

Multi-model, multi-site comparison: approach and first results

Artem Feofilov, Frédérique Cheruy
et toutes les équipes

LMD / Sorbonne Université / IPSL / Ecole Polytechnique

MOSAI workshop, 21.06.2023

L'approche et l'idéologie de la comparaison

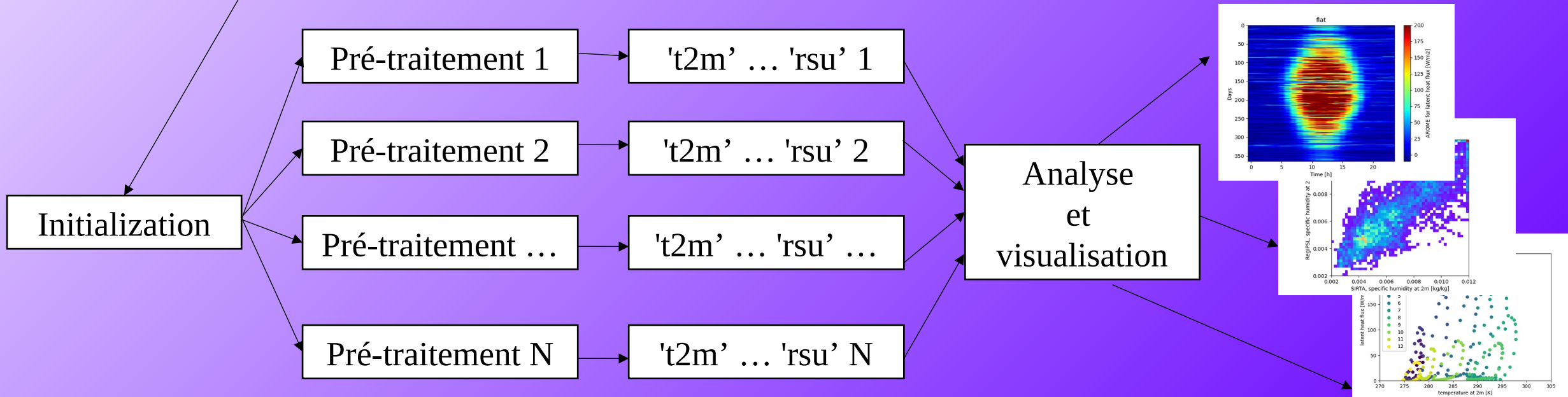
- Objectifs principaux : valider les modèles, comprendre les comparables, corriger les artefacts
- Modèles : LMDZ, RegIPSL, AROME, ARPEGE
- Observations : SIRTA, P2OA, MeteoFrance
- Variables (notation du LMDZ) : 't2m', 'q2m', 'rh2m', 'u10m', 'v10m', 'rld', 'rlu', 'rsd', 'flat', 'sens', 'precip', 'tsol', 'rsd', 'rsu'
- Cycle diurne combiné : 12 mois x 24 heures et 365 jours x 24 heures
- Comparaison : modèles vs site1, modèles vs site2, ..., pas de comparaison des modèles (!)
- L'implémentation : (1) interfaçage modèle ou observation ; (2) homogénéisation des données, création des données intermédiaires ; (3) visualisation
- Scripts en python distribuables à la fin du projet.

Organigramme de la chaîne de traitement

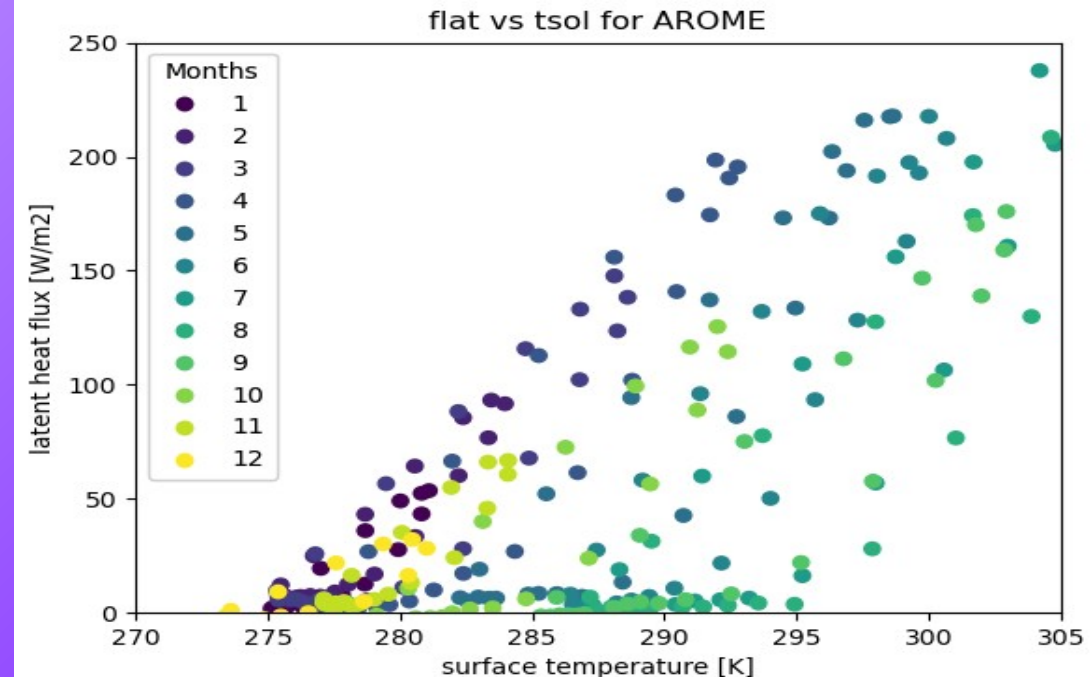
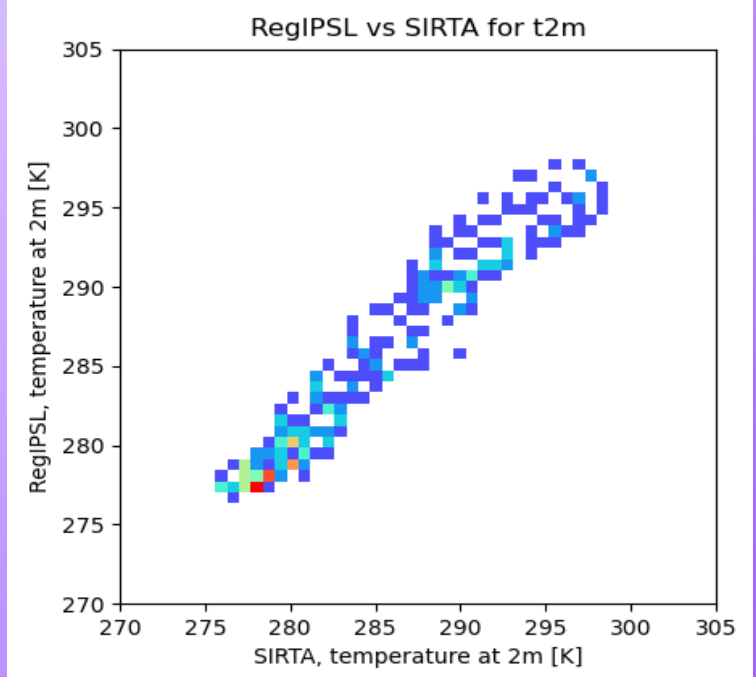
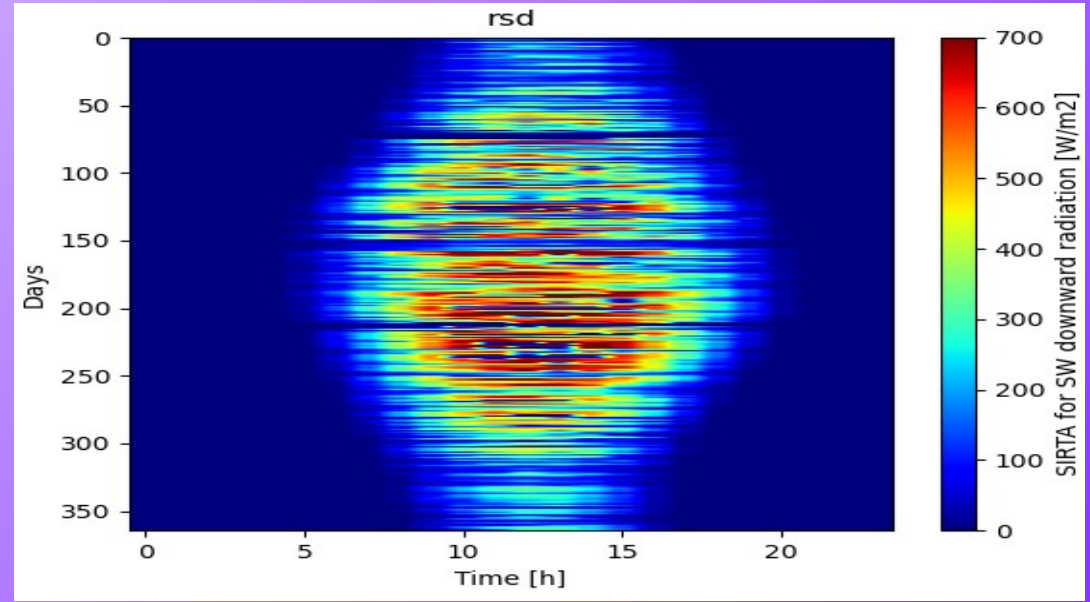
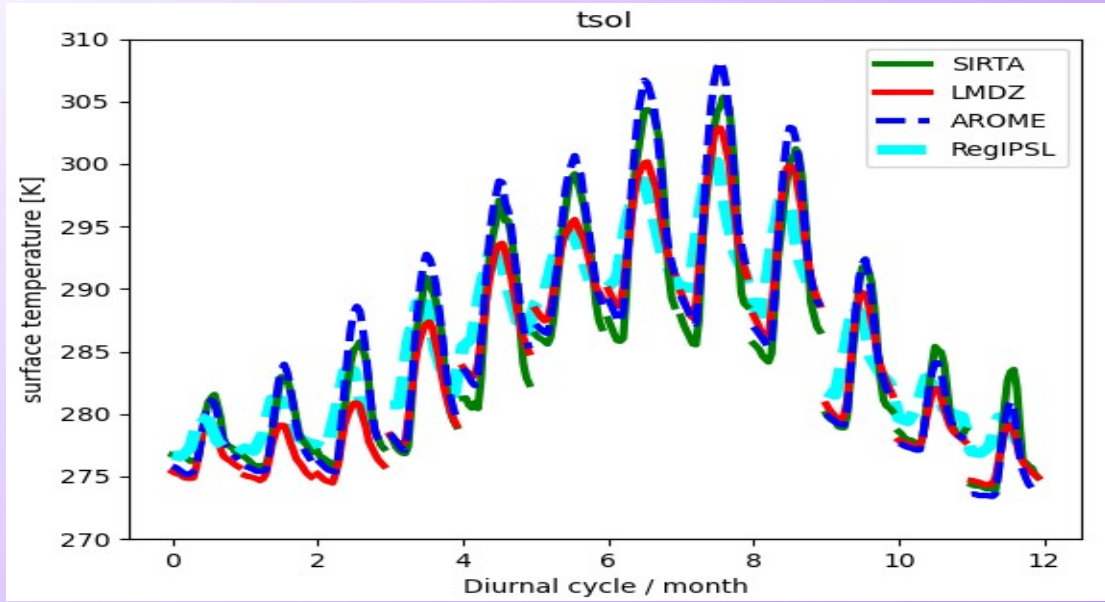
Tableau de comparaison = interface du niveau supérieur

Observation\modèle	LMDZ	RegIPSL	AROME	ARPEGE
SIRTA	1	1	2	1
P2OA	1	1	1	2
MétéoFrance	1	1	2	1

Les valeurs des flags : 0 – ne pas traiter; 1 – traiter les données et créer les figures; 2 – refaire les figures; 3-99 – à discuter



