

# Analyse et indexation d'images de BD

## Laboratoire Informatique, Image et Interaction (L3i)

Christophe Rigaud - 10/12/2015

# Sommaire

## ➤ Introduction

- > Laboratoire L3i
- > Projet eBDthèque

## ➤ Extraction du contenu

- > Cases, textes, bulles et personnages

## ➤ Validations et inférences

- > Modèle et consistance

## ➤ Indexation du contenu

- > Nature des informations
- > Format de fichier

## ➤ Recherche d'information

- > Mots clés
- > Requêtes avancées

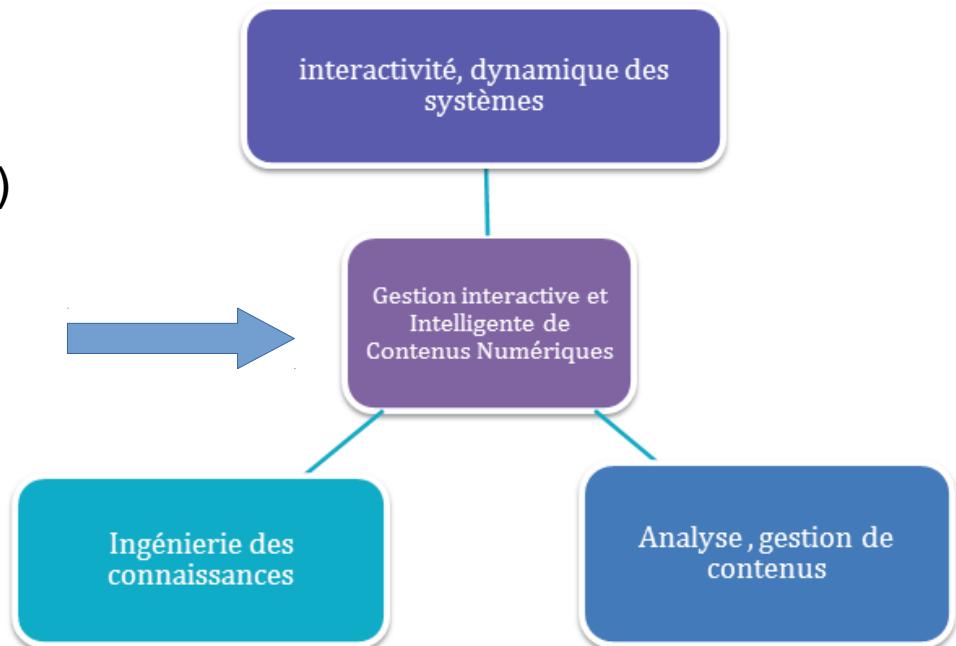
# Introduction

# Laboratoire L3i

- L3i = Informatique, Image et Interactions
- 1993 : création du laboratoire
- 2011 : évaluation AERES (A)
- 2014 : restructuration pour future labellisation CNRS

## COMPOSITION :

|                 |       |
|-----------------|-------|
| - Professeurs : | 12    |
| - HDR :         | 10    |
| - MdC :         | 20    |
| - IGR :         | 16    |
| - Doctorants :  | 51    |
| - BIATSS :      | 4     |
|                 | ----- |
|                 | 113   |



# Projet eBDthèque

- ↗ **Bibliothèque électronique de BD**
- ↗ **Valorisation du patrimoine culturel**
- ↗ **Extraction et indexation** du contenu des images
- ↗ **Représentation des connaissances**

la citò internationalo  
do la bando dossinòo  
ot do l'imo

*Je recherche toutes cases où la tour Eiffel apparaît...*

*Comment faciliter le processus de création d'une BD numérique ?*



*Comment innover avec les BD numériques ?*



UNIVERSITE

La Rochelle

# Projet eBDthèque

↗ 2011

> **Projet L3i** (CPER)

- 8 MCF/PR
- 2 doctorants (Clément Guérin, Christophe Rigaud)
- 1 an IGR/IGE

↗ 2013

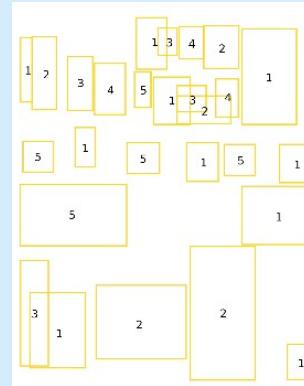
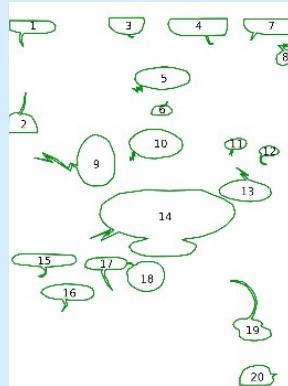
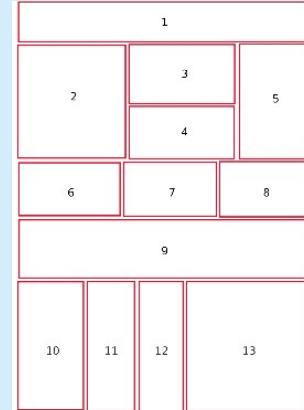
> **Projet franco-japonnais**

- > 1 doctorant (Nam Le Thanh)

↗ 2015

> **Projet Investissement d'Avenir**

- > 4 MCF/PR
- > 3 IGR



Crédits image :  
les bulles du labo, Gérald Lubbin, Doc en Stock, 2012

# **Extraction du contenu**

# Extraction du contenu **Extraction des cases**

## ↗ Challenges

- > Mélange textes/graphiques
- > Diversité artistique

## ↗ État de l'art

- > Détection de bandes blanches
- > Analyse des composantes connexes
- > Détection de coins, lignes et polygones

## ↗ Contributions

- > Approche simultanée case/texte
- > Approche indépendante



Crédits image :  
<http://ebdtheque.univ-lr.fr/database/#Acknowledgment>

# Extraction du contenu **Extraction des cases**

## ↗ Challenges

- > Mélange textes/graphiques
- > Diversité artistique

## ↗ État de l'art

- > Détection de bandes blanches
- > Analyse des composantes connexes
- > Détection de coins, lignes et polygones

## ↗ Contributions

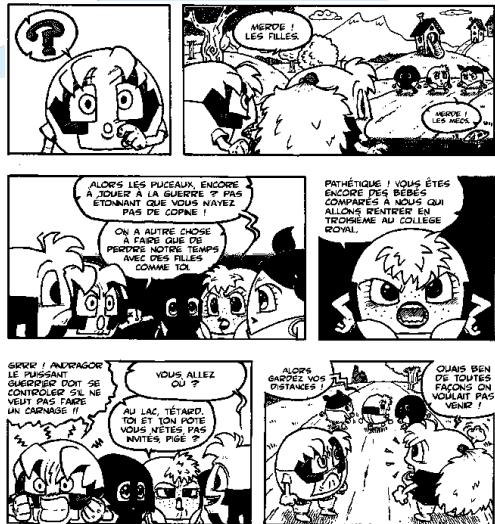
- > Approche simultanée case/texte
- > Approche indépendante



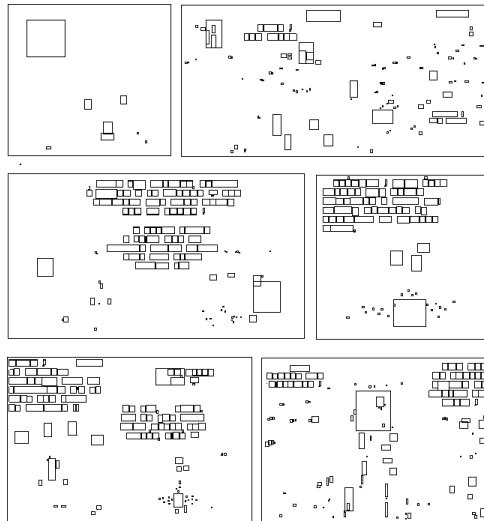
Crédits image :

<http://ebdtheque.univ-lr.fr/database/#Acknowledgment>

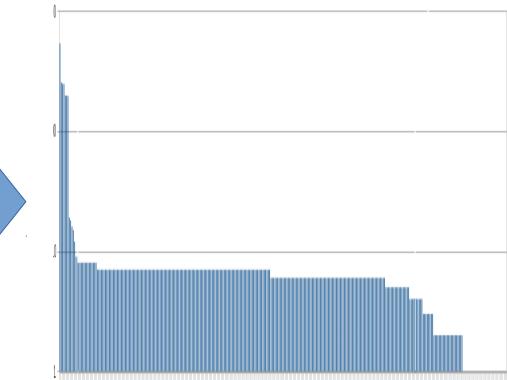
# Extraction des cases et du texte



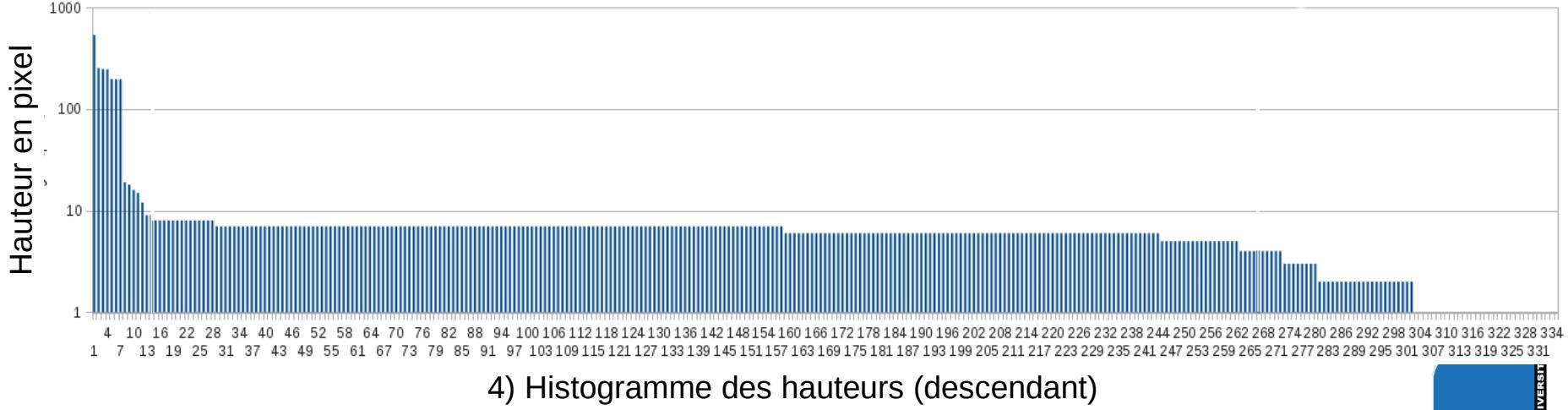
1) Image binaire



2) Composantes connexes (CC)



