

Comparaison de graphes modélisant les ratifications de traités internationaux

Romain BOULET,

Ana-Flavia BARROS-PLATIAU et Pierre MAZZEGA

Plan

I – Introduction

II – Modélisations

graphes orientés

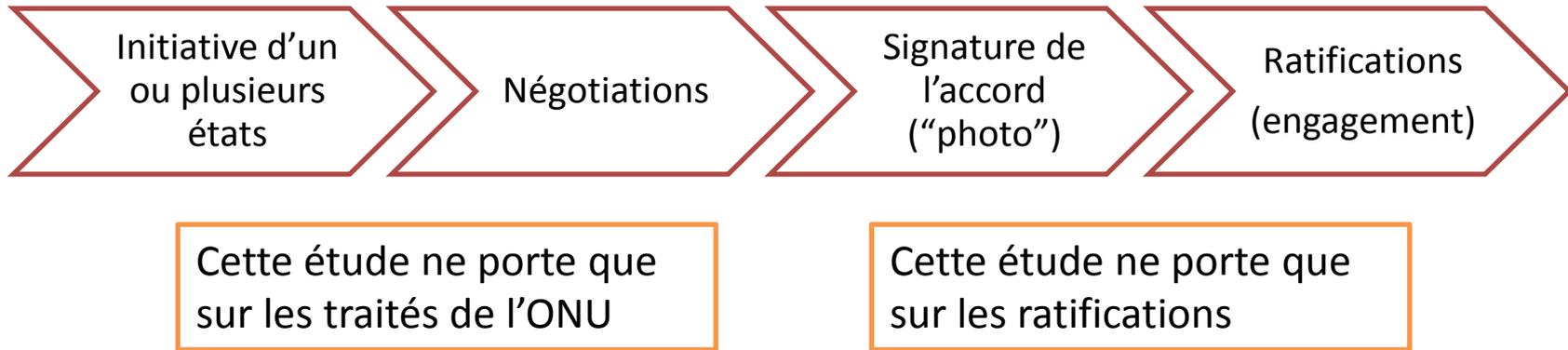
hypergraphes orientés

III – Résultats, comparaisons

IV – Conclusion et perspectives

I – Introduction

Ratification de traités internationaux de l'ONU



Modéliser les ratifications successives

Etude de l'aspect dynamique via la mise en place d'une notion de temporalité dans une représentation statique

Le grand nombre de ratifications analysées est essentiel pour révéler les principaux traits d'une dynamique collective

Traités environnementaux et traités relatifs au commerce

Environnement (COP 2015 de Paris)

Commerce

Deux domaines liés
(utilisation de ressources,
pollution, ...) aux intérêts
différents

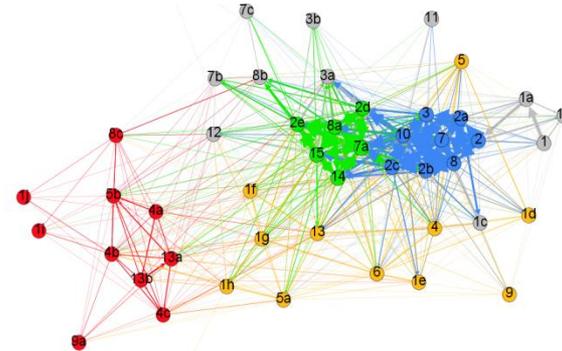
Deux domaines centraux
pour le développement
durable d'un pays

Soft law
(environnement) vs.
hard law (commerce)

Travaux précédents

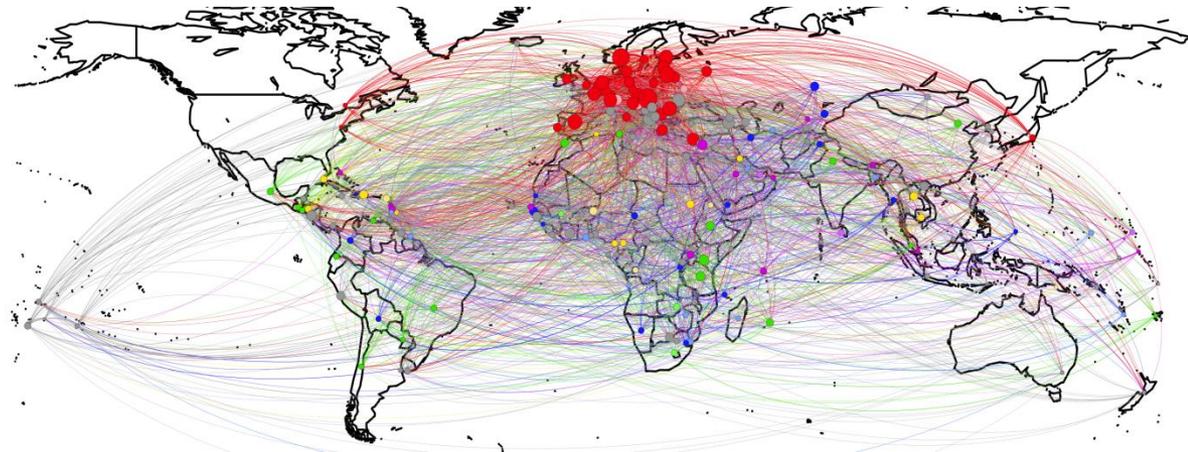
R. Boulet, A-F Barros-Platiau, P. Mazzega ,
35 years of Multilateral Environmental Agreements Ratification: a Network Analysis
(NAIL 2014)

