



Visualisation d'informations

Comment ?

Réduire/Augmenter

Arnaud Sallaberry

arnaud.sallaberry@univ-montp3.fr

Plan

- **Introduction**
- **Filtrer**
- **Agréger**
- **Intégrer**
- **Conclusion**

Introduction

Quoi ? Données

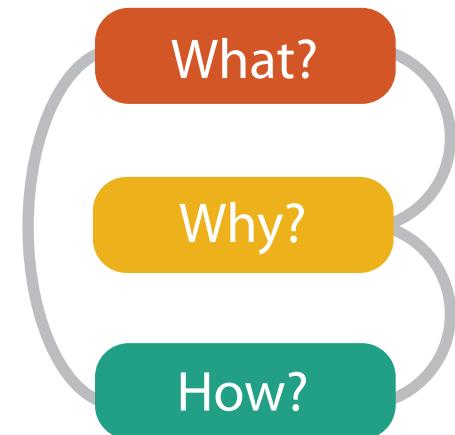
Qu'elles sont les données à visualiser ?

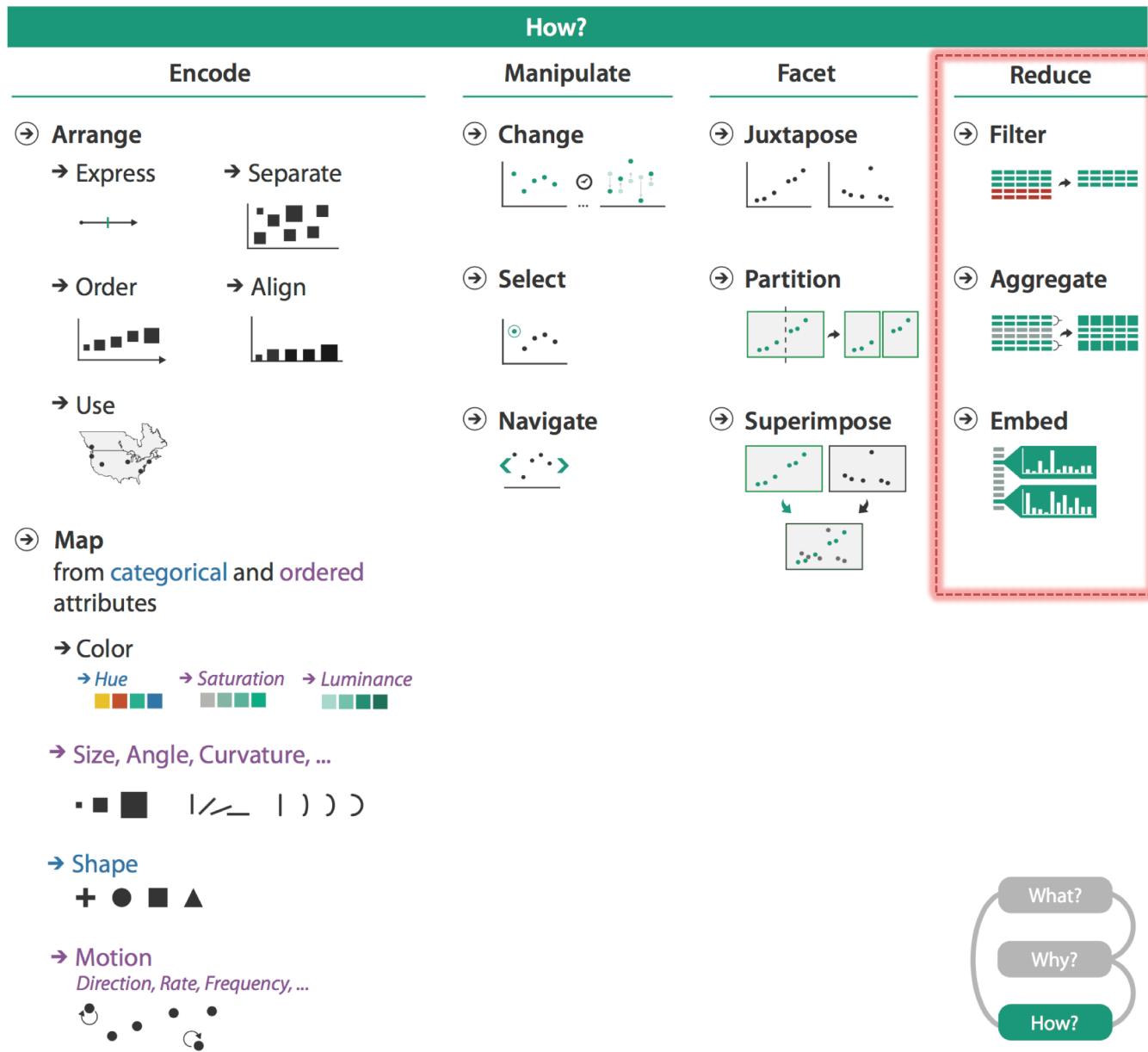
Pourquoi ? Tâches

Pourquoi les utilisateurs ont besoin de visualiser ?

Comment ? Idiomes

Comment visualiser ces données ?





Introduction

- Réduire le nombre d'objets affichés
- Si l'on peut réduire, on peut augmenter

- Réduction de la quantité de données -> Réduction la complexité visuelle
- Réduction/Augmentation s'applique aux items ou aux attributs

- Filtre : suppression de plusieurs éléments
 - Avantage : facile à comprendre par l'utilisateur
 - Problème : l'utilisateur a tendance à « oublier » les objets filtrés

- Agrégation : création d'un objets à partir de plusieurs objets
 - Avantage : contient des informations sur tous les objets initiaux
 - Problème : difficile à comprendre par l'utilisateur

- Intégrer : combiner filtre et agrégation

Plan

- Introduction
- **Filtrer**
- Agréger
- Intégrer
- Conclusion

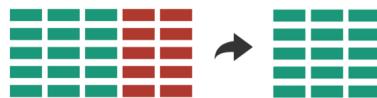
Reducing Items and Attributes

Filter

→ Items

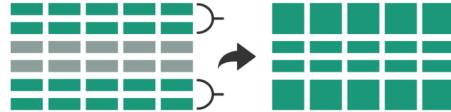


→ Attributes

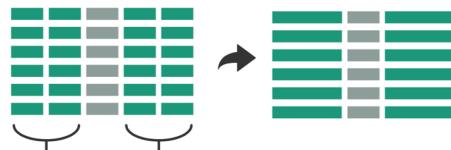


Aggregate

→ Items



→ Attributes



Embed

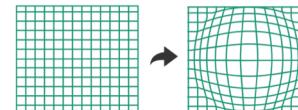
→ Elide Data



→ Superimpose Layer



→ Distort Geometry



Filtrer

- Eliminer un ensemble d'objets :
 - Items
 - Attributs
- Méthode classique :
 - L'utilisateur sélectionne 1 ou plusieurs objets
 - Ils sont supprimés de la vue
 - L'utilisateur peut modifier interactivement sa sélection
 - Et ainsi de suite...
- Widgets : ascenseurs, cases à cocher, boutons radio...
- Ex. :
 - Filtrer les items dont les valeurs d'un attribut appartiennent à un certain intervalle
 - Difficulté pour l'utilisateur : quel est le bon intervalle ?

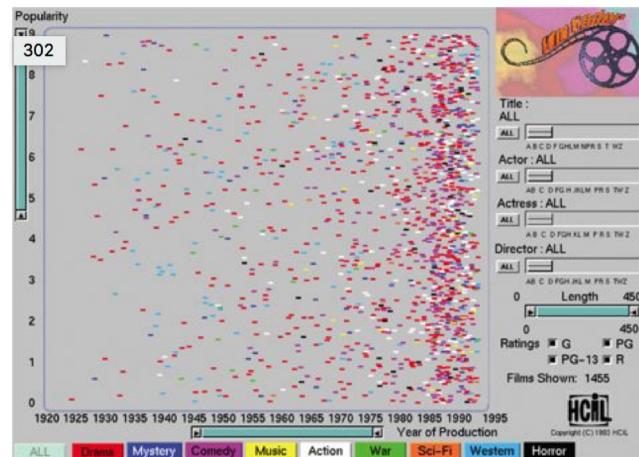
Filtrer Items

- Supprimer des items à partir des valeurs d'un attribut
- Moins d'items affichés
- Même nombre d'attributs affichés

Filtrer Items

FilmFinder

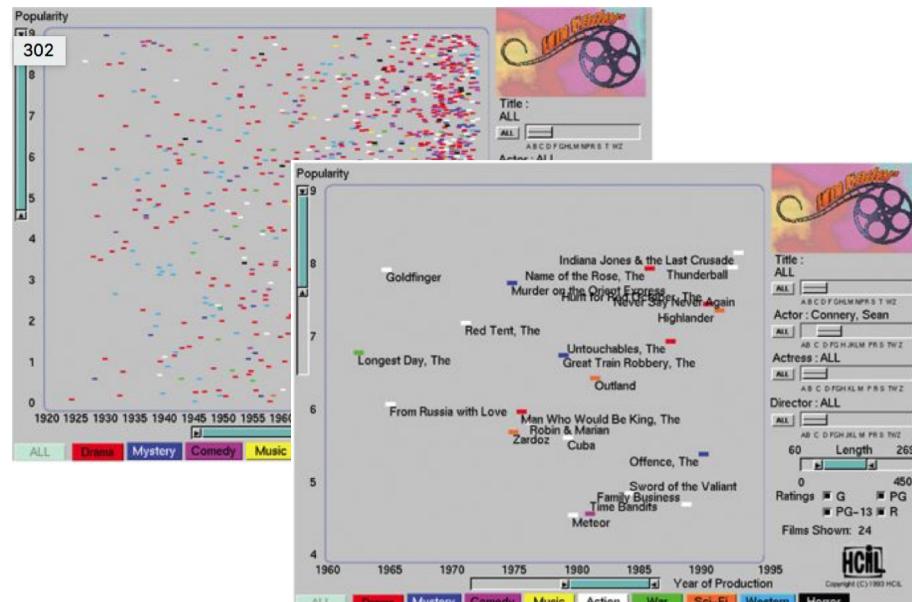
- Items : films
- Attributs :
 - Genre (couleur)
 - Année (axe X)
 - Titre
 - Acteurs
 - Actrices
 - Réalisateur
 - Note
 - Popularité (axe Y)
 - Durée



Filtrer Items

FilmFinder

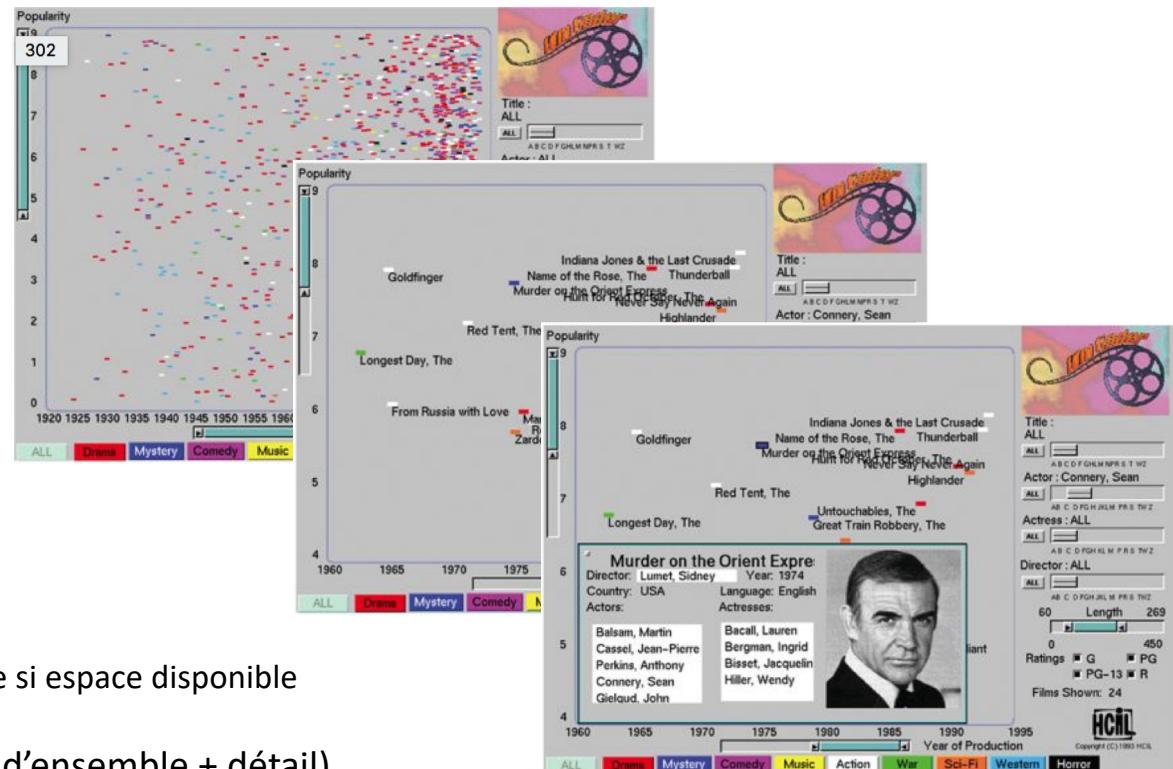
- Items : films
- Attributs :
 - Genre (couleur)
 - Année (axe X)
 - Titre
 - Acteurs
 - Actrices
 - Réalisateur
 - Note
 - Popularité (axe Y)
 - Durée
- Ascenseurs à droite :
 - filtre interactif
 - Plus d'information affichée si espace disponible



