

Physiologie Intégrée de l 'Arbre Fruitier et Forestier

- INRA:
 - Ecophysiologie et modélisation du fonctionnement
 - de l'organe à la plante
 - 10 chercheurs
 - Deux départements INRA:
 - EA
 - EFPA : 2 chercheurs
- Université Blaise Pascal:
 - Physiologie cellulaire, biologie moléculaire
 - de la cellule à l'organe
 - 9 enseignants-chercheurs

Ressources humaines

Permanents – ETP : début 2006

CHERCHEURS (DR + CR + ASC)			10	
Enseignants chercheurs (EC)			9	
Total 1		[C+EC]	19	(50%)
Ingénieurs (IR + IE)	Total 2	[I]	5	(13%)
Assistants Ingénieurs	(AI)		2	
TR + AJT +AGT	(T)		9.7	
Administratifs	(A)		2.6	
Total 3		[AI+T+A]	14.3	(37%)
Total général [TOT]			38.3	(100%)

$[I + AI + T + A] / [C + EC] = 1.02$; $[AI + T + A] / [C + EC] = 0.75$; $[Thésards] / [C + EC] = 0.17$
 dpt EA: $[I + AI + T + A] / [C + EC] = 1.08$; $[AI + T + A] / [C + EC] = 0.84$; $[Thésards] / [C + EC] = 0.18$

MOUVEMENTS DE PERSONNEL 1999/2006

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Arrivées	N. Leblanc MC UB S. Sakr MC UB N. Dones IE INRA	P. Drevet PR UB C. Coutand CR INRA	A. Cissoire AGT INRA	D. Tiziani (0.6) TR INRA		B. Moulia CR INRA A. Marquier TR INRA	F. Beaujard CR INRA S. Herbette MC UB M. Saudreau CR INRA T. Barigah IE INRA B. Girard AJT INRA	P. Balandier CR CEMAGREF Ch. Serre TR INRA
Départs	N. Boyer MC UB P. Rivet IR INRA Ph. Archer IE INRA N. Jallut AJT INRA	L. Daudet IE INRA	X. Le Roux CR INRA Ch. Eraud IE UB	F.A. Daudet DR INRA M. Loiseau IR UB J. Kordic TR INRA	P. Cruiziat DR INRA M. Gendraud PR UB	Y. Bargibant AJA UB	A. Cissoire AGT INRA R. Rechat TR UB	R. Rageau CR INRA L. Chastaing AJT UB

Budget de l 'Unité (2002-2006)

(en €)	Année 2002	Année 2003	Année 2004	Année 2005	Année 2006
Dotation INRA	129 870	106 619	89896	89879	93626
Dotation UBP	29 882	29 882	40000	40000	40000
Dotation UMR	27 441	24 300			
Dotation matériel moyen	///	///	///	35 000	25 000
Crédits Région matériel	10 062	73 079	19235	69729	78946
Opérations contractuelles	85 219	38 258	14346	20022	79577
TOTAL	282 474	272 138	163477	254630	317149
% Financement extérieur	34%	41%	21%	35%	50%

Thématique scientifique du PIAF

Acquisition de la Forme de l'Arbre

- Dynamique de l'architecture de l'arbre ...
 - description de l'architecture
 - apparition de nouveaux organes:
 - biologie des bourgeons: dormance et débourrement
 - croissance des axes : *régulation biomécanique et hydraulique*
- ... en fonction des facteurs du milieu
 - acquisition et utilisation des ressources:
 - fonctionnement microclimatique, trophique (C/N), hydrique
 - régulation du fonctionnement:
 - par les contraintes / signaux / disponibilité des ressources
 - température, disponibilité en eau, contraintes mécaniques, environnement lumineux

Thématique scientifique du PIAF

Physiologie intégrée de l'arbre

- L'ensemble du cycle annuel: *biologie hivernale / biologie estivale*
- Couplage des processus:
 - entre ressources: *e.g. eau/carbone (hiver/été), e.g. biomécanique et utilisation des ressources*
 - flux internes / interface plante-atmosphère:
- Echelles spatiales: *liaison écophysiologie - biologie moléculaire*
 - métabolisme carboné hivernal
 - réponses physiologiques aux contraintes mécaniques
 - résistance hydraulique foliaire et aquaporines
- mais, principalement:
 - Fonctionnement de la partie aérienne
 - Fonctionnement végétatif

Plan d'action 2004-2007

- Comprendre les étapes – clés de la mise en place de l'architecture de l'arbre:
 - Par une approche structure – fonction:
 - Architecture 3D et spatialisation du fonctionnement
 - Fonctionnement:
 - Microclimatique
 - Carboné, hydrique, voire azoté
 - Biomécanique
 - Sur l'ensemble du cycle annuel
 - Aux échelles macroscopique et moléculaire:
 - Raison d'être de l'UMR
 - En combinant modélisation et expérimentation



