

M D

i

Recherche visuelle et navigation

c

r

dans des ensembles non structurés d'images

O

Evaluation de présentations 2D et 3D

m

é

G

N. Carbonell, O. Christmann, D. Gepner, S. Kieffer, J. Simonin

m

S

LORIA, Université Henri Poincaré Nancy 1

# Objet d'étude

Représentations visuelles 2D et 3D de collections de photographies familiales en vue d'améliorer l'efficacité (en temps) et le confort visuel

- de la recherche visuelle
- et de la navigation

# Pourquoi ?

- Multiplication rapide

- des collections de photos numériques personnelles  
= masses de données visuelles « familières »



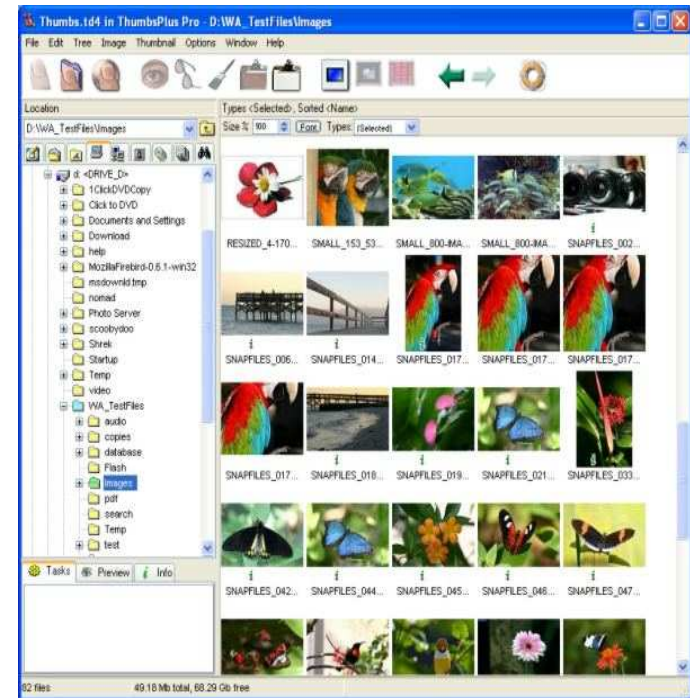
- des visionneuses / navigateurs de photos  
voir ACDSee, PhotoSuite, ThumbsPlus