Filtrer Items

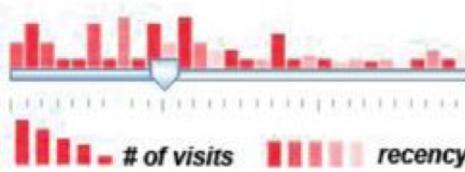
FilmFinder

- Items : films
- Attributs :
 - Genre (couleur)
 - Année (axe X)
 - Titre
 - Acteurs
 - Actrices
 - Réalisateur
 - Note
 - Popularité (axe Y)
 - Durée
- Ascenseurs à droite :
 - filtre interactif
 - Plus d'information affichée si espace disponible
- Clic sur un item : détail (vue d'ensemble + détail)

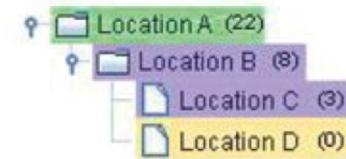
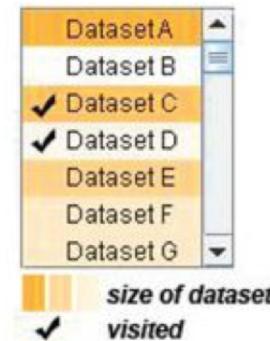


Filtrer Items

Widgets améliorés pour guider l'utilisateur



- 1st Option A
 - 2nd Option B
 - 3rd Option C
 - 3rd Option D
- rating ordered rank



created by:

	admin		member		visitor
--	-------	--	--------	--	---------

(8) *number of edits*

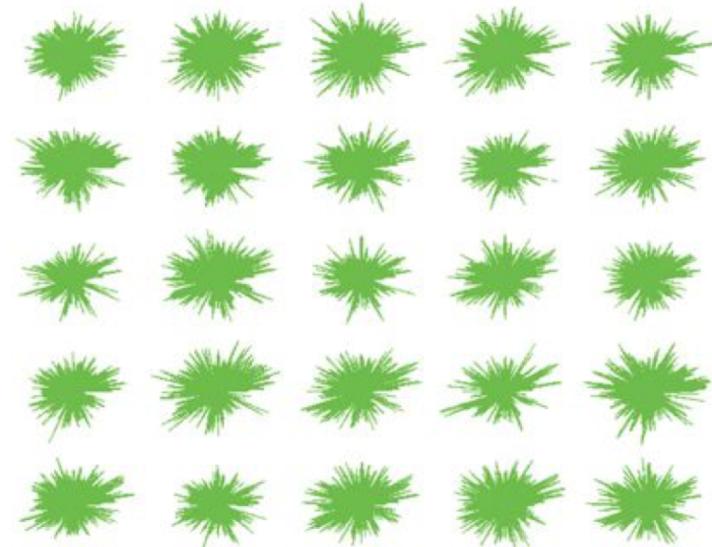
Filtrer Attributs

- Supprimer des attributs
- Même nombre d'items affichés
- Moins d'attributs affichés pour chaque item
- Filtres sur les items et les attributs peuvent être combinés

Filtrer Attributs

DOSFA : Dimensional Ordering, Spacing, and Filtering Approach

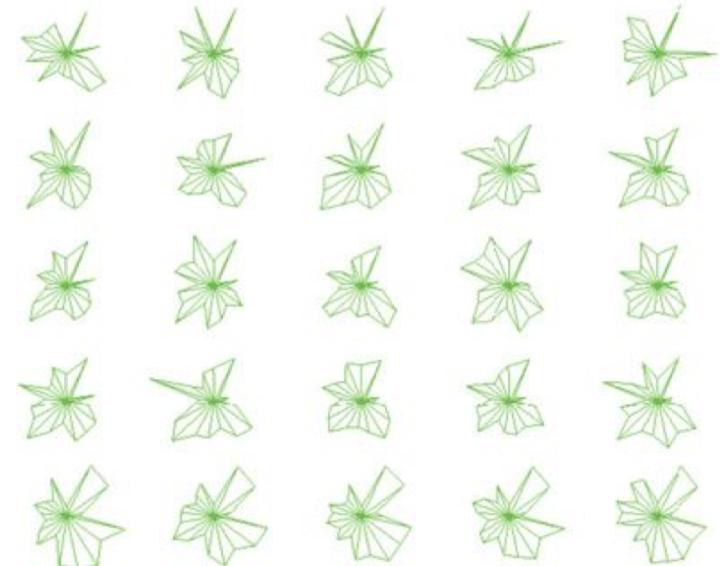
- 25 items
 - 215 attributs
-
- Plusieurs visualisations possibles
 - E.g. diagrammes de Kiviat



Filtrer Attributs

DOSFA : Dimensional Ordering, Spacing, and Filtering Approach

- 25 items
- 215 attributs
- Plusieurs visualisations possibles
- E.g. diagrammes de Kiviat
- Ordonnancement des attributs par similarité
- Filtre des attributs dont la similarité > Seuil



Plan

- Introduction
- Filtrer
- Agréger
- Intégrer
- Conclusion

Reducing Items and Attributes

④ Filter

→ Items

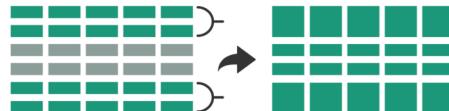


→ Attributes

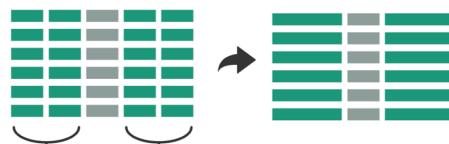


④ Aggregate

→ Items



→ Attributes



④ Embed

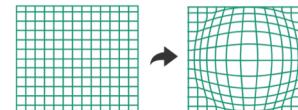
→ Elide Data



→ Superimpose Layer



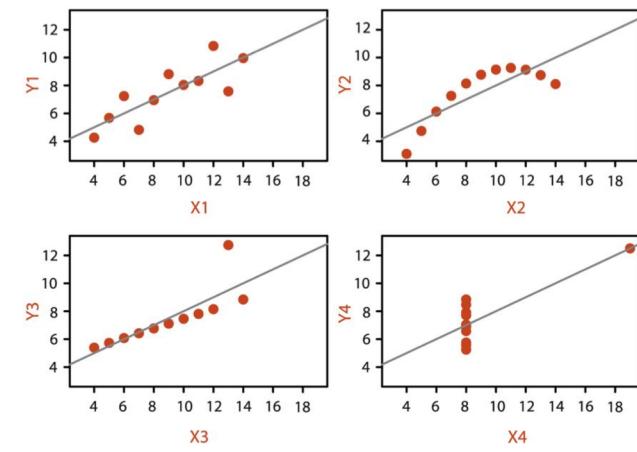
→ Distort Geometry



Agréger

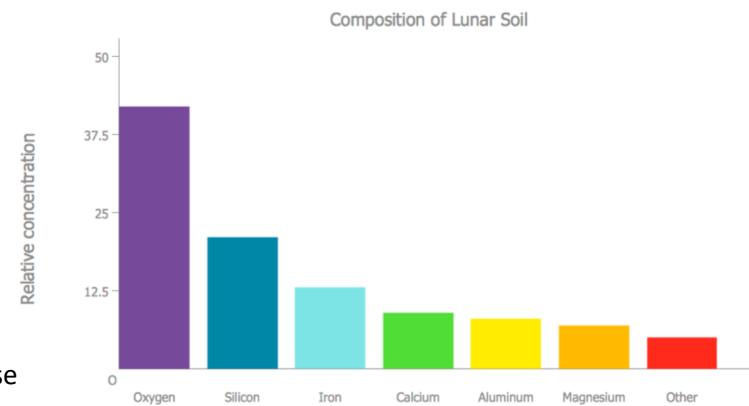
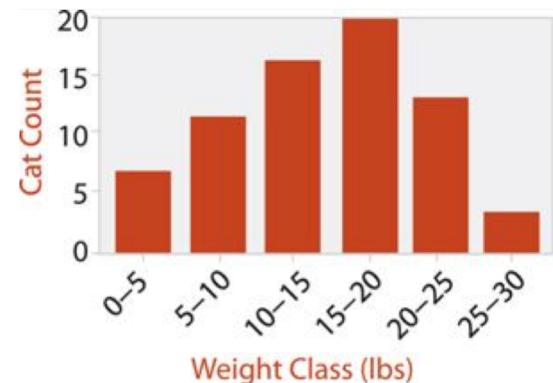
- Groupe d'objets est représenté par un nouvel objet « dérivé »
- Sorte de fusion
- Résumer les objets agrégés
- Items ou attributs
- Classique :
 - Calcul d'un attribut dérivé
 - Opérateurs : moyenne, minimum, maximum, nombre, somme...
 - Limites : quartet d'Anscombe

	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
	8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
	13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
	9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
	11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
	14.0	9.96	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
	6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
	4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
	12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
	7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
	5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89
Mean	9.0	7.5	9.0	7.5	9.0	7.5	9.0	7.5
Variance	10.0	3.75	10.0	3.75	10.0	3.75	10.0	3.75
Correlation	0.816		0.816		0.816		0.816	



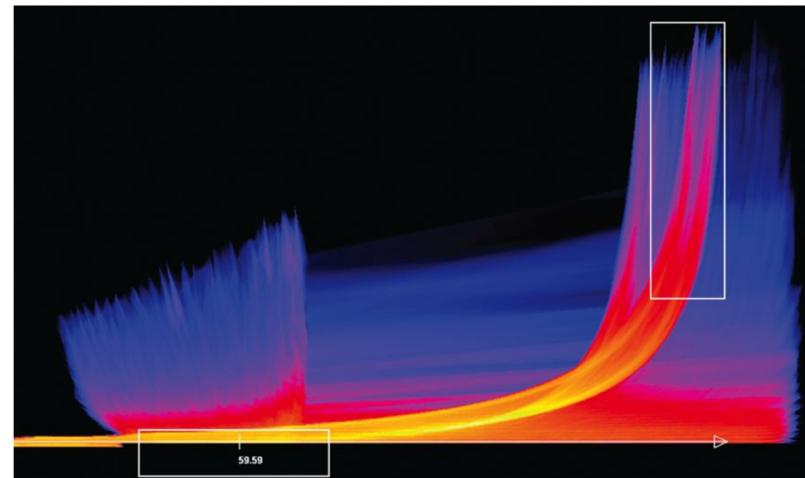
Agréger Items

- **Histogramme**
 - Répartition des items en fonction d'un attribut **quantitatif continu**
 - Items sont agrégés en classes
 - Chaque classe correspond à un **intervalle de valeurs de l'attribut**
 - Axe X : classes
 - Axe Y : attribut ordonné dérivé = nombre d'items par classe
- **Attention !** Diagramme en bâtons ≠ histogrammes
- **Diagramme en bâtons**
 - Couples items/attribut ordonné :
 - Axe X : items
 - Axe Y : attribut quantitatif
 - Pas d'agrégation
 - Couples items/attribut qualitatif :
 - Items sont des objets
 - Attribut permet d'agrégier les items en classes
 - Chaque classe correspond à une valeur de l'attribut
 - Axe X : classes
 - Axe Y : attribut quantitatif dérivé = nombre d'items par classe



