



Navgraphe

Navigation dans les Grands Graphes  
Application aux bases de données  
vidéo, à la génomique et aux cartes  
sémantiques

Journées de l'ACI « Masse de  
données » des 21-23  
novembre 2005.



# Navgraphe

## ACI « masses de données »

- Membres
- Objectifs
- Résultats
- Description d'un thème: navigation dans les séquences vidéos
- Perspectives



# Navgraphe

## ACI « masses de données »

6 universités / 8 laboratoires:

- Grenoble - CLIPS/IMAG
- Montpellier – LIRMM
- Bordeaux I et II - LaBRI, CBiB, LSC
- Nantes – LINA
- Paris XI – LRI, IGM



# Navgraphe

8 laboratoires - Contacts:

- CLIPS/IMAG Grenoble – Laurence Nigay
- LIRMM - Montpellier – Guy Melançon
- LaBRI – Bordeaux - Nicolas Hanusse
- CBiB – Bordeaux – Antoine de Daruvar
- LSC – Bordeaux – Benoît Leblanc
- LINA - Nantes – Guillaume Fertin
- LRI - Paris XI – Alain Denise
- IGM – Paris XI – Michel Termier



# Navgraphe

## ACI « masses de données »

- Membres
- Objectifs
- Résultats
- Descriptif d'un thème: navigation dans les séquences vidéos
- Perspectives




# Navgraphe

**Objectif:** rechercher des informations à l'aide de la visualisation.

**Méthode:**

- modéliser des données réelles par des **graphes**
- Combiner des techniques automatiques (algorithmique de graphes, combinatoire, statistiques, requêtes multi-dimensionnelles ...) et **l'œil** de l'utilisateur expert.



# Navgraphe

## Thématiques

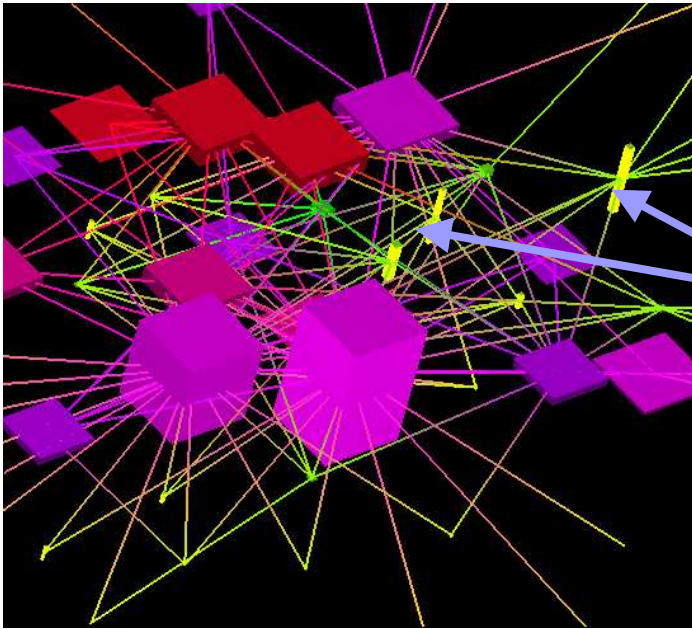
### Outils/Modèles:

- Interaction homme-machine, Visualisation;
- Algorithmique de Graphes, Combinatoire, Statistiques;
- Requêtes multi-dimensionnelles;

### Applications:

- Bio-Informatique;
- Vidéo;
- Cartes et réseaux sémantiques.

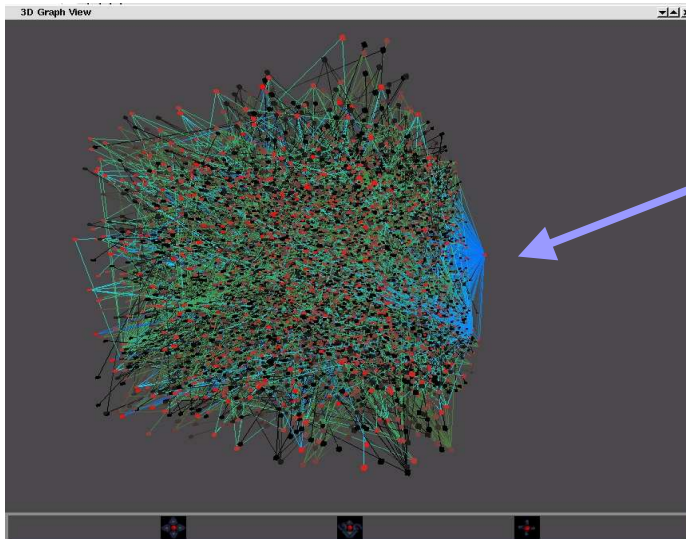
# Applications: réseaux, systèmes biologiques ...



**navigation dans les bases de données vidéo**

Routeurs exportant trop de paquets par rapport à leur capacité.

