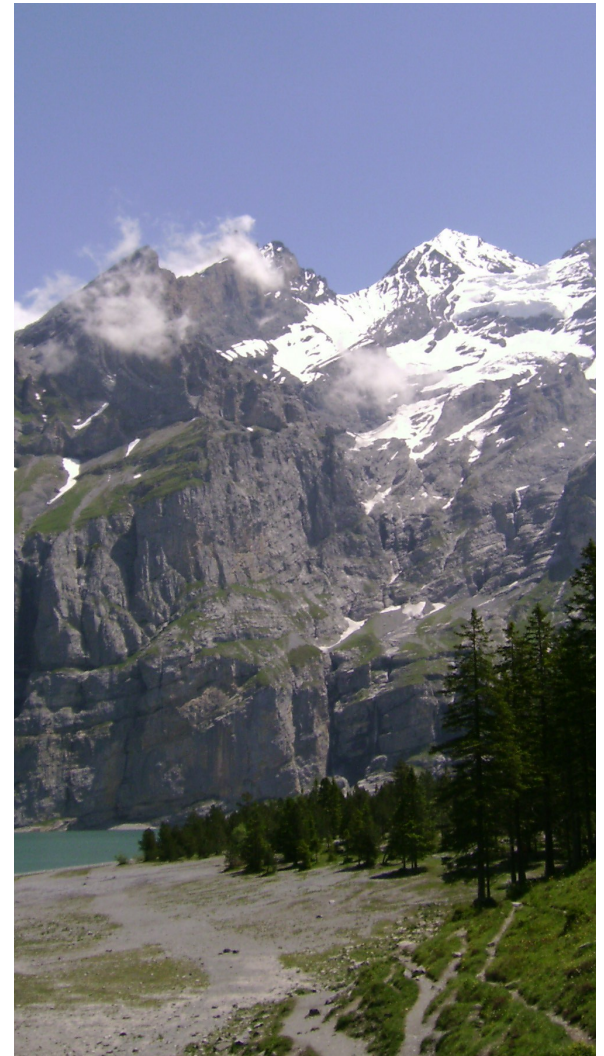


Adaptation statistique des simulations ALADIN sur les Alpes

M. Rousselot, Y. Durand, L. Mérindol, G. Giraud

Centre d'Etudes de la Neige
CNRM GAME, Météo-France

marie.rousselot@meteo.fr

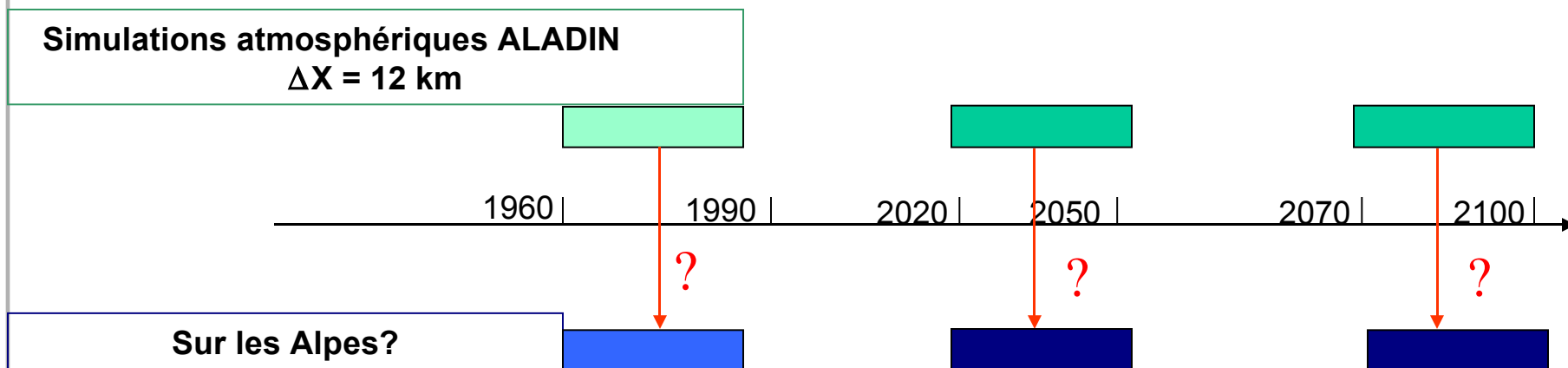


1. Problématique

4. La méthode de recherche d'analogues

- Résultats (très) préliminaires
- La suite...