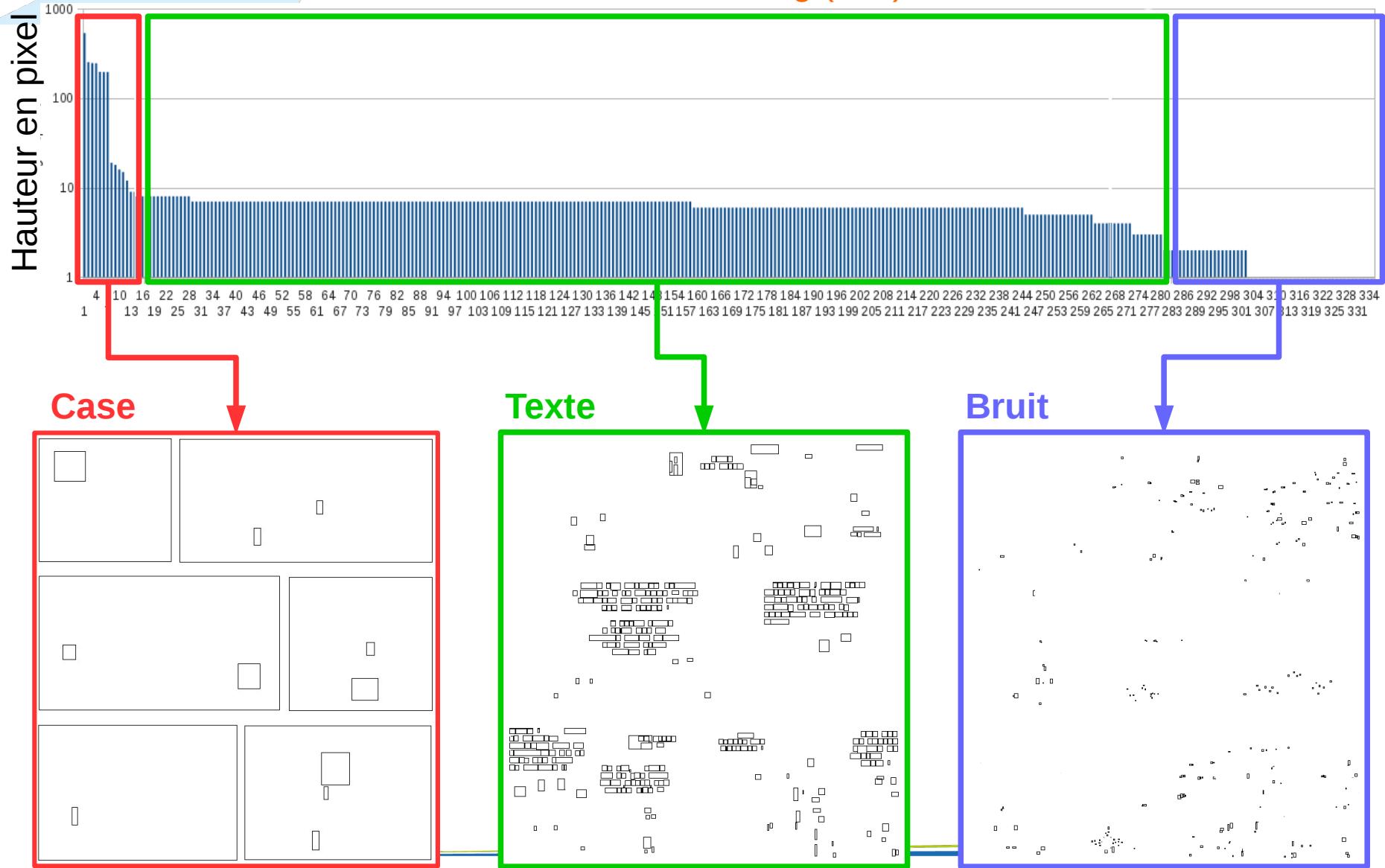
3) Histogramme des hauteurs



4) Histogramme des hauteurs (descendant)

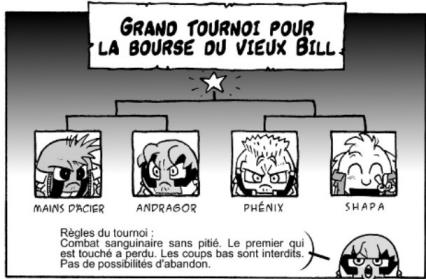
# Extraction des cases et du texte

K-means clustering ( $k=3$ )



# Extraction des cases et du texte

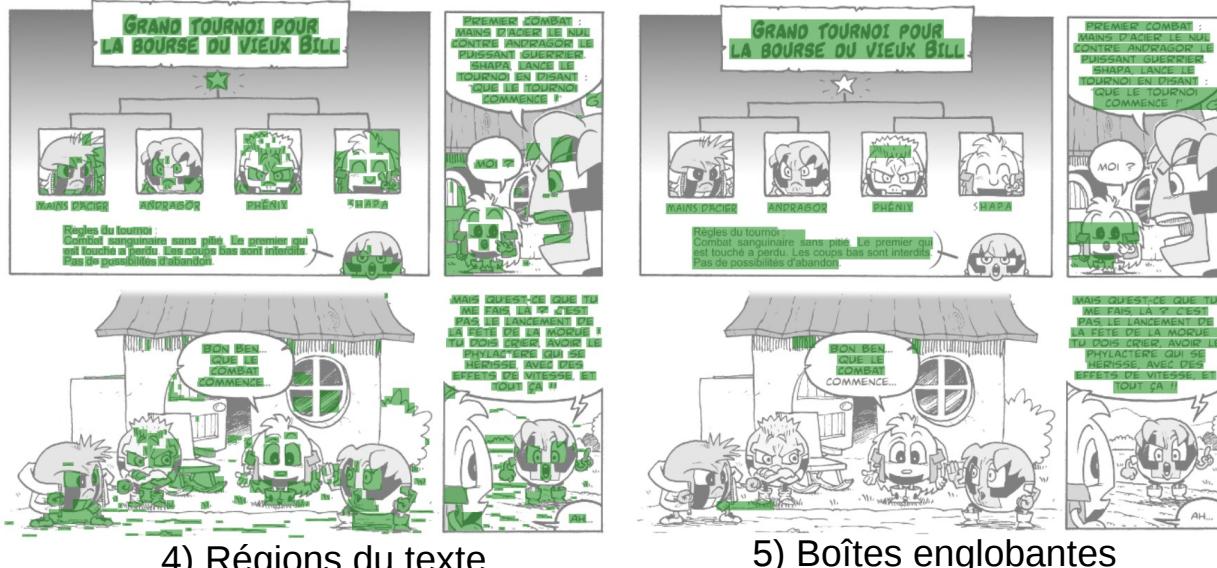
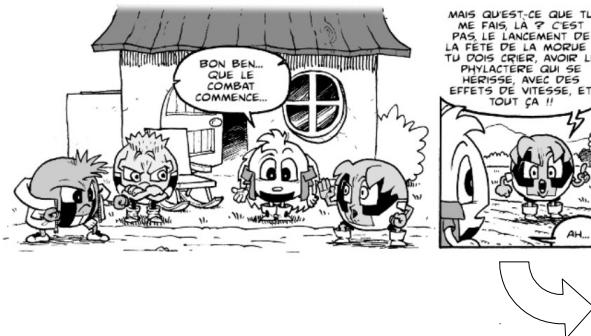
Case  
Texte



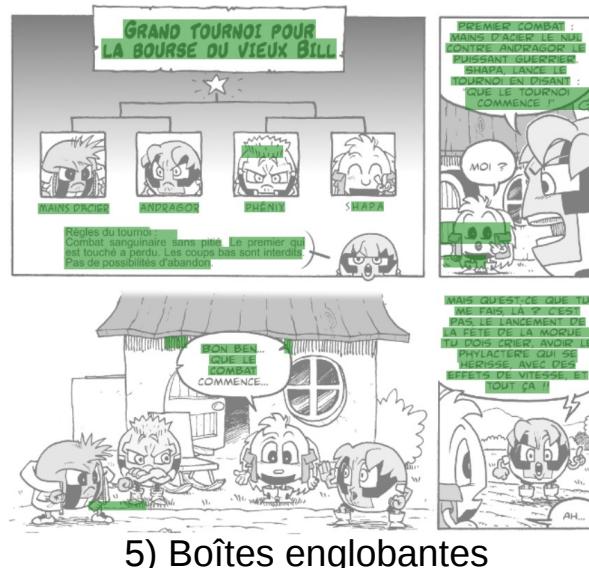
2) Régions des cases



3) Boîtes englobantes



4) Régions du texte



5) Boîtes englobantes

Crédits image : Bubblegôm Gôm, La Légende des Yaouanks, Cyborg 07 Studio Cybora, 2009

# Extraction du contenu **Extraction des bulles**

## ↗ Challenges

- > Forme ≠ contour
- > Sémantique du contour
- > Bulles fermées/ouvertes

## ↗ État de l'art

- > Analyse des composantes connexes (bulle fermée)

## ↗ Contributions

- > Extraction des bulles ouvertes
- > Extraction des bulles fermée
  - Classification type de contours
  - Analyse du suivi oculaire
  - Positions et orientations des queues



