

## Architecture du rosier buisson

L'esthétique est un critère de qualité important pour les plantes ornementales. Cette qualité est en relation étroite avec la forme de la plante et donc son architecture. Le débourrement des bourgeons, à l'origine des axes, et la floraison, terminant la croissance des axes, participent à l'élaboration de cette architecture. Dans le cadre d'un travail plus large sur le contrôle génétique et environnemental de l'élaboration de l'architecture chez les plantes ornementales réalisé par les UMR SAGAH (Sciences Agronomiques Appliquées à l'Horticulture) et GenHort (Généétique et Horticulture), deux aspects sont illustrés ici : la caractérisation visuelle de la qualité esthétique et le rôle des gibbérellines dans le contrôle de la floraison. Ces études sont réalisées sur le rosier buisson, première plante ligneuse ornementale du point de vue économique.

### Caractérisation visuelle de la qualité esthétique

A l'aide d'outils et de méthodes développés pour l'analyse sensorielle, cette qualité esthétique est caractérisée, de manière objective, par des descripteurs indépendants, non ambigus et discriminants. Pour chaque rosier et chaque descripteur visuel, une note moyenne est attribuée par un jury formé à cette évaluation; le tableau suivant donne un exemple de descripteur (forme de la plante) et de grille à 6 niveaux. Il s'agit là de la première méthode d'analyse visuelle de la qualité esthétique des plantes ornementales. Elle est en cours d'utilisation

pour étudier en particulier :

- l'effet de diètes azotées sur la qualité esthétique,
- les préférences des consommateurs et des professionnels de la filière rosier.

#### Contact

[rachid.boumazza@agrocampus-ouest.fr](mailto:rachid.boumazza@agrocampus-ouest.fr)

Boumazza R., Demotes-Mainard S., Guérin V. Huché-Théliet L. (2009). Visual characterization of the esthetic quality of rose bush. *Journal of Sensory Studies*, 24: 774-796.



Descripteur Forme de la plante avec la grille illustrée de notation à 6 niveaux

### Rôle des gibbérellines dans la floraison

Le rosier peut présenter plusieurs floraisons une même année (rosier remontant). L'objectif de ce travail est d'isoler et de caractériser des gènes impliqués dans le contrôle de la floraison et plus particulièrement de la remontée de floraison. Nous avons caractérisé en détail l'initiation florale chez les rosiers remontants et non remontants aux niveaux morphologique et moléculaire. Au printemps, rapi-

dement après le débourrement, le méristème végétatif s'élargit et émerge pour devenir un méristème floral, puis un bouton floral (voir illustration).

Au niveau moléculaire, les gènes clés de l'initiation florale sont alors induits. Nous nous sommes intéressés plus en détail aux gènes de la voie des acides gibbérelliques (GA), dont le rôle est connu dans le contrôle de la floraison chez les

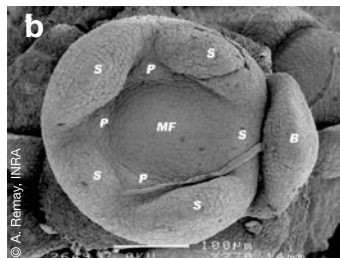
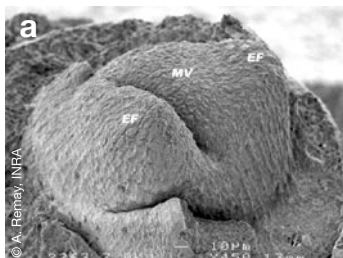
plantes. Nous avons mis en évidence que la signalisation des GA est modifiée entre génotypes remontants et non remontants ; elle pourrait intervenir dans le contrôle de ce processus. Le rôle original des GA dans le contrôle de ce processus est en cours d'étude. Ces résultats pourraient permettre à terme d'offrir aux obtenteurs et producteurs de nouvelles stratégies pour contrôler la floraison chez les plantes pérennes.

#### Contact

[Fabrice.Foucher@angers.inra.fr](mailto:Fabrice.Foucher@angers.inra.fr)

Remay A., Lalanne D., Thouroude T., Le Couvieur F., Hibrand-Saint Oyant L., and Foucher F. (2009). A survey of flowering genes reveals the role of gibberellins in floral control in rose. *Theoretical and Applied Genetics*, 119, 767-781.

