



Comment savoir à l'avance si une prévision saisonnière sera réussie ou non ?

Damien Specq¹, Constantin Ardilouze¹, Lauriane Batté²

¹Météo-France, CNRS, Univ. Toulouse, CNRM, Toulouse, France

²Météo-France, Direction de la Climatologie et des Services Climatiques

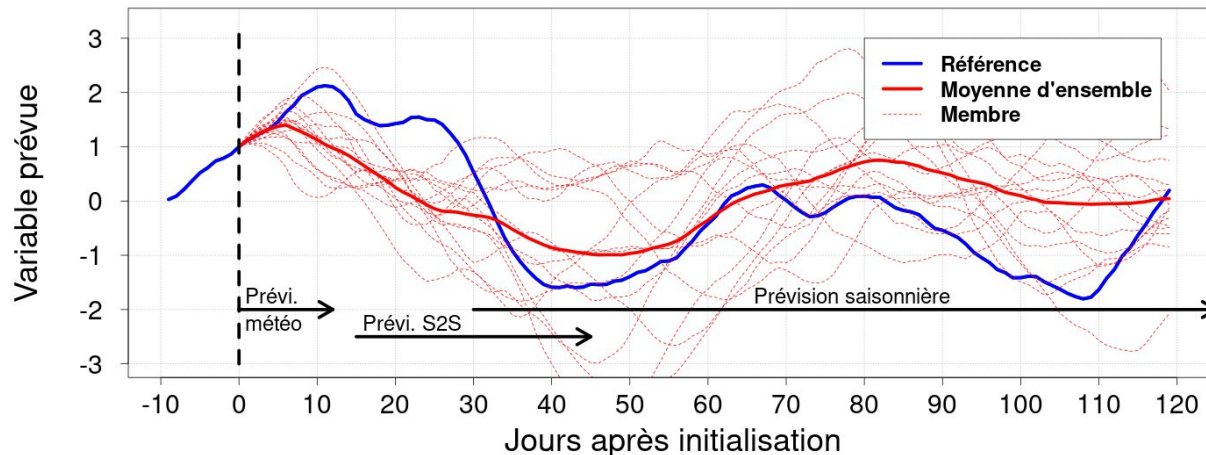
Contact: damien.specq@meteo.fr

Ateliers de Modélisation de l'Atmosphère 2026, « La prévisibilité »

Toulouse, 17 mars 2026

La prévision saisonnière : qu'est-ce que c'est ?

- Prévision des **conditions climatiques moyennes de la prochaine saison**
- Prévisions numériques faites avec des **modèles de climat couplés globaux**
- Prévisions **ensemblistes** : on échantillonne la distribution des climats possibles, conditionnellement à l'état initial