# Extraction du contenu **Extraction des bulles**

## ↗ Challenges

- > Forme ≠ contour
- > Sémantique du contour
- > Bulles fermées/ouvertes

## ↗ État de l'art

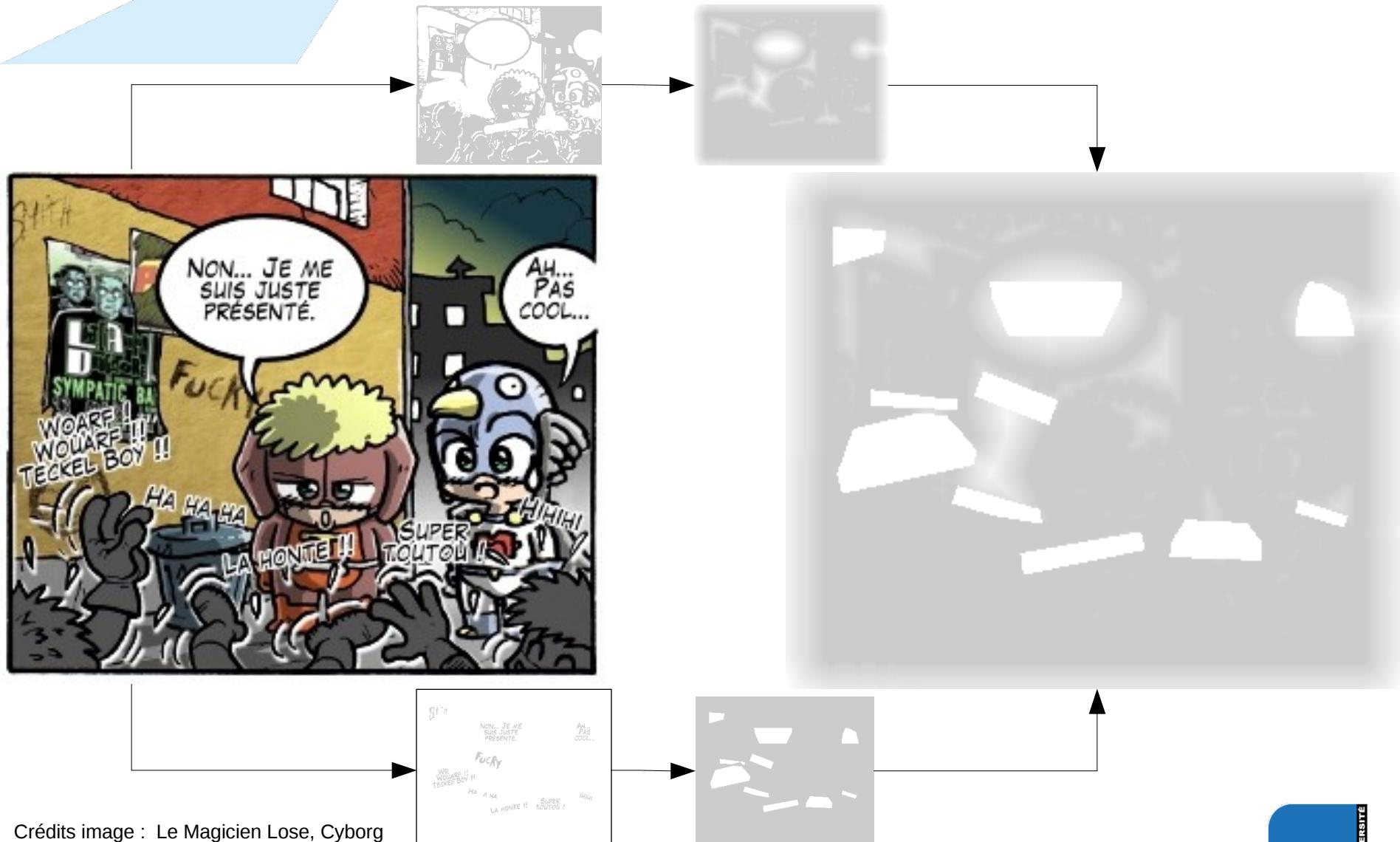
- > Analyse des composantes connexes (bulle fermée)

## ↗ Contributions

- > Extraction des bulles ouvertes
- > Extraction des bulles fermée
  - Classification type de contours
  - Analyse du suivi oculaire
  - Positions et orientations des queues

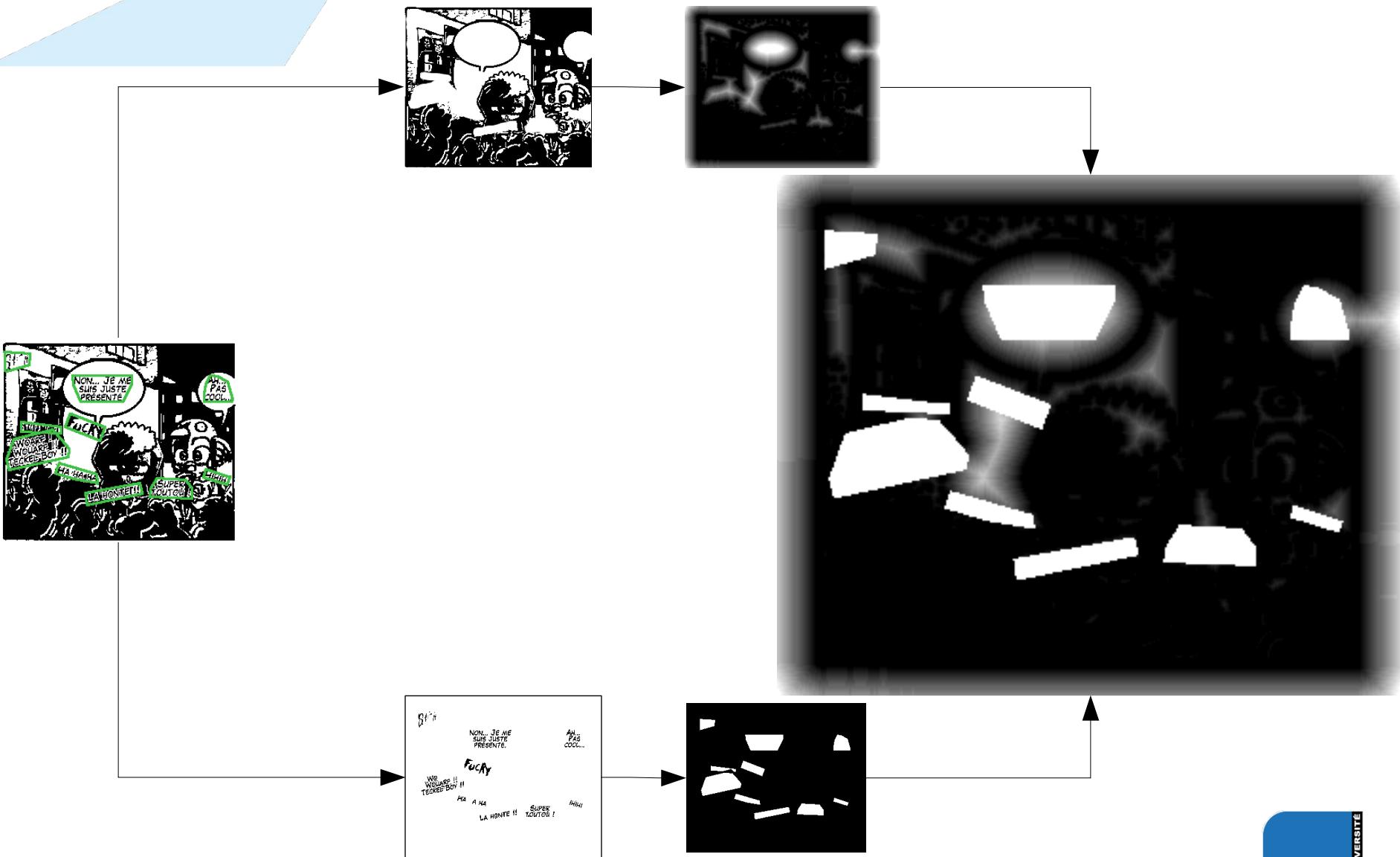


# Extraction des bulles ouvertes

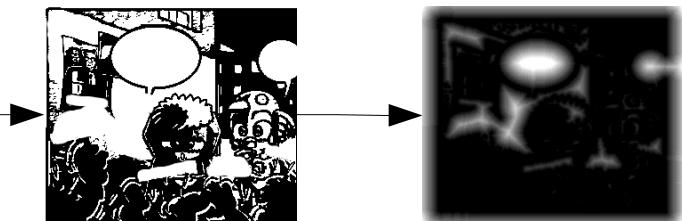


Crédits image : Le Magicien Lose, Cyborg  
07, Trébla, Studio Cybora 2011

# Extraction des bulles ouvertes



# Extraction des bulles ouvertes

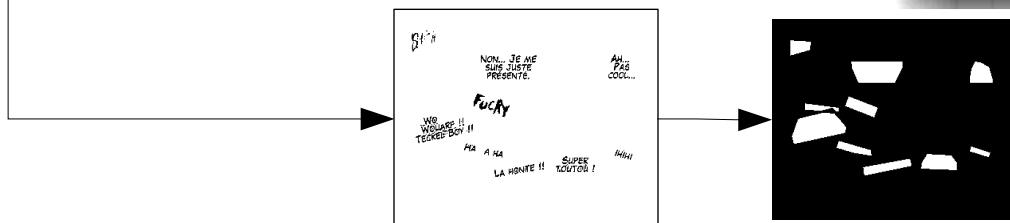
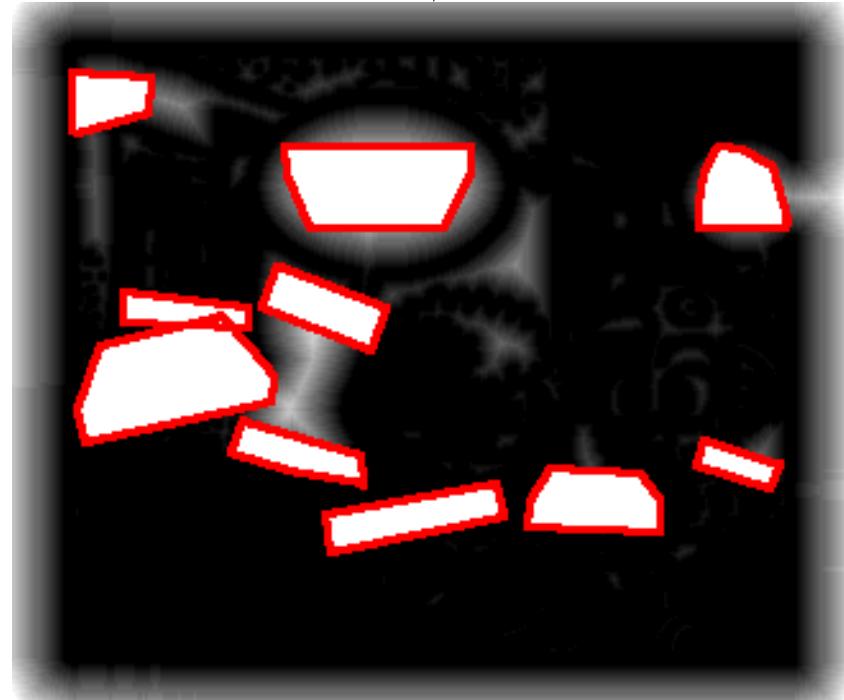