Types de visualisation



Comparaison au SIRTA, jours/cycle diurne

flat

sens

q2m

rh2m

t2m

tsol

rls

rlu

rsd

rsu

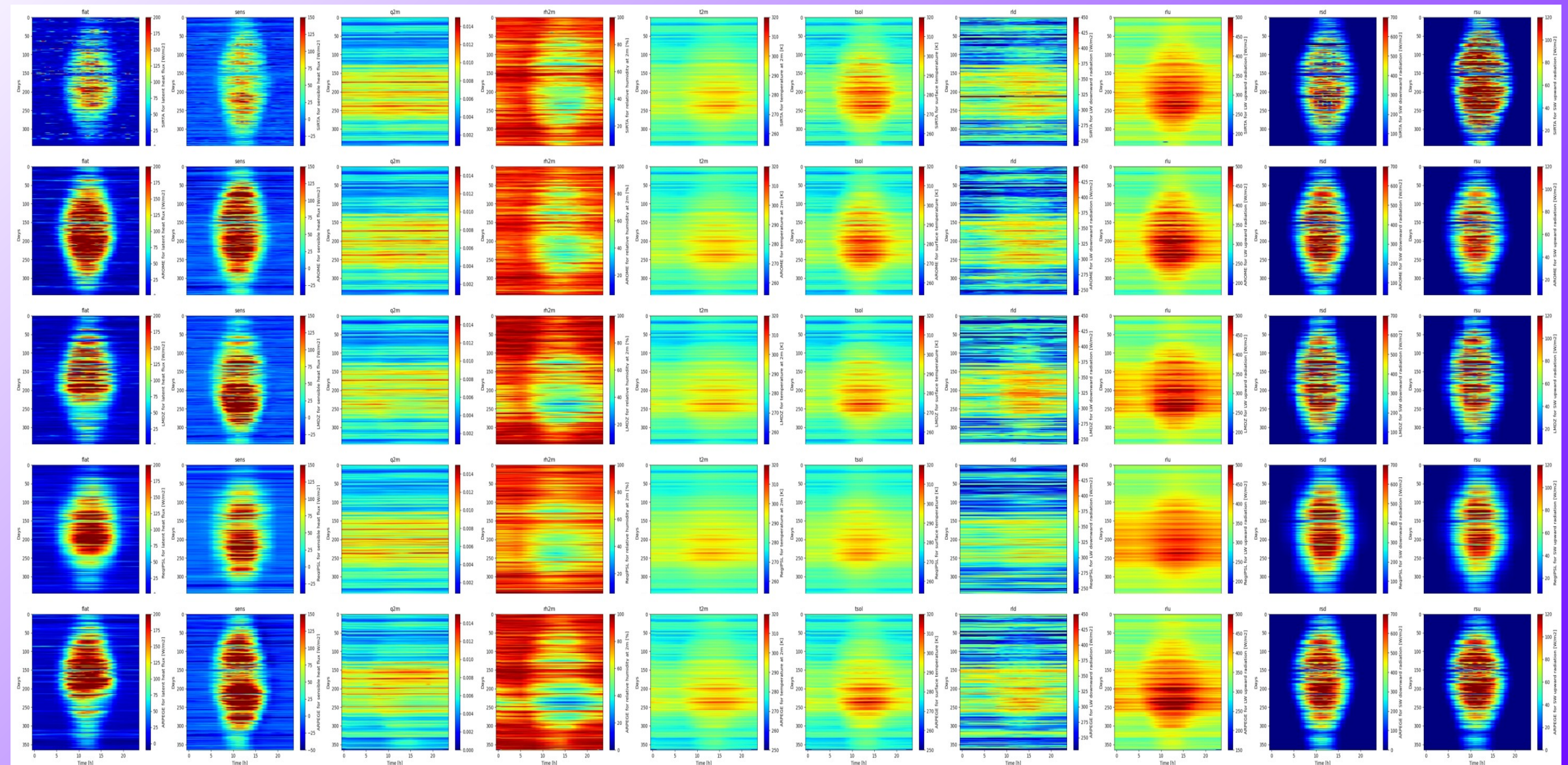
SIRTA

AROME

LMDZ

RegIPSL

ARPEGE



Comparaison au P2OA, jours/cycle diurne

flat

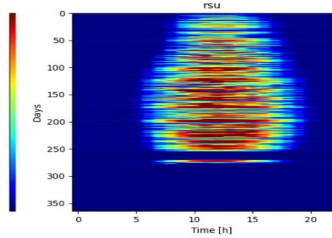
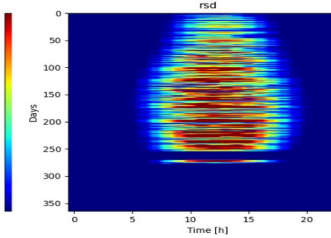
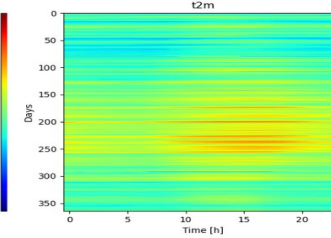
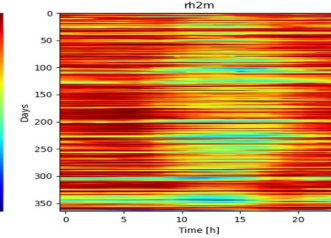
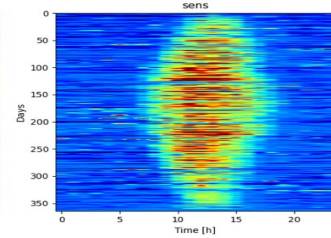
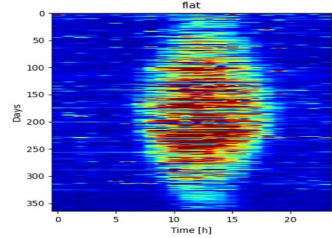
sens

rh2m

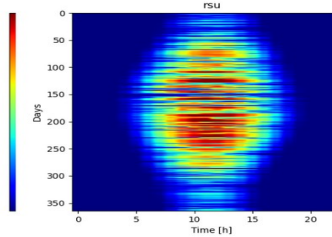
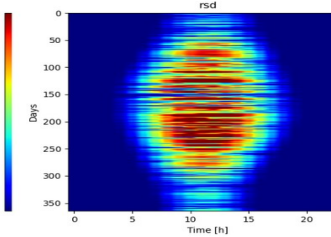
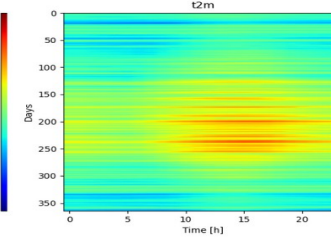
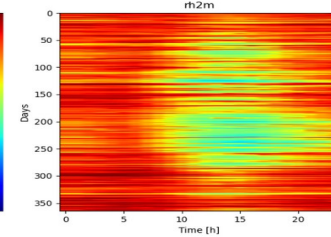
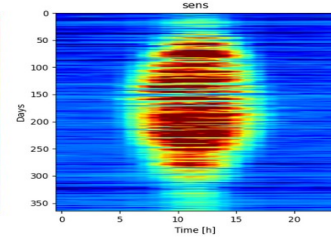
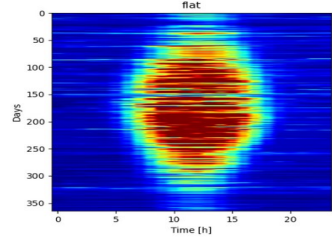
t2m

rsd

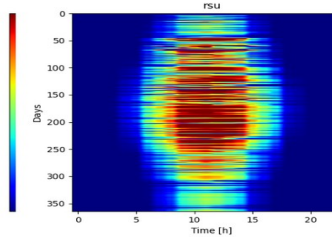
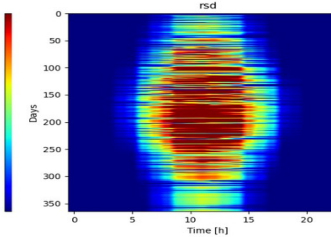
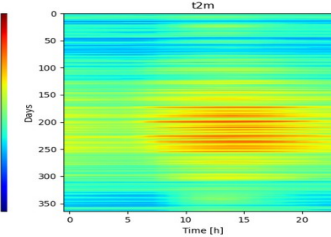
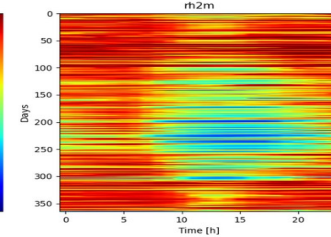
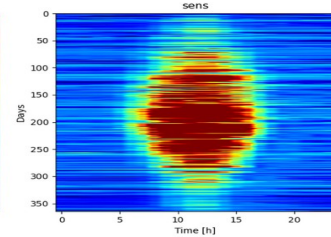
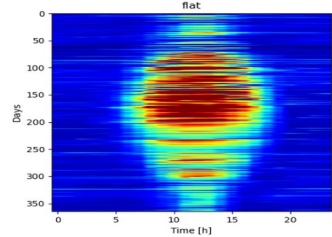
rsu



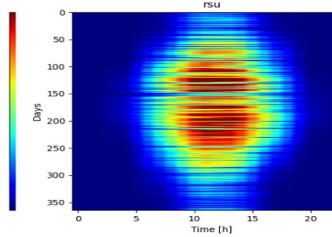
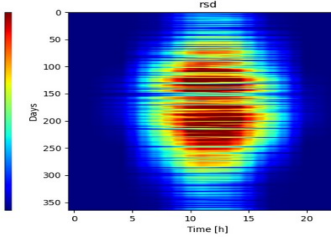
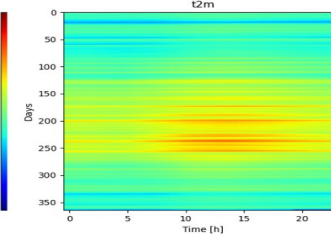
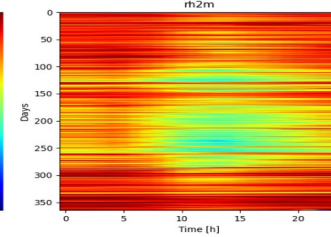
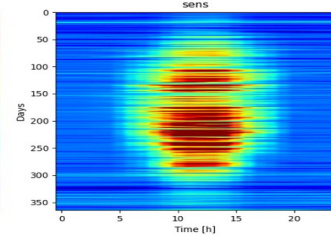
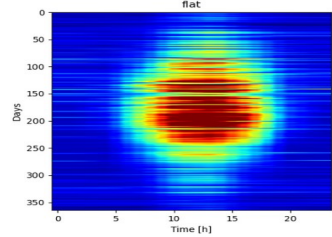
P2OA



AROME



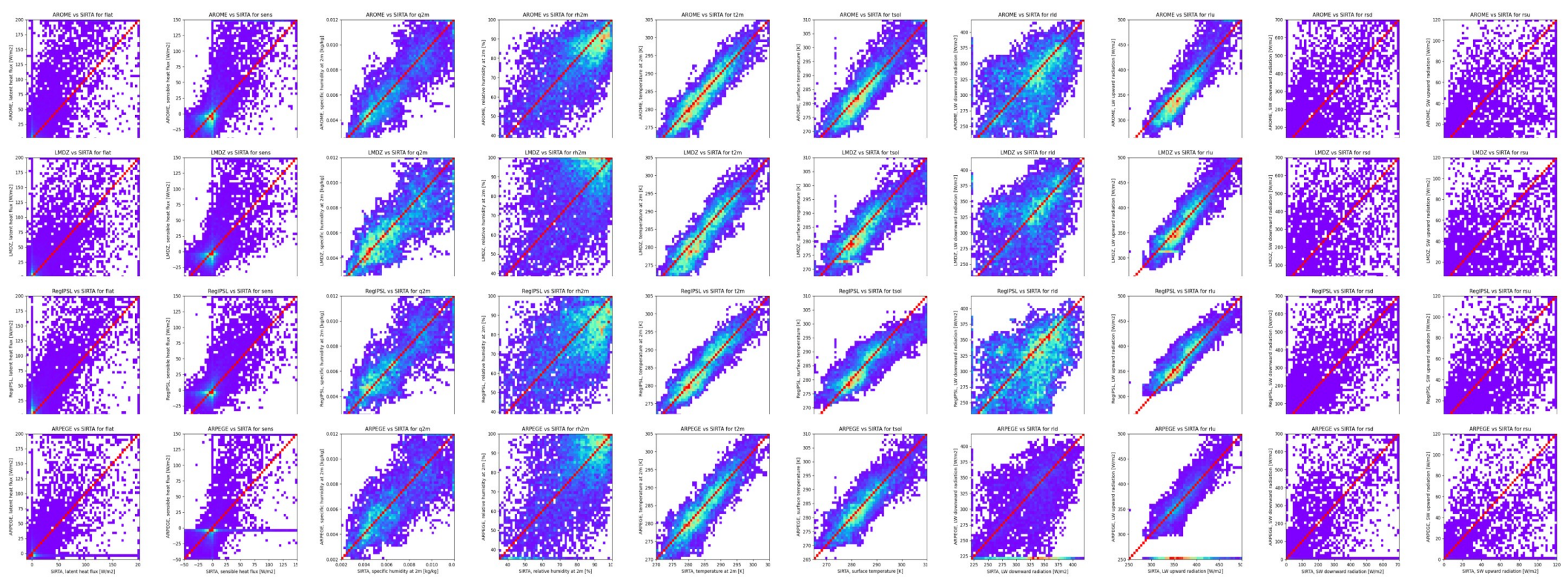
LMDZ



RegIPSL

Comparaison au SIRTA, 1 : 1, données instantanées

flat sens q2m rh2m t2m tsol rld rlu rsd rsu



AROME

LMDZ

RegIPSL

ARPEGE

Observations :
 bon accord pour t2m, tsol, rlu
 Large diffusion pour flat, sens, rh2m, rld, rsd et rsu

Comparaison au SIRTA, 1 : 1, données mensuelles

flat

sens

q2m

rh2m

t2m

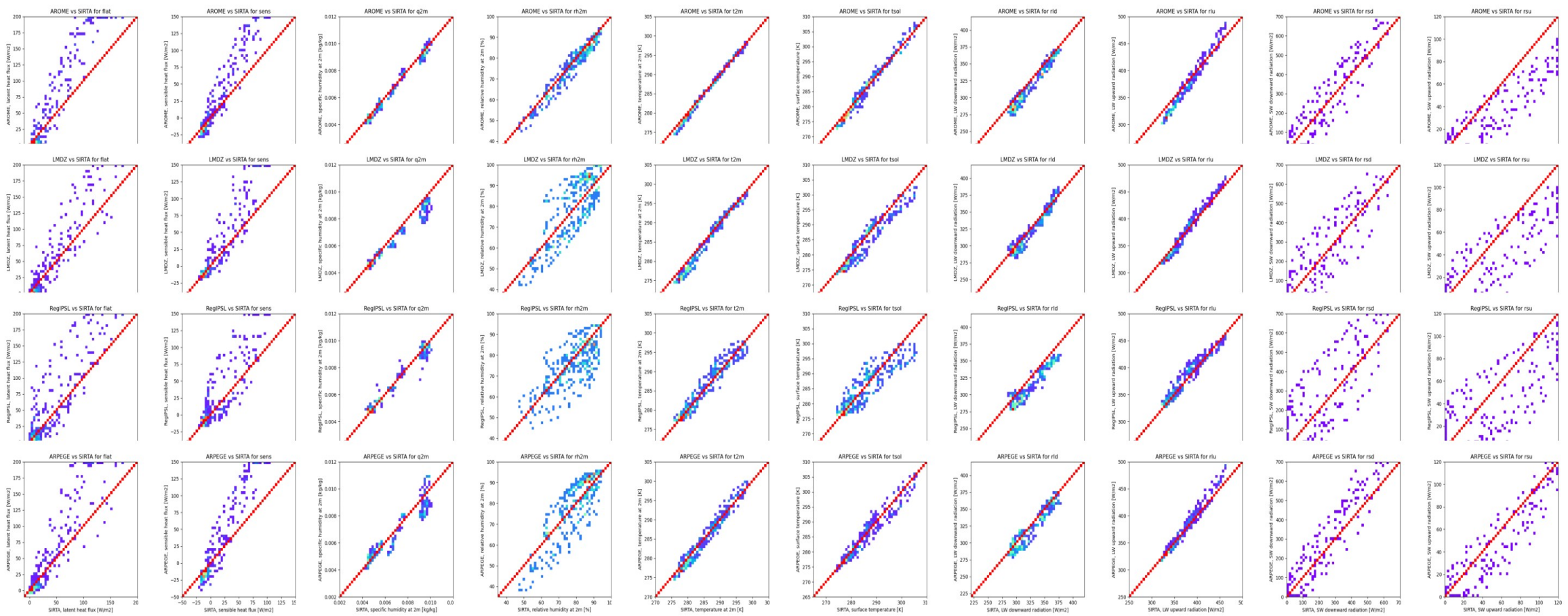
tsol

rld

rlu

rsd

rsu



AROME

LMDZ

RegIPSL

ARPEGE

Observations :

bon accord pour t2m, tsol, rld, rlu, q2m

Surestimation de flat et sens par les modèles ou sous-estimation par SIRTA?

