



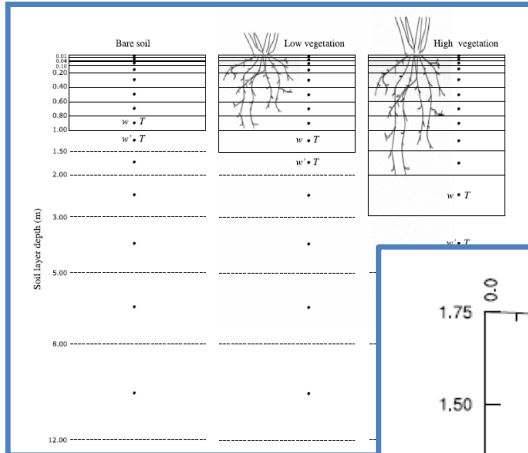
Significant upgrade of the ISBA model

P. Le Moigne *et al.*

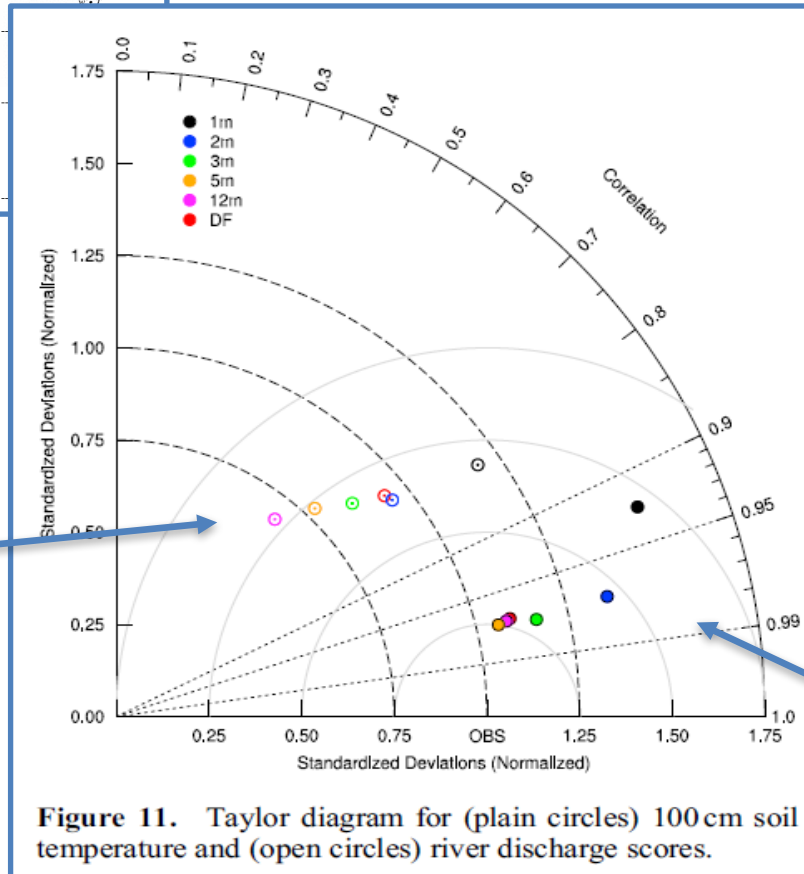
Le modèle ISBA aujourd'hui

- **ISBA DF : transferts de chaleur et d'eau dans le sol par diffusion**
 - Remplacement du modèle historique FR où la surface est un composite végétation-sol-neige (Boone 2000, Decharme et al., 2013)
- **ISBA ES : bilan séparés neige et sol-végétation**
 - Amélioration de la version de 2000 (Boone 2000, Decharme et al., 2016)
- **ISBA MEB : bilans séparés sol et végétation**
 - Nouveau modèle (Boone et al., 2017; Napoly et al., 2017)
- **ISBA A gs : photosynthèse et conductance stomatique**
 - Voir exposés de JCC et CD
- **NWP AROME** ISBA FR 3L + SNOW1L
- **NWP ARPEGE** ISBA FR 2L + SNOW1L
- **CNRM-CM** ISBA DF + ISBA ES

