

Le modèle de Culture



André Chanzy

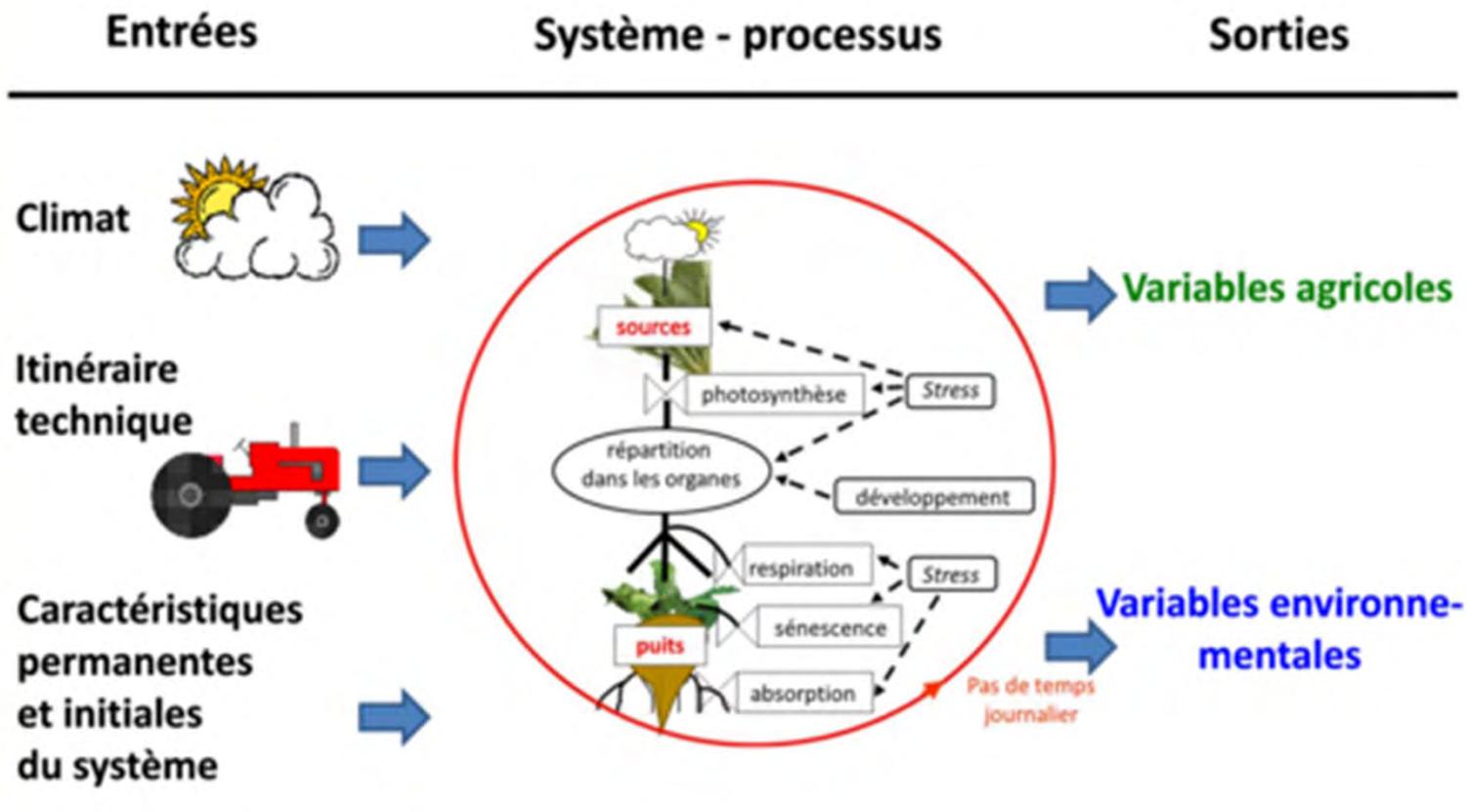
UMR INRA/UAPV EMMAH

Plan de la Présentation

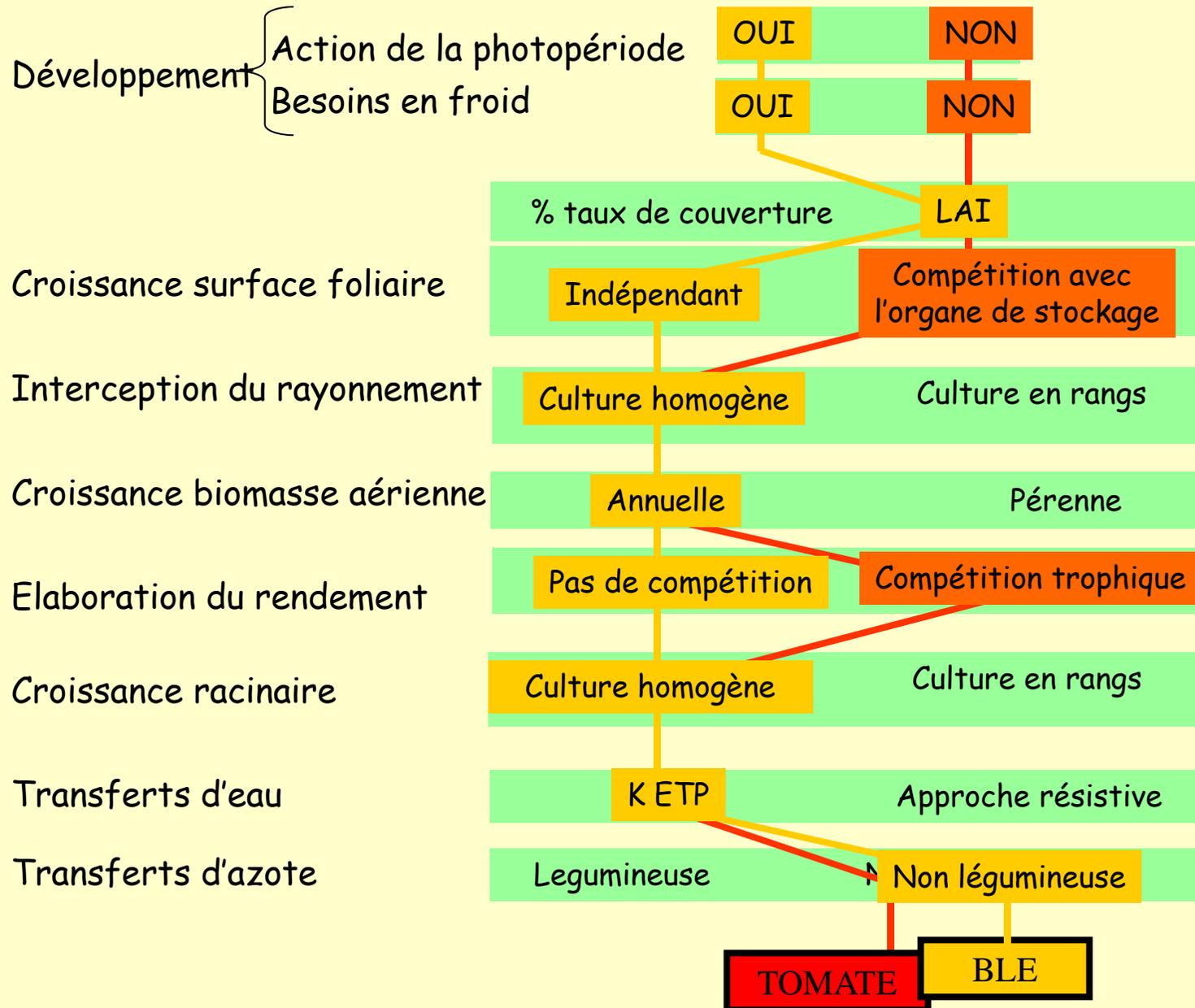
- Présentation du modèle et options de modélisation
- L'outil informatique
- Exemples d'utilisation



Principes de fonctionnement de STICS (2)



