



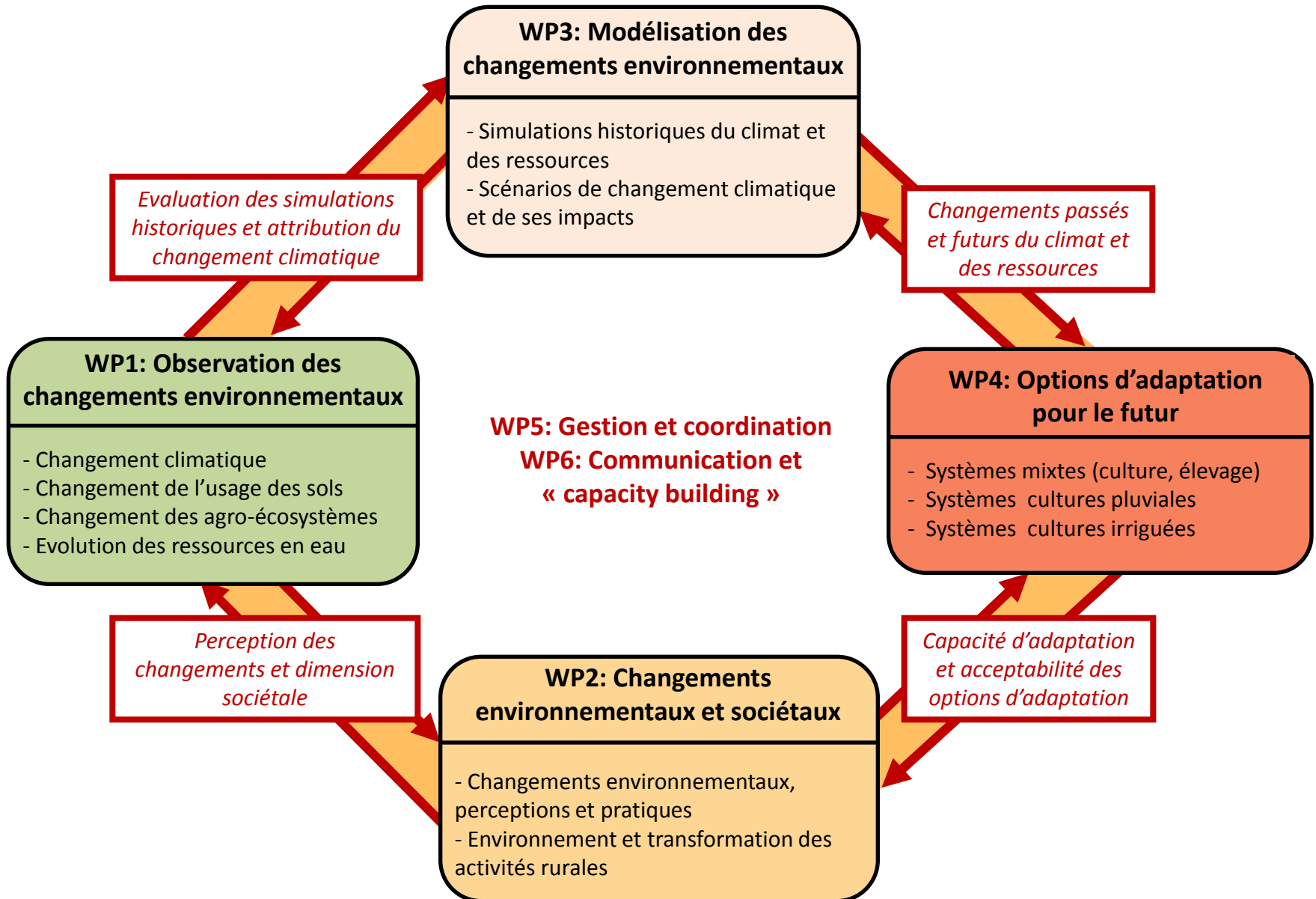
escape

- WP3 -

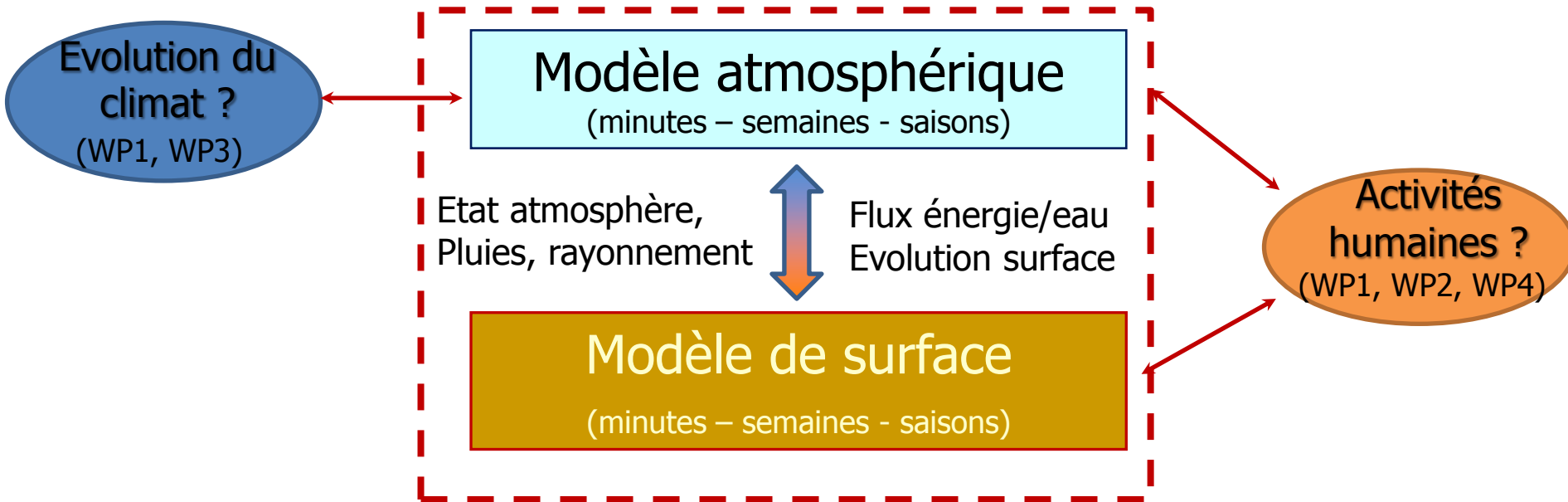
Modélisation des ressources végétales et hydrologiques **Structuration des actions prévues en 2013**