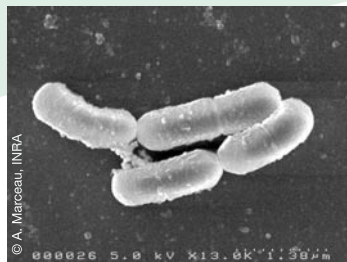
Remay, A. (2009). Bases moléculaires de la floraison chez le rosier. *Thèse* de la Faculté des Sciences, Université d'Angers.



Transition florale chez *R. x wichurana* observée en microscopie électronique à balayage (a) Méristème apical caulinaire végétatif et (b) bouton floral. (EF: ébauche foliaire, MV: méristème végétatif, S: Sépales, P: pétales, B: bractée et MF: méristème floral)

# Produits laitiers hypoallergéniques

## Utilisation des bactéries lactiques



Colonie de Lactobacillus

Une hypothèse du bénéfice attendu des bactéries lactiques est que la combinaison de leurs systèmes protéolytiques avec ceux du tractus digestif peut conduire à une meilleure déstructuration des protéines alimentaires et notamment à une hydrolyse des épitopes, réduisant ainsi l'allergénicité des produits résultants. Par ailleurs, les polysaccharides bactériens, ou hydrocolloïdes communément utilisés en industrie laitière pour améliorer la texture des aliments, peuvent interagir avec les protéines et affecter leur digestibilité. Dans le cadre de travaux visant à modéliser le comportement d'aliments laitiers dans le tube digestif, nous avons montré que les cellules non prolifératives de la bactérie lactique *Lactobacillus acidophilus* CRL 636, sont capables d'hydrolyser la  $\beta$ -lactoglobuline (BLG) à un taux de 52%, alors que la dégradation

de la BLG par la pepsine seule est faible (8%). Ce taux atteint 55% quand l'hydrolyse pepsique est précédée d'une pré-hydrolyse par *Lb. acidophilus* CRL 636, même en présence de pectines ou d'exopolysaccharides. Les peptides résultants, soumis à une hydrolyse par un mélange trypsine/chymotrypsine, ont été également analysés par spectrométrie de masse. Les principaux épitopes de la BLG (41-60, 102-124, 149-162) ayant été hydrolysés, l'allergénicité de cette protéine est diminuée. Ces résultats suggèrent que *Lb. acidophilus* CRL 636 pourrait être utilisé comme additif de culture durant la fermentation du lait ou du lactosérum lors de la fabrication de produits laitiers fermentés aux propriétés hypoallergéniques.

### Partenaire

Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA)-CONICET, Chacabuco 145, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentine.

### Contact

Jean-Marc.Chobert@nantes.inra.fr

Pescuma M., Hebert E.-M., Dalgalarondo M., Haertlé T., Mozzi F., Chobert J.-M., Font de Valdez G. (2009). Effect of exopolysaccharides on the hydrolysis of  $\beta$ -lactoglobulin by *Lactobacillus acidophilus* CRL 636 in an *in vitro* gastric/pancreatic system. *J. Agric. Food Chem.*, 57, 5571-5577.

# Physiologie du pommier

## Identification prometteuse d'un puissant antioxydant

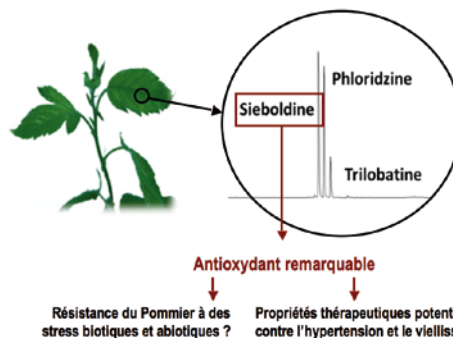
Des métabolites secondaires des feuilles de pommier ont été étudiés dans le cadre de nos recherches sur l'interaction entre *Erwinia amylovora*, agent du feu bactérien, et le pommier. Parmi ces derniers, les dihydrochalcones, une sous-famille de flavonoïdes relativement peu fréquente dans le règne végétal, représentent 95 % des produits phénoliques des jeunes feuilles de pommier. Les dihydrochalcones sont également détectées dans les fruits immatures et les pépins. En collaboration avec l'URC-BFL (INRA Le Rheu), la comparaison de deux variétés de pommier, l'une sensible et l'autre résistante, a conduit à l'identification de deux composés spécifiques dans les jeunes feuilles de la variété résistante, la sieboldine et la trilobatine. Les données actuelles ne semblent pas en faveur d'un rôle direct de ces com-