Structuration en 3 équipes

- DORAM:
 - Biologie hivernale: resp. T. Améglio
 - 3 chercheurs, 4 enseignants – chercheurs, 2 ingénieurs
- MECA:
 - Biomécanique de l'arbre: resp. B. Moulia
 - 2 chercheurs, 5 enseignants – chercheurs
- AFIA:
 - Architecture et fonctionnement intégré de l'arbre: resp. A. Lacointe
 - 4 chercheurs, 3 ingénieurs

DORAM 2004 – 2007

(3 chercheurs, 4 enseignants – chercheurs, 2 ingénieurs)

- Biologie hivernale sous l'angle des interactions entre:
 - Fonctionnement hydrique : changement d'états, potentiel
 - Métabolisme carboné : transport, conversion amidon – sucres
 - Température des organes
- Deux thèmes:
 - Contrôle de la croissance des bourgeons:
 - Développer une approche moléculaire plus systématique:
 - Hétérogénéité spatiale, conditionnement thermique
 - Identifier les points de blocage du métabolisme carboné:
 - Marqueur du blocage $\neq$ hypothèse trophique
 - Expression des gènes déjà clonés
 - Résistance au froid des organes:
 - Etudier l'endurcissement au gel des parties ligneuses:
 - Induction
 - Influence du statut carboné

MECA 2004 – 2007

(2 chercheurs, 5 enseignants – chercheurs)

- Modulation de la croissance des organes par les sollicitations mécaniques:
 - Identifier et quantifier les variables mécaniques perçues
- Deux thèmes:
 - Réponse aux sollicitations rapides: *vent*
 - Identifier les variables de la mécano – perception, par approche conjointe de biomécanique et de marqueurs moléculaires précoces:
 - Localisation des sites, seuil de perception, acclimatation
 - Evaluer les contraintes de flexion subies par les plantes soumises au vent
 - Réponses aux sollicitations lentes: *gravité*
 - Développer un modèle du redressement des axes et de formation du bois de réaction
 - Identifier les variables de la gravi – perception, par approche conjointe de biomécanique et de marqueurs moléculaires précoces

AFIA 2004 – 2007

(4 chercheurs, 3 ingénieurs)

- Développement de modèles structure – fonction:
 - Couplage de processus : de 2 à N
 - Expérimentations associées:
 - Evaluation des modèles
 - Paramétrisation
 - Basés sur une description architecturale
- Trois thèmes:
 - Fonctionnement intégré pluriannuel de l'arbre:
 - Développer l'architecture du modèle, en relation avec l'atelier logiciel ALEA
 - Modéliser / expérimenter des processus biophysiques:
 - Fonctionnement hydraulique
 - Circulation des assimilats
 - Température des organes
 - Mesure de l'architecture 3D des arbres:
 - Développer et évaluer de nouvelles méthodologies

Applications:

Fonctionnement de l 'arbre dans son environnement

- Développer des outils d'étude ...
- Contribuer à l'amélioration des modes de conduites ...
- Comprendre l'adaptation des espèces à leur environnement ...

Applications:

Fonctionnement de l 'arbre dans son environnement: Adaptation à l 'environnement

- Jeunes plants sous couverts forestiers (CEMAGREF, ECOGERE)
- Résistance au gel et au froid (Delbard, Michelin, SCUs)
- Résistance à la sécheresse (projet UE ESTABLISH)
- Hévéa en zone sèche / froide (CIRAD, KU-Thaïlande, Michelin)
- Fruitiers tempérés dans les zones à hiver doux (EMBRAPA-Brésil)
- Phénologie des fruitiers et changement climatique (REA)

Applications:

Fonctionnement de l 'arbre dans son environnement:

Modes de conduite

- Gestion de l 'eau dans les vergers
- Gestion des boisements spontanés (CEMAGREF)
- Distribution de la qualité des fruits (PFI, CIRAD, RAC)

Situation du PIAF dans le contexte régional

- Partenaires régionaux:
 - Pépinières DELBARD:
 - Résistance au gel du rosier de jardin
 - Manufacture MICHELIN : Hevea
 - Fonctionnement hydrique et carboné
 - Résistance au froid et à la sécheresse
 - CEMAGREF :
 - Gestion des boisements spontanés (FNADT)
 - Eclaircissement disponible sous forêts (ECOGER)
- Axes régionaux du CPER:
 - Qualité des aliments
 - Gestion des territoires ruraux sensibles

Situation du PIAF dans le dispositif INRA

- Interactions avec le PIAF:

- Arbres fruitiers:

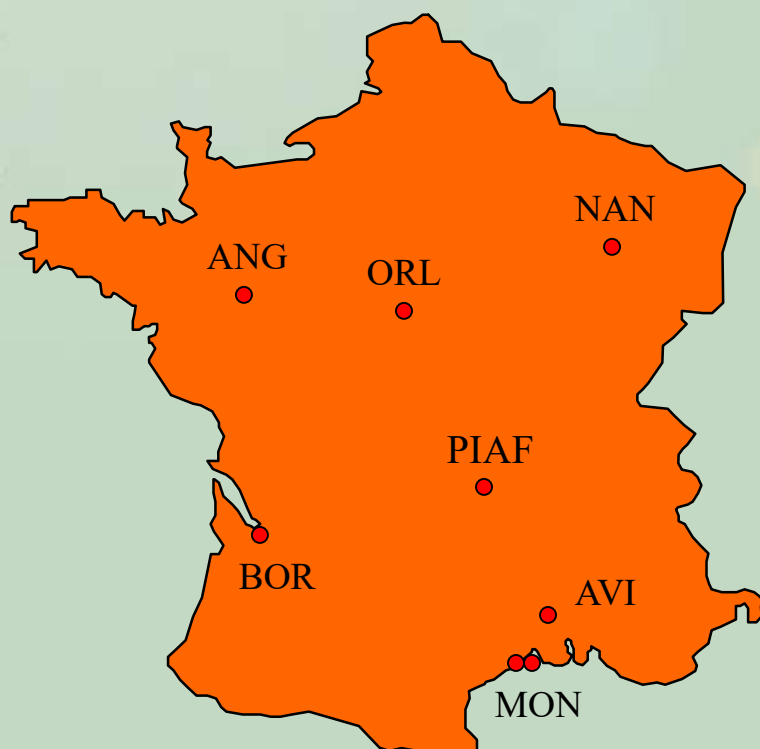
- **Montpellier AMAP** : Plateforme ALEA, Hydraulique et croissance, Géométrie et lumière
- **Avignon** : Phénologie des fruitiers, Qualité des fruits et microclimat
- **Montpellier BEPC <GAP>** : Fonctionnement de la couronne, Biomécanique et débourrement, Architecture et lumière

- Arbres forestiers:

- **Nancy EEF-LERFoB** : Plasticité des jeunes plants, lumière et eau en forêt hétérogène
- **Orléans** : Bois de coeur, Bois de réaction
- **Bordeaux** : Architecture hydraulique
- **Guyane** : Biomécanique et accès à la lumière

- Arbres ornementaux:

- **Angers** : Pression racinaire, qualité esthétique 3D des plants



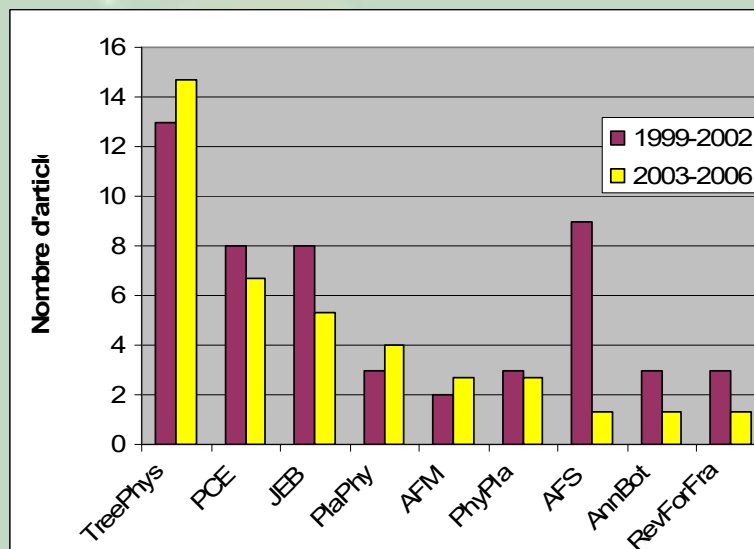
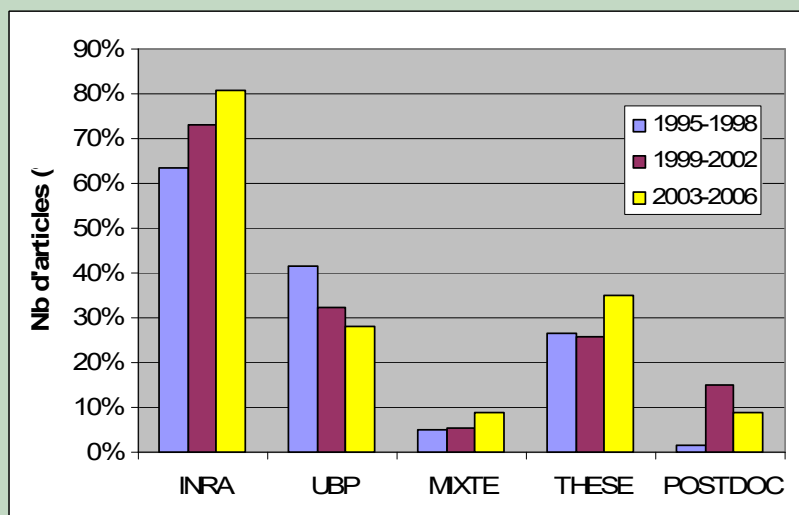
Unités de Recherches INRA
concernées par l'
Ecophysiologie de l'arbre