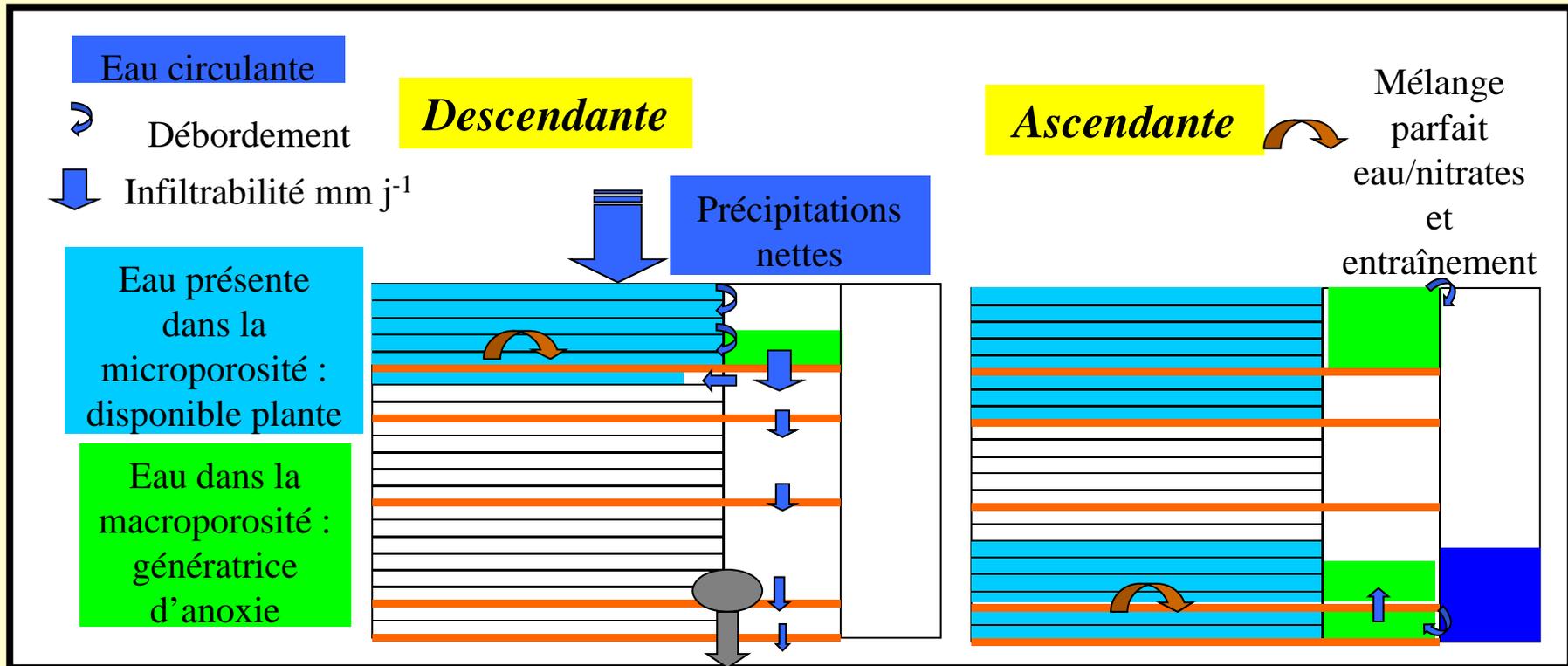
Généricité et Formalisation



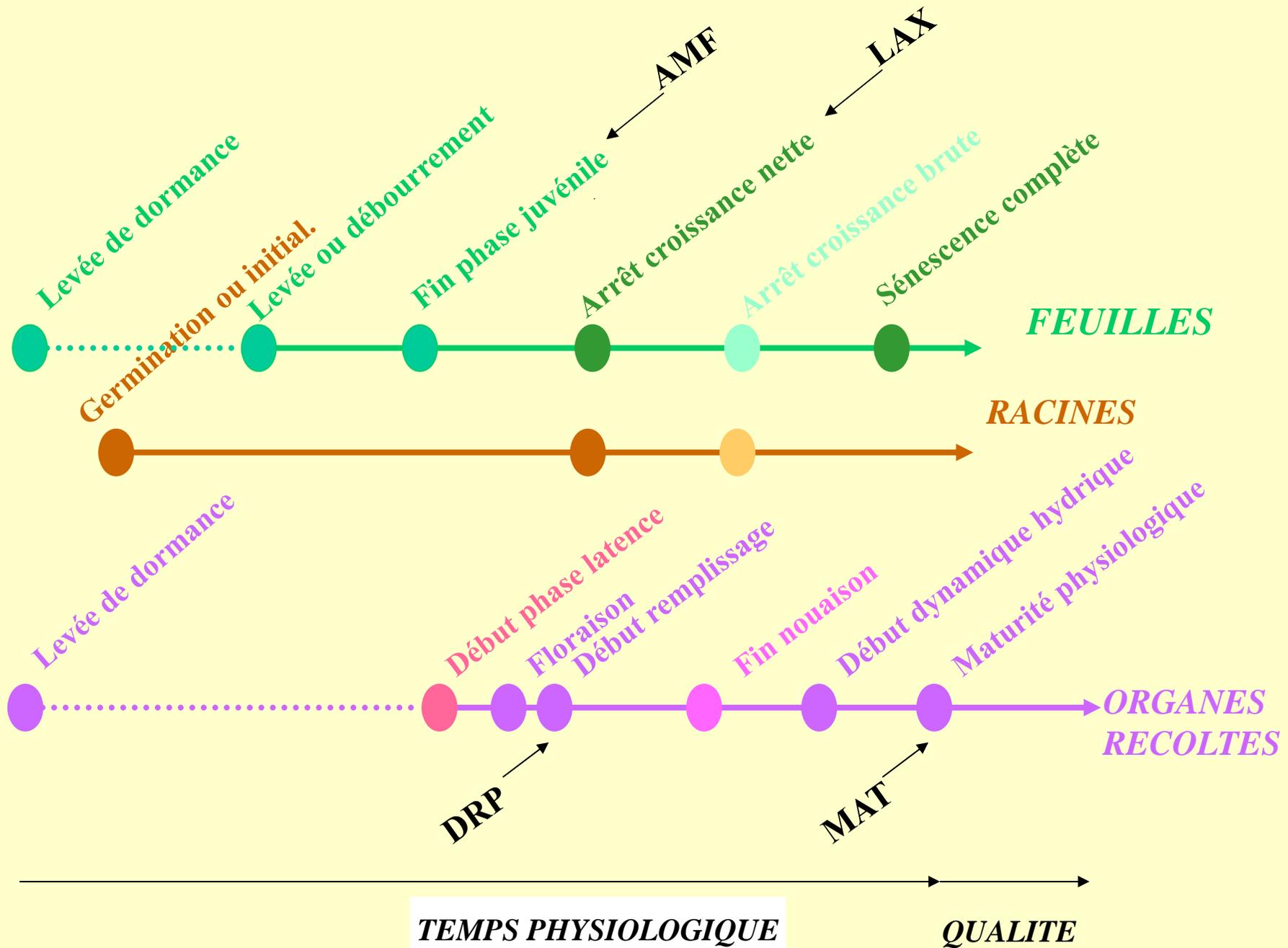
Cultures prise en charge

- >20 cultures
 - Ble dur, Blé tendre, maïs, orge, escourgeon, sorgho
 - Luzerne, prairie
 - Pois, Tournesol, colza, Betterave, soja
 - Tomates, salade, carotte, pomme de terre
 - Riz
 - Vigne
 - Banane, Canne à sucre

