

Gestion durable de l'azote en agriculture

Organisateur : ULg Gembloux Agro-Bio Tech (Unité Systèmes Sol Eau / GRENeERA)

Coordinateur : Christophe Vandenberghe

Dates : 27 mai au 1er juin 2012

Participants : Christophe Vandenberghe (B), Mathieu Deneufbourg (B), Florent Bachelart (B), Jean-Pierre Destain (B), Jean-Pierre Goffart (B), Morgan Abras (B), Yves Beckers (B), Didier Stilmant (B), Marc De Toffoli (B), Isabelle Dufrasne (B), Benoît Heens (B), François Henriet (B), Pierre Arousseau (F), Jean-Marcel Dorioz (F), Richard Lambert (B), Bernard Bodson (B).



Objectif

La Directive Nitrate (1991) vise la protection des eaux vis-à-vis de la pollution par le nitrate d'origine agricole. Elle contraint les Etats Membres à mettre en œuvre des Programmes d'action (délimitation de zones vulnérables, établissement d'un code de bonnes pratiques agricoles, monitoring) en vue d'assurer une qualité de l'eau en matière de concentration en nitrate et de limiter tout problème d'eutrophisation des eaux de surface.

Le Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA), établi pour la première fois en 2002, doit, selon les obligations liées à Directive Nitrate, faire l'objet d'une révision tous les 4 ans.

GRENeRA (Groupe de Recherche Environnement et Ressources Azotées) de Gembloux Agro-Bio Tech et son partenaire de l'UCL ont pour mission depuis 2001 d'évaluer et de proposer des modifications de ce Programme à chaque révision quadriennale.

En vue de préparer la prochaine révision, un séminaire d'étude est organisé par GRENeRA. Celui-ci, d'une durée de 5 jours, a rassemblé à Peyresq, un groupe de scientifiques en vue d'une réflexion sur le PGDA actuel à la lumière des connaissances de chacun.

Compte rendu : 2ème Atelier "Nitrate - Eau"

1. Introduction

Depuis les années '70, l'Europe s'est montrée de plus en plus préoccupée par la qualité de l'eau. Elle a ainsi pris une série de directives fixant des objectifs de qualité pour les rivières et les lacs destinés à la production d'eau potable et à la baignade (1976) ainsi que des normes pour l'eau potable (1980). En 1991, deux nouvelles directives voient le jour, l'une concerne le traitement des eaux urbaines résiduaires, l'autre, les nitrates d'origine agricole.

Au milieu des années '90, l'Europe a constaté que, bien que des progrès aient été réalisés, la politique de l'eau était encore trop fragmentée, à la fois en terme

d'objectifs et de moyens. Il convenait dès lors :

- d'incorporer dans un texte unique toutes les obligations sur la gestion de l'eau ;
- de lier les différents objectifs de protection de l'eau et de combler toute lacune ;
- de coordonner toutes les mesures à prendre afin d'atteindre les objectifs fixés et
- d'accroître la participation du public à la politique de l'eau

Ces principes ont été traduits dans la Directive-cadre Eau (DCE).

L'objectif principal de la DCE est d'atteindre un 'bon état' de l'eau d'ici décembre 2015. Pour les eaux souterraines, il convient de prévenir ou limiter le rejet de polluants et de protéger, d'améliorer ou de restaurer la qualité de toutes les masses d'eau.

En Région wallonne, la législation a connu la même 'recentralisation' : le Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA), transcription de la Directive Nitrate, a ainsi été incorporé en 2007 dans le Code de l'Eau, transcription de la Directive-cadre Eau. Dans le cadre de la préparation des plans de gestion de l'eau et de la révision du PGDA qui doit avoir lieu en 2013, il est opportun d'avoir un regard sur le passé et de tenter de mettre en relation l'évolution de l'agriculture et de la qualité de l'eau afin de contribuer à mettre en évidence certaines pratiques qui ont pu conduire à une augmentation de la concentration en nitrate des eaux souterraines.

2. Evolution de la qualité de l'eau et du modèle d'agriculture

2.1. Introduction

En 2010, la superficie agricole utilisée (SAU) s'étendait sur 750.000 hectares, soit environ 45 % du territoire de la Wallonie. Chaque année, de l'ordre de 550 millions de m³ d'eau apportée par la pluie rechargent les masses

Gestion durable de l'azote en agriculture

d'eau souterraine. Une part importante de ce volume passe donc par le 'filtre' des sols agricoles.

L'évolution de la qualité de l'eau est donc partiellement liée à l'évolution de l'agriculture (les secteurs 'domestique' et 'industriel' y contribuent également), avec un décalage dans le temps dû au temps de transfert sol - aquifère.

Pour mieux comprendre l'impact qu'a eu l'agriculture sur la qualité de l'eau, il est indispensable de disposer d'un historique de l'évolution de celle-ci en regard des changements observés dans l'agriculture. L'objectif est de pouvoir cibler l'un ou l'autre de ces changements qui ont pu occasionner la dégradation de la qualité de l'eau. Il conviendrait alors de concentrer les futurs plans de gestion sur ces pratiques agricoles modifiées pour restaurer les masses d'eau dans leur état "initial".

2.2. La qualité de l'eau

La Société Wallonne des Eaux contrôle la qualité de l'eau dans l'aquifère du Crétacé de Hesbaye depuis 1960. Elle a pu y observer une augmentation constante de la concentration en nitrate dans trois captages depuis 1976.

La tendance enregistrée depuis 1976 dans l'aquifère du Crétacé de Hesbaye s'est confirmée jusqu'à nos jours, tant dans cet aquifère que dans les principaux autres exploités pour l'eau potable.

La qualité de l'eau souterraine à un moment donné est le résultat, différé dans le temps, de l'activité anthropique (agriculture, domestique, industrie) présente en surface. Le temps de réponse 'pression anthropique/impact sur l'eau' dépend, entre autres, de facteurs tels que le type et l'épaisseur de sol non saturé ainsi que de l'inertie de la masse d'eau. Ainsi, pour l'aquifère du Crétacé de Hesbaye, l'impact de l'agriculture sur la qualité de l'eau souterraine se marque avec plus d'une dizaine d'années de retard.

Pour mettre en évidence les facteurs qui ont contribué à l'augmentation de la concentration en nitrate à partir de 1975, il faut dès lors retourner à 1960 et observer les modifications de l'agriculture au cours de cette décennie.

2.3. L'agriculture

L'examen des données disponibles (statistiques agricoles) entre 1950 et 1970 a ainsi mis en évidence :

- une modification du paysage agricole (réduction d'un tiers des superficies de prairies, introduction du maïs, ...);

- une augmentation significative du cheptel bovin (+20%) et porcin (+200%) et

- une augmentation plus importante de l'utilisation d'azote (organique et minéral) par rapport à l'augmentation des besoins (rendements).

En 2010, le cheptel bovin (~1.300.000 têtes) en région wallonne était supérieur de l'ordre de 30% par rapport à celui de 1950. Cette augmentation, conjuguée à la diminution de la superficie des prairies amène une charge moyenne de près de 4 têtes/ha de prairies en 2010 alors qu'elle n'était que de 2 têtes/ha de prairie en 1950; cette "moyenne" pouvant cacher des valeurs très importantes dans le cas d'exploitation peu "liées au sol" (gros cheptel et peu de superficie pour épandre les effluents).

3. La législation wallonne : le programme de gestion durable de l'azote (PGDA)

L'actuel Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA) fixe des quantités maximales d'apport d'effluents par hectare de prairie et de culture, contrôle chaque année dans chaque exploitation la liaison au sol (LS). Ce LS est le rapport entre l'azote organique produit (contenu dans les effluents) par le cheptel de l'exploitation et la capacité de valorisation sur les parcelles de l'exploitation. Si le LS est supérieur à 1, l'agriculteur concerné est en excédent d'effluents ; il doit établir des contrats d'échange avec d'autres agriculteurs dont le LS est inférieur à 1.

