

Climate and HEalth DAta Rescue and modelling (CHEDAR)

LSCE, LMD, Dclim (Météo-France),
CRHQ (UBN Caen)



En quelques mots/chiffres

- Durée: 48 mois (départ en janvier 2010)
- People:



– LSCE (P. Yiou, C. Eschstruth, R. Vautard, M. Vrac, Y. Balkanski, T. Salameh)



– LMD (L. Menut, P. Drobinski, D. Khvorostianov, M. Boichu)



– CRHQ (E. Garnier, W. Pitel)



– DClim (S. Jourdain, P. Dandin)

– IPGP (F. Fluteau)



Objectifs

- WP1: Recensement, digitalisation et saisie de données météorologiques des 18 et 19èmes siècles en France et en Europe (Data rescue)
- WP2: Modélisation climatique autour de périodes et événements importants
- WP3: Analyses et comparaisons statistiques entre observations et simulations

Socle de départ

- Données historiques
 - Projet ANR OPHELIE (LSCE)
 - Projet BNP-Paribas AAA (Météo-France)
- Simulations climatiques millénaires
 - Projet ANR ESCARSEL
 - PMIP3

Un premier axe d'étude: le Laki

- Eruption en 1783 en Islande
 - 1/4 de la population d'Islande disparaît
- Surmortalité observée en France et en Europe dans les semaines qui suivent



L'impact du Laki



(Garnier, 2009)



Data Rescue et BDD

- Digitalisation et saisie de volumes
 - Société palatine de Mannheim (en Latin)
 - Archives de la société royale de médecine à Paris (**Communiqué de presse + site web**)
 - Archives de Météo-France à Fontainebleau
 - Archives du Canal du Midi
- Vérification de la qualité, homogénéisation, collecte des méta-données

Société Palatine :

Paramètres saisis

<i>Entêtes de colonne</i>	<i>Commentaires</i>	<i>Trad uction</i>
Pluvia	Donnée quotidienne	Pluie , unités variables
Barom.	3 Données horaires par jour	Baromètre, pression brute
Therm. Intern. ou Th. juxta barom. Suspens.	3 Données horaires par jour	Température intérieure thermo suspendu au baro
Therm. Extern. Ou Th libero aerl. Expos.	3 Données horaires par jour	Température extérieure à l'air libre
Hygr.	3 Données horaires par jour	Humidité
Ventus	3 Données horaires par jour	Direction et vitesse dans la même colonne

Exemple pour la Rochelle

582

ANNOTATIONES IN OBSEV. DIVIONENSES.

Catharralis fuit nofoica constitutio. Affectus rheumatici sat frequentes, quidam aucti rheumatismi, quaedam spuriae pleuritides, apoplexiae, quartanae febres, quidam alvi ferofi fluxus observantur. Perrari aegrotantes, nec magnus mortuorum numerus.

NOVEMBER.

Per primam mensis partem parca gravitate, & parvo elaterio fuit donatus aër, multo majoribus sub finem, & in genere supra mediam libellam.

Frigida mensis initio, frigidiuscula duntaxat a duodecima die ad decimam octavam, frigidissima sub finem & constanter humida, desineatque mense humida nimium fuit atmosphaerica constitutio.

Die 15 circa 8 vespertinam horam sese observandam dedit aurora borealis, alba, immobilis, zonis purpureis non decorata, a WNW ad NNW extensa, & plus minus 15 gradibus elata.

Primis diebus completae fuerunt fementes. Tardius telluri femina mandata difficile germen evolverunt, & de illius forte sollicitus est arator.

Cannabis, tarde fatae, primis diebus facta fuit perceptio, & cum fragilissimus fit calamus, de lini cardinalis qualitatibus dubium haerere par est.

Semper catharralis est nofoica constitutio, observatque mense praegresso morbi adhuc regnant. Frequentiores tamen sunt quartanae febres, & leucophlegmatiae quaedam dantur. Aegrotantium autem parcas, & mortuorum perrarus est numerus.

DECEMBER.

In genere perparum gravis & elasticus, fereque semper infra mediam libellam fuit aër, attamen majori gravitate elaterioque mensis sub finem fuit praeditus.