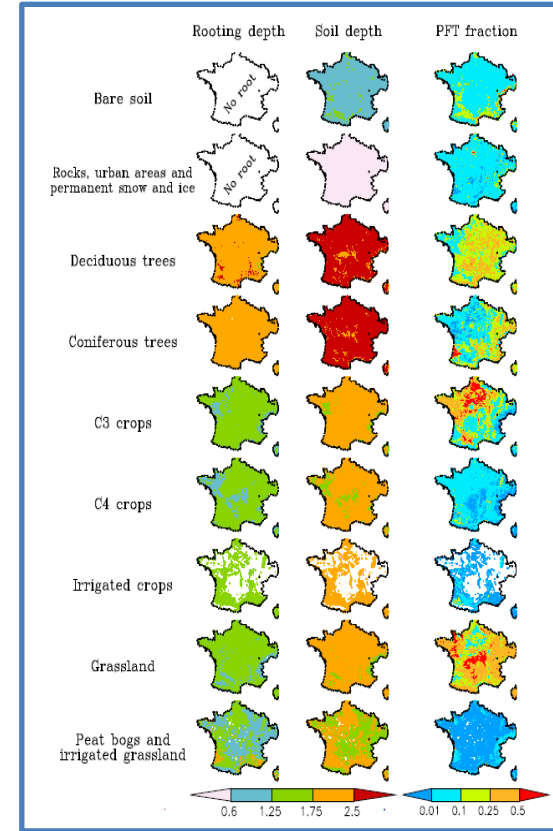
ISBA DF : transferts dans le sol par diffusion



Loi de Fourier pour T
Equation de Richards pour w



Scores Q
500 postes



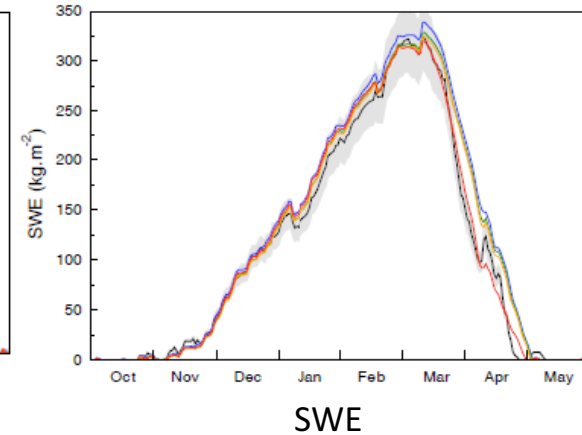
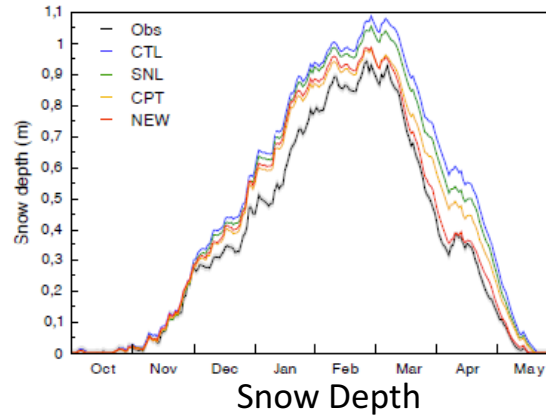
Scores T100cm
120 postes

Figure 11. Taylor diagram for (plain circles) 100 cm soil temperature and (open circles) river discharge scores.