Ce PGDA impose également la mise en place de cultures intermédiaires pièges à nitrate (CIPAN) après un épandage d'effluent en été et sur 75% des parcelles récoltées en été, de manière à immobiliser une part importante de l'azote apporté lors de l'épandage d'effluent et/ou minéralisé avant la période de lixiviation.

En matière de stockage des effluents à la ferme, la capacité minimale est de 6 mois de manière à pouvoir épandre les effluents aux moments opportuns (début de printemps ou fin d'été).

Le PGDA actuel met également en place un système de contrôle du reliquat azoté dans le sol en automne (APL) et impose des conditions pour le retournement de prairies permanentes.

L'actuel PGDA doit être révisé en 2013.

Un premier séminaire a été organisé à Peyresq en 2009. Les enseignements de ce séminaire ont été intégrés dans la révision de la législation effectuée en 2011.

Ce second séminaire organisé à Peyresq du 27 mai au 2

Gestion durable de l'azote en agriculture

juin 2012 a réuni une quinzaine de scientifiques wallons ou français autour de cette même problématique "Nitrate - Eau" pour préparer cette révision par la proposition de modifications à ce PGDA. L'objectif a été, au travers de plusieurs sessions de travail, de présenter les enseignements des travaux récents de chaque participant en vue de proposer des modifications au PGDA.

La présence de collègues français spécialisés dans le phénomène d'eutrophisation des rivières, fleuves et eaux côtières et de collègues belges spécialisés en pesticides ou en gaz à effet de serre a permis d'élargir le champ de réflexions à ces thématiques.

In fine, celles-ci portent sur

- des conditions supplémentaires en matière d'épandage d'effluents,
- des conditions supplémentaires en matière d'apport d'engrais,

- une extension de l'obligation de semis de CIPAN dans le cas des intercultures courtes,
- la mise en place d'un service-conseil pour le calcul des rations alimentaires,
- l'amélioration des conseils de fertilisation azotée et
- la révision de la norme de production d'azote pour la vache laitière.

Les travaux présentés à l'occasion du séminaire organisé à Peyresq seront publiés dans un numéro spécial de la revue BASE (Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement) (disponible à l'adresse suivante : <http://www.bib.fsagx.ac.be/base/>) éditée par Gembloux AgroBioTech et le Centre wallon de Recherches Agronomiques.



16^{ème} “Aux rencontres de Peyresq” : “Dynamique, non linéarités et complexité dans les phénomènes naturels terrestres”



Organisation : CNRS et Université de Nice Sophia Antipolis : Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (LPMC) et fédération Doebelin FR2800, Nice.
Institut de Recherche sur les Phénomènes Hors-Equilibre (IRPHE, Marseille).
Laboratoire de Physique Statistique (LPS-ENS, Paris).

Coordinateur : Xavier Noblin

Site internet: <http://peyresq.unice.fr/>

Dates : 3 au 8 juin 2012

Participants : Ali Mohamed, Aubert Oriane, Beauvier Edouard, Bodéa Simona, Carbone Francesco, Cissé Mamadou, Deike Luc, Duguet Johann, Erpelding Marion, Frisch Thomas, Gaillard Philippe, Genois Mathieu, Gerin Chloé, Kree Mihkel, Lemaigre Lorena, Neuville Amélie, Paraz Florine, Perrard Stéphane, Sauret Alban, Seizilles Grégoire, Vincent Lionel, Médéric Argentina, Friedrich Busse, Therry Dauxois, Hervé Le Treut, Raul Maddariaga, Yves Pomeau, Pierre Coulet, Alain Pocheau, Xavier Noblin, Anne de Wit.

L'édition 2012 a réuni 31 participants dont 5 permanents CNRS, 8 universitaires, 3 Post-docs et 15 étudiant(e)s en thèse. Nous avons noté la participation de différents laboratoires français et étrangers : IRPHE, IM2NP (Marseille), MSC, IPGP, ENS (Paris), LIMSI, IMNC (Orsay), LMD (ENS Paris), ULB (Belgique), Oslo (Norvège), Bayreuth (Allemagne), ENS (Lyon), INLN, LJAD, LPMC, OCA (Nice).



16^{ème} “Aux rencontres de Peyresq” : “Dynamique, non linéarités et complexité dans les phénomènes naturels terrestres”

Objectifs :

Les Rencontres de Peyresq 2012 se situaient pleinement dans la continuité des écoles thématiques d'été précédentes tenues à Peyresq. Il s'agit de l'étude des phénomènes non linéaires, c'est un sujet relativement récent qui trouve des champs d'applications dans des domaines aussi variés que la dynamique des fluides, la physique statistique, la mécanique quantique, la chimie physique, la biophysique, pour n'en citer que quelques-uns.

Le but premier de cette école est de renforcer la communication et la cohérence entre les diverses communautés des sciences non linéaires. Elle a également pour rôle de confronter les étudiants et les chercheurs, jeunes ou confirmés, avec les nouveaux développements dans des thématiques qui sortent de leur spécialité initiale. Cette école interdisciplinaire sur les phénomènes non linéaires s'adresse aussi bien aux étudiants en thèse et aux jeunes chercheurs qu'aux chercheurs et enseignants-chercheurs plus expérimentés.

En fonction des besoins et suggestions de la communauté, nous avons choisi une thématique générale consacrée à l'étude physique de phénomènes naturels terrestres. Il s'agit donc d'exemples variés qui recouvrent des problématiques issues de notre environnement global (manteau terrestre, plaques, océan, atmosphère). Il s'est agi de voir comment, actuellement, la communauté du non linéaire répond à ces problématiques. Les phénomènes en question se retrouvent dans de nombreuses disciplines : instabilités, propagation d'onde, phénomènes complexes en mécanique des fluides et des solides, systèmes dynamiques et systèmes complexes... Sous le titre “Dynamique, non linéarités et complexité dans les phénomènes naturels terrestres”, nous avons souhaité rassembler dans une problématique générale des avancées récentes qui permettent des analogies et des fertilisations communes entre disciplines différentes.

Compte rendu :

4 cours de 4h30 et un cours partagé de 6h furent dispensés par 6 intervenants qui firent preuve de grandes qualités pédagogiques. Le choix du thème, transversal a été salué et a bien représenté le miroir des évolutions de la communauté de non linéaire vers de nouveaux champs et de nouvelles disciplines. Le nombre de participants (31) a permis des échanges fructueux et conviviaux, faisant de l'école une manifestation de qualité à tous points de vue, saluée par les participants. Le bilan est donc très positif.



Voici les résumés des cours de la 16^{ème} édition des Rencontres de Peyresq :

• *Systemes dynamiques, chaos, prédictibilité* [4h30]

Médéric ARGENTINA

(LJAD, Nice)

Résumé :

L'objectif de ce cours est de proposer un bref aperçu des comportements de systèmes chaotiques. Après avoir défini ce qu'est une dynamique chaotique, en s'appuyant sur des exemples concrets, je présenterai les outils qui permettent de comprendre du point de vue qualitatif et quantitatif les évolutions temporelles complexes.

• *Problems of Nonlinear Convection in the Earth's Mantle and Core* [4h30]

Friedrich H. BUSSE

(Univ. Bayreuth, Allemagne)

Résumé :

Thermal convection in fluid layers heated from below has become the paradigmatic example of nonlinear fluid dynamics and pattern formation. It also represents the most common type of fluid flow considered in geophysics. Weakly nonlinear properties of convection patterns and their stability will be discussed in terms of Ljapunov functionals and spherical convection patterns will be related to observations of the Earth's mantle. Boundary layer theory allows the study of asymptotic properties in the case of infinite Prandtl number. The analysis of convection in rotating cylindrical annuli and in rotating spherical shells and of its dynamo action is essential for the understanding of the origin of the geomagnetic field.