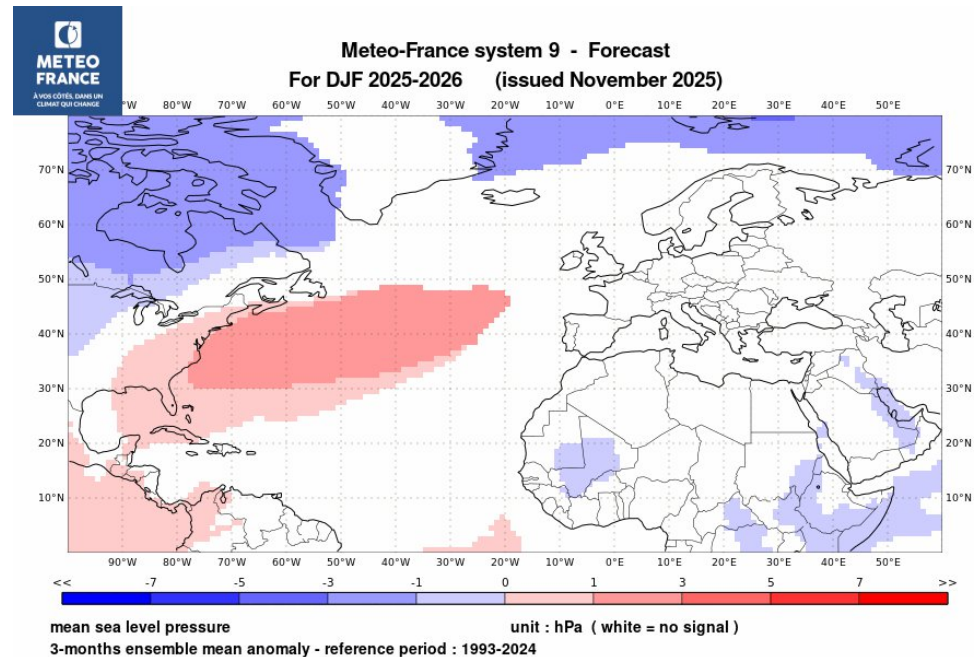


| | |
|-------------------------|---|
| Fréquence | 1 nouvelle prévision tous les 1er du mois |
| Cible principale | Moyennes mois 2 - mois 4 (M2-M4) Ex : AMJ pour prévision du 1er mars |

Comment ça se présente ?

- Mode déterministe : **anomalies** de la moyenne d'ensemble par rapport à un **climat de référence**
- Climat de référence : moyenne d'un jeu de prévisions (= re-prévisions) sur une longue période

*Ex : prévision Météo-France
Anomalies Pmer dans l'Atlantique Nord
DJF 2025-2026*

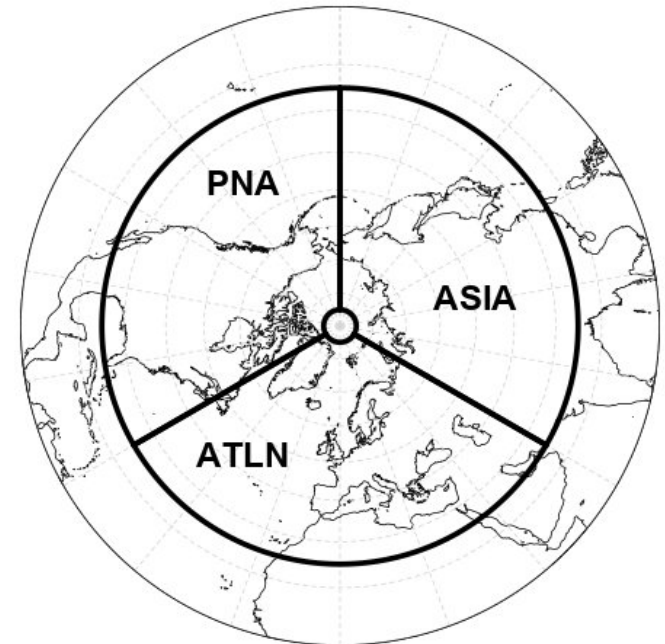


Comment ça s'évalue ?

- Ici, on utilise l'**ACC** (Anomaly Correlation Coefficient) :
« A quel point la structure spatiale des anomalies prévues correspond à celle observée ? »
- Score déterministe (calculé sur la moyenne d'ensemble)
- Région étudiée : Atlantique Nord (ATLN)

$$ACC = \frac{\langle (o - c)(f - c) \rangle}{\sqrt{\langle (o - c)^2 \rangle \langle (f - c)^2 \rangle}}$$

o : obs, f : prévision, c : référence
 $-1 \leq ACC \leq 1$



Problématique

➤ Cas général :

Comment savoir si la **prévision** qui vient de sortir **va être bonne ou non ?**
(avant d'avoir les observations correspondantes !)