Téléconférence Octobre 2012 (GET/HSM/LOCEAN/LMD/LTHE)

*B. Cappelaere, J. Demarty, M. Grippa, F. Hourdin,
L. Kergoat, C. Pierre, B. Sultan, T. Vischel*



WP3 - Modèles des changements environnementaux



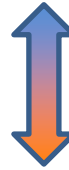
**WP3: Modélisation des
changements environnementaux**

WP3.2 - Modèles de ressources éco-agro-hydrologiques

Evolution du
climat ?
(WP1, WP3)

Modèle atmosphérique
(minutes – semaines - saisons)

Etat atmosphère,
Pluies, rayonnement

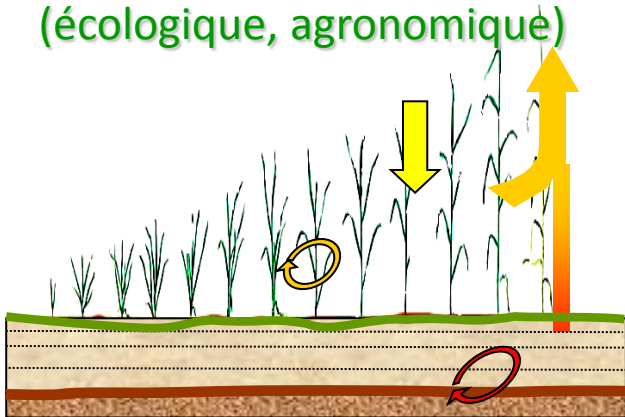


Flux énergie/eau
Evolution surface

Modèle de surface
(minutes – semaines - saisons)

Activités
humaines ?
(WP1, WP2, WP4)

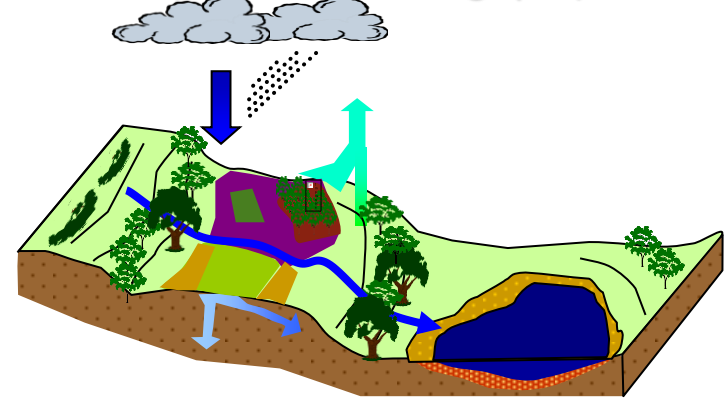
Ressources végétales
(écologique, agronomique)



Phénologie, bilan de carbone (1D)

Production végétale, échanges de carbone,
dynamique

Ressources hydrologiques
(SVAT / hydrologique)



Bilans d'énergie et d'eau (1D, 2D, 3D)

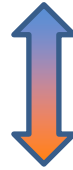
Echanges avec l'atmosphère et la nappe,
écoulements, ...

WP3.2 - Modèles de ressources éco-agro-hydrologiques

Evolution du
climat ?
(WP1, WP3)

Modèle atmosphérique
(minutes – semaines - saisons)

Etat atmosphère,
Pluies, rayonnement

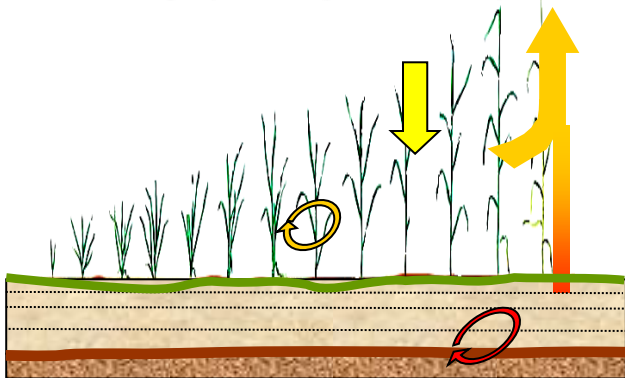


Flux énergie/eau
Evolution surface

Activités
humaines ?
(WP1, WP2, WP4)