Circulation de l'eau et des nitrates dans le sol

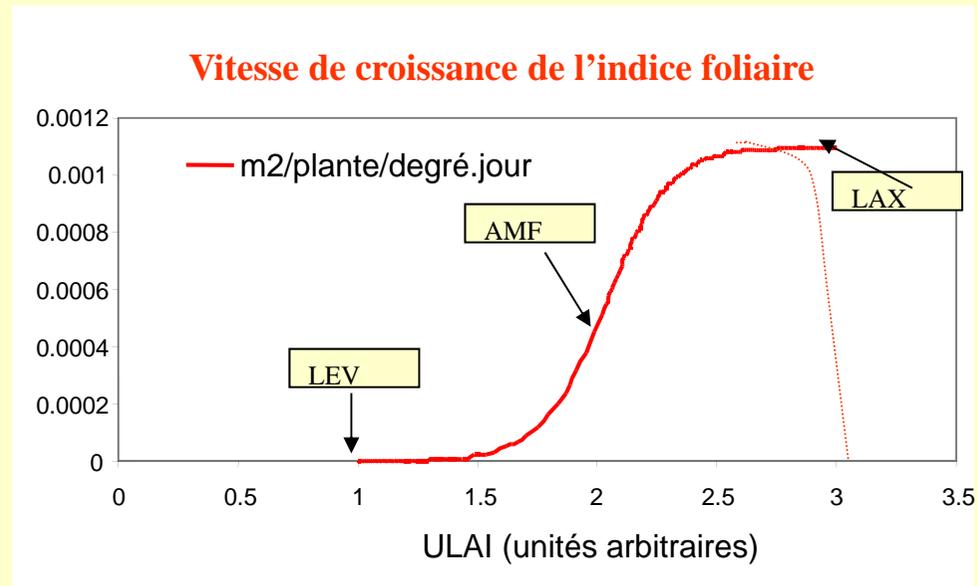


II. La phénologie dans STICS



Étapes de calcul de l'évolution de l'indice foliaire

Effet
phénologique
⇒ croissance
potentielle



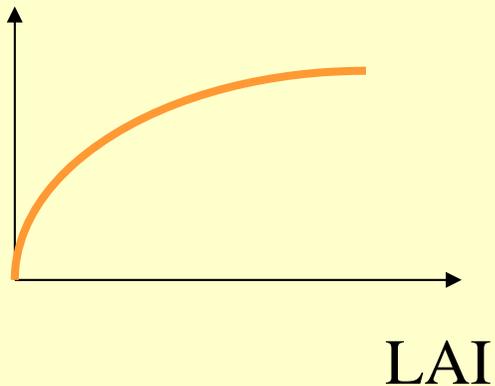
+ ajouts de différents effets sur la croissance potentielle:

- densité de population (compétition)
- température
- stress H₂O, N
- stress trophique (plantes indéterminé → plante n'ayant pas une structure finale)
- sénescence (si LAI brut)
- techniques culturales

Interception du rayonnement

LOI DE BEER

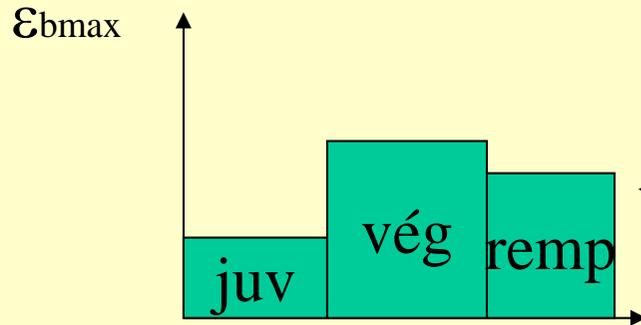
% rayonnement
intercepté



TRANSFERTS RADIATIFS

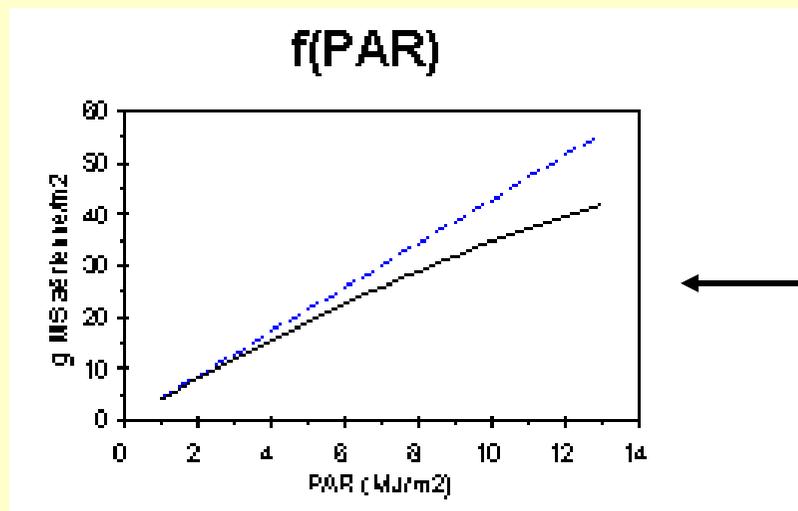
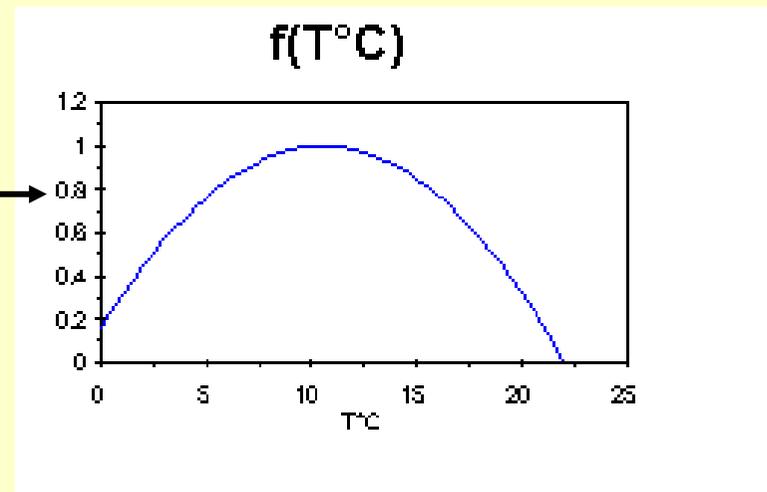
Orientation des rangs
Distance entre les rangs

Conversion du rayonnement intercepté en biomasse



Effet phase de développement

Effet température



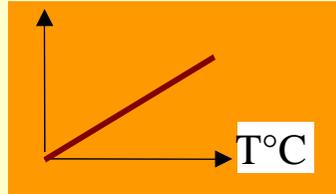
Effet rayonnement saturant

+ STRESS H₂O & N

stress excès d'eau

Profils racinaires

PROFONDEUR



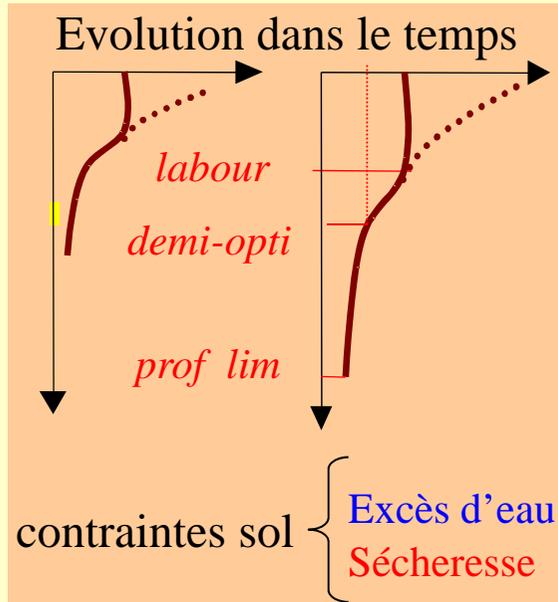
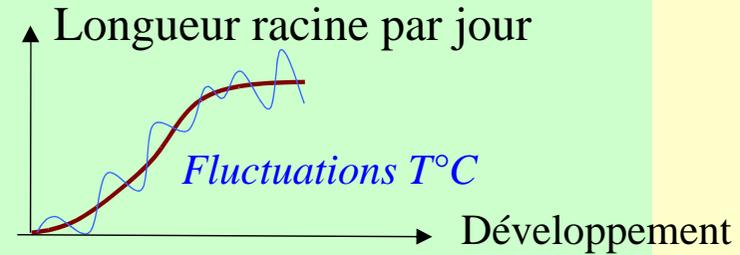
EXCES D'EAU
SECHERESSE
DENSITE APPARENTE