➤ Dans cette présentation :

Comment savoir si l'**ACC** de la prévision va être **bonne ou mauvaise ?**

VOLUME 115

MONTHLY WEATHER REVIEW

FEBRUARY 1987

Forecasting Forecast Skill

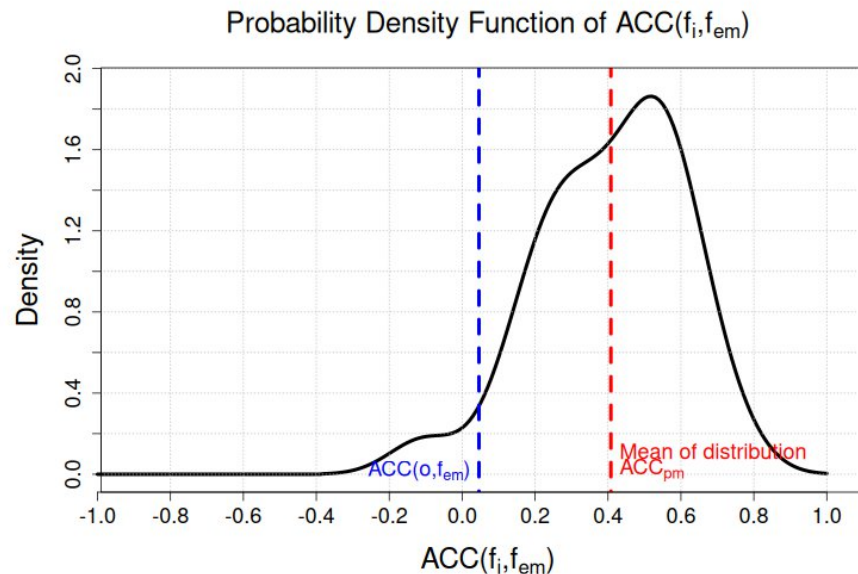
EUGENIA KALNAY[†] AND AMNON DALCHER^{*}

NASA/Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD 20771

(Manuscript received 20 March 1986, in final form 26 July 1986)

Méthodologie

- 1) On prend le « score » de la moyenne d'ensemble par rapport à chacun de ses membres → « prévision d'ensemble du score »
- 2) On fait la moyenne
→ estimation du score attendu, en modèle parfait. Notation : ACC_{pm}



Vu autrement : ACC_{pm} quantifie **l'accord entre les membres**, donc la **prévisibilité au sein de l'ensemble**.

Données

- Re-prévisions saisonnières sur la période 1993-2016, toutes saisons confondues
- Prévisions saisonnières Copernicus C3S :
 - Six modèles : CMCC, DWD, ECMWF, Météo-France, NCEP, UKMO
 - Multi-modèle (MME) : on regroupe tous les membres de tous les modèles
- 4 variables de circulation atmosphérique :
 - Pression au niveau de la mer (MSLP)
 - Hauteur de géopotential à 500 hPa (Z500)
 - Hauteur de géopotential à 200 hPa (Z200)
 - Fonction de courant à 200 hPa (SF200)
- Référence : ERA5

PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION Copernicus Climate Change Service MANAGED BY ECMWF