Modèle de surface
(minutes – semaines - saisons)

Ressources végétales
(écologique, agronomique)



Phénologie, bilan de carbone (1D)

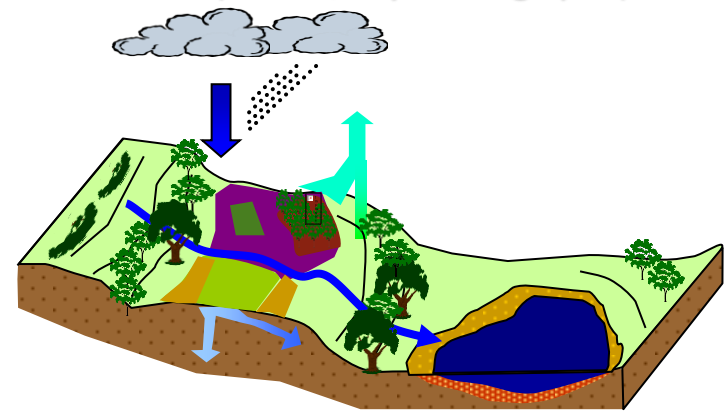
Production végétale, échanges de carbone,
dynamique

LAI, racines, ...



Fluxes et stock
eau/chaleur

Ressources hydrologiques
(SVAT / hydrologique)



Bilans d'énergie et d'eau (1D, 2D, 3D)

Echanges avec l'atmosphère et la nappe,
écoulements, ...

WP3.2 - Modèles de ressources éco-agro-hydrologiques

Evolution du climat ?
(WP1, WP3)

Modèle atmosphérique
(minutes – semaines – saisons)

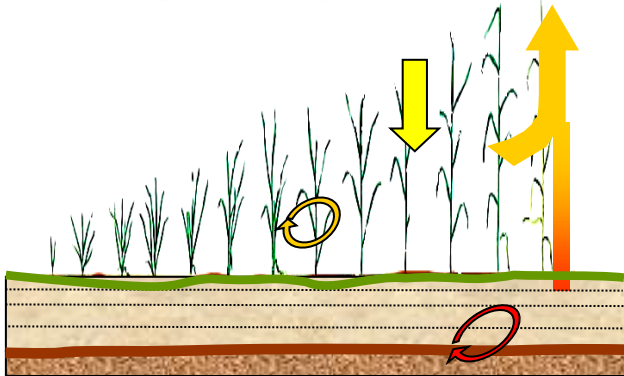
Etat atmosphère,
Pluies, rayonnement

Flux énergie/eau
Evolution surface

Activités humaines ?
(WP1, WP2, WP4)

Modèle de surface
(minutes – semaines – saisons)

Ressources végétales
(écologique, agronomique)



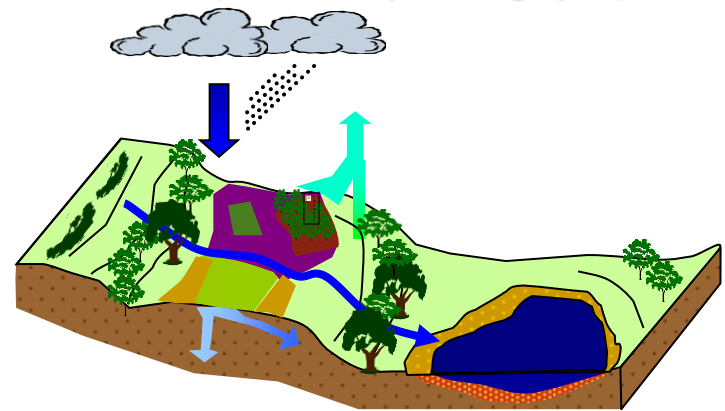
Phénologie, bilan de carbone (1D)

Production végétale, échanges de carbone, dynamique

LAI, racines, ...

Fluxes et stock
eau/chaleur

Ressources hydrologiques
(SVAT / hydrologique)