ISBA ES : bilan séparé pour la neige multicouches

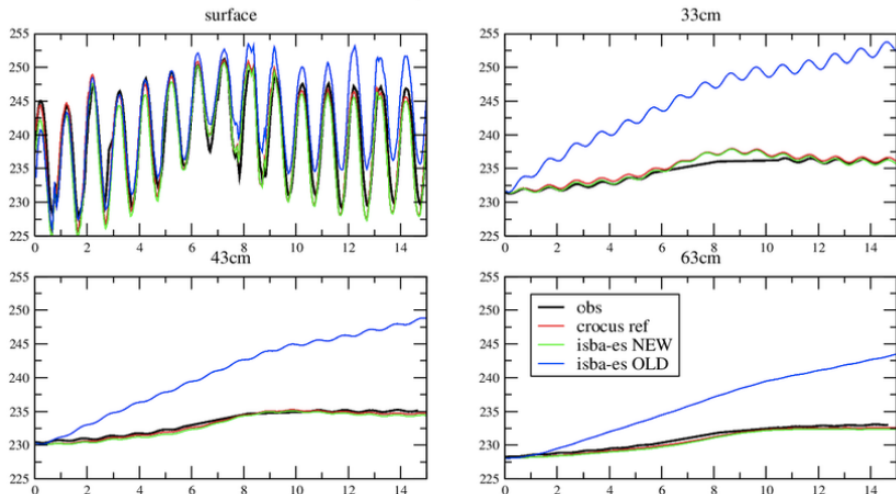
- **Layering**: 3 to 12 layers. Thin layers at surface (diurnal cycle) and coarser layers below
- **Compaction**: due to changes in viscosity and surface wind-induced densification
- **Absorption** of SW down: depends on snow albedo and extinction coefficients (function of snow optical diameter, density, age)

Validation Col de Porte



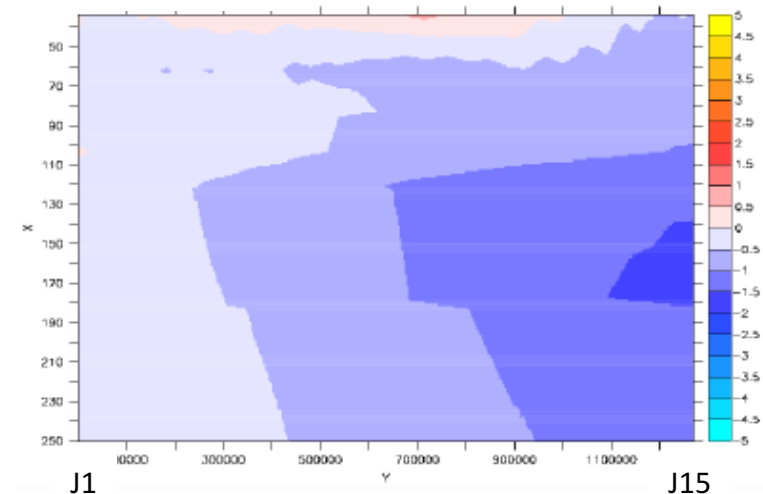
Validation DomeC (GABLS4)

