

---

# PRESTO : Protection Et Sécurisation des Nouvelles Architectures de Réseau

---

Répondant à des modèles de services  
évolués

InfRes RHD  
ENST  
Paris

LIMOS  
ISIMA  
Clermont-Ferrand

MASCOTTE  
CNRS-INRIA-UNSA  
Sophia-Antipolis

---

# Participants

- Responsable : J-C. Bermond (Mascotte)

- ENST

- S. Beker (D)
- Y. Bréhon (D)
- D. Kofman

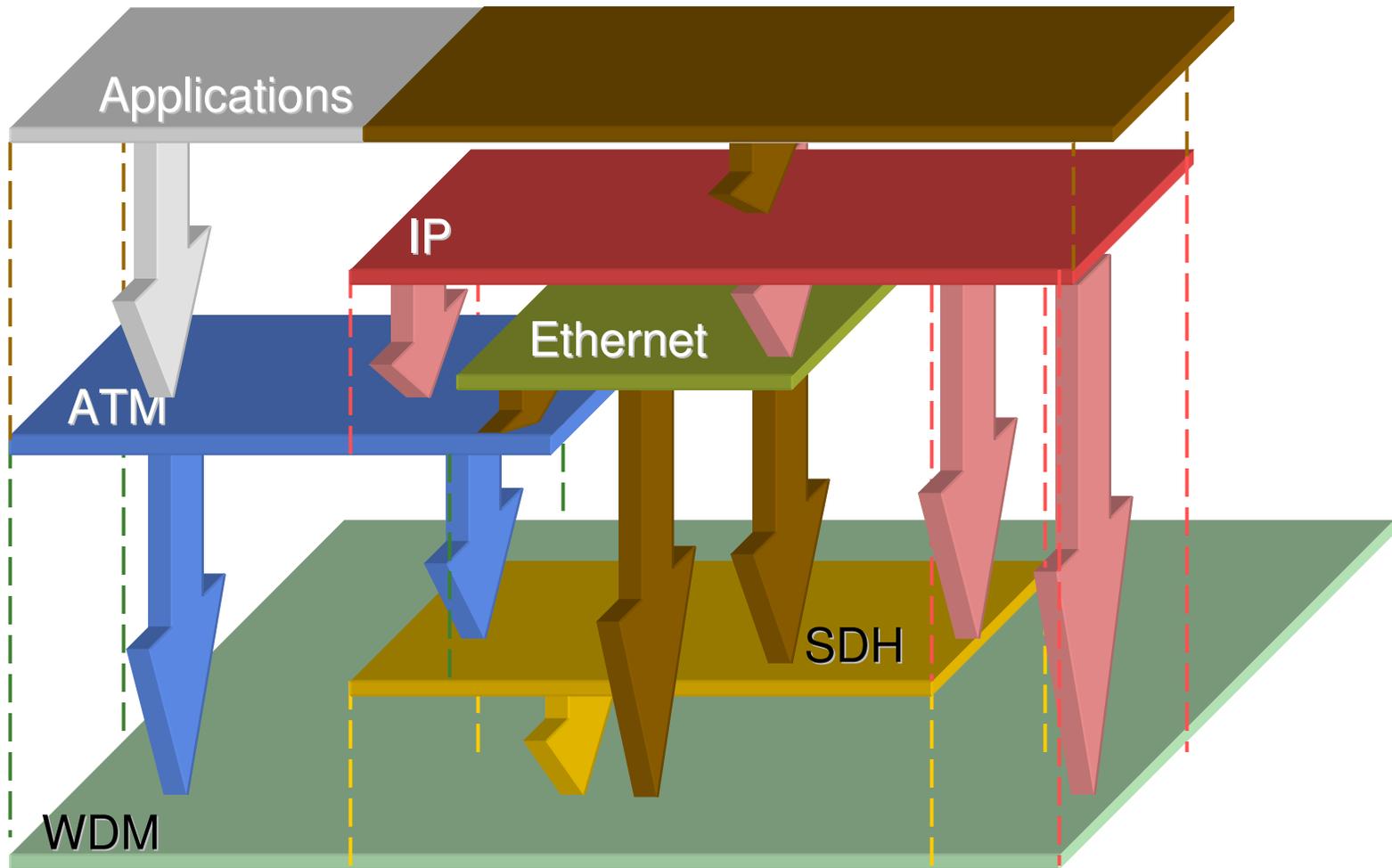
- LIMOS

- M. Diallo (post-D)
- P. Mahey
- J. Truffot (D)

