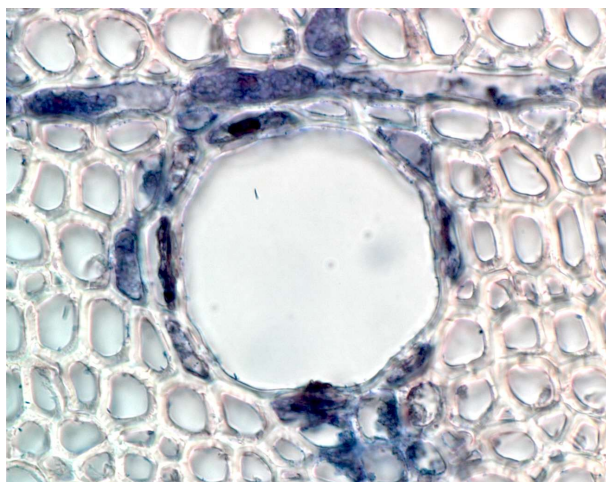


Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier

Unité Mixte INRA (EA et EFPA) - Université Blaise Pascal



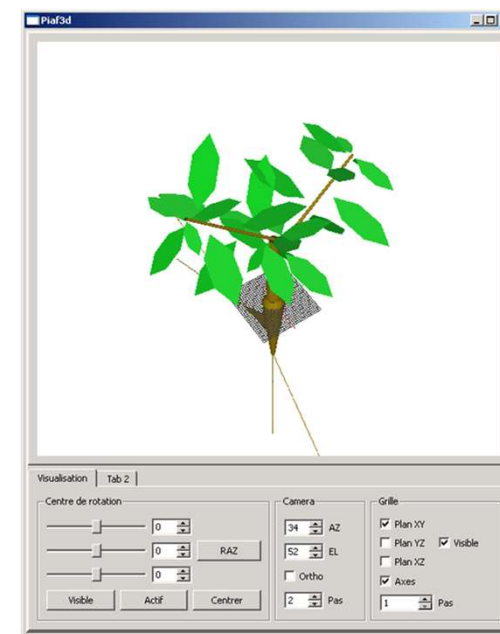
Immunolocalisation du transporteur
de saccharose JrSUT1

**Physiologie cellulaire
et moléculaire**



Peupliers Octobre 2006

Écophysiologie



PIAF 1

**Fonctionnement intégré
Modélisation**

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier

Personnels		Nombre	Appartenance administrative	ETP
Chercheurs	DR	4	INRA	4
	CR	4	INRA	4
	CR HDR	1	INRA	1
	CR HDR	1	CEMAGREF	1
Enseignants-Chercheurs	CR	1	CIRAD	1
	PR	3	UBP	1.5
	MCF-HDR	1		0.5
	MCF	6	UBP	2.8
ITA	IR	1	INRA	1
(EPST)	IE	3	INRA	3
	Autres	14	INRA	13.8
IATOS	IR		UBP	
(Enseignement supérieur)	IE	2	UBP	2
	Autres	6	UBP	3.4
Sous total Permanents		47		39
Doctorants		14		14
Post doctorants		3		3
Effectif Total		64		56

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier

Département Environnement et Agronomie (EA)

CT2 : Modélisation des plantes et de l'interaction génotype – environnement

CT4 : Transferts et échanges de masse et d'énergie dans l'environnement

Département Écologie des Forêts, Prairies et milieux Aquatiques (EFPA)

CT3 : Adaptation des organismes et des populations à leur milieu

FEDERATION DES RECHERCHES EN ENVIRONNEMENT sur le site Clermontois Université Blaise Pascal

Impacts du changement climatique sur les écosystèmes anthropisés)

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier

Thématiques scientifiques de l'Unité

«Effets des facteurs environnementaux sur le fonctionnement de l'arbre».

- Quel est l'effet de l'architecture de l'arbre sur son microclimat, puis l'effet du microclimat sur la vie et les productions de l'arbre?
- Quels sont les processus hivernaux qui permettent la pérennisation de l'arbre?
- Quels sont les processus qui contrôlent le fonctionnement hydraulique ; permettent-ils une résistance et/ou une adaptation à la sécheresse?
- Quels sont les mécanismes de contrôle du port des arbres?