Agréger Items

- **NUAGE DE POINTS AGRÉGÉS**
- Problème des nuages de points « classiques » : chevauchement
- Idée :
 1. Attribuer à chaque pixel une valeur proportionnelle au nombre de points qui le contiennent (agrégation)
 2. Utiliser une échelle de couleur pour visualiser cette valeur



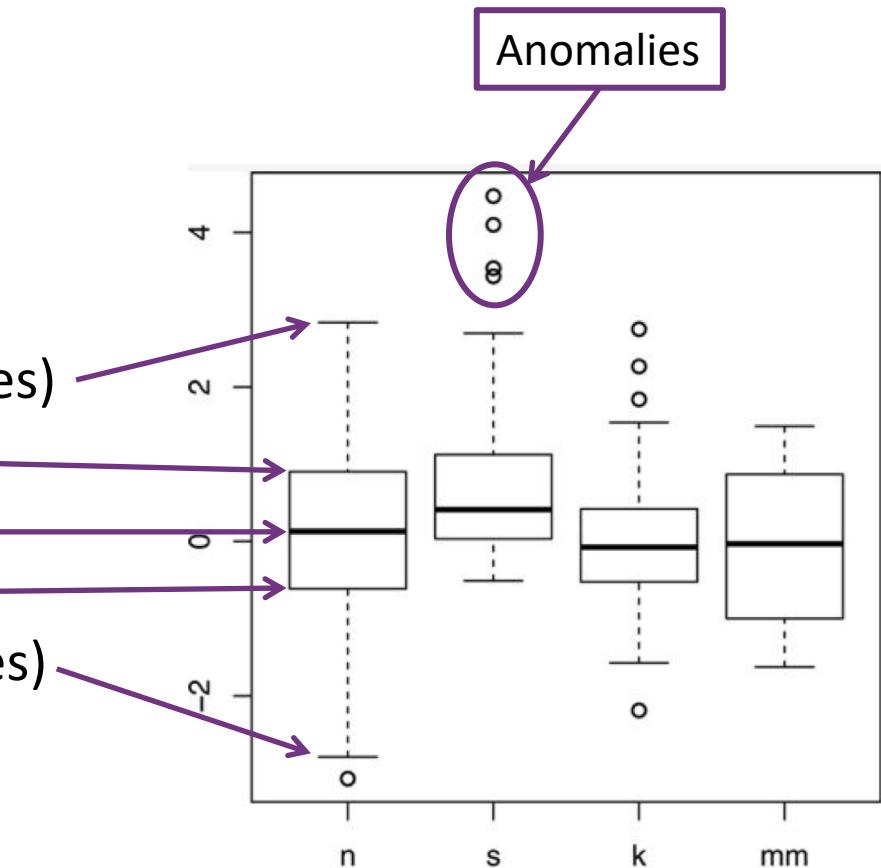
Agréger Items

- **Boîte à moustaches**

- 1 attribut quantitatif

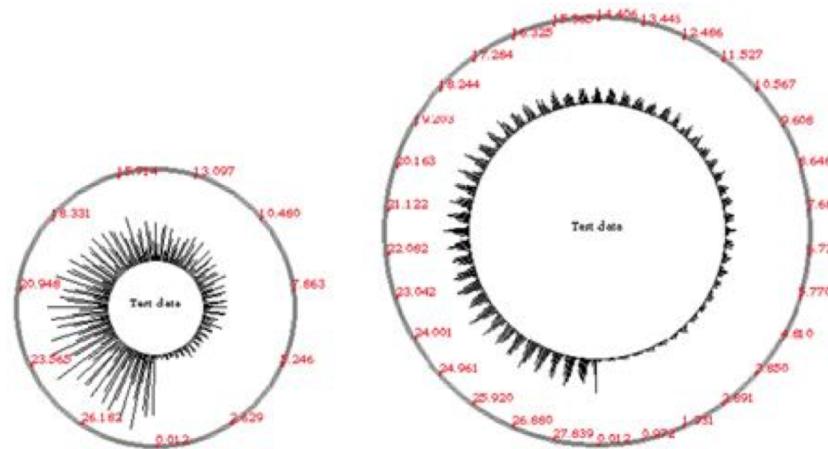
- 5 attributs dérivés :

- Maximum (hormis anomalies)
- 3^{ème} quartile
- Médiane
- 1^{er} quartile
- Minimum (hormis anomalies)



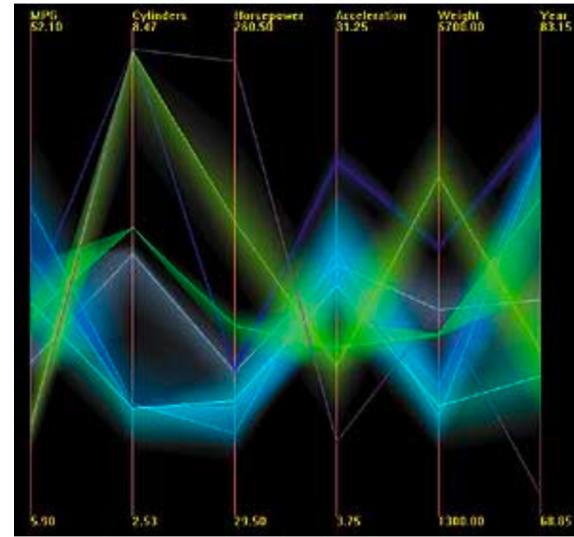
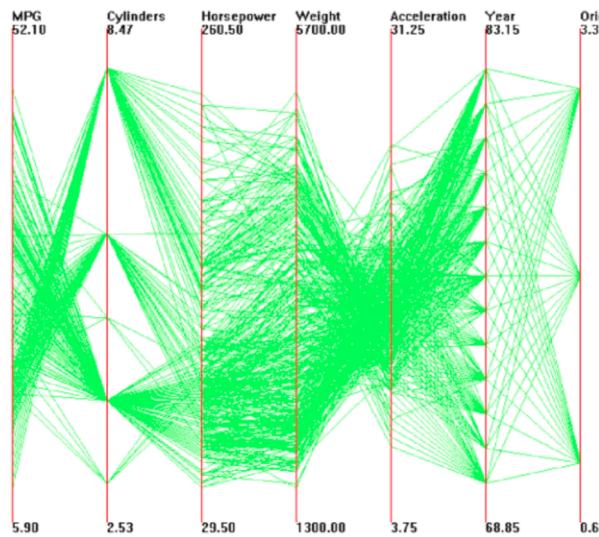
Agréger Items

- Possibilité d'agréger selon une sélection de l'utilisateur -> fusion des items sélectionnés
- Possibilité d'agréger selon une fonction de proximité entre items
 - Ex. : clustering de graphe, cf. cours « Encoder »
- Possibilité d'agréger en fonction de l'espace disponible
 - Ex. : SolarPlot – Histogramme radial interactif
 - L'utilisateur fait varier le rayon du cercle -> Modification de la discréétisation



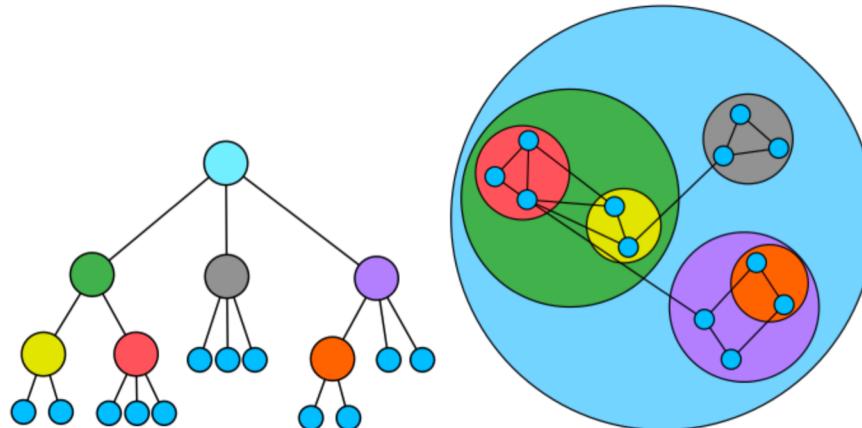
Agréger Items

- Clustering hiérarchique pour agréger les items
- L'utilisateur sélectionne interactivement le niveau qu'il veut voir
- Coordonnées parallèles hiérarchiques
 - Un ascenseur permet de sélectionner le nombre de clusters



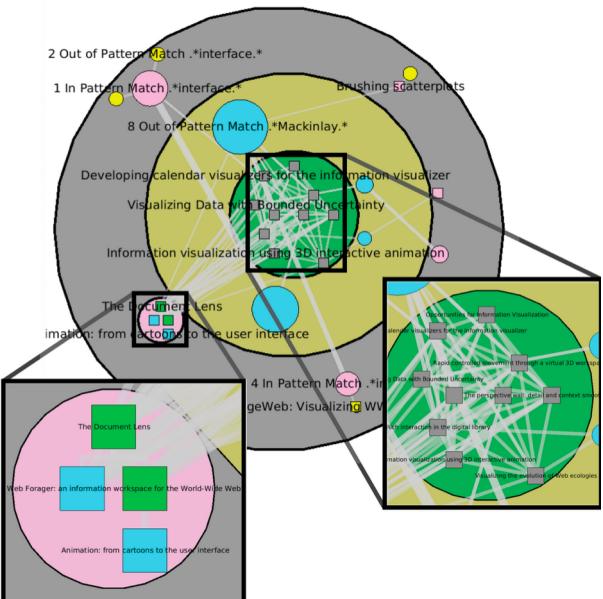
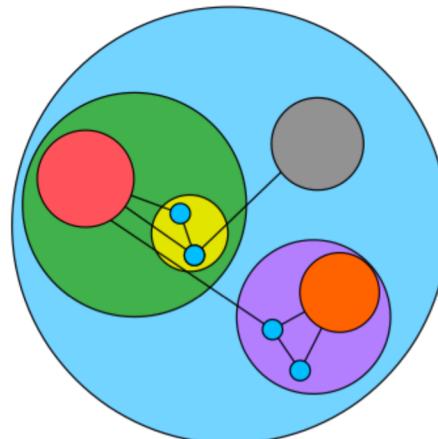
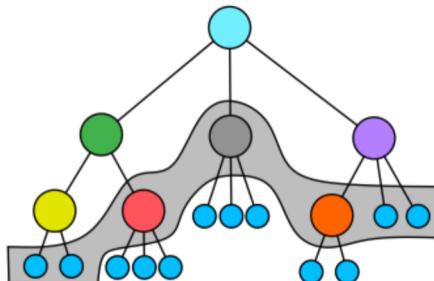
Agréger Items

- Clustering hiérarchique pour agréger les items
- L'utilisateur sélectionne interactivement le niveau qu'il veut voir
- GrouseFlocks
 - Cliquer sur un cluster permet de l'ouvrir/fermer



Agréger Items

- Clustering hiérarchique pour agréger les items
- L'utilisateur sélectionne interactivement le niveau qu'il veut voir
- GrouseFlocks
 - Cliquer sur un cluster permet de l'ouvrir/fermer

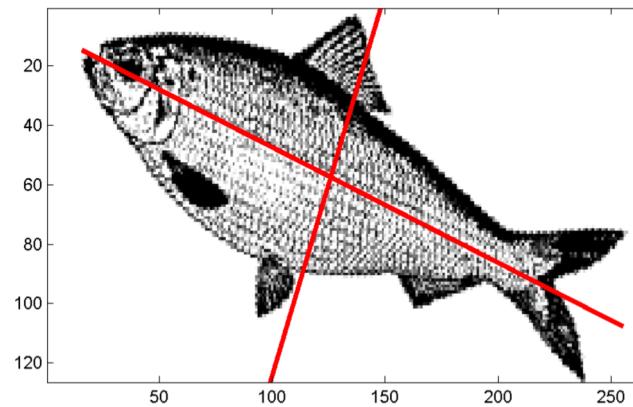


Agréger Attributs

- Réduction du nombre de dimensions
- Nouvel attribut : synthèse de plusieurs attributs
- Idée sous jacente : existence d'une structure cachée

