

Département BioMaths Santé

Jean-Pierre Flandrois¹

¹Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive
Université Claude Bernard Lyon 1 ; CNRS UMR 5558

22 novembre 2005

Outlines

1 Introduction

- L'UMR 5558 et la santé

2 Justification du département BMS

- Aller et retour recherche fondamentale et finalisée
- Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie
- Derrière chaque équipe un service hospitalier
- Interaction intra-inter département

3 Projets du département BMS

- Bio-informatique
- Modélisation et simulation numérique
- Biostatistiques

Deux équipes antérieures et deux entrantes

Une évolution souhaitée

- Relations Santé-UMR anciennes et vont être renforcées
- Arrivée de deux nouvelles équipes.
- Les deux équipes initiales l'ont fortement souhaité
- Des liens forts les associent aux nouveaux entrants.

Deux équipes antérieures et deux entrantes

- Microbiologie Quantitative [MQ](JP Flandrois).
- Biostatistiques-Santé [BSS] (P Roy).
- Épidémiologie et Santé Publique [ESP](P Vanhems).
- Évaluation et modélisation des effets des thérapeutiques [EMET] (F Gueyffier).

Deux équipes antérieures et deux entrantes

- Microbiologie Quantitative [MQ](JP Flandrois).
- Biostatistiques-Santé [BSS] (P Roy).
- Épidémiologie et Santé Publique [ESP](P Vanhems).
- Évaluation et modélisation des effets des thérapeutiques [EMET] (F Gueyffier).

Place dans le secteur santé

Résultat : l'UMR regroupera dans ce département la presque-totalité des équipes du secteur santé utilisant les biomathématiques, les statistiques ou l'informatique dans leurs actions de recherche.

Et dans l'UMR :

- Cohérence au sein du département.
- Relations fortes avec les autres départements de l'UMR.

Outlines

- 1 Introduction
 - L'UMR 5558 et la santé
- 2 Justification du département BMS
 - **Aller et retour recherche fondamentale et finalisée**
 - Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie
 - Derrière chaque équipe un service hospitalier
 - Interaction intra-inter département
- 3 Projets du département BMS
 - Bio-informatique
 - Modélisation et simulation numérique
 - Biostatistiques

Recherche fondamentale et finalisée

- Part importante de recherche finalisée.
- Orientée par un besoin du corps social exprimé par une planification, des demandes institutionnelles.
- Traitement des données : une innovation méthodologique fondée sur une approche théorique.
- Les résultats biologiques obtenus sont eux-mêmes novateurs et sujets de recherche.

Recherche fondamentale et finalisée

- Part importante de recherche finalisée.
- Orientée par un besoin du corps social exprimé par une planification, des demandes institutionnelles.
- Traitement des données : une innovation méthodologique fondée sur une approche théorique.
- Les résultats biologiques obtenus sont eux-mêmes novateurs et sujets de recherche.

Registres du cancer en France

- Evolution de l'incidence et de la mortalité du cancer en France 1978-2000 (BMS).
- Accord-cadre formalisant la collaboration INVS - Réseau Francim - BSS/HCL.
- Travaux de recherche sur les modèles d'analyse de la «survie relative» et sur les modèles de «cure rate» prenant en compte la proportion des patients définitivement guéris de leur cancer.

Registres du cancer en France

- Evolution de l'incidence et de la mortalité du cancer en France 1978-2000 (BMS).
- Accord-cadre formalisant la collaboration INVS - Réseau Francim - BSS/HCL.
- Travaux de recherche sur les modèles d'analyse de la «survie relative» et sur les modèles de «cure rate» prenant en compte la proportion des patients définitivement guéris de leur cancer.

Microbiologie Prévisionnelle

- Une recherche portait sur la modélisation des dynamiques de populations bactériennes sous la contrainte de l'action des antibiotiques.
- La demande de fournir une prévision de l'évolution des flores dans les aliments : industrie, pouvoirs de régulation nationaux.
- La microbiologie prévisionnelle = modélisation à visée prévisionnelle.
- Retombées fondamentales :
 - Relation température-taux de croissance des bactéries.
 - Relations entre températures cardinales (minima, optima, maxima).
 - Changement physique des bactéries en phase de latence.