Snow temperatures at DomeC



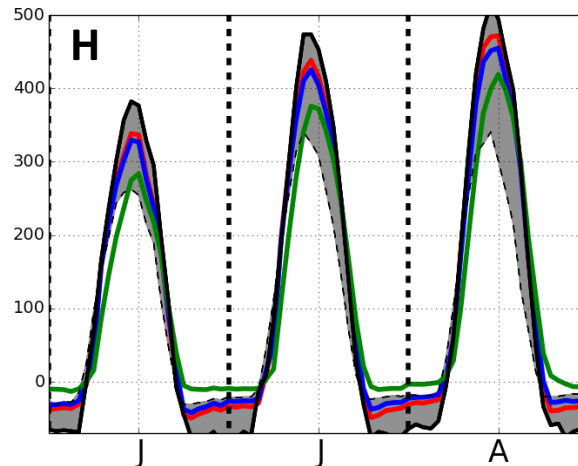
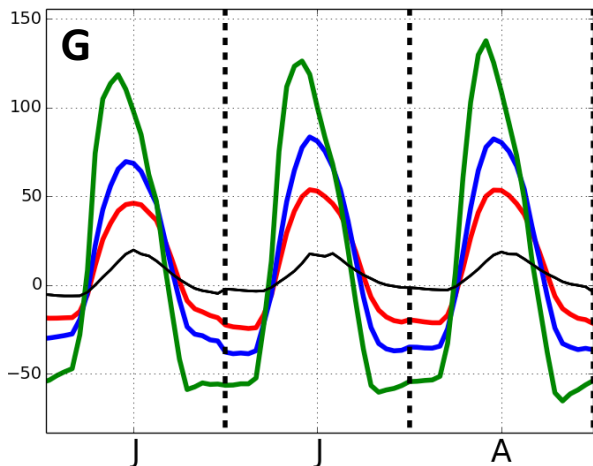
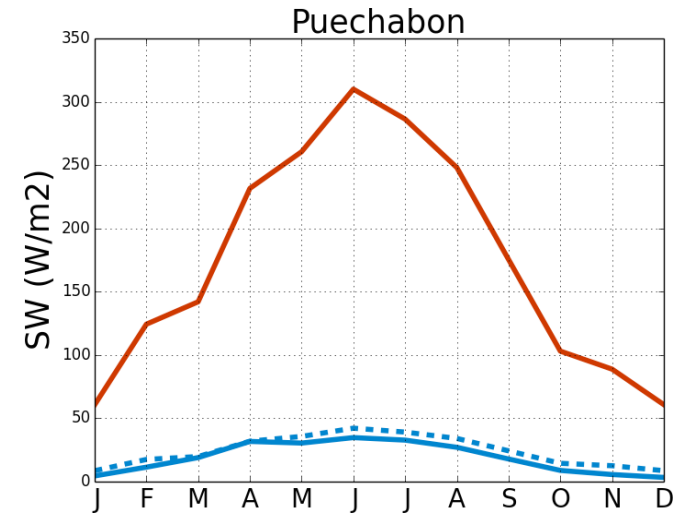
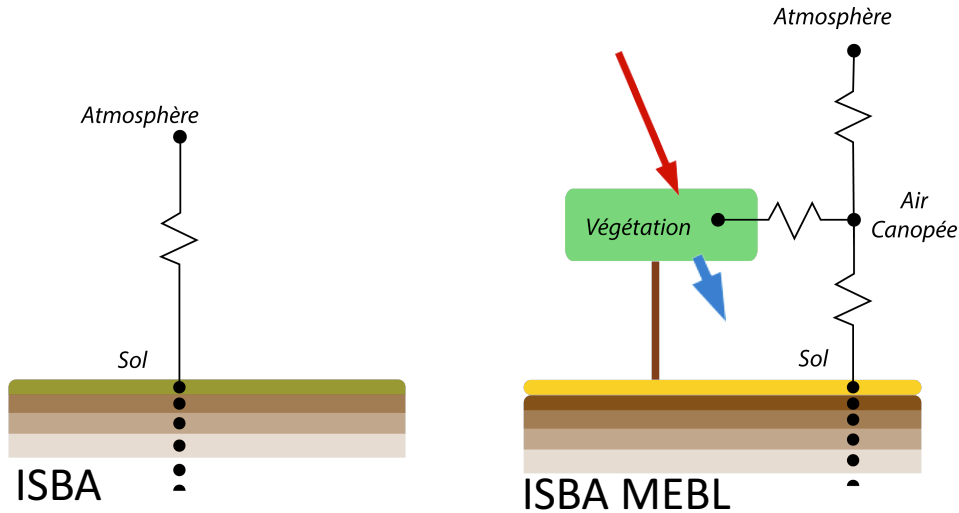
ISBA ES - OBS