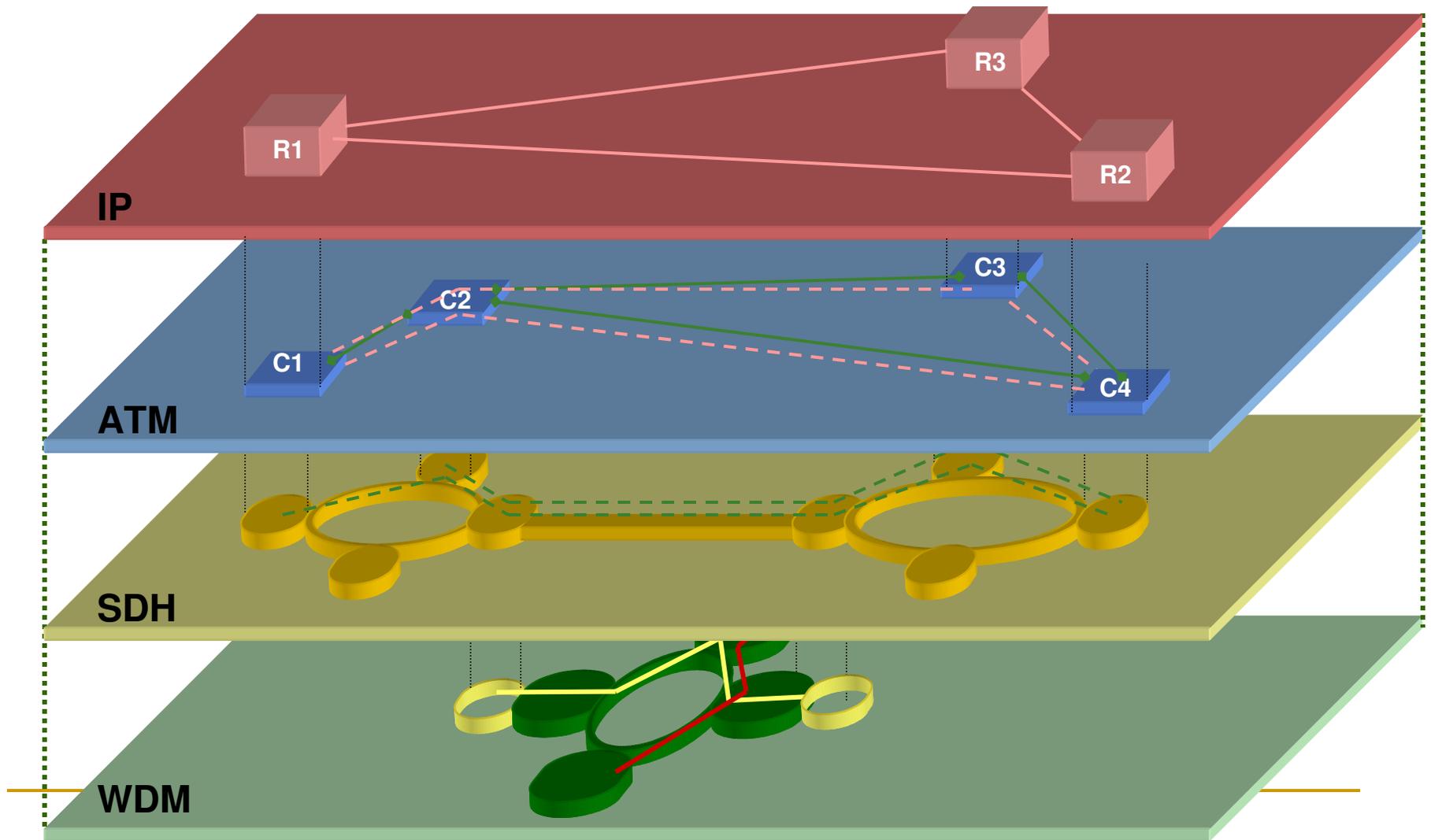
- MASCOTTE

- D. Coudert
  - J-F. Lalande (D)
  - S. Perennes
  - H. Rivano
  - M-E. Voge (D)
-