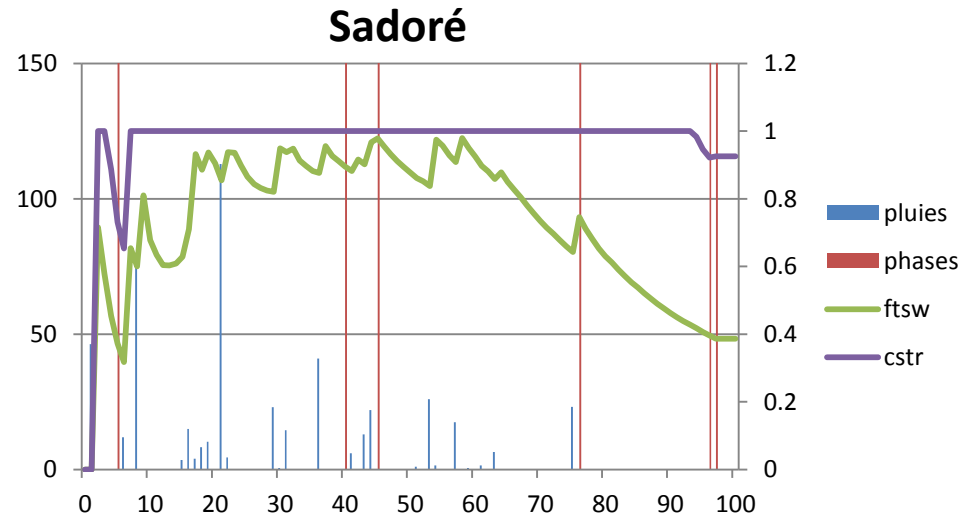
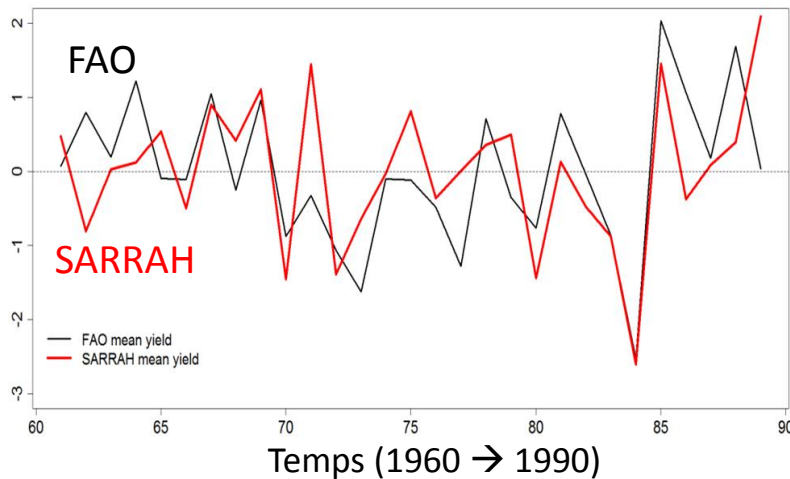
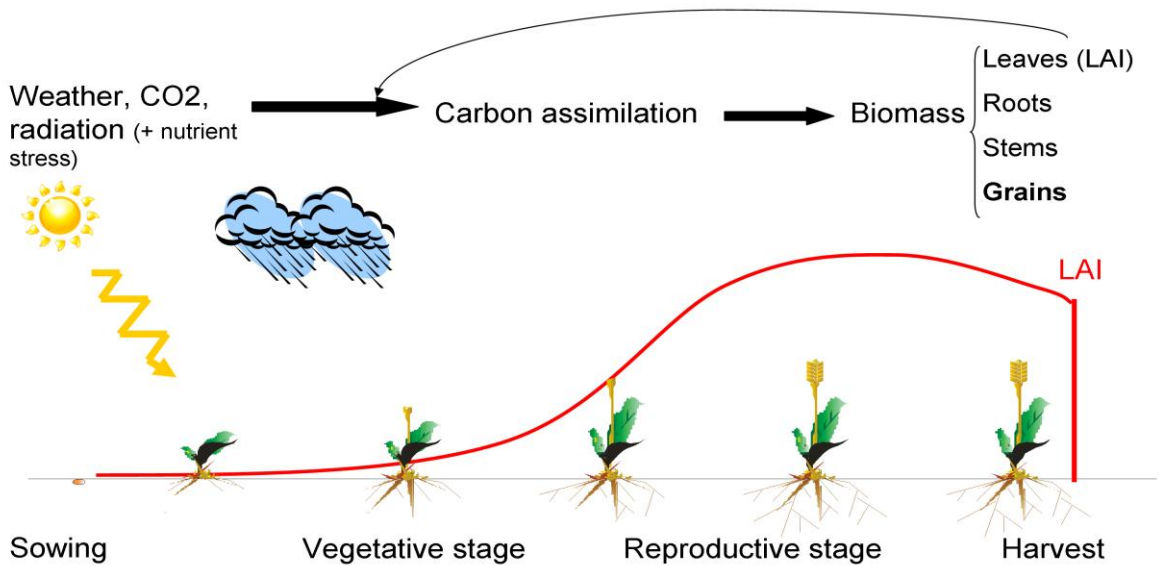
Bilans d'énergie et d'eau (1D, 2D, 3D)

Echanges avec l'atmosphère et la nappe, écoulements, ...

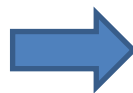
WP3.2 – Modèles agronomiques (Ex : SARRAH)



Dingkuhn et al. (2003)



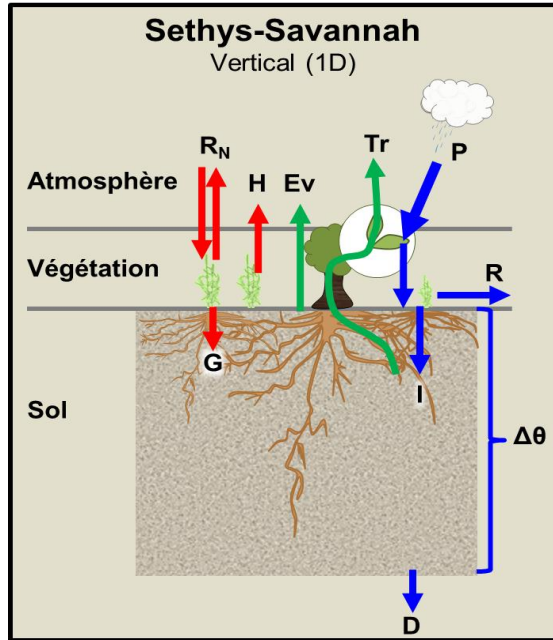
Bonne capture de la variabilité des rendements en AO, et pourtant ...