Microbiologie Prévisionnelle

- Une recherche portait sur la modélisation des dynamiques de populations bactériennes sous la contrainte de l'action des antibiotiques.
- La demande de fournir une prévision de l'évolution des flores dans les aliments : industrie, pouvoirs de régulation nationaux.
- La microbiologie prévisionnelle = modélisation à visée prévisionnelle.
- Retombées fondamentales :
 - Relation température-taux de croissance des bactéries.
 - Relations entre températures cardinales (minima, optima, maxima).
 - Changement physique des bactéries en phase de latence.

Microbiologie Prévisionnelle

- Une recherche portait sur la modélisation des dynamiques de populations bactériennes sous la contrainte de l'action des antibiotiques.
- La demande de fournir une prévision de l'évolution des flores dans les aliments : industrie, pouvoirs de régulation nationaux.
- La microbiologie prévisionnelle = modélisation à visée prévisionnelle.
- Retombées fondamentales :
 - Relation température-taux de croissance des bactéries.
 - Relations entre températures cardinales (minima, optima, maxima).
 - Changement physique des bactéries en phase de latence.

Microbiologie Prévisionnelle

- Une recherche portait sur la modélisation des dynamiques de populations bactériennes sous la contrainte de l'action des antibiotiques.
- La demande de fournir une prévision de l'évolution des flores dans les aliments : industrie, pouvoirs de régulation nationaux.
- La microbiologie prévisionnelle = modélisation à visée prévisionnelle.
- Retombées fondamentales :
 - Relation température-taux de croissance des bactéries.
 - Relations entre températures cardinales (minima, optima, maxima).
 - Changement physique des bactéries en phase de latence.

Microbiologie Prévisionnelle

- Une recherche portait sur la modélisation des dynamiques de populations bactériennes sous la contrainte de l'action des antibiotiques.
- La demande de fournir une prévision de l'évolution des flores dans les aliments : industrie, pouvoirs de régulation nationaux.
- La microbiologie prévisionnelle = modélisation à visée prévisionnelle.
- Retombées fondamentales :
 - Relation température-taux de croissance des bactéries.
 - Relations entre températures cardinales (minima, optima, maxima).
 - Changement physique des bactéries en phase de latence.

Outlines

- 1 Introduction
 - L'UMR 5558 et la santé
- 2 Justification du département BMS
 - Aller et retour recherche fondamentale et finalisée
 - **Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie**
 - Derrière chaque équipe un service hospitalier
 - Interaction intra-inter département
- 3 Projets du département BMS
 - Bio-informatique
 - Modélisation et simulation numérique
 - Biostatistiques

Des sujets médicaux variés, une approche biométrique

- Cancer (BSS, EMET).
- Maladies infectieuses (SIDA, tuberculose, infections nosocomiales - MQ, ESP).
- Thérapeutique anticancéreuse, anti-infectieuse, cardiologique (EMET, MQ, BSS).
- **Abord par des techniques statistiques, la modélisation, la simulation**
 - Modèles de survie, bayesiens, statistiques, simulation numérique, Variabilité et erreur de mesure, validité des tests, Analyse de risque, Identification, Méta-analyse, Bio-informatique, Modèles physiopathologiques

Des sujets médicaux variés, une approche biométrique

- Cancer (BSS, EMET).
- Maladies infectieuses (SIDA, tuberculose, infections nosocomiales - MQ, ESP).
- Thérapeutique anticancéreuse, anti-infectieuse, cardiologique (EMET, MQ, BSS).
- **Abord par des techniques statistiques, la modélisation, la simulation**
 - Modèles de survie, bayesiens, statistiques, simulation numérique, Variabilité et erreur de mesure, validité des tests, Analyse de risque, Identification, Méta-analyse, Bio-informatique, Modèles physiopathologiques

