

## Extraction de réseaux dynamiques conversationnels par lissage narratif

Xavier Bost, Vincent Labatut, Serigne Gueye, Georges Linarès

*Laboratoire Informatique d'Avignon*  
Fédération de Recherche Agorantic  
Université d'Avignon, France

7<sup>ème</sup> conférence sur les modèles et l'analyse des réseaux :  
Approches mathématiques et informatiques  
EISTI, Cergy-Pontoise  
13 octobre 2016

Le paradoxe des séries-feuilletons

Analyse des Réseaux Sociaux et représentation de l'intrigue

Illustration du lissage narratif

Conclusion et perspectives

## Le paradoxe des séries-feuilletons

Séries TV : typologie

Séries TV : intrigue continue / visionnage discontinu

Analyse des Réseaux Sociaux et représentation de l'intrigue

Illustration du lissage narratif

Conclusion et perspectives

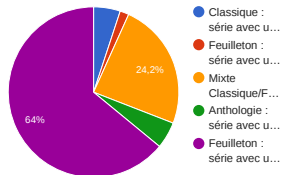
## Séries TV : typologie

1. **Classique** – épisodes **auto-suffisants**, personnage **récurrents**.  
(*Chapeau melon et bottes de cuir*, *Columbo*, *Mission impossible*)
2. **Feuilletons** – Intrigue unique, **continue** d'un épisode à l'autre.  
(*Breaking bad*, *Game of Thrones*, *House of Cards*)
3. **Mélange** Classique/Feuilleton.  
(*Dr House*, *Person of Interest*)
4. **Anthologie** – « unités » **auto-suffisantes**, personnages **non-récurrents**.  
(*La 4<sup>ème</sup> dimension* (unité → épisode), *True Detective* (unité → saison))

## Séries TV : typologie

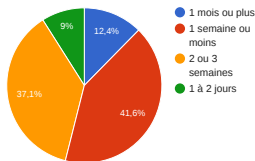
1. **Classique** – épisodes **auto-suffisants**, personnage **récurrents**.  
(*Chapeau melon et bottes de cuir*, *Columbo*, *Mission impossible*)
2. **Feuilletons** – Intrigue unique, **continue** d'un épisode à l'autre.  
(*Breaking bad*, *Game of Thrones*, *House of Cards*)
3. **Mélange** Classique/Feuilleton.  
(*Dr House*, *Person of Interest*)
4. **Anthologie** – « unités » **auto-suffisantes**, personnages **non-récurrents**.  
(*La 4<sup>ème</sup> dimension* (unité → épisode), *True Detective* (unité → saison))

Quel genre de série préférez-vous ?  
(187 participants)



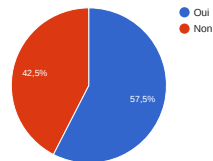
## Séries TV : intrigue continue / visionnage discontinu

En combien de temps en moyenne regardez-vous une saison ?



(a)

Besoin de vous remémorer l'intrigue des saisons précédentes ?

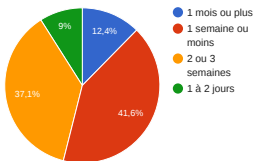


(b)

- Demande de **résumés** de l'intrigue des saisons précédentes.

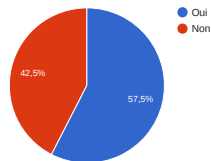
## Séries TV : intrigue continue / visionnage discontinu

En combien de temps en moyenne regardez-vous une saison ?



(c)

Besoin de vous remémorer l'intrigue des saisons précédentes ?



(d)

- ▶ Demande de **résumés** de l'intrigue des saisons précédentes.
- ▶ **Analyse des Réseaux Sociaux pour modéliser l'intrigue ?**
- ▶ 3 séries-feuilletons : *Breaking bad*, *Game of Thrones*, *House of Cards*.

## Le paradoxe des séries-feuilletons

### Analyse des Réseaux Sociaux et représentation de l'intrigue

Approche statique fondée sur l'agrégation complète

Approche dynamique par fenêtrage temporel

Approche dynamique par lissage narratif

### Illustration du lissage narratif

### Conclusion et perspectives



## Approche statique fondée sur l'agrégation complète

- ▶ Plusieurs tentatives récentes pour appliquer l'ARS aux œuvres de **fiction**.
- ▶ Approche la plus fréquente :
  - ▶ Réseau **statique cumulant** toutes les interactions entre personnages.
- ▶ Application aux :
  - ▶ Pièces de théâtre (*Hamlet*) :  
Moretti, *Network theory, plot analysis*, 2011.
  - ▶ Romans (romans anglais du 19<sup>ème</sup> siècle)  
Elson et al., *Extracting social networks from literary fiction*, 2010.
  - ▶ Comics (*l'univers Marvel*)  
Gleiser, *How to become a superhero*, 2007.
  - ▶ Long-métrages/**épisodes individuels** de séries TV :  
Weng et al., *RoleNet : movie analysis from the perspective of social networks*, 2009.