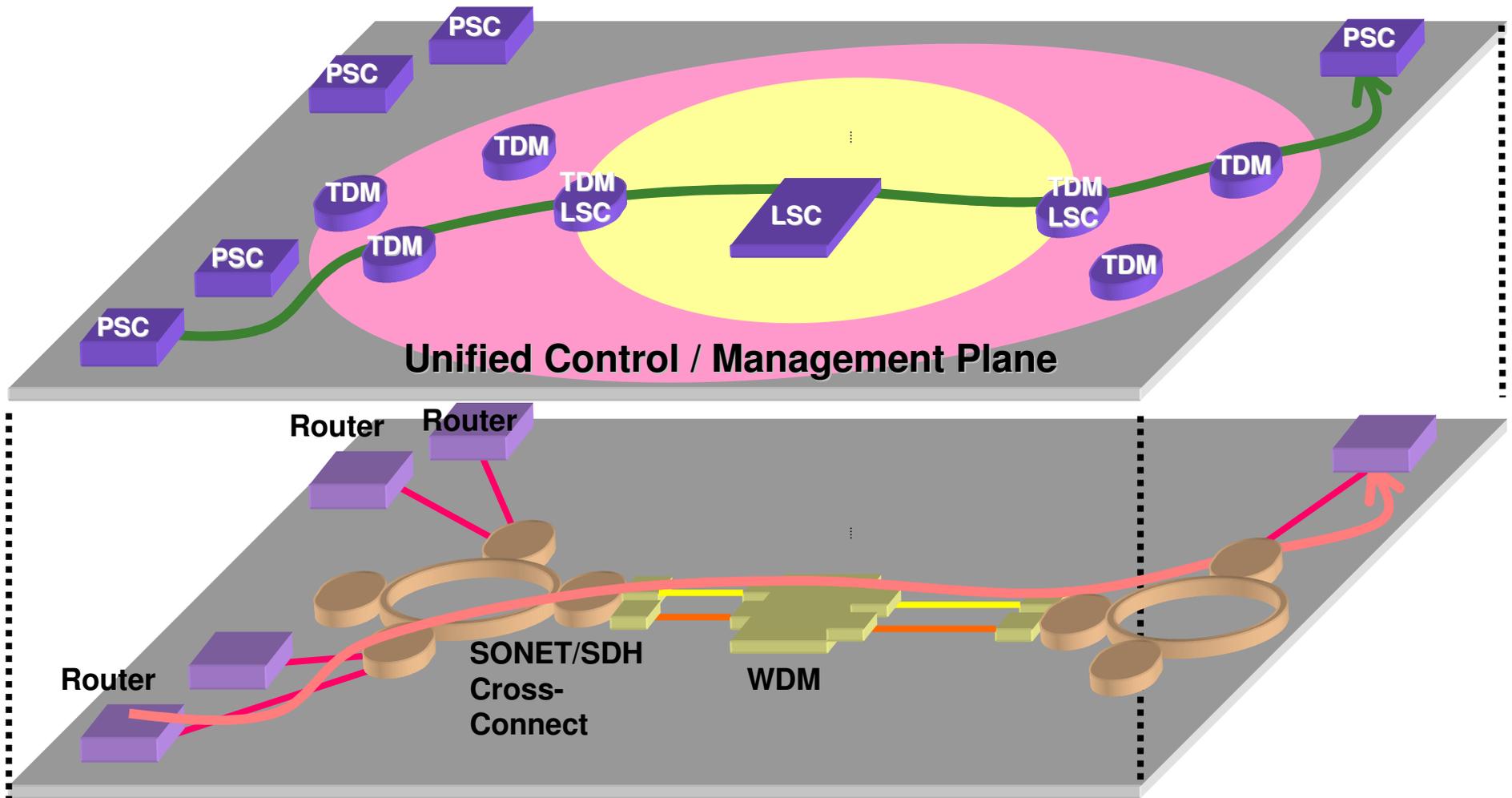
# Réseaux overlay (1/2)



# Réseaux overlay (2/2)



# GMPLS: Common control and Management Plane



---

# Réseaux nouvelle génération

- Nouvelles problématiques soulevées par cette unification:
    - ❑ Protocoles (signalisation, routage)
    - ❑ Routage et dimensionnement
    - ❑ Management
    - ❑ Sécurité : protection multicouche
      - Sources des pannes diverses (câble, trafic DDoS, équipements...)
      - Contraintes diverses (temps HS, QoS)
      - Redondance ? (surcoût, conflits)
-