Des sujets médicaux variés, une approche biométrique

- Cancer (BSS, EMET).
- Maladies infectieuses (SIDA, tuberculose, infections nosocomiales - MQ, ESP).
- Thérapeutique anticancéreuse, anti-infectieuse, cardiologique (EMET, MQ, BSS).
- **Abord par des techniques statistiques, la modélisation, la simulation**
 - Modèles de survie, bayesiens, statistiques, simulation numérique, Variabilité et erreur de mesure, validité des tests, Analyse de risque, Identification, Méta-analyse, Bio-informatique, Modèles physiopathologiques

Des sujets médicaux variés, une approche biométrique

- Cancer (BSS, EMET).
- Maladies infectieuses (SIDA, tuberculose, infections nosocomiales - MQ, ESP).
- Thérapeutique anticancéreuse, anti-infectieuse, cardiologique (EMET, MQ, BSS).
- **Abord par des techniques statistiques, la modélisation, la simulation**
 - Modèles de survie, bayesiens, statistiques, simulation numérique, Variabilité et erreur de mesure, validité des tests, Analyse de risque, Identification, Méta-analyse, Bio-informatique, Modèles physiopathologiques

Des sujets médicaux variés, une approche biométrique

- Cancer (BSS, EMET).
- Maladies infectieuses (SIDA, tuberculose, infections nosocomiales - MQ, ESP).
- Thérapeutique anticancéreuse, anti-infectieuse, cardiologique (EMET, MQ, BSS).
- **Abord par des techniques statistiques, la modélisation, la simulation**
 - Modèles de survie, bayesiens, statistiques, simulation numérique, Variabilité et erreur de mesure, validité des tests, Analyse de risque, Identification, Méta-analyse, Bio-informatique, Modèles physiopathologiques

Outlines

- 1 Introduction
 - L'UMR 5558 et la santé
- 2 Justification du département BMS
 - Aller et retour recherche fondamentale et finalisée
 - Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie
 - **Derrière chaque équipe un service hospitalier**
 - Interaction intra-inter département
- 3 Projets du département BMS
 - Bio-informatique
 - Modélisation et simulation numérique
 - Biostatistiques

Base hospitalo-universitaire des équipes

- Recherche, enseignement, diagnostic, soins et prévention = CHU.
- Cadres médicaux, scientifiques, ingénieurs et techniciens.
- Matériel et locaux hospitaliers.
- Direction de la Recherche existe du CHU de Lyon.

Base hospitalo-universitaire des équipes

- Recherche, enseignement, diagnostic, soins et prévention = CHU.
- Cadres médicaux, scientifiques, ingénieurs et techniciens.
- Matériel et locaux hospitaliers.
- Direction de la Recherche existe du CHU de Lyon.

Base hospitalo-universitaire des équipes

- Recherche, enseignement, diagnostic, soins et prévention = CHU.
- Cadres médicaux, scientifiques, ingénieurs et techniciens.
- Matériel et locaux hospitaliers.
- Direction de la Recherche existe du CHU de Lyon.

Base hospitalo-universitaire des équipes

- Recherche, enseignement, diagnostic, soins et prévention = CHU.
- Cadres médicaux, scientifiques, ingénieurs et techniciens.
- Matériel et locaux hospitaliers.
- Direction de la Recherche existe du CHU de Lyon.

Circuit court questionnement-analyse-réponse

- Les équipes sont obligatoirement à l'écoute des besoins des autres utilisateurs de l'hôpital.
- Répondent aux propres besoins de leur service hospitalier hors recherche.
- Problématiques génératrices de données, d'idées et de sujets de recherche plus fondamentaux.
- Réponse pertinente car irriguée par le travail de recherche.

Circuit court questionnement-analyse-réponse

- Les équipes sont obligatoirement à l'écoute des besoins des autres utilisateurs de l'hôpital.
- Répondent aux propres besoins de leur service hospitalier hors recherche.
- Problématiques génératrices de données, d'idées et de sujets de recherche plus fondamentaux.
- Réponse pertinente car irriguée par le travail de recherche.