Analyse du réseau entre traités
environnementaux : mise en
évidence d'un groupe de traités
environnementaux selon les
ratifications des pays



R. Boulet, A-F Barros-Platiau, P. Mazzega ,
Country Communities Underlying the Ratification of Multilateral Environmental Agreements
(article en cours)

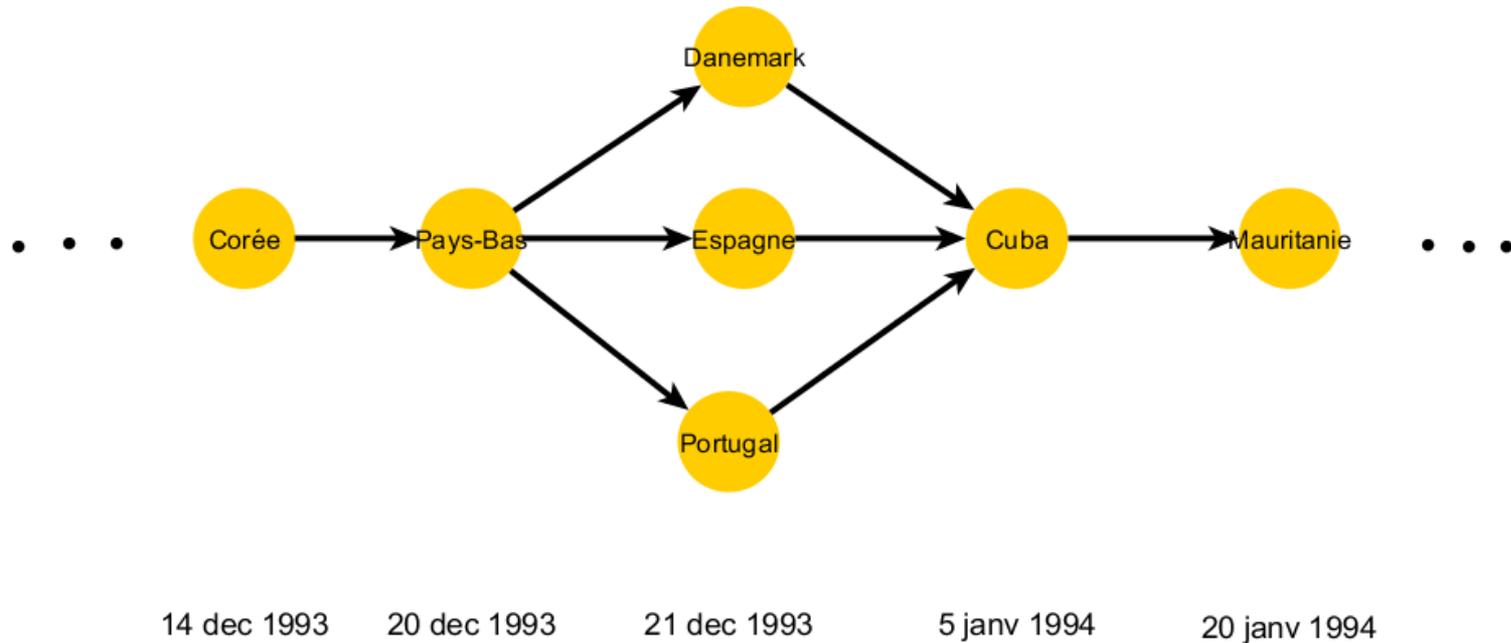
Analyse du réseau des ratifications
successives pour l'environnement :
mise en évidence du leadership
européen dans la création d'une
sorte d'ordre environnemental
global depuis les années 80