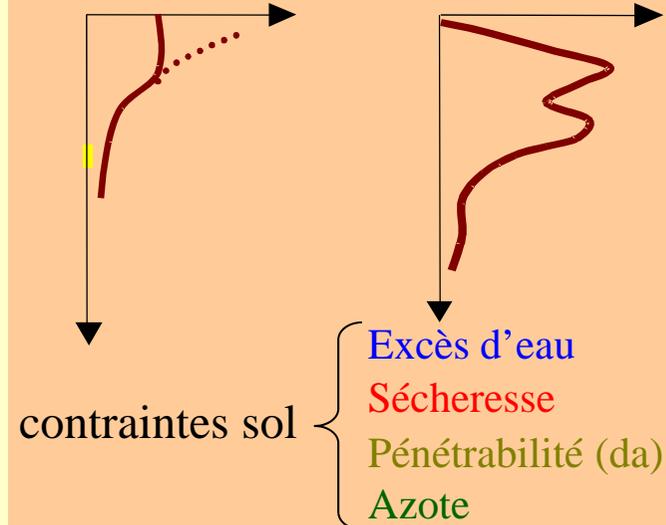
DENSITE

Profil type

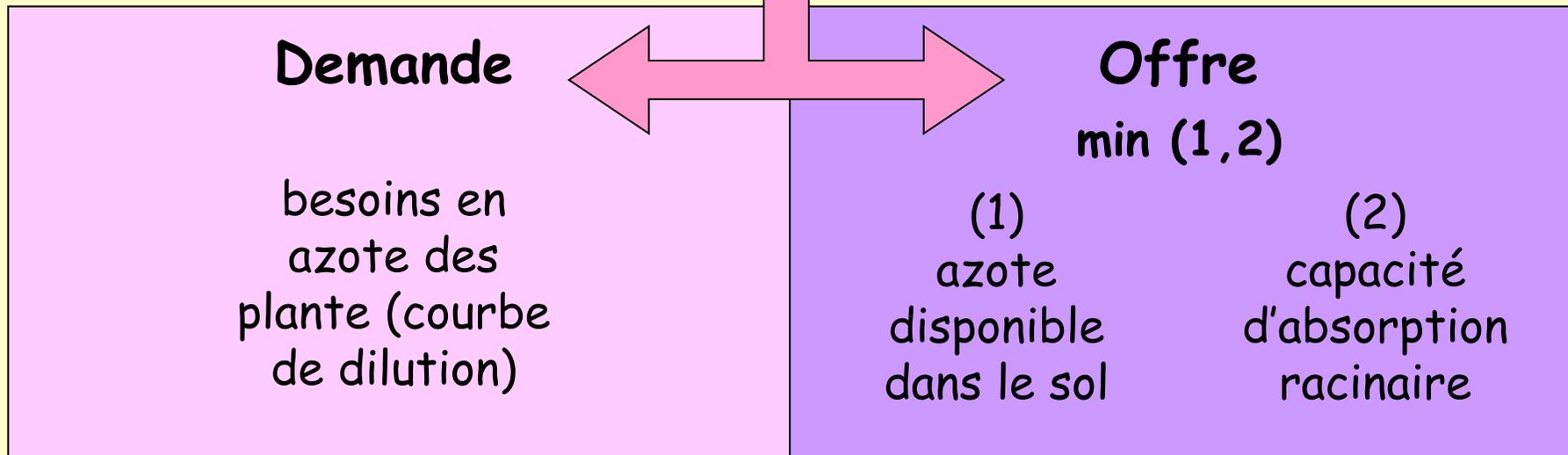
Répartition / contraintes sol par couche



Répartition au prorata des racines présentes, en fonction des contraintes

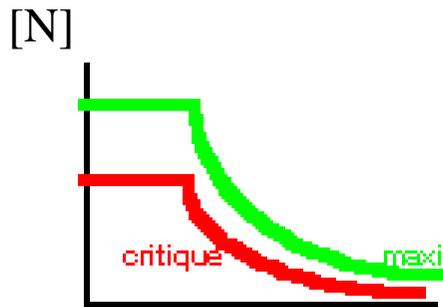


Module « bilan d'azote »



demande

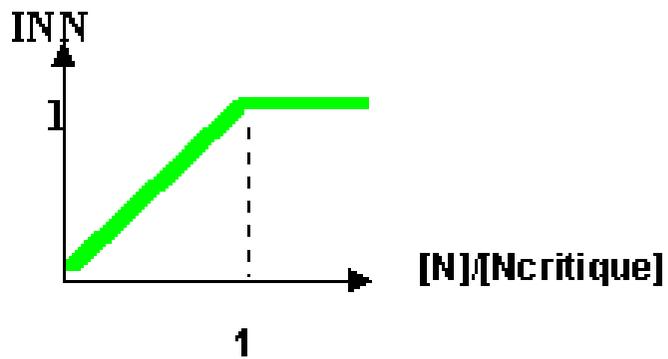
Besoins en azote de la culture



MS

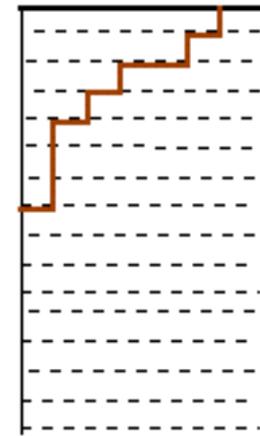


$$[N] = \text{minimum}(N \text{ besoin}, N \text{ offre}) / MS$$



offre

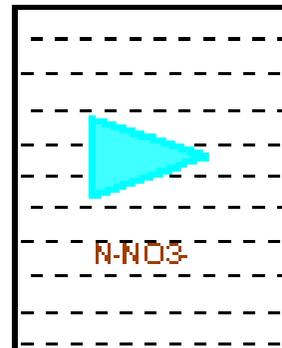
engrais, minéralisation, fixation



quantité
[N, NO₃]

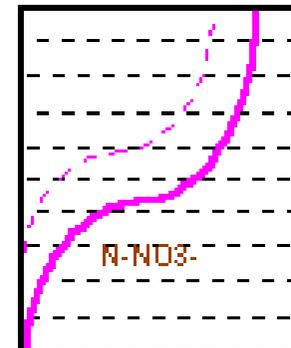
disponibilité
[N, NO₃]

transpiration



migration

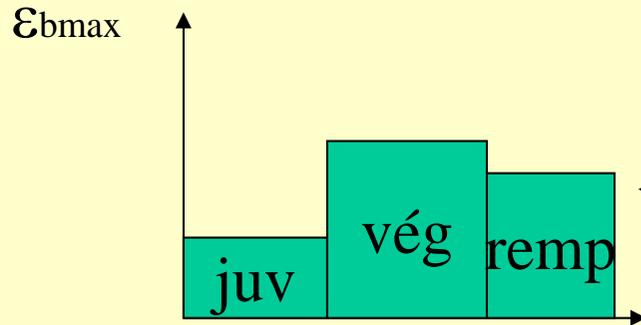
densité racinaire



absorption active

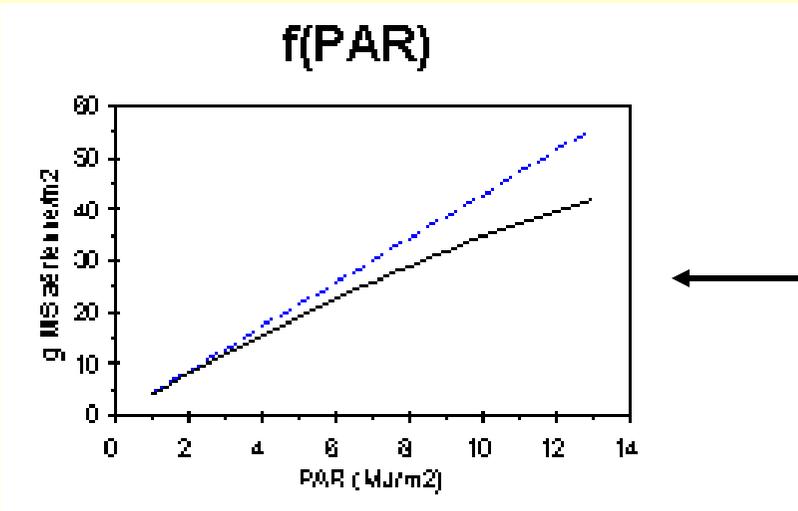
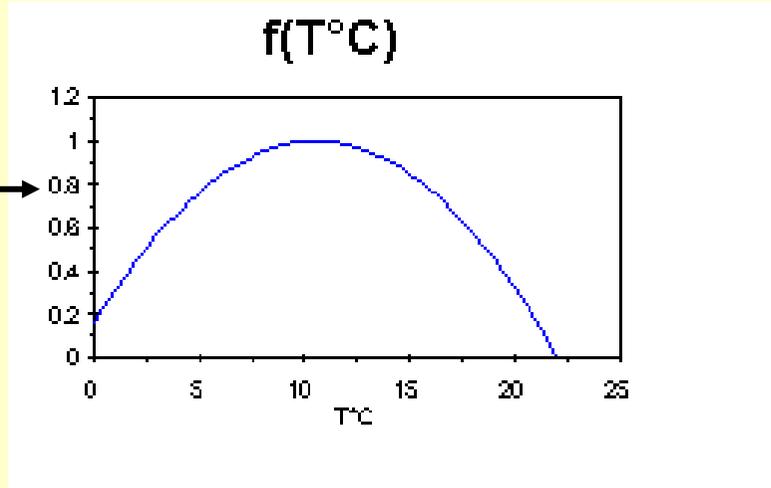
offre