posés dans la résistance. Cependant, la caractérisation biologique de ces composés a montré que la sieboldine dispose d'un pouvoir antioxydant remarquable. Des résultats récents, obtenus en collaboration avec l'unité SONAS (Université d'Angers) et l'équipe BNVI (CNRS/INSERM Angers), suggèrent que la sieboldine pourrait être utilisée chez l'Homme pour ses propriétés anti-hypertensive et anti-âge. Des études complémentaires sont en cours pour évaluer la possibilité d'utiliser la sieboldine dans le domaine médical ou en tant qu'additif alimentaire ou encore en cosmétologie.

### Contact

Marie-Noelle.Brisset@angers.inra.fr

Dugé de Bernonville T., Guyot S., Paulin J.-P., Gaucher M., Loufrani L., Henrion D., Derbré S., Guillet D., Richomme P., Dat J., Brisset M.-N. (2010). Dihydrochalcones: Implication in resistance to oxidative stress and bioactivities against advanced glycation end-product and vasoconstriction. *Phytochemistry*, 71, 443-452.

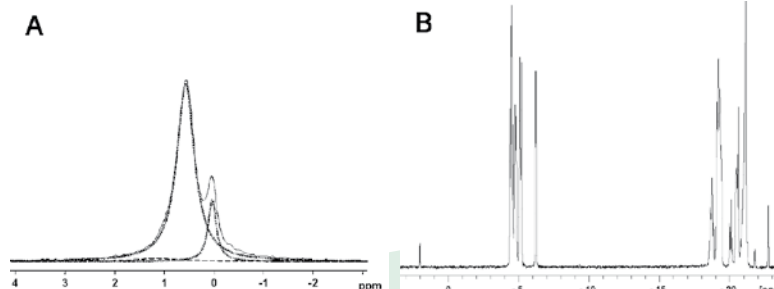


# RMN du solide du phosphore 31

## Une méthode de dosage non destructive, non invasive... magique !

Le dosage du phosphore par minéralisation voie sèche ou humide conduit à la destruction des matrices solides. Par son abondance naturelle (100%) et ses propriétés magnétiques, le phosphore 31 est un atome dont le noyau est facilement détectable par la technique de Résonance Magnétique Nucléaire. Sur des échantillons à l'état solide, la RMN du solide permet d'identifier les molécules phosphorées et de les quantifier de façon sélective sans détruire l'échantillon. La technique de RMN utilise diverses séquences adaptées à la détection sélective des différentes formes de phos-

phore en fonction de leur mobilité. Les signaux sont enregistrés alors que l'échantillon est incliné à l'angle magique (54.7°) et mis en rotation rapide (plusieurs tours/s). Cette rotation à l'angle magique ou MAS (Magic Angle Spinning) accroît la résolution des spectres.



Spectres de RMN du solide  $^{31}\text{P}$  d'un fromage pâte pressée (A) d'un polyphosphate (B)

Nous avons utilisé la RMN du solide  $^{31}\text{P}$  pour identifier des formes phosphates et déterminer leur répartition dans un fromage de type pâte pressée (A). D'autres méthodes d'acquisition ont permis de déterminer la structure fine de polyphosphates utilisés comme sels de fonte pour la

fabrication des fromages fondus (B). Ces approches intéressent également les chercheurs dans le domaine de la thérapie génique qui développent de nouveaux vecteurs d'ADN à base de phospholipides (liposomes).

### Contact

Corinne.Rondeau@nantes.inra.fr

Informations [www.angers-nantes.inra.fr/plates\\_formes\\_et\\_plateaux\\_techniques/plate\\_forme\\_bibs](http://www.angers-nantes.inra.fr/plates_formes_et_plateaux_techniques/plate_forme_bibs)

Gobet M., Rondeau-Mouro C., Buchin S., Le Quéré J.-L., Guichard E., Buchin F., Foucat L., Moreau C. (2010). Distribution and mobility of phosphates and sodium ions in cheese by solid-state  $^{31}\text{P}$  and double-quantum filtered  $^{23}\text{Na}$  NMR spectroscopy. *Magnetic Resonance in Chemistry*, 48, 297-303, DOI: 10.1002/mrc.2576.

