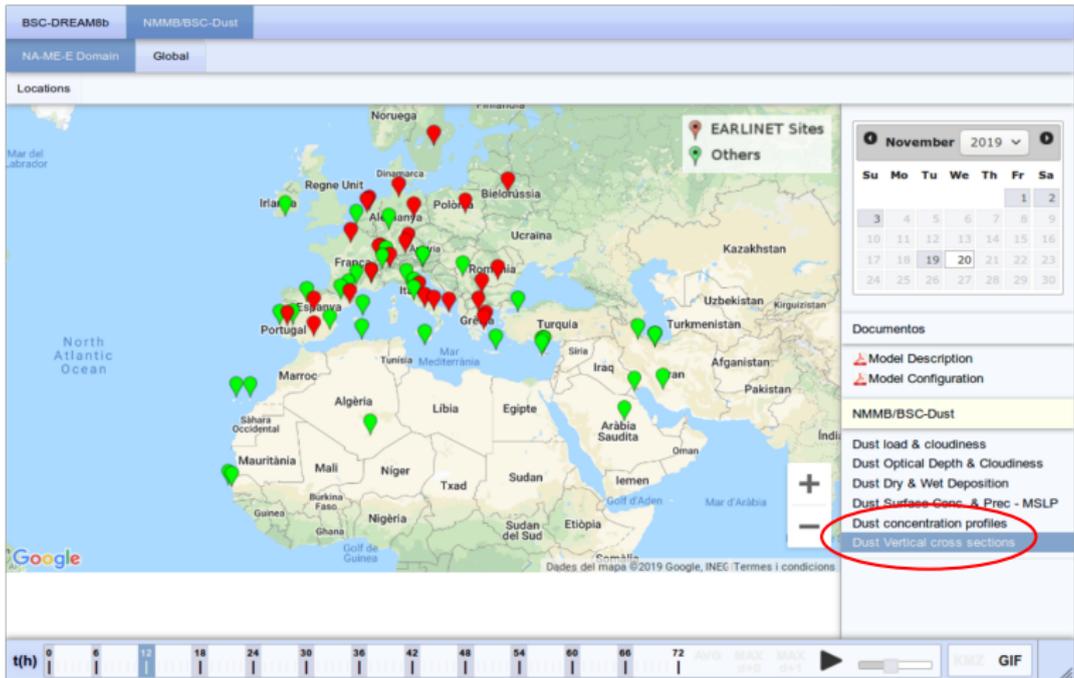
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
NMMB/BSC-Dust Res: 0.1°x0.1° Dust Surface Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Run: 12h 21 MAR 2018 Valid: 12h 21 MAR 2018 (H+00)



- Système d'alerte → Risque qualitative
- Carte de probabilité → Prévision quantitative & Plusieurs seuils
- Modèle opérationnel → Plusieurs paramètres et prévision 72 h
- ENSgram → Serie chronologique pour une ville, aeroport,...

Distribution Vertical de la concentración de poussière

- Section Vertical
- Profil Vertical



Distribution Vertical de poussière: Section Vertical, Dakar

Distribution Verticale de poussière: Profil Vertical, Dakar

Outline

- MAC-CLIMA INTERREG & CREWS
- Modèle Operationnel et produits multimodèle
- Produits Probabilistes
- Systeme d'alerte de t mpetes de poussiere et sable
- Guide de la Prévision des tempêtes de poussiere et de sable
- **Sénégal Systeme d'alerte:  valuation**
- Annexe: statistique

Préévaluation du système d'alerte avec les SYNOP (12 station)

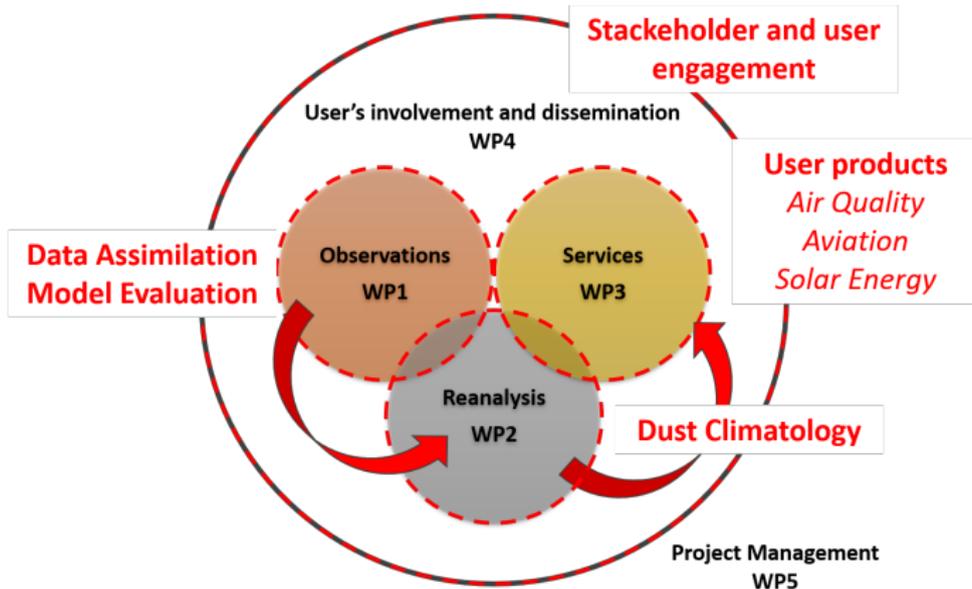
Méthode et données utilisées

- Réduction de la visibilité, temps présent et humidité relative
- Filtrage des SYNOP
- Visibilité moyenne < 8000 m
- Humidité relative (70 %)
- Visibilité minimale quotidienne
- 8000, 5000, 1000 → Alertes de visibilité: jaune, orange, rouge
- Comparasion des alertes de visibilité avec des alerte du Système d'Alertes pour chaque province