Domaine(s) d'expertise

Biophysique, écophysiologie, biologie cellulaire et moléculaire, modélisation

Mots clés : Arbre (fruitier, forestier, urbain, industriel), facteurs environnementaux (température, lumière , eau, vent), acclimatation, survie, changements globaux.

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier



P. Balandier

Thématiques scientifiques de l'Unité Équipe AMI : Architecture et Microclimat

« Analyser et modéliser les relations entre la conduite du couvert arboré (arbre ou peuplement) et la distribution du microclimat ; comprendre les réponses des plantes à leurs hôtes/ravageurs dans ces conditions. »

Domaine(s) d'expertise

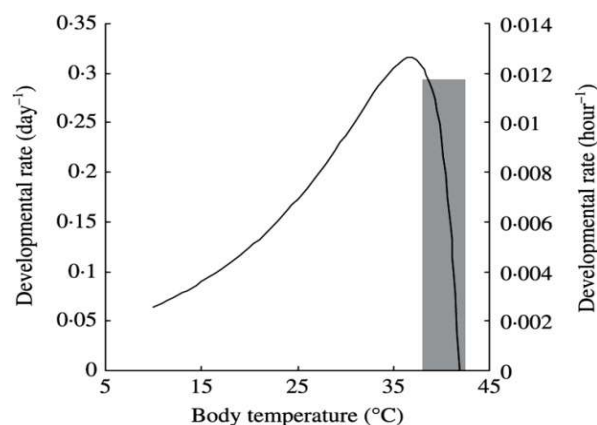
Production fruitière intégrée, gestion de forêts hétérogènes

Mots clés : Architecture, microclimat, bio agresseurs, régénération naturelle, température, lumière, modélisation.

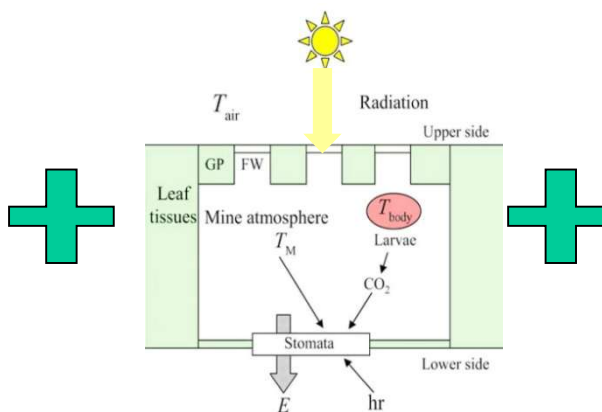
Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier

Equipe : Architecture et Microclimat

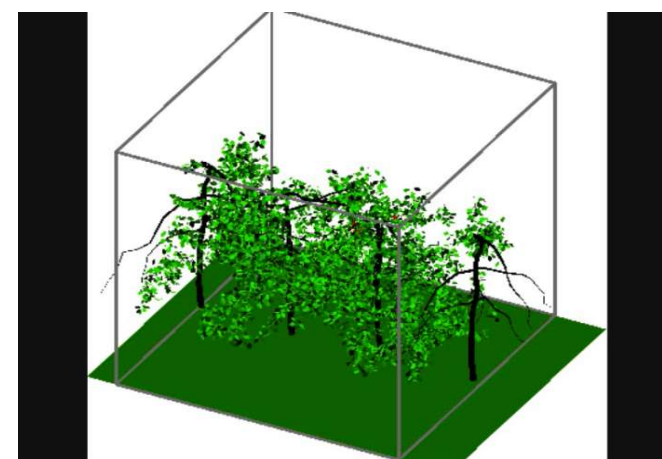
- Pommier = 31,8% des vergers français
(i.e. 54 000 ha sur 170 000 ha) = 1% de la
surface cultivée
- 21 % des insecticides et 4 % des
fongicides utilisés en France
- $\exists$ Alternatives : tout Chimique, tout Génétique ?