Conversion du rayonnement intercepté en biomasse



phase de développement = $f(\Sigma T)$

Effet température



Effet rayonnement saturant

+ STRESS H₂O & N
stress excès d'eau

Plan de la Présentation

- Présentation du modèle et options de modélisation
- L'outil informatique
- Exemple d'utilisation

Le projet informatique

- Développements contrôlés au niveau d'un groupe
- <http://www6.paca.inra.fr/stics>
- Outil de multi-simulation → Fonction Matlab (Plan d'expérience)
- Plateforme RECORD
 - Multisimulation
 - Couplage de modèle
 - Encapsulation dans fonction R et Matlab

Ajout ou modification d'un sol

numsol argi Norg profhum calc pH conseil albedo q0 ruisolnu obstarec

Sol : 1 13.6 0.09 45.00 0.20 7.00 0.00 0.25 15.00 0.00 150.00

Nom du sol : LMI02 Aide

	epc	HCCF	HMINF	DAF	cailloux	typecailloux	infil	epd
Horizon 1	30.0	25.0	9.5	1.42	0.00	1	0.00	10
Horizon 2	30.0	23.7	10.0	1.50	0.00	1	0.00	10
Horizon 3	30.0	24.2	10.0	1.50	0.00	1	0.00	10
Horizon 4	30.0	24.1	10.5	1.50	0.00	1	0.00	10
Horizon 5	30.0	24.1	10.5	1.50	0.00	1	0.00	10

nitrification cailloux macroporosité

remontées capillaires drainage sol gonflant

capiljour humcapil profimper ecartdrain ksol profdrain

0.0 1.0 10.0 0.0 0.0 0.0

enregistrer le sol

Annuler

STICS 6.0

Répertoire Entrées Modèles Sorties

Visualisation des paramètres

Fichier: 01b98-40.tec

Fonctions

- travail du sol et apports de résidus organiques
- semis
- stades
- irrigation
- fertilisation
- récolte
- Techniques particulières

paramètres

Fichier: 01b98-40.tec

interventions

Aide

Enregistrer

Annuler

Tableau

jour	profres	proftrav	coderes	gres	Cres	C/N	Nmin	eaures
233	.00	5.00	1	.20	42.00	100.00	.00	.00

Supprimer Ajouter

La bouton Ajouter insère une date (si/ant) dans la sélectionnée

Wstics6 Windows Application

type de résidus: 1=résidus de culture, 2=résidus de CI, 3=fumier, 4=compost OM, 5=boue SE, 6=vinasse, 7=corne, 8=autre (voir fichier général) , unité : code 1 à 10

OK

For Help, press F1

NUM

FR

23:38

07/10/2014

Irrigation case

paramètres

Fichier: 01b98-40.tec

Aide

effir: 80000

apports d'eau

Localisation de l'irrigation

Calcul automatique des irrigations

profmes: 60.00000

Enregistrer

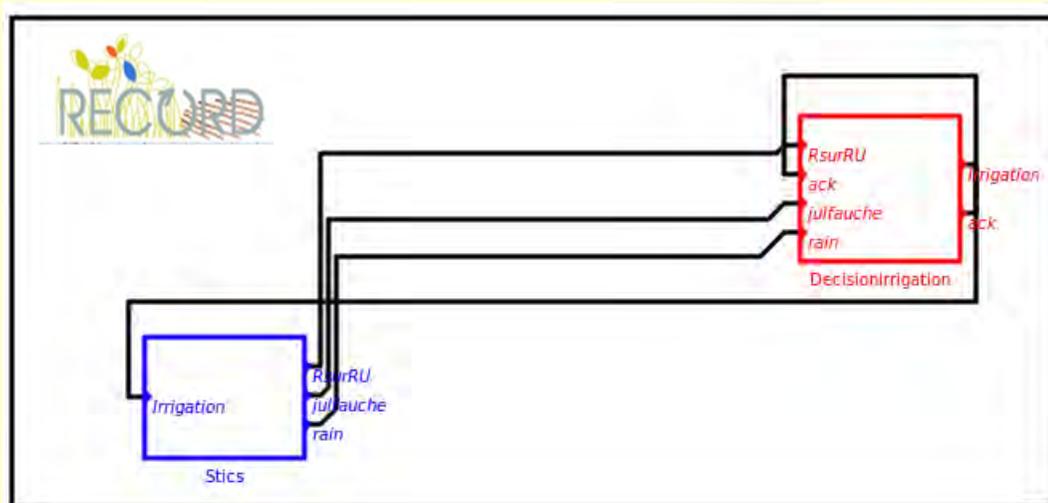
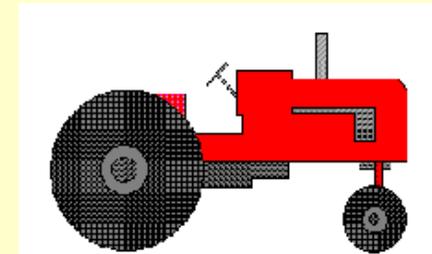
Tableau

jul	qté
56	25
80	25
95	25
102	25
117	25
125	25
140	25
160	25

Supprimer Ajouter

Le bouton Ajouter insère une date à la fin de la sélectionnée

OK Annuler Aide ?