*Echange entre routeurs - données réelles fournies par l'armée Australienne*

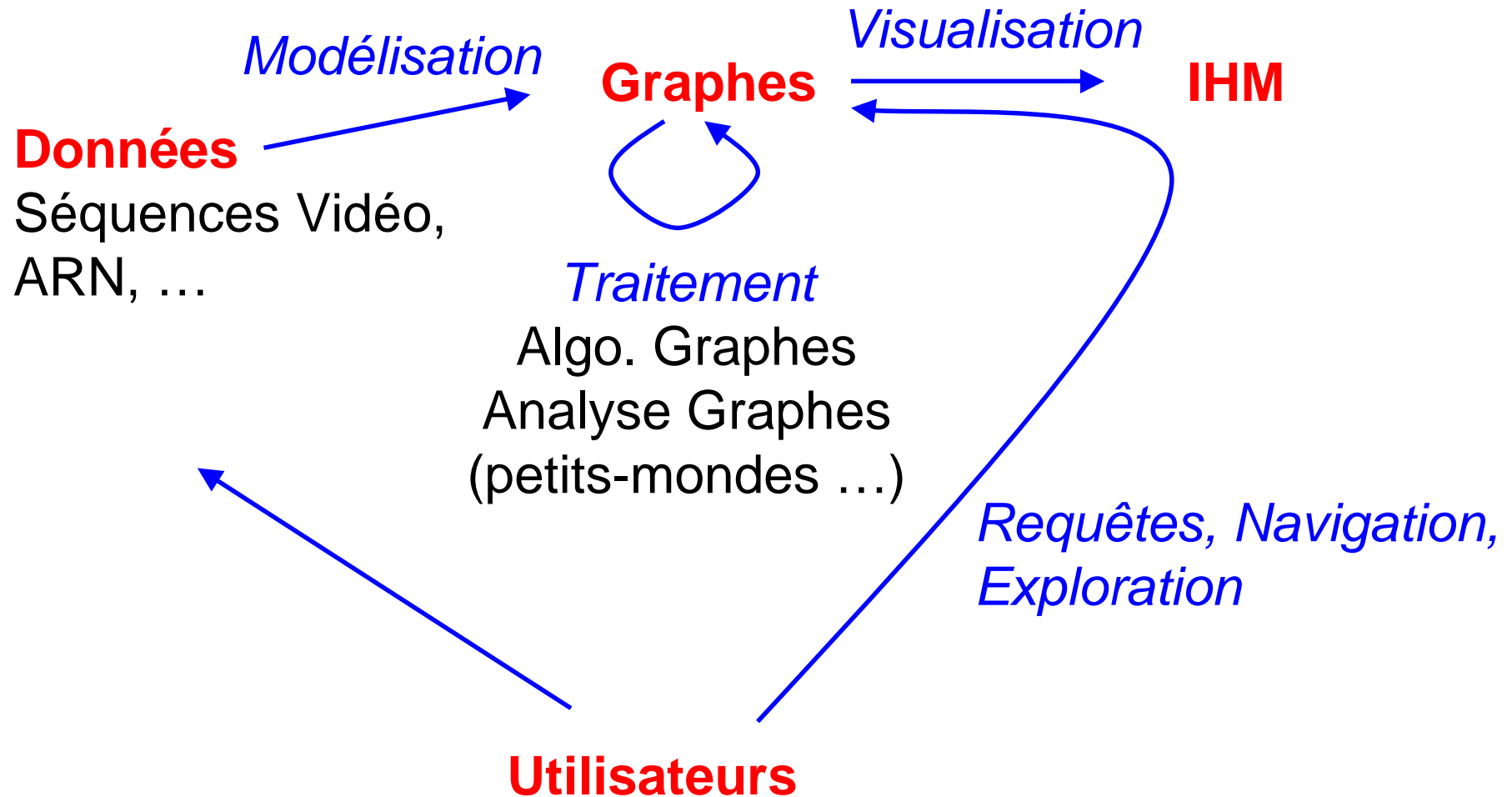


H<sub>2</sub>O mis en évidence par des techniques combinatoires.

**Chemins métaboliques (30 000 éléments)**  
*données réelles fournis par A. de Daruvar*



# L'approche Navgraphe





# Tulip

- Environnement de visualisation temps réel de grands graphes
- Développé au LABRI – David Auber et. Al.
- Manipule des graphes jusqu'au million d'éléments



# Navgraphe

## ACI « masses de données »

- Membres
- Objectifs
- Résultats
- Descriptif d'un thème: navigation dans les séquences vidéos
- Perspectives