Large diffusion pour rh2m (LMDZ et RegIPSL) et pour rsd et rsu (tous les trois)

Décalage des distributions rsu est-il le signe d'albédo erroné ?

Comparaison au P2OA, 1 : 1, données mensuelles

flat

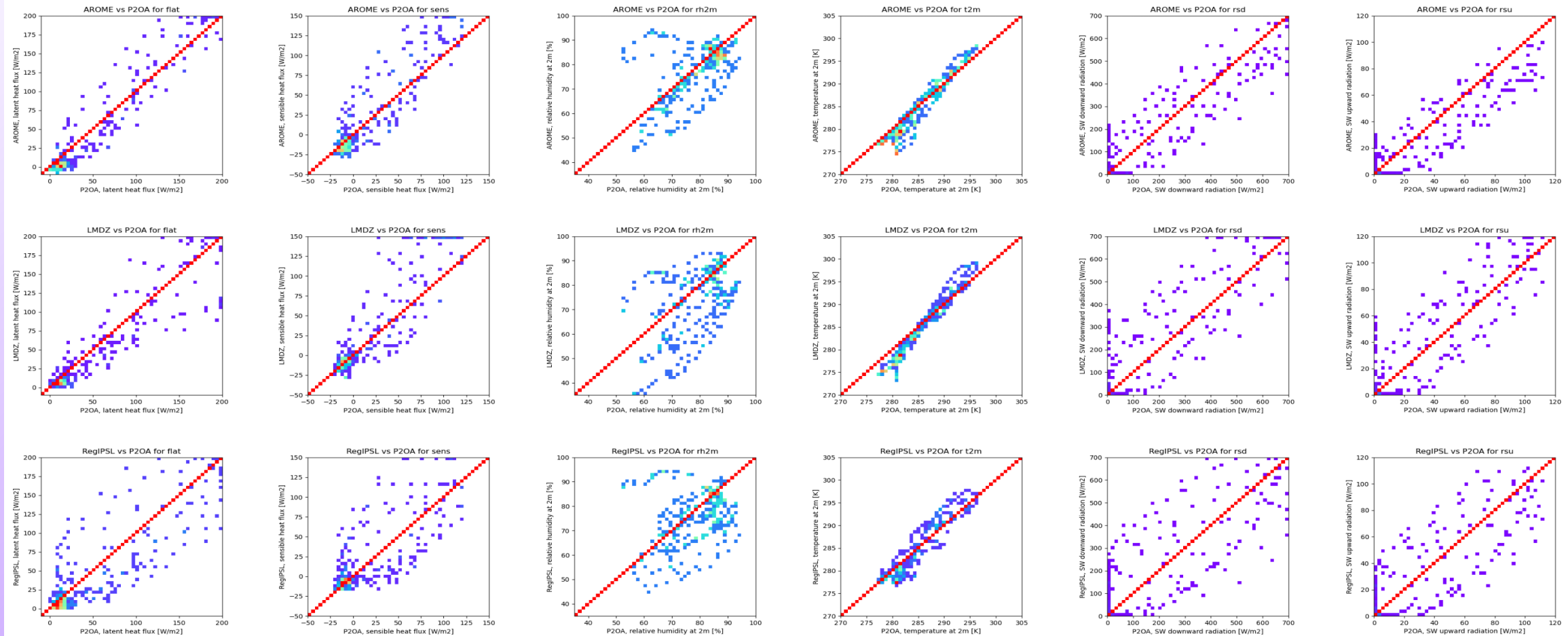
sens

rh2m

t2m

rsd

rsu



AROME

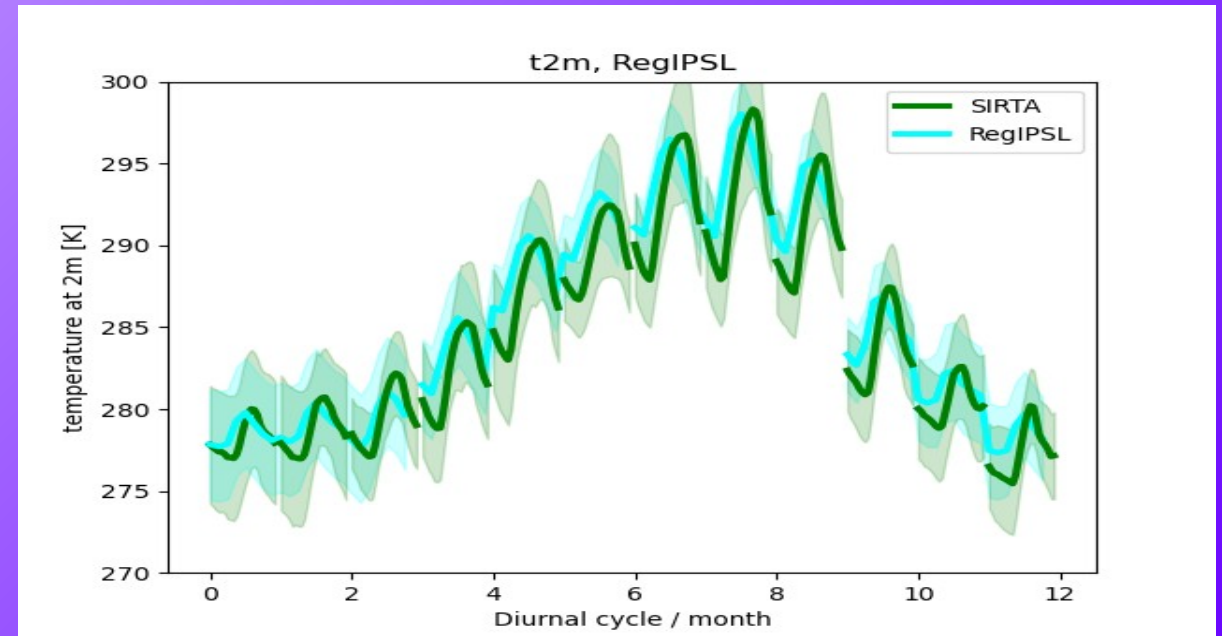
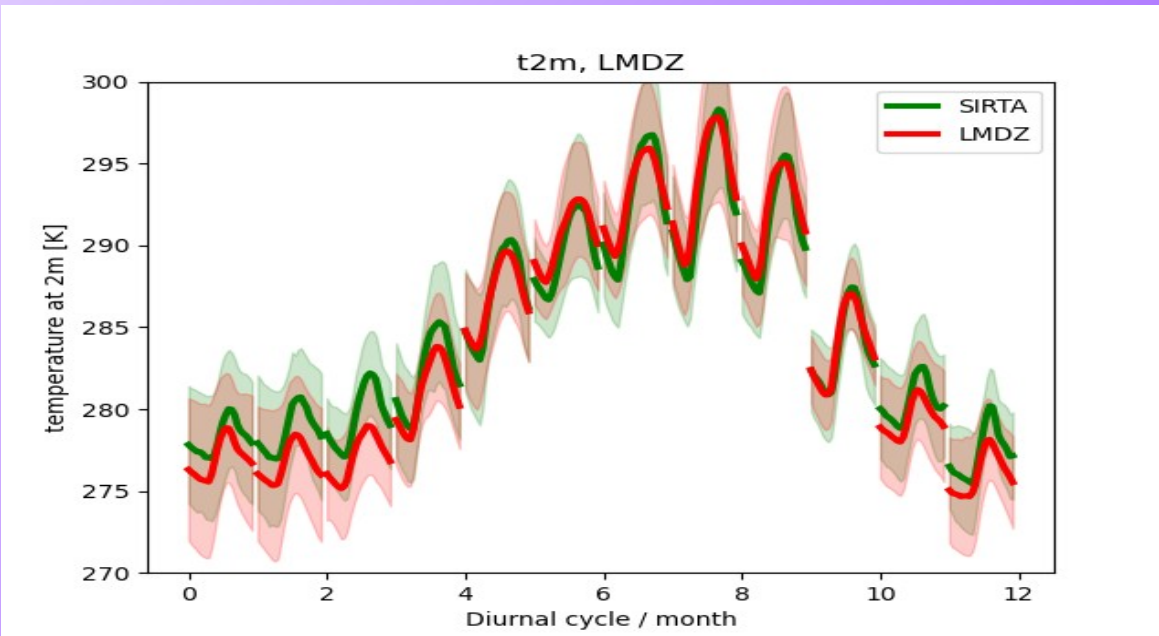
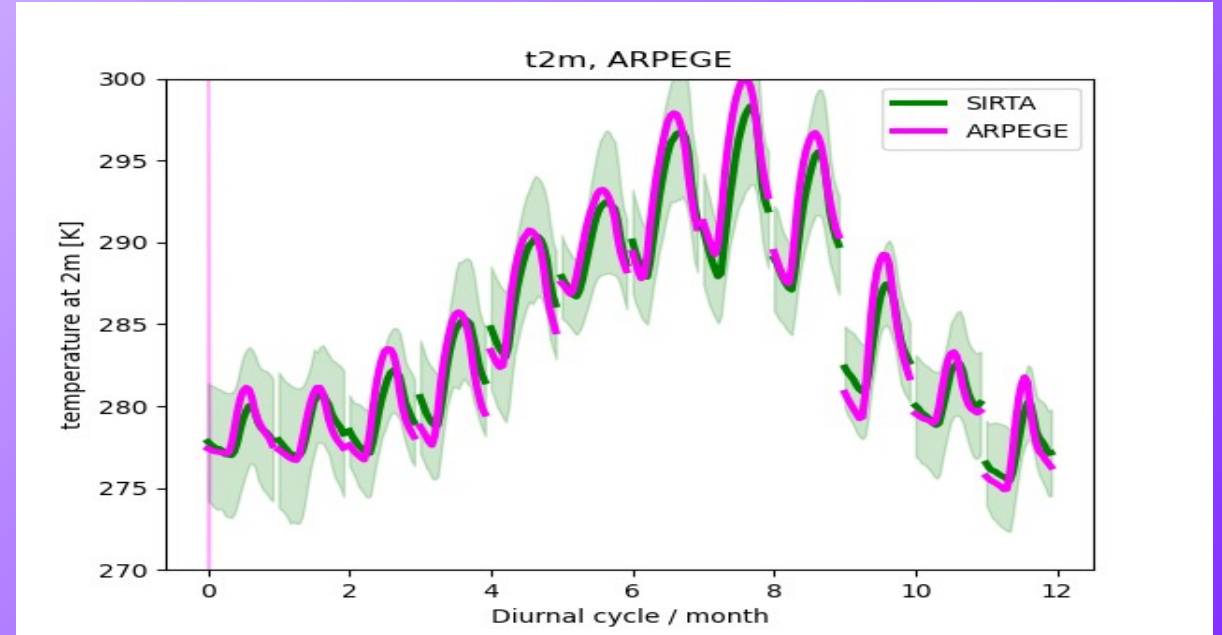
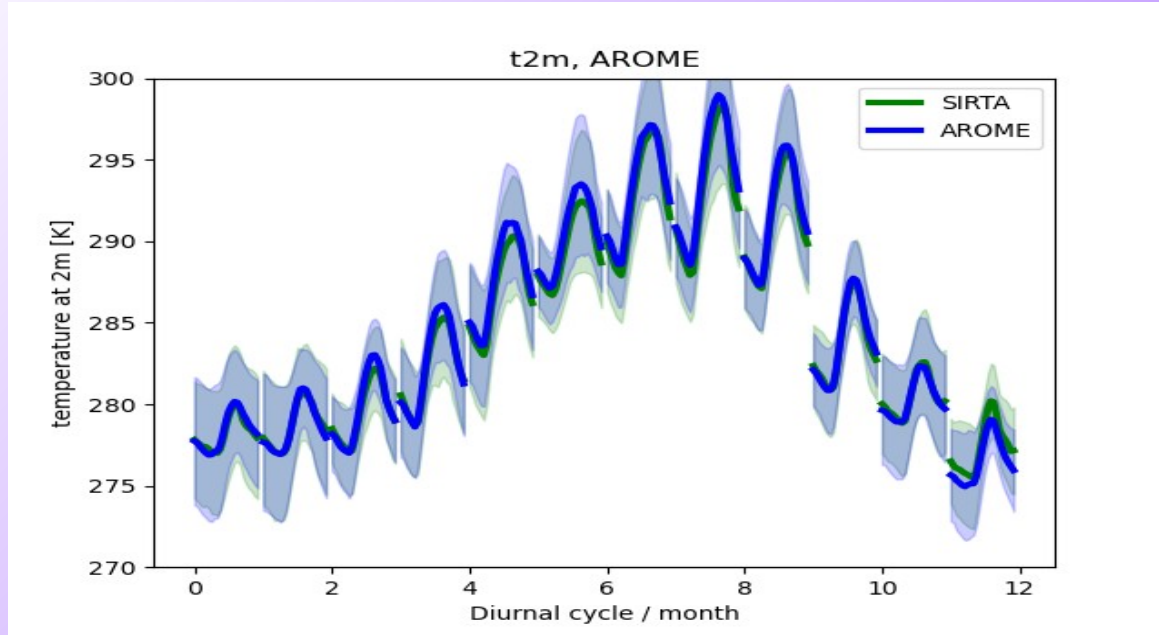
LMDZ