Pervalde humida & multum frigida fuit mense incipiente atmosphaerica constitutio, auct desinente mense multum humida frigidaque.

Novies cecidit nix, quater per dies fere integras, & ad pollicis unius unciarumque sex altitudinem; ab undecima die ad trigessimam tellurem cooperuit, & duntaxat trigesima die liquefacta est.

Contra frigris aciem, illius nivis auxilio, tuta fuerunt fata primaria, ultimaque geminavere.

Isto in mense viget adhuc catharralis constitutio, vigent morbi, mensibus anterioribus observati; adfunt quartanae febres, cephalalgiae quaedam, dolores erratici absque febre, alvi fluxus ferofi & dysenterici quidam, sed non pertinaces. Rarus est aegrotantium numerus, & perpauci ultimum obeunt fatum.

QBSER-

583

OBSERVATIONES RUPELLENSES

Autore SEIGNETTE.

Horae observationis ordinariae 7 mat. 2 pom. 9 vesp.

Januarius.

Barom.	Therm. intern.	Therm. extern.	Hygr.	Declin.	Ventus.	Pluvia.	Evap.	Fium.	Luna.	Coeli fac.	Meteora.
dig. lin. dec.	gr. dec.	gr. dec.	gr. dec.	gr. min.	direct. vires.	lin. sp.	lin. sp.				
27, 9, 1	4, 2	4, 9			SW	O, 2				==	==
1 8, 7	5, 0	6, 2			SW I					==	==
9, 6	5, 2	5, 7			SW I					==	==
27, 8, 3	6, 0	7, 0			SW 2	2, 7				==	==
2 7, 7	7, 0	8, 1			SW I					==	==
8, 7	7, 1	7, 7			SW I					==	==
27, 11, 7	7, 1	6, 6			NNW I	O, 1				==	==
3 1, 6	7, 4	7, 3			WNW I					==	==
2, 2	7, 3	5, 3			WNW I					==	==
28, 1, 1	6, 9	3, 5			OSO I					==	==
4 11, 7	7, 0	5, 4			SSO I					==	==
11, 6	7, 0	5, 2			SO I					==	==
27, 11, 3	7, 2	6, 1			S 2	2, 6				==	==
5 11, 3	7, 4	8, 5			SW I					==	==
2, 2	7, 7	6, 2			SW I					==	==
28, 3, 6	7, 2	4, 1			NO I	O, 3				==	==
6 3, 3	7, 0	4, 2			NO I					==	==
2, 9	6, 4	3, 2			NO I					==	==
28, 1, 7	6, 3	3, 7			ONO I				☾ h. 2 m. 14	==	==
7 1, 0	7, 3	5, 5			ONO I				☾ pom.	==	==
0, 5	6, 5	4, 7			OSO I				☾	==	==
27, 11, 8	6, 2	3, 7			ONO I					==	==
8 11, 6	6, 2	4, 9			ONO I					==	==
28, 0, 5	6, 2	4, 0			ONO I					==	==
28, 1, 0	5, 8	1, 1			NNOI	3, 7				==	==
9 1, 7	5, 3	3, 1			NO 2					==	==
2, 9	5, 1	1, 3			NO 2					==	==
28, 3, 4	4, 6	1, 1			NO 2					==	==
10 3, 1	4, 6	2, 2			NO 2	1, 3				==	==
3, 1	4, 2	0, 2			NO 2					==	==
28, 2, 9	3, 4	-0, 4			NO 2					==	==
11 2, 1	3, 4	1, 8			NO 2					==	==
2, 7	3, 3	-0, 2			NO 2					==	==
28, 2, 4	2, 9	-2, 0			NO 2					==	==
11 2, 2	2, 9	-1, 7			NO 2					==	==
3, 0	2, 9	-1, 1			NO 2					==	==
28, 3, 2	2, 2	-1, 8			NO 2					==	==
12 2, 9	2, 0	-0, 4			NO 2					==	==
3, 4	2, 3	-2, 6			NO 2					==	==
28, 3, 5	1, 8	-2, 5			NO 2					==	==
14 3, 3	1, 7	-1, 0			NO I					==	==
3, 8	1, 4	-1, 1			NO I					==	==
28, 3, 7	1, 3	-0, 5			ONO I				☾ h. 4 m. 57	==	==
15 2, 5	1, 8	3, 3			S I				☾ pom.	==	==
1, 3	2, 3	5, 1			S I					==	==