Modèle phénologique



**Bilan thermique de la mineuse
couplé avec
le bilan thermique de la feuille**



**Microclimats-Architecture
à l'intérieur du pommier**

**Thématiques scientifiques de l'Unité
Équipe BioDHiv : Biologie hivernale des ligneux**



A. Lacoite

« Analyser et modéliser l'acclimatation des arbres aux basses températures »

Domaine(s) d'expertise

Survie des arbres, résistance au gel, reprise de croissance printanière

**Mots clés : Basses températures, embolie hivernale,
débourrement, gestion des réserves, modélisation.**

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier

Equipe : Biologie Hivernale

-Phénologie avancée = gel de printemps ↗

-Automne doux = endurcissement à l'hiver ↘

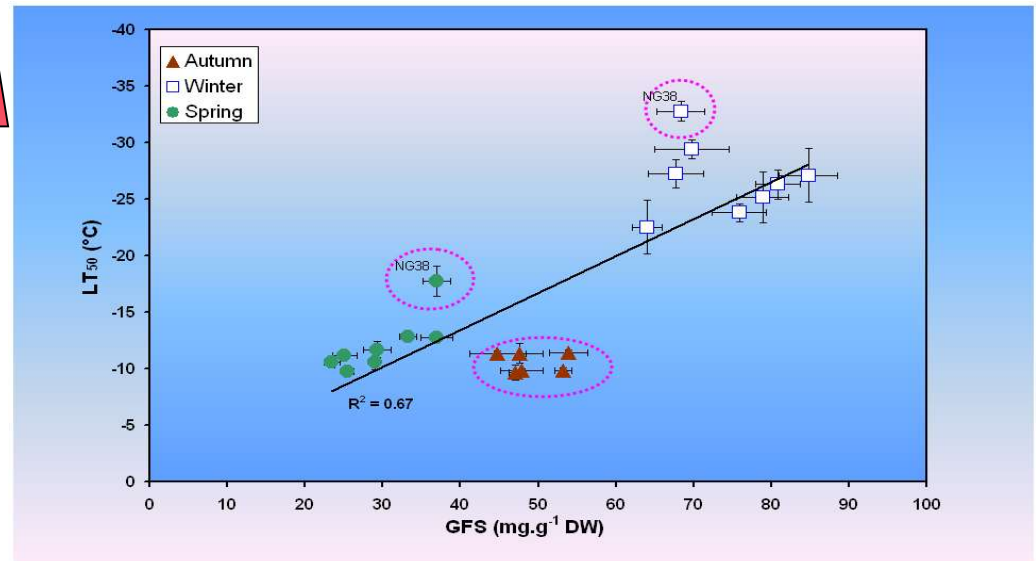
-Interaction avec la sécheresse estivale

- Perte de feuilles précoces.

- Réserves carbonées ↘

⇒ résistance au gel ↘

↑
Résistance



- sucres solubles +

Arrière effets d'une **sécheresse et canicule** sur la **résistance au froid** de l'arbre en **hiver**.

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier



H. Cochard

Thématiques scientifiques de l'Unité
Équipe Hydro : Hydraulique et résistance à la sécheresse
des arbres

« Analyser et modéliser le fonctionnement hydraulique des arbres »

Domaine(s) d'expertise

Fonctionnement hydrique et hydraulique, phénotypage de résistance à la sécheresse

Mots clés : Cavitation, embolie estivale, sécheresse édaphique, aquaporines, bois vivant, modélisation.

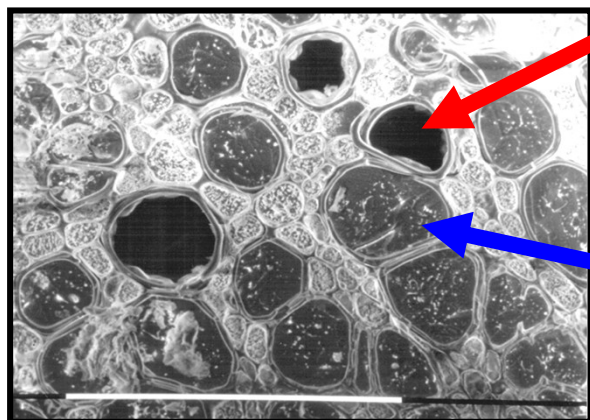
Physiologie Intégrée de l'Arbre Fruitier et Forestier