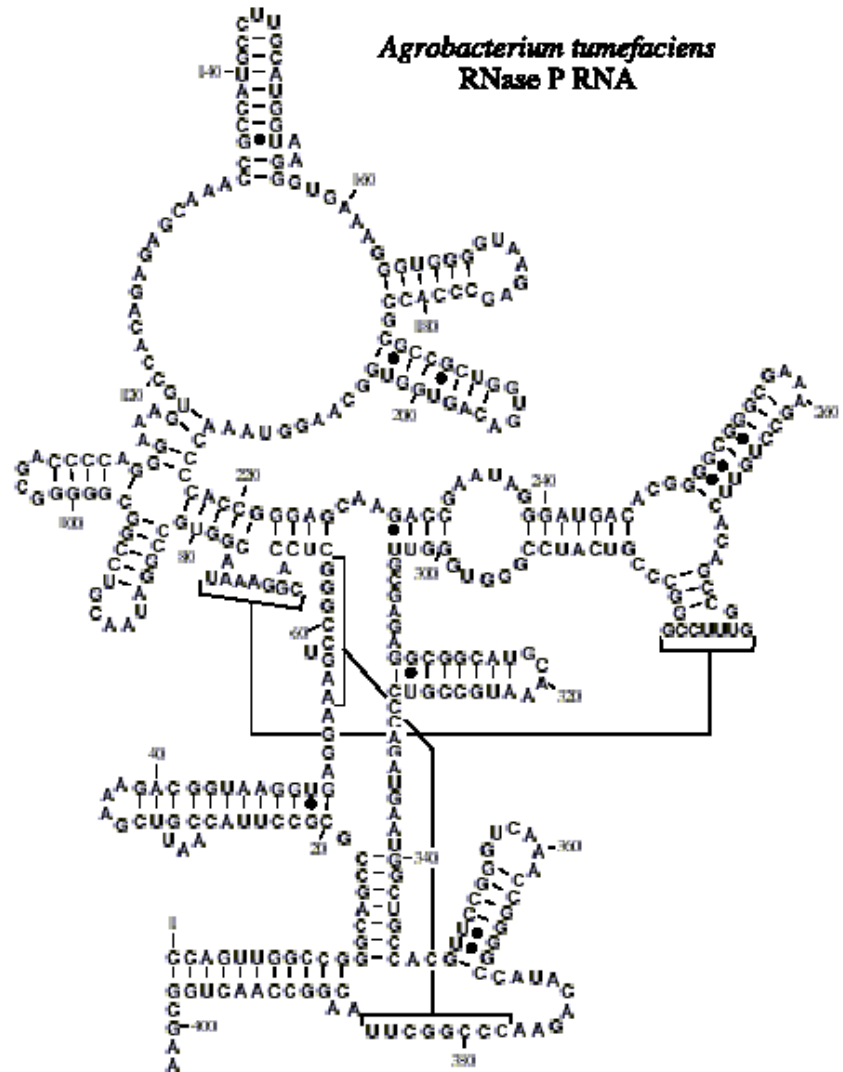
# Résultats et expériences

- Représentation de structures secondaires d'ARN; ([CBiB - LaBRI - LRI](#))
- Recherche de motifs dans structures ARN; ([LINA - LRI](#))
- IHM: Usage de la table augmentée pour la manipulation de graphes; ([LaBRI - CLIPS](#))
- Interface de navigation de gros systèmes de fichiers ([LaBRI](#)).
- Algorithmique de graphes ([LIRMM - LaBRI](#)) : petite-mondisation, détection de communauté (partitionnement, recouvrement)