II – Les modélisations

Graphes orientés

Chaque traité induit une « chaîne temporelle » de ratifications :



Extrait de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

Limite : si les ratifications simultanées sont trop nombreuses

Hypergraphes orientés : définition

Un **graphe** est défini par :

- un ensemble $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ de sommets
- un ensemble E d'**arêtes**, une arête étant un sous ensemble de **2 sommets** de V

Un **graphe orienté** est défini par :

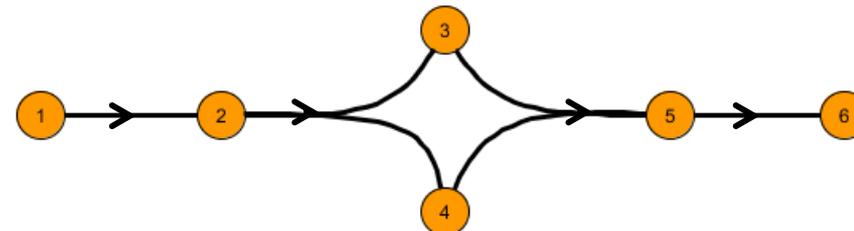
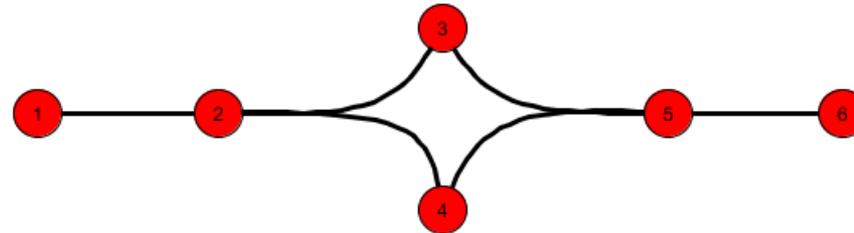
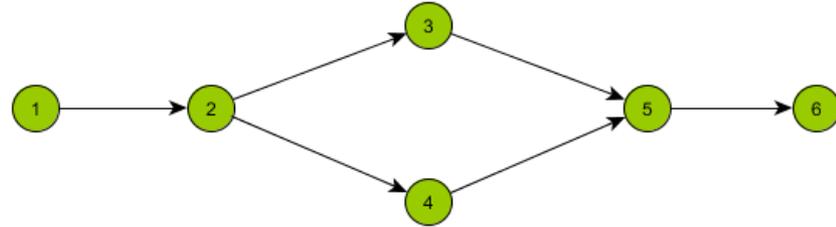
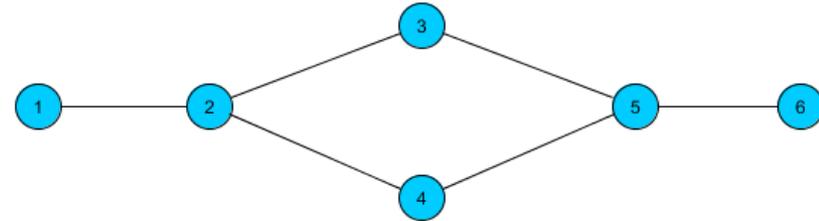
- un ensemble $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ de sommets
- un ensemble E d'**arêtes orientées**, une arête orientée étant définie par **un sommet source et un sommet but**

Un **hypergraphe** est défini par :