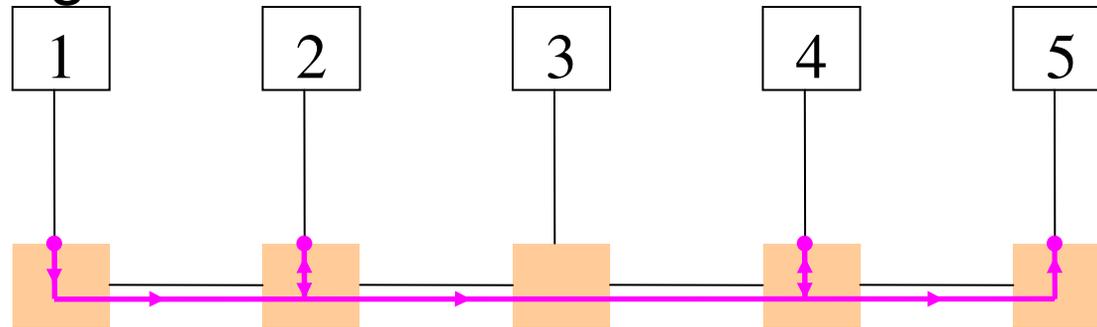
---

# Premières approches : études monocouche (1)

- Routage IP monocouche
    - Hypothèses :
      - Délai de bout en bout borné
      - Satisfaction de la demande
  
    - Objectifs :
      - Nombre de LSPs borné
      - Contraintes de QoS sur les chemins actifs
      - Minimisation des coûts de routage et de dimensionnement
  
    - Résultats :
      - Existence de solutions avec un nombre de LSP borné
      - Expansion de capacités avec QoS
      - Algorithmes de Déviation de Flot et de Branch-and-Price
-

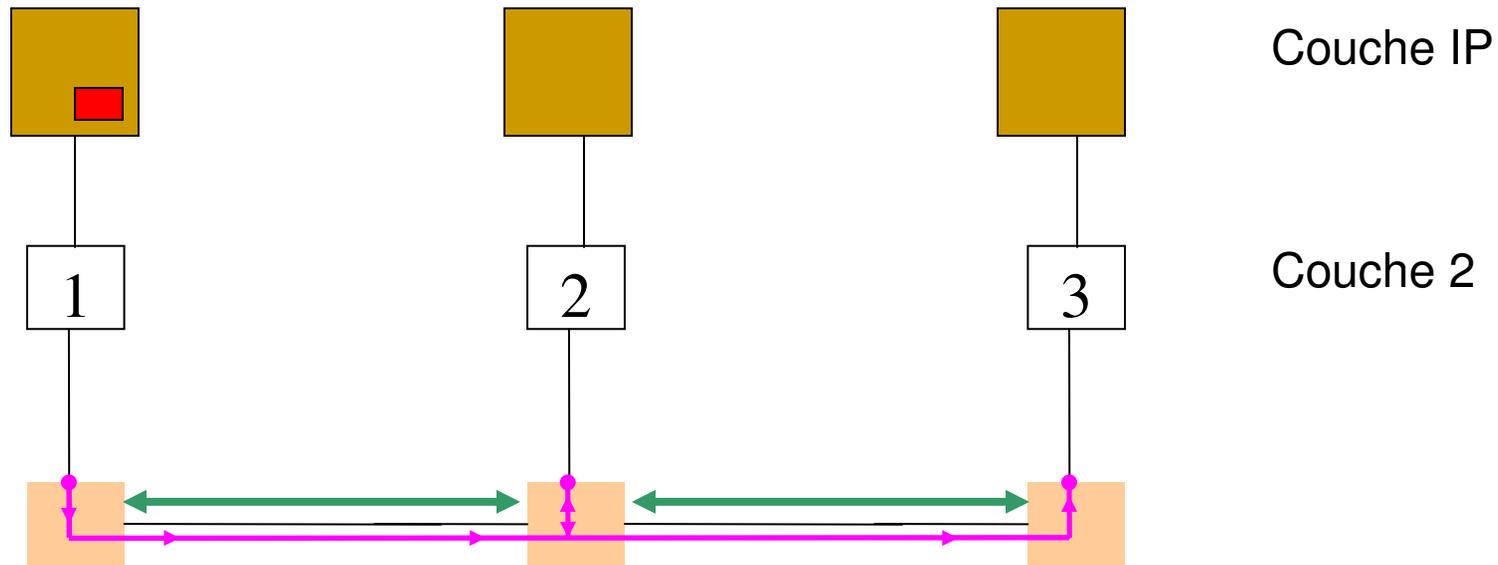
## Premières approches : études monocouche (2)

### ■ Routage monocouche de FAMAs



- Objectif:
  - Simplification du management (minimiser le nombre de LSP)
  - Réduire le nombre de longueurs d'ondes utilisées
  
- Résultats :
  - Réduction de 85% du nombre de LSPs (Article ITC)
  
- Travail de sécurité :
  - Impact d'une panne très important

# Études multicouches : FAMAs



## ■ Intérêts:

- Gains en équipements de routage
- Gains en interfaces de connexion IP/Ethernet
- Simplification du management