16^{ème} “Aux rencontres de Peyresq” : “Dynamique, non linéarités et complexité dans les phénomènes naturels terrestres”

• *Propagation d’ondes à la surface et dans les océans* [4h30]

Thierry DAUXOIS
(CNRS & ENS Lyon)

Résumé :

Nous présenterons la propagation d’ondes hydrodynamiques à la surface et à l’intérieur de l’océan. Nous nous attacherons tout d’abord à discuter les effets non linéaires conduisant à la formation de solitons hydrodynamiques, plus communément appelés tsunamis. Par la suite, nous étudierons la génération d’ondes localisées à l’interface entre couches de densités différentes. Enfin, nous discuterons en profondeur la physique des ondes internes de gravité des fluides stratifiés en densité qui ont un rôle prépondérant dans les océans notamment. Grâce à un comportement souvent inhabituel, ces ondes permettent d’appréhender de façon originale des concepts de la physique linéaire tout en réservant de très jolis effets non linéaires. À l’aide de plusieurs expériences, certaines très simples d’autres plus élaborées, sur la dynamique des ondes internes, il est en effet possible de discuter les questions de génération, de propagation mais aussi d’étudier certains mécanismes d’instabilité. Si le temps le permet, je discuterai l’analogie avec les fluides en rotation.

• *Modélisation d’un système complexe : le système climatique.* [4h30]

Hervé le Treut
Institut Pierre Simon Laplace, UPMC et Ecole Polytechnique

Résumé :

Le système climatique est par définition composé des deux fluides que sont l’atmosphère et l’océan, et de domaines solides (glaces, sol superficiel, lithosphère ou asthénosphère) qui subissent des évolutions souvent beaucoup plus lentes. Tous ces éléments interagissent au travers de mécanismes physiques, chimiques et biologiques - les processus liés à la vie contribuant de manière très importante à l’évolution de l’ensemble. Les modèles climatiques se sont d’abord construits à partir de représentation de l’atmosphère. Celle-ci est une composante rapide, qui détermine très largement la géographie des températures et des précipitations à la surface de la Terre. A défaut, d’être prévisible au-delà de quelques jours, les mouvements de l’atmosphère sont structurés par des grands régimes organisés, qui répon-

dent à des nécessités de conservation de l’énergie, de l’eau ou du moment cinétique, et peuvent être affectés par des forçages variés (interactions avec l’océan, croisances des gaz à effet de serre anthropiques, ...). La capacité à se projeter dans un avenir plus lointain dépend à la fois de la dépendance du climat vis-à-vis de paramètres externes qui sont partiellement prévisibles (évolution de l’ensoleillement aux échelles astronomiques) et de la mémoire des composantes lentes du système climatique (jusqu’à quelques centaines d’années pour les glaces ou l’océan profond, mais aussi pour la composition chimique de l’atmosphère ou la distribution à grande échelle de la biosphère). Les modèles climatiques se sont donc développés en intégrant des composantes nouvelles - mais ils ont du coup modifié la manière dont ils s’appuient sur des lois fondamentales, pour intégrer des représentations plus empiriques de nombreux processus chimiques ou biologiques. Ce changement dans la nature des modèles correspond aussi à une modification de la nature des incertitudes associées.

La science du climat est passée dans les dernières années d’une phase où elle a joué un rôle d’alerte un peu générale vis à vis des décideurs publics ou privés, à une phase où il est espéré qu’elle aide à mieux préciser les mesures à prendre. Les problèmes qui sont posés par cette évolution seront discutés en regard des limites persistantes qui affectent les projections futures.

• *Tremblements de terre* [6h]

Tremblements de terre et friction solide : modélisation et prédiction

Yves Pomeau
(Univ. of Arizona, ENS Paris)

Résumé :

On a fait depuis longtemps le rapport entre le phénomène de stick-slip dans la friction solide et les tremblements de terre, ceux-ci constituant sans doute les phases “slips” du glissement des plaques tectoniques, phases de durée brève et bien séparées dans le temps. Une modélisation de ce processus de stick-slip a été proposée depuis les années 80. Elle se fait par un système d’équations différentielles ordinaires couplées non linéaires. L’analyse de ce système de Dieterich-Ruina montre effectivement, au moins dans un certain domaine de paramètres, des oscillations de relaxation qui s’interprètent bien comme des phases de glissement lent

16^{ème} “Aux rencontres de Peyresq” : “Dynamique, non linéarités et complexité dans les phénomènes naturels terrestres”



séparées par des glissements brusques suivis eux-mêmes d'une nouvelle phase lente, etc. Malgré beaucoup d'analogies, cette succession de phase lentes et rapides ne constitue pas un autre exemple des oscillations de relaxation habituelles (de type van der Pol) avec perte de stabilité de la trajectoire sur une variété lente, suivie d'un retour sur cette même variété, etc. La profonde différence du système de Dieterich-Ruina avec le cas très étudié des oscillations de relaxation de systèmes de type van der Pol conduit à un scénario nouveau pour une possible prédiction des glissements rapides, via le changement de réponse à une source de bruit avant le glissement rapide.

• *La dynamique des tremblements de terre.*

Raul Madariaga
(ENS Paris)

Résumé :

Le processus de rupture des tremblements de terre est assez bien compris : un séisme est la propagation d'une rupture de cisaillement le long d'une ou plusieurs failles préexistantes. La propagation de la rupture est contrôlée par le frottement entre les lèvres de la faille. Ce modèle permet d'expliquer correctement les principales propriétés du rayonnement sismique et de prévoir le mouvement fort provoqué par les séismes dans le champ proche de la rupture. Malheureusement ce modèle ne peut pas expliquer le comportement collectif des tremblements de terre, comment ils interagissent entre eux et avec le mouvement lent des parties plus profondes de la terre. Des observations récentes montrent que des mouvements lents à toutes les échelles se produisent entre des séismes successifs. Nous discuterons de quelle façon ce mouvement très variable dans l'espace et le temps est la cause de la variabilité des séismes.

Workshop on mathematical papers : "Ondes Chaotiques. Chaos and Waves"



Organisation : Nalini Anantharaman (Orsay), Frédéric Faure (Grenoble), Colin Guillarmou (ENS Paris), Laurent Michel (Nice), Frédéric Naud (Avignon), Stéphane Nonnenmacher (CEA Saclay), Johannes Sjöstrand (Dijon).

Coordinateur : Frédéric Faure

Dates : 10 au 14 juin 2012

Participants : Arnoldi (F), Eswarathasan (E.U.), Faure (F), Guillarmou (F), Jakobson (CDN), Laurent (F), Leautaud, Lemasson (F), Macia (E), Naud (F), Nonnenmacher (F), Rivière (F), Schenck (F), Schubert (U.K.), Strohmaier (U.K.), Uebershär, Vogel, Weich (D).

La rencontre a été pour étudier ensemble des articles de recherche récents (écrits par d'autres auteurs) et autour du thème du "chaos quantique".

Chaque participant a étudié un ou plusieurs articles qu'il a présenté aux autres.

J. Marklof and A. Strömbergsson :

The periodic Lorentz gas in the Boltzmann-Grad limit: asymptotic estimates.

A. Vasy : *Microlocal analysis of asymptotically hyperbolic spaces and high energy resolvent estimates*

Sogge-Zelditch : *Lower bounds on the Hausdorff measure of nodal sets* (arXiv:1009.3573)

Sogge-Hezari : *A natural lower bound for the size of nodal sets* (arXiv:1107.3440)

Colding/Minicozzi : *Lower bounds for nodal sets of eigenfunctions* (arXiv:1009.4156)

Zelditch : *Complex zeros of real ergodic eigenfunction* (Invent 2007)

Brooks-Lindenstrauss :

Joint Quasimodes, Positive Entropy, and Quantum Unique Ergodicity (arXiv:1112.5311)

Graph Eigenfunctions and Quantum Unique Ergodicity (arXiv:1006.3583)

Flaminio-Forni : *Invariant distributions and time averages for horocycle flows.* Duke Math. J. 119 (2003)

Sodin-Nazarov : *Random Complex Zeroes and Random Nodal Lines* (arXiv:1003.4237)

Burq-Lebeau : *Injections de Sobolev probabilistes et applications* (arXiv:1111.7310)

Donnelly-Fefferman : *Nodal sets of eigenfunctions on Riemannian manifolds.* Invent. Math. 93 (1988), no. 1, 161–183.