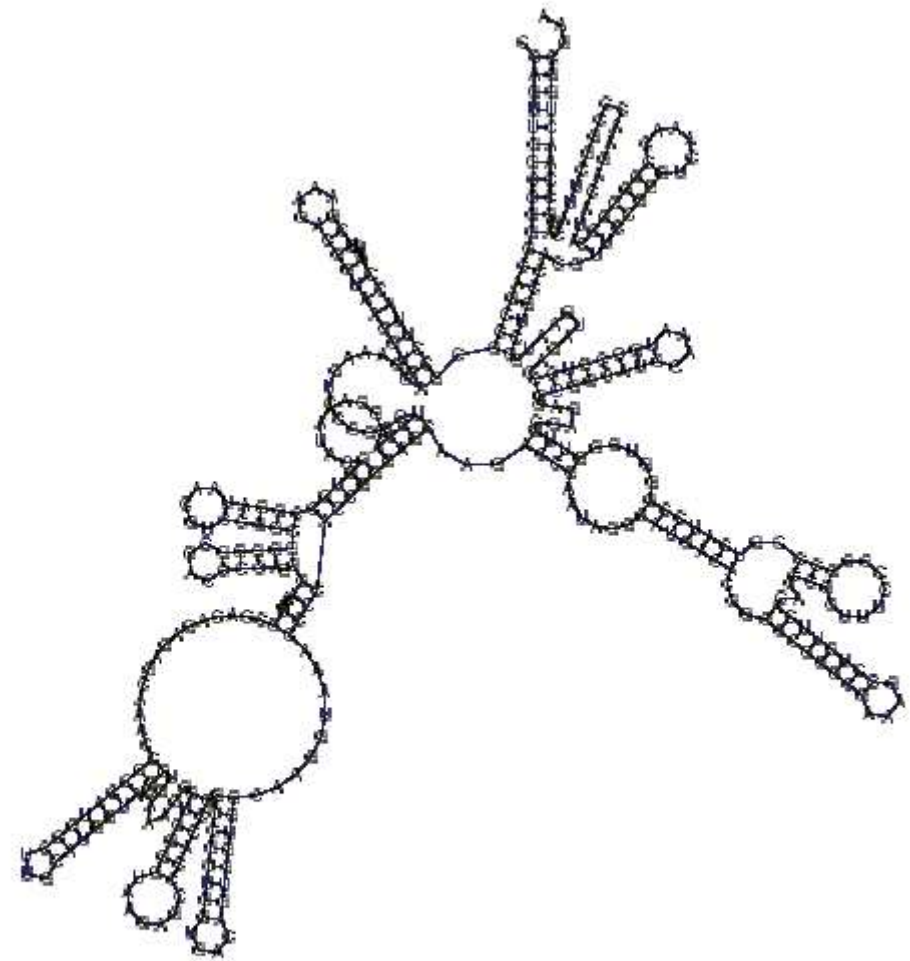


# Représentation et Comparaison de Structures Secondaires d'ARN

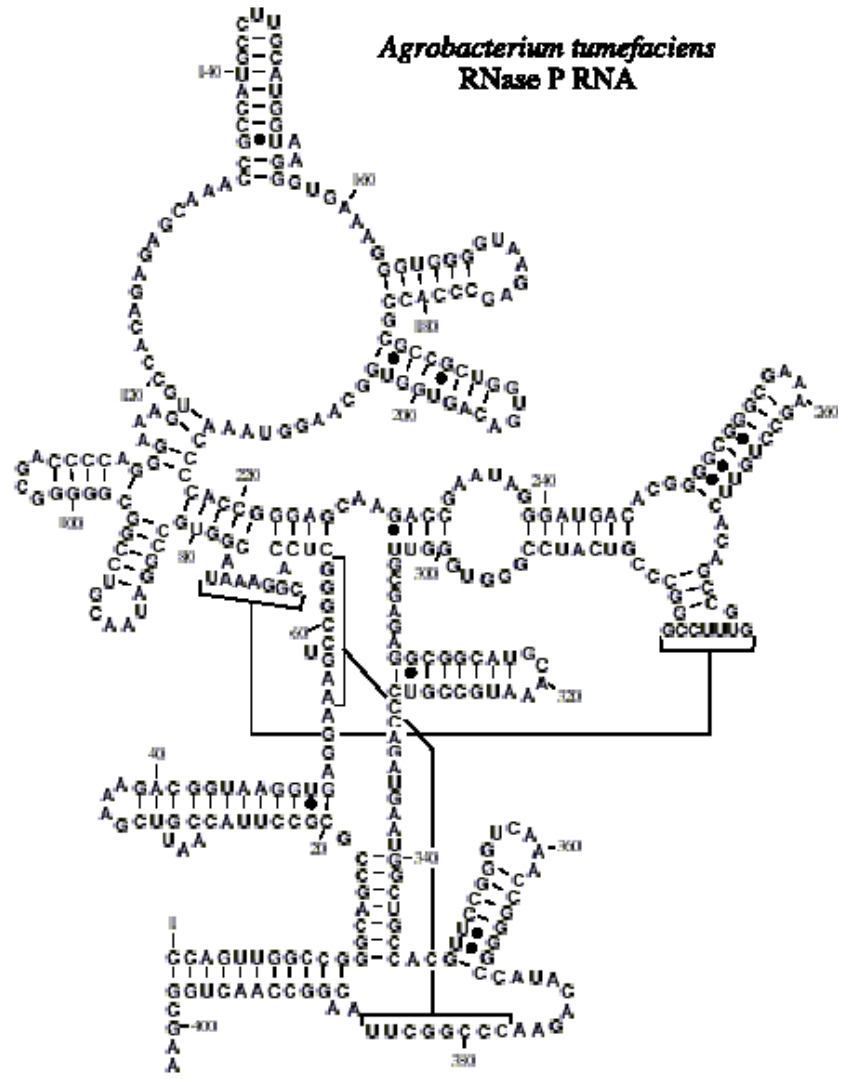
- Collaboration [LaBRI – LRI – LINA](#)
- Représentation +/- complexe de l'ARN:
  - Structure primaire: ACCCGGUAA...
  - Structure secondaire: graphe « presque planaire »
  - Structure tertiaire: repliement en 3 dimensions.
- Problème: représenter des structures de grande taille (milliers de bases) en respectant les critères d'esthétisme des biologistes.
- Intérêt: la représentation permet de visualiser des structures similaires.