Entrées Modèles Sorties

Modalités

Fichier: 01b98-40.tec

Paramètres

ratiosim: .00000

dosimx: 40.00000

1 oui

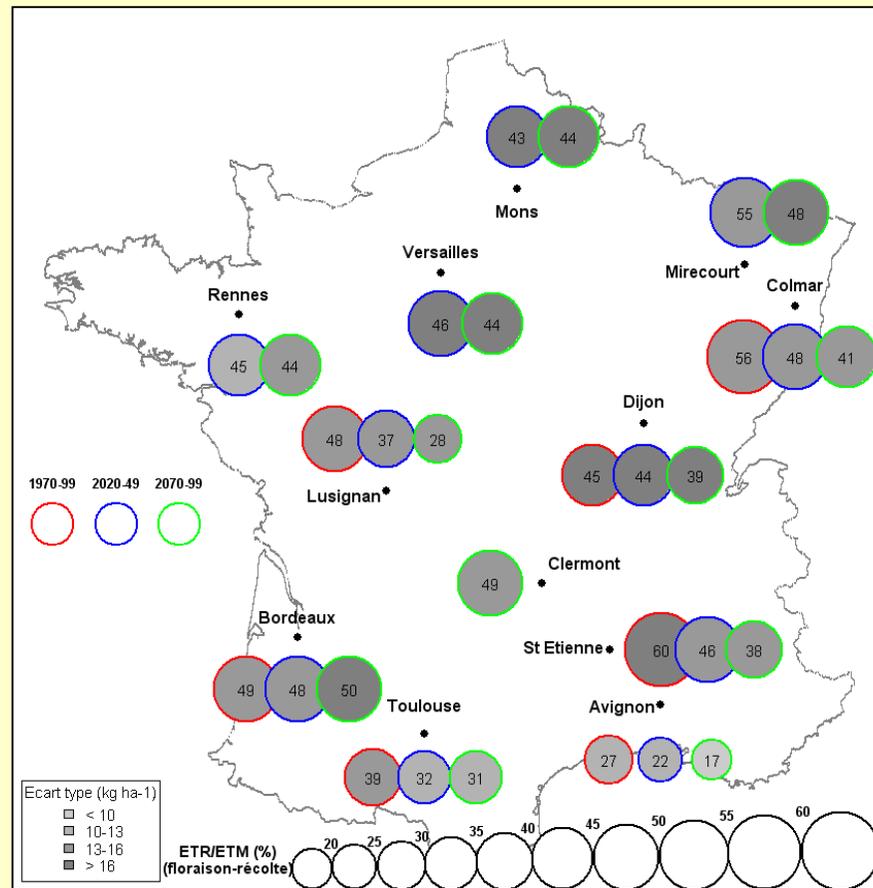
2 non

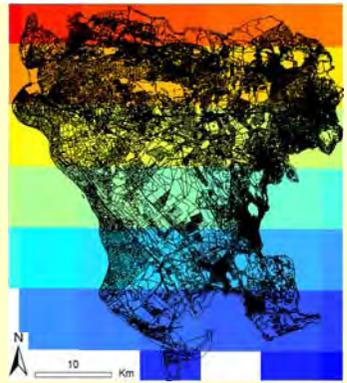
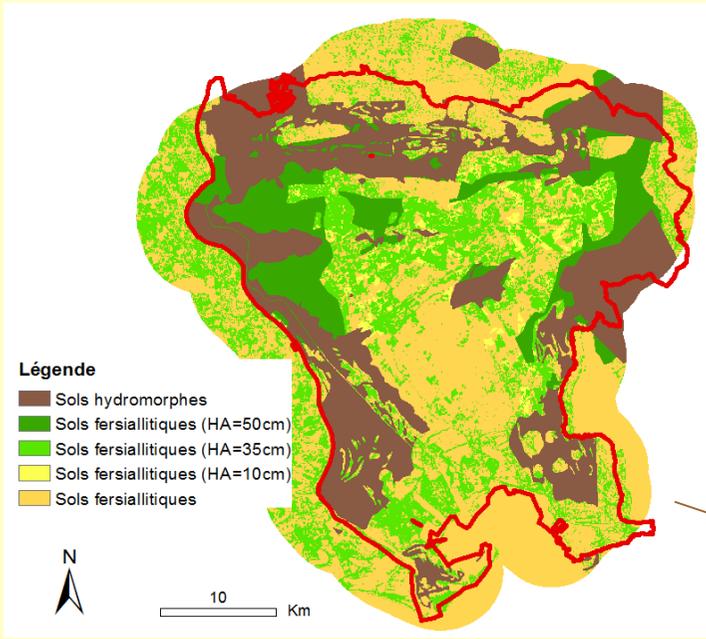
Cancel OK ?

Plan de la Présentation

- Présentation du modèle et options de modélisation
- L'outil informatique
- Exemples d'utilisation

Confort hydrique du Tournesol

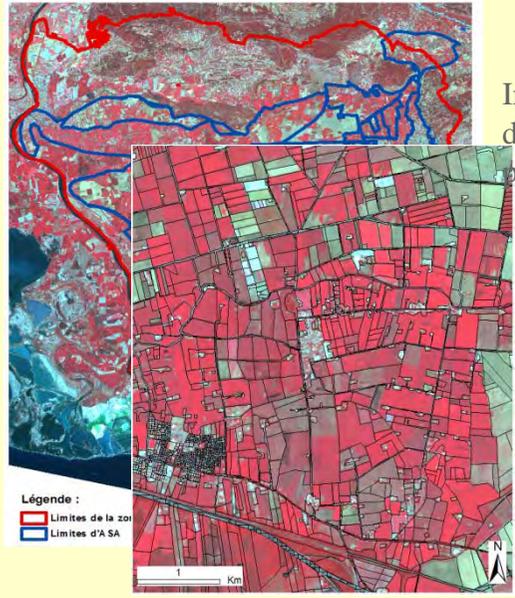




Climat (maille SAFRAN 8km)

Climat

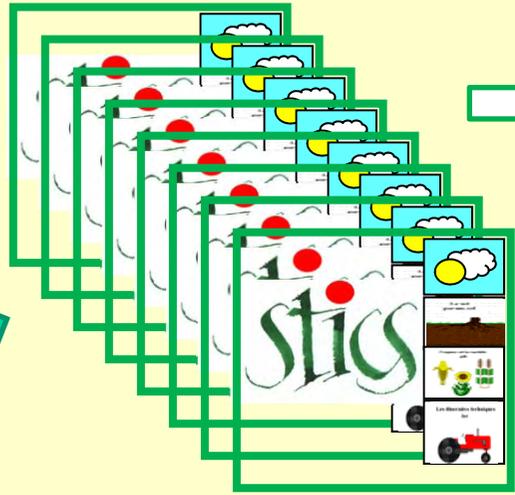
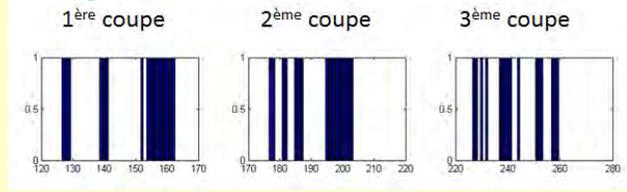
Sols



Irrigation [calendrier, doses=f(sol, longueur de la parcelle)]

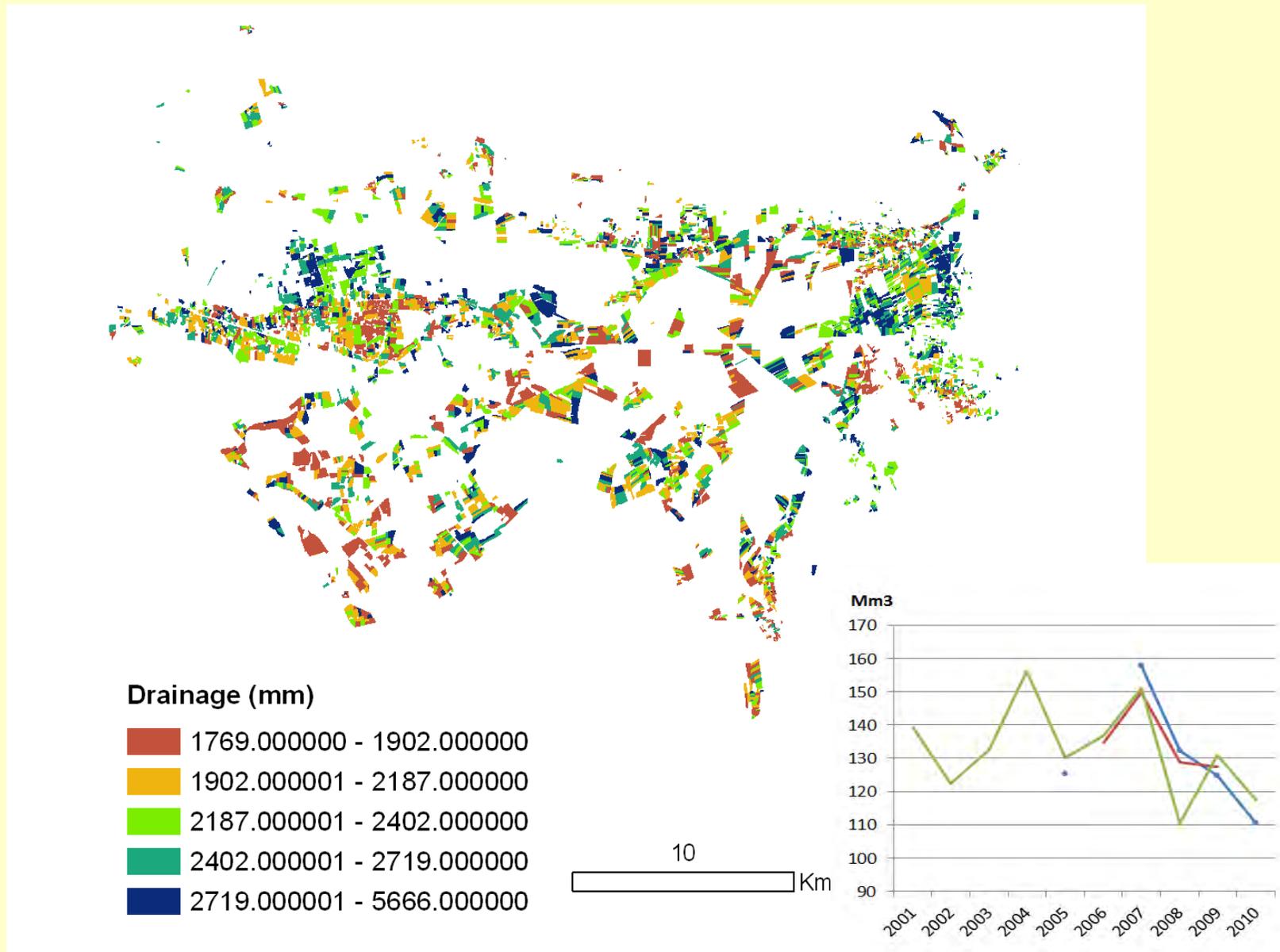
Itinéraires Techniques

Calendrier de coupes = f(cahier des charges, biomasse, Pluie)