DATA SET: diff_cnrm_ies_obs



ISBA MEB : bilan séparé de végétation et du sol

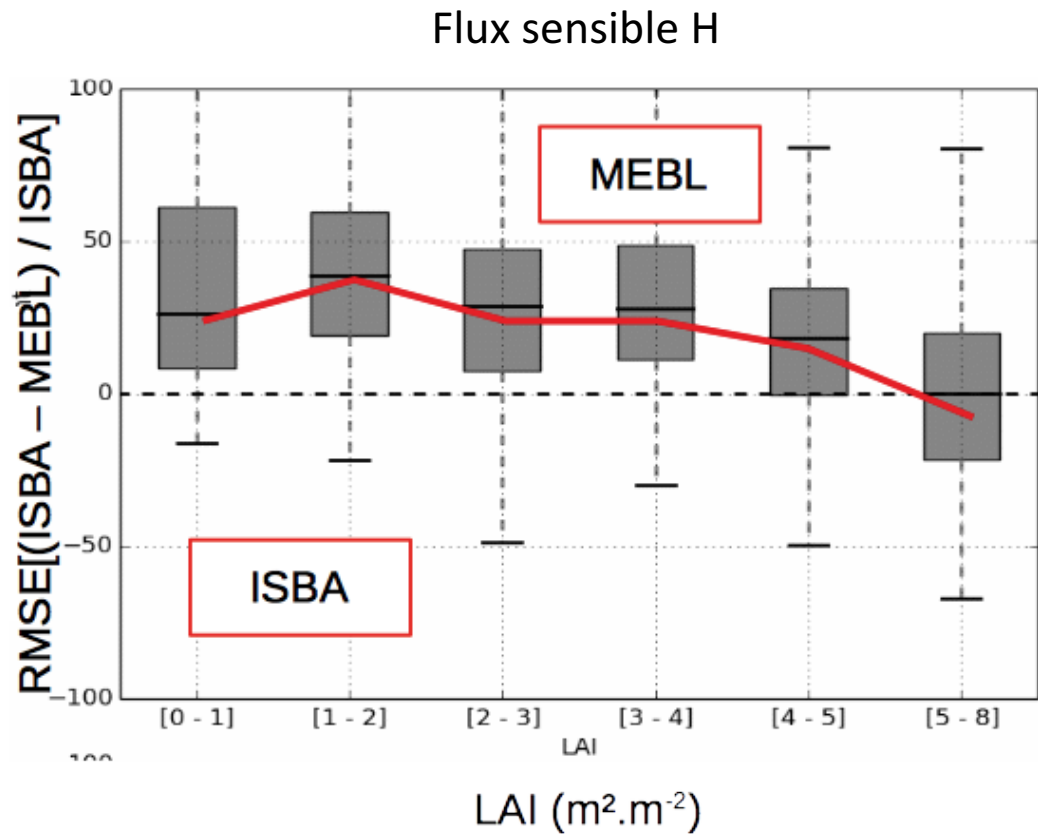
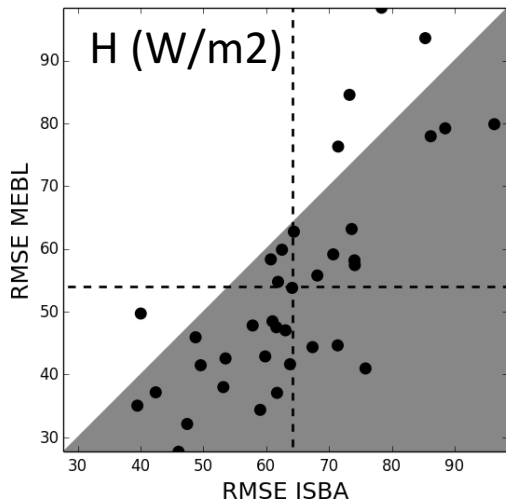
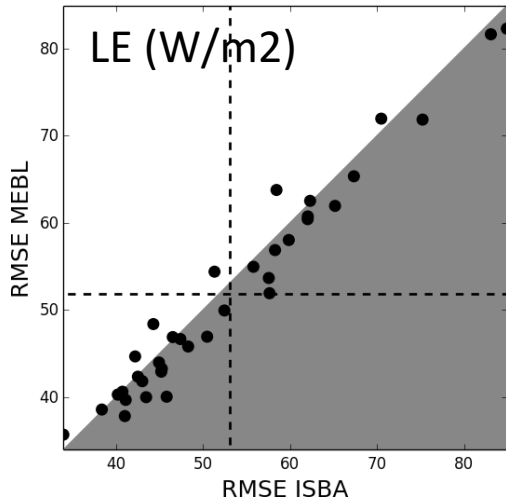
Améliorer le réalisme de la représentation de la végétation (Forêt)
Représenter la litière, l'interception de la neige par la végétation



