

# Fouille vidéo orientée objet

Jonathan Weber, Sébastien Lefèvre, Pierre Gañçarski

LSiIT, Université de Strasbourg  
VALORIA, Université de Bretagne Sud  
Ready Business System, Strasbourg

25 Janvier 2011

Atelier Fouille de données complexes, EGC 2011



- 1 Problématique
- 2 Systèmes existants de Fouille Vidéo
- 3 Vers la fouille vidéo orientée objet
- 4 Premiers résultats
- 5 Conclusion

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

**Comment fouiller efficacement de telles données complexes ?**

Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

**Comment fouiller efficacement de telles données complexes ?**

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

**Comment fouiller efficacement de telles données complexes ?**

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

**Comment fouiller efficacement de telles données complexes ?**

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

**Comment fouiller efficacement de telles données complexes ?**

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

**Comment fouiller efficacement de telles données complexes ?**

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

⇒ Manque d'information sémantique

# Problématique

## Masse de données vidéo complexes

- Caméra numérique à bas prix
- Capacité de stockage importante
- Internet haut-débit

**Comment fouiller efficacement de telles données complexes ?**

## Utilisateur a besoin d'outils basés sur le contenu mais

- Les méta-données vidéo ne sont pas suffisantes
- L'annotation manuelle des séquences vidéos est couteuse en temps et génératrice d'erreurs
- Il y a un fossé sémantique entre les données et ce qu'elles représentent

⇒ Manque d'information sémantique

**Comment introduire cette sémantique dans le processus de fouille ?**

- 1 Problématique
- 2 Systèmes existants de Fouille Vidéo**
- 3 Vers la fouille vidéo orientée objet
- 4 Premiers résultats
- 5 Conclusion

# Systèmes existants de Fouille Vidéo

## Fouille Vidéo

- Extraction d'information et/ou de connaissances depuis un nombre important de données vidéo
- De nombreuses publications récentes traitent de fouille vidéo :
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *Signal Processing : Image Communication*, 2007
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *IEEE ICIP*, 2007
  - S. de Avila, A. da Luz, et A. de Araujo, *IWSSIP*, 2008
  - A. Basharat, Y. Zhai, et M. Shah, *Computer Vision and Image Understanding*, 2008
  - F. Chevalier, J-P. Domenger, J. Benois-Pineau, et M. Delest, *Pattern Recognition Letters*, 2007
  - X. Gao, X. Li, J. Feng, et D. Tao, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - D. Liu et T. Chen, *Computer Vision and Image Understanding*, 2009
  - W. Ren et Y. Zhu, *IHH-MSP*, 2008
  - J. Sivic et A. Zisserman, *Proceedings of the IEEE*, 2008
  - L. F. Teixeira et L. Corte-Real, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - S. Zhai, B. Luo, J. Tang, et C-Y. Zhang, *ICIG*, 2007

## Étude des systèmes existants

- Caractériser les différents systèmes
- Vérifier s'ils utilisent de la sémantique

# Systèmes existants de Fouille Vidéo

## Fouille Vidéo

- Extraction d'information et/ou de connaissances depuis un nombre important de données vidéo
- De nombreuses publications récentes traitent de fouille vidéo :
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *Signal Processing : Image Communication*, 2007
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *IEEE ICIP*, 2007
  - S. de Avila, A. da Luz, et A. de Araujo, *IWSSIP*, 2008
  - A. Basharat, Y. Zhai, et M. Shah, *Computer Vision and Image Understanding*, 2008
  - F. Chevalier, J-P. Domenger, J. Benois-Pineau, et M. Delest, *Pattern Recognition Letters*, 2007
  - X. Gao, X. Li, J. Fang, et D. Tao, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - D. Liu et T. Chen, *Computer Vision and Image Understanding*, 2009
  - W. Ren et Y. Zhu, *IHH-MSP*, 2008
  - J. Sivic et A. Zisserman, *Proceedings of the IEEE*, 2008
  - L. F. Teixeira et L. Corte-Real, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - S. Zhai, B. Luo, J. Tang, et C-Y. Zhang, *ICIG*, 2007

## Étude des systèmes existants

- Caractériser les différents systèmes
- Vérifier s'ils utilisent de la sémantique

# Systèmes existants de Fouille Vidéo

## Fouille Vidéo

- Extraction d'information et/ou de connaissances depuis un nombre important de données vidéo
- De nombreuses publications récentes traitent de fouille vidéo :
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *Signal Processing : Image Communication*, 2007
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *IEEE ICIP*, 2007
  - S. de Avila, A. da Luz, et A. de Araujo, *IWSSIP*, 2008
  - A. Basharat, Y. Zhai, et M. Shah, *Computer Vision and Image Understanding*, 2008
  - F. Chevalier, J.-P. Domenger, J. Benois-Pineau, et M. Delest, *Pattern Recognition Letters*, 2007
  - X. Gao, X. Li, J. Feng, et D. Tao, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - D. Liu et T. Chen, *Computer Vision and Image Understanding*, 2009
  - W. Ren et Y. Zhu, *IIH-MSP*, 2008
  - J. Sivic et A. Zisserman, *Proceedings of the IEEE*, 2008
  - L. F. Teixeira et L. Corte-Real, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - S. Zhai, B. Luo, J. Tang, et C.-Y. Zhang, *ICIG*, 2007

## Étude des systèmes existants

- Caractériser les différents systèmes
- Vérifier s'ils utilisent de la sémantique

# Systèmes existants de Fouille Vidéo

## Fouille Vidéo

- Extraction d'information et/ou de connaissances depuis un nombre important de données vidéo
- De nombreuses publications récentes traitent de fouille vidéo :
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *Signal Processing : Image Communication*, 2007
  - A. Anjulan et N. Canagarajah, *IEEE ICIP*, 2007
  - S. de Avila, A. da Luz, et A. de Araujo, *IWSSIP*, 2008
  - A. Basharat, Y. Zhai, et M. Shah, *Computer Vision and Image Understanding*, 2008
  - F. Chevalier, J.-P. Domenger, J. Benois-Pineau, et M. Delest, *Pattern Recognition Letters*, 2007
  - X. Gao, X. Li, J. Feng, et D. Tao, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - D. Liu et T. Chen, *Computer Vision and Image Understanding*, 2009
  - W. Ren et Y. Zhu, *IIH-MSP*, 2008
  - J. Sivic et A. Zisserman, *Proceedings of the IEEE*, 2008
  - L. F. Teixeira et L. Corte-Real, *Pattern Recognition Letters*, 2009
  - S. Zhai, B. Luo, J. Tang, et C.-Y. Zhang, *ICIG*, 2007

## Étude des systèmes existants

- Caractériser les différents systèmes
- Vérifier s'ils utilisent de la sémantique

# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

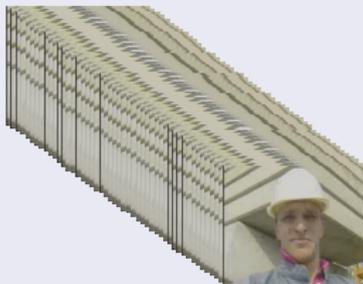
- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Résumé



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Recherche par le contenu



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Classification



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

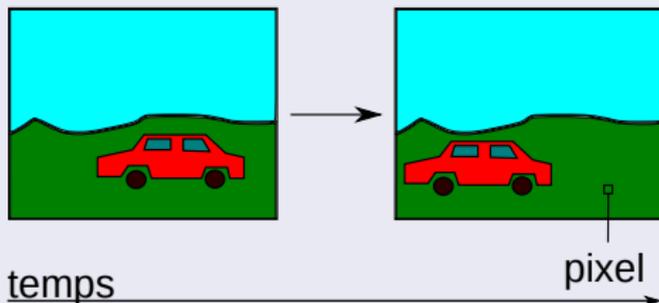
- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Pixel