Agréger Attributs

- **Analyse en composantes principales**
- Données : matrice
- Idée :
 - Trouver les axes principaux (composantes principales) qui expliquent au mieux la variance des données
 - Visualiser les items (e.g. nuage de points) sur 2/3 dimensions (2/3 axes principaux)

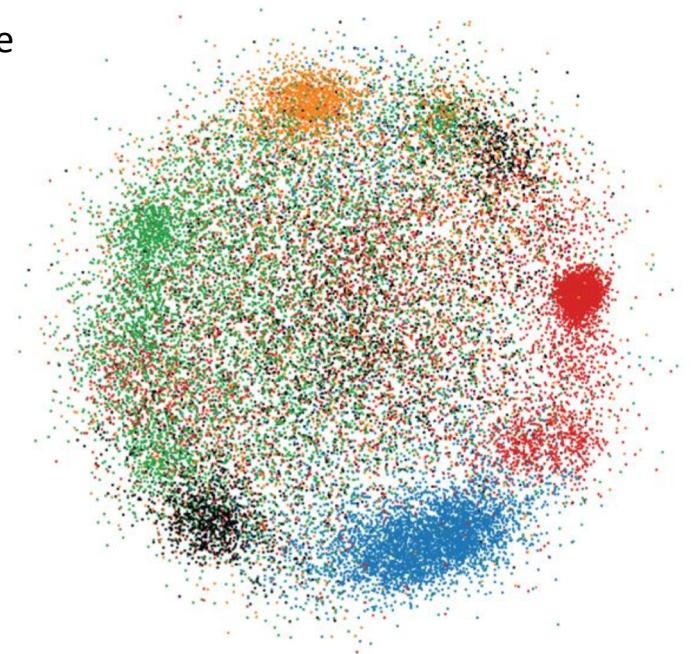


Agréger Attributs

- **Positionnement multidimensionnel**
- Données : items + attributs
- Données dérivée : matrice de « dissimilarité »/distances
- Idée : Minimiser la différence entre les distances de la matrice et les distances dans l'espace

Agréger Attributs

- **Positionnement multidimensionnel**
- Exemple : grand ensemble de documents :
 1. Chaque document est considéré comme un ensemble de mots -> vecteur
 2. Suppression des mots trop communs (le, est, ...)
 3. Calcul d'une distance entre les vecteurs -> Matrice
 4. Positionnement multidimensionnel
 5. Clustering -> couleurs



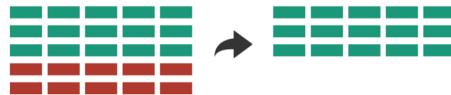
Plan

- Introduction
- Filtrer
- Agréger
- **Intégrer**
- Conclusion

Reducing Items and Attributes

④ Filter

→ Items



→ Attributes

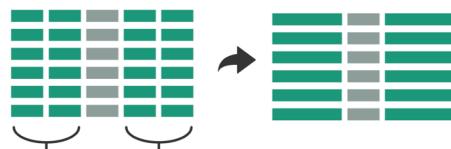


⑤ Aggregate

→ Items



→ Attributes



⑥ Embed

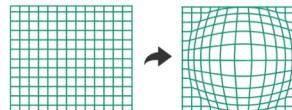
→ Elide Data



→ Superimpose Layer



→ Distort Geometry

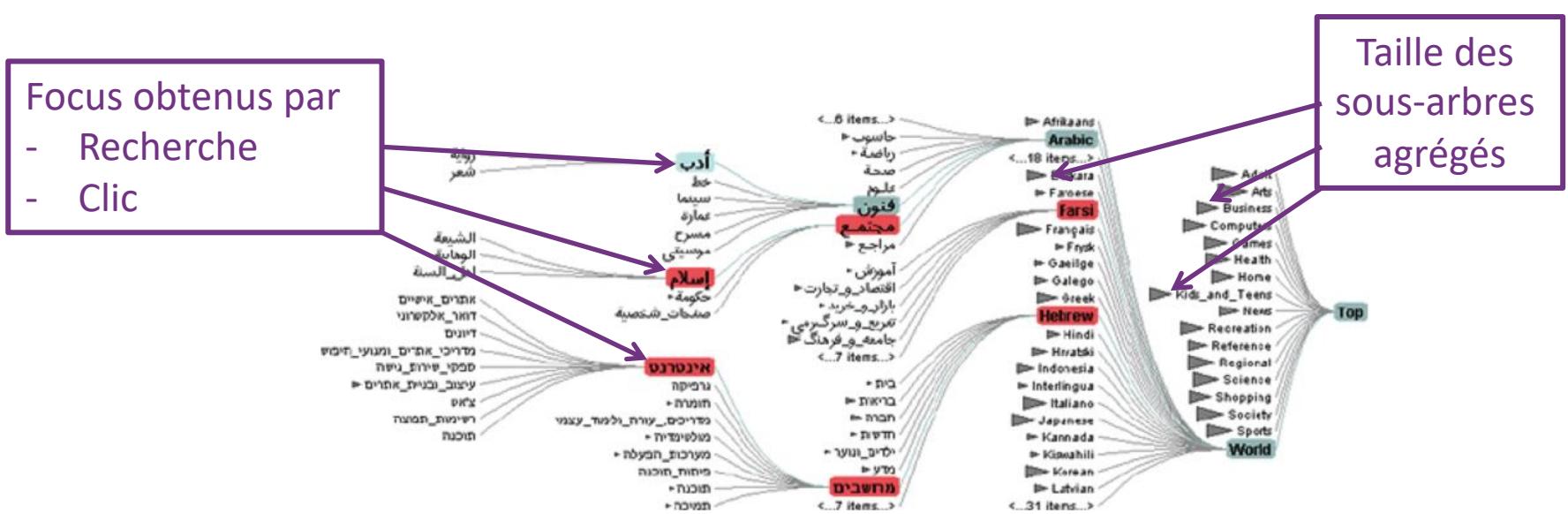


Intégrer

- Focus+contexte
- 1 seule vue contenant :
 - Une ou plusieurs parties détaillées : focus
 - Une partie non détaillée : contexte
- Combinaison de filtres et d'agrégations
- Alternative à une vue d'ensemble + détail, qui nécessite 2 vues
- Idée similaire : permettre à l'utilisateur de ne pas « se perdre » dans les vues détaillées
- Se base sur des méthodes d'encodage et des méthodes d'interaction

Intégrer Elaguer

- Contexte : agrégé
- Focus (plusieurs points possibles) : détaillé
- Une fonction, appelée DOI (Degree of Interest) permet de calculer le degré d'agrégation



Intégrer

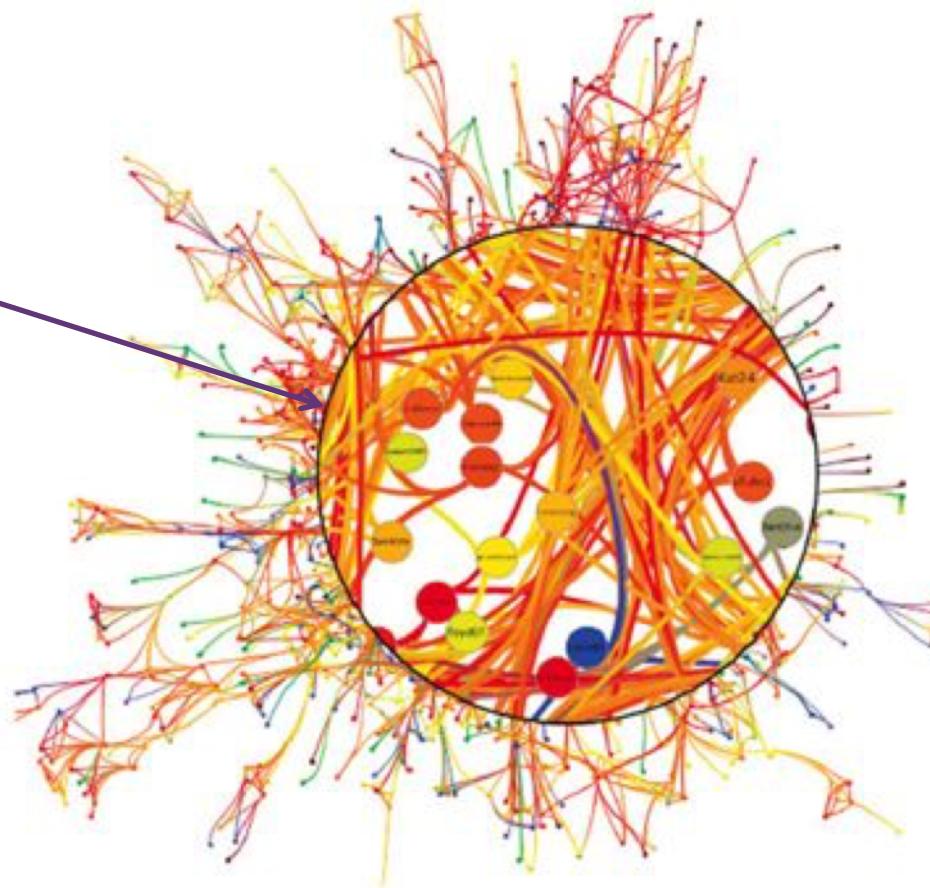
Superposer des couches

- Couche contenant le contexte
- Couche contenant le focus
 - Plus petite
 - Peut-être déplacée

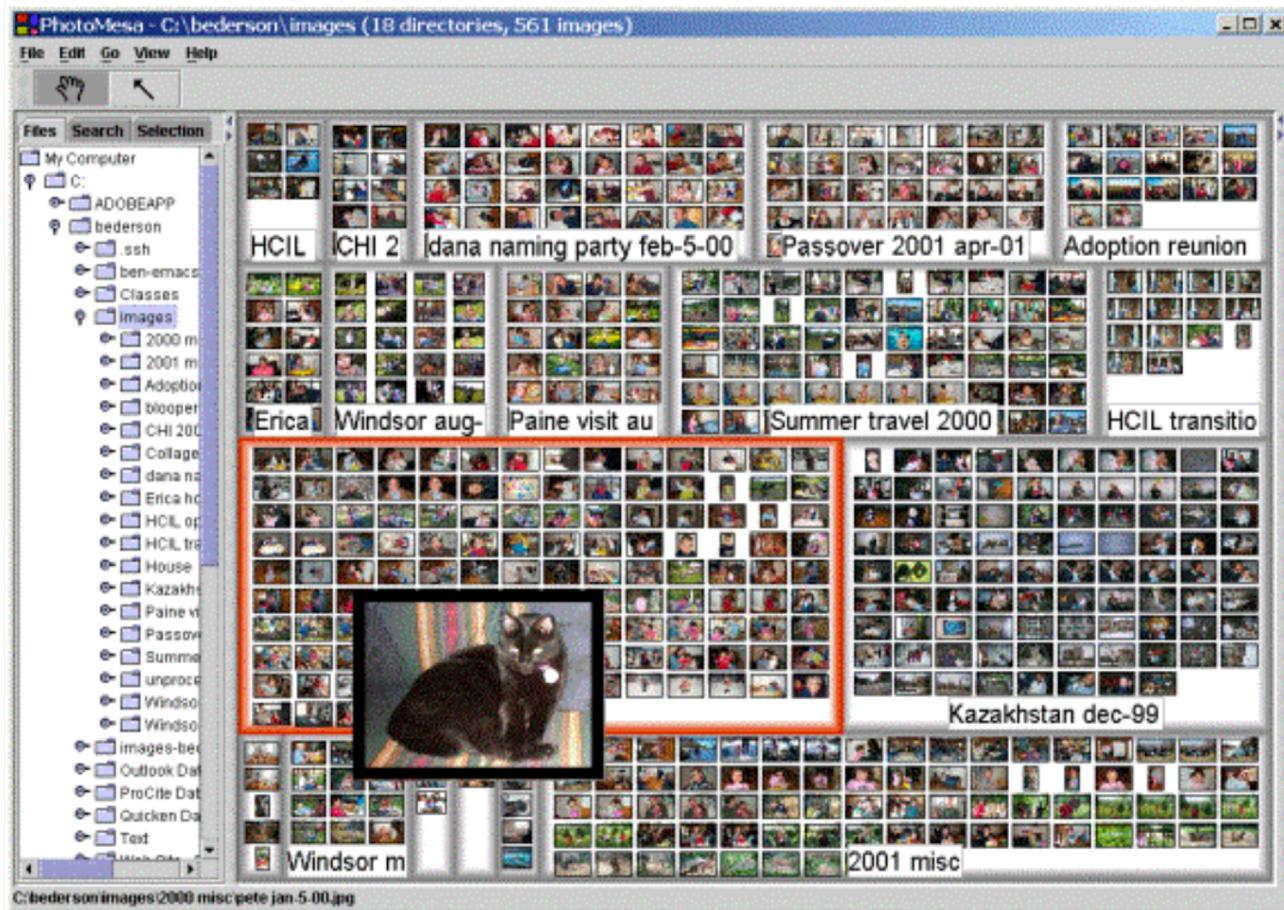


Intégrer Superposer des couches

Suit la souris
(Tulip)