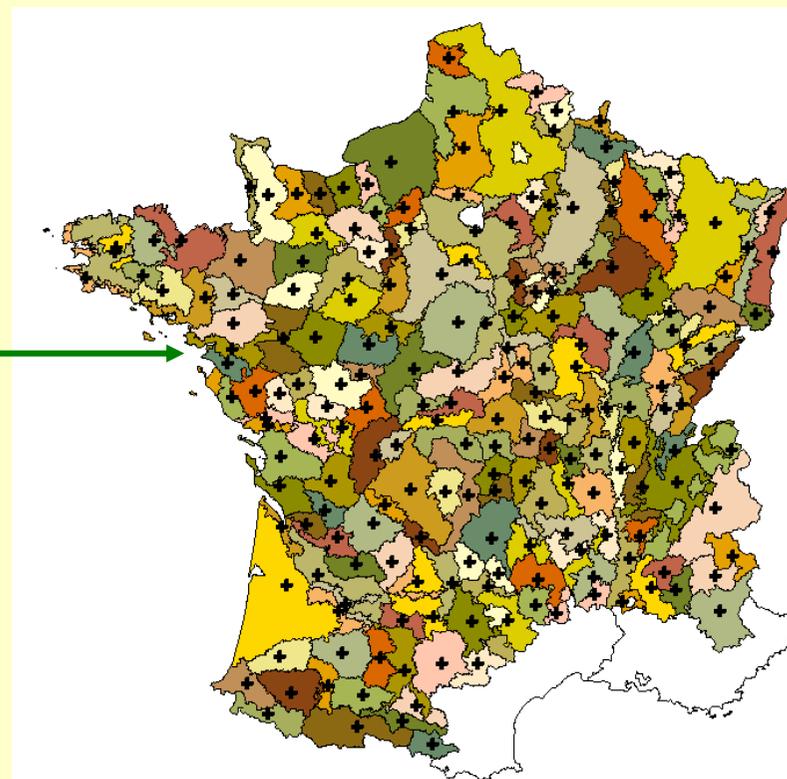
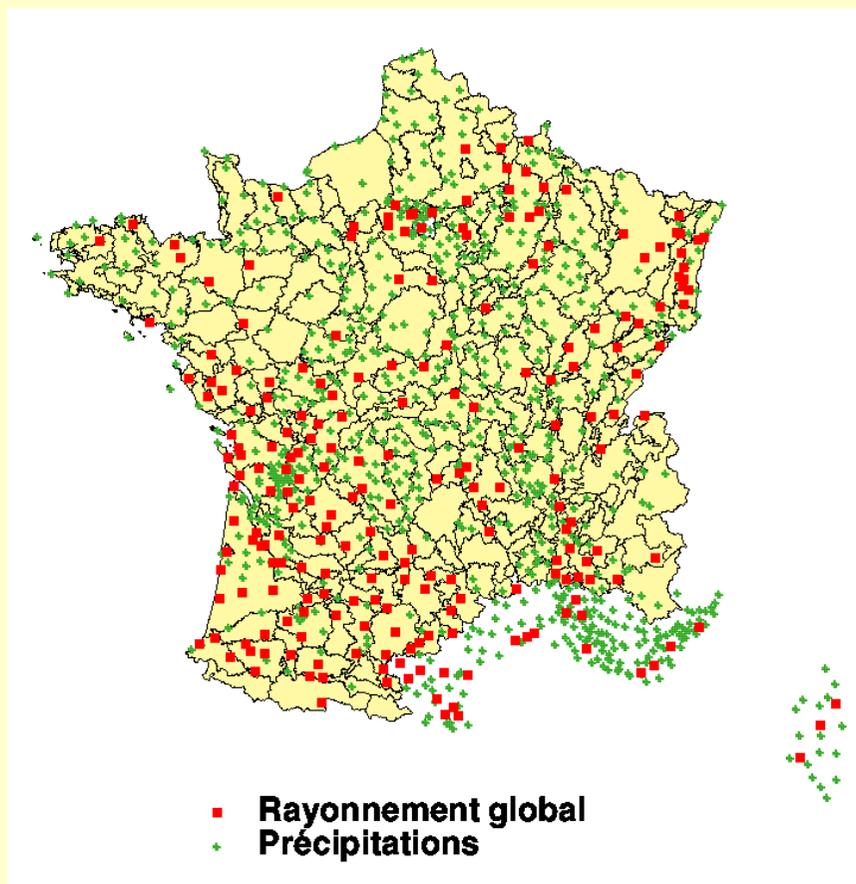


- Rendements,
- Consommation eau
- Recharge de la nappe

Le drainage



Données météorologiques journalières



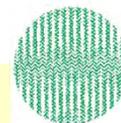
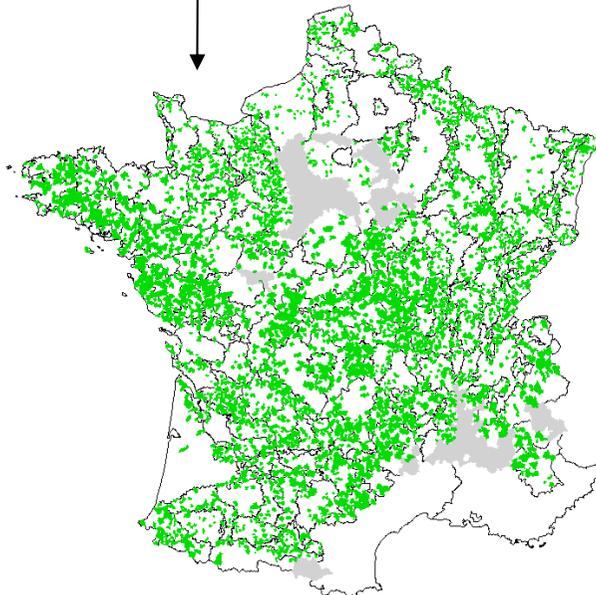
• **Source** : BDCLIM (Base de Données CLIMatiques)
de Météo-France

ISOP : statistiques production fourragère

Enquête nationale sur les prairies
(pratiques)

parcelle \longrightarrow région

8800 fields of the national survey in autumn 1998
(displayed as the commune they belong to)



INRA

Institut National de la Recherche Agronomique

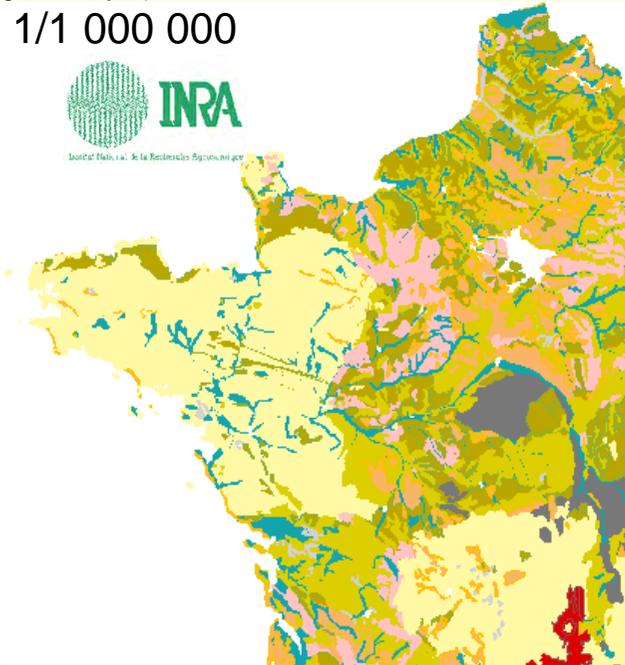


SCEES

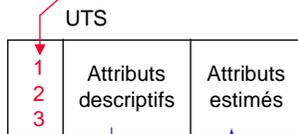
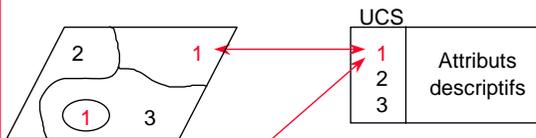