Equipe : Hydraulique et Résistance à la Sécheresse

De la Recherche Fondamentale à l'Innovation

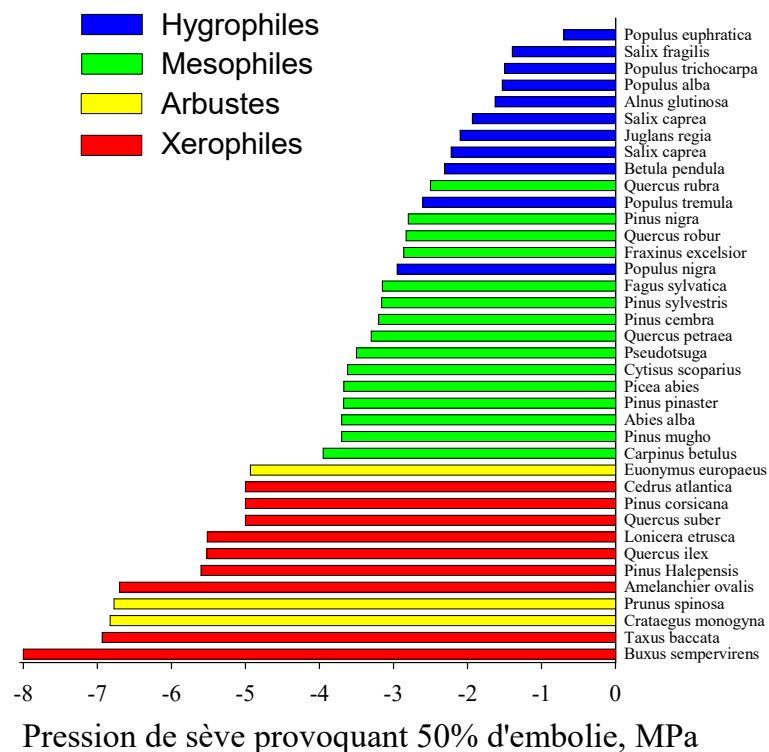
- Production d'outils de phénotypage

- le **CAVITRON** :
création et mesure
d'embolie par
centrifugation.



Vaisseau
embolisé
Plein d'air

Vaisseau
Plein d'eau



+ Seuil de « Mortalité » pour la sécheresse -

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier



B. Moulia

Thématiques scientifiques de l'Unité

Equipe MECA : Contraintes Mécaniques et activité des zones en croissance

« Analyser et modéliser les relations entre signaux mécaniques, croissance et développement architectural des arbres »

Domaine(s) d'expertise

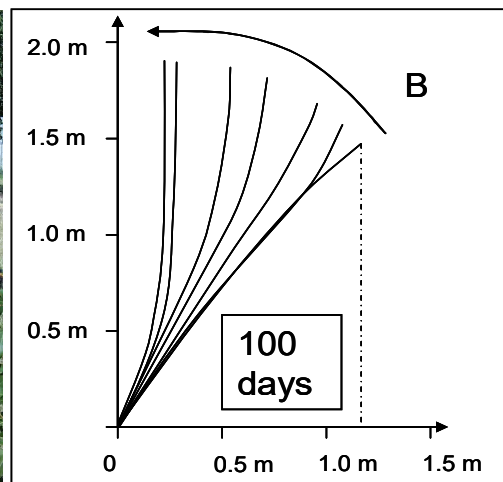
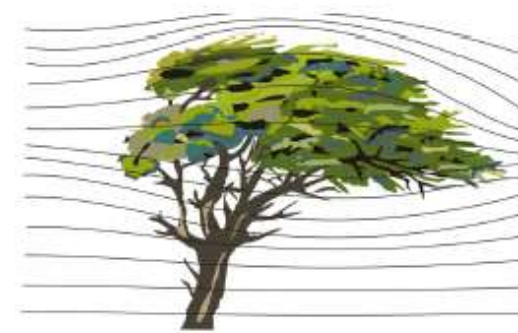
Résistance au vent, acclimatation, gravitropisme, bois de réaction

Mots clés : Contraintes mécaniques, mécano perception, modélisation, tropismes, vent.

Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre Fruitier et Forestier

Equipe : Bio-mécanique de l'arbre

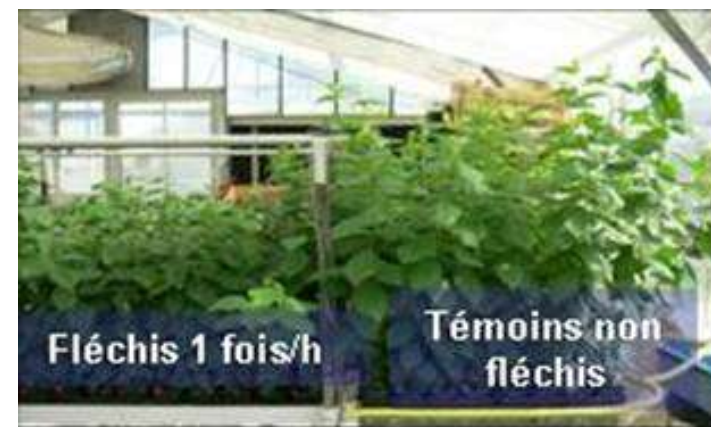
Comment les arbres **tiennent-ils debout longtemps** tout en **croissant et déployant leur architecture** dans un environnement mécanique fluctuant ?



• Cinématique du redressement : caractériser la dynamique spatiotemporelle de régulation posturale

Coutand, Fournier Moulia, 2007 Plant Physiol

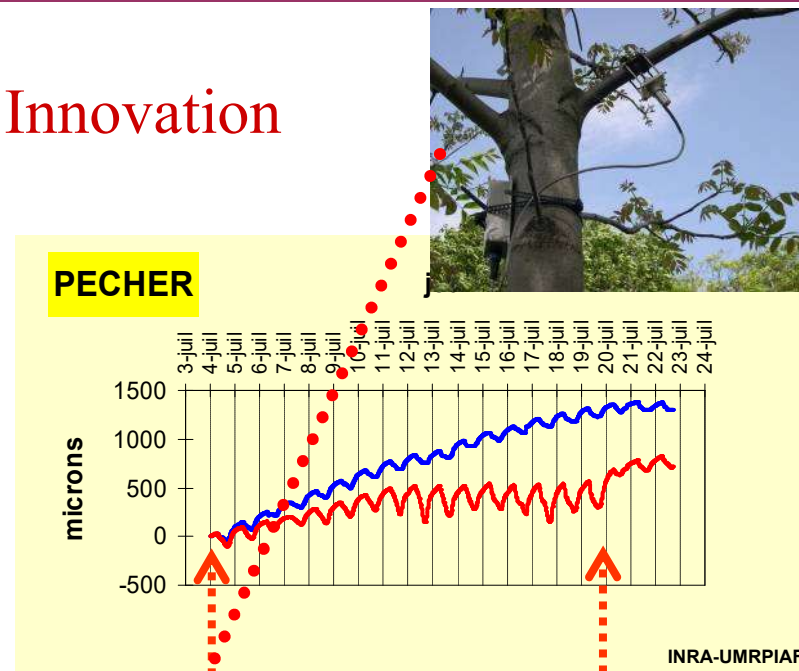
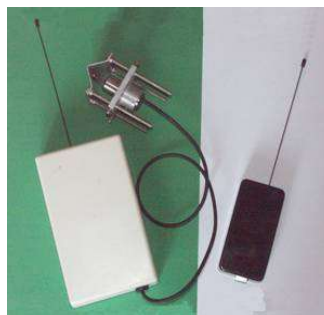
↪ **Cultures sous serres (pépinières) : endurcissement mécanique, alternatives aux raccourcisseurs chimiques**



Physiologie Intégrée de l'Arbre Fruitier et Forestier

De la Recherche Fondamentale à l'Innovation

- Production d'un nouvel outil sous license INRA : PépiPIAF
- Création d'une entreprise innovante « ADEïSS » autour de cet outil pour la vente et l'expertise de la vitalité des arbres
(BI Conseil Régional-Feder en cours)



Arrêt Irrigation

Irrigation



Photos : 



Photos : 



**Mesurer la croissance en continu et
diagnostiquer la vitalité des arbres**

Physiologie Intégrée de l'Arbre Fruitier et Forestier

Partenariats :

-  (2007-2009)
- IFC, SOCFINCO, SIPH (2009-2011)
-  (2009-2010)
- Astredhor (2007-2010)

Thèse 2009 DUSOTOIT-COUCAUD Anaïs

Dusotoit-Coucaud *et al.* 2009. J. Rubber Res. 12 (3) 125-139

Dusotoit-Coucaud *et al.* 2009

Thèse en cours MAI Jing

Mai *et al.* 2009. Trees. 23 (4) 863-874

En collaboration avec MICHELIN - IRD