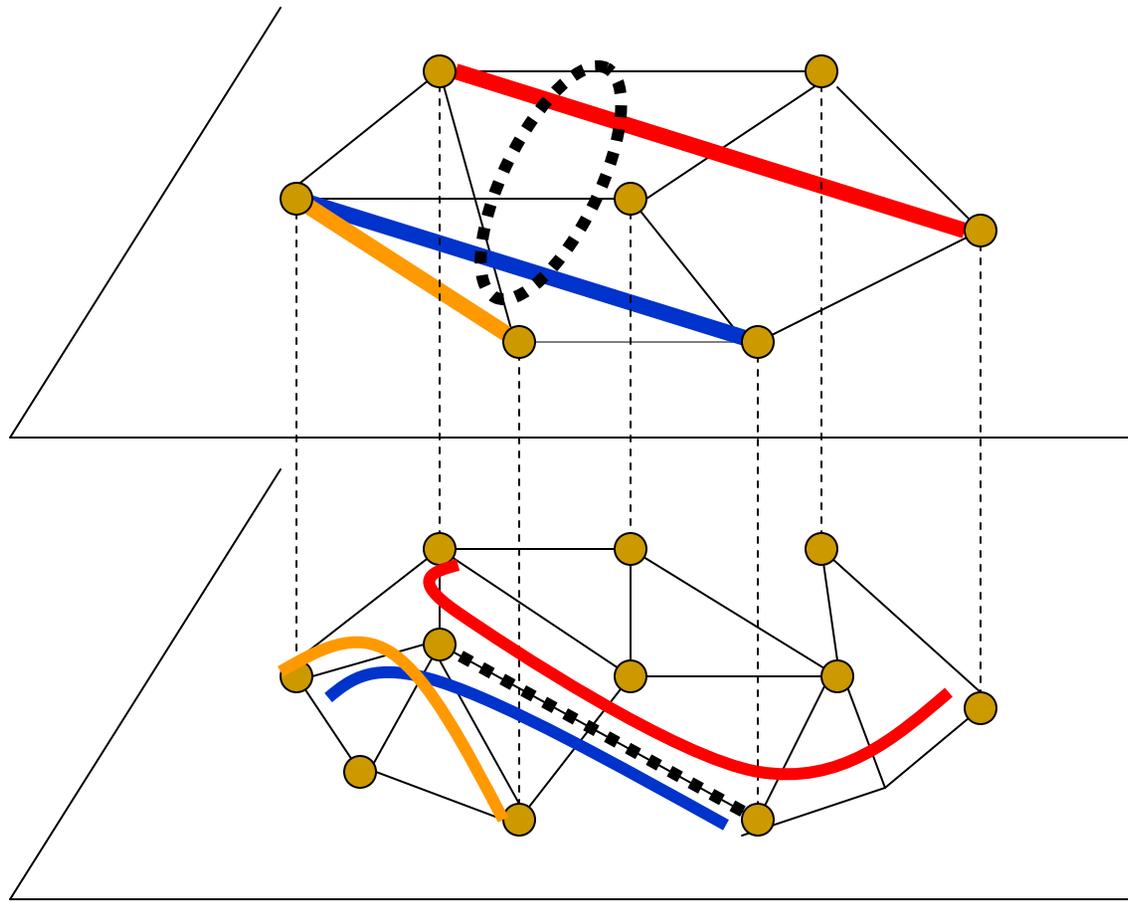
## ■ Gains en cours d'évaluation

---

# Réseaux multicouches : protection

- Impact des couches inférieures
    - Un lien WDM tombe:
      - Chemins WDM → détruits
      - Liens “virtuels” IP → baisse de capacité
  - Hypothèses :
    - Nombre maximum de LSPs établis contraint
    - Délai de bout-en-bout limité
  - Problème: existence d'un routage ?
    - Analyse de chaque scénario de panne
-

# SRRG : Shared Risk Resource Group



---

# Shared Risk Resource Group (2)

- Modélisation: graphe arêtes-coloré
    - Un groupe de risque = 1 couleur
  - Chemin « le moins risqué »
    - chemin le moins coloré
    - NP-Complet, pas  $o(\log n)$  approximable
  - Coupe la moins colorée
    - = couleurs déconnectant le graphe.
  - Chemin de secours: couleurs différentes
-

---

# Travaux de la phase finale (sep. 2006)

- Modèles combinatoires non linéaires
    - Contraintes de délai de bout-en-bout multiclassées
  - Groupes de ressources partageant un risque
    - Etude algorithmique et combinatoire
    - Modèles d'arbres multipoints-à-point
  - Benchmarks sur réseaux coeur MPLS
    - Plateforme de tests (ENST) et simulations
-