METEO FRANCE

1/1 000 000



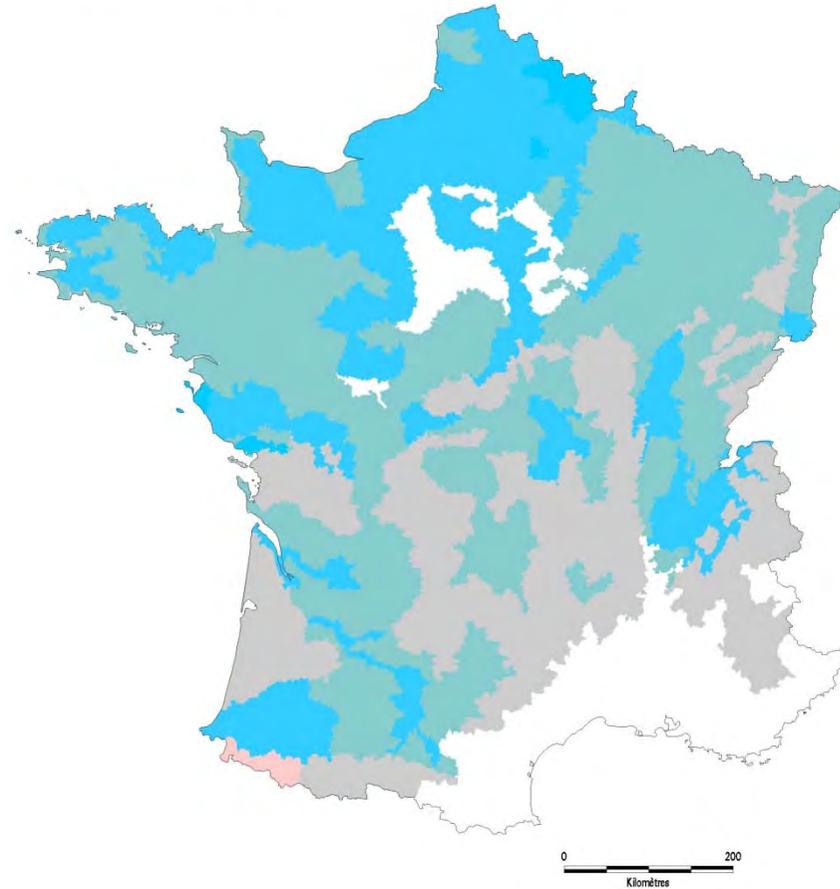
Base de données géographique 1/1 000 000



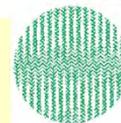
Base de connaissance
règles et fonctions
de pédotransfert

Soil data

Moyenne des RU du sol dans les RF



■ ru < 50mm ■ 100 < ru < 150mm ■ ru > 200mm
■ 50 < ru < 100mm ■ 150 < ru < 200mm



INRA

Institut National de la Recherche Agronomique



SCEES



MÉTÉO FRANCE

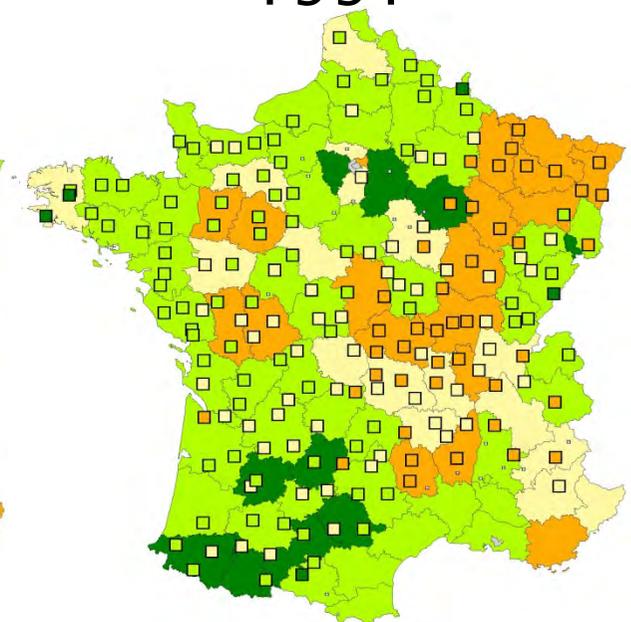
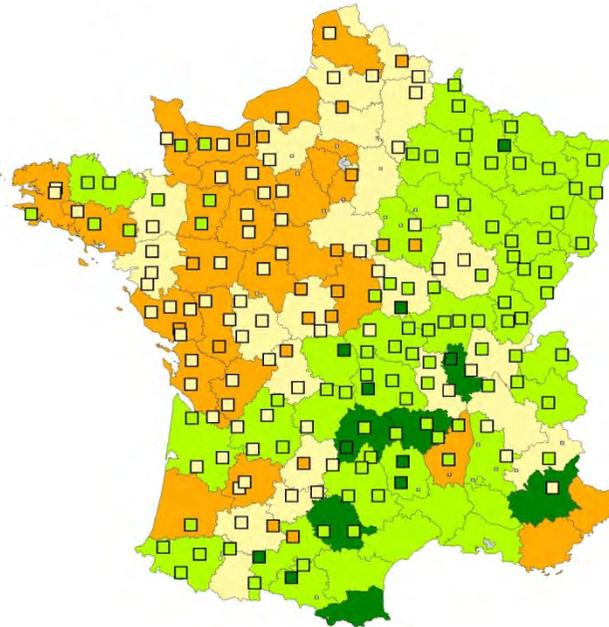
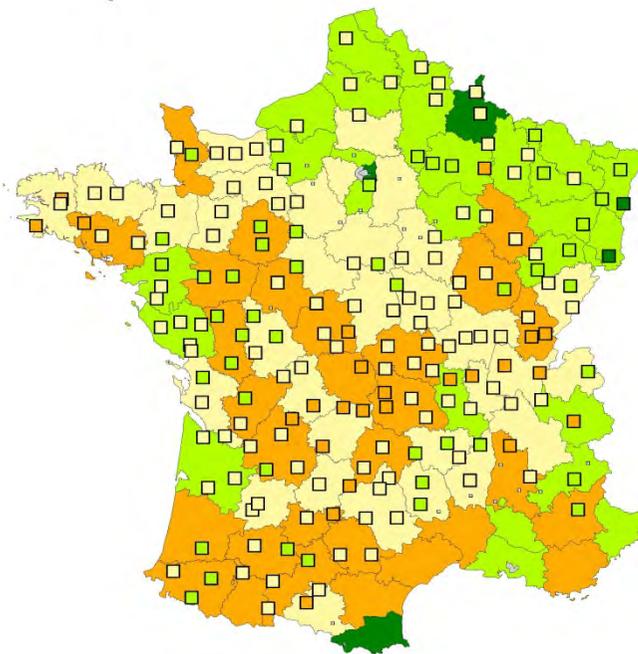
Application: outil d'évaluation de la variabilité interannuelle de la production des prairies en France (Ruget 2003)

Production fourragère française : départements et régions fourragères

1989

1990

1991



carrés, région fourragère, ISOP
surface, département, SCEES



relative yield < 75 %

75 < relative yield < 90 %

90 < relative yield < 110 %

relative yield > 110 %

without data

Application: outil d'évaluation de la variabilité interannuelle de la production des prairies en France (Ruget 2003)

Exemple de résultat: production 20 août 2003