... toujours une réelle nécessité de mieux tenir compte le bilan d'eau

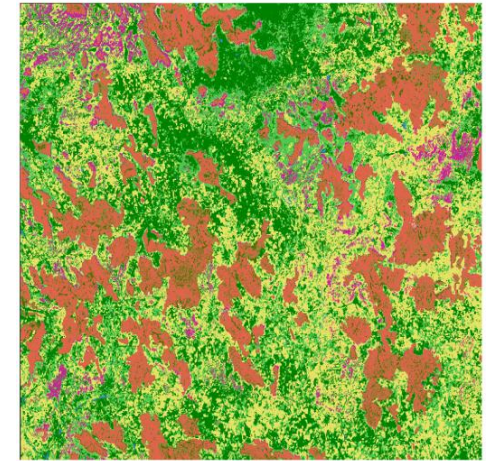
WP3.2 – Modèles SVAT/hydrologiques (ex : Sethys-Savannah)

Classification SPOT



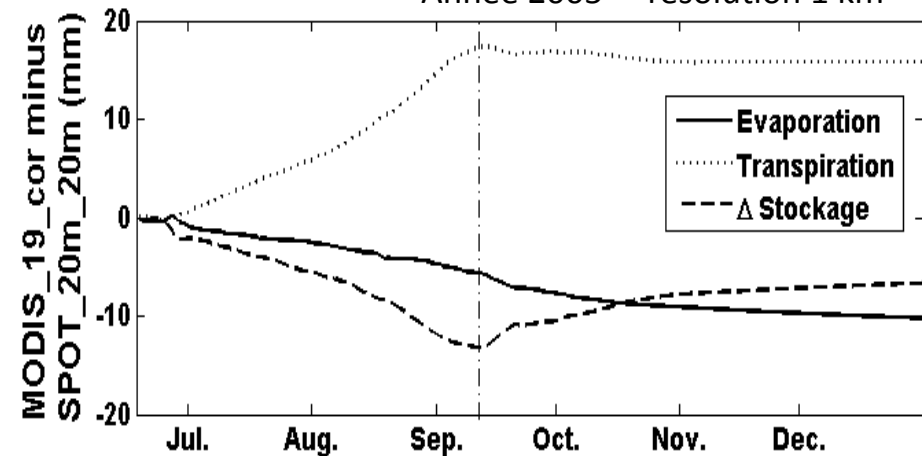
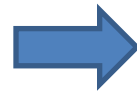
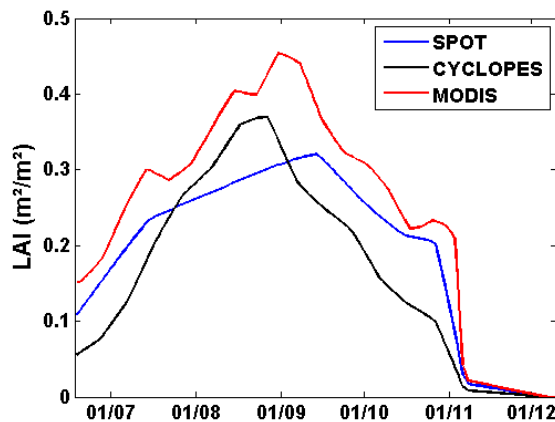
Flux et stocks d'eau et d'énergie

- Ruissellement (R)
- Drainage (D)
- Stockage sol ($\Delta\theta$)
- Evapotranspiration (ET)
- Radiation nette (R_N)
- Chaleur sensible (H)
- Chaleur dans le sol (G)
- Température du sol (T)
- Humidité du sol (θ)



Sethys Savannah spatialisée

Approche mosaïque (8)
Super-site Niger (~1850 km²)
Année 2005 – résolution 1 km



Des différences modérées en LAI, et pourtant ...

... des conséquences non négligeables en termes d'évapotranspiration (20%)

Objectifs

Simulations rétrospectives et prospectives des ressources végétales et hydrologiques, en intégrant :

- ☐ les résultats/recommandations des autres WP : pluie, température, occupation des sols, pratiques, ...
- ☐ les projections climatiques (WP3 – modèles de climat/CMIP5)
- ☐ les interactions hydrologie-végétation
- ☐ l'agronomie, l'écologie et l'hydrologie

Téléconférence (Oct 2012, GET/HSM/LOCEAN + LMD/LTHE)

- 1) – Choix d'un contexte d'études commun
- 2) – Réflexion sur la génération des forçages hydro-climatiques
- 3) – Stratégie d'études des interactions hydrologie-végétation

Contexte d'études

1) - Application en région sahélienne

- Zone d'expertise commune à tous les groupes
- Nombreux cas de modélisations préalables (agronomie , ALMIP 1 et 2)
- Apports des données de validation (AMMA Catch, Agrhymet, ...)
- Disponibilité d'une longue série d'observations sur la station de Niamey