RegIPSL

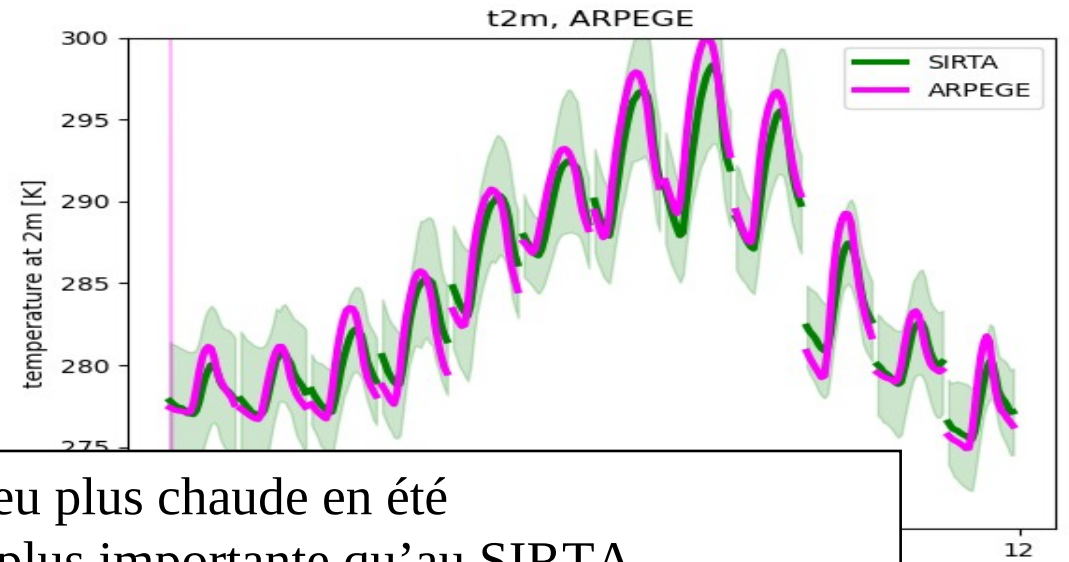
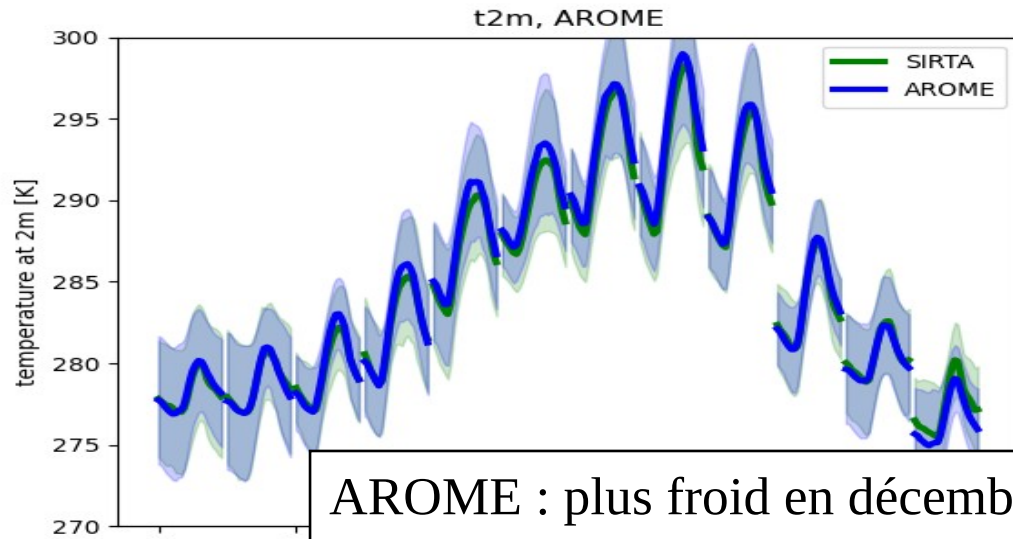
Observations :

Large diffusion pour toutes les variables sauf t2m – à vérifier avec les profils flat et sens semblent être cohérentes avec les modèles (déjà vu sur la diapo de flat)

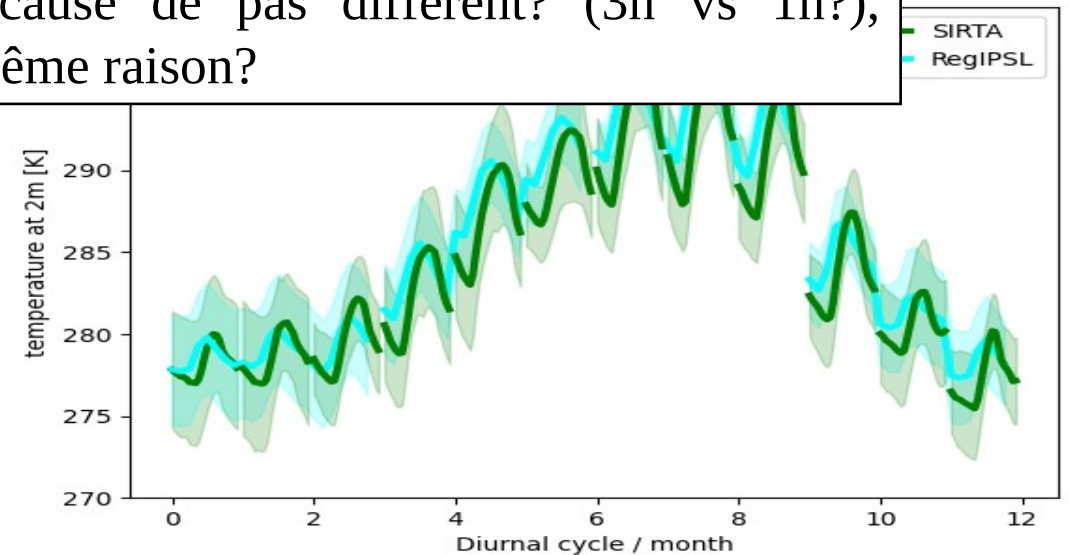
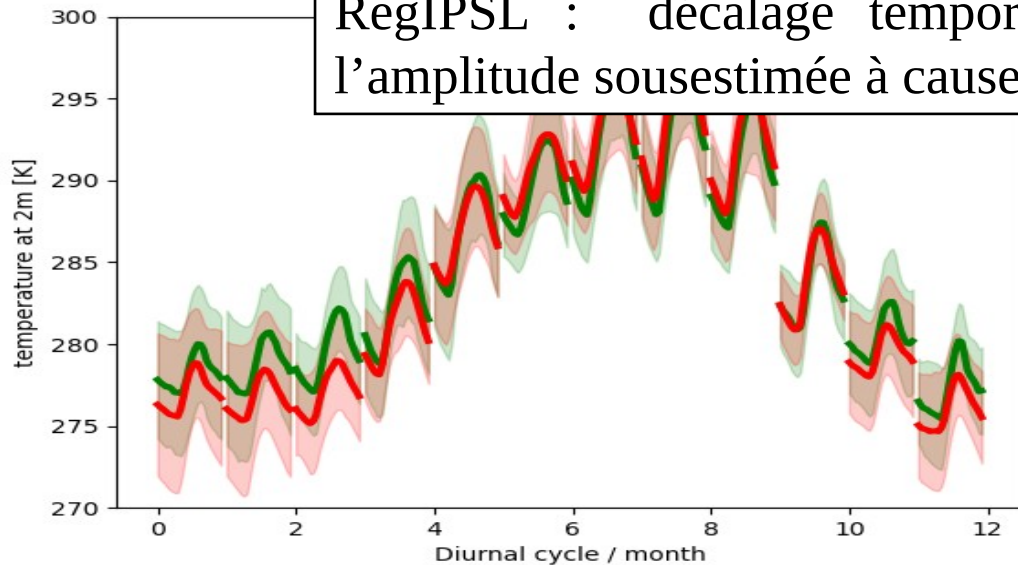
Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, t2m



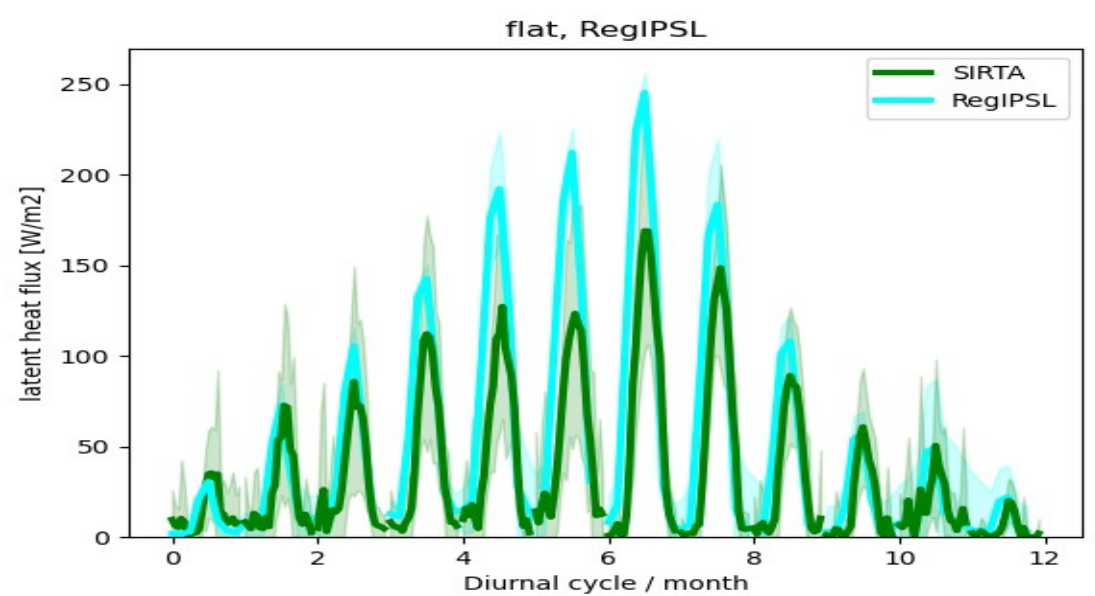
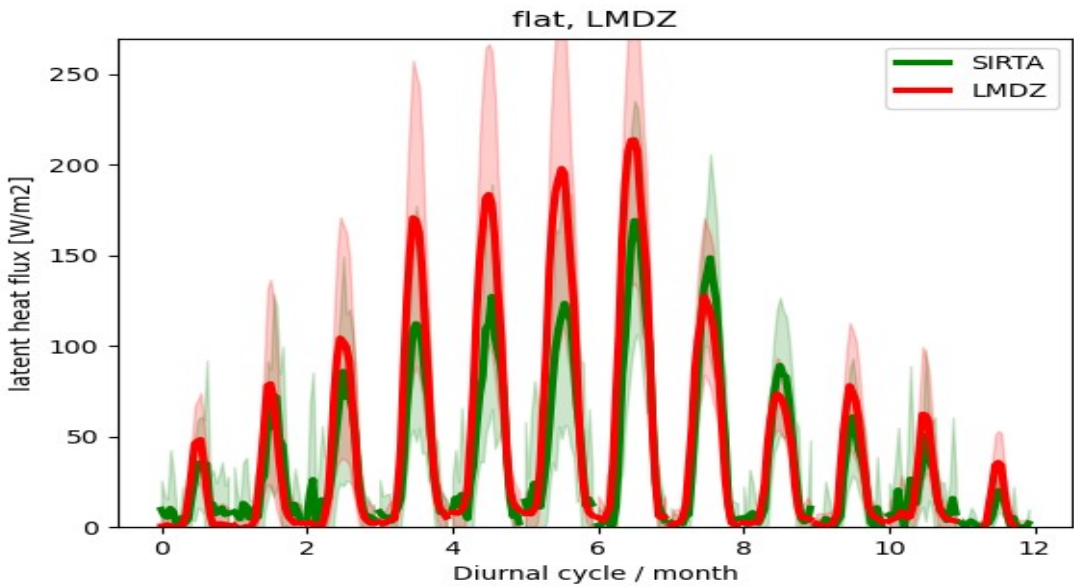
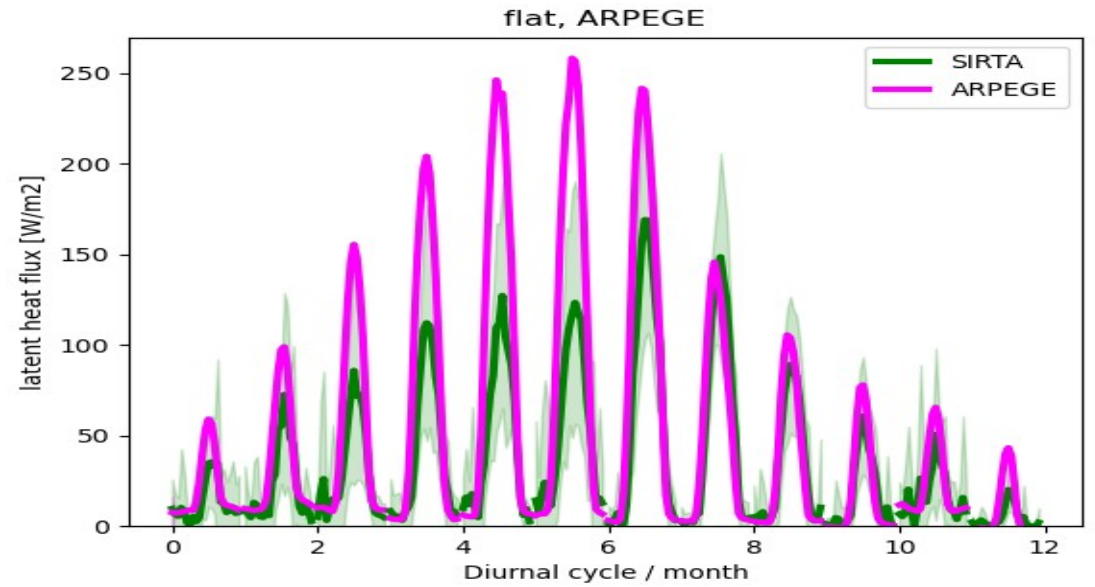
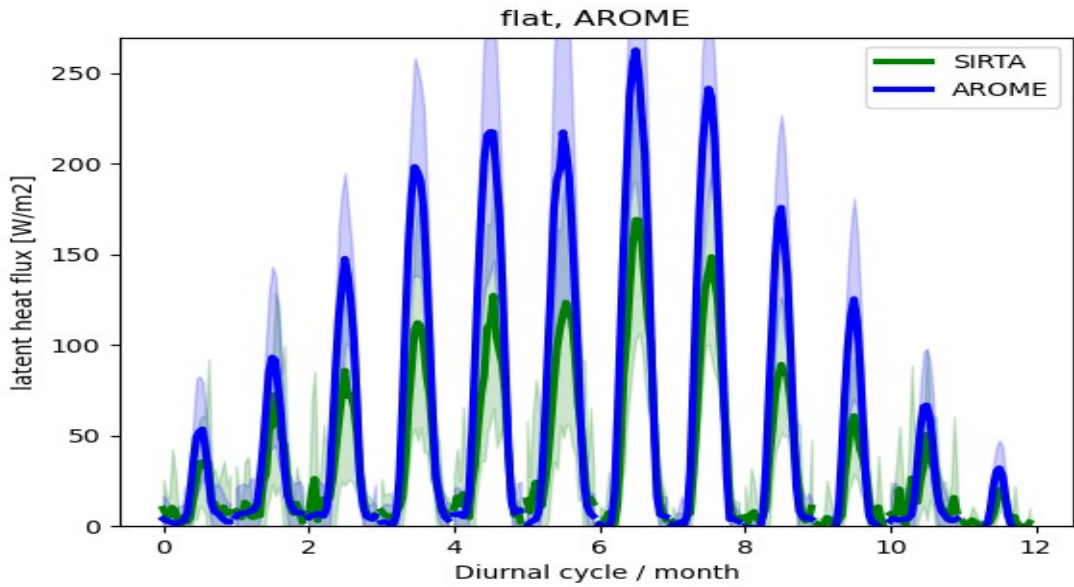
Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, t2m