Climate Data Store Datasets User guide Applications Forum Live status

Home > Datasets > Seasonal forecast monthly statistics on pressure levels

Seasonal forecast monthly statistics on pressure levels

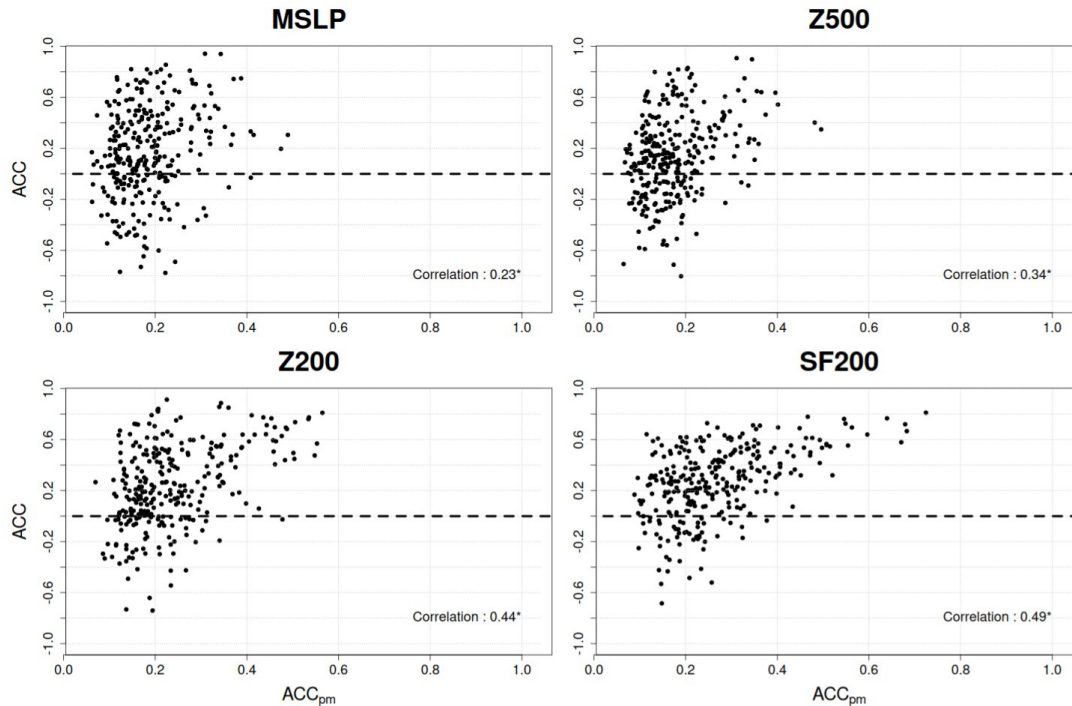
Overview **Download** Quality Documentation

Originating centre
At least one selection must be made

ECMWF UK Met Office Météo France DWD CMCC
 NCEP JMA ECCC BOM

Est-ce que ACC_{pm} arrive bien à prévoir ACC ?