Fonction à minimiser :

$$E = E_{int} + E_{ext}$$

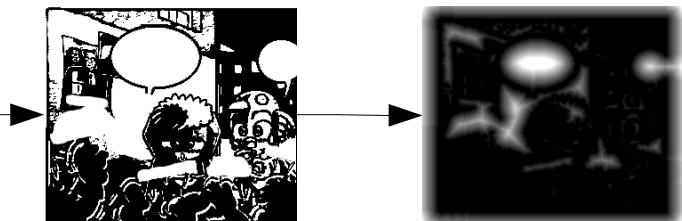
$$E_{int} = E_{cont} + E_{curv}$$

$$E_{ext} = E_{edge} + E_{text}$$



Contours actifs

# Extraction des bulles ouvertes

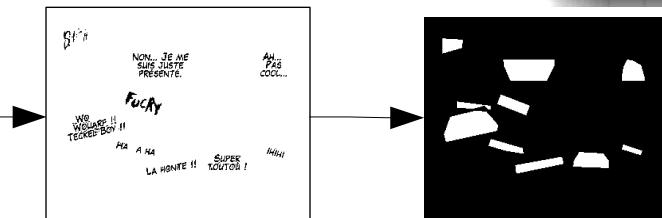


Fonction à minimiser :

$$E = E_{int} + E_{ext}$$

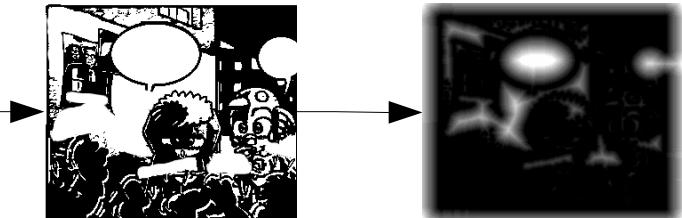
$$E_{int} = E_{cont} + E_{curv}$$

$$E_{ext} = E_{edge} + E_{text}$$



Contours actifs

# Extraction des bulles ouvertes

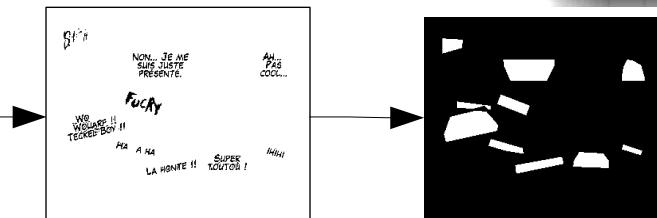


Fonction à minimiser :

$$E = E_{int} + E_{ext}$$

$$E_{int} = E_{cont} + E_{curv}$$

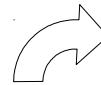
$$E_{ext} = E_{edge} + E_{text}$$



Bulles extraites  
(déplacement significatif +  
conservation du texte au centre)

# Extraction des bulles ouvertes

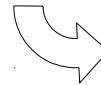
— Régions texte  
— Bulles détectées



Bulles fermées



Bulles ouvertes



Crédits image : Cosmozone, Cyborg 07,  
Studio Cybora, 2008

# Extraction du contenu

# Extraction des personnages

## ➤ Challenges

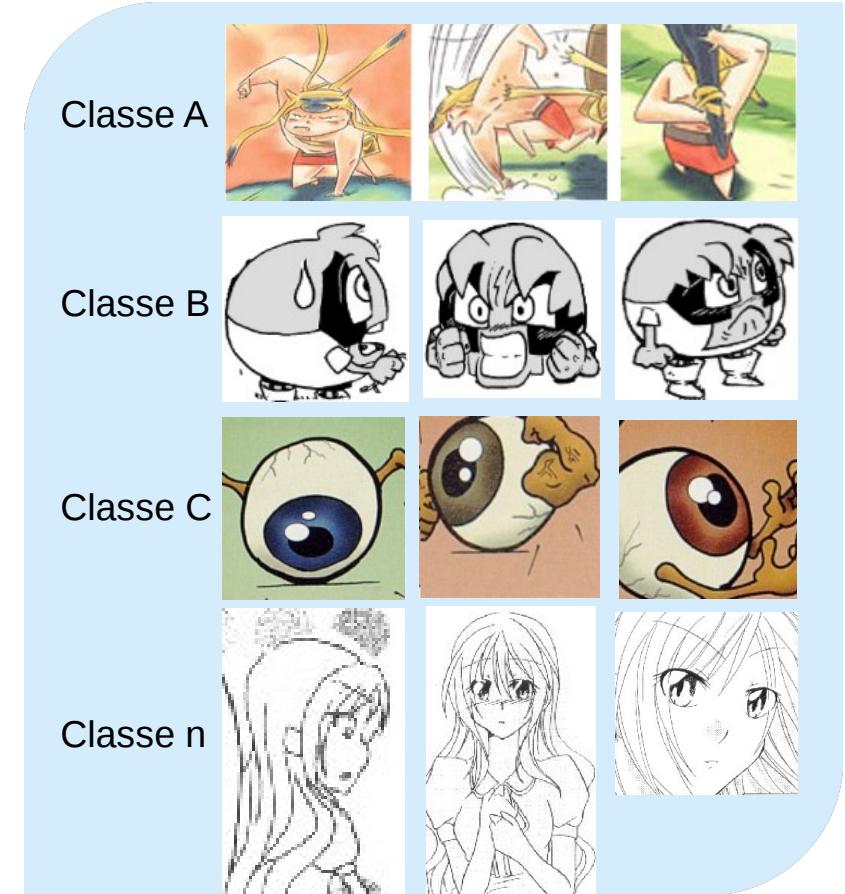
- > Dessiné à la main
- > Variabilité intra/inter classes
- > Déformation, occlusion

## ➤ État de l'art

- > Détection de visage manga
- > Cartoon (e.g. Bugs Bunny)

## ➤ Contributions

- > Recherche par l'exemple
- > Régions d'intérêt a priori
- > Structures redondantes



# Extraction du contenu

# Extraction des personnages

## ➤ Challenges

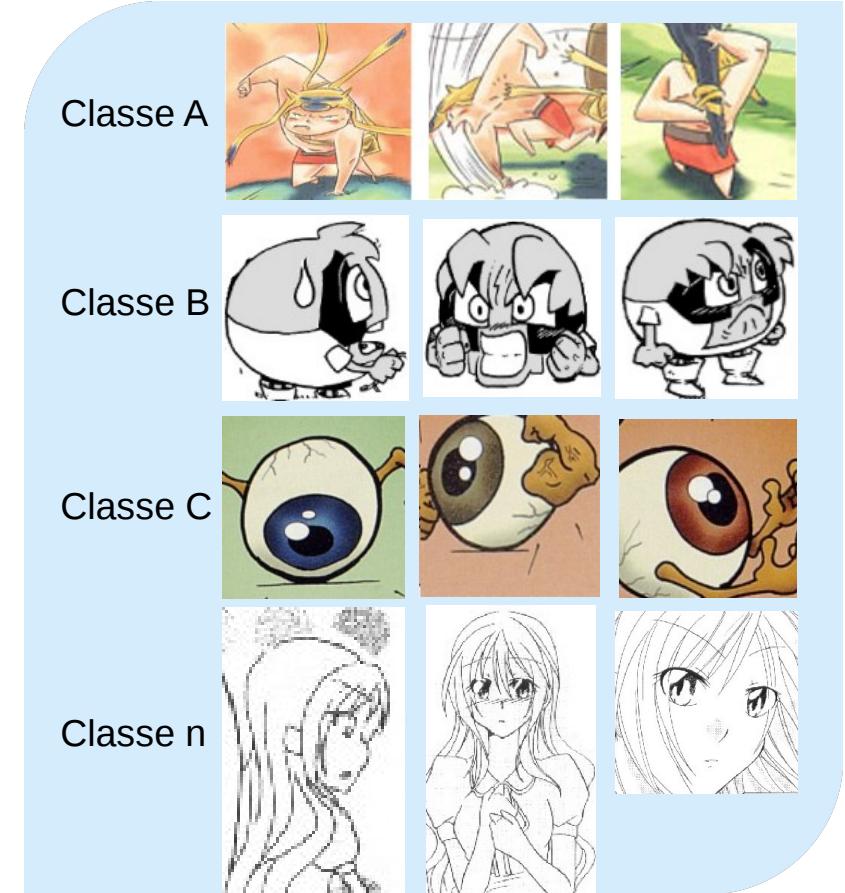
- > Dessiné à la main
- > Variabilité intra/inter classes
- > Déformation, occlusion

## ➤ État de l'art

- > Détection de visage manga
- > Cartoon (e.g. Bugs Bunny)

## ➤ Contributions

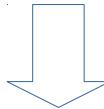
- > Recherche par l'exemple
- > Régions d'intérêt a priori
- > Structures redondantes