Intégrer Superposer des couches



Intégrer Distorsion géométrique

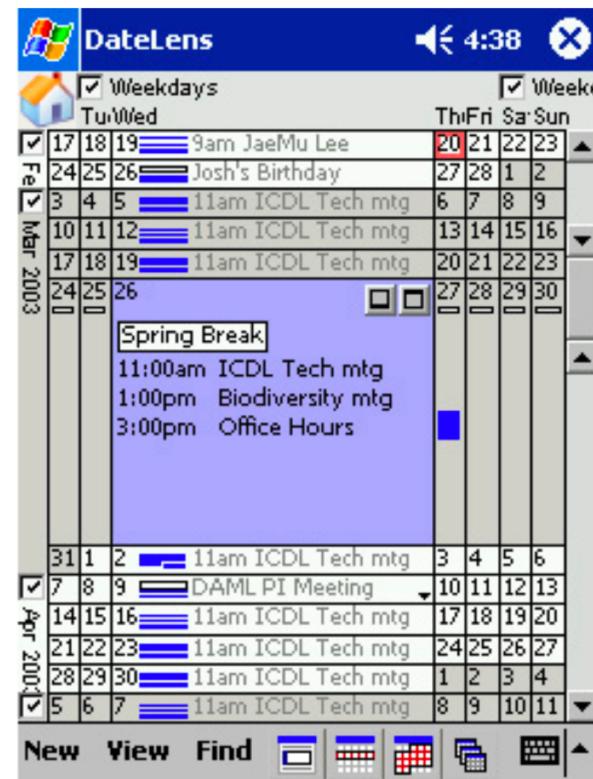
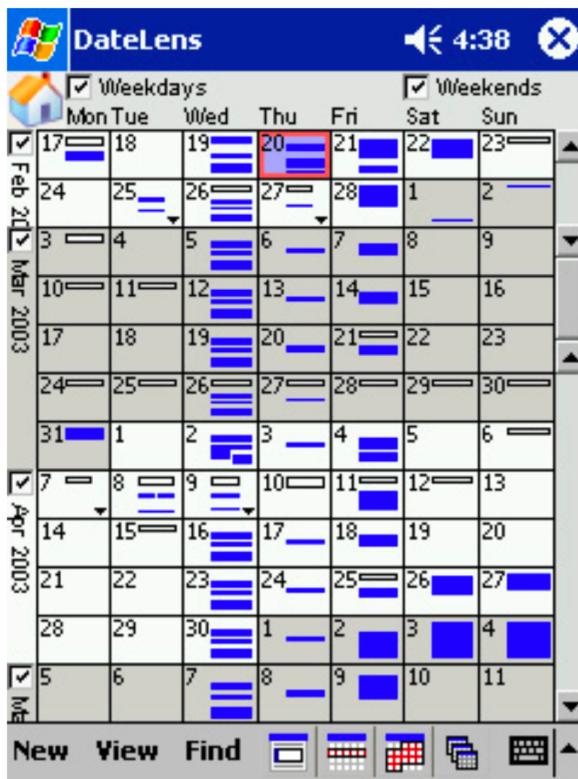
- Espace du contexte comprimé
- Espace du focus élargi grâce à l'espace disponible suite à la compression



- 3 choix à faire :
 - Nombre de focus (idem élaguer et superposer)
 - Forme du focus : cercle, rectangle... (idem superposer)
 - Etendue du focus (distorsion sur l'ensemble ou sur une sous-partie de la vue)

Intégrer Distorsion géométrique

- Basé sur zoom sémantique



Intégrer Distorsion géométrique

LiveRAC : visualisation de séries temporelles

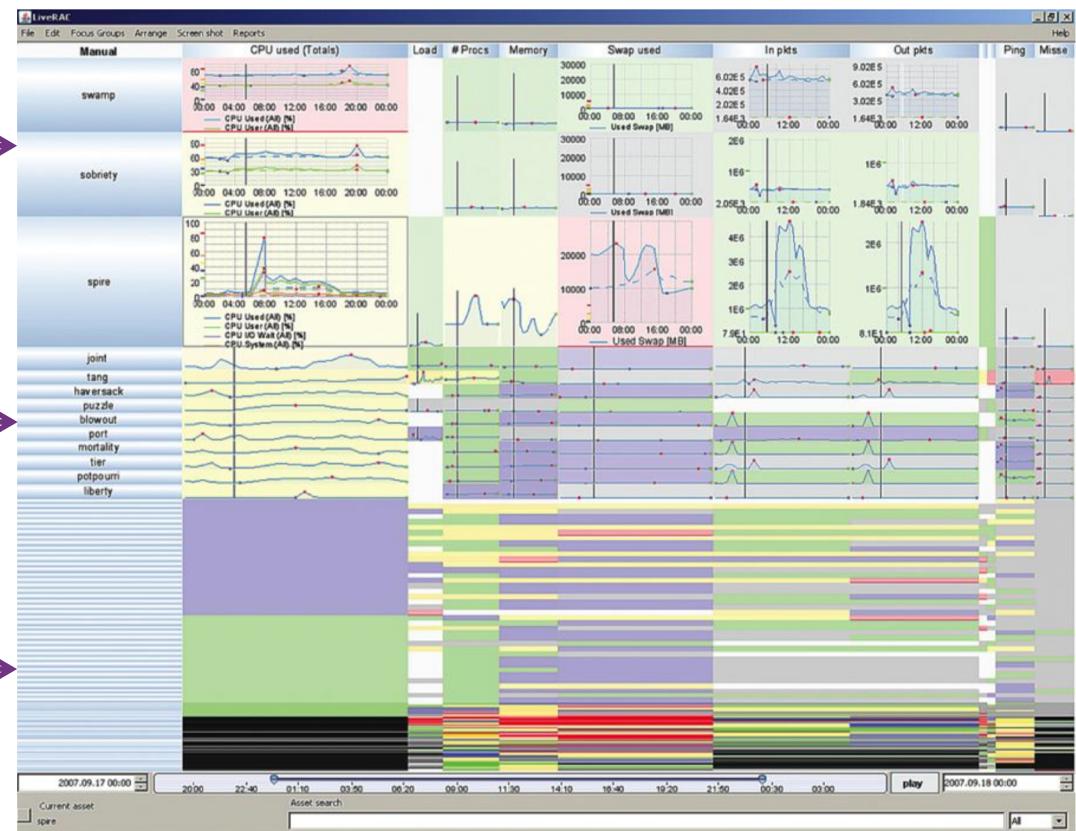
Bcp d'espace :
- Détail



Moins d'espace :
- Suppression des axes
- Min et max représentés
par des points

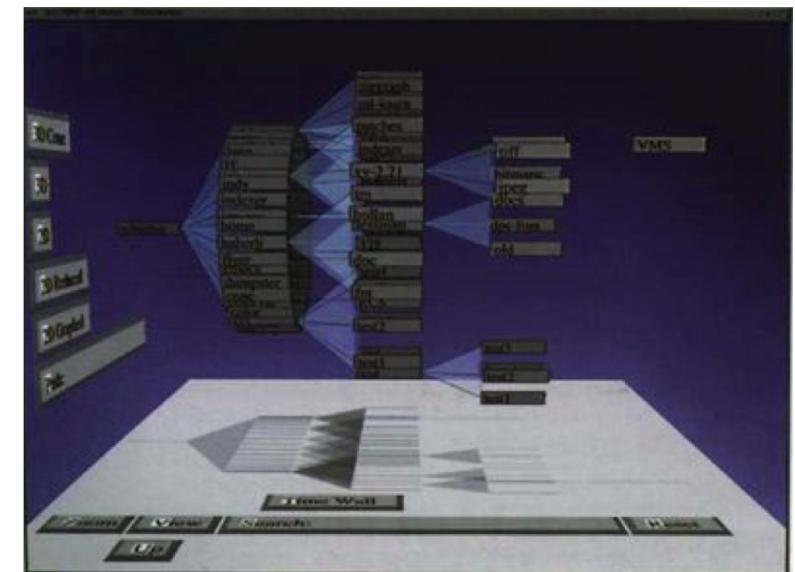
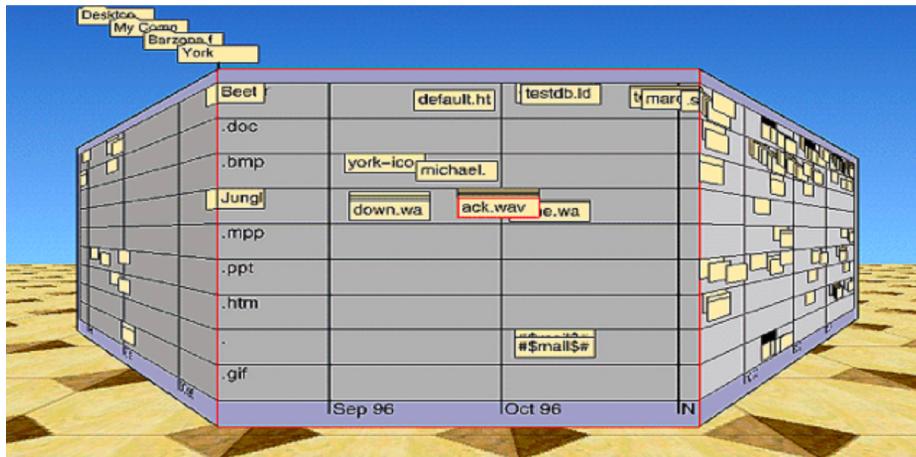


Peu d'espace :
- Couleur représente un attribut catégoriel



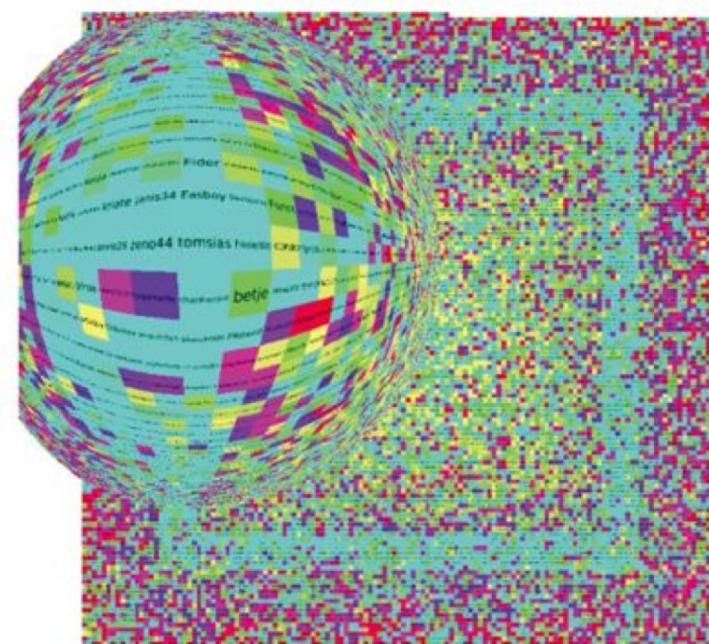
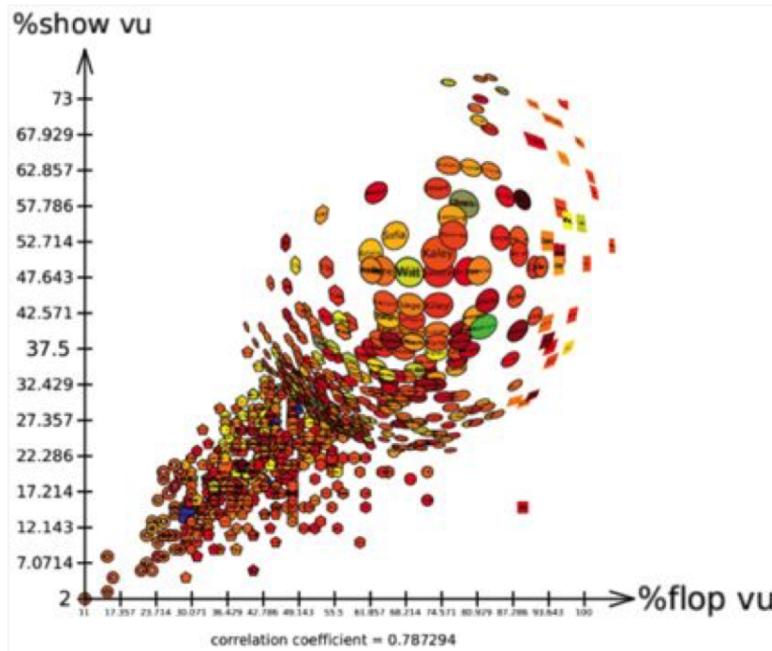
Intégrer Distorsion géométrique