Production du PIAF

1. Publications

- Articles à comité de lecture:

	1995-1998	1999-2002	2003-2006
Nombre	60	93	76
Impact Factor	1.57	2.21	2.51
IF cumulé	94.3	205.3	190.8
Nb/an/C&EC	0.83	1.29	1.06
IF/an/C&EC	1.31	2.85	2.65
% Arbre	42%	70%	61%



Production du PIAF

2. Réalisations techniques

- XYL 'EM:
 - *mesure de la conductivité hydraulique*
 - *fabrication par INSTRUTEC*
- GELISTA:
 - *test de résistance au gel des arbres*
 - *nom déposé*
- CAVITRON:
 - *mesure haut débit de la conductivité hydraulique*
 - *procédure de brevet souhaité*
- Systèmes d'échanges gazeux multivoies

Production du PIAF

3. Logiciels: finis – déposés - disponibles



The screenshot shows the 'Téléchargement' (Download) section of the PIAF website. On the left is a vertical navigation menu with links: Accueil, Présentation, Publications, Méthodologies, Formations, Téléchargement (highlighted), Liens, and Actualités. Below the menu are links for '[Aff. pour Impression]', '[Contact]', and '[In English]'. The main content area is titled 'Téléchargement' and contains a paragraph explaining that users must register to download software. Below this is a list of four software packages: Pol95 (4.29 Mo), 3A (14.56 Mo), VegeSTAR (13.09 Mo), and TreeAnalyser (6.17 Mo). To the right of the list are input fields for 'nom d'utilisateur / user name' (containing 'Albert E.') and 'mot de passe / password' (containing 'AAGAG'). A 'Télécharger/download' button is positioned below these fields. At the bottom of the main content area, it states 'Les fichiers à télécharger sont au format WinZIP.' The footer includes copyright information: 'Copyright © 2006, INRA, Tous droits réservés. Mise à jour : 12.04.2006'.

INRA
Centre de Recherches de Clermont-Fd-Their
U.M.R. PIAF

Université Blaise Pascal

Accueil
Présentation
Publications
Méthodologies
Formations
Téléchargement
Liens
Actualités

[Aff. pour Impression]
[Contact]
[In English]

Copyright © 2006, INRA,
Tous droits réservés
Mise à jour : 12.04.2006

Téléchargement

Pour télécharger les logiciels disponibles sur ce site, vous devez vous inscrire afin d'obtenir un nom d'utilisateur et un mot de passe. Ces logiciels sont diffusés gratuitement, les utilisateurs s'engagent à ne pas diffuser le logiciel sans prévenir les auteurs et à citer les auteurs et l'UMR à chaque utilisation publique du logiciel ainsi que dans les publications dont le traitement des données a été effectué avec un de ces logiciels.

Si vous n'êtes pas encore inscrit, [cliquez-ici](#) pour obtenir un nom d'utilisateur et un mot de passe.

- ☐  **Pol95** (4.29 Mo)
- ☐  **3A** (14.56 Mo)
- ☐  **VegeSTAR** (13.09 Mo)
- ☐  **TreeAnalyser** (6.17 Mo)

nom d'utilisateur / user name :
Albert E.

mot de passe / password :
AAGAG

Télécharger/download

Les fichiers à télécharger sont au format WinZIP.

<http://www.clermont.inra.fr/piaf>

Production du PIAF

4. *Formation*

- Ecoles-chercheurs:
 - Mesure et Analyse de l'Architecture des Plantes
 - Technique de la mesure du flux de sève
 - Microclimat lumineux des couverts végétaux
 - Plateforme ALEA
- Atelier de l'Arbre: *L'Eau dans l'Arbre*
 - Formation continue: 1 session par an
- Ouvrages de SVT pour le lycée

Production du PIAF

4. Formation

- Enseignement:
 - Enseignants-chercheurs ...
 - Chercheurs: Master Recherche, Master Pro, AGREG, INH, IUT ...
 - Master Biodiversité et Fonctionnement des Écosystèmes
- Formation par la recherche:
 - Master : 2 à 4 par an
 - 3 thèses basées au PIAF, plus 5 en co-tutelle
 - 5 nouvelles HDR depuis 2000, plus 3 en cours