Modélisation

- Disponibilité de simulations couplées millénaires, mais avec une « basse » résolution
- Défi de la modélisation régionale à haute résolution
 - Représentation fine de certains extrêmes climatiques (vagues de chaleur et de froid)
 - Modélisation de la qualité de l'air
 - « Opportunité » de l'éruption islandaise en 2010

Développements méthodologiques

- Techniques statistiques pour reconstruire un champ atmosphérique 3-D à partir de SLP
 - Méthode d'analogues de circulation
- Utilisation des reconstructions de SLP de Kington (1988)
 - Données grillées
 - « Courtesy of » P.D. Jones, QC par LSCE

Exemple (Jan 1783)

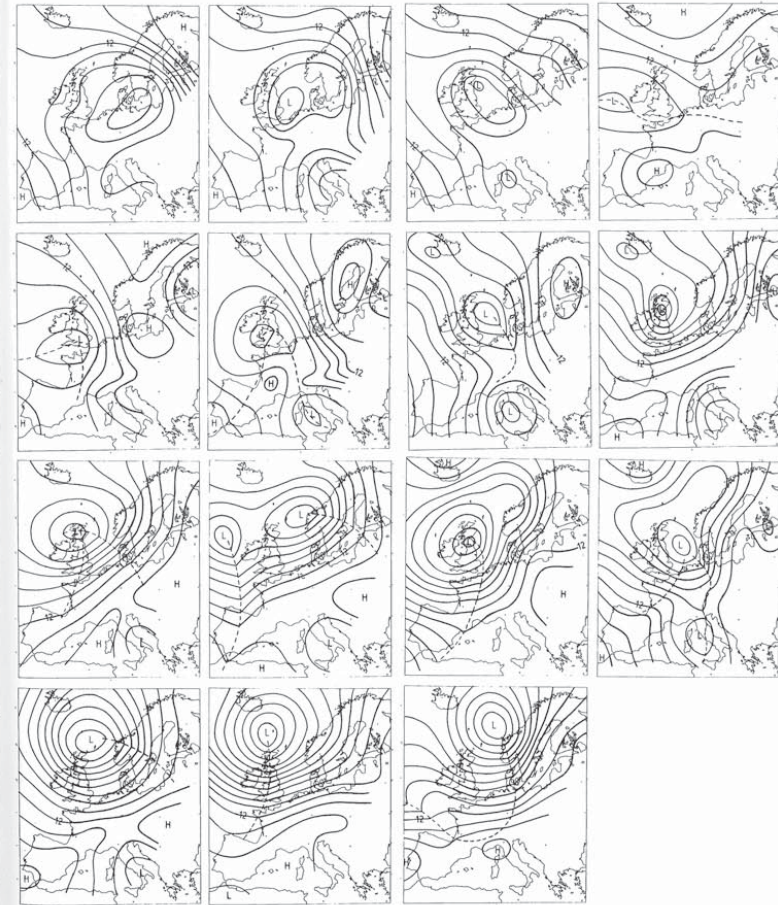
76

1783

JANUARY



77



Aérosols et qualité de l'air

- Modélisation du panache de cendres et SO₂ à la suite d'une éruption volcanique en Islande
- Utilisation de WRF/CHIMERE
- Validation sur l'éruption d'avril-mai 2010

Simulations avec CHIMERE

1. Traceurs du panache:
 - SO₂ (gaz), Cendres
2. Paramètres d'entrée du modèle (associés à la source):
 - SO₂ & cendres:
 - ✓ Hauteur d'injection du panache au-dessus du cratère
 - ✓ Flux de masse émis à la source
 - ✓ Variation de ces 2 variables dans le temps
 - En supplément pour les cendres:
 - ✓ Distribution de taille des particules
3. Comparaison avec les observations pour Eyjafjallajökull :
 - Images spatiales (IASI) et lidars