## Approche statique fondée sur l'agrégation complète

- ▶ Plusieurs tentatives récentes pour appliquer l'ARS aux œuvres de **fiction**.
- ▶ Approche la plus fréquente :
  - ▶ Réseau **statique cumulant** toutes les interactions entre personnages.
- ▶ Application aux :
  - ▶ Pièces de théâtre (*Hamlet*) :  
Moretti, *Network theory, plot analysis*, 2011.
  - ▶ Romans (romans anglais du 19<sup>ème</sup> siècle)  
Elson et al., *Extracting social networks from literary fiction*, 2010.
  - ▶ Comics (*l'univers Marvel*)  
Gleiser, *How to become a superhero*, 2007.
  - ▶ Long-métrages/**épisodes individuels** de séries TV :  
Weng et al., *RoleNet : movie analysis from the perspective of social networks*, 2009.
- ▶ Approche limitée à des intrigues **brèves** qui **révèlent** un réseau social **pré-existant**, mais sans le **modifier**.
- ▶ Perspective **dynamique** plus appropriée aux **séries-feuilletons**.

## Approche dynamique par fenêtrage temporel

- ▶ Problème : interactions **parallèles**, mais **montrées séquentiellement**.



## Approche dynamique par fenêtrage temporel

- ▶ Problème : interactions **parallèles**, mais **montrées séquentiellement**.



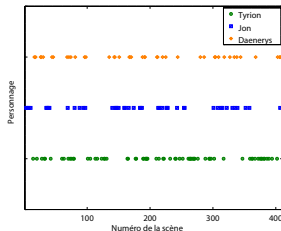
- ▶ Méthode de base : **agglomérer** les interactions dans des **fenêtres de temps**.

## Approche dynamique par fenêtrage temporel

- ▶ Problème : interactions **parallèles**, mais **montrées séquentiellement**.

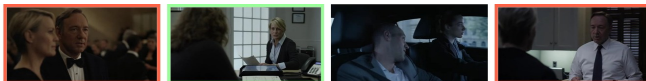


- ▶ Méthode de base : **agglomérer** les interactions dans des **fenêtres de temps**.
- ▶ Longueur **idéale** des fenêtres temporelles difficile à fixer :  
*Clauset et al., Persistence and periodicity in a dynamic proximity network, 2012.*
- ▶ Fréquence de 3 **films narratifs** dans *Game of Thrones*, saisons 1 & 2 :



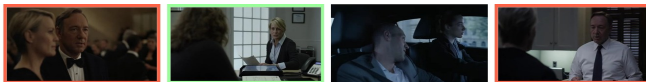
## Approche dynamique par lissage narratif

- ▶ But : dissocier **réseau dynamique** / **temporalité narrative**.
- ▶ **Principes de pondération** d'une relation :



## Approche dynamique par lissage narratif

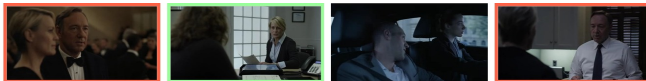
- ▶ But : dissocier **réseau dynamique** / **temporalité narrative**.
- ▶ **Principes de pondération** d'une relation :



- ▶ Règles simples pour estimer le **temps d'interaction**  $h_{ij}^{(t)}$

## Approche dynamique par lissage narratif

- ▶ But : dissocier **réseau dynamique** / **temporalité narrative**.
- ▶ **Principes de pondération** d'une relation :

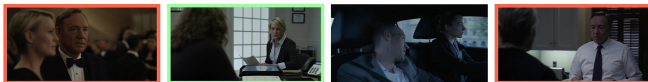


- ▶ **Règles simples pour estimer le temps d'interaction**  $h_{ij}^{(t)}$
- ▶  $w_{ij}^{(t)} = h_{ij}^{(t)} \rightarrow w_{12}^{(1)} = 30, w_{12}^{(4)} = 20$



## Approche dynamique par lissage narratif

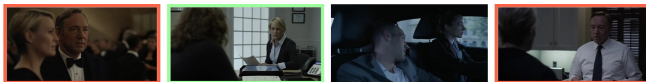
- ▶ But : dissocier **réseau dynamique** / **temporalité narrative**.
- ▶ **Principes de pondération** d'une relation :