RMSE W/m² :

(G) 57 → 16
(T10cm) 4.2 → 3.3
(H) 72 → 44

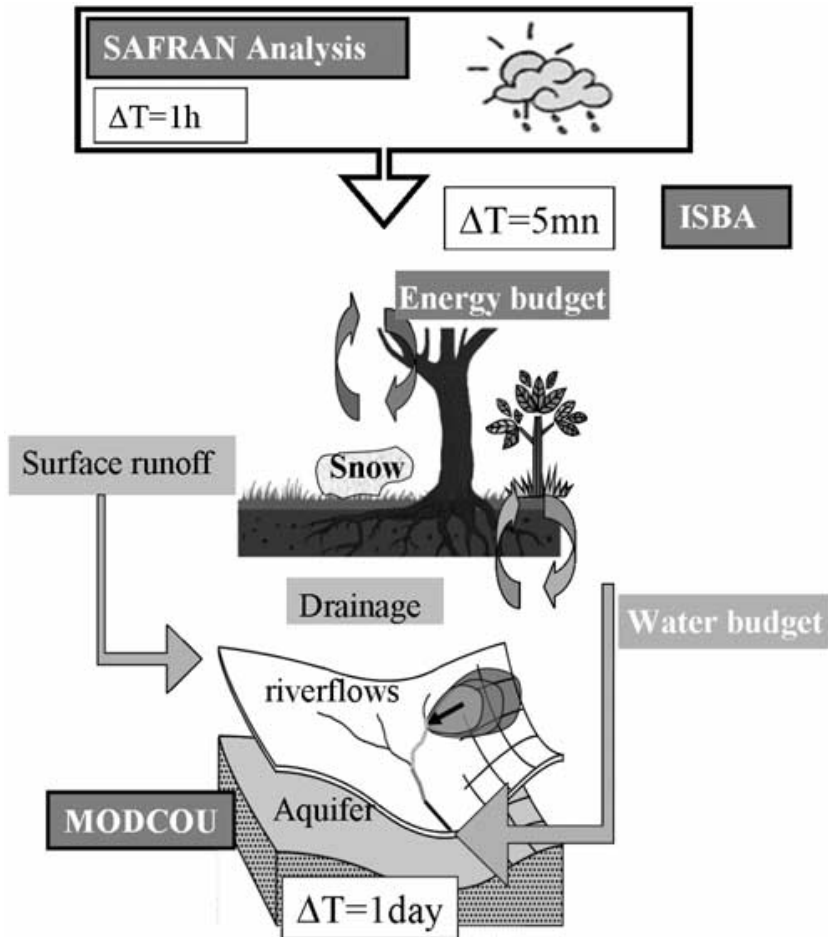
ISBA MEB : validation sur sites de forêt Fluxnet