- **Perspective (3D)** – *Perspective wall - ConeTree*
- Souris permet de déplacer les objets pour les amener au premier plan (focus)



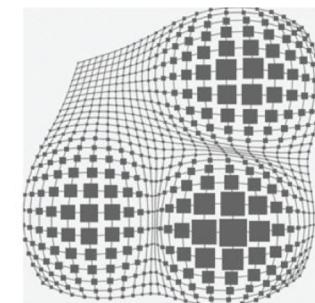
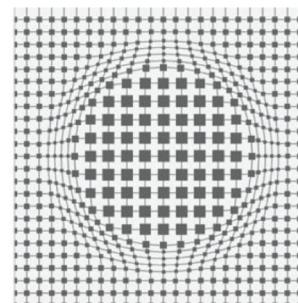
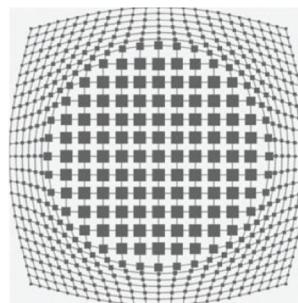
Intégrer Distorsion géométrique

- **Fisheye (approche graphique)**
- Avantage : peut être utilisé avec n'importe quel idiome visuel

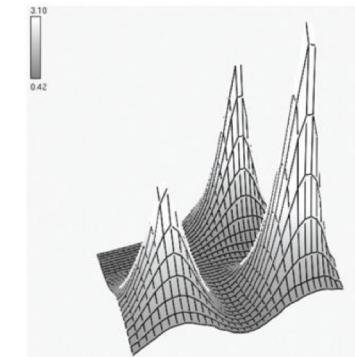
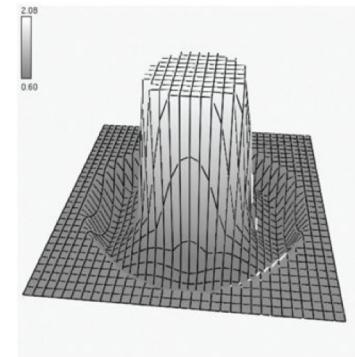
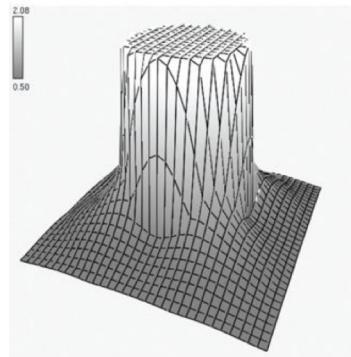


Intégrer Distorsion géométrique

- **Fisheye (approche graphique)**
- Différentes approches

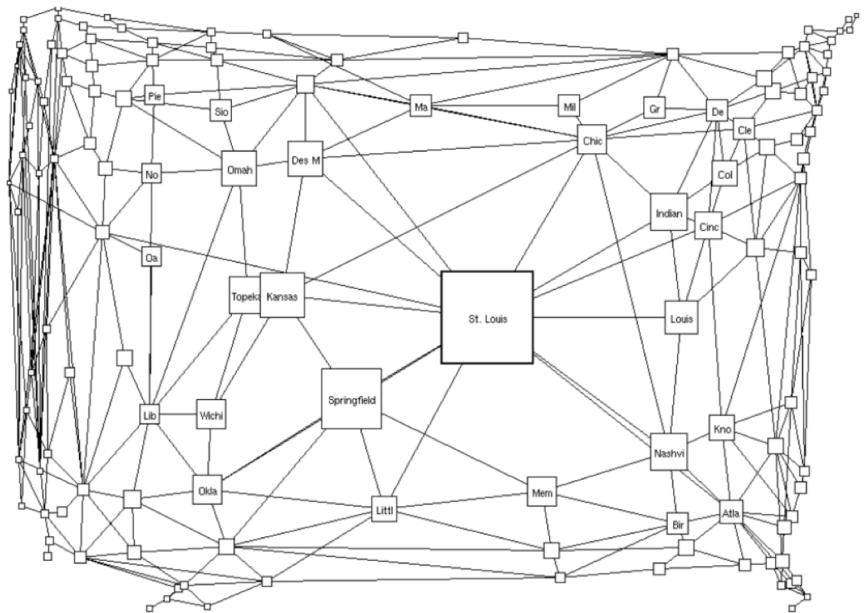
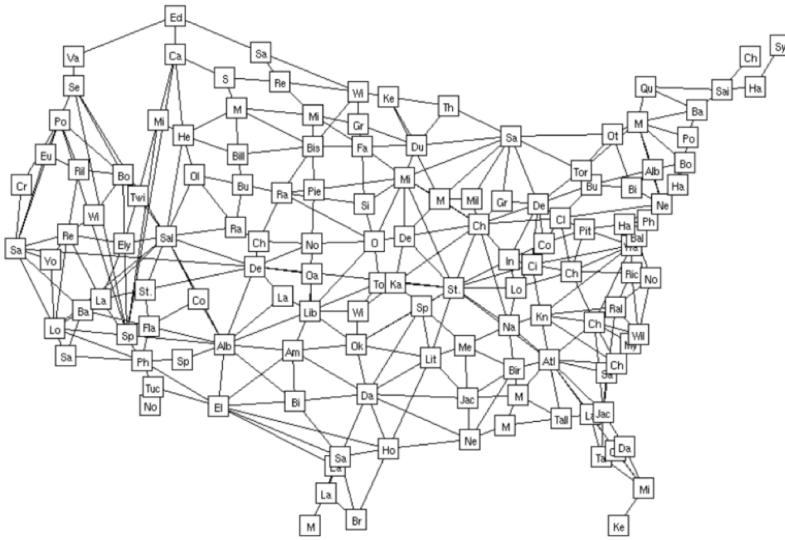


(a)



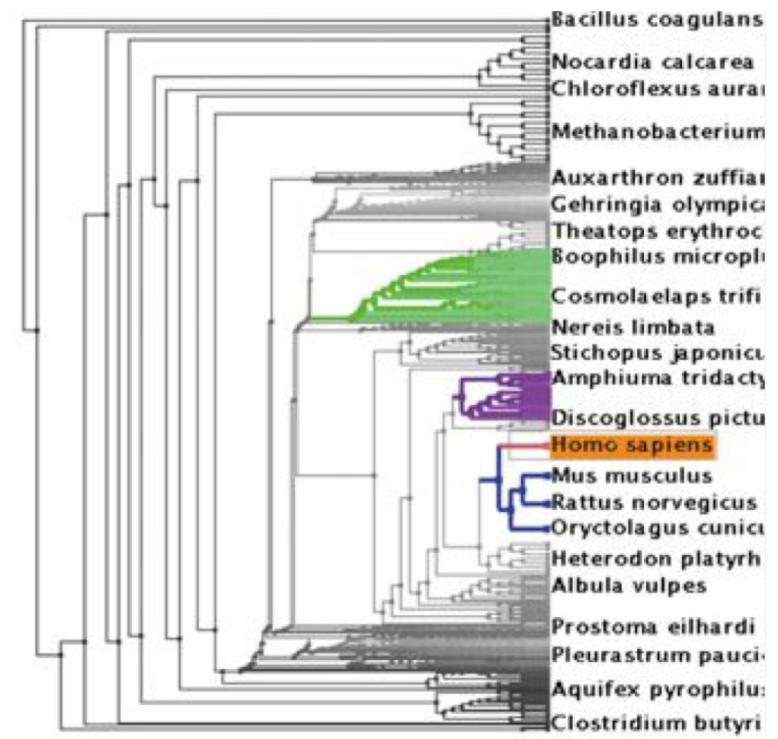
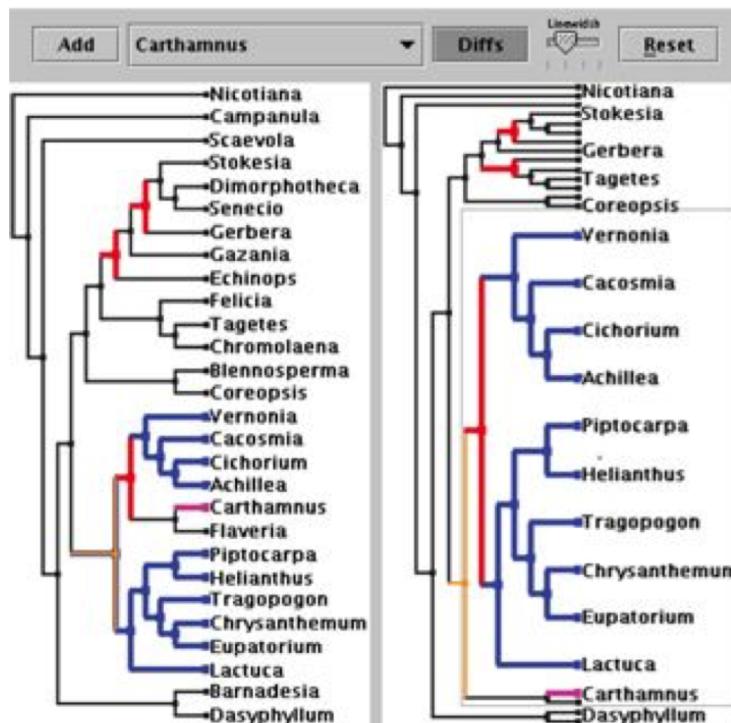
Intégrer Distorsion géométrique

- Fisheye (approche topologique pour les graphes)