# Economie de la santé animale

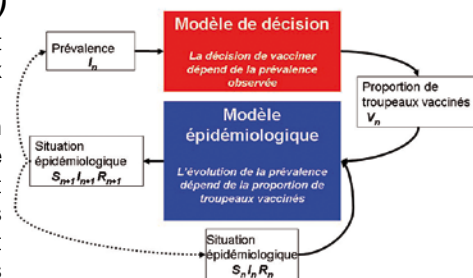
Un séminaire européen (Nantes, 14-15 janvier 2010)

Ce séminaire s'est tenu à Nantes et était organisé cette année par l'UMR BioEPAAR (Bio-agression, épidémiologie et analyse de risque). Il réunissait une trentaine de chercheurs. C'est une réunion organisée en alternance tous les 2 ans aux Pays-Bas, au Danemark ou en France.

Les présentations ont permis de dresser une cartographie des thèmes faisant actuellement l'objet de travaux dans le domaine pour les pays participants. Les stratégies de maîtrise des maladies endémiques en exploitations d'élevage et la gestion publique de maladies épidémiques majeures et de la sécurité sanitaire de l'aliment étaient largement représentées dans les sujets présentés pendant le séminaire. Les exposés

ont aussi montré qu'un intérêt croissant était porté aux comportements d'acteurs et aux processus de décision.

En matière de méthodologie, une évolution peut aussi être soulignée pour ce domaine de recherche émergent. Initiée principalement par des épidémiologistes vétérinaires avec des approches simples, la méthodologie connaît une utilisation croissante des développements récents de l'analyse économique. Ceci est conduit dans des cadres de collaborations ou d'approches interdisciplinaires. Ainsi, le couplage dynamique de modèles économique et épidémiologique constitue une approche de plus en plus retenue (cf. figure).



Couplage dynamique entre modèle de décision et modèle épidémiologique, avec  $S_n, S_{n+1}, I_n, I_{n+1}, R_n, R_{n+1}$  et  $V_n$  la proportion de troupeaux Sensibles, Infectieux Résistants et Vaccinés, les années  $n$  et  $n+1$ .

Contact [henri.seegers@oniris-nantes.fr](mailto:henri.seegers@oniris-nantes.fr)

## Ça se passe au centre INRA

### > Ils, elles ont soutenu leur thèse récemment

**Guéba AGODA-TANJAWA** : « Propriétés rhéologiques et interactions au sein de suspensions de cellulose et de systèmes biomimétiques cellulose/pectines ».

**Clémence BIECHE** : « Effet des hautes pressions sur *Campylobacter jejuni* : étude des mécanismes d'inactivation ».

**William BOLINGUE** : « Rôle de la protéine MtSNF4b dans la post maturation des graines de *Medicago truncatula* ».

**Wahiba BOUTEBTOUB** : « Gestion du métabolisme carboné de *Mandevilla sanderi* (Hemsl.) Woodson en réponse à une taille répétée ».

**Virgine BOUCHER** : « Analyse fonctionnelle de MtPM25, une protéine LEA (Late Embryogenesis Abundant), et implication dans la qualité germinative des graines de *Medicago truncatula* ».

**Jérémy CLOTAULT** : « Impact de la sélection sur l'expression et la variabilité de séquence de gènes de la voie de biosynthèse des caroténoïdes chez la carotte cultivée ».

**Bérengère COUPE** : « Impact de la nutrition périnatale sur la programmation du comportement alimentaire : de l'ontogénèse des réseaux hypothalamiques à la régulation de la prise alimentaire ».

**Thomas DUGE DE BERNONVILLE** : « Caractérisations histologique, moléculaire et biochimique des interactions compatible et incompatible entre *Erwinia amylovora*, agent du feu bactérien, et le pommier (*Malus x domestica*) ».

**Nabila HADDAD** : « Etude de l'implication de la Polynucléotide Phosphorylase dans la survie à basse température et la virulence chez *Campylobacter jejuni* ».

**Ahmed HAJRI** : « Détermination des répertoires d'effecteurs de type III chez *Xanthomonas spp.* et analyse de leur rôle dans la spécificité d'hôte ».

### > Ils, elles viennent de commencer leur thèse

**Fatma ALLOUCHE** : « Cartographie de distributions des polymères dans les tiges de maïs par imagerie hyperspectrale : Infrarouge, UV et Raman ».