# Motivation



PhotoSuite

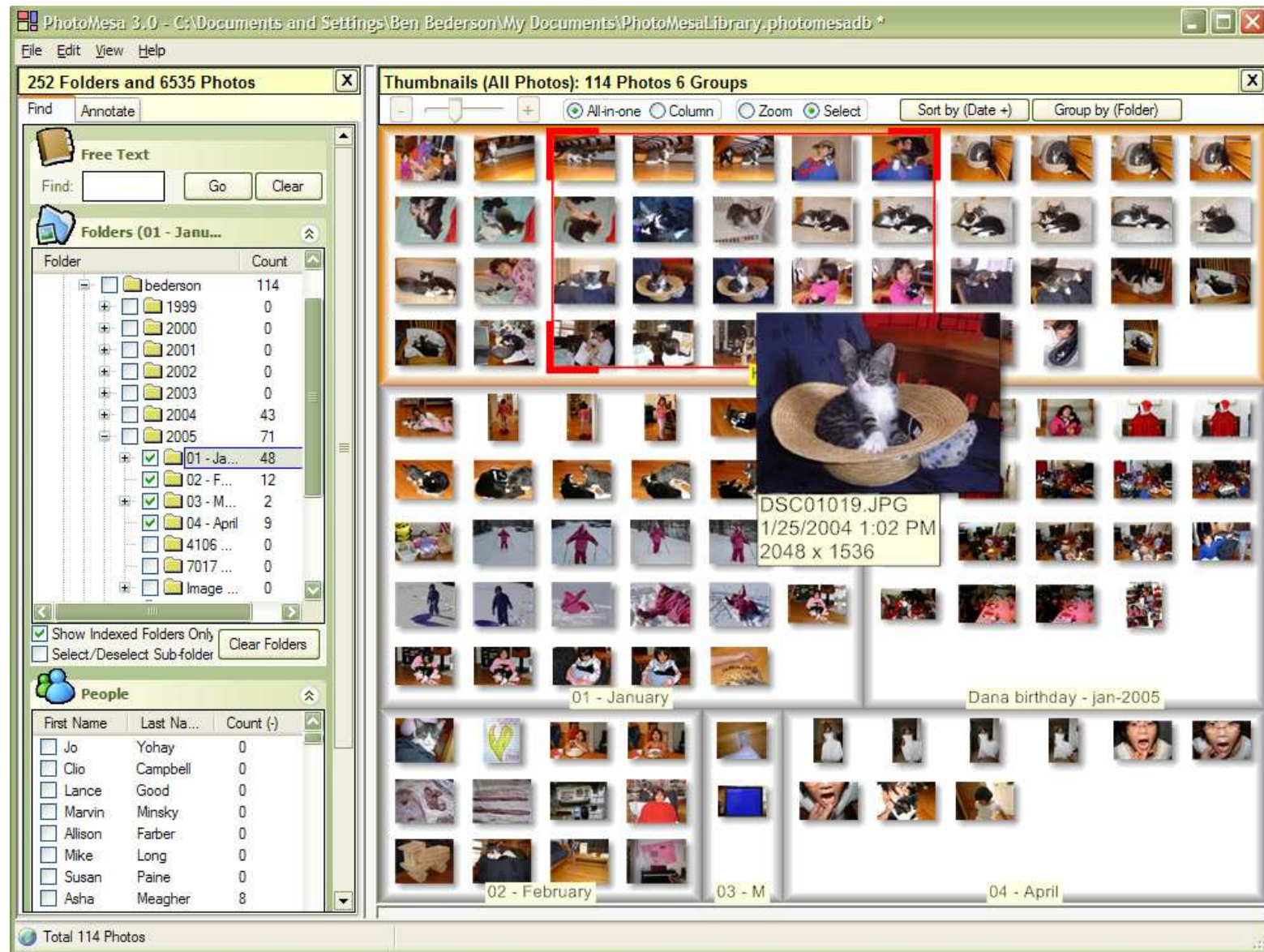
ACDSee



ThumbsPlus



# PhotoMesa (Bederson, 01)



# Recherche visuelle

## Questions de recherche

- Présentations 2D de petites collections de photos (30)
  - ? Influence de la structure spatiale de l’affichage sur l’efficacité et le confort de la recherche visuelle
- Assistance orale à la recherche visuelle
  - ? Apport d’indications spatiales à l’efficacité du repérage de cibles familières visuellement

# Navigation multi-échelle

## Question de recherche

- Deux représentations 3D → deux métaphores d'interaction
  - Représentation immersive → locomotion ?
  - Représentation non immersive → manipulation
  
- ❓ Efficacité et attractivité respectives de ces métaphores pour la navigation et la recherche
  - d'une photo non familière visuellement
  - d'une photo familière dont la position est connue dans de grands ensembles de photos (~ 1000)