Toth-Zelditch : *Quantum ergodic restriction theorems* (arXiv:1104.4531).

Dyatlov-Zworski : *Quantum ergodicity for restrictions to hypersurfaces*

Théorie de Patterson-Sullivan/Bunke-Olbrich on invariant distributions supported on limit sets.

(i) Semiclassics of non-linear Schroedinger or Hartree equations, say along the lines of the work of Remi Carles and collaborators,

(ii) derivation of non-linear Schroedinger and Hartree from many particle theories, something from the recent work by

Rodnianski, Schlein, Erdos, Pickl etc. (e.g. <http://arxiv.org/abs/0711.3087>)

Jean Bourgain and Zeev Rudnick : *On the nodal sets of toral eigenfunctions*

Les présentations étaient suivies de discussions.

Comme toujours, l'accueil de l'équipe de Peyresq a été très apprécié ainsi que le cadre exceptionnel du lieu.

La rencontre a aussi été très amicale avec un après-midi de randonnée par beau temps au Courradour, très appréciée.

Peyresq Physics 17th

“Micro and macro structure of spacetime”



Organisation : Edgard Gunzig
Coordinateur : Edgard et Diane Gunzig
Dates : 16 au 22 juin 2012
Participants : Eugenio Bianchi (Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Canada)
Steve Carlip (Department of Physics, University of California at Davis, USA)
Sergei Dubovski (Center for Cosmology and Particle Physics, New York University, USA)
Larry Ford (Institute of Cosmology, Department of Physics and Astronomy, Tufts University, USA)
Valeri Frolov (Theoretical Physics Institute, University of Alberta, Edmonton, Canada)
Edgard Gunzig (Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgium)
Alioscia Hama (Center for Quantum Information, Tsinghua University, Beijing, Popular Republic of China ; Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Canada)
Bei-Lok Hu (Maryland Center for Fundamental Physics and Joint Quantum Institute, University of Maryland, Maryland, USA)
Ted Jacobson (Maryland Center for Fundamental Physics, Department of Physics, University of Maryland, Maryland, USA)
Don Page (Department of Physics, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada)
Renaud Parentani (Laboratoire de Physique Théorique, Université Paris-Sud, Orsay Cedex, France)
Albert Roura (Institute for Quantum Physics, University of Ulm, Ulm, Germany)
Rafael Sorkin (Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Canada; Department of Physics, Syracuse University, Syracuse NY, USA)
Simone Speziale (Centre de Physique Théorique, Campus de Luminy, Marseille, France)
Bill Unruh (Department of Physics and Astronomy, University of British Columbia, Vancouver, Canada)
Yuko Urakawa (Department of Fundamental Physics, University of Barcelona, Barcelona, Spain; Department of Physics, Ochanomizu University, Bunkyo, Tokyo, Japan)
Enric Verdaguer (Institute of Sciences of the Cosmos, Department of Fundamental Physics, University of Barcelona, Barcelona, Spain)

Compte rendu :

The 17th Peyresq Physics meeting was held on the week of June 16-22, 2012. There were seventeen participants, coming from Belgium, Canada, China, France, Germany, Japan, Spain and USA. Newcomers to this meeting were Sergei Doboski, from New York University, Alioscia Hama, from Tsinghua University in Beijing, Simone Speziale, from Marseille and Yuko Urakawa from the Ochanomizu University in Tokyo.

Several topics of current interest in fundamental physics, black holes and cosmology were presented. A portion of the meeting was devoted to the difficult and still unsolved problem of understanding what is the entropy of a black hole. Hama, Sorkin and Bianchi presented quite different approaches to this important issue. Hama gave a novel approach focussed on the quantum foundations of statistical mechanics. He introduced the concept of scrambling in this context, and argued that black holes are fast scramblers. Sorkin, on the other hand, started with the concept of entanglement entropy of a field and made his way to associate an entropy to

a spacetime region. Bianchi looked at the black hole entropy problem from the point of view of loop quantum gravity, and made significant progress. It is clear that this is still an open issue in which researches are working hard, fortunately each year new ideas are found. Black holes were further discussed by Frolov who studied the propagation of polarized photons around a rotating black hole.

Modified gravity models have been proposed in recent years to find alternative explanations to the problem of dark matter and dark energy in the universe. Dubovsky, Carlip and Speziale gave talks touching this topic. Dubovsky presented what he called the simplest model of quantum gravity and showed that despite its simplicity, his model exhibits many of the salient features expected from more realistic theories. Carlip took a critical view to the idea of gravity as an ‘emergent’ phenomenon that has gained popularity in recent years. He discussed some of the obstacles that any such model must overcome in order to agree with the observational underpinnings of general relativity. Speziale worked in the

Peyresq Physics 17th “Micro and macro structure of spacetime”

formalism of loop quantum gravity and showed how a recently proposed massive gravity theory can be naturally recasted in this formalism.

The talks by Jacobson, Page, Parentani, Roura and Urakawa focussed on cosmology. Jacobson gave a work in progress talk on the creation of the universe. He started with the idea that perhaps degrees of freedom are created as the universe expands. If the physics of mode creation selects a preferred frame, it could induce an aether type action, and discussed how to find that action. Page focussed on the fact that de Sitter geometry, (which is the model for inflationary cosmology) does not admit a de Sitter-invariant ground state for some fields. To cure this he proposed to use shift invariant observables. Parentani discussed dispersive effects in de Sitter and revealed a surprising connection between the effects of short distance dispersion in cosmology and in black hole physics. Roura, described the correlations of metric fluctuations coupled to a scalar field and proved that these are de Sitter invariant, to one loop order. Urakawa focussed on the infrared divergent behavior of fluctuations in de Sitter spacetime. She noticed that removing influences from an unobservable region of the universe may get rid of these divergences, and proposed a way to find infrared regular correlations.

Quantum field fluctuations and decoherence were discussed by Ford, Hu and Unruh. Ford noticed that anti-correlations are found for quantum fluctuations that tend to prevent secular effects. But this is not so in a time dependent background. This may lead to luminosity fluctuations of a source which grow with increasing distance. Hu explained the possible implications of some fluctuation theorems in statistical mechanics for understanding nonequilibrium processes in gravitational systems. Unruh proved how it is possible to have decoherence without energy transfer and used a very simple model in which he gives a counterexample to a theorem by Banks, Peskin and Susskind. This is related to a key aspect of the black hole information paradox since it is generally believed that information loss due to black hole evaporation implies energy nonconservation, by that theorem. This issue was largely debated.

As is tradition in the Peyresq meetings we had long talks that allowed plenty of time for discussion and lively debate. In addition numerous private discussion took place among the participants after the talks, at meals,

and in the evenings over genepi. All this inspired by the exceptional, relaxed and friendly atmosphere of Peyresq.