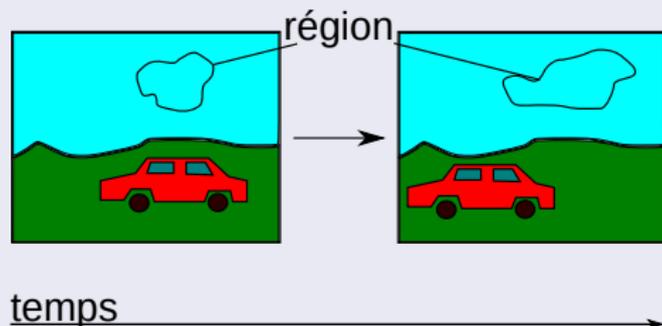


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Région

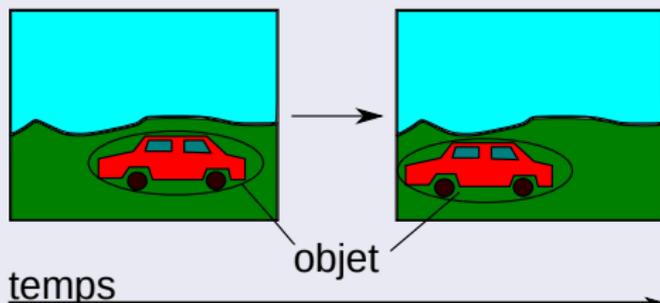


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Objet

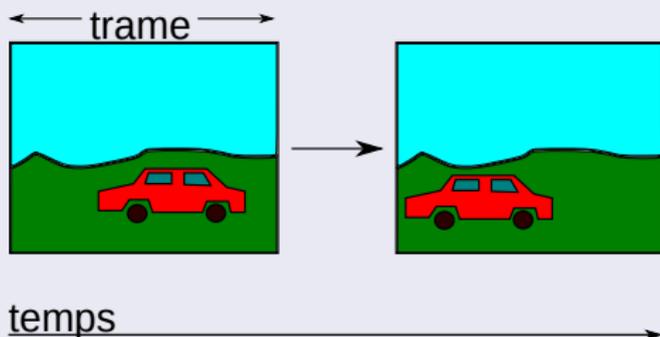


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Trame

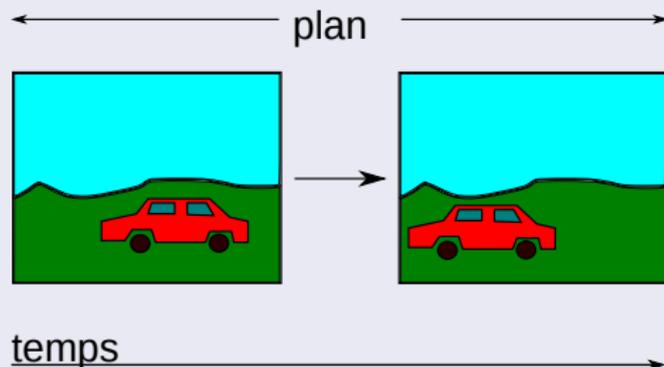


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Plan



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

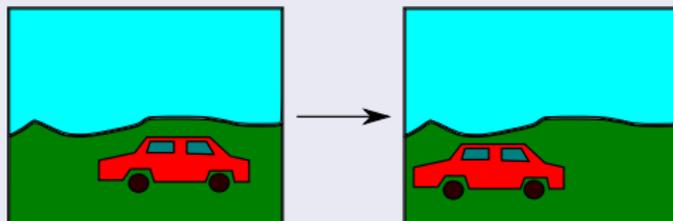
- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Mouvement



temps

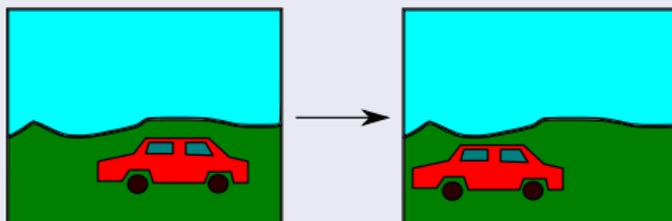


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

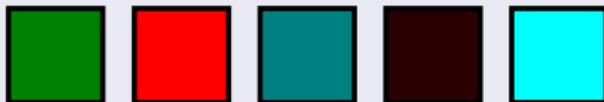
## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Couleur



temps

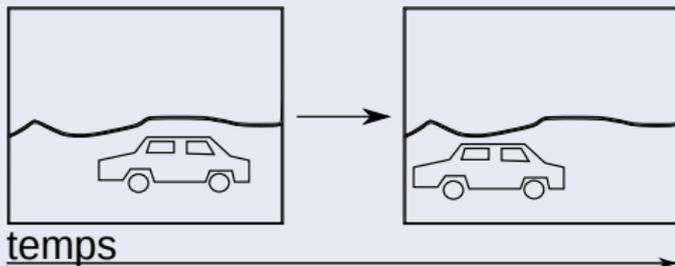


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Forme



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

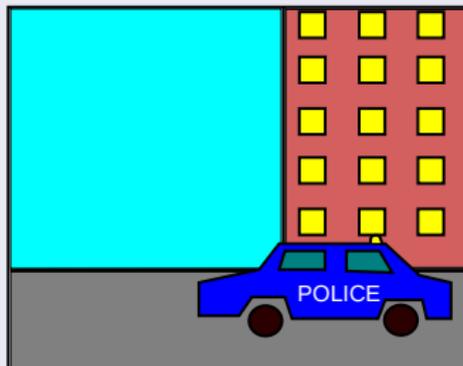
- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Globale