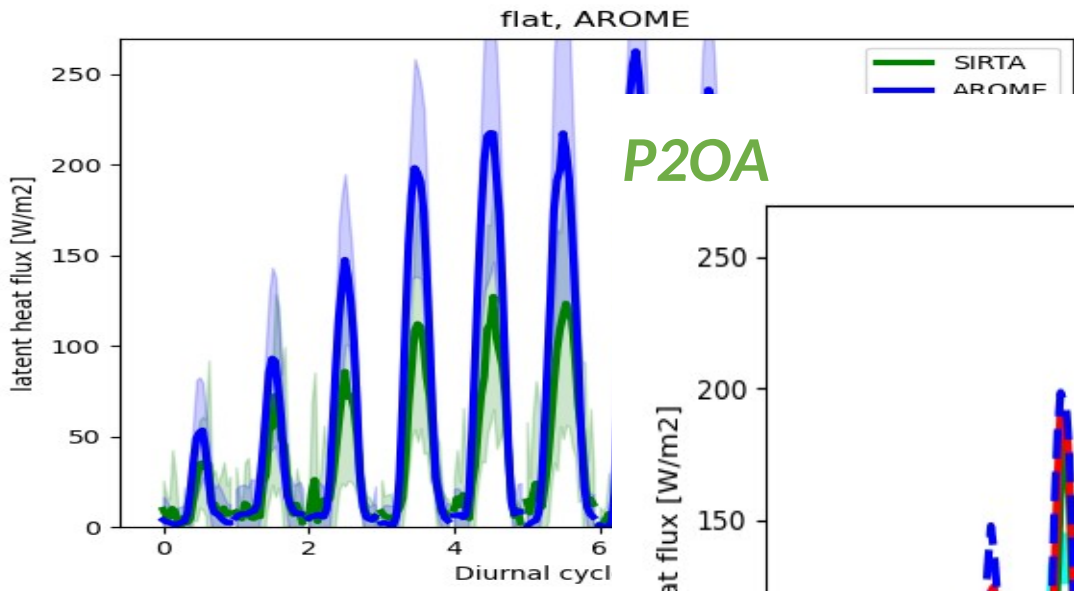
AROME : plus froid en décembre, un peu plus chaude en été
ARPEGE : l'amplitude du cycle diurne plus importante qu'au SIRTA
LMDZ : biais froid toute la journée en hiver, mieux en été
RegIPSL : décalage temporelle à cause de pas différent? (3h vs 1h?),
l'amplitude sousestimée à cause de la même raison?



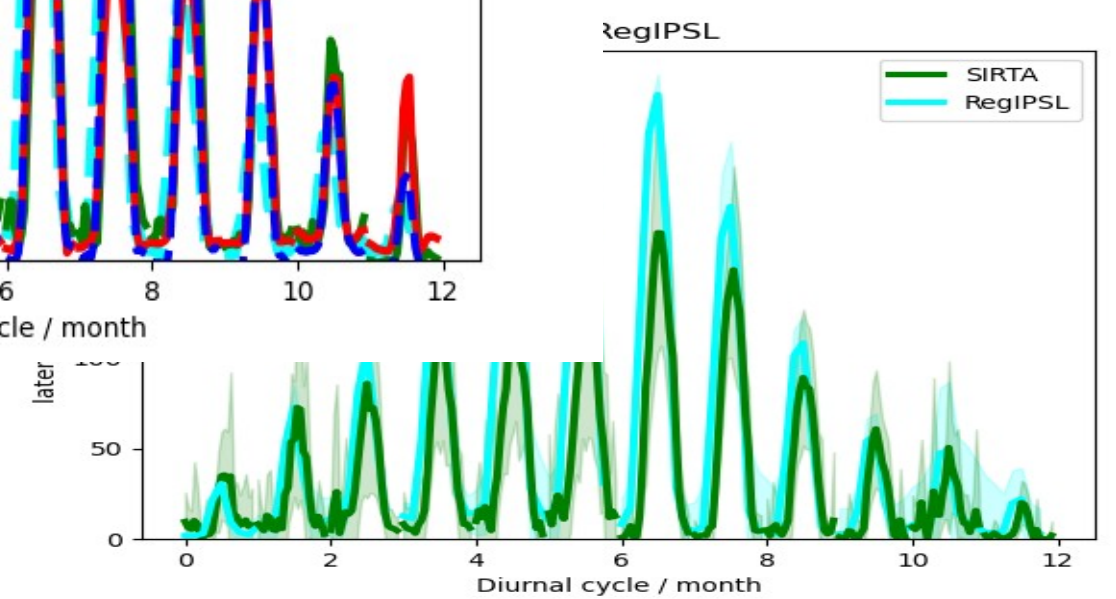
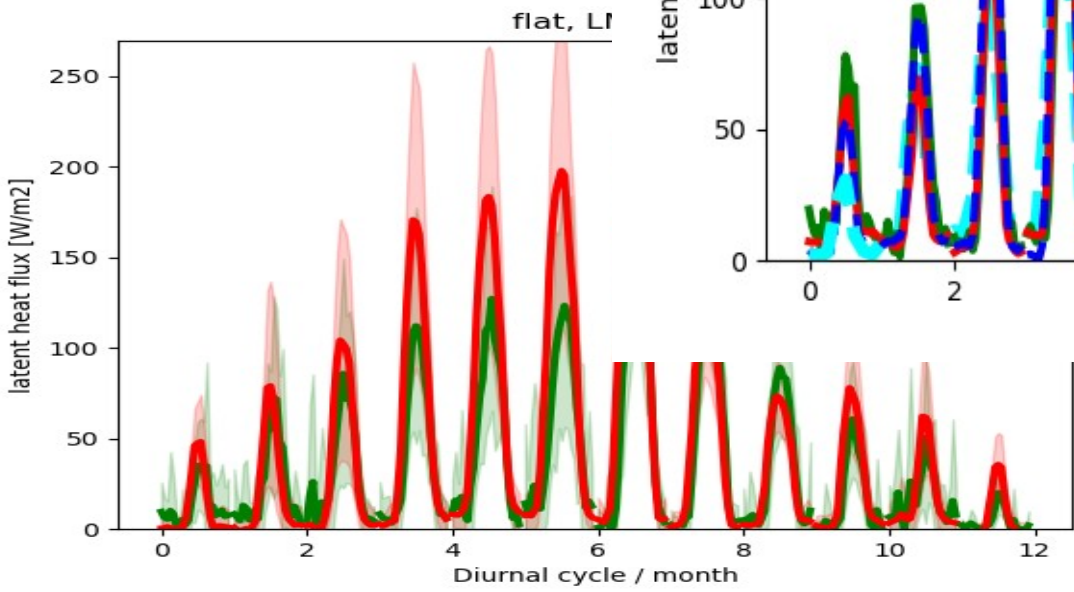
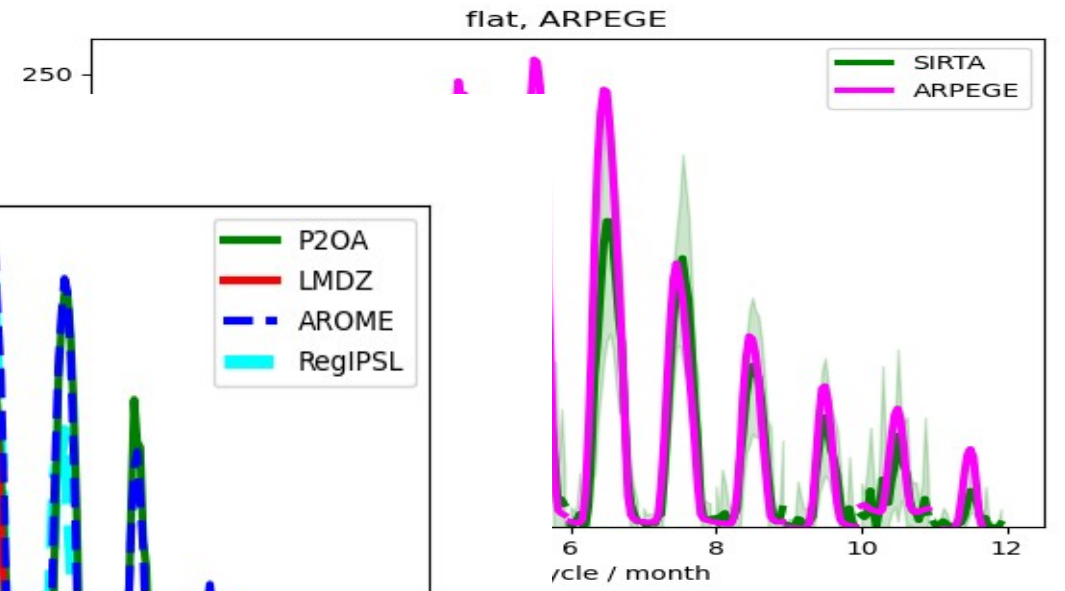
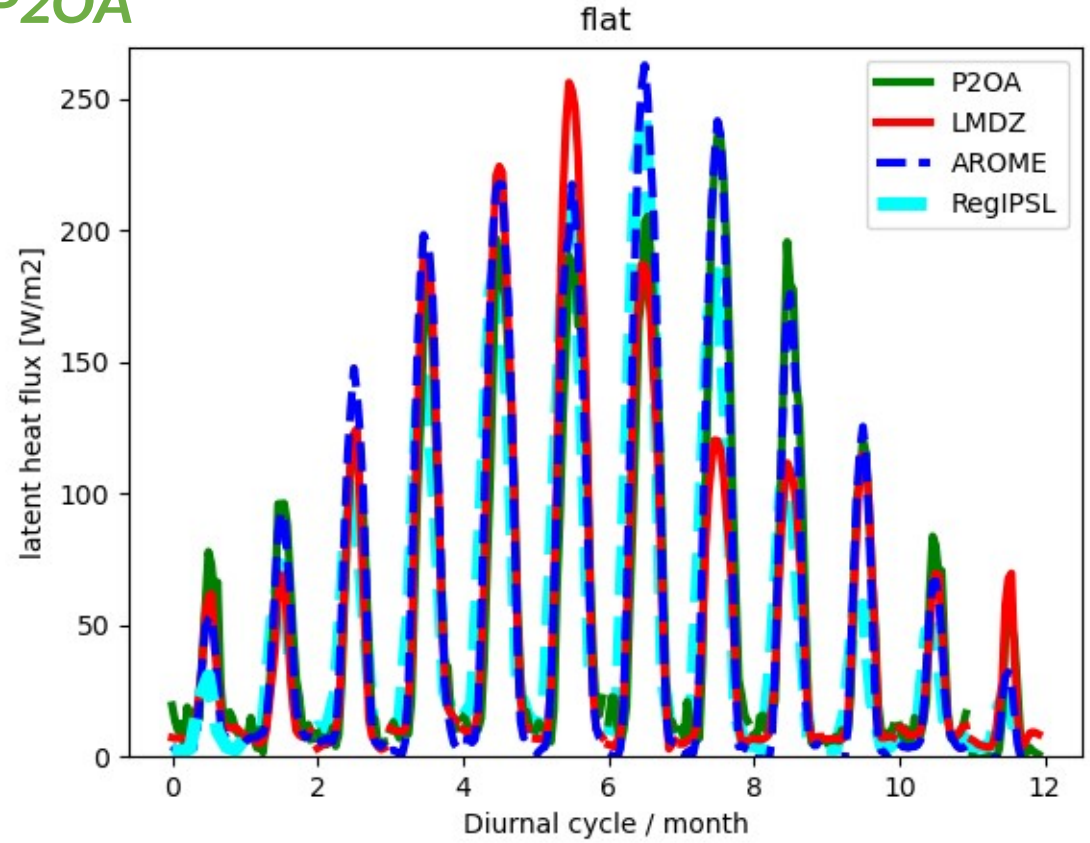
Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, flat