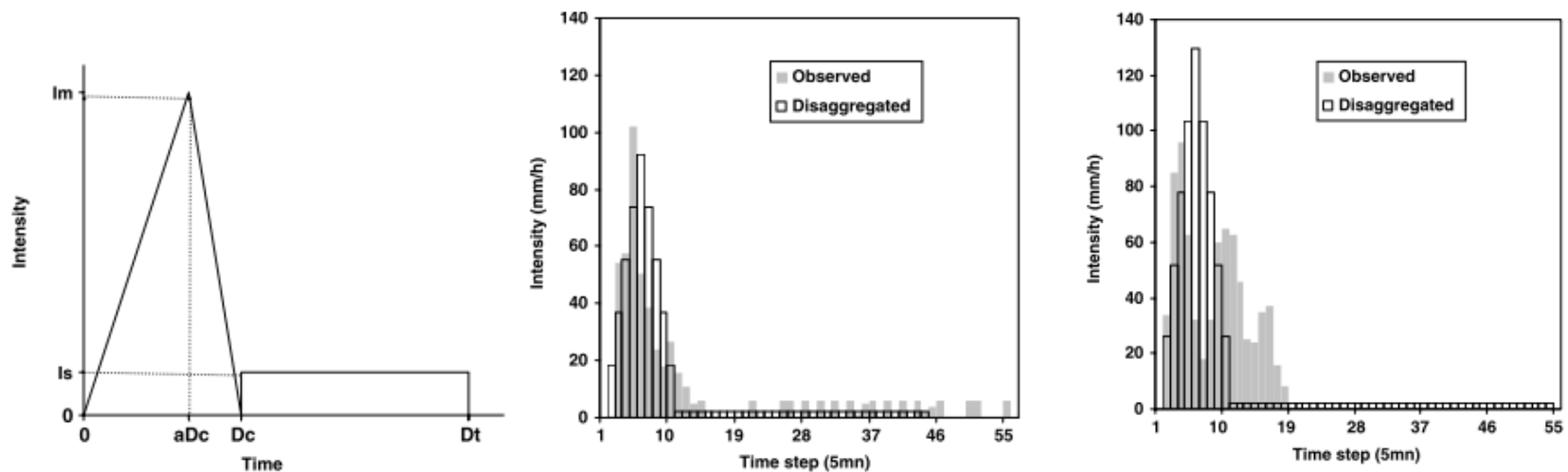
2) – Application à l'échelle stationnelle (1D)

- Simplification de la mise en œuvre des modélisations (temps de calcul, paramétrage des modèles, approche stochastique pour prospectif)
- Facilitation d'une étude pluri-décénales (50-100 ans)
- Principaux écosystèmes : Mil/Jachères arbustives/herbacées
- Privilégie les effets climatiques / effets anthropiques (occupation, paturage)

Méthodologie

1) – Génération des champs de précipitations passés (1950-présent)

- Station de Niamey aéroport (1950-2010) + AMMA Catch, HAPEX, ...
- Evaluation de la qualité des séries, trous, ...
- Désagrégation infra-journalière : Hyétogramme synthétique pour désagréger l'événement (Balme et al., 2006)