# Stratégies de recherche visuelle

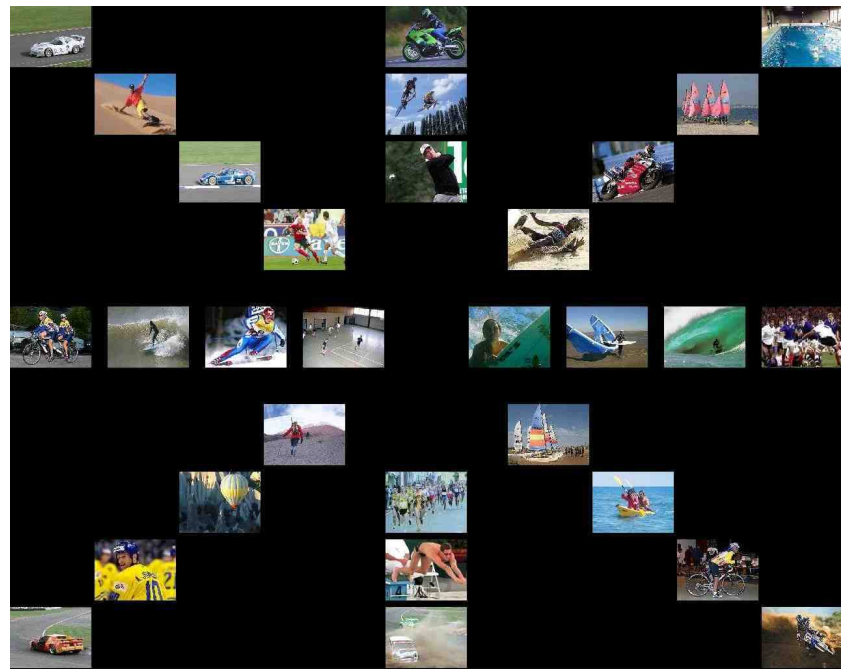
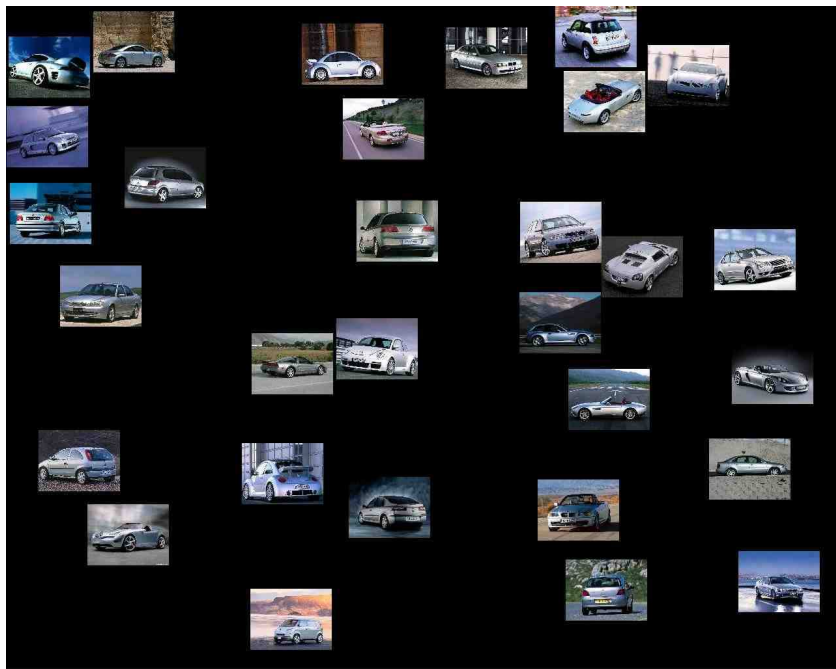
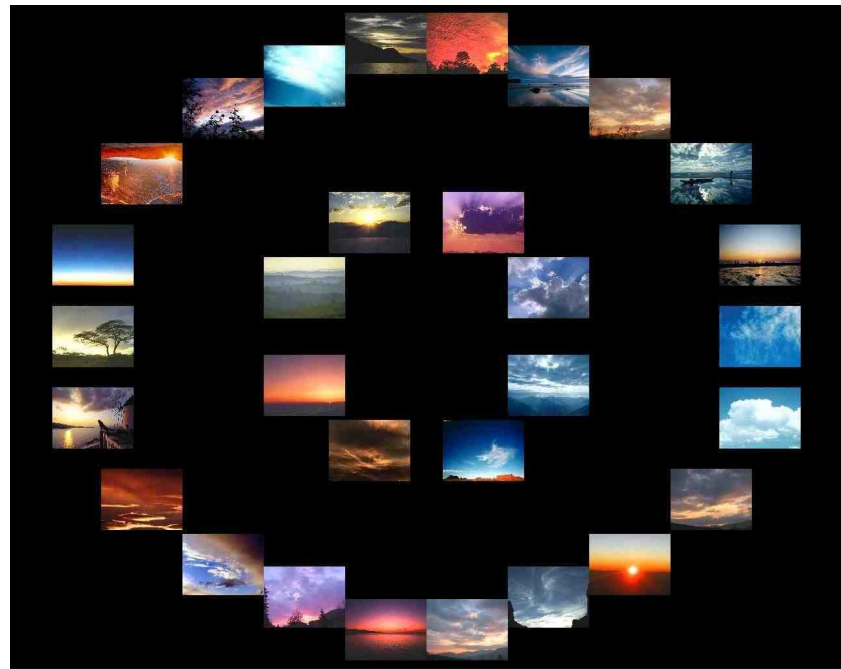
## Etude expérimentale