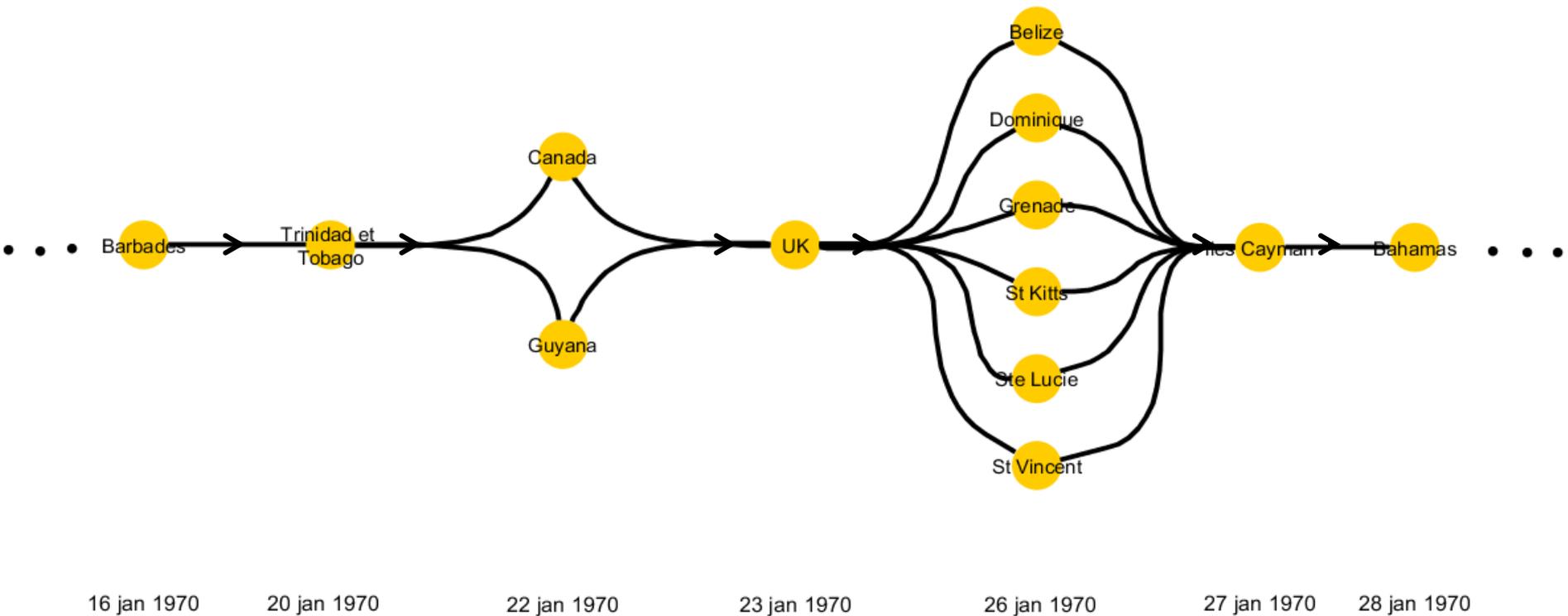
- un ensemble $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ de sommets
- un ensemble E d'**hyperarêtes**, une hyperarête étant un sous ensemble de **plusieurs sommets** de V

Un **hypergraphe orienté** est défini par :

- un ensemble $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ de sommets
- un ensemble E d'**hyperarêtes orientées**, une hyperarête orientée étant un **ensemble de sommets source et un ensemble de sommets buts**



Hypergraphes orientés



Extrait de l'accord portant création de la Banque de développement des Caraïbes

Méthodologie d'analyse

Idée de base :

Passage de l'hypergraphe à une matrice d'incidence
puis

Plongement des sommets dans \mathbb{R}^n

Recherche des
communautés :
classifications
automatiques (CAH,
kmeans)

Recherche de sommets
centraux :
sommets les plus
proches du barycentre

III – Résultats, comparaisons

Traités environnementaux

On a clairement une communauté qui se dégage :

"Albania"	"Austria"
"Belarus"	"Belgium"
"Bulgaria"	"Croatia"
"Cyprus"	"Czech Republic"
"Denmark"	"Estonia"
"European Union"	"Finland"
"France"	"Germany"
"Greece"	"Hungary"
"Ireland"	"Italy"
"Latvia"	"Liechtenstein"
"Lithuania"	"Luxembourg"
"Netherlands"	"Norway"
"Poland"	"Portugal"
"Republic of Moldova"	"Romania"
"Serbia"	"Slovakia"
"Slovenia"	"Spain"
"Sweden"	"Switzerland"
"Ukraine"	"United Kingdom of Great Britain"

Communauté de
pays européens dont
27 de l'UE,

L'Europe (UE)
constitue un noyau
dur.

Il n'y a pas d'autres
communautés
correspondant à des
groupes politico-
économiques

Traités environnementaux

Les sommets centraux sont les suivants :



La période d'analyse est 1979 - 2014

Les pays centraux sont uniquement des pays européens.

-> Leadership de l'Europe (UE) dans les processus de ratification de traités environnementaux

On remarque la position centrale des pays du nord de l'Europe.