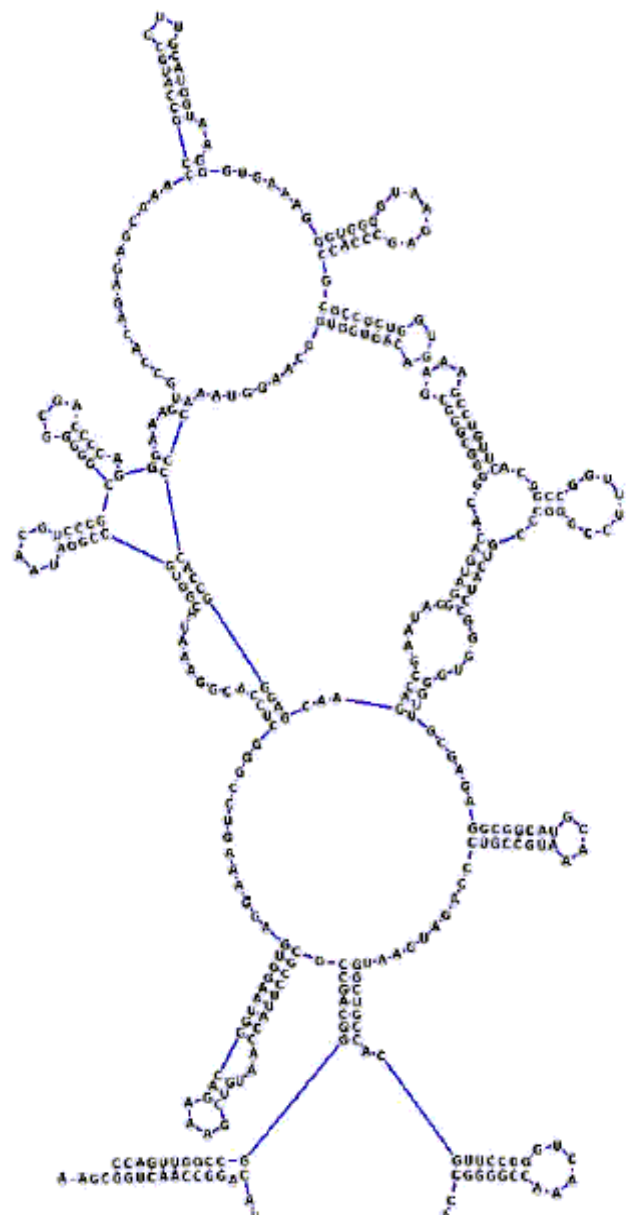
Dessin original biologiste a la main



Dessin automatique par le package Vienna RNA SPackage « le meilleur



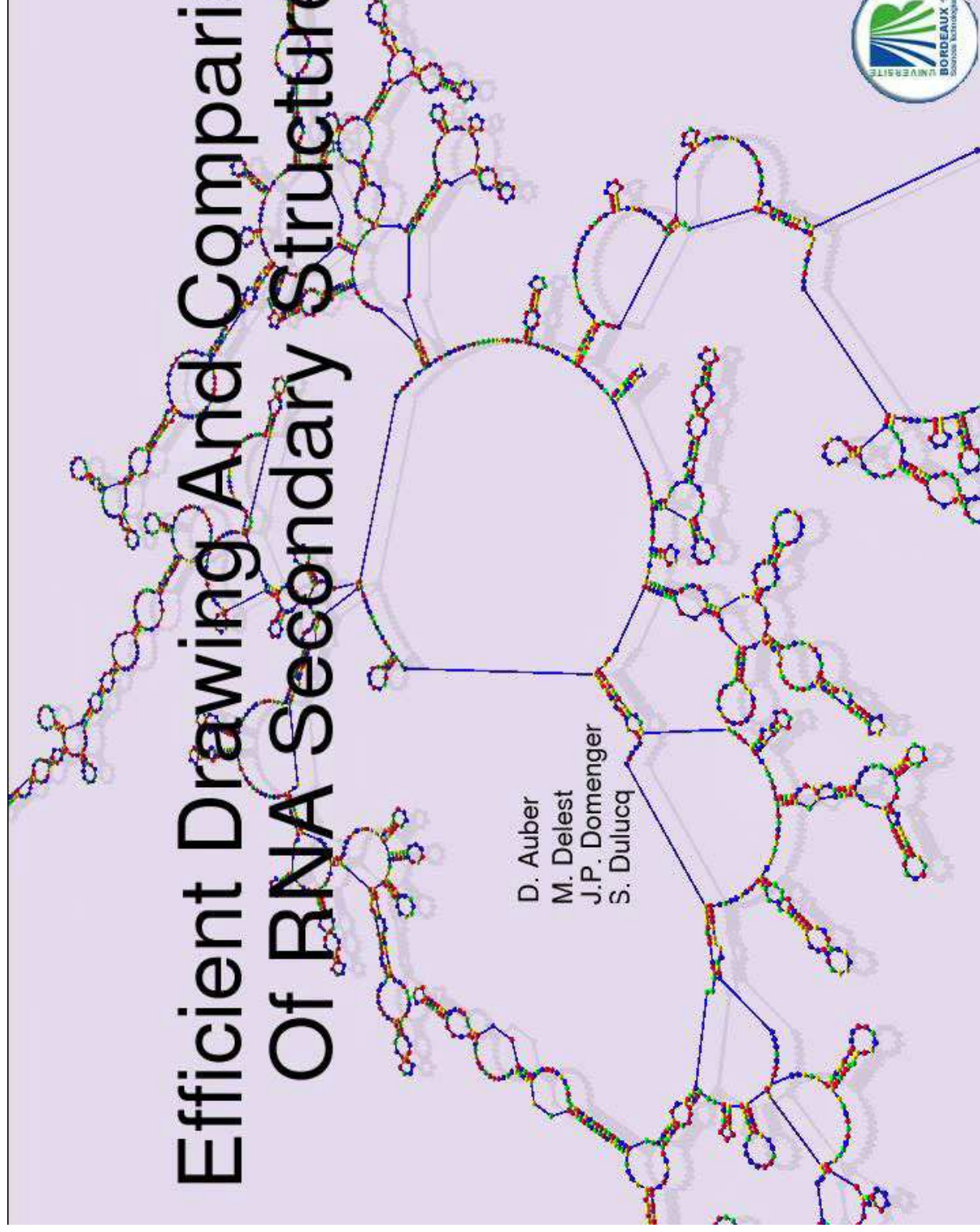
Dessin original  
biologiste à la main



Dessin Navgraphe toujours planaire et  
Respecte les conventions des biologistes

# Efficient Drawing And Comparison Of RNA Secondary Structures

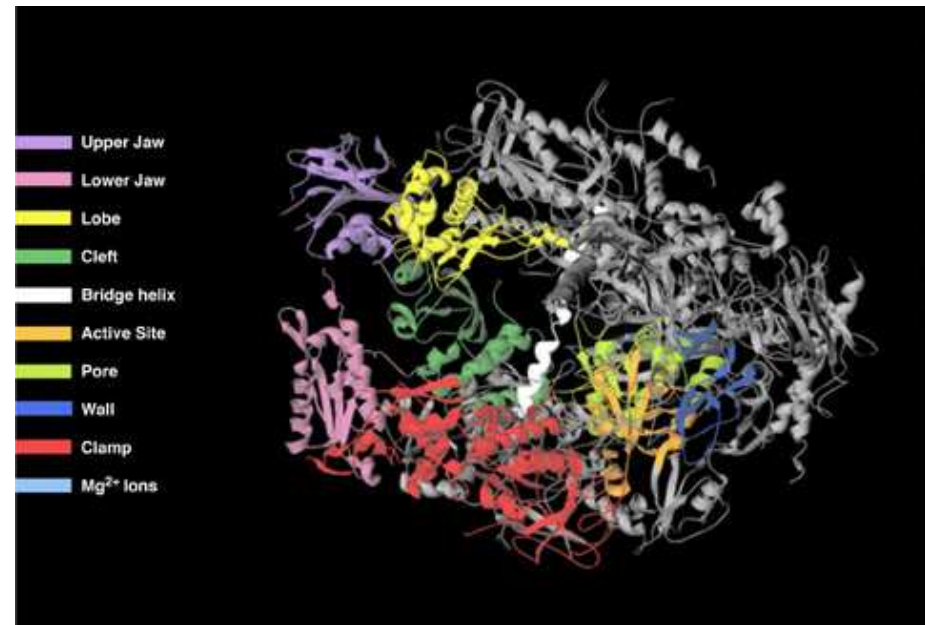
D. Auber  
M. Delest  
J.P. Domenger  
S. Dulucq





# Intéraction bi-manuelle de graphes

- Collaboration [LaBRI – CLIPS/IMAG](#)
- Problème: manipuler aisément des graphes avec une table augmentée.
- Intérêt:
  - l'interaction peut être faite de manière collaborative;
  - Permet de naviguer dans la structure tertiaire en manipulant la structure secondaire







# Navgraphe

## ACI « masses de données »

- Membres
- Objectifs
- Résultats
- Descriptif d'un thème: navigation dans les séquences vidéos
- Perspectives



# Contexte

- Consommation des vidéo en progression
  - Professionnels : post-production
  - Particuliers : vidéo à la demande, TV numérique
- Croissance de la taille des archives vidéo

**Problème: Comment trouver une séquence vidéo au milieu de milliers d'autres ?**

## Objectifs:

- Développer des interfaces de navigation intuitives dans les bases de données audio-visuelles
- Proposer des méthodes de structuration de B.D. vidéo.

# Document vidéo

Un document vidéo est:

- **une suite d'images** - 45000 images pour 30 minutes
- **une suite de plans de montage** ~200 plans pour 30 minutes
- **ensemble de scènes** ~10 scènes pour 30 minutes - statistiques pour les documentaires SFRS



Structure **séquentielle** dans le temps

- chaque plan est résumé par une image “clé”

**Problème:** Techniques de visualisation pertinente et de navigation efficace dans l'ensemble des images clés.



# Modélisation d'un document vidéo sous forme de graphe

Nouveau modèle basé sur les graphes : la vidéo est un graphe des plans de montage.

## Objectifs :

- Proposer des interfaces de navigation non-linéaire (pas de recherche exhaustive) avec la possibilité de percevoir les similarités entre images (couleurs, sémantiques...)
- Appliquer des approches de fragmentation de graphes à l'indexation (basée couleur) de la vidéo.