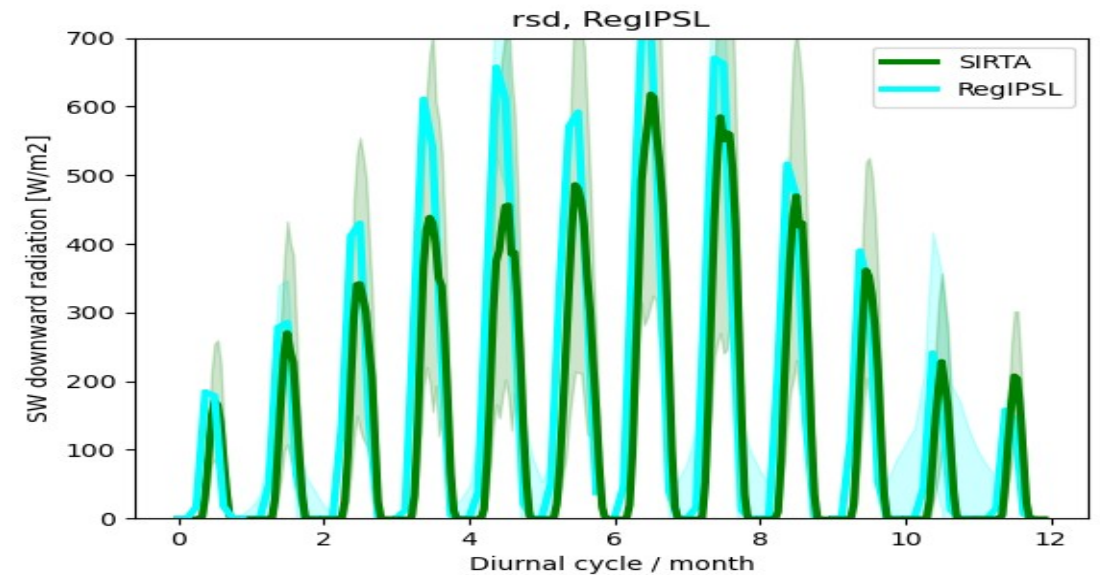
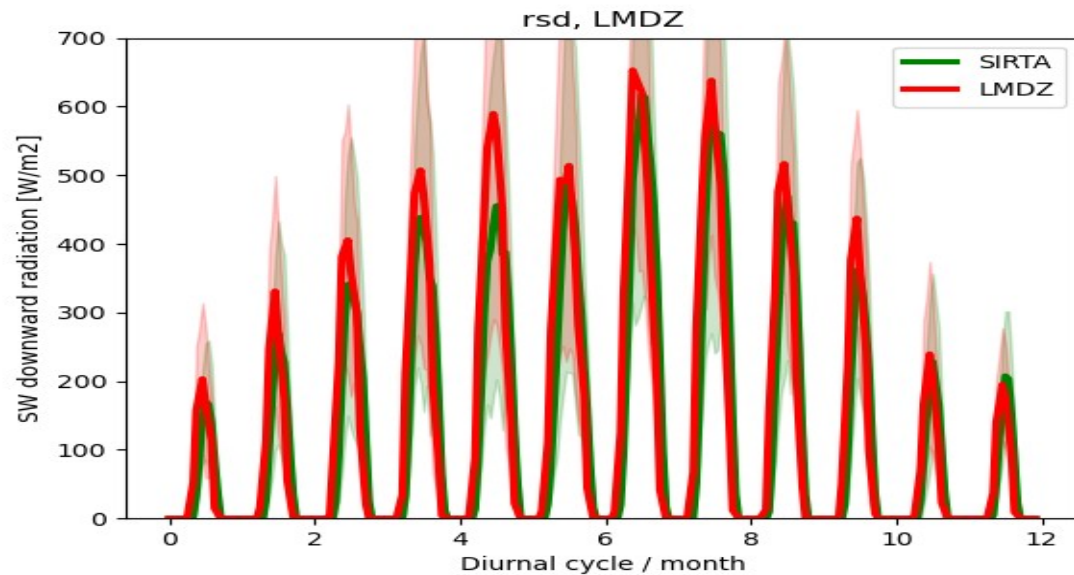
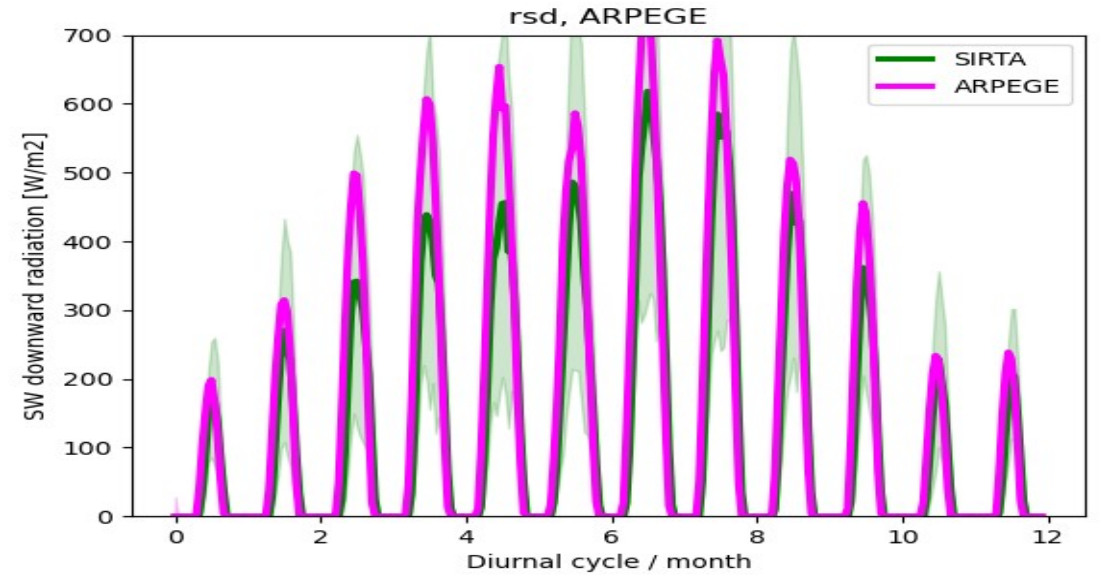
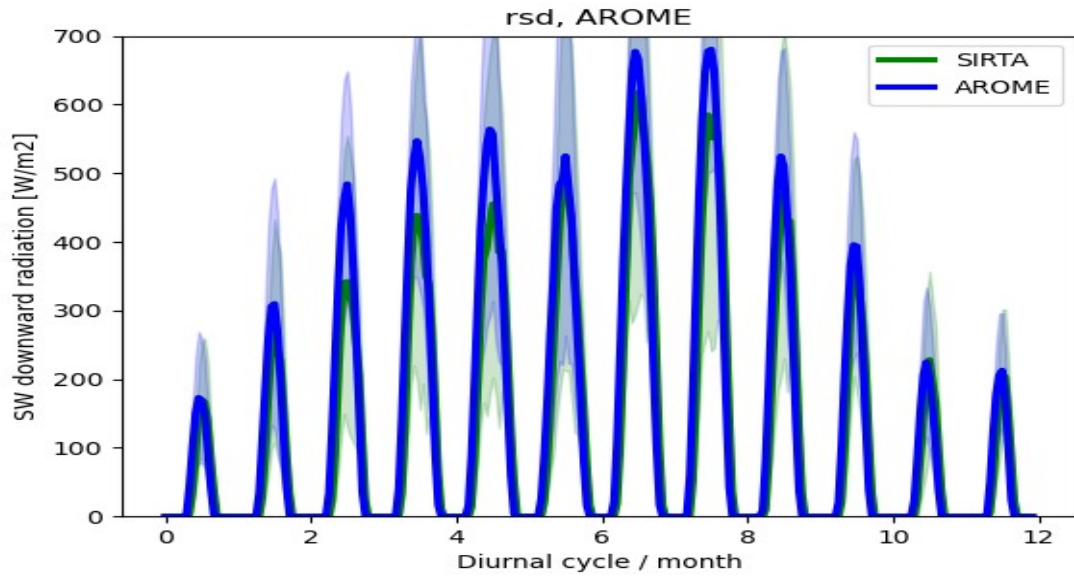
Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, flat



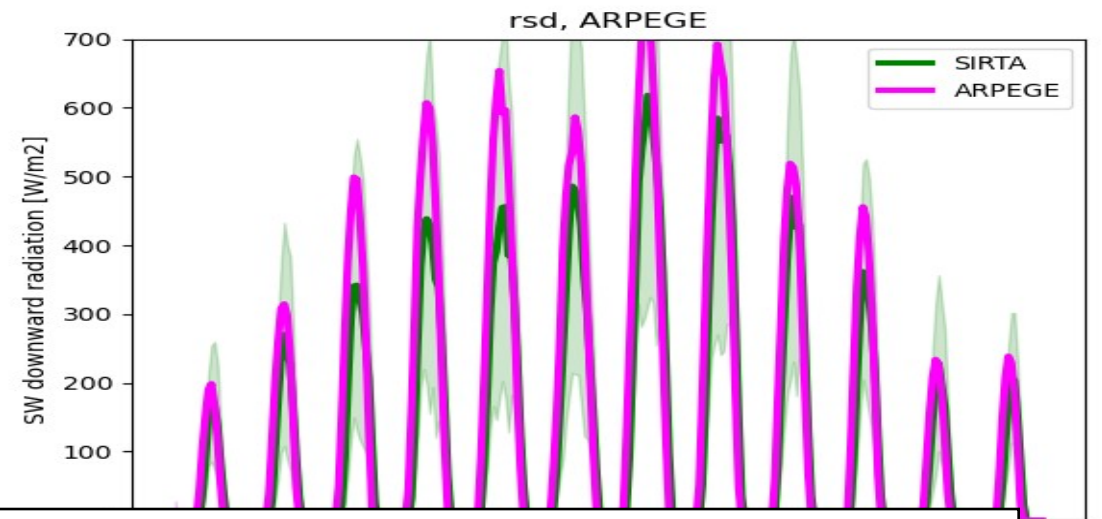
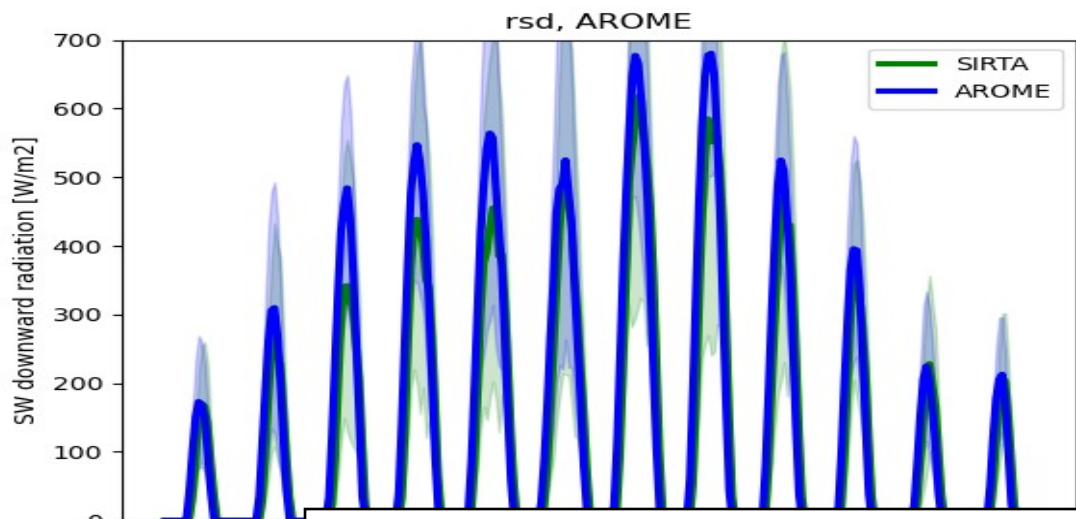
P2OA