1. Problématique



Zones de relief caractérisées par gradients météorologiques importants suivant l'altitude et les orientations

→ Adaptation des simulations de méso-échelles sur le relief

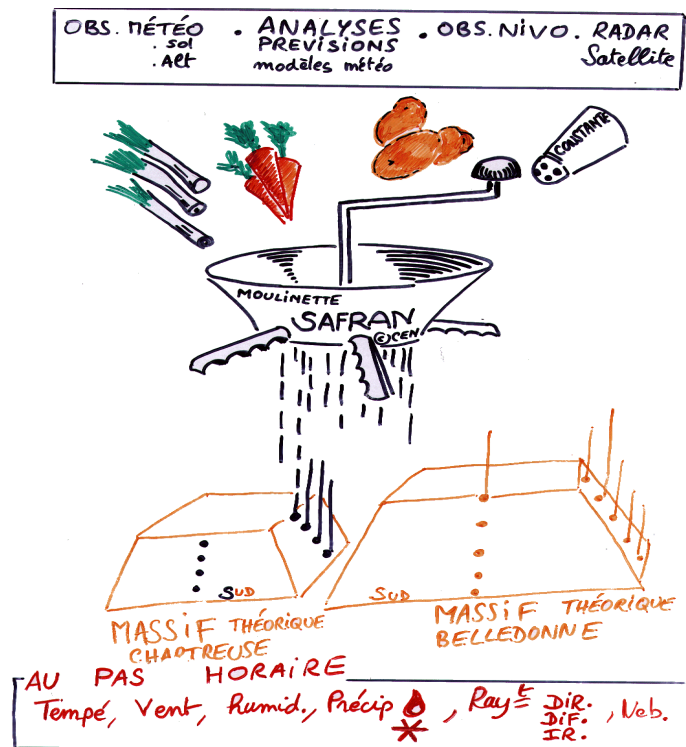
1. Problématique

➔ Adaptation des simulations de méso-échelles sur le relief :

- par une méthode d'analogues (statistique)
- une base de données de données « observées » de grande échelle ERA40
- le modèle d'analyse SAFRAN (mode clim.)