Comparaisons des résultats graphe orienté / hypergraphe

On retrouve la communauté “Europe” (avec en plus Japon, Russie, Etats-Unis dans le cas des graphes orientés)

On retrouve les sommets centraux pour les notions d’intermédiarité et proximité pour les graphes orientés

<i>Closeness (Rank)</i>		<i>Betweenness (Rank)</i>	
1	Norway	1	Hungary
2	France	2	Norway
3	Hungary	3	Lithuania
4	Luxembourg	4	Belgium
5	Spain	5	Austria
6	Netherlands	6	Spain
7	Finland	7	Estonia
8	Lithuania	8	Romania
9	Bulgaria	9	Netherlands
10	Denmark	10	Finland

Traités relatifs au commerce

On a clairement une communauté qui se dégage :

"Antigua and Barbuda"	"Azerbaijan"	"Bahrain"
"Bolivia (Plurinational State of)"	"Bosnia and Herzegovina"	"British Virgin Islands"
"Brunei Darussalam"	"Bulgaria"	"Cayman Islands"
"Costa Rica"	"Croatia"	"Czech Republic"
"Eritrea"	"Estonia"	"Greece"
"Guatemala"	"Hong Kong"	"Iceland"
"Kiribati"	"Latvia"	"Lithuania"
"Malta"	"Marshall Islands"	"Micronesia (Federated States of)"
"Monaco"	"Montserrat"	"Nauru"
"Nicaragua"	"Niue"	"Oman"
"Palau"	"Portugal"	"San Marino"
"Serbia"	"Slovakia"	"Solomon Islands"
"South Sudan"	"Timor-Leste"	"Turkmenistan"
"Turks and Caicos Islands"	"Tuvalu"	"United Arab Emirates"
"Vanuatu"		

Il n'y a aucune des 10 premières puissances économiques mondiales

On a également les deux communautés suivantes qui émergent :

"Belgium"	"China"	"Denmark"	"Egypt"
"Gabon"	"Guinea"	"Japan"	"Liberia"
"Libya"	"Malaysia"	"Republic of Korea"	"Thailand"
"United States of America"	"Zambia"		

Il y a les trois premières puissances économiques

"Comoros"	"Gambia"	"Honduras"	"Iraq"	"Lesotho"	"Malawi"	"Niger"	"Qatar"	"Samoa"
"Senegal"	"Viet Nam"	"Yemen"						

Traités relatifs au commerce

Les sommets centraux sont les suivants :



La période d'analyse est 1963 - 2014

Position centrale de pays africains (il existe 5 traités en lien avec l'Afrique)

USA, Chine : puissance économique

Plusieurs pays centraux dans une même communauté

Comparaisons des réseaux relatifs à l'environnement et au commerce

Fait :

le nombre de pays impliqués est similaire

Mesures :

L'hypergraphe pour l'environnement a 197 sommets
L'hypergraphe pour le commerce a 198 sommets

Interprétation :

Tous les pays du globe ont ratifié au moins un traité relatif à l'environnement et un traité relatif au commerce

Comparaisons des réseaux relatifs à l'environnement et au commerce

Fait :

Le (hyper)graphe relatif à l'environnement est 4,5 fois plus dense

Mesures :

Densité de 17% contre 3,5%. De plus :

Il y a 48 traités environnementaux et 23 traités commerciaux

L'hypergraphe pour l'environnement a 3286 hyperarêtes
(soit 68 par traité)

L'hypergraphe pour le commerce a 694 hyperarêtes
(soit 30 par traité)

Interprétation , pistes d'explications :

Les traités environnementaux génèrent plus de signatures que ceux du commerce,
Soft law

Comparaisons des réseaux relatifs à l'environnement et au commerce

Fait :

Il existe plus de ratifications simultanées dans le domaine du commerce

Mesures :

L'hypergraphe pour l'environnement a 3286 hyperarêtes pour 3550 ratifications soit 7,44% de ratifications simultanées

L'hypergraphe pour le commerce a 694 hyperarêtes pour 834 ratifications soit 16,79% de ratifications simultanées

Interprétation, pistes d'explications :

Pression nationale et internationale

Les traités relatifs au commerce sont bien négociés auparavant

Comparaisons des réseaux relatifs à l'environnement et au commerce

Fait :

Entre l'environnement et le commerce les pays centraux diffèrent

Mesures :

Les 10 pays les plus centraux pour l'environnement ne le sont pas pour le commerce et réciproquement

Interprétation, pistes d'explication :

Espoir des pays (du Sud) de changer l'ordre international par le droit

IV – Conclusions, perspectives

Synthèse

- Modélisation via les hypergraphes orientés
 - Plus adaptée que les graphes orientés
 - Mais difficulté d'adapter les outils classiques de réseaux
 - On retrouve des éléments structurants similaires pour l'environnement
- La dynamique de ratification côté commerce est complètement différente de celle côté environnement.

Perspectives

- Modéliser d'autres chapitres de l'ONU (Santé, ...)
- Prendre en compte l'OMC
- Du point de vue modélisation : introduire la multiplexité (un seul réseau mais plusieurs types de liens).

Merci pour votre attention !