- 120 tâches de recherche → photos familières
- dans des collections thématiques de 30 photos couleur
- disposées à l'écran selon 4 structures :  
matricielle, elliptique, radiale, aléatoire
- Participants : 5 informaticiens (24-29 ans)
- Enregistrement des mouvements oculaires



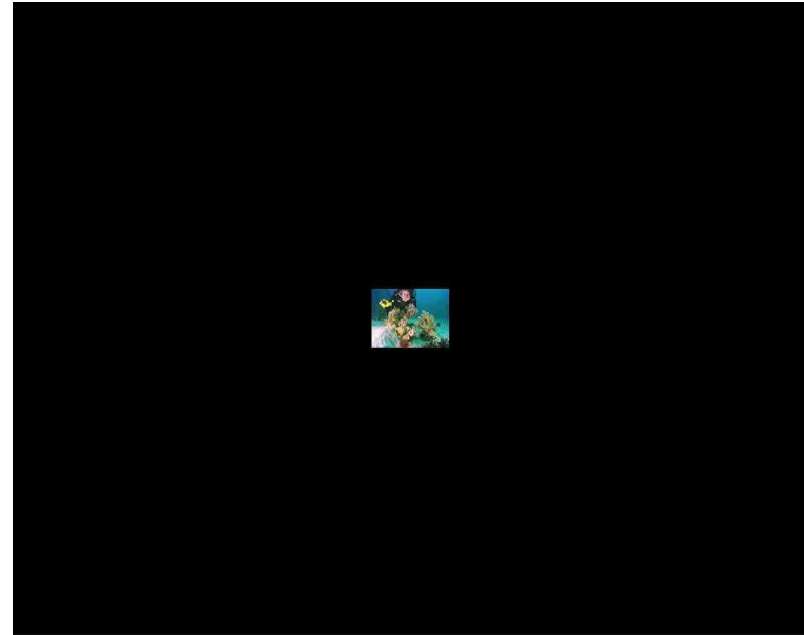
ASL 501



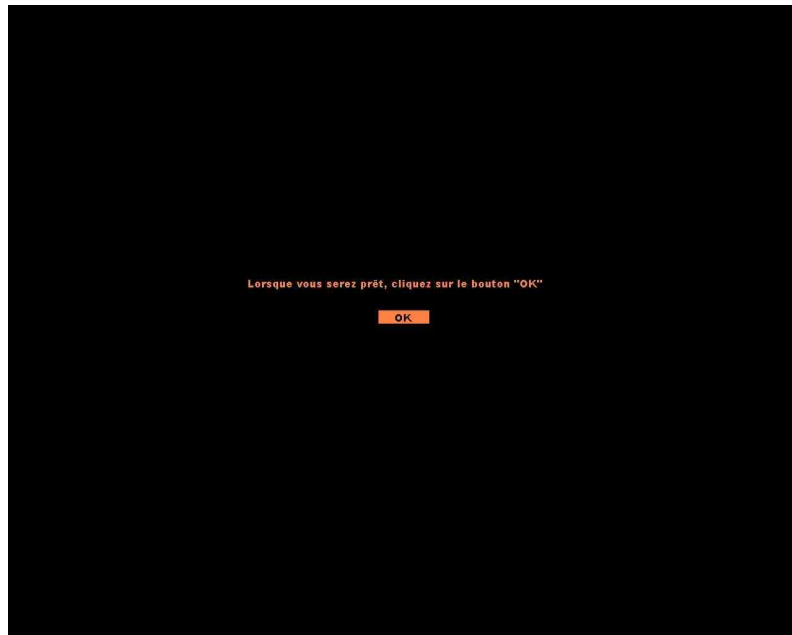


# Déroulement d'une tâche de sélection de cible

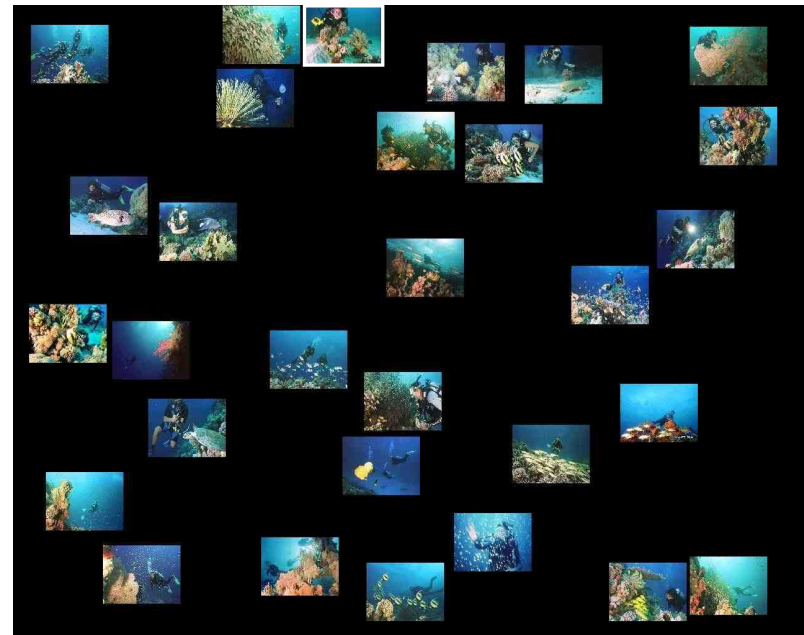
1



2



3



# Variables et mesures

- Variable indépendante

  - Structure spatiale de l'affichage

- Variables liées

  - Précision, rapidité, confort de la recherche visuelle

- Mesures

  - Temps de sélection, erreurs de détection,

  - Données oculométriques → parcours initial global

# Hypothèses

- Performances meilleures
  - temps de détection de la cible plus court
  - précision de la recherche supérieure
- pour
  - les structures autres que la disposition aléatoire
  - l'ellipse par rapport aux autres dispositions
- Car la structure, en guidant le regard
  - limite les retours arrière
  - favorise un parcours systématique de la scène

# Résultats quantitatifs – 1

- Temps de sélection et taux d'erreurs  
Grande diversité inter-individuelle
- Données oculométriques → 2 étapes dans la recherche
  1. Parcours global → recherche de la cible
  2. Validation de la détection  
(très variable d'un participant à l'autre)