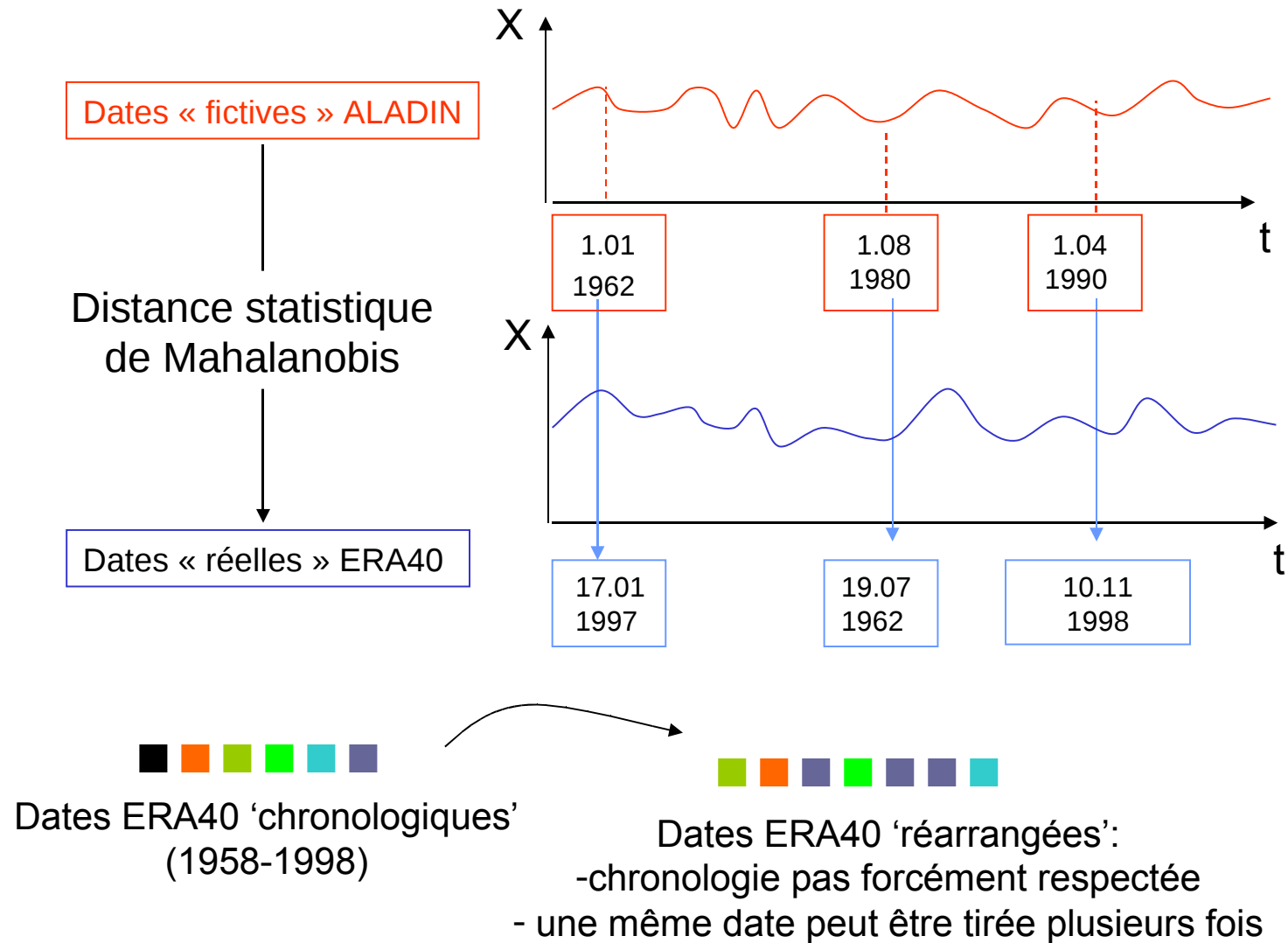
Relief vu par ALADIN



Relief vu par SAFRAN

2. La méthode de recherche d'analogues

→ Recherche d'analogues dans la base de données ERA 40



2. La méthode de recherche d'analogues

→ Similarité entre les données ERA40 et Aladin : **la distance de Mahalanobis (1936)**

$$d(X_{era40}, X_{aladin}) = \sqrt{\sum_i \frac{[(X_{era40(i)} - \overline{X_{era40(i)}}) - (X_{aladin(i)} - \overline{X_{aladin(i)}})]^2}{\sigma_{era40(i)} \cdot \sigma_{aladin(i)}}$$

i : point de grille

d calculée pour chaque réseau (6, 12, 18, 0 TU) sur le domaine

- Variables centrées réduites → on s'affranchit des biais
- Ecart type au dénominateur → les points les plus « variables » ont moins de poids
- Calcul de la distance pour chaque jour:
 $d_{\text{jour}} = 0,5.d(6 \text{ TU}) + d(12 \text{ TU}) + d(18 \text{ TU}) + d(0 \text{ TU}) + 0,5.d(6 \text{ TU})$
- Normalisation par la moyenne saisonnière (saison correspondant à la date Aladin considérée) : on favorise les données ERA40 de cette saison, sans disqualifier les autres....

2. La méthode de recherche d'analogues

→ Calcul de la distance sur plusieurs champs

- température de surface : pour bilan énergétique du manteau neigeux ultérieur
- Z500 : caractérise la circulation de grande échelle (RR)
- vent (zonal et méridien) : idem
- courbure du vent : idem