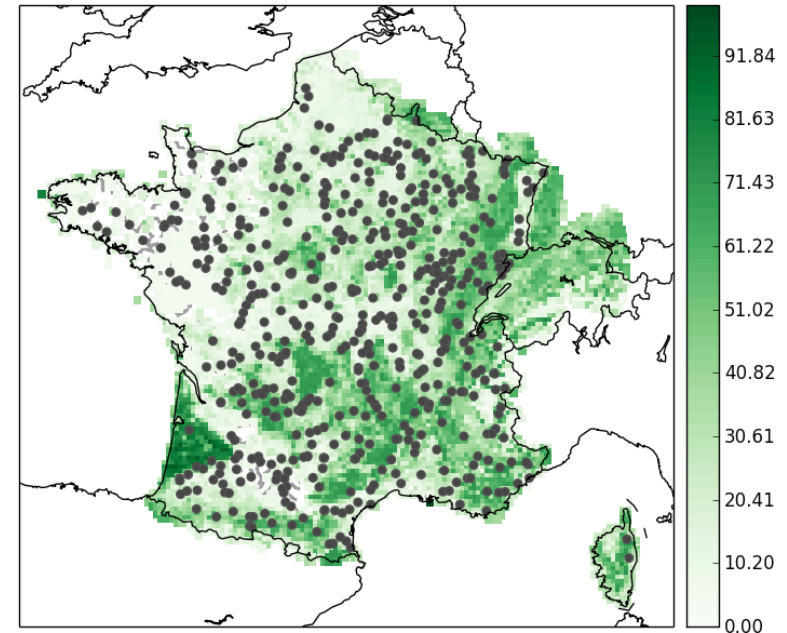
Pas d'amélioration pour les canopées fermées
Nette amélioration pour les canopées ouvertes