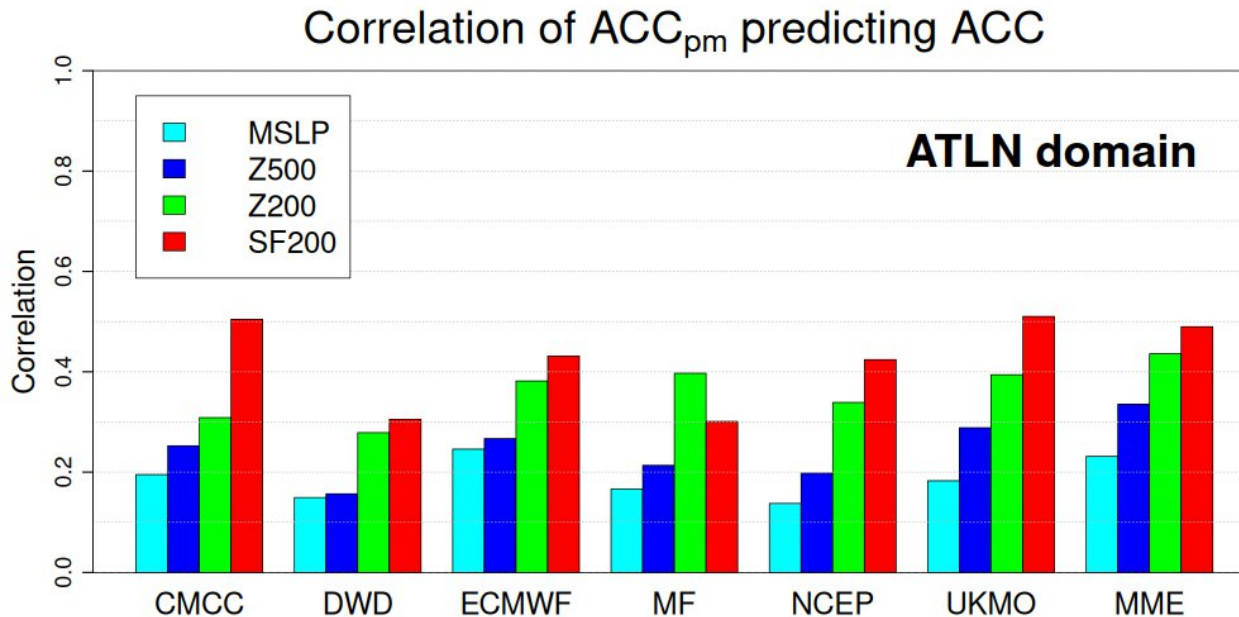
MME - ATLN domain



Scatter plots ACC_{pm} -ACC :
- pour le multi-modèle
- sur l'Atlantique Nord
- pour les 4 variables

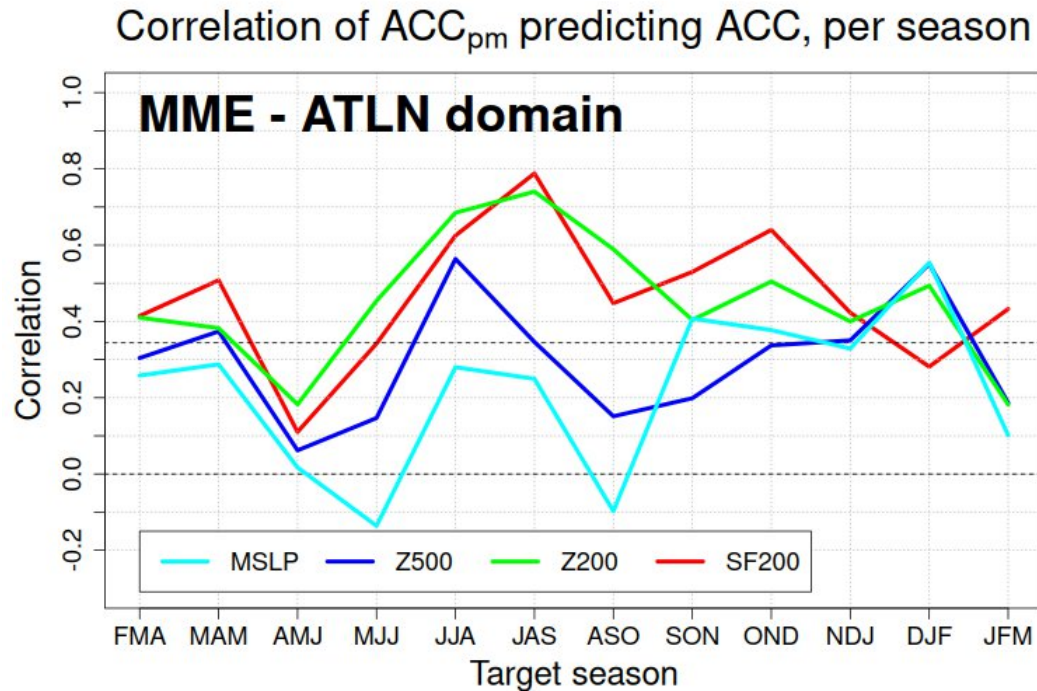
- Inhomogénéité : ACC peut être très négatif, ACC_{pm} ne descend pas en dessous de zéro → Effet « moyenne d'ensemble ».
- Assymétrie : ACC_{pm} élevé implique ACC élevé, mais ACC_{pm} faible n'indique rien.

Est-ce que ACC_{pm} arrive bien à prévoir ACC ?



- Le lien entre ACC et ACC_{pm} est plus ou moins fort selon les variables.
- La hiérarchie entre variables est robuste d'un modèle à l'autre.
- Plus on considère des variables d'altitude, mieux ça marche.
- SF200 est la variable pour laquelle ça marche le mieux.