# Extraction des personnages Recherche par l'exemple



Sélection

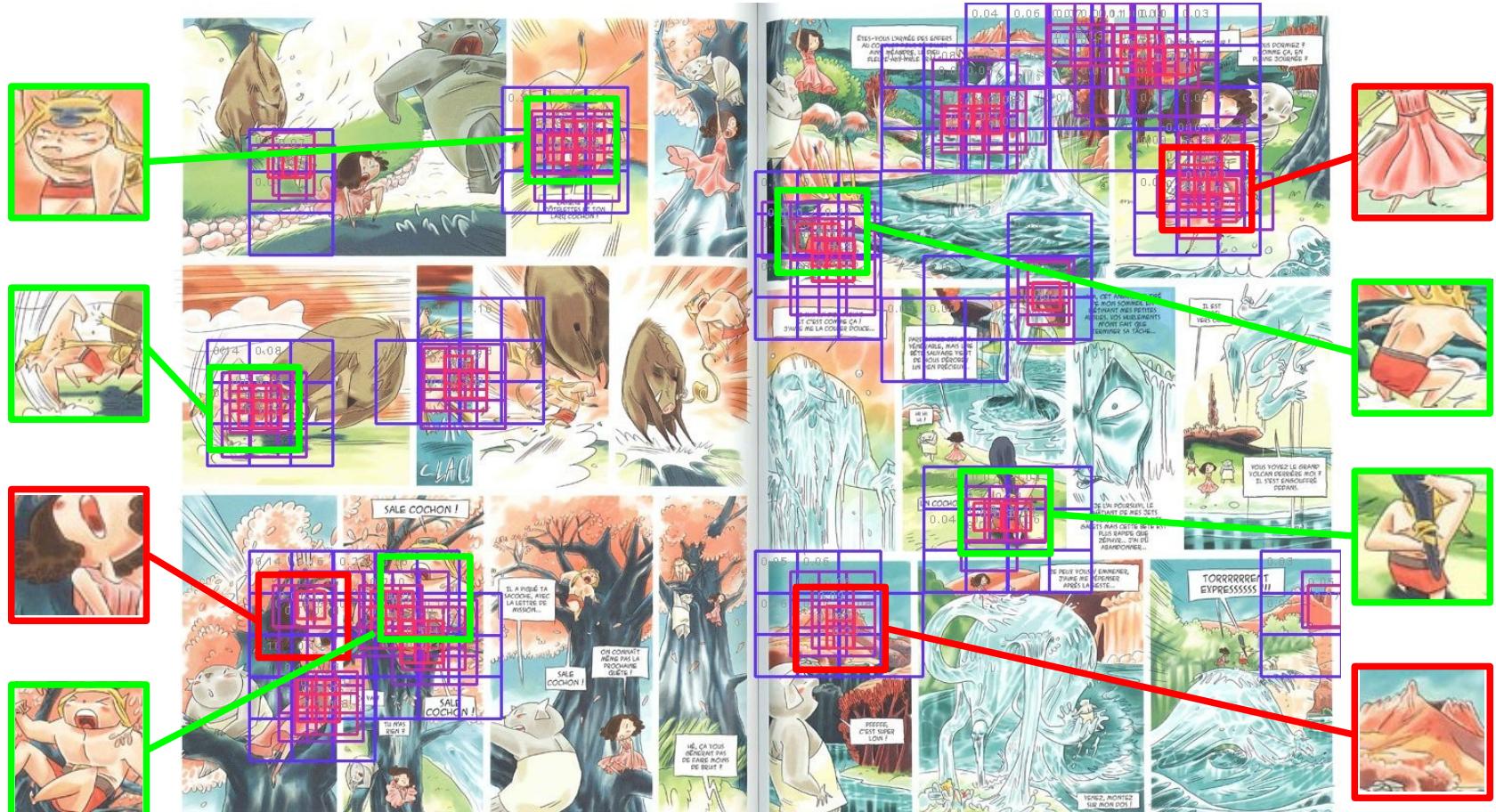


Descripteur



Crédits image : Prunelle, la fille du cyclope, Ankama, 2010

# Extraction des personnages Recherche par l'exemple



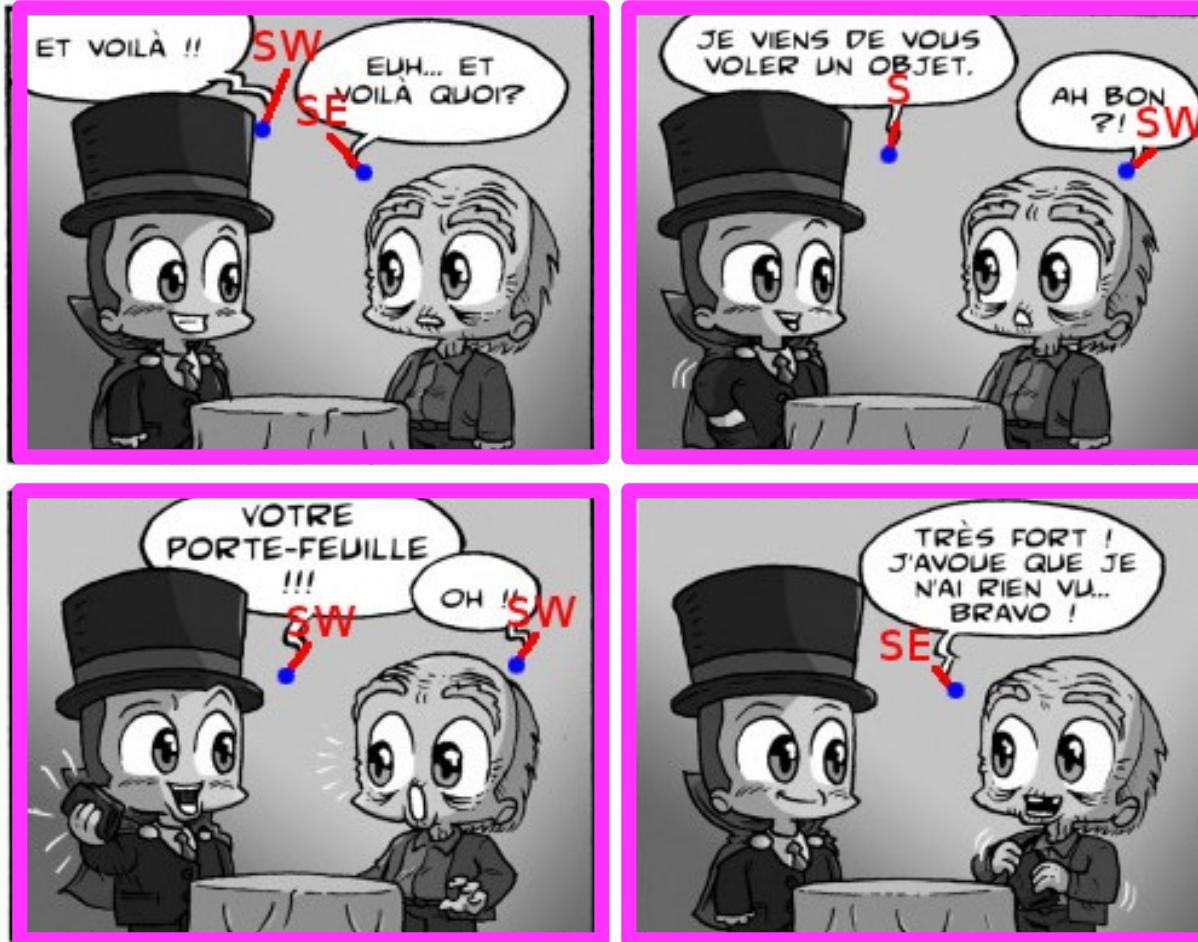
Crédits image : Prunelle, la fille du cyclope, Ankama, 2010

Correct

Incorrect

# Extraction des personnages Régions d'intérêt a priori

Cases + Queues des bulles = ?



Crédit image : Le Magicien Lose, Cyborg 07, Trébla, Studio Cyborga, 2011

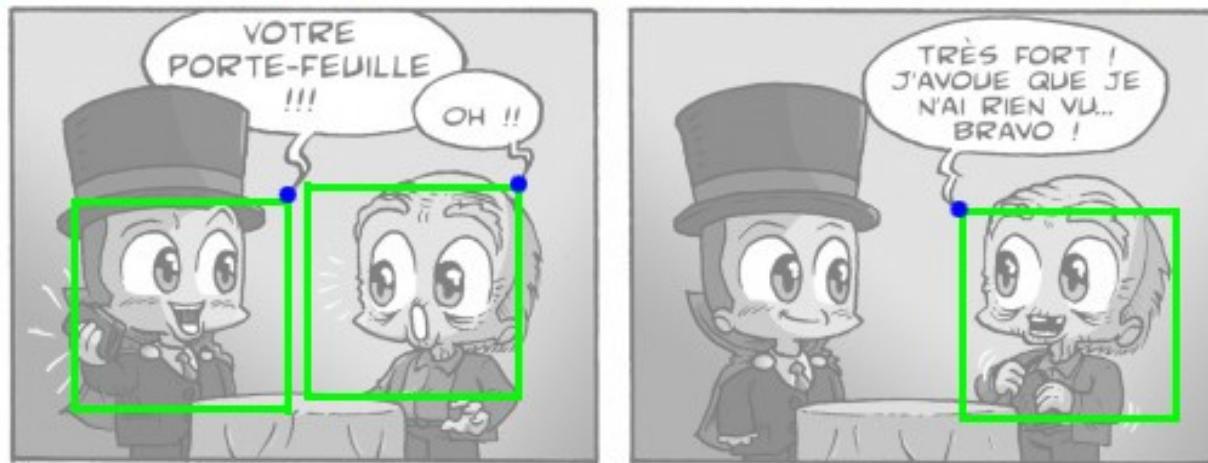
# Extraction des personnages Régions d'intérêt a priori

Cases + Queues des bulles = Personnages ROIs

Grandes ROI

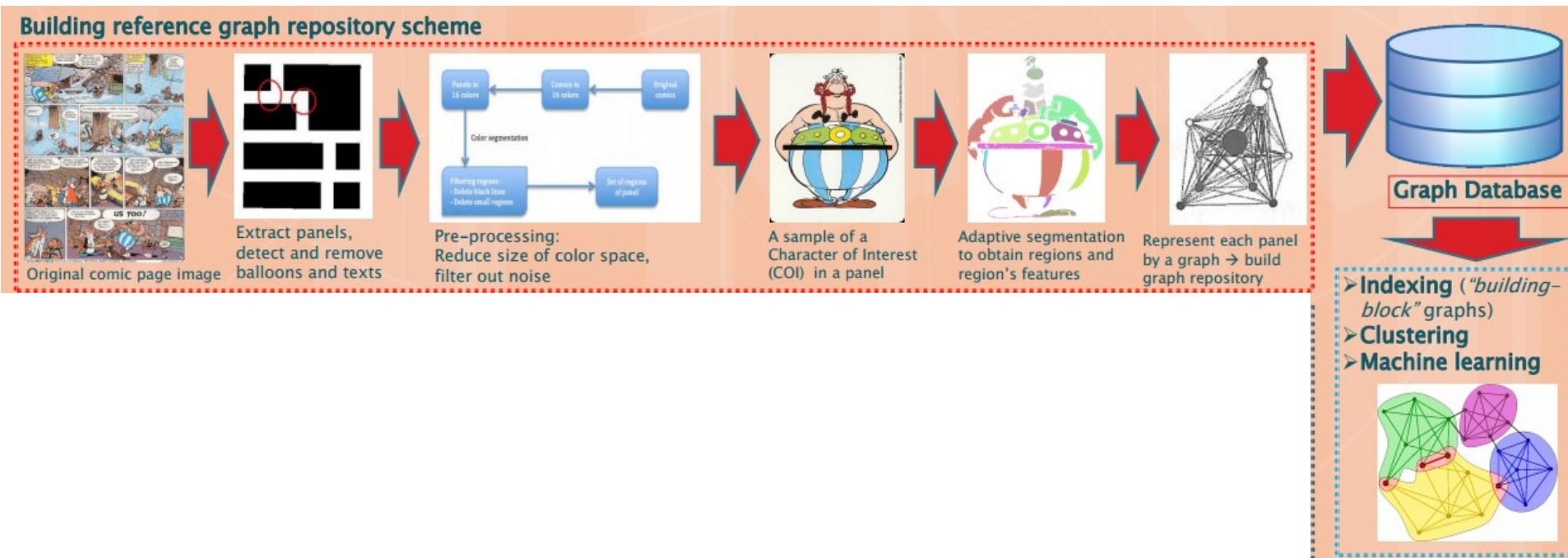


Petites ROI



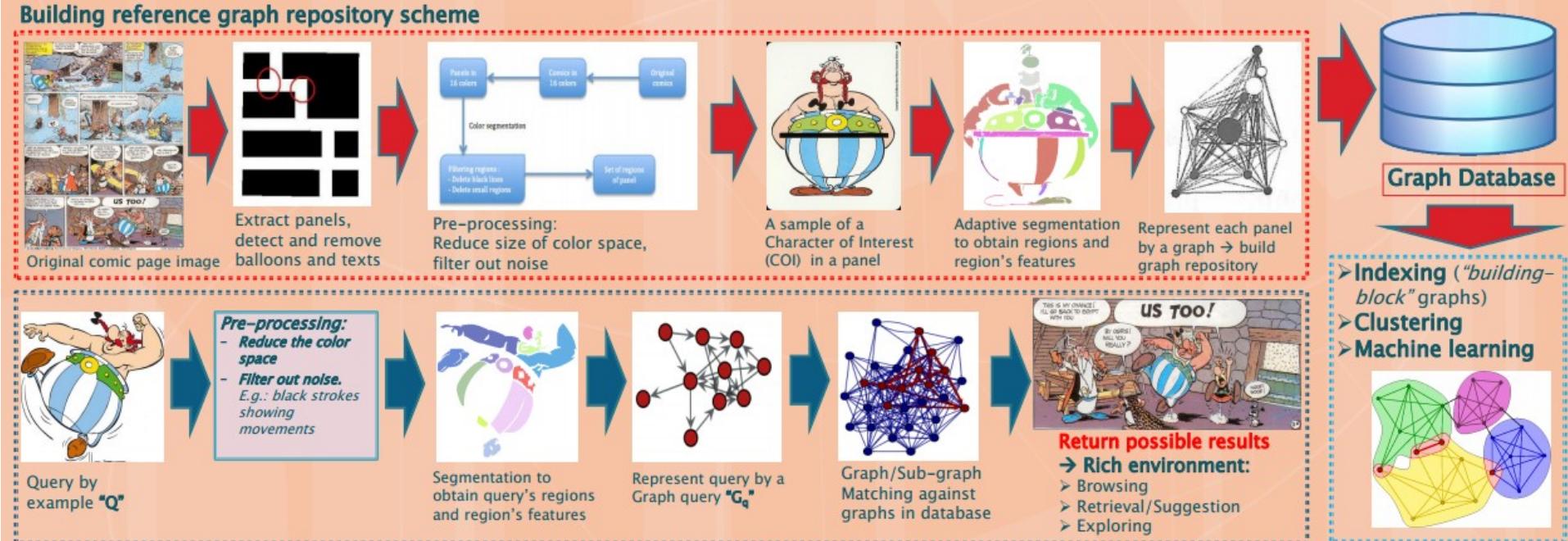
Crédit image : Le Magicien Lose, Cyborg 07, Trébla, Studio Cyborga, 2011