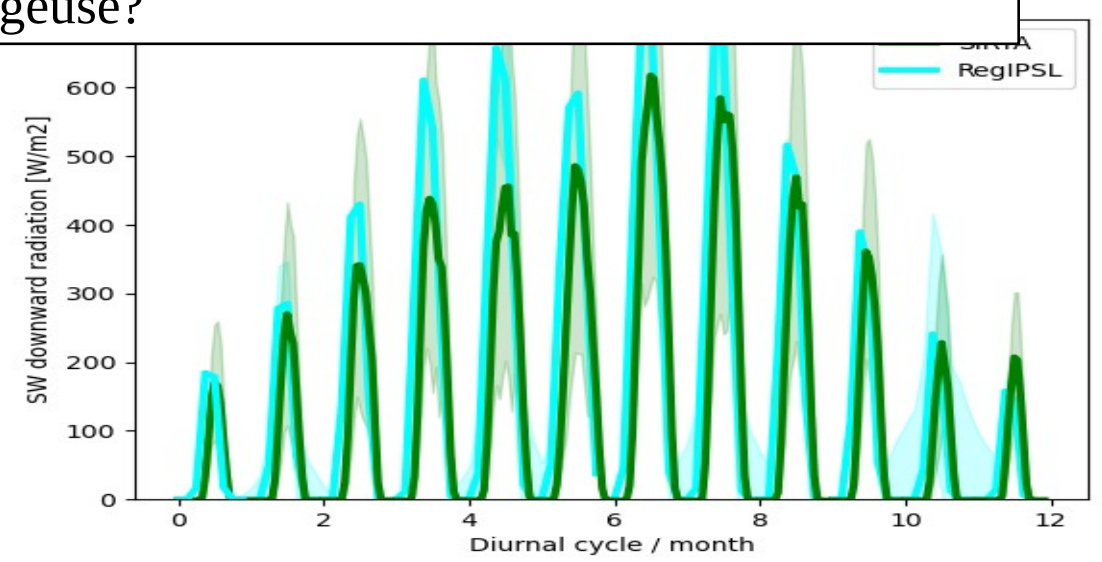
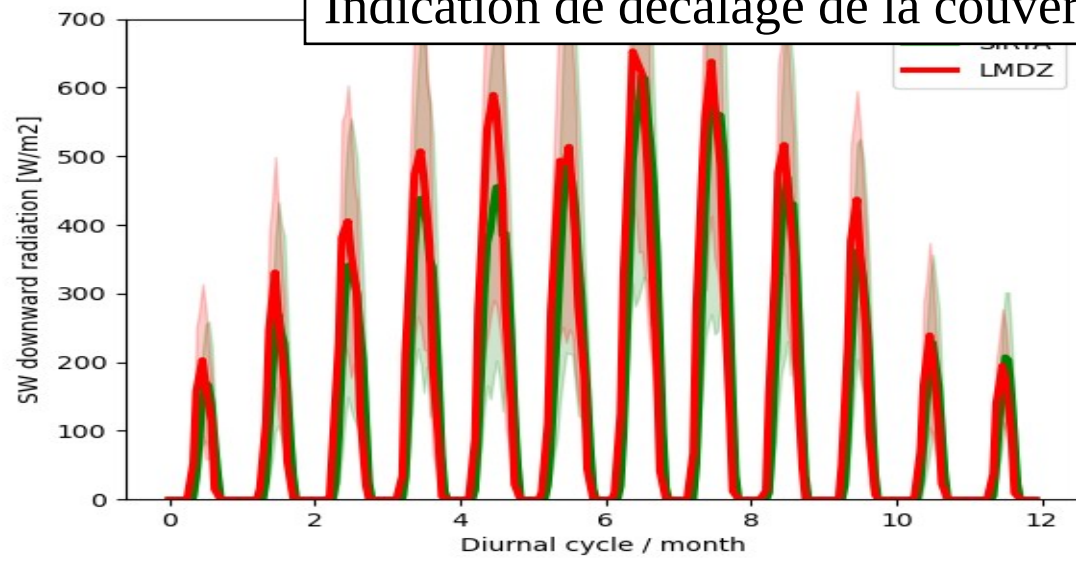
Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, rsd



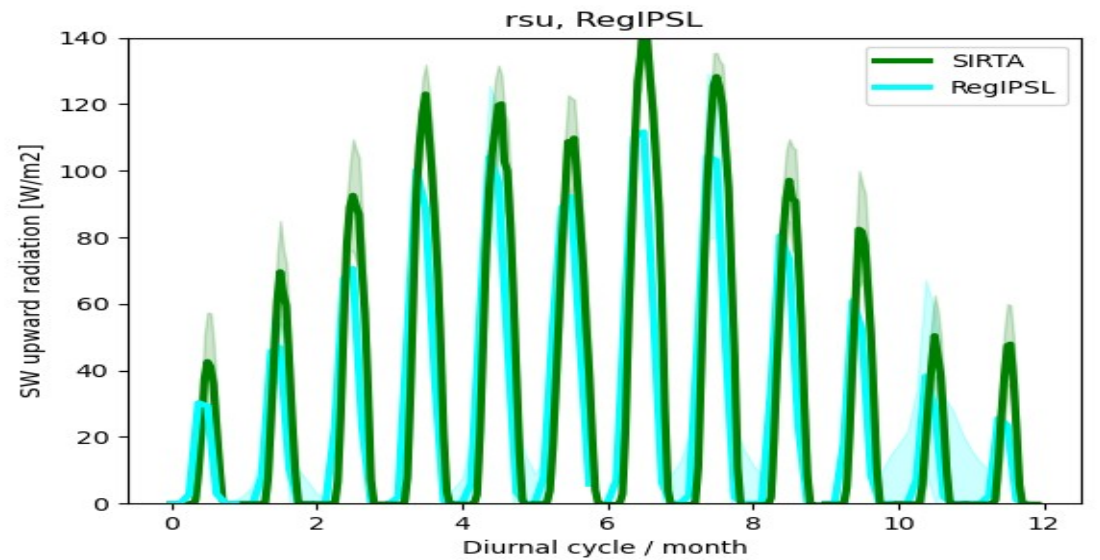
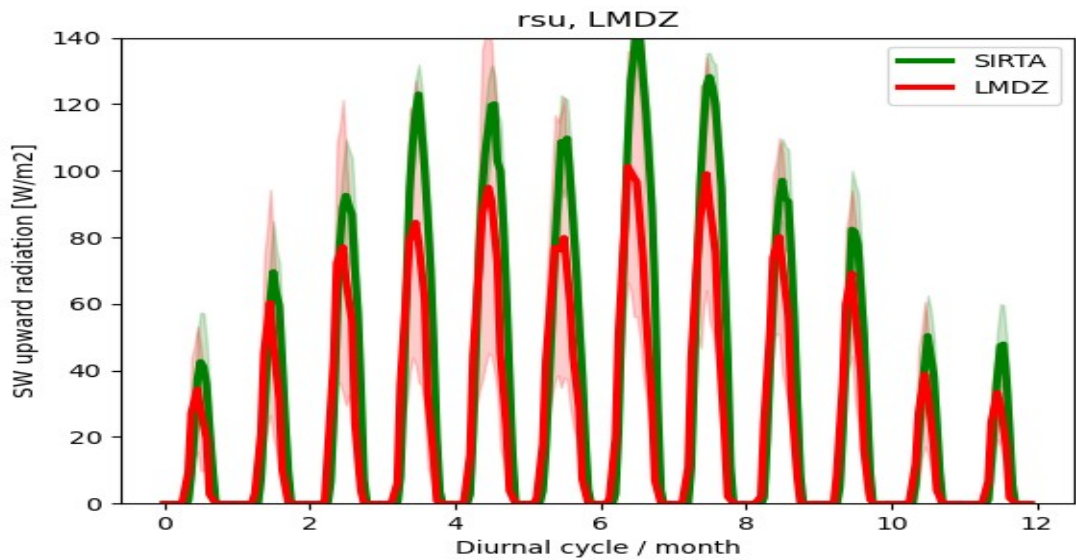
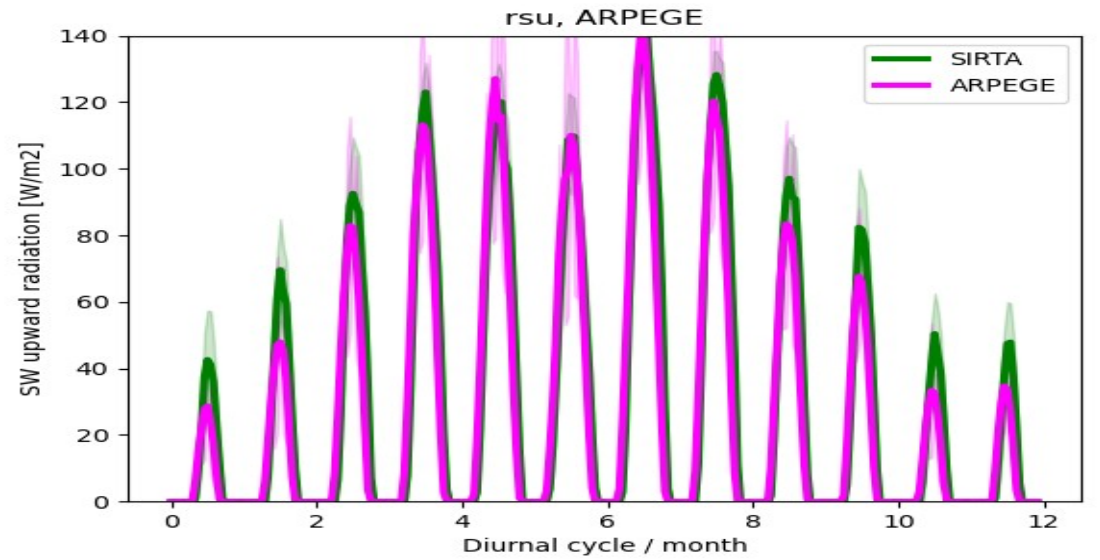
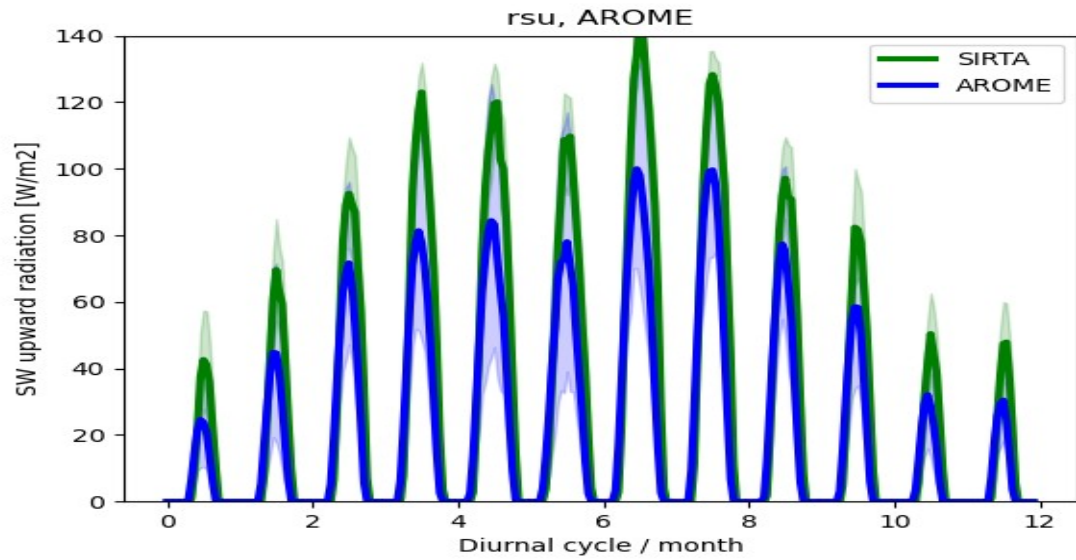
Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, rsd



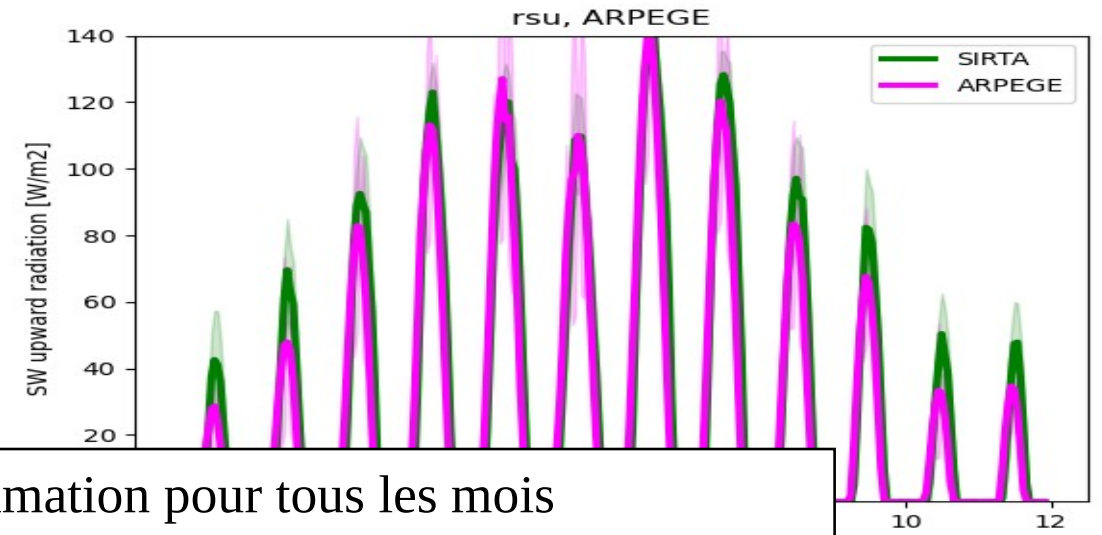
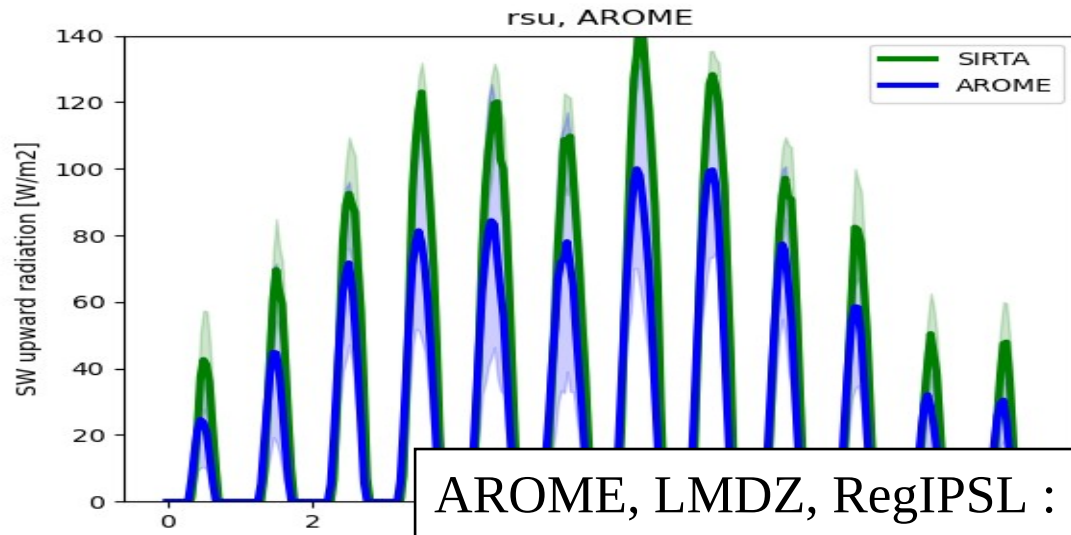
Tous les modèles surestiment le rayonnement en printemps et en été.
La différence est plus importante pour RegIPSL et ARPEGE que pour AROME et LMDZ
Indication de décalage de la couverture nuageuse?