# Modélisation d'un document vidéo sous forme de graphe

Un *graphe de navigation*  $G=(S,A,d)$  est associé à l'ensemble des plans de montage:

- **S**: ensemble des plans de montage
- **A**: liens “artificiels” entre plans de montage pour aider à la navigation
- **d**: *distances* entre plans de montage

Les *distances* sont définies à partir de descripteurs vidéo:

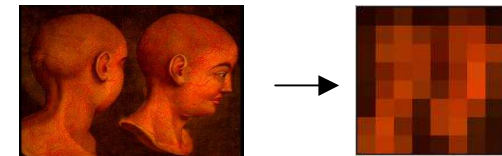
- Descripteurs MPEG 7
- Descripteurs sémantiques

# Descripteurs de la couleur

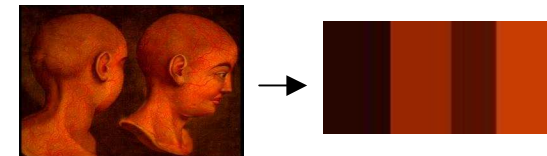
Exemple de 3 descripteurs de couleur :

- 2 descripteurs introduits par le standard MPEG7

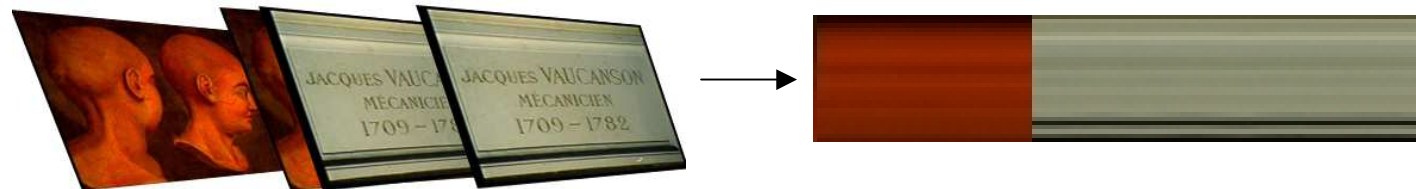
- Color Layout Descriptor (CLD)



- Dominant Color Descriptor (DCD)



- La signature couleur spatio-temporelle d'un plan vidéo proposée par J. Benois-Pineau.



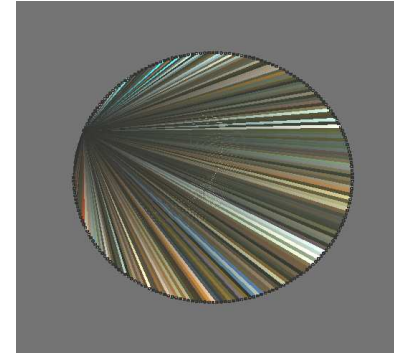
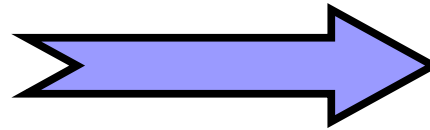
Benois-Pineau, Dupuy, Barba : Recovering of visual scenarios in movies by motion analysis and grouping spatio-temporal color signature of video shots (2001)



# Visualisation

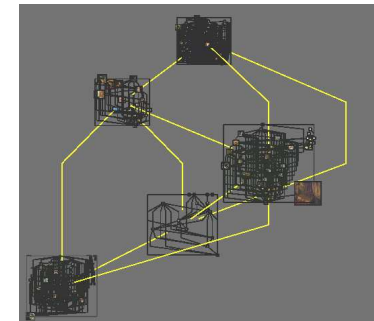
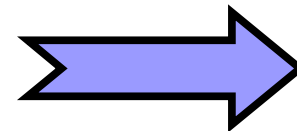
Vue Globale

Couleurs représentent les distances



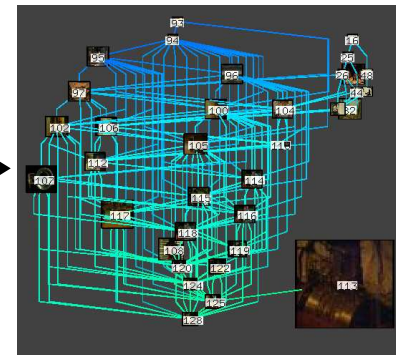
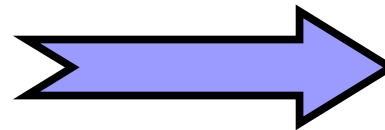
Zoom et Filtrage