Sunday 17 (Chair : Edgar(d) Gunzig--morning, Enric Verdaguer--afternoon)

Rafael Sorkin : “*Expressing entropy globally in terms of field-correlations*”

Valeri Frolov : “*Spinoptics in a curved spacetime*”

Alioscia Hamma : “*Local thermalization and fast scramblers in quantum mechanical models of black holes*”

Monday 18 (Chair : Bei-Lok Hu--morning, Larry Ford--afternoon)

Eugenio Bianchi : “*Horizon entropy from loop gravity*”

Simone Speziale : “*Ghost-free massive gravity in the Plebanski formalism*”

Sergei Dubovsky : “*Solving the simplest theory of quantum gravity*”

Yuko Urakawa : “*Fate of long wavelength fluctuations and initial states of inflationary universe*”

Tuesday 19 (Chair : Valeri Frolov--morning, Steve Carlip--afternoon)

Albert Roura : “*One-loop Riemann correlator and de Sitter invariance*”

Don Page : “*Massless scalar field vacuum in de Sitter spacetime*”

Renaud Parentani : “*Dispersive effects in de Sitter space and event horizon thermodynamics*”

Ted Jacobson : “*Creation of the universe: a work in progress*”

Wednesday 20 (Chair : Ted Jacobson)

Sergei Dubovsky : “*Exploring the string axiverse with precision black hole physics*”

Simone Speziale : “*Twistor networks and loop quantum gravity amplitudes*”

Afternoon excursion

Thursday 21 (Chair : Albert Roura--morning, Renaud Parentani--afternoon)

Bill Unruh : “*Decoherence without energy transfer*” and “*Thoughts on negative energy fluctuations*”

Larry Ford : “*Non-cancellation of anticorrelated quantum fluctuations*”

Bei-Lok Hu : “*Fluctuation theorems in gravitating systems*”

Steve Carlip : “*Pitfalls for emergent gravity*”

La chaîne numérique 3D : de l'acquisition à la compression des données

Organisateurs : GRETSI et GdR CNRS ISIS
Coordinateurs : Mohamed Daoudi (LIFL/Télécom Lille1), Patrick Flandrin (CNRS-ENS Lyon) et Cédric Richard (Université de Nice).
Dates : 24 au 30 juin 2012
Site Internet : <http://peyresq12.u-bourgogne.fr>
Participants :



Objectifs :

Cette manifestation s'inscrit dans le cadre de l'École d'Été annuelle en traitement du signal et des images, organisée par Le GRETSI et le GdR ISIS depuis 2006. Ouverte à toute personne intéressée (académiques ou industriels), elle s'adresse prioritairement à des docteurs ou chercheurs en début de carrière, et a pour but de présenter une synthèse ainsi que les avancées les plus récentes dans un thème de recherche d'actualité.

L'édition 2012 de l'école a été consacrée à la chaîne numérique 3D : de l'acquisition à la compression des données. En effet, les développements technologiques récents concernant l'imagerie tridimensionnelle (outils d'acquisition comme les scanners 3D, modeleurs, cartes graphiques dédiées, etc.) rendent possibles la création et le stockage de modèles tridimensionnels à grande échelle.

C'est pourquoi, l'utilisation des modèles tridimensionnels se retrouve aujourd'hui dans de nombreuses applications telles que le patrimoine culturel, les simulations médicales, l'industrie mécanique, les jeux, la réalité virtuelle, et, de manière générale, tout ce qui touche au multimédia. Ces modèles, lorsqu'une représentation discrète est utilisée, sont souvent appelés maillages 3D dynamiques, puisqu'ils vont évoluer avec le temps. L'exploitation de cette masse d'information tridimensionnelle statique ou dynamique pose de nouveaux problèmes aux communautés qui jusqu'à récemment étaient plus habituées à travailler sur des signaux unidimensionnels ou bidimensionnels. Le traitement du "signal géométrique" puise ses fondements scientifiques dans de nombreuses disciplines. On peut citer les méthodes spectrales et l'analyse multi-résolutions par les onde-

La chaîne numérique 3D : de l'acquisition à la compression des données

lettes, les géométries différentielle/Riemannienne, l'analyse fonctionnelle, les statistiques sur des variétés non-linéaires, et enfin l'informatique graphique. C'est la raison pour laquelle l'étude des modèles tridimensionnels statiques et dynamiques est pluridisciplinaire par nature.

L'objectif de cette école est de donner une couverture de l'état de l'art des étapes présentes dans une chaîne de numérisation d'objets 3D : acquisition, reconstruction/modélisation, traitement/analyse, et compression. Plus précisément, ces cours ont permis de :

- donner les fondements théoriques nécessaires à l'analyse du maillage 3D statique et dynamiques.
- présenter les algorithmes de compression 3D.
- décliner les différentes facettes d'applications en particulier la TV3D.

Compte rendu / Réalisation :

L'École a comporté à la fois des cours tutoriaux (longs et courts), ainsi que des sessions ouvertes permettant aux participants de présenter leurs travaux et de confronter leurs idées.

1. Acquisition (2h)

Conférencier : Olivier Aubreton, Maître de Conférences à l'Université de Bourgogne / LE2I.

2. Traitement spectral du maillage (5h)

Conférencier : Bruno Levy, Directeur de Recherche INRIA à l'INRIA Nancy Grand-Est / LORIA.

3. Analyse de formes 3D (5h)

Conférencier : Mohamed Daoudi, Professeur à Télécom Lille 1 / LIFL.

4. Compression 3D (+t) (5h)

Conférenciers : Marc Antonini, Directeur de Recherche CNRS à l'I3S et Florent Dupont, Professeur à l'Université de Lyon / LIRIS.

5. TV3D (2h)

Conférencier : Laurent Lucas, Professeur à l'Université de Reims / CReSTIC.

L'édition 2012, avec plus de 45 participants, a tenu toutes ses promesses, aussi bien en termes scientifiques qu'humains. Elle s'est déroulée dans une atmosphère studieuse et décontractée. Les échanges ont été nombreux et soutenus, se prolongeant généralement bien au-delà de la salle de conférence. Le cadre exceptionnel du site, les infrastructures, le service et la disponibilité d'un personnel dévoué et chaleureux ont grandement contribué à ce succès. Ceci nous a été confirmé par de nombreuses réactions, pendant et après la manifestation. Le succès de l'édition 2012 nous a confortés dans le choix de ce site pour cette école d'été dans les années à venir.

Ecole du Non Linéaire de Peyresq



Organisation : Mariana Haragus, Université de Besançon, Laboratoire de Mathématiques, UMR 6623
Axelle Amon, Université de Rennes, Institut de Physique de Rennes UMR 6251
Laurent Larger, Université de Besançon, FEMTO-ST / Optique, UMR 6174
Stéphane Métens, Université Paris VII, Lab. Matière et Systèmes Complexes, UMR 7057
Luc Pastur, Université Paris XI, LIMSI, UPR 3251

Coordinateur : Laurent Larger

Dates : 23 au 30 août 2012

Site Internet : <http://nonlineaire.univlille1.fr/SNL/peyresq/2012/>

Participants :



Ecole du Non Linéaire de Peyresq

1. Objectifs de l'école

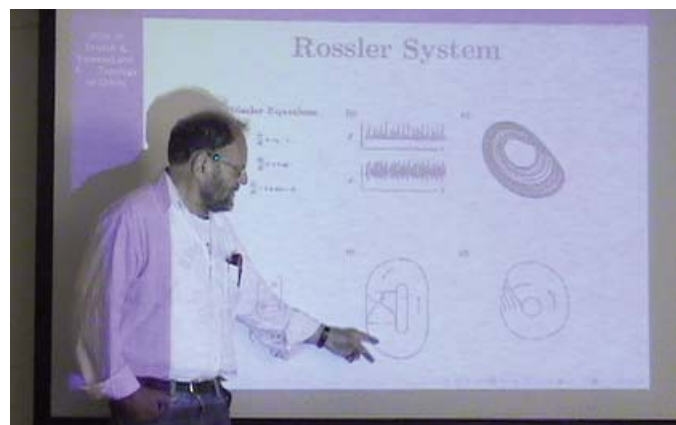
L'ambition clairement affichée de notre école thématique du CNRS a été de proposer des enseignements à vocation volontairement pluridisciplinaires de grande qualité, dispensés par des Chercheurs reconnus comme des experts dans leur domaine. Les thématiques sélectionnées cette année ont attiré à la compréhension, à l'étude, et à l'exploitation, des phénomènes non linéaires tant en mathématiques, en physique (optique, électronique et théorie du signal) en biologie et en chimie. La rencontre de ces diverses disciplines, et la mise en commun des savoirs axés autour de la dynamique non linéaire au travers de notre Ecole, initie la mise en place de collaborations actives, entre des étudiants en thèse de doctorat et des chercheurs français ou étrangers, sur ces thématiques. Cette démarche permet de satisfaire à une demande pressante, en jeunes chercheurs pluridisciplinaires, émanant des Laboratoires d'Excellences (CEMPI, IPGG, SEAM) ainsi que de divers programmes de recherche à grande échelle comme les ANR-pluridisciplinaires (INPHOCITY, ORA), le GDR DYCOEC, les ERC (NEXTPHASE en Starting Grant, MultiWave en Advanced) et certains des PCRD (PHOCUS), mis en place par les instances européennes de recherche. Il est à noter que 2 de ces programmes (DYCOEC et PHOCUS) ont contribué au financement de l'école en complément de la subvention CNRS, ce qui montre la capacité et l'effort du comité d'organisation à trouver, dans une certaine mesure, des autres sources de financement si nécessaire.