# Résultats quantitatifs – 2

Première étape = confirmation partielle de nos hypothèses

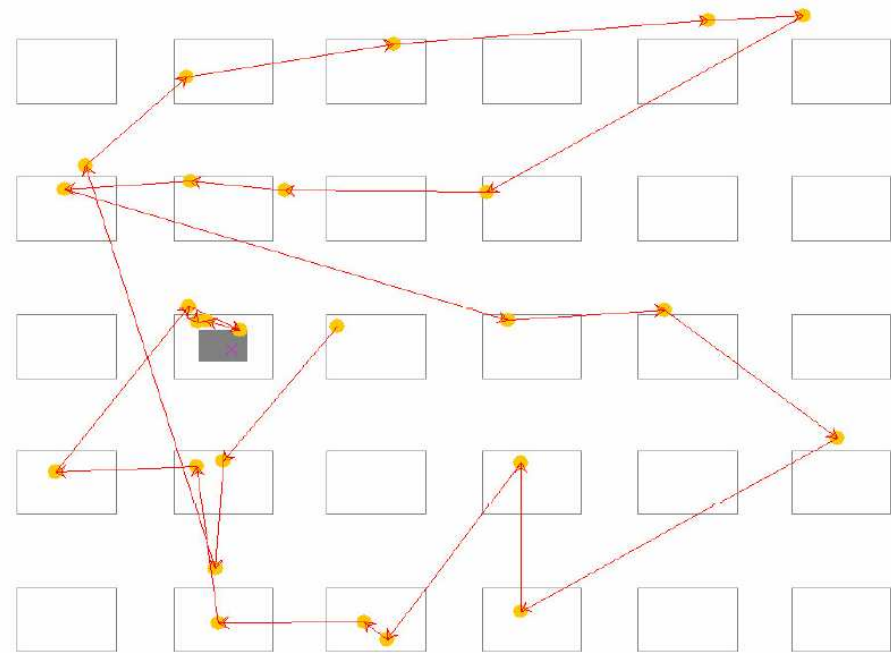
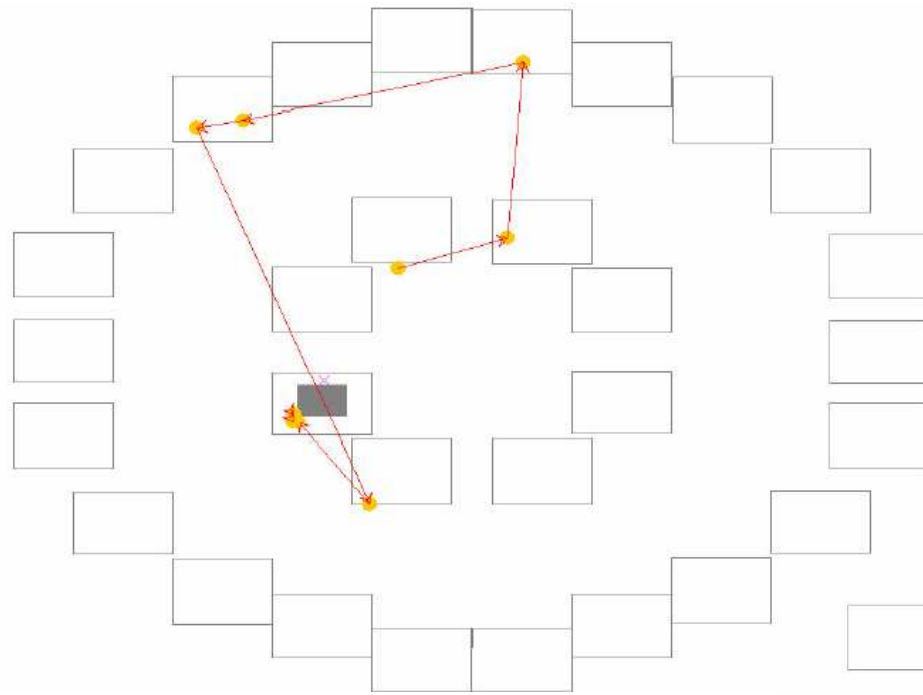
- Efficacité et confort visuel supérieurs → l'ellipse
  - ▷ temps de détection et trajectoires oculaires plus courts
  - ▷ résultats statistiquement significatifs
  
- Mais, aucune différence statistiquement significative entre les structures aléatoire, matricielle et radiale
  - ▷ temps de détection les plus longs → la matrice
  - ▷ chemins les plus longs → la radiale

# Résultats qualitatifs

Analyse des saccades → validation de nos hypothèses ?