Distance composite

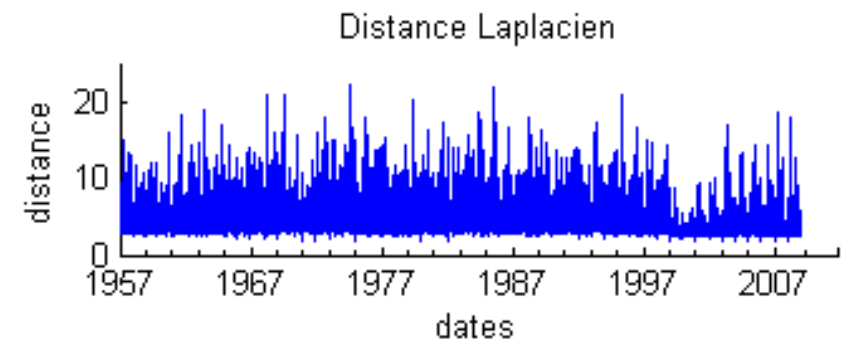
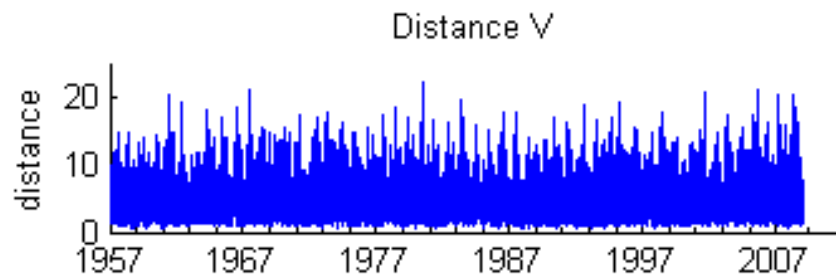
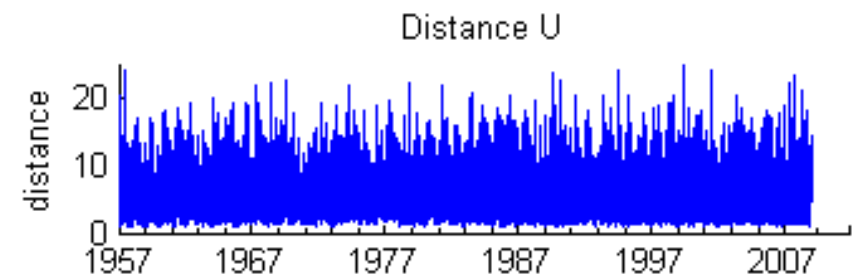
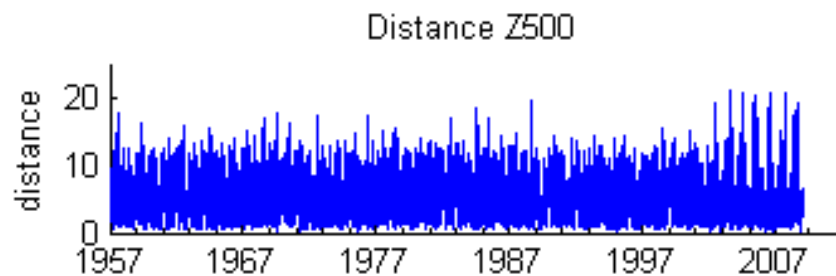
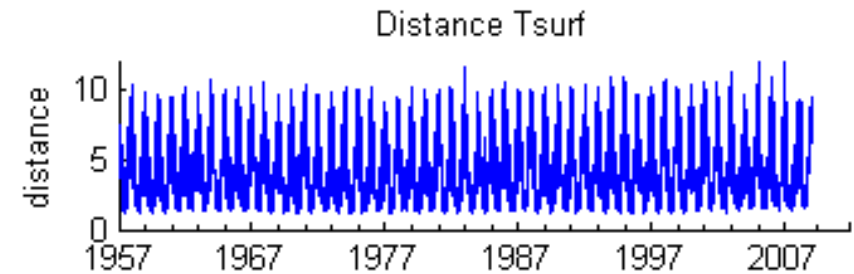
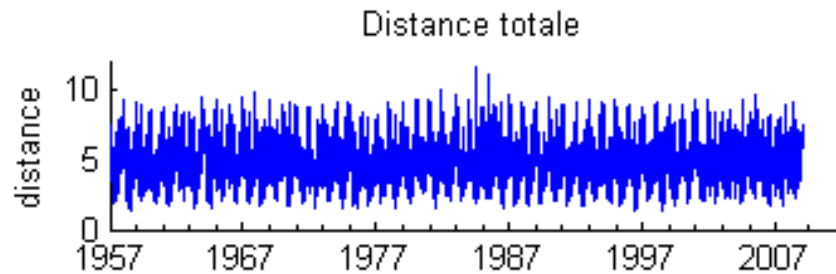
$$d_{\text{tot}} = 0,5 d_{T_s} + 0,5 (0,5 d_{z500} + 0,2 d_u + 0,2 d_v + 0,1 d_{\text{courbure}})$$



Pour chaque 'journée' Aladin, recherche dans la climatologie ERA40 la date telle que d_{tot} soit minimum