# Extraction des personnages Structures redondantes



Crédit image : Nam Le Thanh, Content-based Comic Image Retrieval Using Multilayer Graph Representation and Graph Mining, ICDAR'15, Nancy

# Extraction des personnages Structures redondantes



Credit image : Nam Le Thanh, Content-based Comic Image Retrieval Using Multilayer Graph Representation and Graph Mining, ICDAR'15, Nancy

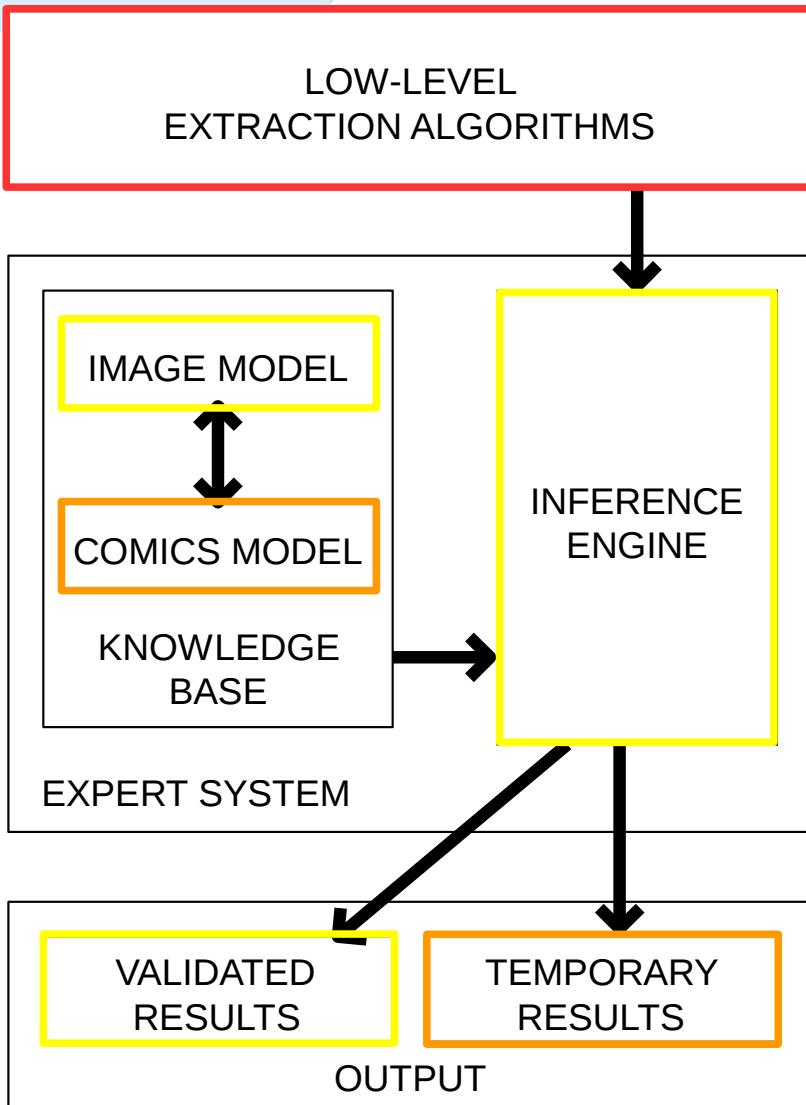


# **Validations et inférences**

# Validations et inférences

## Structure du système

- Thèse Rigaud<sup>1</sup>
- Collaboration
- Thèse Guérin<sup>2</sup>



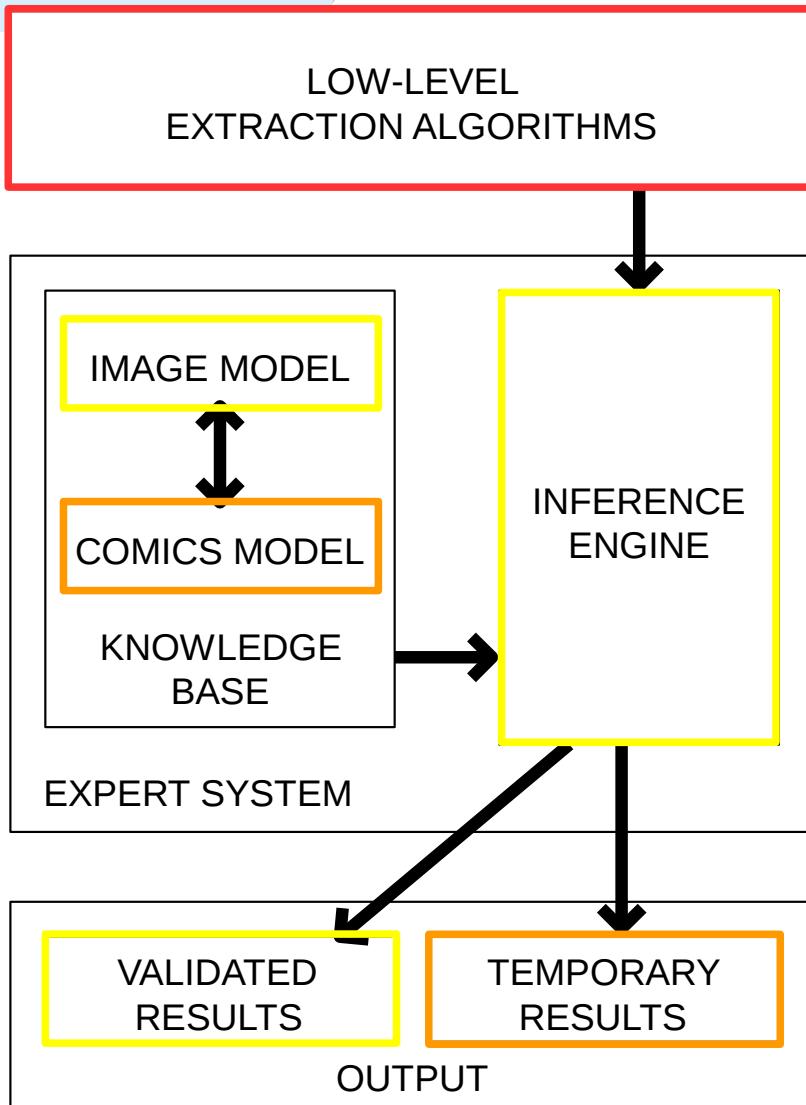
<sup>1</sup> Christophe Rigaud, Segmentation and indexation of complex objects in comic book images, 2014, <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01221308>

<sup>2</sup> Clément Guérin, Proposition d'un cadre pour l'analyse automatique, l'interprétation et la recherche interactive d'images de bande dessinée, 2014, <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01110249>

# Validations et inférences

## Deux modèles complémentaires

— Thèse Rigaud  
— Collaboration  
— Thèse Guérin



### Modèle image

- > Support physique
- > Notion de région d'intérêt

### Modèle BD

- > Validations
  - A **panel P** is related to one page
  - A **balloon B** is related to one panel and may have a **tail Q**
  - A **character C** is related to one panel
  - A **text line T** is related to one balloon
- > Inférences
  - **B + Q + T => speech balloon SB**
  - **SB + T => speech text ST**
  - **SB + C => speaking character SC**

# Validations et inférences

## Séquence de traitement



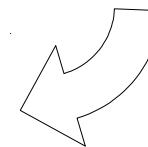
Crédits image : boy Love Girls, Jay Scott Pike, Lev Gleason, 1953

Formulation  
d'hypothèses



Validation  
hypothèses

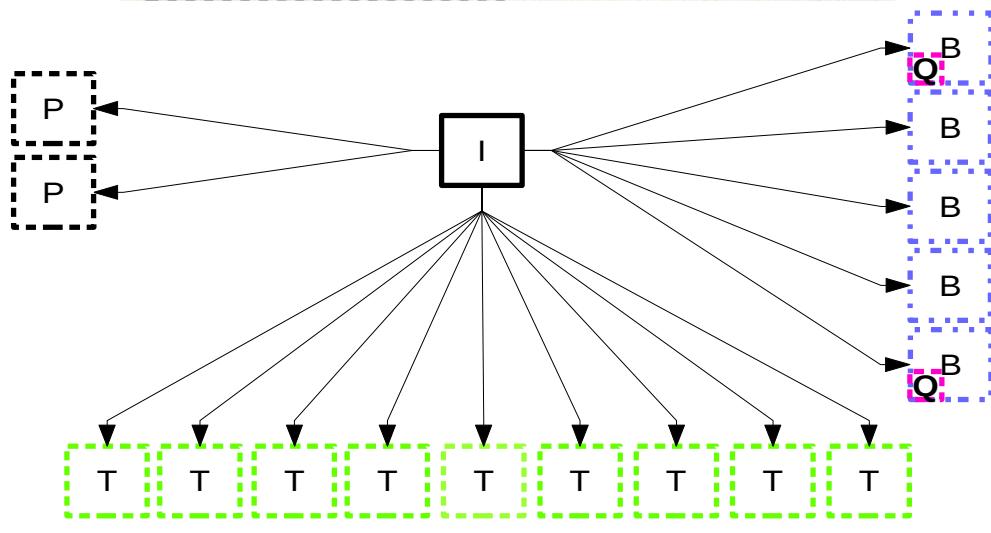
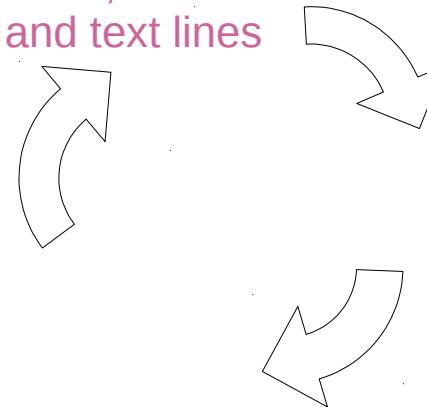
Inférence de  
nouvelles  
informations