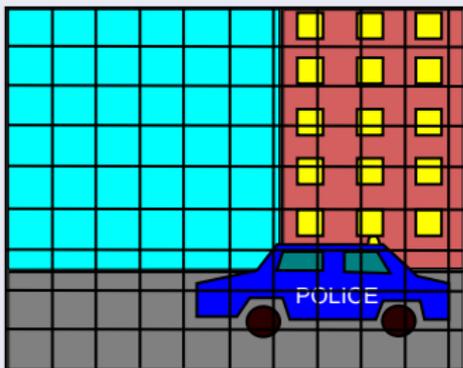


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Bloc

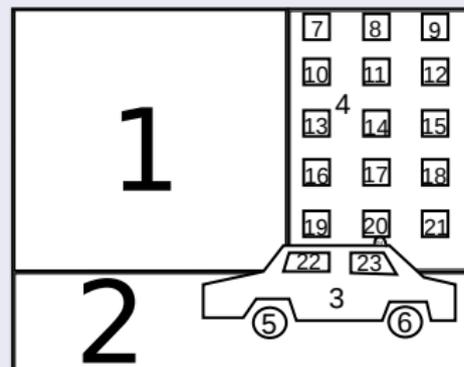


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Région



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Objet

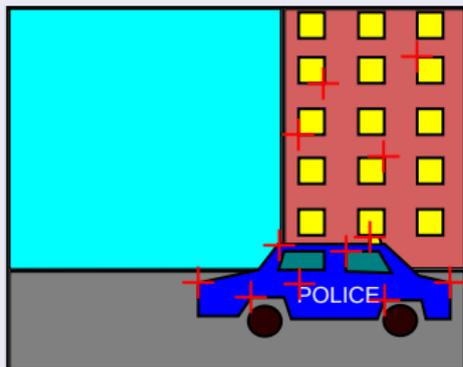


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Point d'intérêt

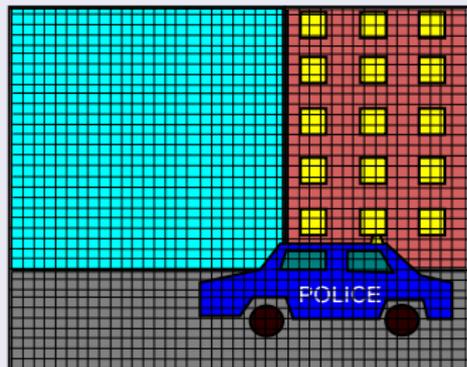


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Pixel



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

Nulle

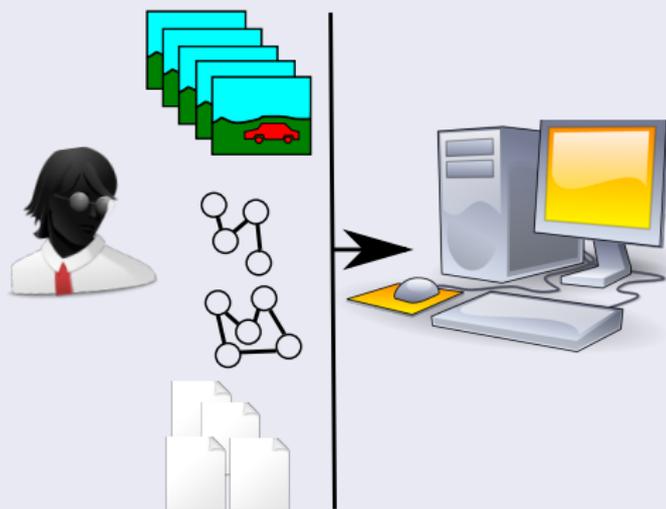


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Supervisée

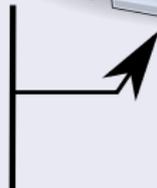
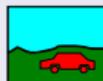


# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Semi-Supervisée



# Propriétés d'un Système de Fouille Vidéo

## Propriétés

- Objectifs
- Éléments
- Descripteurs
- Échelles
- Implication utilisateur

## Paramètres



0.98

153

0.01

25

23.2



# Usages courants dans 11 systèmes récents (2007-2009)

Objectifs

---

Éléments

---

Descripteurs

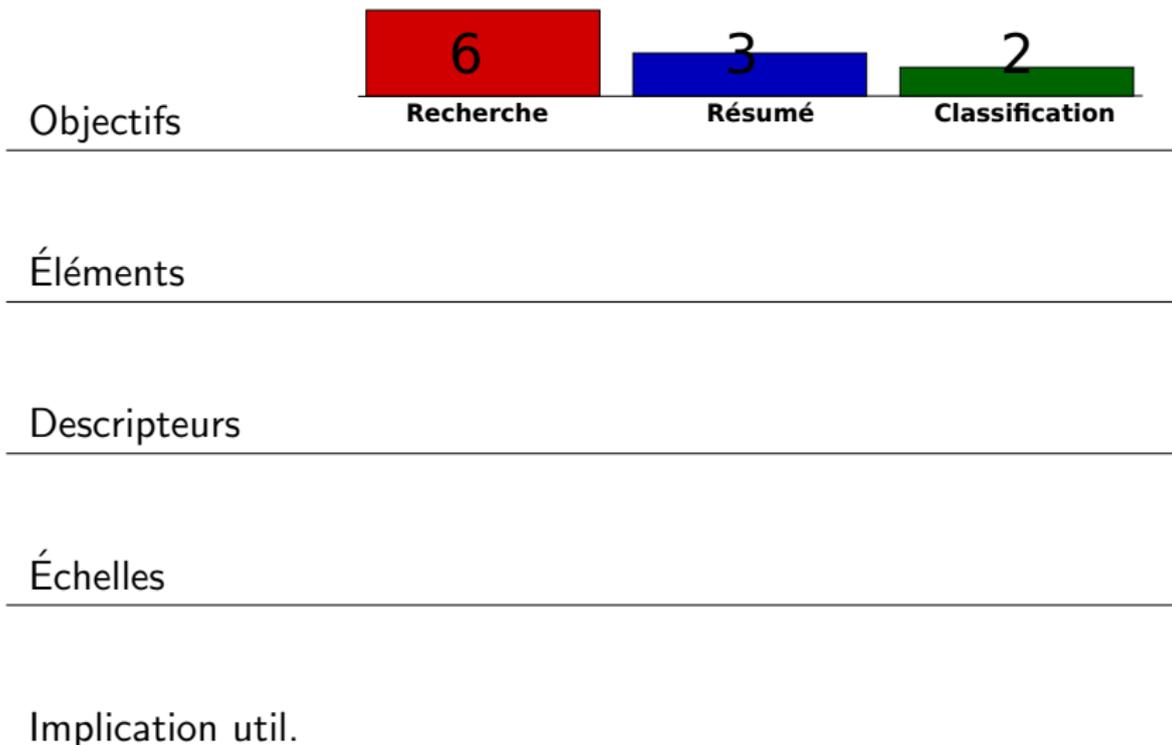
---

Échelles

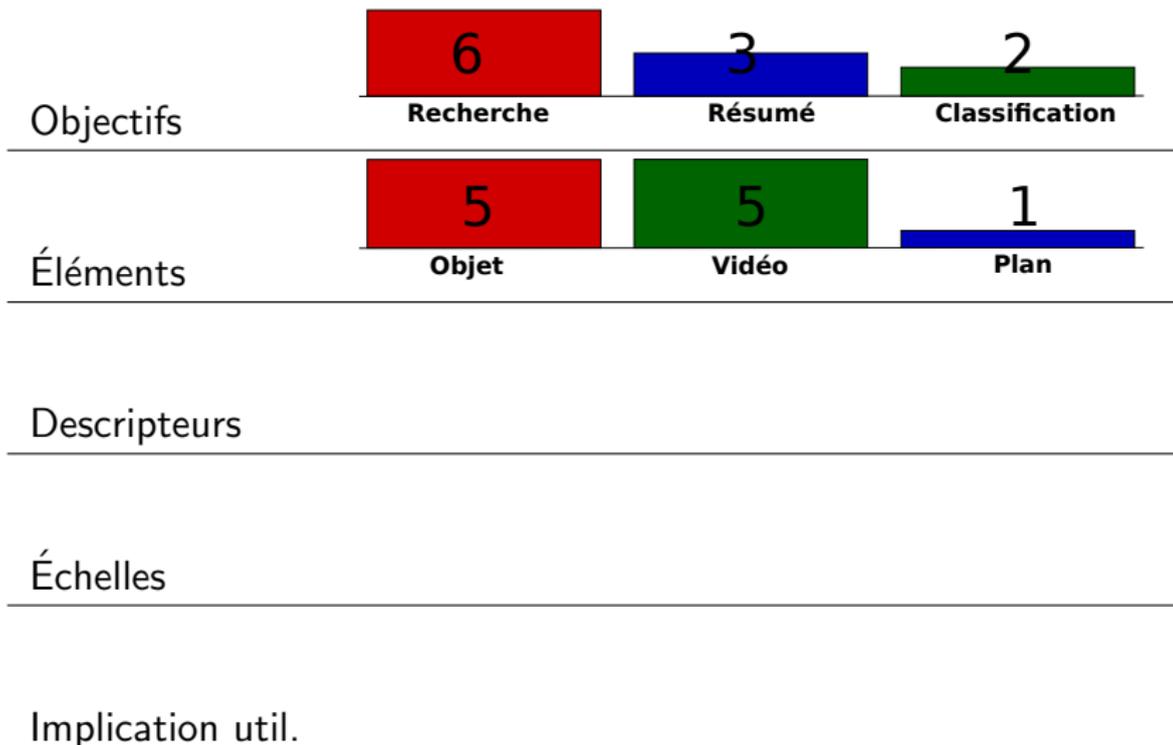
---

Implication util.