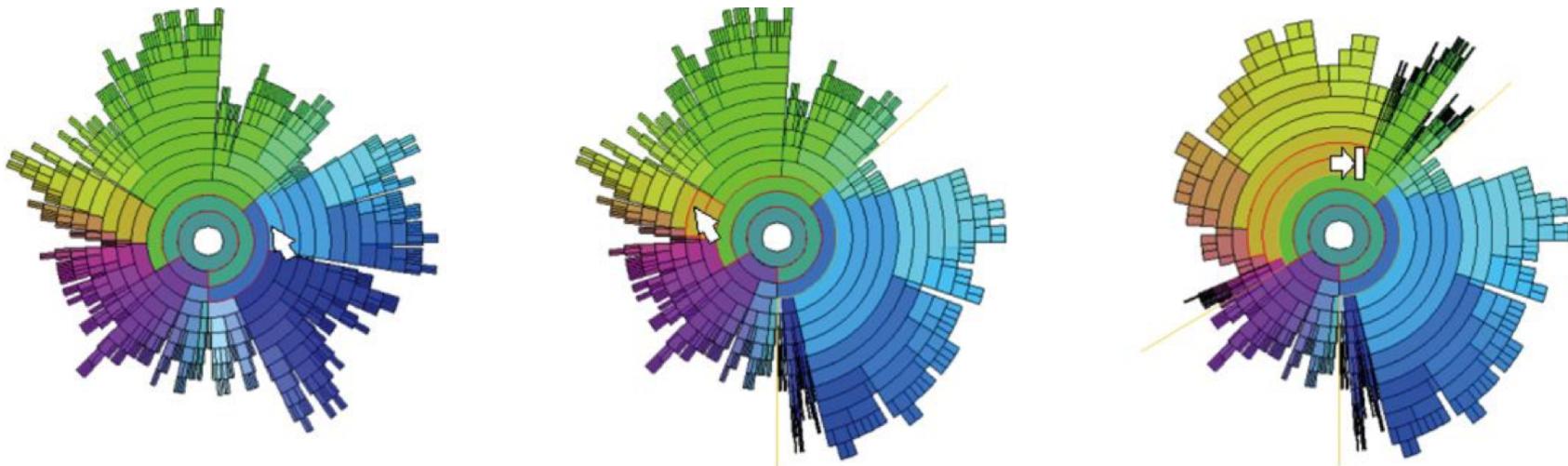
Intégrer Distorsion géométrique

- Etirer et écraser



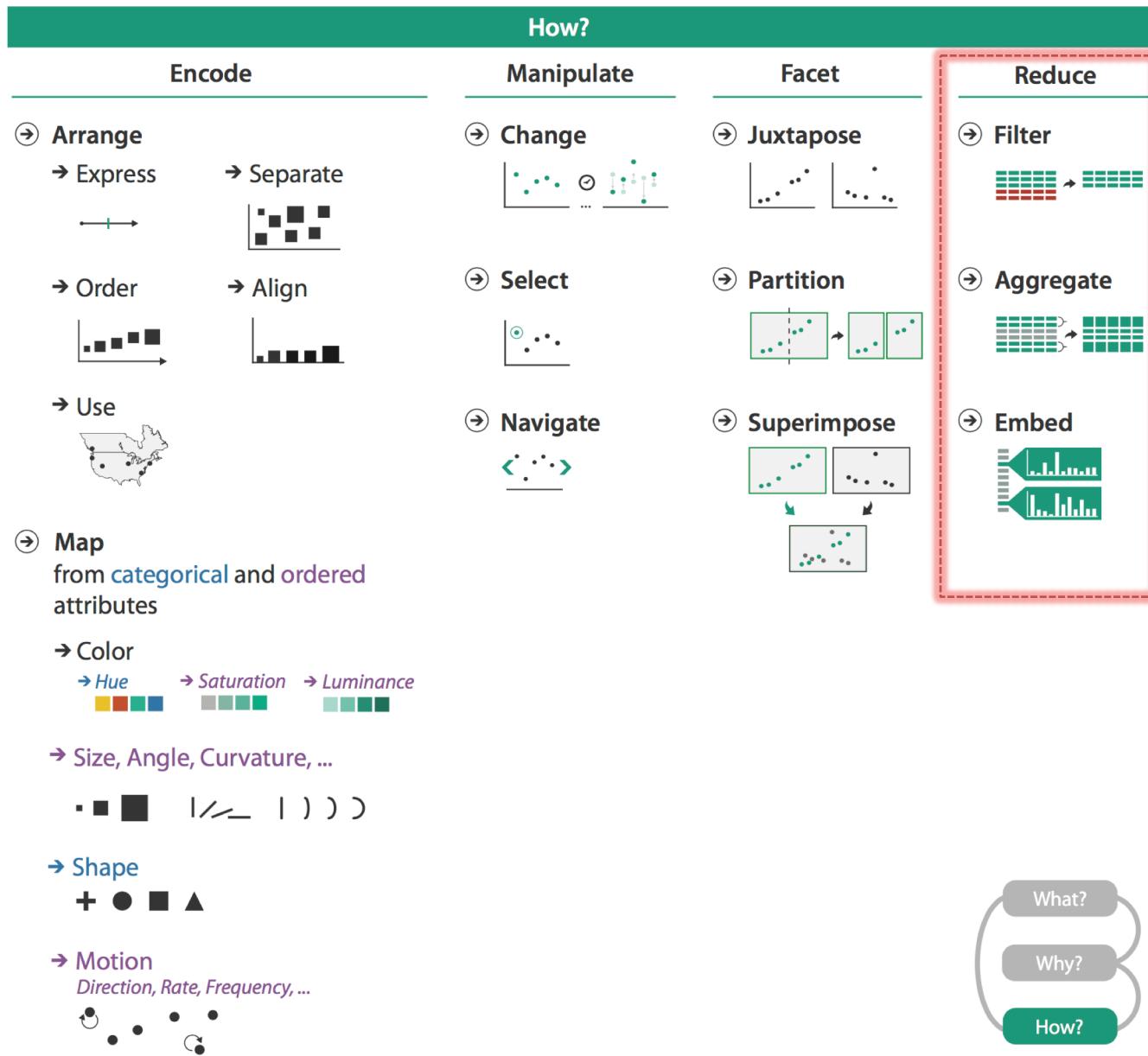
Intégrer Distorsion géométrique

- **Etirer et écraser - InterRing**



Plan

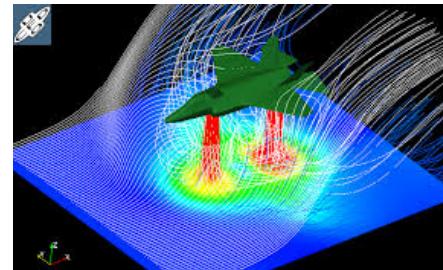
- Introduction
- Filtrer
- Agréger
- Intégrer
- Conclusion



Conclusion

Pas de 3D non justifiée

- Visualisation 3D nécessaire pour comprendre des structures tridimensionnelles
 - Voir visualisation scientifique cours encodage



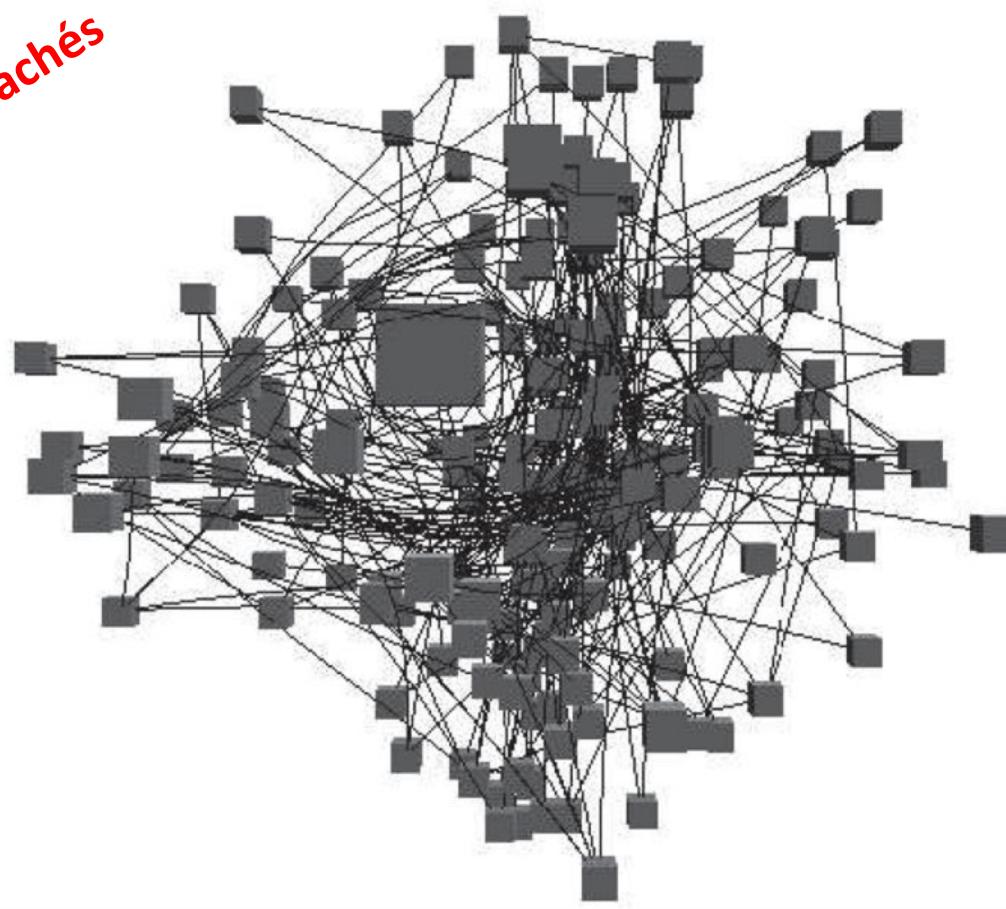
Tous les autres cas : il faut justifier !

- Car une visualisation 3D a beaucoup de défauts

Conclusion

Pas de 3D non justifiée

Problème 1 : objets cachés



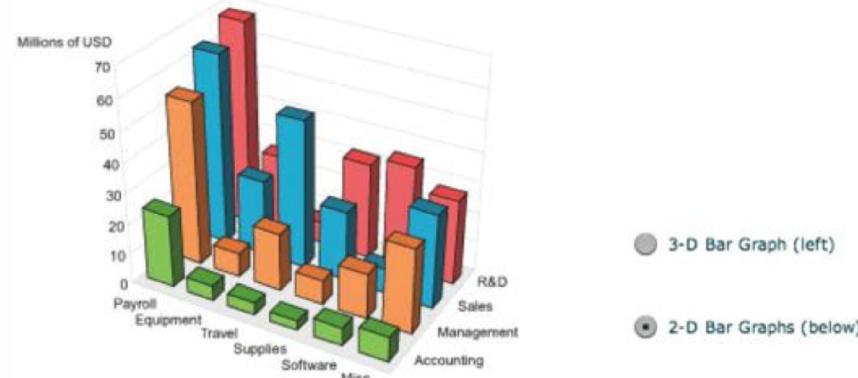
Conclusion

Pas de 3D non justifiée

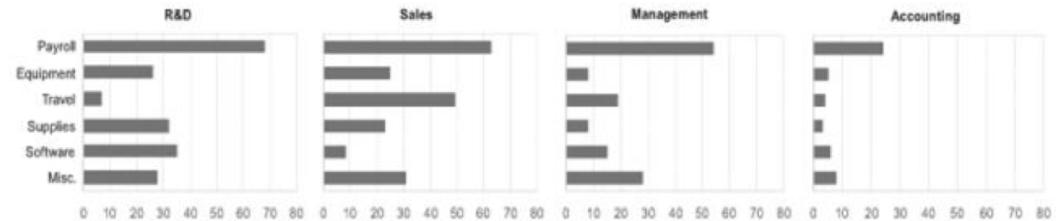
Problème 2 : distorsion

Question 7: Which graph makes it easier to determine R&D's travel expense?