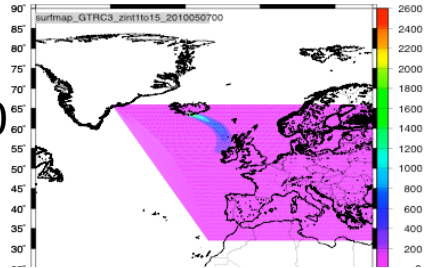
Complexification progressive:

- Identification la sensibilité des résultats de simulation aux divers paramètres d'entrées et processus physico-chimiques décrits

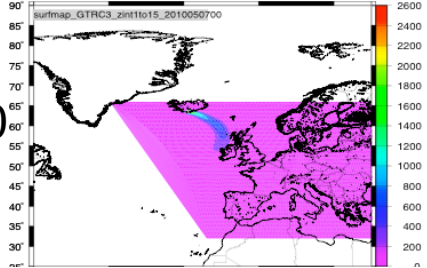


Simulation de panache

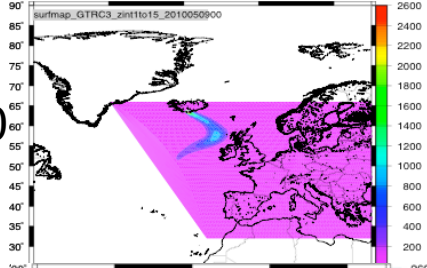
07/May/2010, 00:00



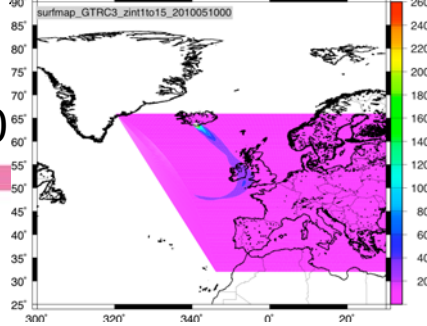
08/May/2010, 00:00



09/May/2010, 00:00



10/May/2010, 00:00



CHIMERE
(H=4km ; SO₂=4t/h ; 15 layers)

injection constante
à partir de 06/05/2010, 00:00

Circulation ERA-interim

(Boichu et al. in prep)



Jalons 2010-2012

- Data rescue
 - Numérisation des documents (site www)
- Techniques
 - Développement de méthodologie statistique ad hoc (2 articles + 2 en prep)
- Analyse de simulations
 - Variabilité atmosphérique et régimes de temps (1 article)
 - Validation de WRF/CHIMERE sur Eyjafjallajökul



Perspectives

- Valorisation du patrimoine documentaire (météo et santé)
 - Saisie & mise à disposition des BDD
- Simulations paléoclimatiques régionales (WRF)
 - Sensibilité des vagues de chaleur aux conditions de surface (land use)
- Simulations & validation de la qualité de l'air à la suite d'une éruption volcanique (WRF/CHIMERE)
- Comparaison à des observations du 18ème siècle

Publications

- Yiou, P., J. Servonnat, M. Yoshimori, D. Swingedouw, M. Khodri, and A. Abe-Ouchi, Stability of weather regimes during the last millennium from climate simulations, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L08703, doi: 10.1029/2012GL051310
- Garnier, E., Les brouillards du Laki en 1783. Volcanisme et crise sanitaire en Europe, *Bull. Acad. Natle Méd.*, 2011, 195, nos 4 et 5, 1043-1055
- Cattiaux, J., P. Yiou, and R. Vautard (2011), Dynamics of future seasonal temperature trends and extremes in Europe : a multi-model analysis from CMIP3, *Clim. Dyn.*, published online. doi : 10.1007/s00382-011-1211-1
- Cattiaux, J., R. Vautard, C. Cassou, P. Yiou, V. Masson-Delmotte, and F. Codron (2010), Winter 2010 in Europe : A cold extreme in a warming climate, *Geophys. Res. Lett.*, 37 , L20704. doi: 10.1029/2010GL044613
- Site: <http://meteo.academie-medecine.fr/>