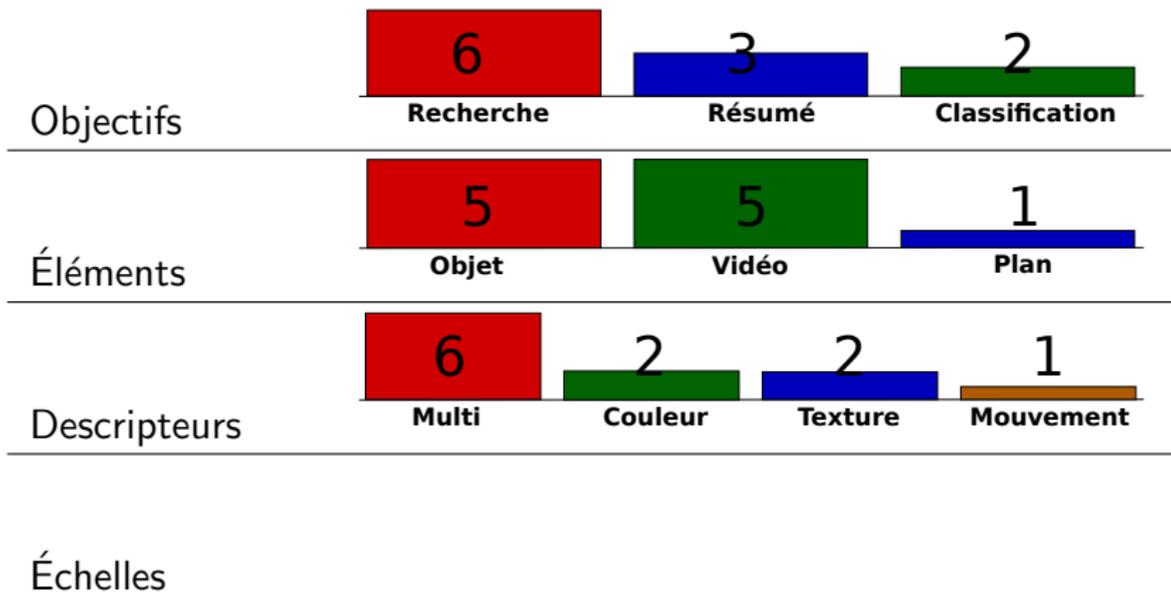
# Usages courants dans 11 systèmes récents (2007-2009)



# Usages courants dans 11 systèmes récents (2007-2009)



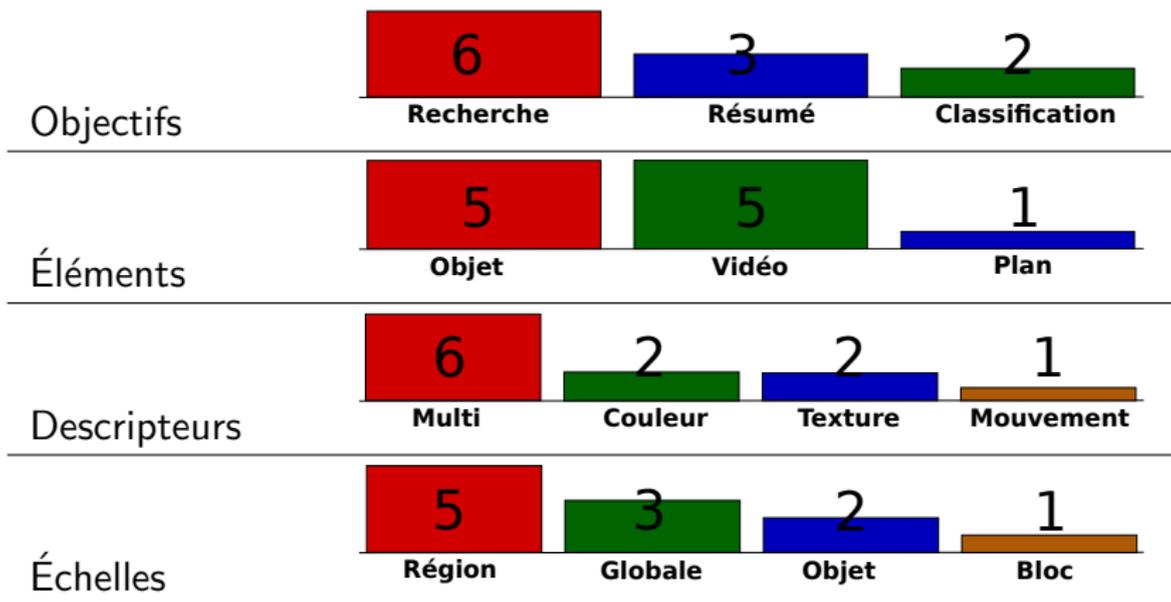
# Usages courants dans 11 systèmes récents (2007-2009)



Échelles

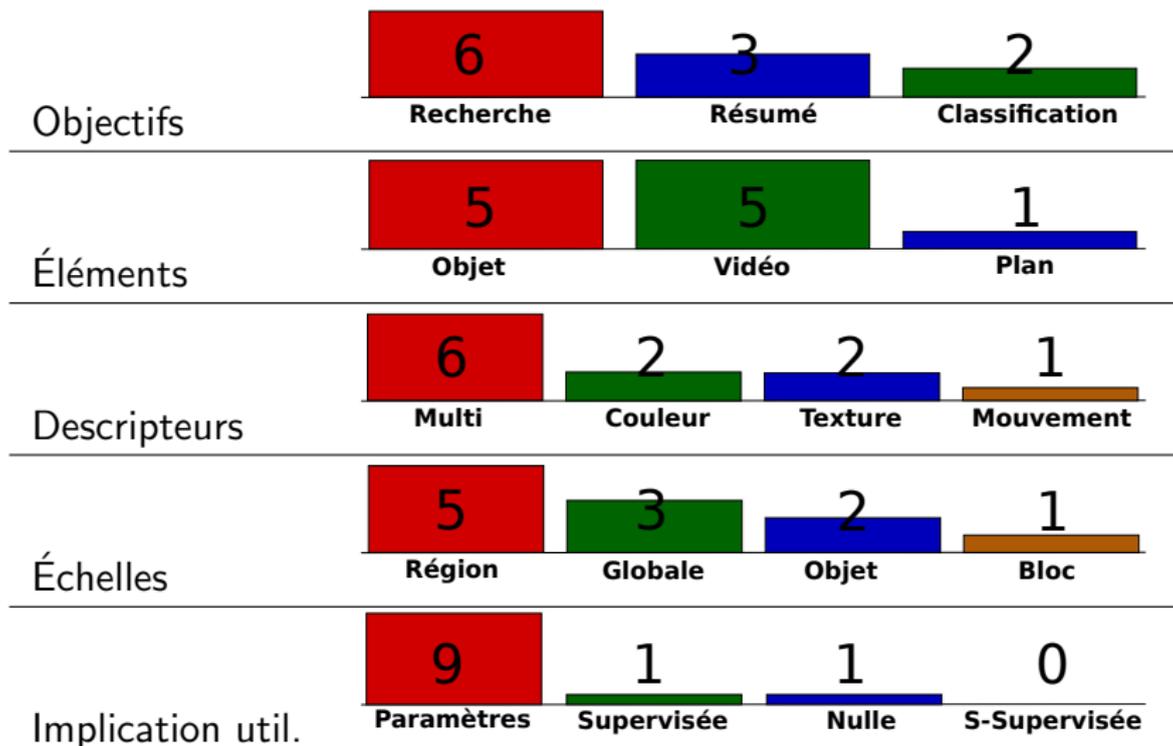
Implication util.