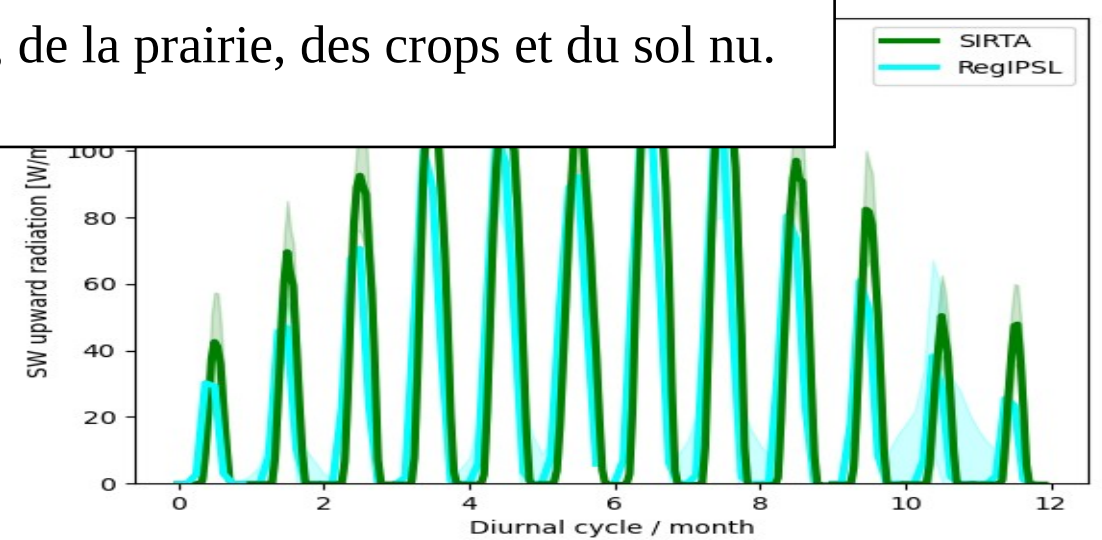
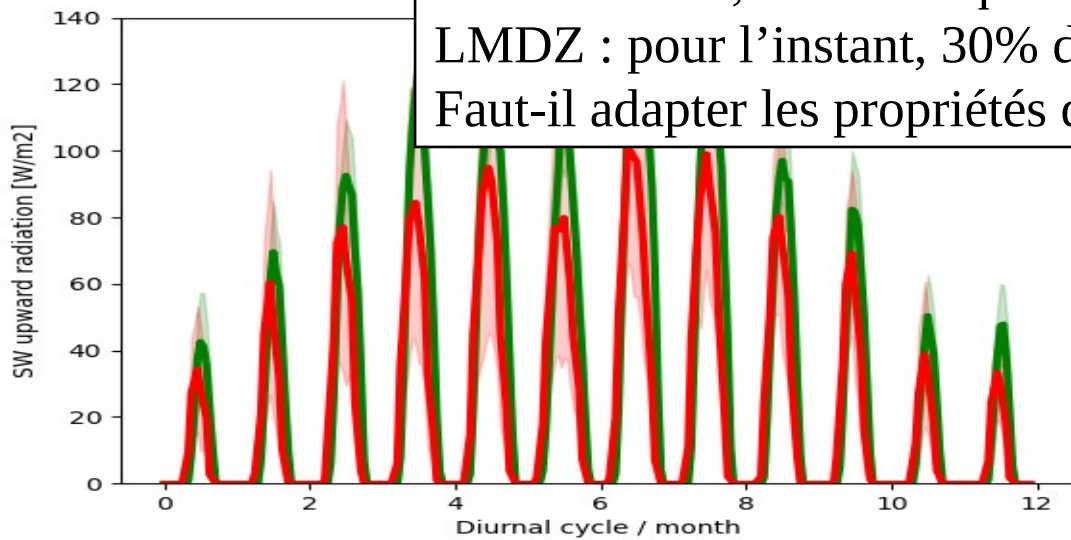
Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, rsu



Comparaison au SIRTA, mois/cycle diurne, rsu

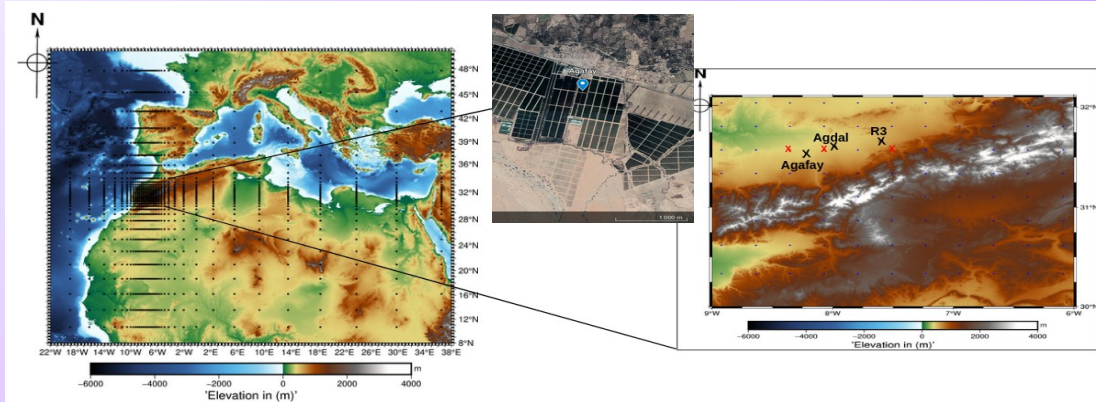


AROME, LMDZ, RegIPSL : sousestimation pour tous les mois
ARPEGE : bon accord en été, moins satisfaisant en hiver
Probablement, c'est une question d'albédo.
LMDZ : pour l'instant, 30% d'arbres, de la prairie, des crops et du sol nu.
Faut-il adapter les propriétés du site ?



Comment avancer? Les leçons tirées de l'expérience précédente

- LMDZ-ORCHIDEE zoomé guidé.
- 64x64x79 avec une grille raffinée (~25km) autour de la plaine du Haouz, Maroc.



STD = LMDZOR version par défaut

CTRL = PFT-homogène, z0 orchidee

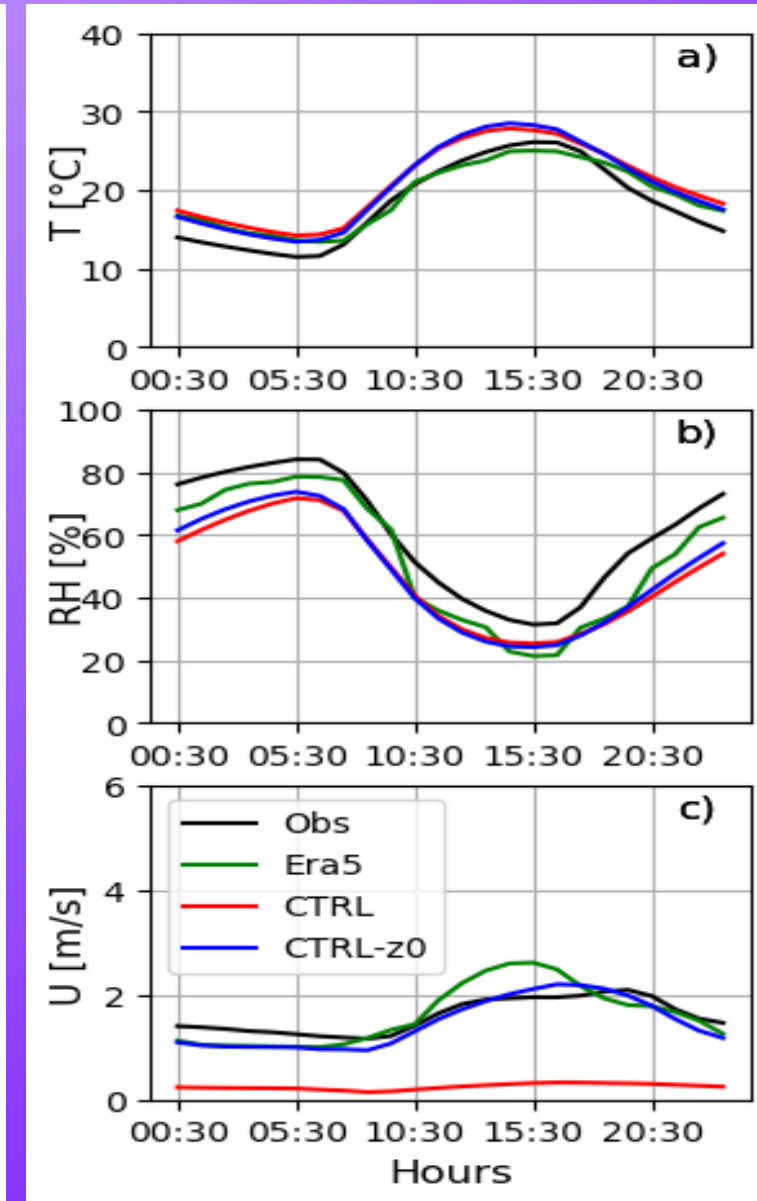
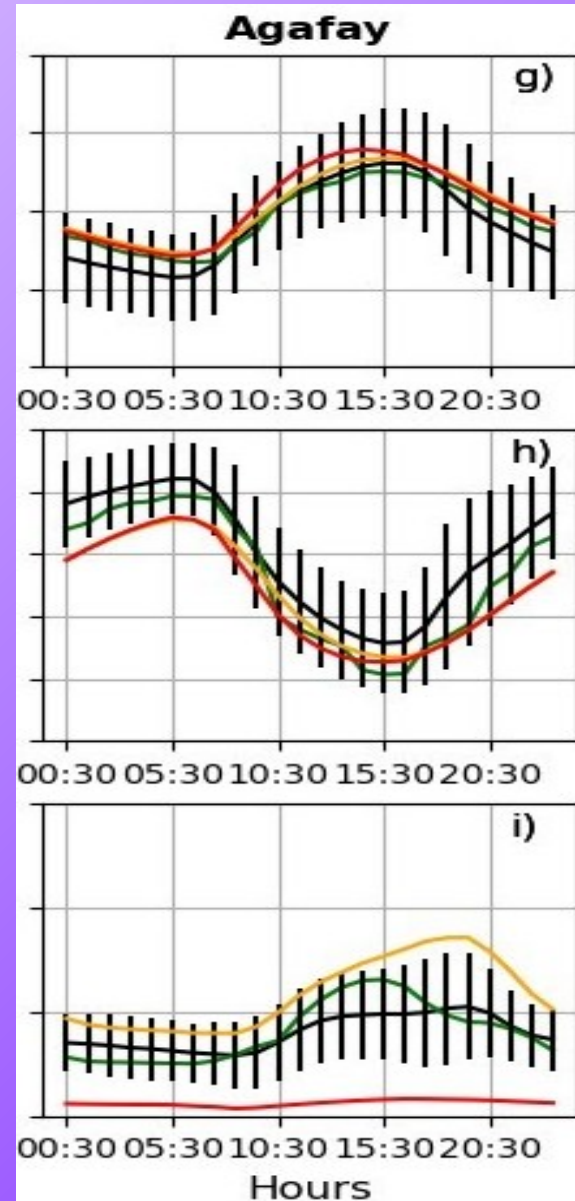
CTRL-z0 : avec z0m conformes aux valeurs observés (*rough_dyn=n; z0_over_height= 0.0161*)

-Accroît refroidissement nocturne (~0.8 K) dû à l'augmentation du z0h ($z0h=z0m/10$).n

K. Arjdal, É. Vignon, F. Driouech, F. Chéruy et al. (soumis)

Résumé:

chercher à se rapprocher le plus possible des conditions d'observation (l'info sur l'occupation des sols des sites, z0, adapter le modèle aux propriétés du site)



Conclusions

- La chaîne de comparaison a été développée
- Elle est composée de trois éléments principaux:
 - (1) pré-traitement / interfaçage;
 - (2) visualisation
 - (3) regroupement des figures
- La chaîne peut être étendue à un nombre illimité de modèles et de sites
- Etat actuel - LMDZ, RegIPSL, AROME, ARPEGE traitées, SIRTA traitée, P2OA traitée, données MeteoFrance à obtenir, interfacer et traiter.
- Les premiers résultats ont aidé à identifier et corriger les bogues dans les jeux de données.
- Les comparaisons ont démontré bon accord entre les certaines variables et ont indiqué la nécessité de vérifier/comprendre les autres.
- Diagnostique en chiffres à proposer? Biais, écart-type, carte multidimensionnelle, etc?
- Compositage, identification de golden day ou golden period

Atelier « Comparaisons modèles/données sur sites »

En temps réel :

Réflexion sur la méthodologie, identification de "golden day" dans les observations de Cabauw: Conditions anticycloniques, surface saturée, homogène

Mise en place d'une intercomparaison des modèles dans différentes configurations (LMDZ zoomé-guidé, LAM ICOLMDZOR, Arpège sur le site de Cabauw, échange d'information/formation aux différentes configurations

Contexte : ANR MOSAI, mise en place de cas couplés avec la surface, tuning schéma de turbulence (atelier tke)