3. Résultats (très) préliminaires

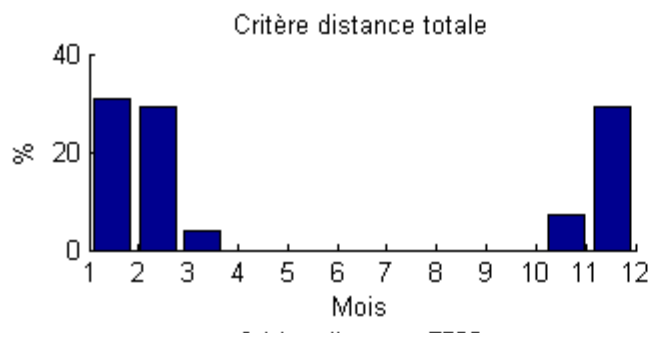
➔ Distances pour le 01.01.1960 d'Aladin



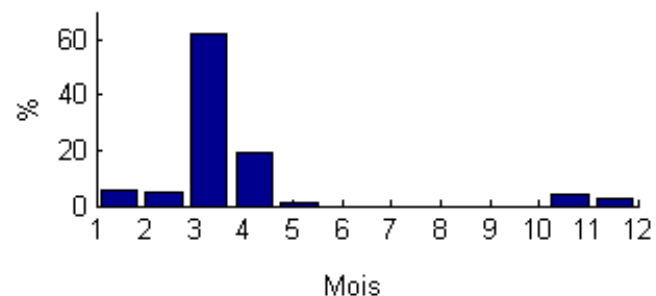
3. Résultats (très) préliminaires

→ Répartition statistique des analogues 4 dates Aladin:

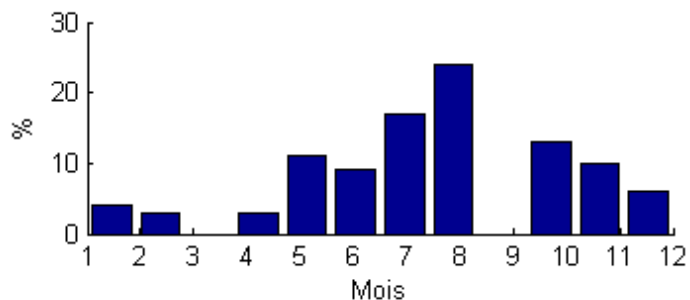
Pour le 1.01.1960 (hiver)



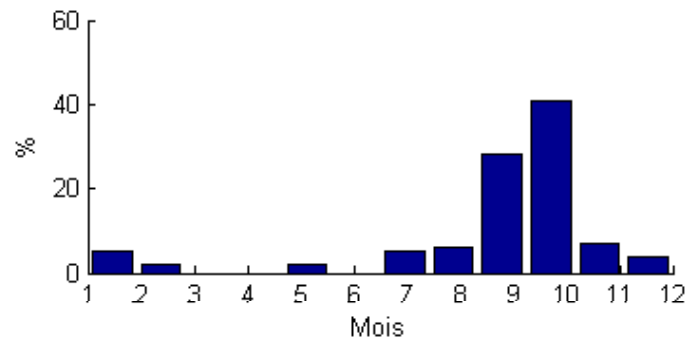
Pour le 1.04.1960 (printemps)



Pour le 1.07.1960 (été)



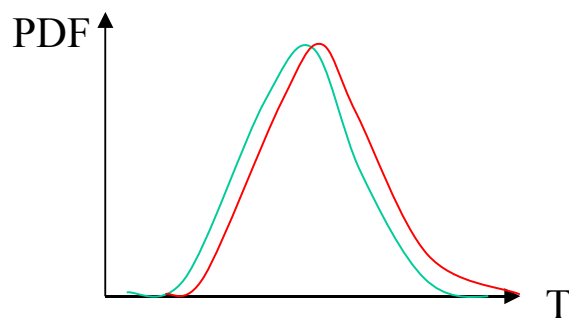
Pour le 1.10.1960 (automne)



4. La suite...

→ a. Validation des résultats

Comparaison des pdf obtenues par les analogues à celles issues des analyses SAFRAN sur la période actuelle (1960-1990)



- Validation de la méthode de recherche d'analogues
- Validation de la climatologie ALADIN

La suite de la suite ...

- Répéter la manip en traitant les données du MAR et du LMDZ, pour les différents scénarios du GIEC