# Usages courants dans 11 systèmes récents (2007-2009)



Implication util.

# Usages courants dans 11 systèmes récents (2007-2009)



- 1 Problématique
- 2 Systèmes existants de Fouille Vidéo
- 3 Vers la fouille vidéo orientée objet**
- 4 Premiers résultats
- 5 Conclusion

# Fouille vidéo orientée objet et sémantique

## Notre approche pour la fouille vidéo orientée objet

- Objectif : Générique
- Élément : L'objet
- Descripteur : Combinaison adaptée à l'objet
- Échelle : 2 types, objet et contexte
- Utilisateur : Sémantique apportée par un retour de pertinence

## Dans les systèmes étudiés



# Fouille vidéo orientée objet et sémantique

## Notre approche pour la fouille vidéo orientée objet

- Objectif : Générique
- Élément : L'objet
- Descripteur : Combinaison adaptée à l'objet
- Échelle : 2 types, objet et contexte
- Utilisateur : Sémantique apportée par un retour de pertinence

## Dans les systèmes étudiés

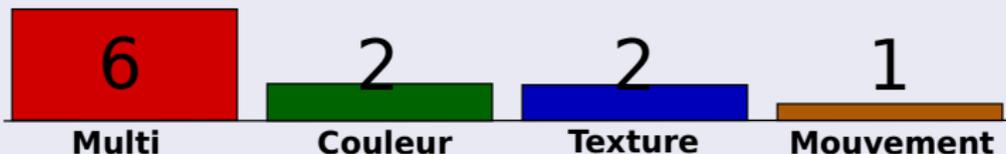


# Fouille vidéo orientée objet et sémantique

## Notre approche pour la fouille vidéo orientée objet

- Objectif : Générique
- Élément : L'objet
- Descripteur : Combinaison adaptée à l'objet
- Échelle : 2 types, objet et contexte
- Utilisateur : Sémantique apportée par un retour de pertinence

## Dans les systèmes étudiés

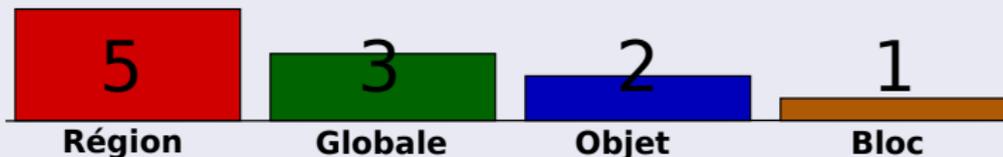


# Fouille vidéo orientée objet et sémantique

## Notre approche pour la fouille vidéo orientée objet

- Objectif : Générique
- Élément : L'objet
- Descripteur : Combinaison adaptée à l'objet
- Échelle : 2 types, objet et contexte
- Utilisateur : Sémantique apportée par un retour de pertinence

## Dans les systèmes étudiés



# Fouille vidéo orientée objet et sémantique

## Notre approche pour la fouille vidéo orientée objet

- Objectif : Générique
- Élément : L'objet
- Descripteur : Combinaison adaptée à l'objet
- Échelle : 2 types, objet et contexte
- Utilisateur : Sémantique apportée par un retour de pertinence

## Échelles en fouille vidéo orientée objet



# Fouille vidéo orientée objet et sémantique

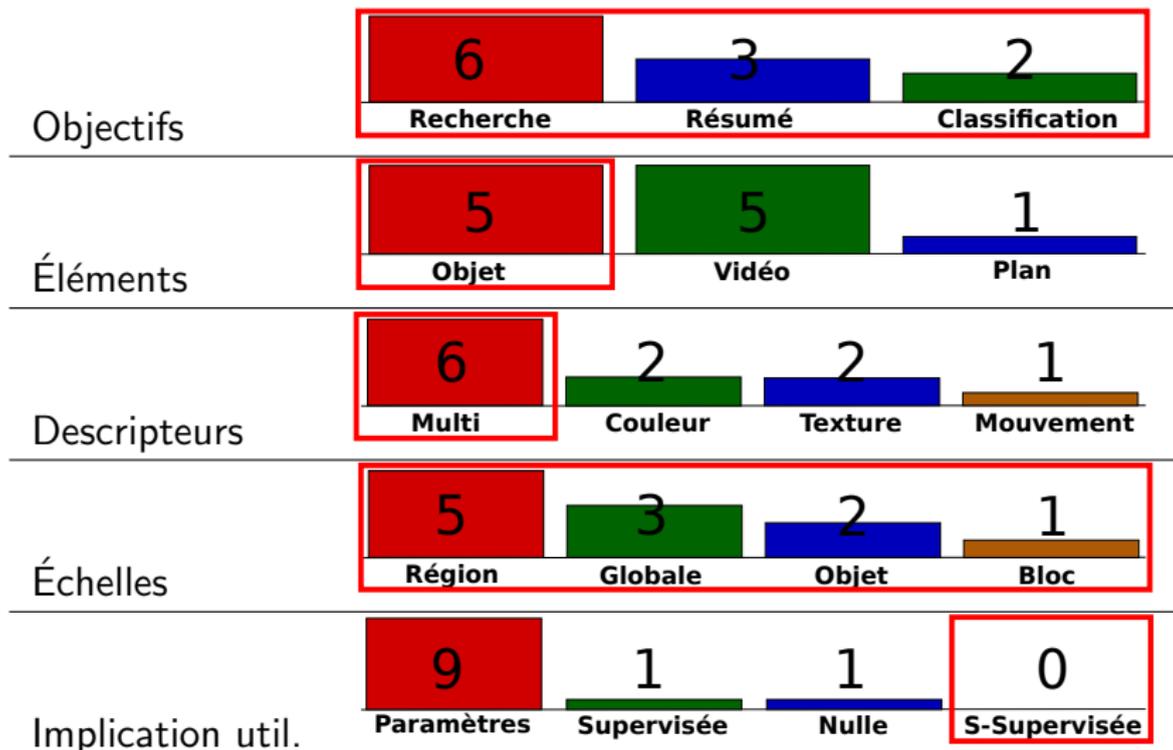
## Notre approche pour la fouille vidéo orientée objet

- Objectif : Générique
- Élément : L'objet
- Descripteur : Combinaison adaptée à l'objet
- Échelle : 2 types, objet et contexte
- Utilisateur : Sémantique apportée par un retour de pertinence