Circuit court questionnement-analyse-réponse

- Les équipes sont obligatoirement à l'écoute des besoins des autres utilisateurs de l'hôpital.
- Répondent aux propres besoins de leur service hospitalier hors recherche.
- Problématiques génératrices de données, d'idées et de sujets de recherche plus fondamentaux.
- Réponse pertinente car irriguée par le travail de recherche.

Circuit court questionnement-analyse-réponse

- Les équipes sont obligatoirement à l'écoute des besoins des autres utilisateurs de l'hôpital.
- Répondent aux propres besoins de leur service hospitalier hors recherche.
- Problématiques génératrices de données, d'idées et de sujets de recherche plus fondamentaux.
- Réponse pertinente car irriguée par le travail de recherche.

Outlines

- 1 Introduction
 - L'UMR 5558 et la santé
- 2 Justification du département BMS
 - Aller et retour recherche fondamentale et finalisée
 - Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie
 - Derrière chaque équipe un service hospitalier
 - **Interaction intra-inter département**
- 3 Projets du département BMS
 - Bio-informatique
 - Modélisation et simulation numérique
 - Biostatistiques

Une longue histoire de coopération

- Coopérations scientifiques, pédagogiques ou hospitalières ont existé entre équipes avant leur réunion.
- Le projet scientifique du département explicite trois axes de recherche partagés.
 - Impliquent plusieurs équipes.
 - D'autres équipes de l'UMR.
- Valeur ajoutée du département par rapport à l'existant.
- Séminaire du Département BioMaths-Santé.

Une longue histoire de coopération

- Coopérations scientifiques, pédagogiques ou hospitalières ont existé entre équipes avant leur réunion.
- Le projet scientifique du département explicite trois axes de recherche partagés.
 - Impliquent plusieurs équipes.
 - D'autres équipes de l'UMR.
- Valeur ajoutée du département par rapport à l'existant.
- Séminaire du Département BioMaths-Santé.

Une longue histoire de coopération

- Coopérations scientifiques, pédagogiques ou hospitalières ont existé entre équipes avant leur réunion.
- Le projet scientifique du département explicite trois axes de recherche partagés.
 - Impliquent plusieurs équipes.
 - D'autres équipes de l'UMR.
- Valeur ajoutée du département par rapport à l'existant.
- Séminaire du Département BioMaths-Santé.

Une longue histoire de coopération

- Coopérations scientifiques, pédagogiques ou hospitalières ont existé entre équipes avant leur réunion.
- Le projet scientifique du département explicite trois axes de recherche partagés.
 - Impliquent plusieurs équipes.
 - D'autres équipes de l'UMR.
- Valeur ajoutée du département par rapport à l'existant.
- Séminaire du Département BioMaths-Santé.

Une longue histoire de coopération

- Coopérations scientifiques, pédagogiques ou hospitalières ont existé entre équipes avant leur réunion.
- Le projet scientifique du département explicite trois axes de recherche partagés.
 - Impliquent plusieurs équipes.
 - D'autres équipes de l'UMR.
- Valeur ajoutée du département par rapport à l'existant.
- Séminaire du Département BioMaths-Santé.

Une longue histoire de coopération

- Coopérations scientifiques, pédagogiques ou hospitalières ont existé entre équipes avant leur réunion.
- Le projet scientifique du département explicite trois axes de recherche partagés.
 - Impliquent plusieurs équipes.
 - D'autres équipes de l'UMR.
- Valeur ajoutée du département par rapport à l'existant.
- Séminaire du Département BioMaths-Santé.