# Validations et inférences Séquence de traitement



Hypotheses of  
panels, balloons  
and text lines



|           |         |
|-----------|---------|
| Non valid | Valid   |
| [P]       | Panel   |
| [B]       | Balloon |
| [Q]       | Tail    |
| [T]       | Text    |

# Validations et inférences

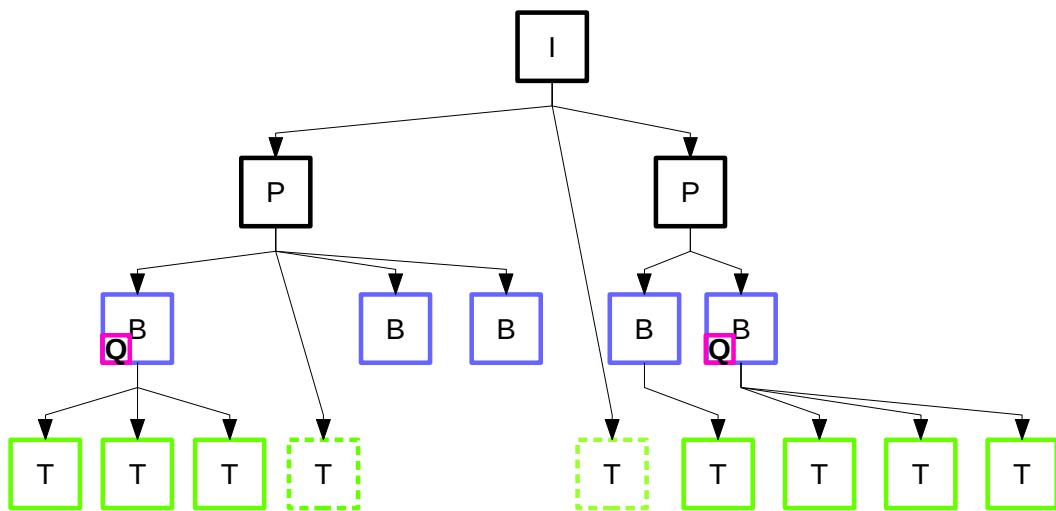
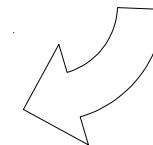
## Séquence de traitement



Hypotheses of  
panels, balloons  
and text lines



Validation of the  
hypotheses



|     | Non valid | Valid   |
|-----|-----------|---------|
| [P] | P         | Panel   |
| [B] | B         | Balloon |
| [Q] | Q         | Tail    |
| [T] | T         | Text    |

# Validations et inférences Séquence de traitement

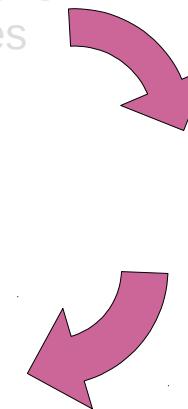


Hypotheses of panels, balloons and text lines

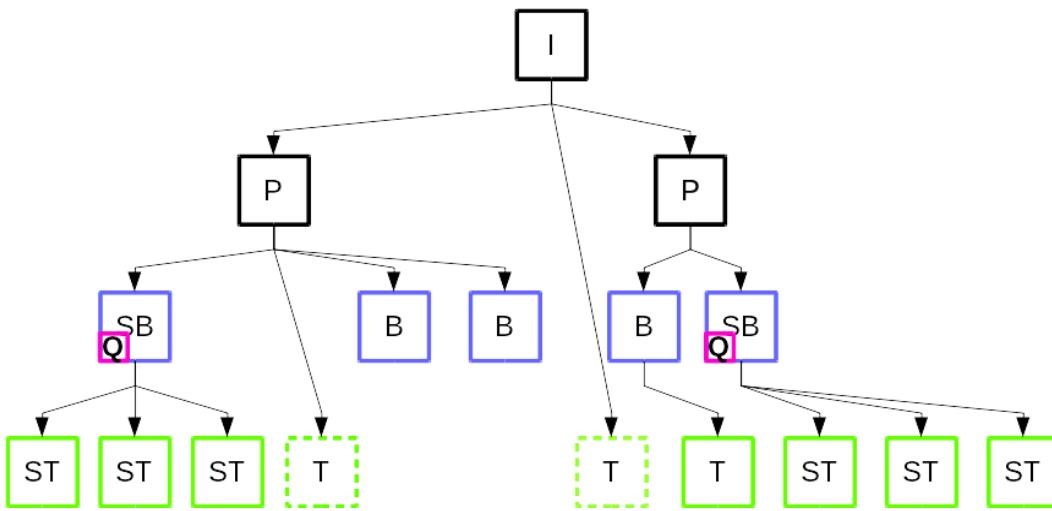


Validation of the hypotheses

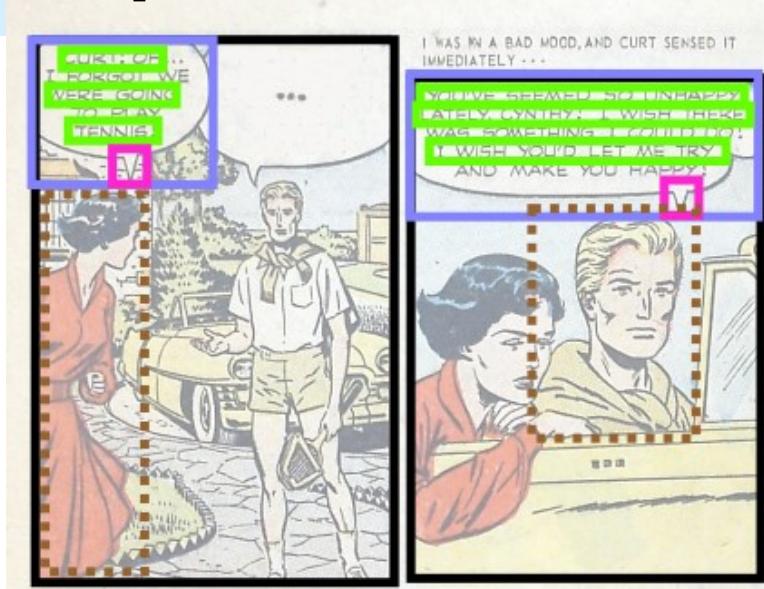
Inferences of specific types



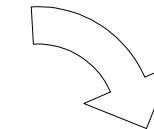
|      | Non valid | Valid          |
|------|-----------|----------------|
| [P]  | P         | Panel          |
| [SB] | SB        | Speech balloon |
| [Q]  | Q         | Tail           |
| [ST] | ST        | Speech text    |



# Validations et inférences Séquence de traitement

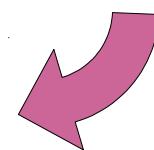


Hypotheses of comic characters



Validation of the hypotheses

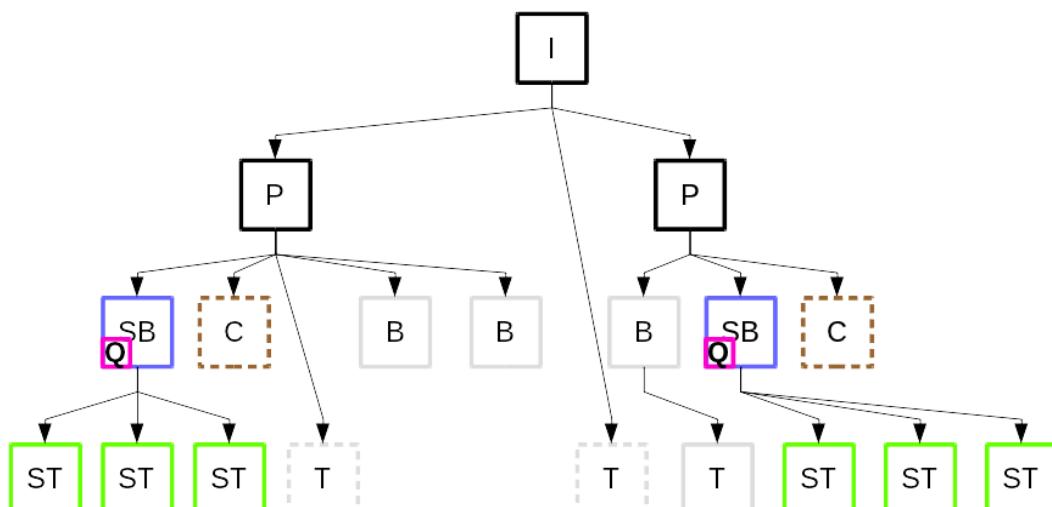
Inferences of specific types



Non valid  
[C] Valid



Comic character



# Validations et inférences Séquence de traitement

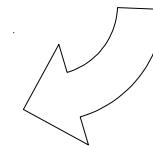


Hypotheses of comic characters



Validation of the hypotheses

Inferences of specific types

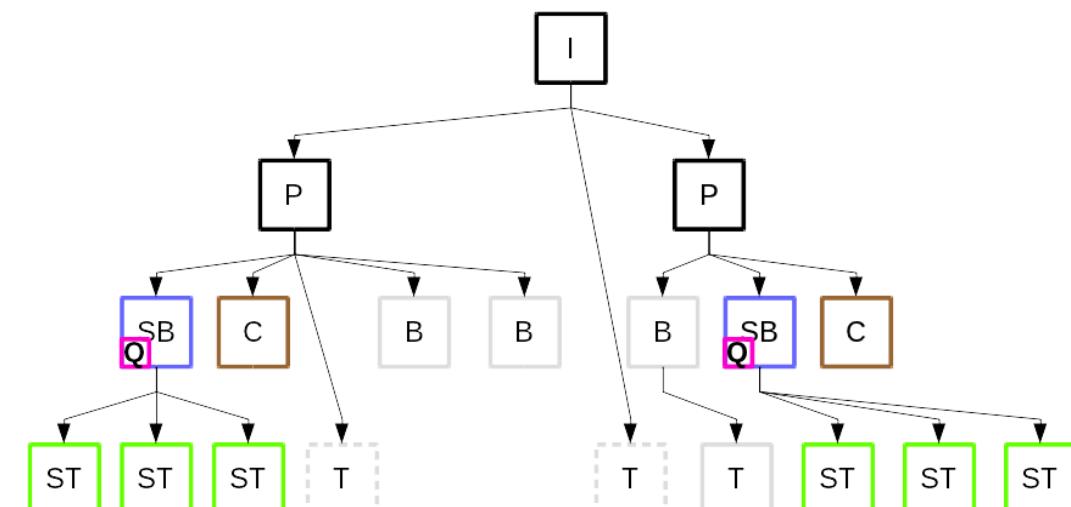


Non valid  
[C]