Les thèmes spécifiques abordés cette année

Comme cela peut-être clairement identifié dans le contenu des cours décrits ci-dessous ainsi que dans le programme prévisionnel de l'édition 2013, l'école est de fait pluridisciplinaire, et ce depuis sa création (soutien sans défection de plusieurs instituts du CNRS depuis le début, INP, INSIS, INSMI, jusqu'à cette année). Nous regrettons donc fortement l'arrêt du soutien de l'INP et de l'INSMI, dont nous avons du mal à comprendre les fondements scientifiques. D'autant que cette pluridisciplinarité cultivée par l'école a effectivement contribué dans un passé récent à l'émergence de plusieurs projets de recherche de grande envergure pilotés par des participants / intervenants / organisateurs des précédentes années (FP6 PICASSO, FP7 PHOCUS, ERC NextPhase, ERC MultiWave, nombreuses ANRs). Même si le chapeau général très large est récurrent (celui des dynamiques non linéaires), chaque année

est proposée avec des intervenants nouveaux et des thèmes renouvelés choisis en fonction de l'actualité scientifique du chapeau général.

A la demande récurrente des étudiants en thèse, nous avons proposé deux cours d'introduction aux techniques spécifiques de la dynamique non linéaire. D'une part, G. Iooss (Université de Nice) a présenté un cours de mathématiques axés sur l'obtention des formes normales comme dynamique réduite universelle dépendant des symétries du problème considéré. Des applications de ce formalisme ont été étudiées sur des systèmes génériques simples. Un second enseignement à caractère généraliste a été proposé par C. Misbah (Université J. Fourier de Grenoble), son point de vue de physicien a permis d'éclairer de façon complémentaire les concepts de base présentés durant le cours de mathématiques. Il a ensuite discuté des instabilités se présentant de manière générique dans les systèmes étendus spatialement, décrits par des équations aux dérivées partielles non linéaires, pour lesquels des techniques spécifiques doivent être développées. Il a ensuite terminé sur la compréhension des phénomènes de propagation de fronts entre états stables-stables et stables-instables.



Trois autres cours ont été proposés.

Le premier par R. Gilmore (Drexel University, Philadelphia, USA) qui a présenté une description détaillée des concepts fondamentaux et des outils d'analyse topologique du chaos. Pour les systèmes tridimensionnels, la méthodologie repose sur des outils mathématiques sophistiqués tels que la théorie des noeuds et des modèles "à collecteurs ramifiés". Ces techniques ont été illustrées par quelques études de systèmes expérimentaux, tels que la réaction chimique de Belousov-Zhabotinskii ou diverses dynamiques de lasers. Cette analyse topologique s'avère précieuse

Ecole du Non Linéaire de Peyresq

pour la classification des attracteurs étranges, la compréhension de séquences de bifurcations, l'extraction de l'information issues de données expérimentales et la dynamique symbolique ou la construction des codages symboliques.

Le second cours a été donné par Marc Lefranc (Université de Nice) et a été consacré à l'étude des réseaux de régulation cellulaire. A l'intérieur de nos cellules, des fonctions biologiques essentielles s'appuient sur des réseaux en interactions complexes où des acteurs moléculaires s'auto-régulent de manière à générer des signaux biochimiques appropriés. L'observation en temps réel dans les cellules vivantes a révélé l'existence de réseaux dynamiques, spatialement organisés et fortement non linéaires. En particulier, des comportements non linéaires typiques, comme de la bistabilité entre états stationnaires ou le développement d'oscillations temporelles sont exploités au niveau cellulaire, et permettent de construire des horloges biologiques, ainsi que des circuits de décision (pluridisciplinarité entre systèmes biologiques, mathématiques des dynamiques non linéaires, théorie des systèmes et du contrôle, oscillateurs). Ces enseignements nous ont montré comment la dynamique non linéaire est essentielle et comment elle a permis de comprendre les principes de conception de la plupart des réseaux de régulation cellulaire.

Le troisième cours donné par Mantas Lukosevicius (Université Jacobs, Bremen, Allemagne) a abordé la thématique émergente du "Reservoir Computing". Cette discipline issue de l'intelligence artificielle et de l'informatique théorique utilise notamment les systèmes dynamiques chaotiques dans la conception de "machines d'apprentissage". Une brève introduction aux concepts de base de l'apprentissage automatique et de l'intelligence artificielle ainsi que des réseaux de neurones a été présentée.

Ce cours a été illustré par L. Larger qui a proposé une technologie émergente et originale destinée à remplacer, les systèmes classiques de traitement de l'information par réseaux de neurones, par un dispositif d'optoélectronique présentant une dynamique non linéaire à retard. Il a notamment relevé, sur un système très simple, l'un des défis majeurs de l'industrie des télécommunications qui est de pouvoir traiter la gigantesque quantité d'informations qui arrivent dans les lignes de télécommunications optiques en temps réel. Ce cours a aussi été complété par un exposé, de Y. Chembo, à caractère théorique, dévolu aux systèmes à retard en optoélectronique.

Aux côtés de ces cours, trois autres mini-cours d'une heure trente ont été illustrés des concepts et techniques théoriques ou expérimentaux. Notamment l'étude de modèles immunologiques (S. Wilson, Université J. Fourier de Grenoble), la caractérisation des attracteurs chaotiques en utilisant le logiciel Matlab (L. Pastur Université d'Orsay), ainsi que la présentation de méthodes spécifiques à la résolution de problèmes aux frontières non linéaires (S.Métens, Université Paris Diderot).

2. Participants

L'attractivité, au niveau national et international, obtenue notamment grâce à la mise en place d'une meilleure communication du comité d'organisation de l'Ecole, a permis de très rapidement converger vers le nombre maximum de participants pouvant être hébergés sur le site de Peyresq. Nous avons donc compté cette année 31 participants (dont 6 CNRS -1DR, 1 CR, 2 doctorants CNRS et 2 postdocs CNRS-), et 10 orateurs dont les organisateurs. Un excellent rapport, d'une part entre étudiants en thèse ou post-doctorants et chercheurs confirmés, et d'autre part entre français et étrangers a contribué de manière essentielle à la réussite de notre Ecole. Une excellente communication entre les participants s'est rapidement établie, ainsi que des échanges scientifiques de haut niveau, qui se sont manifestés par les nombreuses questions des étudiants durant les cours. Nous attribuons le succès de cette école d'abord à la qualité des orateurs (tous de réputation internationale de très haut niveau), mais aussi à l'actualité des sujets abordés, ainsi qu'à l'environnement proposé par le site de Peyresq (nombreux endroits très conviviaux pour les discussions: tables en plein air, salle de cours, grandes pièces et endroits de détente le soir mais aussi la journée entre les cours, où de nombreuses personnes se sont retrouvées pour des discussions scientifiques). Enfin, ces discussions entre participants doctorants, participants chercheurs confirmés, et orateurs, ont été largement provoquées par les exposés des participants eux-mêmes, définis sur place, et que nous n'avons pu programmer en totalité (voir plus bas le planning effectif de la semaine) compte-tenu du nombre de demandes d'exposés toujours plus nombreuses de jour en jour tout au long du séjour.