Quelle est l'influence du cycle saisonnier ?



- La méthode fonctionne le mieux pour les prévisions de l'été boréal (JJA, JAS)
- Pic secondaire en hiver boréal (DJF) pour plusieurs variables
- Les saisons intermédiaires sont celles où la méthode est la moins performante.

Conclusions

- Le lien entre le score (ACC) et son estimation en modèle parfait (ACC_{pm}) est **plus fort en haute troposphère**, et **diminue en descendant vers la surface**.
- Ce lien est **plus fort pour la fonction de courant** que pour le **géopotentiel**.
- Pour les régions considérées (hémisphère Nord), la méthode **fonctionne le mieux en été boréal**.
- Les résultats obtenus reflètent les différences de prévisibilité saisonnière selon la variable, la saison ou la région considérées.
- Article soumis dans QJRMS, en révision.

¹ RESEARCH ARTICLE

²

³ **Perfect model estimates of seasonal forecast skill**

⁴ **Damien Specq¹ | Constantin Ardilouze¹ | Lauriane Batté²**

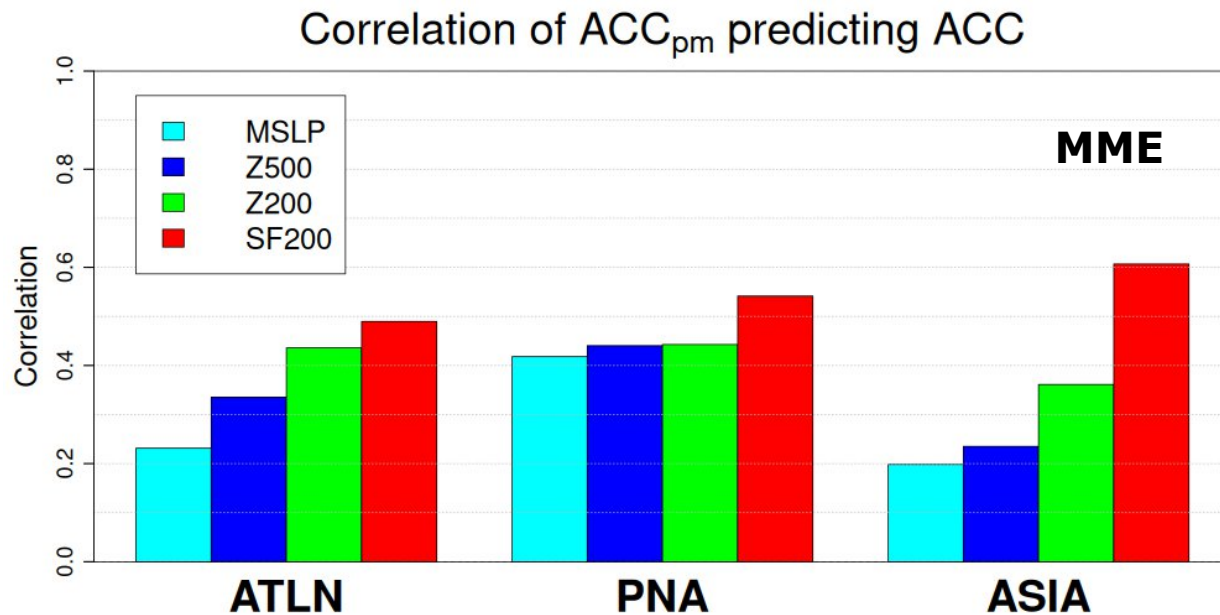
Perspectives

- Approche généralisable :
 - N'importe quelle prévision d'ensemble
 - N'importe quelle échéance (y compris PNT ou prévision mensuelle)
 - N'importe quel score, pourvu qu'il soit défini pour une unique prévision
- Améliorer l'approche en tirant davantage parti du jeu de données multi-modèle.
Ex : quantifier à quel point les différents modèles arrivent à se prévoir l'un l'autre deux à deux.
- Explorer les résultats pour d'autres régions (Tropiques, hémisphère Sud)
- Construction d'un indice de confiance de la prévision saisonnière (cible : domaine Atlantique Nord) par recalibration de l'estimation du score en modèle parfait.