**Céline BOURDIN** : « Etude des insecticides de dernière génération agissant sur le canal sodium d'insectes ».

**Adrien CANDAT** : « Caractérisation fonctionnelle des gènes codant des protéines mitochondriales de type Late Embryogenesis Abundant (LEA) chez *Arabidopsis thaliana* ».

**Kamel Eddine ELMECHERFI** : « Evaluation de l'antigénicité/allergénicité des protéines du lactosérum bovin après traitement technologique (micro onde couplé à une protéolyse enzymatique) ».

**Herman KENMOGNE DOMGUIA** : « Réactivité des acides gras insaturés au cours du processus de digestion *in vitro* : modifications structurales de matrices modèles et conséquences sur la formation de marqueurs biologiques au stress oxydant ».

**Marie RANDOUX** : « Bases moléculaires de la remontée de floraison chez le rosier ».

**Arnaud TURBIN** : « Conception assistée d'aliments solides céréaliers modèles ».

**Cindy VERDU** : « Cartographie génétique des composés phénoliques du pommier et de leur potentiel antioxydant ».

**Christophe OLIVIER** : « Nanocomposites fonctionnels : assemblages structurés multi-échelles de biopolymères et de nanotubes de carbone ».

### > Ils, elles effectuent leur stage post-doctoral

**Perrine DAVID**, Université Paris 11 (France) : « Caractérisation de l'évolution moléculaire d'effecteurs de type III au sein du genre *Xanthomonas* ».

**Nicolas DESBUARDS**, « Impact de prébiotiques sur la maturation intestinale dans le cadre d'une prévention du risque allergique à l'ovalbumine, chez un modèle animal (souris) sensibilisé à cette protéine ».

**Aiguo QIN**, Université d'Agriculture de Shandong (Chine) : « Recherche des gènes impliqués dans la spécificité d'hôte chez *Venturia inaequalis* ».

**Heiko WINTER**, Université d'Hamburg, (Allemagne) : « Elaboration de composés modèles de parois végétales variant en composition et en organisation ».

**Ahmad FAHS**, Université de Haute-Alsace (Mulhouse, France) : « Caractérisation des protéines alimentaires par spectroscopie de force et imagerie corrélative d'interfaces modèles par microscopie à force atomique ».

**Ahmed HAJRI**, Université d'Angers (France) : « Caractérisation de populations bactériennes au sein de l'espèce bactérienne *Xanthomonas arboricola* responsable de maladies émergentes en France ».

### > Ils, elles sont accueilli(e)s au cours de leur thèse

**Tatyana KONNOVA**, « Expression hétérologue de la caséine bêta et étude des modifications post-transcriptionnelles et structurales. Comparaison avec les protéines structurées différemment ».

## Journée de l'Université de Nantes

7 juin 2010, Cité des Congrès, Nantes, France



Le symposium « Progrès scientifiques récents au sujet du lait humain et de son utilisation pour les nouveau-nés prématurés » est organisé par l'UMR PhAN « Physiologie des Adaptations Nutritionnelles ».

Informations [www.js.univ-nantes.fr](http://www.js.univ-nantes.fr) (Symposium 5)

## Recherche en santé

27 mai 2010, Cité des Congrès, Nantes, France

Le centre INRA participe au comité d'organisation des Rencontres de la Recherche en Santé dans le Grand Ouest ; des communications seront faites par des chercheurs du centre.

Informations [www.rencontres-go-inserm.fr](http://www.rencontres-go-inserm.fr)

## Protection des informations

Si vous avez reçu Ad Litteram par la poste, sachez que les informations concernant votre nom et adresse sont conservées sur une base de données sécurisée.

Si vous désirez que des informations soient retirées de notre banque de données, veuillez nous contacter.

La base de données du centre INRA Angers-Nantes ne peut être vendue ou diffusée à l'extérieur du centre INRA Angers-Nantes.

## Ad Litteram

ISSN : 1634 - 3832



Institut National de la Recherche Agronomique  
Rue de la Géraudière  
B.P. 71627  
44316 Nantes Cedex 3

Directeur de la publication : J.-F. Thibault  
Comité éditorial : C.Y. Boquien, G. Della Valle, C. Dürr, F. Foucher, T. Hoch, M.-A. Jacques, V. Persillet, L. Sautinier, J.-F. Thibault, O. Tresse  
PAO : N. Mansion  
Impression : Goubault Imprimeur  
Contact INRA : Jean-Luc.Gaignard@angers.inra.fr