- ▶ **Règles simples** pour estimer le **temps d'interaction**  $h_{ij}^{(t)}$
- ▶  $w_{ij}^{(t)} = h_{ij}^{(t)} \rightarrow w_{12}^{(1)} = 30, w_{12}^{(4)} = 20$
- ▶ **Persistance** narrative :  $\Delta_{ij}^{(l)}(t) = h_{ij}^{(l)} - \sum_{t'=l+1}^t \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(1)}(2) = 30 - 40 = -10$
- ▶ **Anticipation** narrative :  $\Delta_{ij}^{(n)}(t) = h_{ij}^{(n)} - \sum_{t'=t}^{n-1} \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(4)}(2) = 20 - 0 - 40 = -20$

## Approche dynamique par lissage narratif

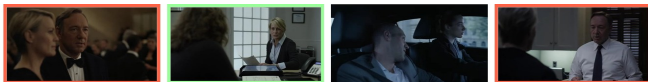
- ▶ But : dissocier **réseau dynamique** / **temporalité narrative**.
- ▶ **Principes de pondération** d'une relation :



- ▶ **Règles simples pour estimer le temps d'interaction**  $h_{ij}^{(t)}$
- ▶  $w_{ij}^{(t)} = h_{ij}^{(t)} \rightarrow w_{12}^{(1)} = 30, w_{12}^{(4)} = 20$
- ▶ **Persistance narrative** :  $\Delta_{ij}^{(l)}(t) = h_{ij}^{(l)} - \sum_{t'=l+1}^t \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(1)}(2) = 30 - 40 = -10$
- ▶ **Anticipation narrative** :  $\Delta_{ij}^{(n)}(t) = h_{ij}^{(n)} - \sum_{t'=t}^{n-1} \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(4)}(2) = 20 - 0 - 40 = -20$
- ▶  $w_{1,2}^{(2)} = \max\{-10, -20\} = -10$

## Approche dynamique par lissage narratif

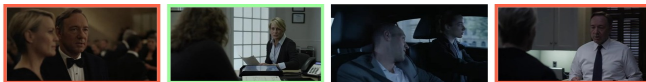
- ▶ But : dissocier **réseau dynamique** / **temporalité narrative**.
- ▶ **Principes de pondération** d'une relation :



- ▶ **Règles simples pour estimer le temps d'interaction**  $h_{ij}^{(t)}$
- ▶  $w_{ij}^{(t)} = h_{ij}^{(t)} \rightarrow w_{12}^{(1)} = 30, w_{12}^{(4)} = 20$
- ▶ **Persistance narrative** :  $\Delta_{ij}^{(l)}(t) = h_{ij}^{(l)} - \sum_{t'=l+1}^t \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(1)}(2) = 30 - 40 = -10$
- ▶ **Anticipation narrative** :  $\Delta_{ij}^{(n)}(t) = h_{ij}^{(n)} - \sum_{t'=t}^{n-1} \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(4)}(2) = 20 - 0 - 40 = -20$
- ▶  $w_{1,2}^{(2)} = \max\{-10, -20\} = -10$
- ▶  $w_{1,2}^{(3)} = \max\{-10, 20\} = 20$

## Approche dynamique par lissage narratif

- ▶ But : dissocier **réseau dynamique** / **temporalité narrative**.
- ▶ **Principes de pondération** d'une relation :



- ▶ **Règles simples pour estimer le temps d'interaction**  $h_{ij}^{(t)}$
- ▶  $w_{ij}^{(t)} = h_{ij}^{(t)} \rightarrow w_{12}^{(1)} = 30, w_{12}^{(4)} = 20$
- ▶ **Persistance narrative** :  $\Delta_{ij}^{(l)}(t) = h_{ij}^{(l)} - \sum_{t'=l+1}^t \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(1)}(2) = 30 - 40 = -10$
- ▶ **Anticipation narrative** :  $\Delta_{ij}^{(n)}(t) = h_{ij}^{(n)} - \sum_{t'=t}^{n-1} \sum_{k \neq i,j} (h_{ik}^{(t')} + h_{jk}^{(t')})$   
 $\rightarrow \Delta_{1,2}^{(4)}(2) = 20 - 0 - 40 = -20$
- ▶  $w_{1,2}^{(2)} = \max\{-10, -20\} = -10$
- ▶  $w_{1,2}^{(3)} = \max\{-10, 20\} = 20$
- ▶ **Normalisation du poids** : fonction sigmoïde.