- Le long de la structure  
Ellipse 73%, Radiale 35%
- Passages multiples dans la même zone  
Ellipse 13%, Radiale 24%
- Le cas de la matrice  
Diagonale 28%, Verticale 34%, Horizontale 23%
- Dans la même zone  
Entre 10 et 15% pour toutes les structures

# Examples





# Conclusions

- Influence de la structure spatiale des affichages sur
  - les stratégies de parcours visuel des scènes
  - les performances de détection de cibles
  
- Supériorité des structures elliptiques pour
  - l'efficacité (temps de repérage de la cible)
  - le confort visuel
  
- Performances décevantes des structures matricielles

# Assistance orale au repérage visuel

## Etude expérimentale

- Même protocole et dispositif que pour la première étude
- Indications spatiales absolues (écran divisé en 9 zones)
- Comparaison des performances avec ou sans assistance
  - Temps de sélection de la cible divisé par 3
  - Nombre d'erreurs de détection divisé par plus de 2
- Contradiction avec les résultats d'une étude antérieure  
→ scènes réalistes plutôt que collections d'images

# Métaphores 3D de navigation

## Première étude empirique

- Etude exploratoire, 8 participants
  - Mise en œuvre stricte de la « locomotion » (absence de zoom)
  - Défilement pas à pas de la représentation
- Meilleur repérage spatial avec la locomotion
- Préférence majoritaire pour la manipulation
- Souhait d'un zoom dans la « locomotion »





# Seconde étude empirique

- Cylindre 3D, 869 photos, 154 par affichage
  - Vue interne → « locomotion/immersion »
  - Vue externe → « manipulation »
- Flèches de commande (souris)
  - Rotation, rapprochement/éloignement (ajustement)
  - Mouvements continus
  - Zoom dans les deux métaphores
- Repère → position de la colonne centrale
- 20 sujets (10 H, 10 F)

# Activités visuelles proposées

- Deux types de tâches
  - Recherche d'une photo non familière, position inconnue
  - Recherche d'une photo familière, position connue
  
- Tâche 1
  - Description textuelle de la cible
  - Affichage de la collection et recherche de la cible
  - Présentation animée de la solution
  
- Tâche 2
  - Présentation visuelle d'une des cibles précédentes (3 s.)
  - Affichage de la collection et recherche de la cible

# Mesures

- Pour chaque métaphore, évaluation
  - de la précision
  - de la rapidité
  - de la satisfaction
  
- Mesures
  - temps de navigation/recherche
  - succès/échecs
  - temps d'observation initiale
  - type de « déplacement » (→ stratégies d'exploration)
  - jugements subjectifs



# Résultats – 1

- Temps de recherche global analogue pour les 2 métaphores
- Nbre d'erreurs (tâche 1) >> nbre d'erreurs (tâche 2)
- Préférences réparties également entre les 2 métaphores
- Par sujet, efficacité variable d'une métaphore à l'autre, indépendamment des préférences

# Résultats – 2

- Stratégies d'exploration visuelle – Tâche 1
  - Vue intérieure
    - vitesse de rotation faible, régulière
  - Vue extérieure
    - vitesse supérieure, avec de fréquentes modulations
- Sens de rotation
  - Identique d'une tâche à l'autre pour chaque sujet
  - Variable d'une métaphore à l'autre (50% des sujets)

# Conclusion générale

- ↪ Diversité des capacités/stratégies visuelles individuelles
  - Offrir un choix de présentations visuelles alternatives
  - Renoncer au réalisme de la métaphore lorsqu'il nuit à l'efficacité de l'interaction
- Perspectives
  - Présentations interactives 3D vs présentations 2D ? (utilisation prolongée)
  - Présentations 3D → collections structurées d'images ?