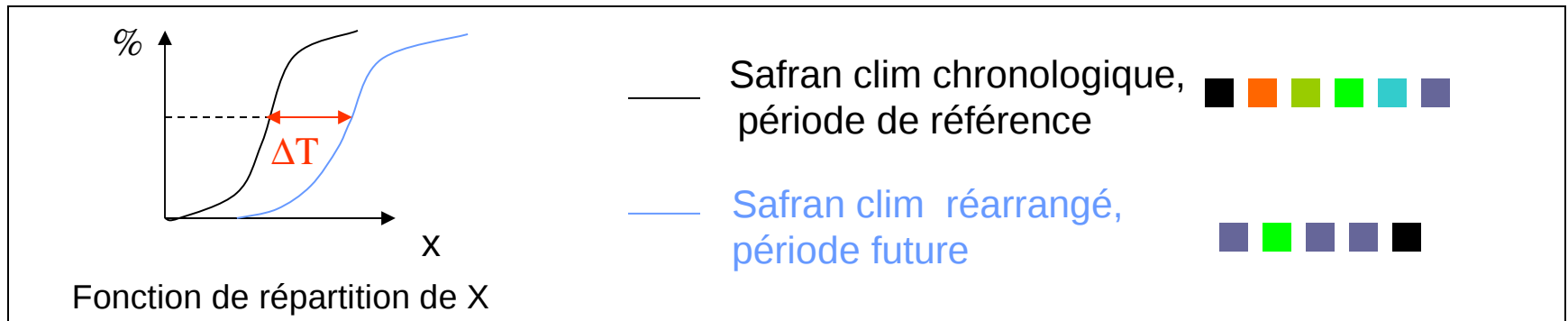
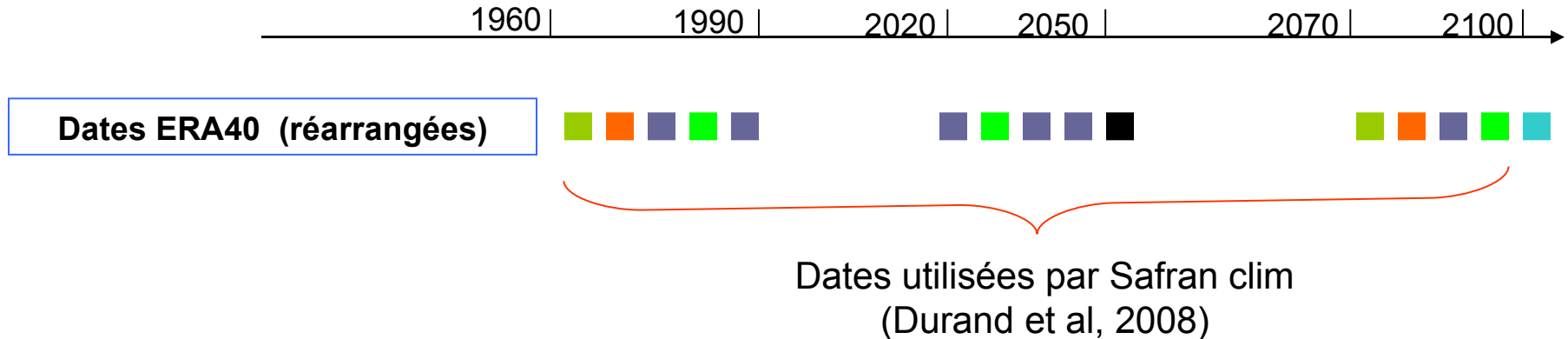
Merci de votre attention!



marie.rousselot@meteo.fr

4. La suite...

→ b. Forçage de Crocus par les séries d'analogues: La méthode quantile-quantile



Δ (déterminés sur les quantiles) appliqués à la climatologie SAFRAN de référence
→ Séries Safran futures **continues**, utilisables en entrée de CROCUS

4. La suite...

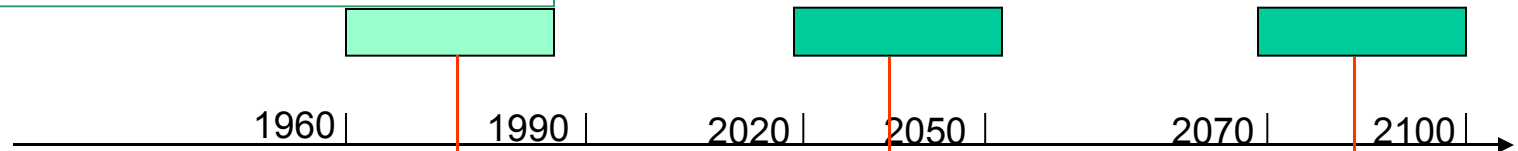
→ b. Forçage de Crocus par les séries d'analogues

Simulations atmosphériques ALADIN
 $\Delta X = 12 \text{ km}$

Dates ERA40 (réarrangées)



Dates ERA40
'chronologique'
(1958-1998)



Dates utilisées par Safran clim
(Durand et al, 2008)

crocus



Trop brutal?