Résultats et limitations du système d'évaluation

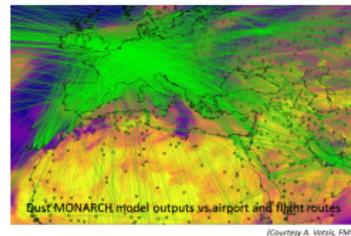
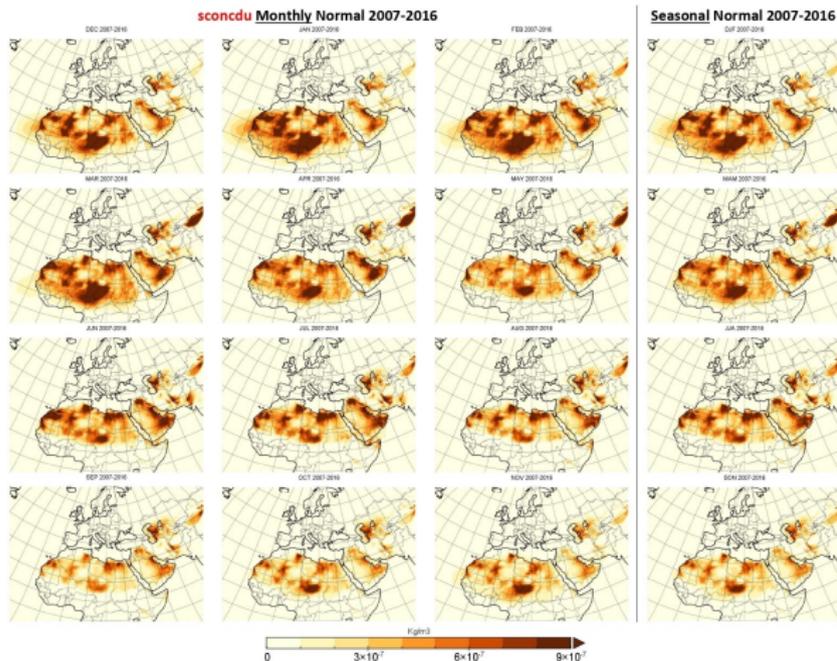
- Limitation: pas assez de SYNOP
- Prévision qualitative → pas de données de PM
- Haut taux de Fausses Alertes: 15-20 %

Climatologie de la concentration de la poussière: DustClim



Objectif: Développer produits et services basés sur un modèle de réanalyse de la concentration de la poussière pour la région NAMEE

DustClim: climatologie



Exemple: routes
aériennes et
concentration de
poussière

**Final DustClim
Workshop,
Barcelona June
2021**

Conclusions et tâches proposées

- Stations de AQ (link) → PM10 pour l'évaluation du WAS: Podor, Sant-Louis, Kaolack
- Épaisseur optique (AERONET et Calitoo)
- Évaluation et Calibration du système d'alertes avec données (Exemple: Îles Canaries)
- Définition des régions → climatologie DustClim
- Nouveaux seuils → climatologie DustClim
- Nouveaux seuils de visibilité pour les Alertes de visibilité (8000, 5000, 1000)
- Profils et sections verticales du modèle
- Différenciation des SDS pour origine ou source

Outline

- MAC-CLIMA INTERREG & CREWS
- Modèle Operationnel et produits multimodèle
- Produits Probabilistes
- Systeme d'alerte de t mpetes de pouss re et sable
- Guide de la Prévision des tempêtes de pouss re et de sable
- Sénégal Systeme d'alerte:  valuation
- **Annexe: statistique**

Annexe: Moyenne, Médiane, Écart-type (STDEV) & Étendue (Range)

Médiane versus moyenne

- **Moyenne:** somme de toutes les entrées de données divisée par le nombre d'entrées
- La moyenne est plus largement influencée par les valeurs extrêmes (outliers)
- Certains modèles peuvent prévoir des valeurs trop élevées → spécialement pour la concentration de la surface de la poussière
- **Médiane:** valeur située au milieu des données lorsque l'ensemble de données est classé
- La médiane n'est pas affectée par les valeurs des extrêmes
- La médiane → Meilleure évaluation que les modèles pris individuellement
- **Médiane** → **Prévision de référence**

Annexe: Centile, Écart-type (STDEV) & Étendue (Range)

Percentile, Standard Deviation & Range

- **Centile:** le n-centile d'un ensemble de données est la valeur de données à laquelle n-pour cent de la valeur de l'ensemble de données sont inférieurs ou égaux à cette valeur → la médiane est le centile 50 %
- **Écart-type:** Dans quelle mesure les membres d'un ensemble de données diffèrent-ils de la moyenne
- **Étendue:** Différence entre le maximum et le minimum de l'ensemble de données