Outlines

- 1 Introduction
 - L'UMR 5558 et la santé
- 2 Justification du département BMS
 - Aller et retour recherche fondamentale et finalisée
 - Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie
 - Derrière chaque équipe un service hospitalier
 - Interaction intra-inter département
- 3 Projets du département BMS
 - **Bio-informatique**
 - Modélisation et simulation numérique
 - Biostatistiques

Génomique

- Méthodes d'analyse statistique du transcriptome et du protéome.
 - Forte liaison avec la clinique et interaction directe entre l'analyse du transcriptome et l'utilisation médicale (pronostic, conduite thérapeutique).
 - Approche par simulation visant à comparer différentes méthodes d'analyse statistique du transcriptome.
 - BSS + BGE et BAOBAB (Département Génétique et Génomique Evolutive).
- Bio-informatique en bactériologie diagnostique.
 - Evolution de BIBI, Banques corrigées, détection des chimères (PhyID-CD)
 - BGE (Département Génétique et Génomique Évolutive), BSS.

Génomique

- Méthodes d'analyse statistique du transcriptome et du protéome.
 - Forte liaison avec la clinique et interaction directe entre l'analyse du transcriptome et l'utilisation médicale (pronostic, conduite thérapeutique).
 - Approche par simulation visant à comparer différentes méthodes d'analyse statistique du transcriptome.
 - BSS + BGE et BAOBAB (Département Génétique et Génomique Evolutive).
- Bio-informatique en bactériologie diagnostique.
 - Evolution de BIBI, Banques corrigées, détection des chimères (PhyID-CD)
 - BGE (Département Génétique et Génomique Évolutive), BSS.

Génomique

- Méthodes d'analyse statistique du transcriptome et du protéome.
 - Forte liaison avec la clinique et interaction directe entre l'analyse du transcriptome et l'utilisation médicale (pronostic, conduite thérapeutique).
 - Approche par simulation visant à comparer différentes méthodes d'analyse statistique du transcriptome.
 - BSS + BGE et BAOBAB (Département Génétique et Génomique Evolutive).
- Bio-informatique en bactériologie diagnostique.
 - Evolution de BIBI, Banques corrigées, détection des chimères (PhyID-CD)
 - BGE (Département Génétique et Génomique Évolutive), BSS.

Génomique

- Méthodes d'analyse statistique du transcriptome et du protéome.
 - Forte liaison avec la clinique et interaction directe entre l'analyse du transcriptome et l'utilisation médicale (pronostic, conduite thérapeutique).
 - Approche par simulation visant à comparer différentes méthodes d'analyse statistique du transcriptome.
 - BSS + BGE et BAOBAB (Département Génétique et Génomique Evolutive).
- Bio-informatique en bactériologie diagnostique.
 - Evolution de BIBI, Banques corrigées, détection des chimères (PhyID-CD)
 - BGE (Département Génétique et Génomique Évolutive), BSS.

Ingénierie de la connaissance : A l'interface STIC-médecine factuelle et thérapeutique.

- **Médiation des résultats des essais thérapeutiques**
 - Modélisation conceptuelle et ontologie des essais
 - Synthèse par méta-analyse
 - Elaboration d'un modèle de représentation adapté à la pratique médicale
 - Développement de la méthodologie de synthèse de l'information thérapeutique
 - Modèle de structuration de l'information thérapeutique.
- EMET + BSS (+BAOBAB Département Génétique et Génomique Évolutive).

Ingénierie de la connaissance : A l'interface STIC-médecine factuelle et thérapeutique.

- Médiation des résultats des essais thérapeutiques
 - Modélisation conceptuelle et ontologie des essais
 - Synthèse par méta-analyse
 - Elaboration d'un modèle de représentation adapté à la pratique médicale
 - Développement de la méthodologie de synthèse de l'information thérapeutique
 - Modèle de structuration de l'information thérapeutique.
- EMET + BSS (+BAOBAB Département Génétique et Génomique Évolutive).

Ingénierie de la connaissance : A l'interface STIC-médecine factuelle et thérapeutique.

- Médiation des résultats des essais thérapeutiques
 - Modélisation conceptuelle et ontologie des essais
 - Synthèse par méta-analyse
 - Elaboration d'un modèle de représentation adapté à la pratique médicale
 - Développement de la méthodologie de synthèse de l'information thérapeutique
 - Modèle de structuration de l'information thérapeutique.
- EMET + BSS (+BAOBAB Département Génétique et Génomique Évolutive).