ISBA MEB : validation hydrologique sur la France

Chaîne SIM

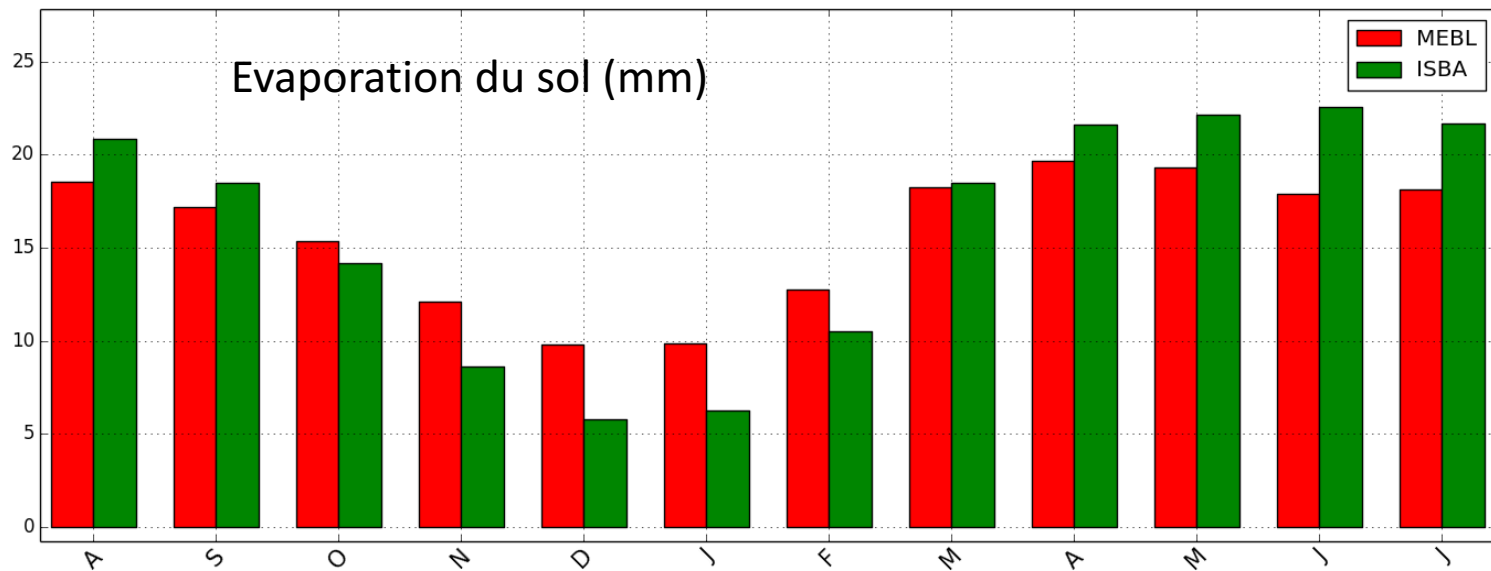
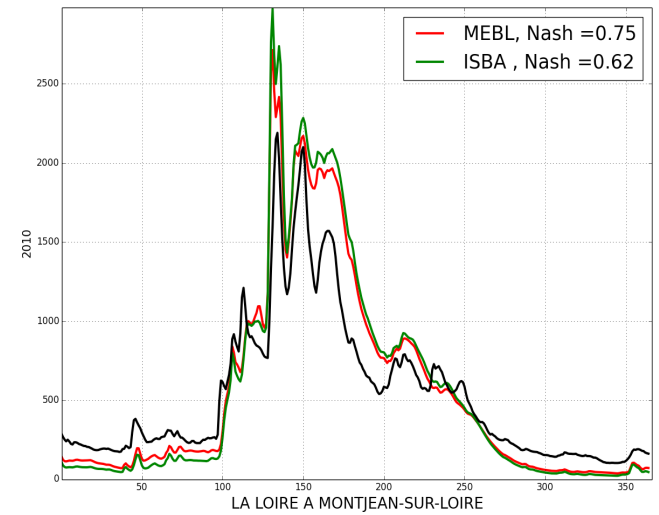
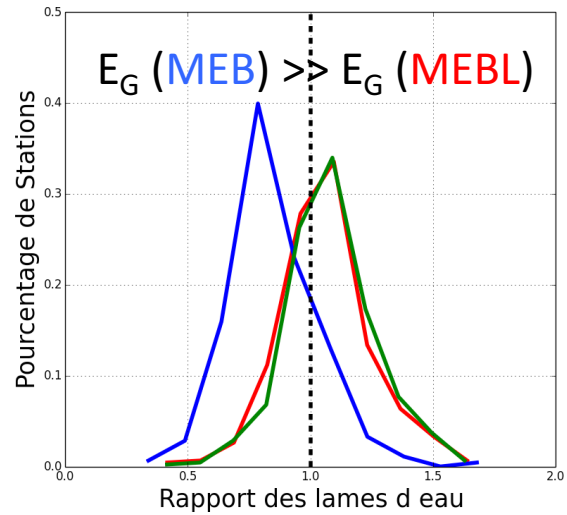
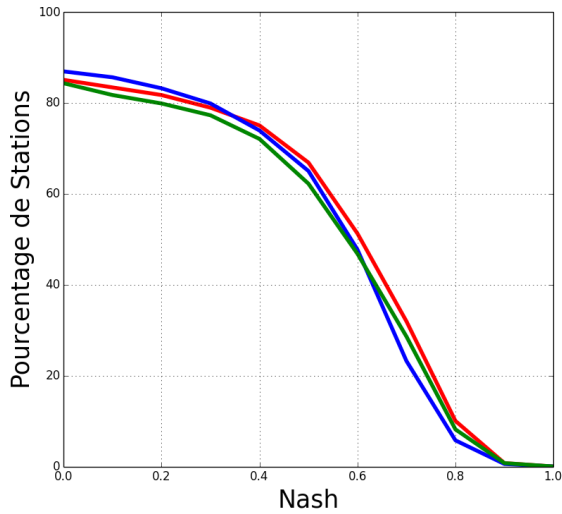


Fraction de forêt



- 29 % de surface forestière
- Dont 55 % : feuillus caduques
- Stations de jaugeage > 500

ISBA MEB : validation hydrologique sur la France



Conclusions et perspectives

- Révision d'ISBA DF + ISBA ES
- Développement de ISBA MEBL
 - nettes améliorations des bilans d'eau et d'énergie du modèle ISBA (LAI imposé), des variables de sol et de l'hydrologie
- Régler/Evaluer ISBA MEBL sur couverts bas
- Tester ISBA MEBL avec végétation interactive
- Faire de ISBA DF+ES+MEBL+AGS la référence pour nos applications