Conception du graphe de navigation



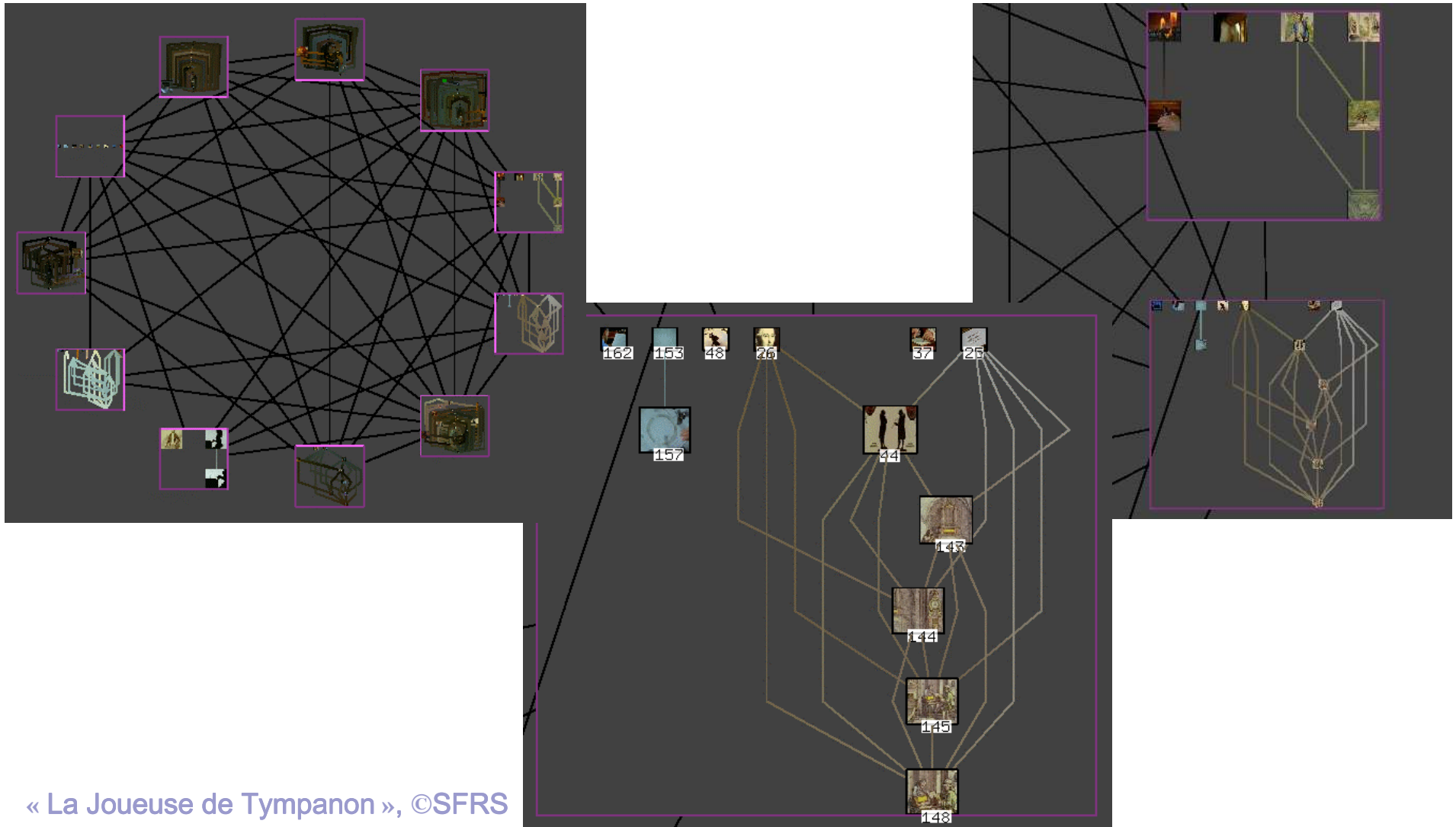
Détails à la demande

Navigation dans le graphe



Shneiderman: « The eyes have it, A task by data type taxonomy for Information visualization » (1996)

# Exemples



« La Joueuse de Tympanon », ©SFRS



# De nombreuses pistes

## Indexation vidéo :

- **Descripteurs plus sémantiques !**
- Intégrer de nouveaux descripteurs de contenu (mouvement) dans un outil d'indexation flexible
- Poursuivre l'étude des distances et de leur distribution
- Mettre en place des outils d'évaluation des méthodes de fragmentation

## Graphes :

- **Conception de graphes navigables !**
  - Approche « petit-monde »
- Graphes multi-valués (combinaison de descripteurs)
- Fragmentation de graphes pour constituer des catégories et permettre un échantillonnage.

## Visualisation :

- Mise en évidence des similarités entre plans vidéo



# Navgraphe

## ACI « masses de données »

- Membres
- Objectifs
- Résultats
- Descriptif d'un thème: navigation dans les séquences vidéos
- Perspectives



# Travaux en cours et perspectives

- **Intéraction:** Interfaces de navigation sur les graphes (table augmentée, multi-surface,...)
- **Navigation dans les bases de données d'images:** Visualisation des contenus vidéo indexés basées sur les graphes
- **Génomique fonctionnelle:** « fouille de données » visuelle, trouver des groupes de gènes représentatives de fonctions biologiques à partir de BD et d'annotations.
- **Analyse de données:** étude statistique et combinatoire des caractéristiques intrinsèques: paramètres de graphes, petite mondanité ...
- **Applications des graphes petit mondes:** recherche d'information ...



# Activités/Bilan

- Publications !
- 5 réunions de 2 journées
- Organisation de l'école Jeune Chercheur « *Intéraction et Visualisation de l'information* » du 13 au 15 septembre 2004 à Bordeaux/Cap Ferret: 58 participants



# Besoins

- Ingénieur de développement;
- Bourses de thèses.
- .... Mais nous n 'en avons pas.