3. Déroulement de l'école

Les cours ont été dispensés en anglais, pour la 2ème année consécutive. Les échos des participants à ce sujet ont été très nettement positifs. La présence de nombreux intervenants natifs de pays anglo-saxons, ou prove-

nant de pays non francophones (USA 1, Allemagne 4, Espagne 3, Russie 1, Pologne 2, Pays-Bas 2, Italie 3, Espagne 3), ont maintenu notre volonté d'ouvrir de manière pérenne l'Ecole à l'international et donc de choisir l'anglais comme langue des cours. Les exposés des participants ont également été faits au libre choix des participants, en Anglais, avec des échanges (questions, discussions) indifféremment en Français ou en Anglais.

3.a. Exposés des participants

Les exposés des participants, comme déjà évoqué, ont rencontré un vif succès, et ont largement contribué à l'implication, aux échanges et interactions, et à la participation active des auditeurs. Spontanément des ateliers de discussions tenus durant les après-midi ont permis d'initier plusieurs collaborations actives entre étudiants en thèse et chercheurs confirmés. Les exposés ont été programmés au début de la session des cours de l'après-midi. Nous avons successivement programmé les exposés suivants :

Zhenlan Gao, "Transition to chaos of natural convection between two vertical differentially heated plates"

Hazem Touounji, Univ. of Osnabrück, "Noise robustness in self organizing recurrent natural networks"

Maxime Percie du Sert, "Periodic Orbits Generically Hyperbolic in Coupled Cell Network"

Arturo Pagano, "Experimental validation of a model based controller for natural circulation"

Jimmi Talla Mbé, "Nonlinear dynamics in semiconductor lasers and optoelectronics"

Diego Angeli, "Route to chaos in confined thermal convection"

Irina Balakireva, "Complex modal dynamics in a nonlinear optical cavity"

Andrea Vüllings, "Dynamics in network of noisy linear and non linear oscillators with delayed coupling"

Jade Martinez Llinas, "Synchronization in delayed mutually coupled optoelectronic oscillators"

Axelle Amon, "Light-scattering measurements of micro-deformation in granular materials"

Ludomir Oteski, "Route to Eulerian chaos and Lagrangian chaos inside a two dimensional differentially heated cavity"

3.b. Mini-cours

Les mini-cours, essentiellement proposés par les organisateurs, ont eu pour but d'illustrer pratiquement, autant que possible, les notions développées par les orateurs, et

de rentrer ainsi dans des détails pratiques des recherches en dynamiques non linéaires (utilisation de logiciels de simulation dans des cas d'école, illustrations expérimentales, etc..).

4. Enquête de satisfaction

L'enquête a été réalisée sur place conformément à la demande du CNRS, et transmise à la délégation Nord-Est, ainsi que la feuille d'émargement. Notre analyse de cette enquête, ainsi qu'un formulaire d'évaluation interne, nous a fait apparaître un excellent niveau de satisfaction et un large enthousiasme, avec quelques détails organisationnels que nous comptons mettre à profit lors de prochaines éditions pour améliorer encore le fonctionnement de l'école.

5. Préparation de la prochaine édition

Comme chaque année, le comité d'organisation s'est réuni sur place à Peyresq, pour ébaucher un nouveau programme pour l'année 2013. Les membres du comité ont à l'heure actuelle déjà quasiment établi le contenu de l'édition devant avoir lieu en août 2013, avec des engagements de principe de la plupart des intervenants qui ont commencé à être contactés dès fin juin. Les nouveaux thèmes que nous proposons, sont les suivants :

basics in nonlinear dynamics

- M. Argentina (Univ. Nice) Nonlinear systems: a physics dynamical point of view (3 x 1h30).

- J. Rademacher (CWI, Univ. Amsterdam), Principles and mathematical methods in dynamical systems (3 x 1h30)

specialized courses :

S. Métens (Univ. Paris Diderot) a Trip in the NLS world (3 x 1h30)

Y. Chembo (CNRS, FEMTO-ST) Nonlinear dynamics in optical resonators (3 x 1h30)

F. Diaz (ENS Cachan et UC Dublin), Freak waves at the surface of the Oceans (3 x 1h30)

Goery Genty (Tampere, Finlande), Rogue wave in Optics (1h30)

John Dudley (Univ. Franche-Comté), Supercontinuum generation (1h30)

Christian Klein (Univ. Bourgogne) : Numerics with multi-dimensional dispersion equations (1h30)

La demande de financement a été déposée à la DR06, DR de rattachement du porteur de l'école, avec comme institut porteur l'INSIS (resp. formation permanente : Jean-Marc Blondy).

7th ALTER-Net Summer School

ALTER-Net is a network of 26 partner institutes from 18 European countries. ALTER-Net integrates research capacities across Europe: assessing changes in biodiversity, analysing the effect of those changes on ecosystem services and informing policymakers and the public about this at a European scale. Originally funded by the European Union's Framework VI program to stimulate a collaborative approach, ALTER-Net is now operating independently.



- Conveners : Allan Watt, NERC Centre for Ecology & Hydrology, Edinburgh, UK;
Taru Peltola, Finnish Environment Institute (SYKE), Joensuu, Finland; Simron Singh, IFF-Social Ecology, Vienna, Austria;
Steve Redpath, Aberdeen University and James Hutton Institute, Aberdeen, UK;
Albert Corporaal, Alterra, Wageningen University, The Netherlands.
- Coordination : Albert Corporaal
- Dates : 5 – 15 September 2012
- Internet : <http://www.alter-net.info/about-alter-net/what-we-do/training-summer-school/summer-school/2012>
- Speakers : Allan Watt, Pam Berry, Martin Sharman, Peter Verburg, Steve Redpath, Paul Leadley, Simron Singh, Taru Peltola, Wolfgang Cramer, Mark Sutton, Koen Arts, Joan Martinez Alier, Irmeli Mustalahti, Augustin Berghöfer, Klement Tockner, Michael Mirtl, Terry Parr, Ariella Helfgott.
- Tutors : Brooke Wilkerson, Nicolas Dendoncker, Francis Turkelboom, Martin Wildenberg, Marie Vandewalle.
- Students : Jens Åström, Fabrizio Bartolini, Ying Hou, Melanie Kolb, Jan Philipp Schägner, Johanna Tuomisaari, Delphine Brogna, Esther Carmen, Marthe Laura Derkzen, Danny Heptinstall, Francesca Pilotto, Lisa Pinto de Sousa, Emilie Crouzat, Arjan de Groot, Marie Jose Ibarrola Rivas, Benjamin Kowalski, Thu-Ha Dang Phan, Paloma Ruiz Benito, Johanna Schild, Irina Solovyeva, Erik Stange, Julia Stürck, Claudia Baranzelli, Barbara Ruysenaars, Irene Alvarado Queasada, Hector Mario Serna Chavez, Marijke Thoonen, Carina Wagner, Ana Luisa Lopes Barbosa, Enrica de Luca, Antonia Ortmann, Madelon Lohbeck, Aleix Puente Vila-Masana.

The Summer School objectives

The ALTER-Net Summer Schools aim to contribute to the durable integration and spread of excellence within and beyond the network, with a view to promote interdisciplinary approaches. The topic this year is “An Interdisciplinary Perspective on Biodiversity and Ecosystem Services”. The school is a unique opportunity to explore this important issue with like-minded post-graduate students and young scientists, mostly from Europe.

The programme typically includes two talks in the morning and an aperitif talk in the late afternoon before dinner. All talks will include ample time for discussions. As the speakers will stay for some days in Peyresq, infor-

mal discussions often go on till late at night. Tutors guide the working groups in the afternoons to focus on real world examples connected to the theme of the school. A field trip illustrates land-use change in Provence. Of course there will also be opportunities to relax in the beautiful village of Peyresq and its surroundings.

The 2012 Summer School will focus on :

- Biodiversity and ecosystems;
- Ecosystem processes, function, services and benefits;
- Resilience of social and natural systems;
- Valuation of biodiversity and ecosystem services;
- Linking biodiversity research with policy and the public.