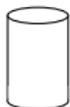
## Dans les systèmes étudiés



# Comparaison de notre approche et des systèmes existants



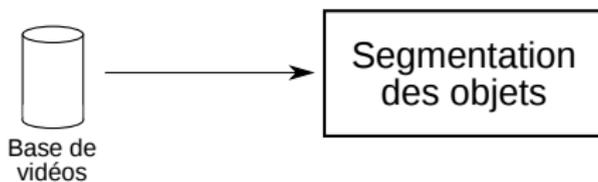
# VOMF : Video Object Mining Framework



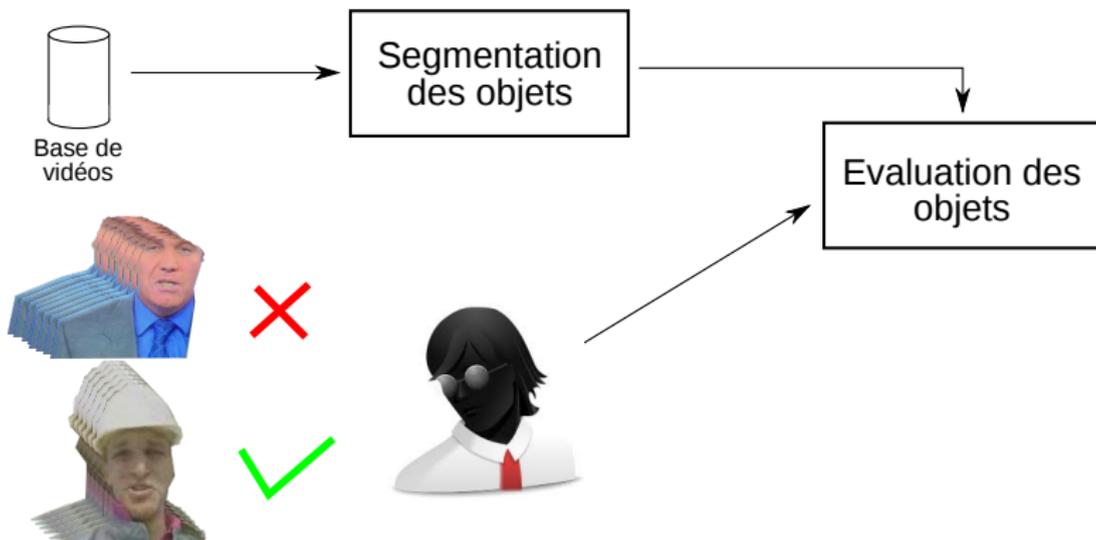
Base de vidéos



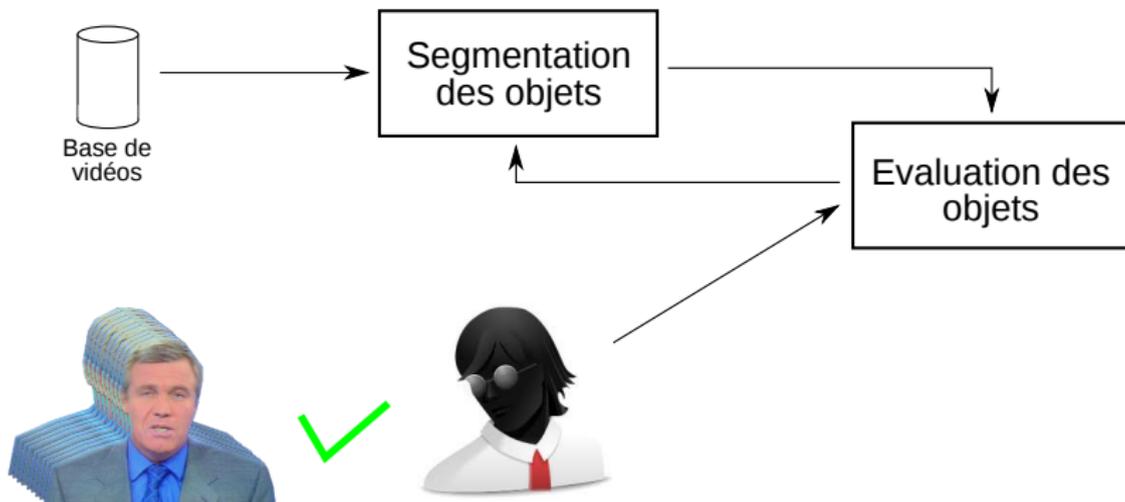
# VOMF : Video Object Mining Framework



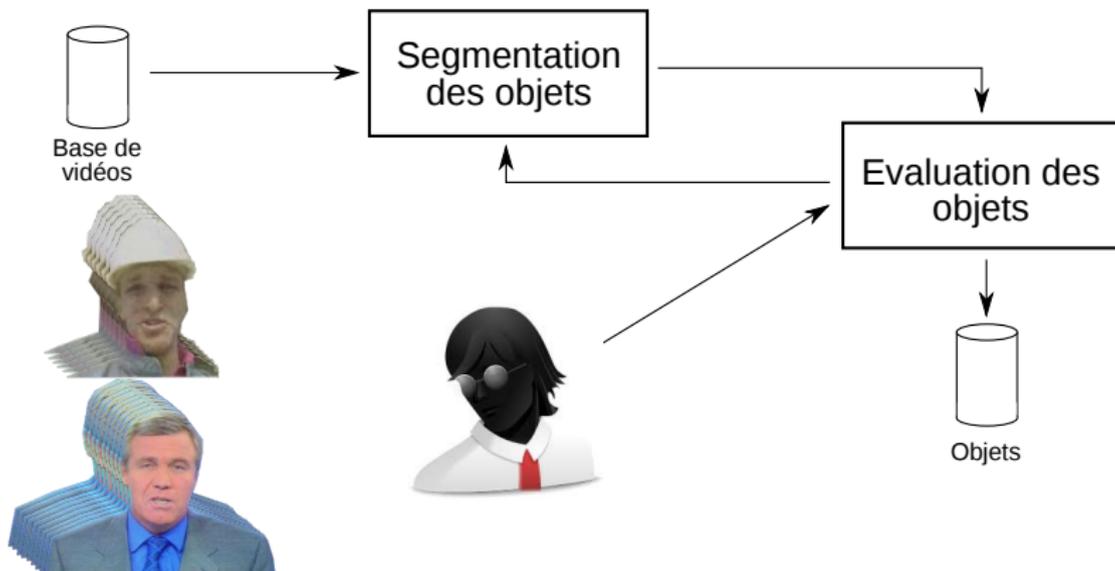
# VOMF : Video Object Mining Framework



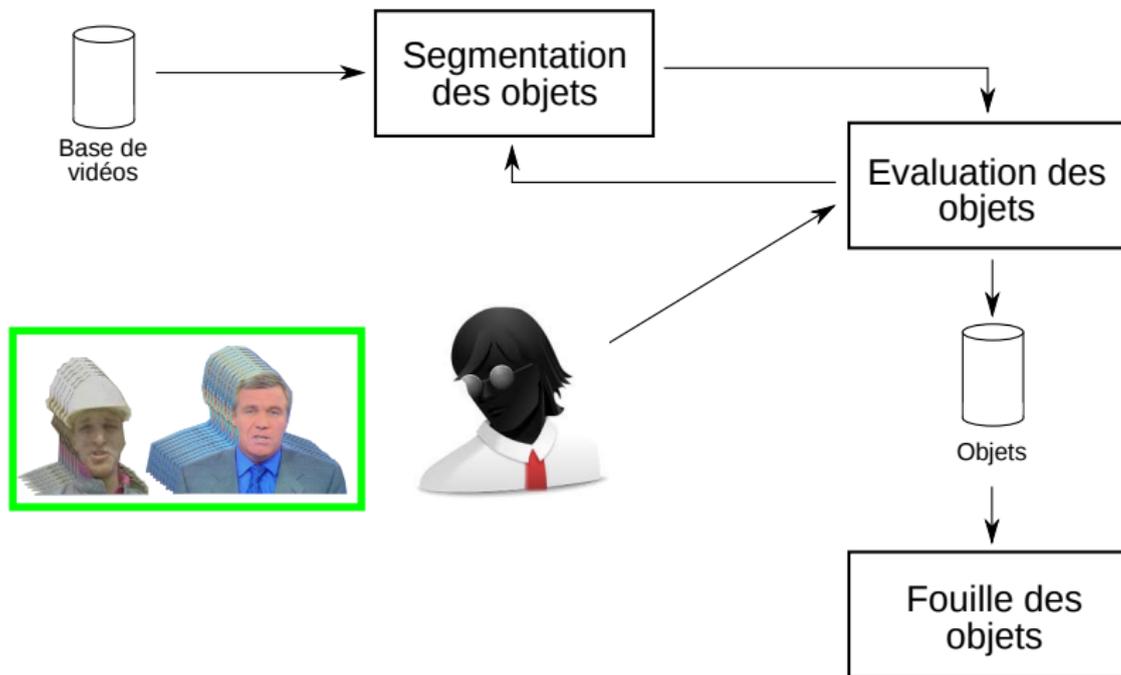
# VOMF : Video Object Mining Framework



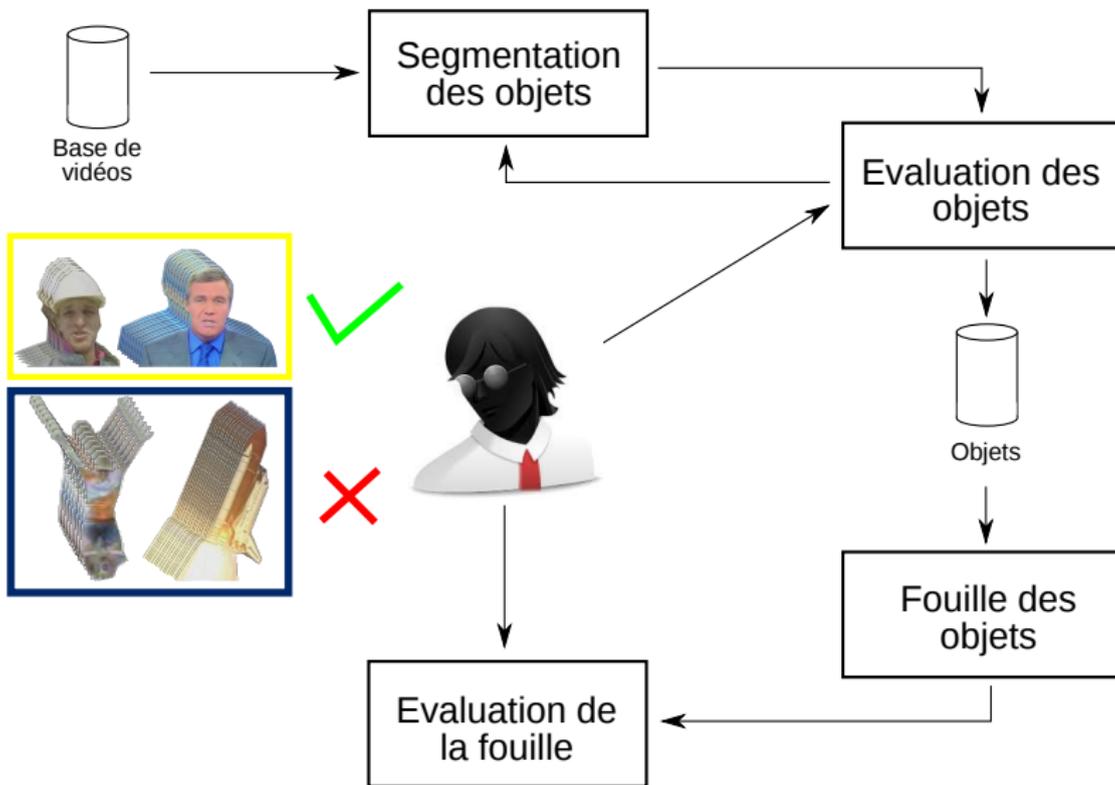
# VOMF : Video Object Mining Framework



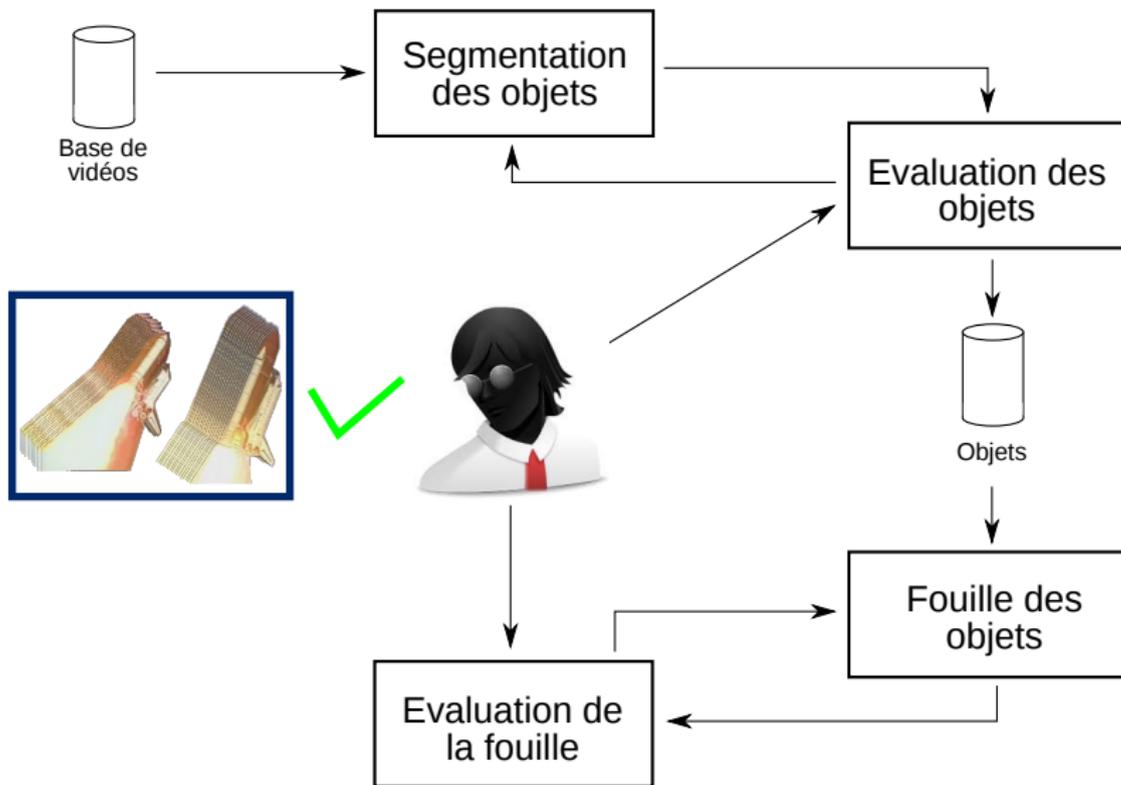
# VOMF : Video Object Mining Framework



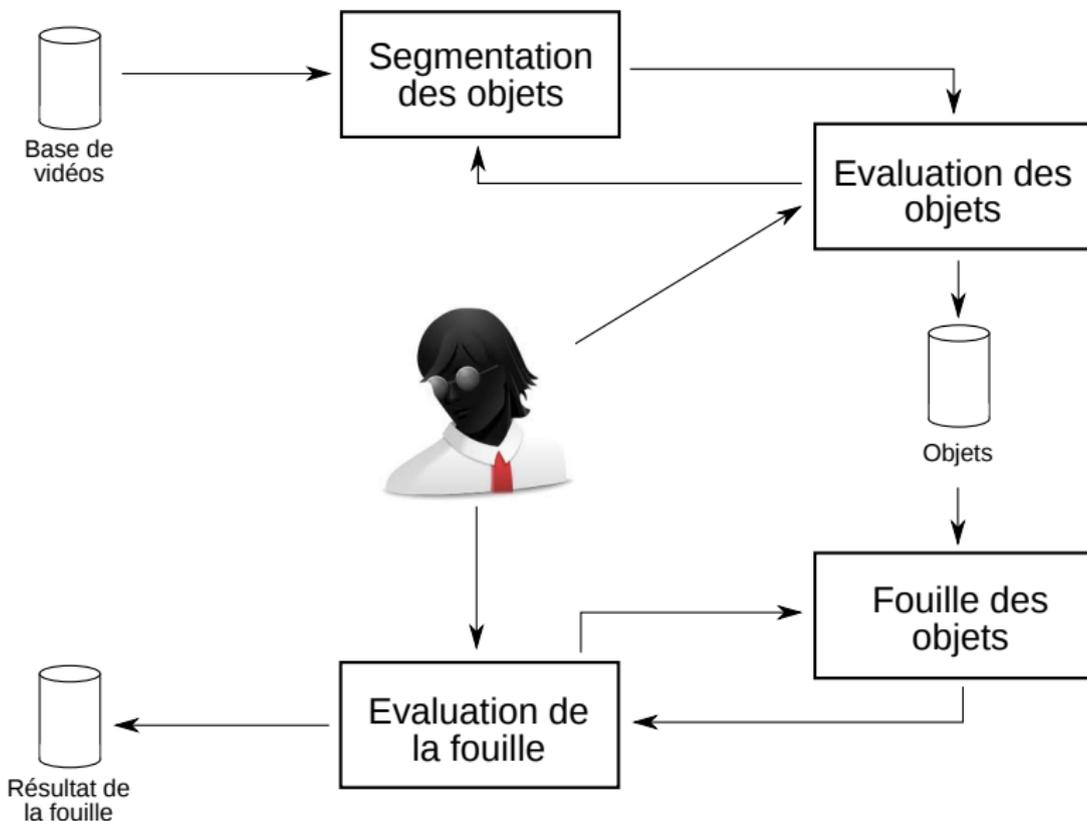
# VOMF : Video Object Mining Framework



# VOMF : Video Object Mining Framework



# VOMF : Video Object Mining Framework



- 1 Problématique
- 2 Systèmes existants de Fouille Vidéo
- 3 Vers la fouille vidéo orientée objet
- 4 Premiers résultats**
- 5 Conclusion

# Présentation

## Données



Vidéo surveillance  
3 clips



Présentateur  
6 clips

## Objets extraits

- 6 personnes qui marchent (PM)
- 6 présentateurs (P)
- 4 informations contextuelles (IC)

# Présentation

## Données



Vidéo surveillance  
3 clips



Présentateur  
6 clips

## Objets extraits

- 6 personnes qui marchent (PM)
- 6 présentateurs (P)
- 4 informations contextuelles (IC)

# Présentation

## Données



Vidéo surveillance  
3 clips



Présentateur  
6 clips

## Objets extraits

- 6 personnes qui marchent (PM)
- 6 présentateurs (P)
- 4 informations contextuelles (IC)

# Présentation

## Données



Vidéo surveillance  
3 clips



Présentateur  
6 clips

## Objets extraits

- 6 personnes qui marchent (PM)
- 6 présentateurs (P)
- 4 informations contextuelles (IC)

# Présentation

## Données



Vidéo surveillance  
3 clips



Présentateur  
6 clips