Outlines

- 1 Introduction
 - L'UMR 5558 et la santé
- 2 Justification du département BMS
 - Aller et retour recherche fondamentale et finalisée
 - Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie
 - Derrière chaque équipe un service hospitalier
 - Interaction intra-inter département
- 3 Projets du département BMS
 - Bio-informatique
 - **Modélisation et simulation numérique**
 - Biostatistiques

Modélisation et épidémiologie

- Modèles mathématiques d'épidémie.
 - Outils statistiques (fondés sur les modèles mathématiques appliqués aux distributions de survenue d'évènements au cours du temps).
 - Identification des cas groupés indésirables
 - Infections nosocomiales
 - Tuberculose
 - Résistance aux antibiotiques
 - ESP + BSS + MQ.
- Epidémiologie en cancérologie et cardiologie.
 - ESP + BSS.

Modélisation et épidémiologie

- Modèles mathématiques d'épidémie.
 - Outils statistiques (fondés sur les modèles mathématiques appliqués aux distributions de survenue d'évènements au cours du temps).
 - Identification des cas groupés indésirables
 - Infections nosocomiales
 - Tuberculose
 - Résistance aux antibiotiques
 - ESP + BSS + MQ.
- Epidémiologie en cancérologie et cardiologie.
 - ESP + BSS.

Modélisation physiopathologique et thérapeutique

- Infection et immunité VIH Tuberculose (ESP+MQ)
- Fonctionnement cellulaire en situation physiologique, face à des agressions (EMET).
- Fonctionnement cellulaire et tissulaire en situation pathologique, cancer (EMET,ESP).
- Modèles thérapeutiques : modèles pharmacologiques et physiopathologiques (EMET,MQ).

Modélisation physiopathologique et thérapeutique

- Infection et immunité VIH Tuberculose (ESP+MQ)
- Fonctionnement cellulaire en situation physiologique, face à des agressions (EMET).
- Fonctionnement cellulaire et tissulaire en situation pathologique, cancer (EMET,ESP).
- Modèles thérapeutiques : modèles pharmacologiques et physiopathologiques (EMET,MQ).

Modélisation physiopathologique et thérapeutique

- Infection et immunité VIH Tuberculose (ESP+MQ)
- Fonctionnement cellulaire en situation physiologique, face à des agressions (EMET).
- Fonctionnement cellulaire et tissulaire en situation pathologique, cancer (EMET,ESP).
- Modèles thérapeutiques : modèles pharmacologiques et physiopathologiques (EMET,MQ).

Modélisation physiopathologique et thérapeutique

- Infection et immunité VIH Tuberculose (ESP+MQ)
- Fonctionnement cellulaire en situation physiologique, face à des agressions (EMET).
- Fonctionnement cellulaire et tissulaire en situation pathologique, cancer (EMET,ESP).
- Modèles thérapeutiques : modèles pharmacologiques et physiopathologiques (EMET,MQ).

Outlines

- 1 Introduction
 - L'UMR 5558 et la santé
- 2 Justification du département BMS
 - Aller et retour recherche fondamentale et finalisée
 - Thèmes transversaux reliant médecine et biométrie
 - Derrière chaque équipe un service hospitalier
 - Interaction intra-inter département
- 3 Projets du département BMS
 - Bio-informatique
 - Modélisation et simulation numérique
 - **Biostatistiques**

Mesures de distance et méthodologie

- La variabilité populationnelle (génétique, biologique, sociale, comportementale) et les erreurs de mesure doivent être prises en compte pour permettre l'amélioration du diagnostic et des choix thérapeutiques.
 - Classement
 - Distance individu-classe
 - Indicateur de satisfaction des classements
 - Seuils d'affectation

Mesures de distance et méthodologie

- La variabilité populationnelle (génétique, biologique, sociale, comportementale) et les erreurs de mesure doivent être prises en compte pour permettre l'amélioration du diagnostic et des choix thérapeutiques.
 - Classement
 - Distance individu-classe
 - Indicateur de satisfaction des classements
 - Seuils d'affectation