SEMINAIRES SCIENTIFIQUES

7th ALTER-Net Summer School

| | day 1 Wednesday 05/09/2012 | day 2 Thursday 06/09/2012 | day 3 Friday 07/09/2012 | day 4 Saturday 08/09/2012 | day 5 Sunday 09/09/2012 | day 6 Monday 10/09/2012 | day 7 Tuesday 11/09/2012 | day 8 Wednesday 12/09/2012 | day 9 Thursday 13/09/2012 | day 10 Friday 14/09/2012 | day 11 Saturday 15/09/2012 |
|---------------|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|----------------------------------|
| Topics | Arrival and Introduction | Biodiversity and ecosystem services: an introduction | Land use and biodiversity conflicts | Ecological and social perspectives | Global change, policy and science-policy interaction | Economics, valuation and REDD | Excursion: Land-Use Change in the Provence | Long-term research in terrestrial and freshwater ecosystems | Ecosystem services, resilience and adaptability | Concluding sessions | Departure |
| 08:00 - 09:00 | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast | Breakfast |
| 9:00 - 10:30 | Biodiversity and ecosystem services: an introduction <i>Allan Watt</i> | The future of ecosystem services: on scenario studies of land use change impacts on ecosystem services <i>Peter Verburg</i> | Global Change, biodiversity and ecosystem services: interactions between Earth system, ecological and social tipping points <i>Paul Leadley</i> | Global change, urgency and the science-policy interaction <i>Wolfgang Cramer</i> | The Economics of Ecosystems and Biodiversity - some rare cases when money valuation is appropriate <i>Joan Martinez Alier</i> | The silent freshwater biodiversity crisis <i>Klement Tockner</i> | Can ecosystem service thinking help us get more bangs for our buck? - the case of biodiversity and climate change mitigation in tropical forests <i>Terry Parr</i> | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Departure |
| 10:30 - 11:00 | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Departure |
| 11:00 - 12:30 | Linking biodiversity and ecosystem services <i>Pam Berry</i> | Managing biodiversity conflicts <i>Steve Redpath</i> | Sociometabolic transitions in human history and present, and their impact upon biodiversity <i>Simron Singh</i> | Landscape variability and impacts of ammonia in relation to the Habitats Directive <i>Mark Sutton</i> | REDD+ as a tool for Global Environmental Governance: Does the institutional choices and representation matter? <i>Irmeil Mustalahti</i> | Learning from the present (and the past): Long-term ecosystem research <i>Michael Mirli</i> | Resilience and adaptability of human and natural systems to environmental change <i>Arnela Helgott</i> | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Departure |
| 12:30 - 14:00 | Lunch | Lunch | Lunch | Lunch | Lunch | Lunch | Excursion | Lunch | Lunch | Lunch | Lunch |
| 14:00 - 16:00 | Arrival and room assignments | Poster presentations <i>Students</i> | Poster presentations <i>Students</i> | Poster presentations <i>Students</i> | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Presentation of the working groups | Departure |
| 16:00 - 16:30 | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break | Coffee break |
| 16:30 - 17:30 | Welcome and general introduction <i>Allan Watt, Leon Braat etc</i> | Poster presentations <i>Students</i> | Walk to the shepherds | Introduction to the case studies of the working groups <i>Brooke Wilkerson</i> | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Reflections on the summer school <i>Taru Peitola, Simron Singh, Steve Redpath, Allan Watt et al.</i> | Departure |
| 17:30 - 18:30 | The history of Peyresq (introduction and village walk) <i>Jean Vancompernelle</i> | How might we measure sustainability? <i>Martin Sharman</i> | No net loss of natural capital : are we kidding ourselves? <i>Fabien Quélier</i> | A mirror for conservationists: rhetoric, argumentation and politics of decision-making on animal reintroductions <i>Koen Arts</i> | Applying valuation in local conservation politics <i>Augustin Berghofer</i> | Participatory methods for ecosystem service assessment <i>Francis Turkelboom</i> | On wicked issues of governance <i>Taru Peitola</i> | Working group sessions | Working group sessions | Working group sessions | Departure |
| 19:30 | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner | Dinner |

SEMINAIRES SCIENTIFIQUES

Séminaire Biocore Micro-Algues

Organisation : INRIA Sophia Antipolis Méditerranée

Coordinateur : Stéphanie Sorres

Dates : 24 au 28 septembre 2012

Site Internet : <https://team.inria.fr/niocore/fr/research/>

Participants : Stéphanie Sorres, Jean-Luc Gouzé, Olivier Bernard, Frédéric Grognard, Jonathan Rault, Rafael Muñoz, Ghjuvan Grimaud, Alfonso Carta, Caroline Baroukh, Ismael Belgacem, Hubert Bonnefond, Charlotte Combe, Magali Siat, Philipp Hartmann, Antoine Sciandra, Sophie Rabouille, Ludovic Mailleret, Eric Latrille, Sakini Ayata, Audrey Lebon, Raouf Hamouda, Amélie Gelay, Jérôme Harmand.



Programme :

Lundi 24 septembre

Nouvelles de Biocore (JL. Gouzé)

Nouvelles du LOV (A. Sciandra)

Nouvelles de l'INRA Sophia (L. Mailleret)

Nouvelles du LBE (JP. Steyer)

A Lebon "Modelling Plant Compensatory Effects in Plant-Insects dynamics"

L Mailleret "Epidémiologie évolutive des champignons parthénogènes cycliques dans des systèmes de culture saisonniers".

F. Grognard "Habitat quality and optimal foraging: the Marginal Value Theorem revisited"

Soirée : cinéma

Mardi 25 septembre

J. Harmand "Modélisation et contrôle des réacteurs de digestion anaérobie"

C. Baroukh "Analyse d'un réseau métabolique"

I. Belgacem "Etude de la stabilité globale du système de Michaelis Menten"

A. Carta "A Simple Model to Control Growth Rate of Synthetic E. coli during the Exponential Phase : Model Analysis and Parameter Estimation"

14h - 18h : Randonnée (obligatoire)

Soirée : les neutres sont des boulets animée par J. Harmand



Séminaire Biocore Micro-Algues

Mercredi 26 septembre

- M. Siaux TBA
- R. Munoz “Optimizing microalgal production in race-way systems”
- O. Bernard “Modélisation de l'effet de la température sur la croissance des microalgues”
- G. Grimaud “Modélisation de l'influence de la photopériode sur le métabolisme du carbone et de l'azote chez une cyanobactérie diazotrophe, *Crocospaera watsonii* WH8501”
- S. Ayata “Phytoplankton growth formulations in marine ecosystem models : insight from 1D and 3D studies”
- C. Combe “Réponse adaptative de *Dunaliella salina* à des signaux lumineux générés à haute fréquence”
- H. Bonnefond “Étude de la réponse physiologique des microalgues aux variations de paramètres environnementaux”
- JL. Gouzé “Control of oscillations in a n-dimensional size-structured population”
- P. Hartmann TBA

Jeudi 28 septembre

- O. Bernard “Imbrication des phénomènes biologiques, physiques et radiatifs dans les modèles de microalgues”
Présentation, puis discussion
- S. Ayata “Des réponses statiques à la limitation par la lumière et l'azote au modèle dynamique: le modèle de Geider”
Discussion
- R. Muñoz Tamayo
“Présentation du modèle de stockage de lipides”
- O. Bernard “Comprendre le rôle et les modèles d'alcalinité”
Discussion : les principaux points faibles dans les modèles

Vendredi 29 septembre

- R. Muñoz Tamayo
“Planifier des expériences : optimal experimental design”
- C. Baroukh “Réseau métabolique des microalgues”
Discussion : les modèles les plus importants à réaliser dans les prochaines années

Brain storming : organisation, architecture et fonctionnalités d'une plate-forme de simulation pour procédés de cultures à base de microalgues.