2006 Expenses by Department

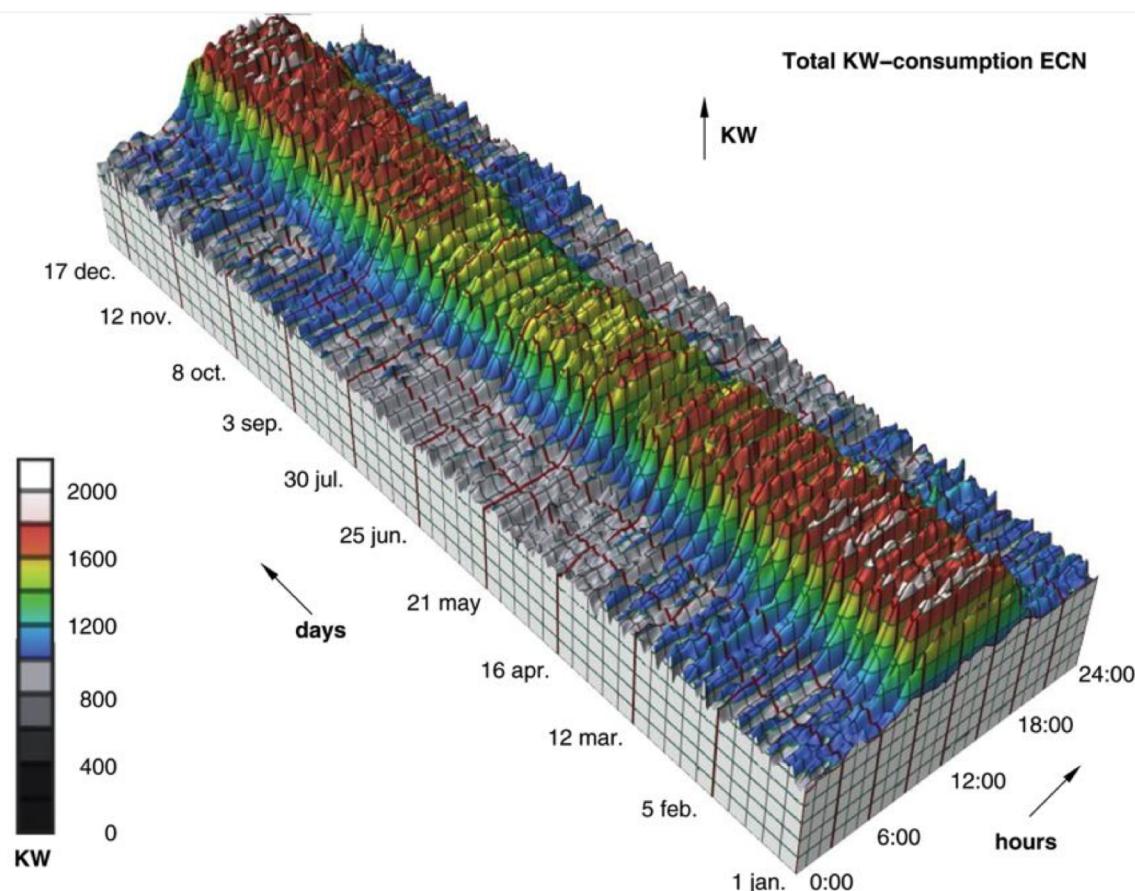


2006 Expenses by Department in Millions of USD



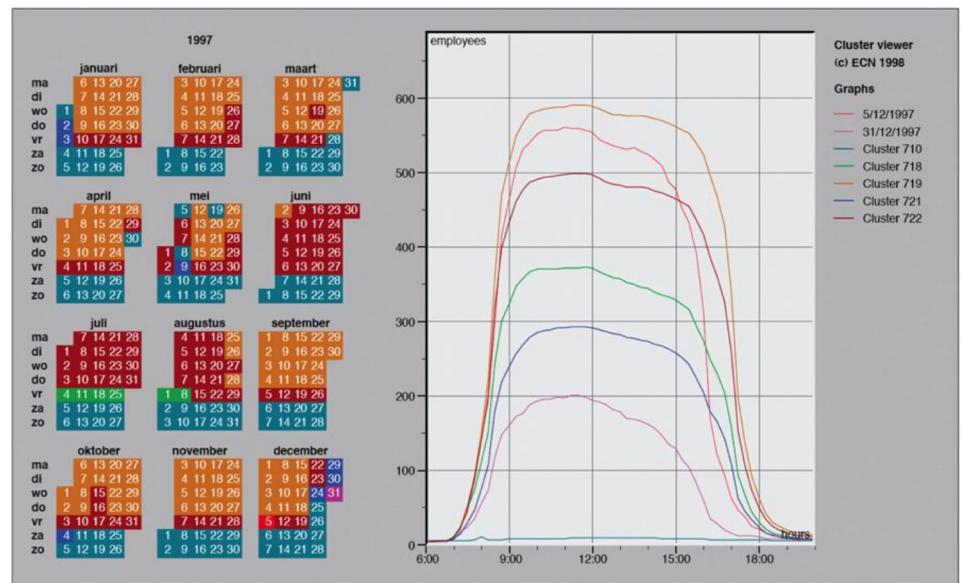
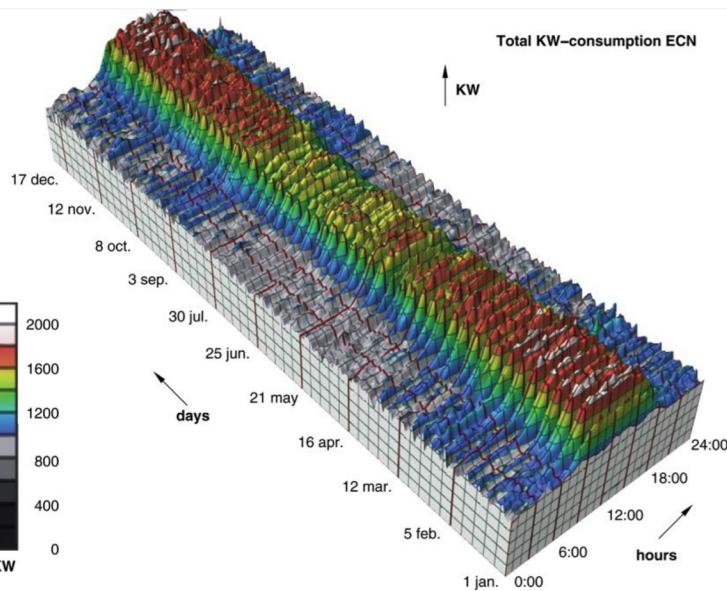
Conclusion

Pas de 3D non justifiée : Exemple



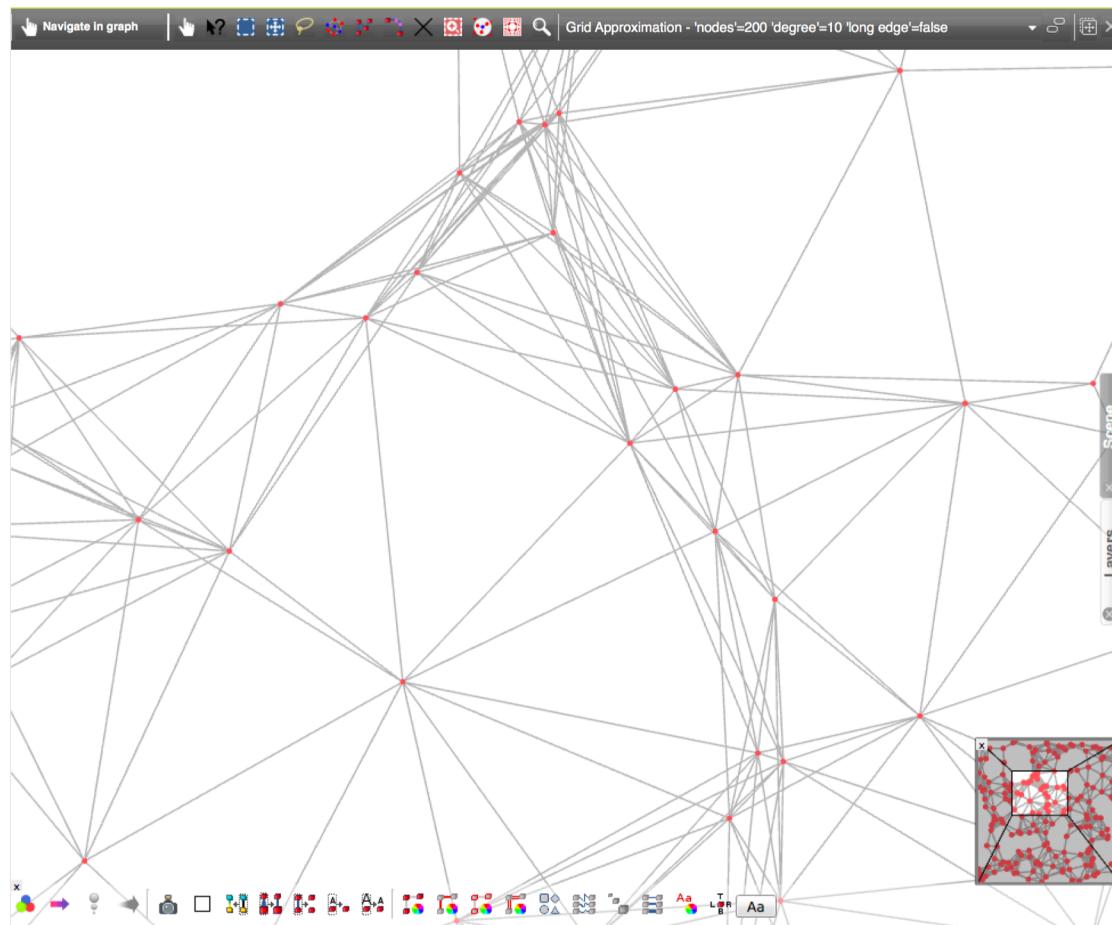
Conclusion

Pas de 3D non justifiée : Exemple



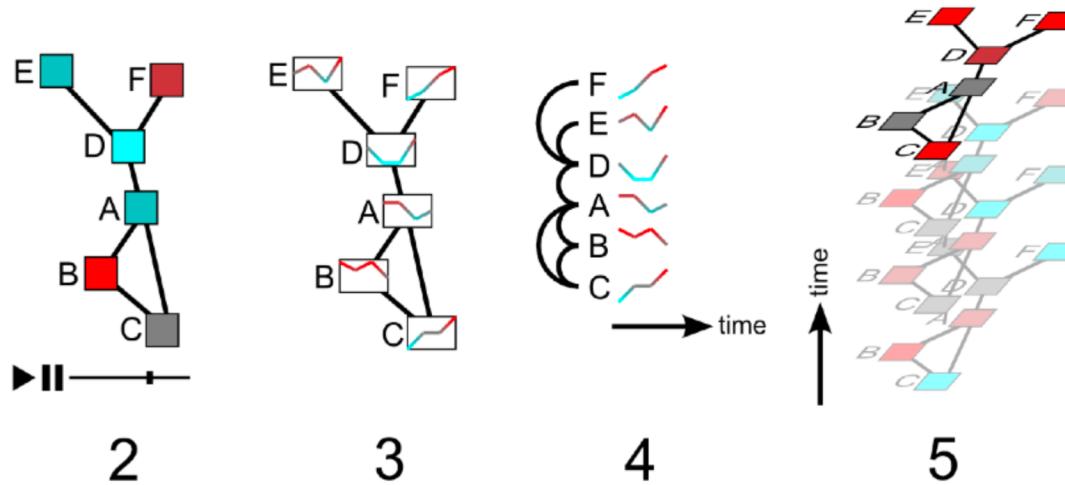
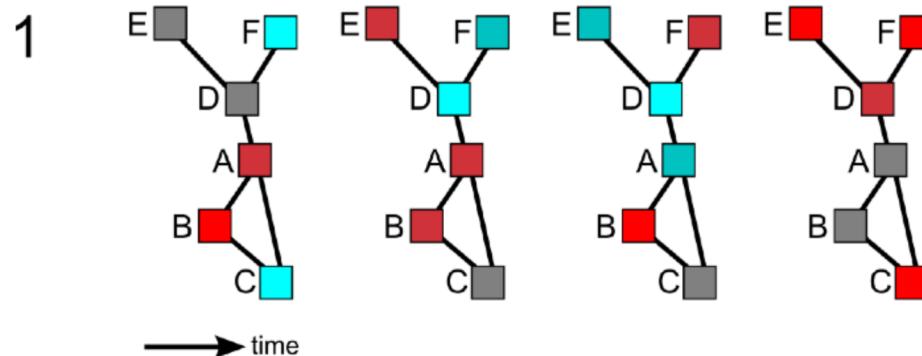
Conclusion

Les yeux surpassent la mémoire : ex. zoom



Conclusion

Les yeux surpassent la mémoire : ex. graphes dynamiques



Conclusion

Temps de latence

- Temps de calcul et d'affichage du résultat d'une action :
 - Action simple : < 1s, immédiat
 - Action compliquée et peu fréquente : quelques secondes, ajouter un indicateur visuel (barre de progression, modification du curseur)
- Nombre d'actions nécessaires pour effectuer une tâche
- Essayer de les réduire au maximum (tout en maintenant la visualisation efficace)

Conclusion

Efficacité en priorité, esthétique en plus

- Commencez par soigner les fonctionnalités (fond)
- Améliorer la beauté ensuite (forme)
- L'inverse est difficile

Conclusion

Mantra de Ben Shneiderman

1. D'abord, vue d'ensemble

2. Puis, zoom et filtre

3. Enfin, détail à la demande