## Objets extraits

- 6 personnes qui marchent (PM)
- 6 présentateurs (P)
- 4 informations contextuelles (IC)

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
Objet vidéo		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
K-Means										

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
Objet vidéo		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
K-Means										

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
Objet vidéo										
K-Means										

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
Objet vidéo		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
K-Means										

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
Objet vidéo		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
K-Means										

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
Objet vidéo		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
K-Means	Step 1	4	0	0	2	4	0	0	2	4

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
Objet vidéo		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
K-Means	Step 1	4	0	0	2	4	0	0	2	4
	Step 2	6	0	0	0	4	0	0	2	4

# Expérience

## Configuration

- Méthode de clustering : K-Means
- Descripteur : Histogramme couleur
- Implication utilisateur : 1 objet changé de classe par étape

## Expérience

Cluster		1 → PM			2 → P			3 → IC		
Objet vidéo		PM	P	IC	PM	P	IC	PM	P	IC
K-Means	Step 1	4	0	0	2	4	0	0	2	4
	Step 2	6	0	0	0	4	0	0	2	4
	Step 3	6	0	0	0	6	0	0	0	4

- 1 Problématique
- 2 Systèmes existants de Fouille Vidéo
- 3 Vers la fouille vidéo orientée objet
- 4 Premiers résultats
- 5 Conclusion**

# Conclusion

## Problèmes

- La masse de données vidéo nécessite de nouvelles approches de fouille
- La sémantique doit être pris en compte pour guider la fouille
- Ce sont toujours des problèmes ouverts

## Perspectives

- Exploration de la fouille vidéo orientée objet