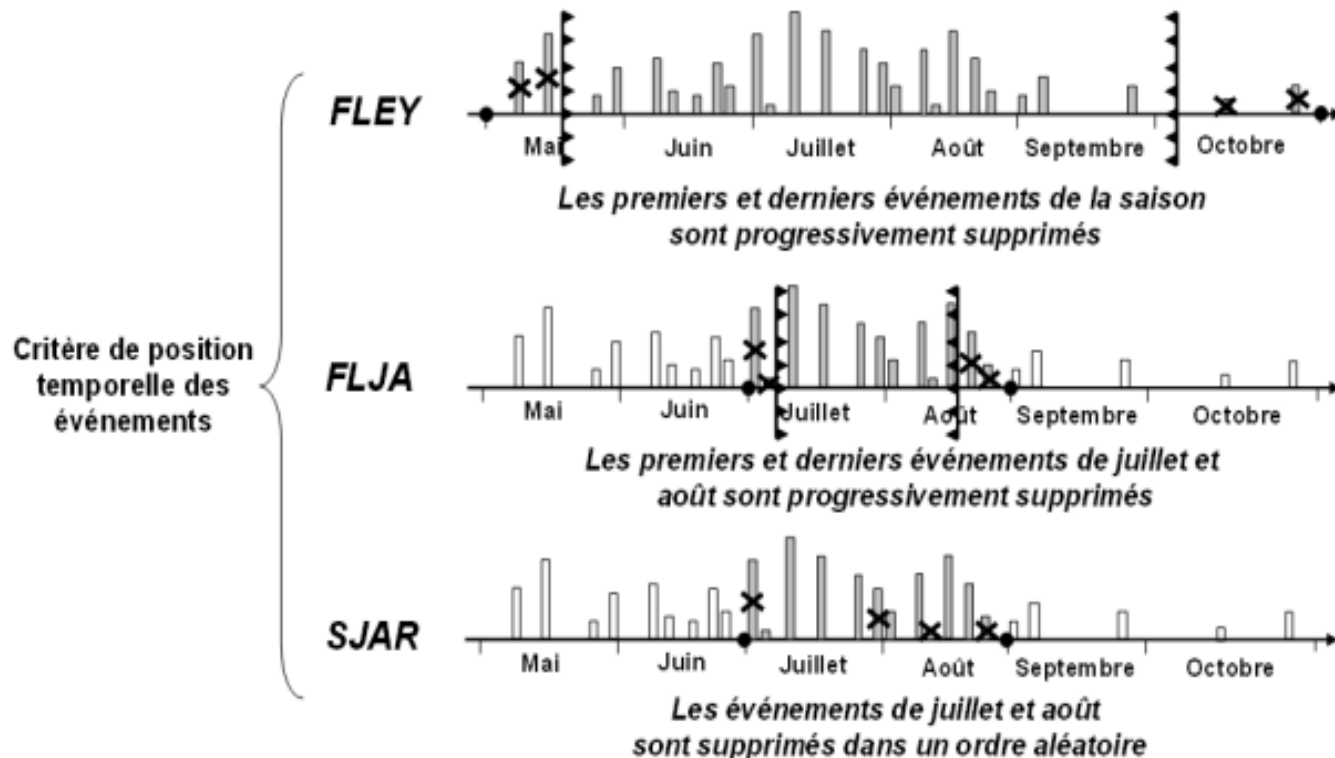


- Travaux antérieurs existants (Séguis et al., 2004 ; Vischel, ?)

Méthodologie

2) – Champs de précipitations prospectives (présent-20XX)

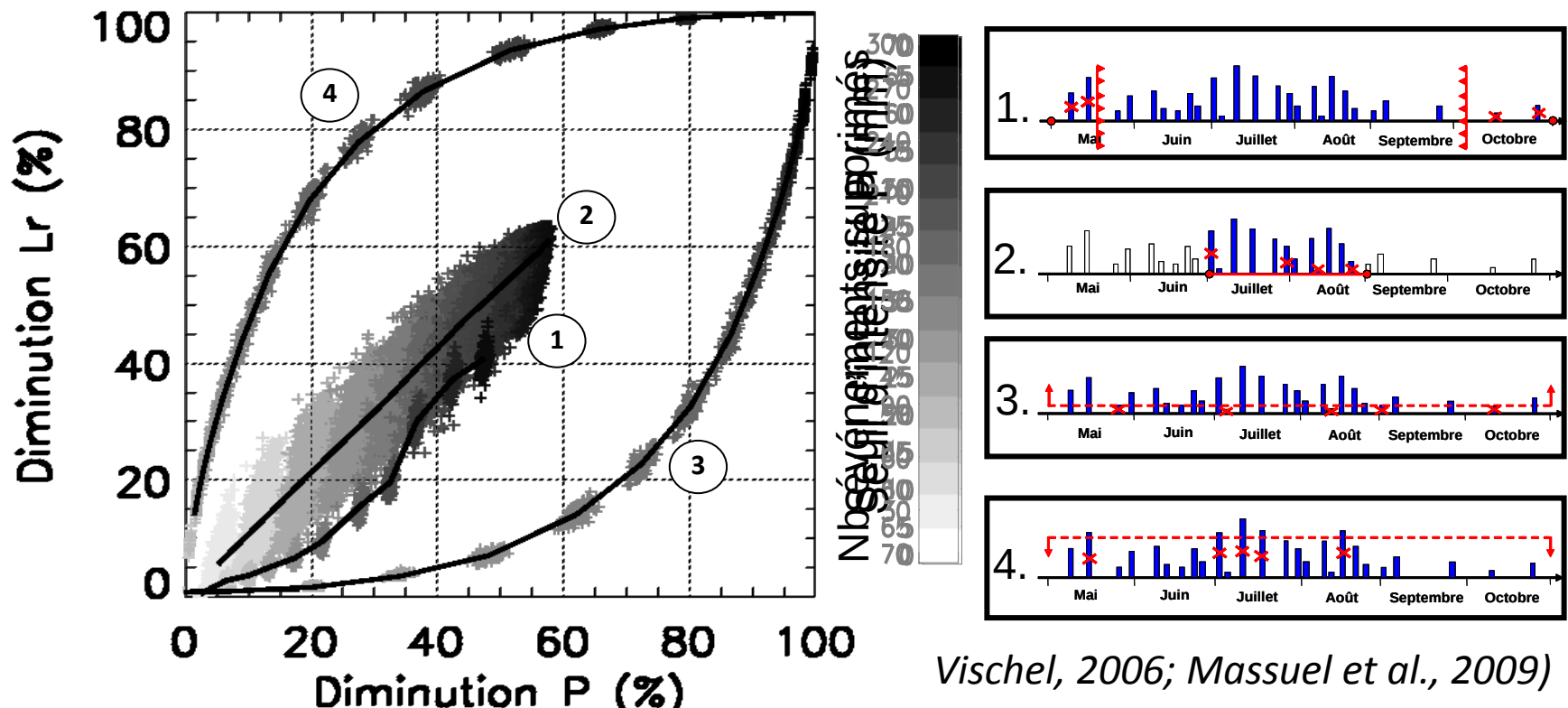
- Période de référence 1990-2010 station de Niamey + AMMA-CATCH Niger
- Première approche envisagée : Méthode des Δ
- Tester sensibilité ΔP en jouant sur : occurrence et intensité des événements



Méthodologie

2) – Champs de précipitations prospectives (présent-20XX)