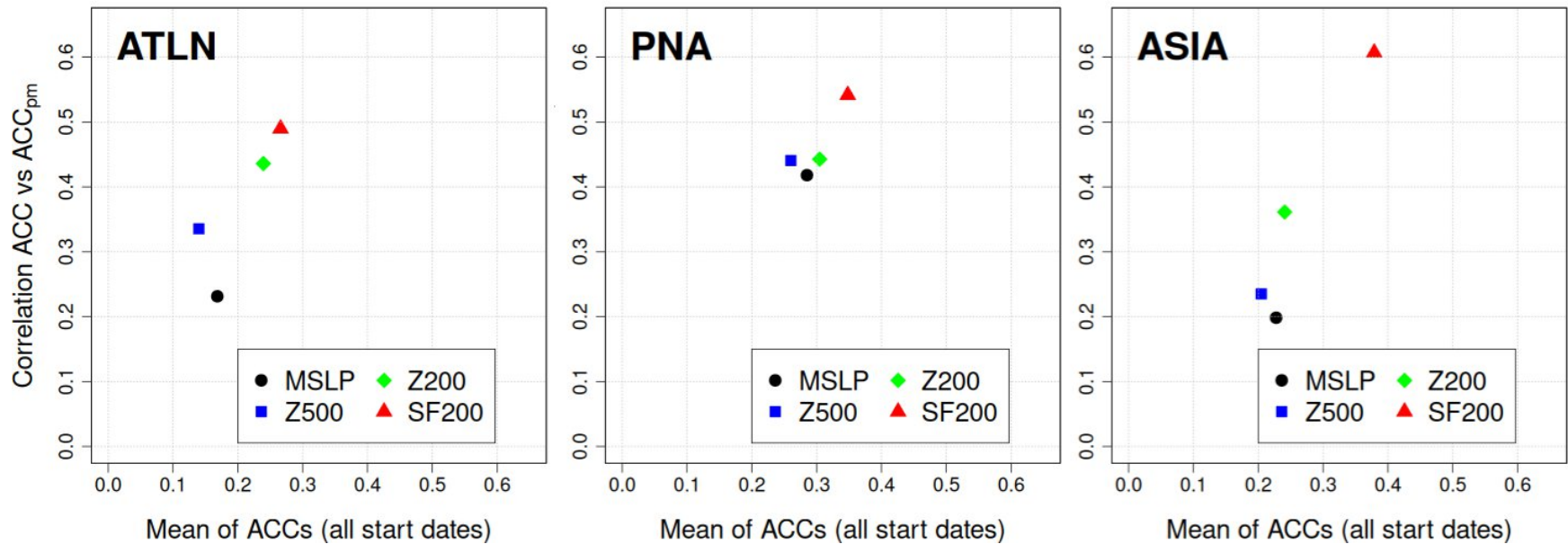
Merci pour votre attention
Questions ?

Les résultats se généralisent-ils à toutes les régions ?



- Au premier ordre, oui.
- La région PNA est celle pour laquelle la méthode fonctionne le mieux.
- La région ASIA est celle pour laquelle la méthode fonctionne le moins bien, avec le plus gros écart entre SF200 et les autres variables.

Y a-t-il un lien avec les capacités prédictives ?



➤ Analyse par variable

➤ Oui, un lien existe : lorsque la variable est mieux prévue, le lien entre le vrai score et son estimation en modèle parfait est plus fort.

La prévision saisonnière : qu'est-ce que c'est ?

- Prévisions numériques faites avec des **modèles de climat globaux et couplés**

*Ex : modèle CNRM-CM
Voldoire et al (2019)*