- Limitation de la charge de l'utilisateur par semi-supervision
- Proposition d'un nouveau cadre générique
- *Ce cadre est en cours d'implantation*

## Difficultés

- Segmentation d'objet vidéo
- Fouille interactive impliquant un retour de pertinence de l'utilisateur

# Conclusion

## Problèmes

- La masse de données vidéo nécessite de nouvelles approches de fouille
- La sémantique doit être pris en compte pour guider la fouille
- Ce sont toujours des problèmes ouverts

## Perspectives

- Exploration de la fouille vidéo orientée objet
- Limitation de la charge de l'utilisateur par semi-supervision
- Proposition d'un nouveau cadre générique
- *Ce cadre est en cours d'implantation*

## Difficultés

- Segmentation d'objet vidéo
- Fouille interactive impliquant un retour de pertinence de l'utilisateur

# Conclusion

## Problèmes

- La masse de données vidéo nécessite de nouvelles approches de fouille
- La sémantique doit être pris en compte pour guider la fouille
- Ce sont toujours des problèmes ouverts

## Perspectives

- Exploration de la fouille vidéo orientée objet
- Limitation de la charge de l'utilisateur par semi-supervision
- Proposition d'un nouveau cadre générique
- *Ce cadre est en cours d'implantation*

## Difficultés

- Segmentation d'objet vidéo
- Fouille interactive impliquant un retour de pertinence de l'utilisateur

# Conclusion

## Problèmes

- La masse de données vidéo nécessite de nouvelles approches de fouille
- La sémantique doit être pris en compte pour guider la fouille
- Ce sont toujours des problèmes ouverts

## Perspectives

- Exploration de la fouille vidéo orientée objet
- Limitation de la charge de l'utilisateur par semi-supervision
- Proposition d'un nouveau cadre générique
- *Ce cadre est en cours d'implantation*

## Difficultés

- Segmentation d'objet vidéo
- Fouille interactive impliquant un retour de pertinence de l'utilisateur