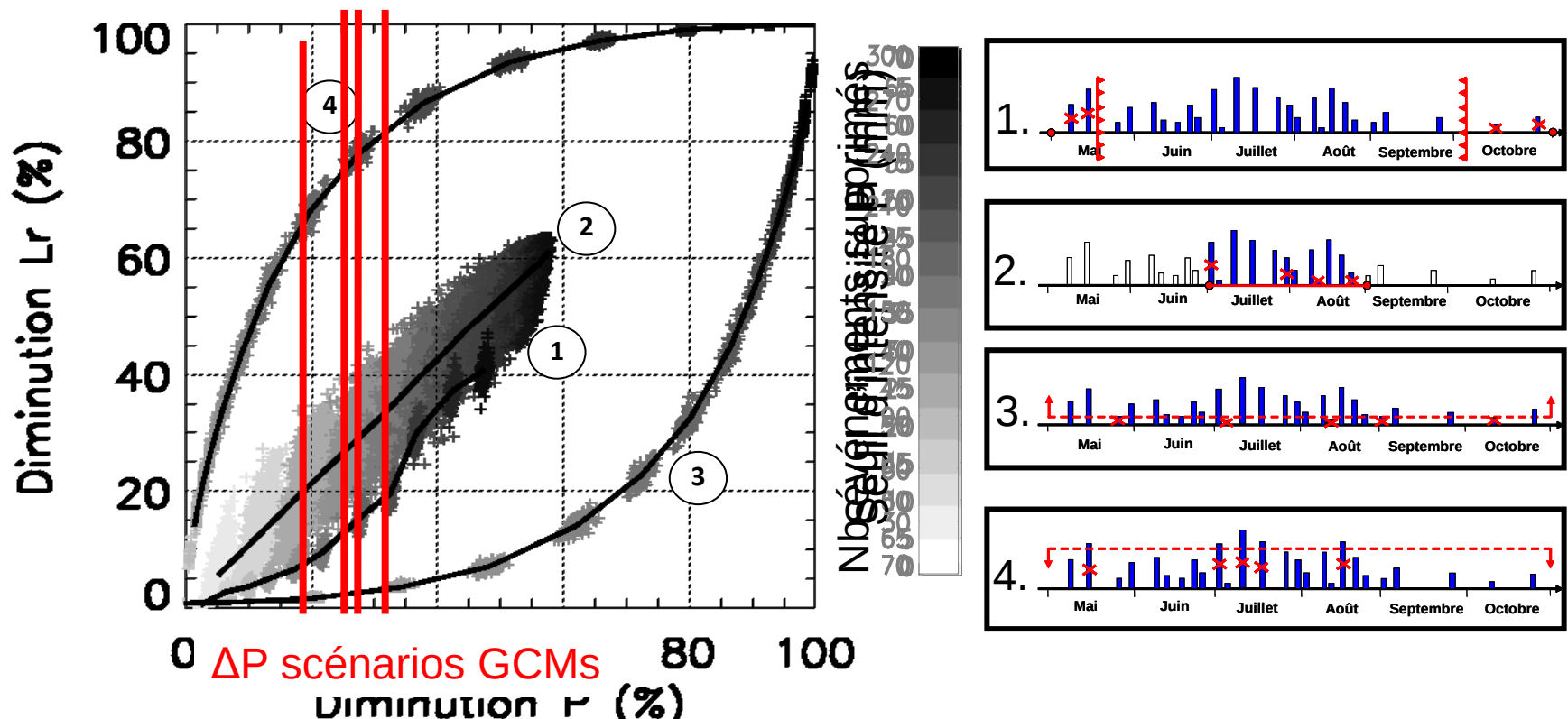
- Période de référence 1990-2010 station de Niamey + AMMA-CATCH Niger
- Première approche envisagée : Méthode des Δ (cf travaux Benjamin)
- Tester sensibilité ΔP en jouant sur : occurrence et intensité des événements



Méthodologie

2) – Champs de précipitations prospectives (présent-20XX)

- Période de référence 1990-2010 station de Niamey + AMMA-CATCH Niger
- Première approche envisagée : Méthode des Δ (cf travaux Benjamin)
- Tester sensibilité ΔP en jouant sur : occurrence et intensité des événements



Méthodologie

3) – Applications des modèles

- Agronomique : SARRAH / LOCEAN (culture de mil)
- Ecologique : STEP / GET (herbacées, jachères)
- Hydrologique : SiSPAT / HSM
- Extension à d'autres modèles ?
- Stratégie d'études des interactions hydro-végétation
 - Etape 1 : Simulation individuelle
 - Etape 2 : Croisement des simulations (couplage off line)
 - LAI STEP/SARRAH ➔ SiSPAT
 - Ruissellement, evapotranspiration ➔ SARRAH/STEP
 - Etape 3 : Nouveau croisement des simulations ?
- Conclusions sur une méthodologie de couplage plus pertinente ?

Calendrier

Lancement des actions au second semestre 2013

- Recrutement d'un post doc (18mois, HSM Montpellier)
 - Coordination de la génération des champs de forçage (pluie, météorologique, ...) et de la mise en œuvre du protocole
 - Génération des simulations hydrologiques
 - Coordination des actions de modélisation croisées
 - Synthèse, valorisation, ...
 - Extention : aspects régionaux,
- Connexions avec WP2 et 4 à réfléchir

Fin des actions fin 2014

- Délivrables (6)
 - Rédaction en commun
 - Retard à prévoir ...