Le paradoxe des séries-feuilletons

Analyse des Réseaux Sociaux et représentation de l'intrigue

**Illustration du lissage narratif**

Les protagonistes

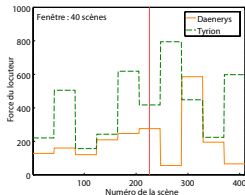
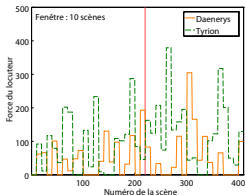
Les relations

Conclusion et perspectives

## Les protagonistes

Force dynamique de deux personnages majeurs de *Game of Thrones* :

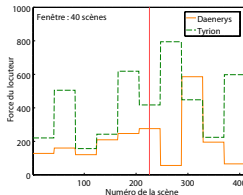
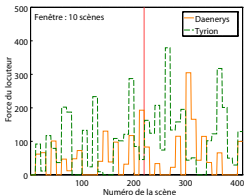
- Fenêtres temporelles : **10** scènes (gauche), **40** scènes (droite) :



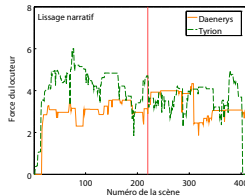
## Les protagonistes

Force dynamique de deux personnages majeurs de *Game of Thrones* :

- ▶ Fenêtres temporelles : **10** scènes (gauche), **40** scènes (droite) :



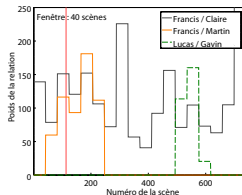
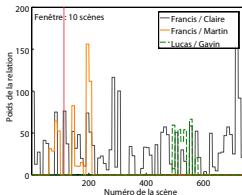
- ▶ Lissage narratif :



## Les relations

Poids dynamique de 3 relations entre 5 personnages de *House of Cards* :

- Fenêtres temporelles : **10** scènes (gauche), **40** scènes (droite) :

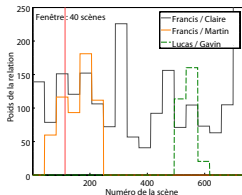
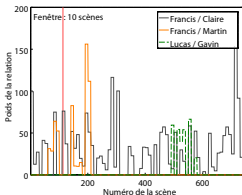




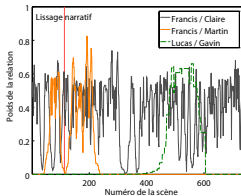
## Les relations

Poids dynamique de 3 relations entre 5 personnages de *House of Cards* :

- Fenêtres temporelles : **10 scènes** (gauche), **40 scènes** (droite) :



- Lissage narratif :



Le paradoxe des séries-feuilletons

Analyse des Réseaux Sociaux et représentation de l'intrigue

Illustration du lissage narratif

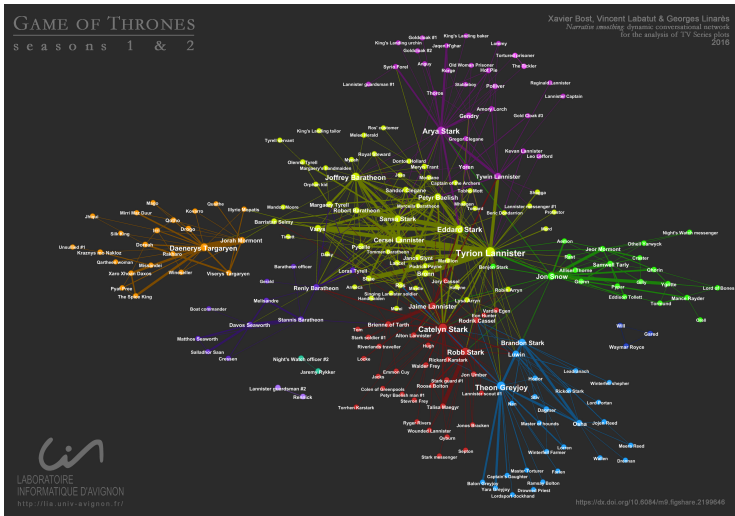
Conclusion et perspectives

- ▶ Évaluation **qualitative**, mais :
- ▶ **Système de résumé automatique** des séries-feuillets fondé sur le lissage narratif (article en cours de révision).

- ▶ Évaluation **qualitative**, mais :
- ▶ **Système de résumé automatique** des séries-feuilletons fondé sur le lissage narratif (article en cours de révision).
- ▶ **Généralisation** possible de la méthode à :
  - ▶ N'importe quelle **autre narration** : interaction parallèles montrées séquentiellement.
  - ▶ Cas où l'ensemble des interaction n'est **pas complètement accessible** à tout moment.

- ▶ Évaluation **qualitative**, mais :
- ▶ **Système de résumé automatique** des séries-feuilletons fondé sur le lissage narratif (article en cours de révision).
- ▶ **Généralisation** possible de la méthode à :
  - ▶ N'importe quelle **autre narration** : interaction parallèles montrées séquentiellement.
  - ▶ Cas où l'ensemble des interaction n'est **pas complètement accessible** à tout moment.
- ▶ **Données** disponibles sur *Figshare* (voir article ou site web personnel).

## Agrégation complète sur *Game of Thrones*, saisons 1 & 2 :



## Réseau social dynamique de *Game of Thrones*, saisons 1 & 2 :