Valid



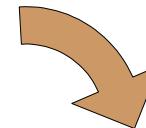
Comic character



# Validations et inférences Séquence de traitement

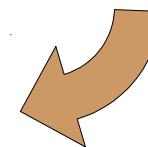


Hypotheses of comic characters



Validation of the hypotheses

Inferences of specific types  
semantic links

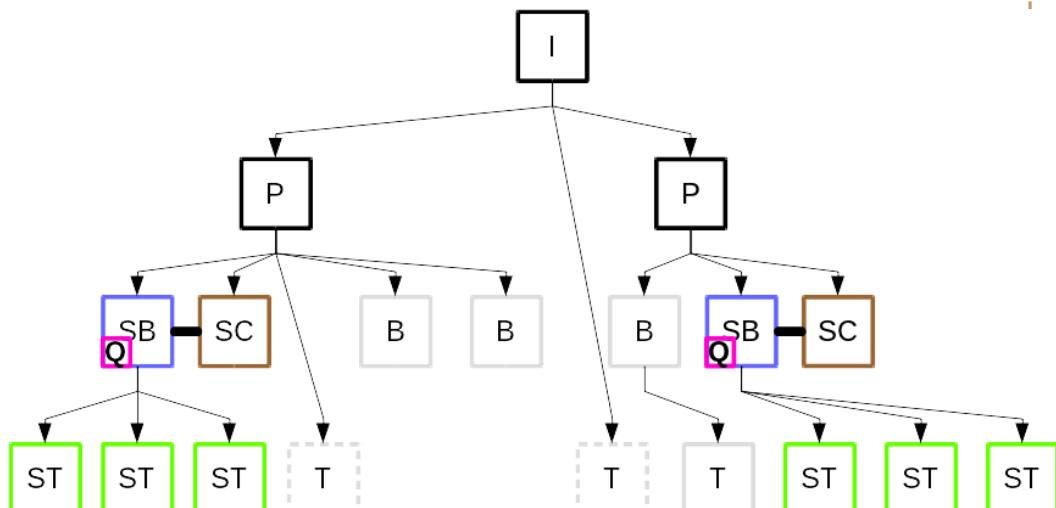


Non valid

Valid



Speaking comic character



# **Indexation du contenu**

# Indexation du contenu Information à indexer

## ➤ Annotations bibliographiques

- > Collection, auteur etc.
- > Saisies à la main



### PAGE

**Collection:** Chilling Tales  
**Album:** 17 Geo  
**Editor:** Youthful Magazines  
**Drawer:** Matt Fox  
**Writer:** Matt Fox  
**Language:** English  
**Page number:** 16  
**Release date:** 1953

## ➤ Annotations visuelles et sémantiques

- > Positions, relations, types et contenus des régions
- > Calculées automatiquement



### PANEL

**Rank:** 1

### BALLOON

**Rank:** 2  
**Shape:** Oval  
**Tail direction:** South-West

### TEXT LINE

**Text:** « STARK RAVING »

### CHARACTER

**LinkedToBalloon:** 2

# Indexation du contenu Format de fichier

## ➤ Fichier SVG (~30KB par image)

- > Utilisation et partage simple
- > Maintenu par W3C
- > Balises et rendu personnalisables (CSS, Javascript)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" contentScriptType="text/ecmascript"
width="375mm" zoomAndPan="magnify" contentStyleType="text/css" height="530mm" viewBox="0 0 750 1060"
preserveAspectRatio="xMidYMid meet" version="1.0">
    <title>CYB_BUBBLEGOM_T01_013</title>
    <svg contentScriptType="text/ecmascript" zoomAndPan="magnify" contentStyleType="text/css" class="Page"
preserveAspectRatio="xMidYMid meet" version="1.0">
        <image x="0" y="0" fill-opacity="0.5" width="750" xlink:href="../Pages/CYB_BUBBLEGOM_T01_013.jpg"
xlink:type="simple" xlink:actuate="onLoad" height="1060" opacity="0.5" preserveAspectRatio="xMidYMid meet"
xlink:show="embed"/>
        <metadata collectionTitle="Bubblegôm Gôm" editorName="Studio Cyborga" doublePage="false" website="http://
bubblegom.webcomics.fr/page/bubbleg%C3%84m-la-couv#page" albumTitle="La Légende des Yaouanks" drawerName="Cyborg 07"
language="french" resolution="" ISBN="979-10-90655-01-0" readingDirection="leftToRight" writerName="Cyborg 07"
releaseDate="2009" pageNumber="13"/>
    </svg>
    <style type="text/css" xml:space="preserve">
        * { stroke-width: 0; stroke-linejoin: round; }
        .Unclassified { fill: orange; stroke: none; opacity: 1.0; visibility: hidden; }
        .Noise { fill: pink; stroke: none; opacity: 0.2; visibility: hidden; }
        .Panel { fill: red; stroke: none; opacity: 0.3; visibility: visible; image-rendering: optimizeSpeed; }
    </style><svg contentScriptType="text/ecmascript" zoomAndPan="magnify" contentStyleType="text/css" class="Panel"
preserveAspectRatio="xMidYMid meet" version="1.0">
        <polygon points="51,82 509,83 507,372 52,370 51,82" id="CYB_BUBBLEGOM_T01_013_panel_0">
            <metadata viewAngle="normal" shot="close" rank="1"/>
        </polygon>
        <polygon points="524,85 694,85 694,370 523,371 524,85" id="CYB_BUBBLEGOM_T01_013_panel_1">
            <metadata viewAngle="lowAngle" shot="veryClose" rank="2"/>
        </polygon>
```





# **Recherche d'informations**

# Recherche d'information Démos

## ➤ Recherche par mots clés

> <http://ebdtheque.univ-lr.fr/tools/>

Album : Tous... Bulles : Tous types... ▾

cerv

(2 résultats en 0.081 sec)

| Identifier   | CYB_BUBBLEGOM_T01_009.svg   |
|--------------|-----------------------------|
| Collection   | Bubblegôm Gôm               |
| Album        | La Légende des Yaouanks     |
| Page         | 9                           |
| Case         | 9                           |
| Drawer       | Cyborg 07                   |
| Writer       | Cyborg 07                   |
| Editor       | Studio Cyborga              |
| Release date | 2009                        |
| Language     | french                      |
| ISBN         | 979-10-90655-01-0           |
| Website      | <a href="#">Link</a>        |
| Line         | "CONCLUSION DE MON CERVEAU" |

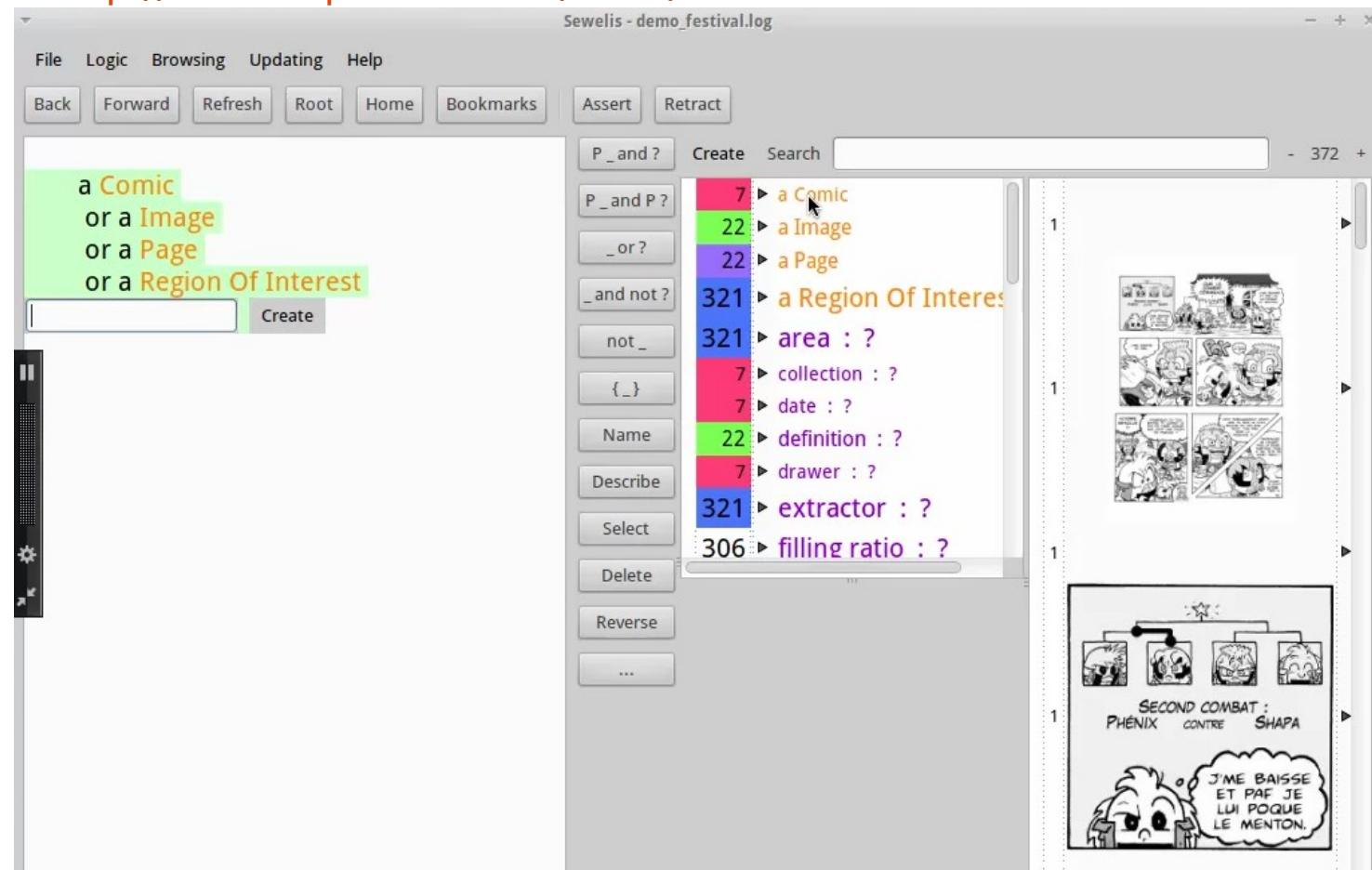
**CONCLUSION DE MON CERVEAU**  
SUPERIEUR : LES DEMONS  
SONT NOTRE OPPOSE, DONC ILS  
SONT LAIDS, IDIOTS COMME UNE  
POIRE, SE BATTENT COMME DES  
LAVETTES, ET N'ONT AUCUN  
GOUT. ET DONC, IL NOUS EST  
IMPOSSIBLE DE  
MANGER LA MEME  
NOURRITURE  
QU'EUX.



# Recherche d'information Démos

## ➤ Recherche par requêtes avancées

> <http://ebdtheque.univ-lr.fr/tools/>



# Université de La Rochelle



Flashez pour télécharger la présentation

<https://github.com/crigaud/publication/blob/master/2015/TALK/imageo/>

Page web du projet eBDthèque : <http://l3i.univ-larochelle.fr/eBDtheque.html>

Site web du jeu de donnée eBDthèque : <http://ebdtheque.univ-lr.fr>