

Les convergences spatiales du vieillissement démographique en Europe méridionale

Yoann DOIGNON
Laurence REBOUL
Sébastien OLIVEAU



DEMOMED

IM INSTITUT
de MATHÉMATIQUES
de MARSEILLE



Aix*Marseille
université

Le vieillissement démographique

Les facteurs de vieillissement :

- Fécondité
- Mortalité
- Migration
- Structure par âge héritée

Importance différente selon les échelles

Les données

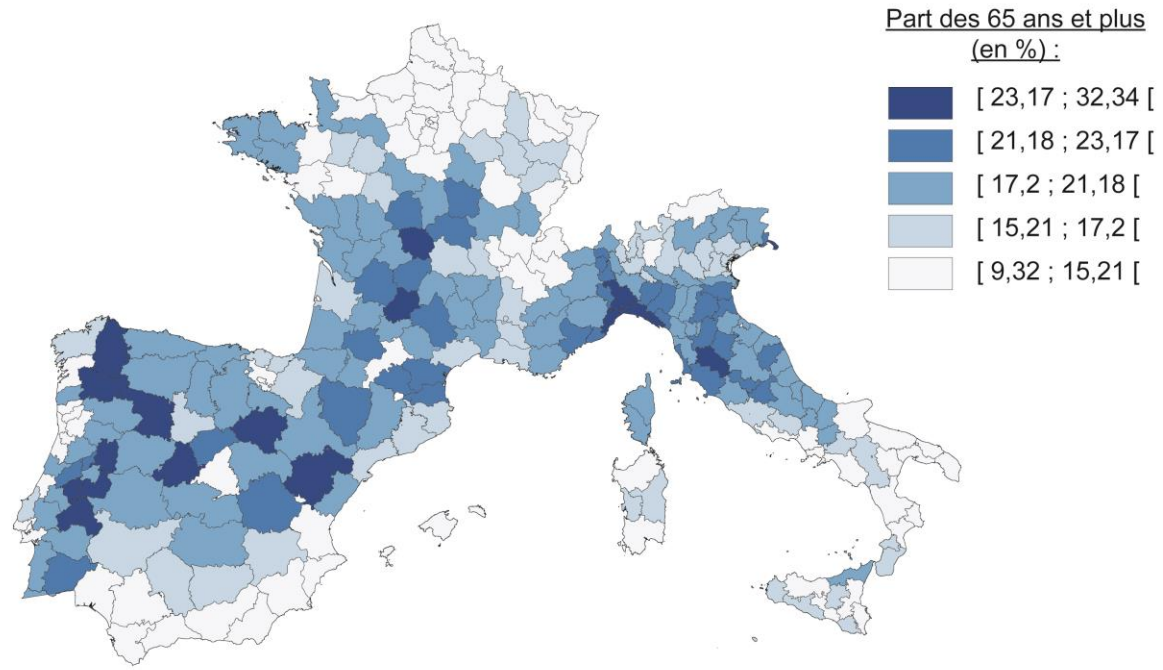
Indicateur du vieillissement démographique :
Part des 65 ans ou plus en %

Source des données :

- Portugal : Instituto Nacional de Estatística (INE)
Recensement, actualisation par les données de l'état civil
- Espagne : Instituto Nacional de Estadística (INE)
Registre, recensement
- France : L'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE)
Recensement, actualisation par les données de l'état civil
- Italie : Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT)
Recensement, actualisation par les données de l'état civil

Période couverte : 1996-2013

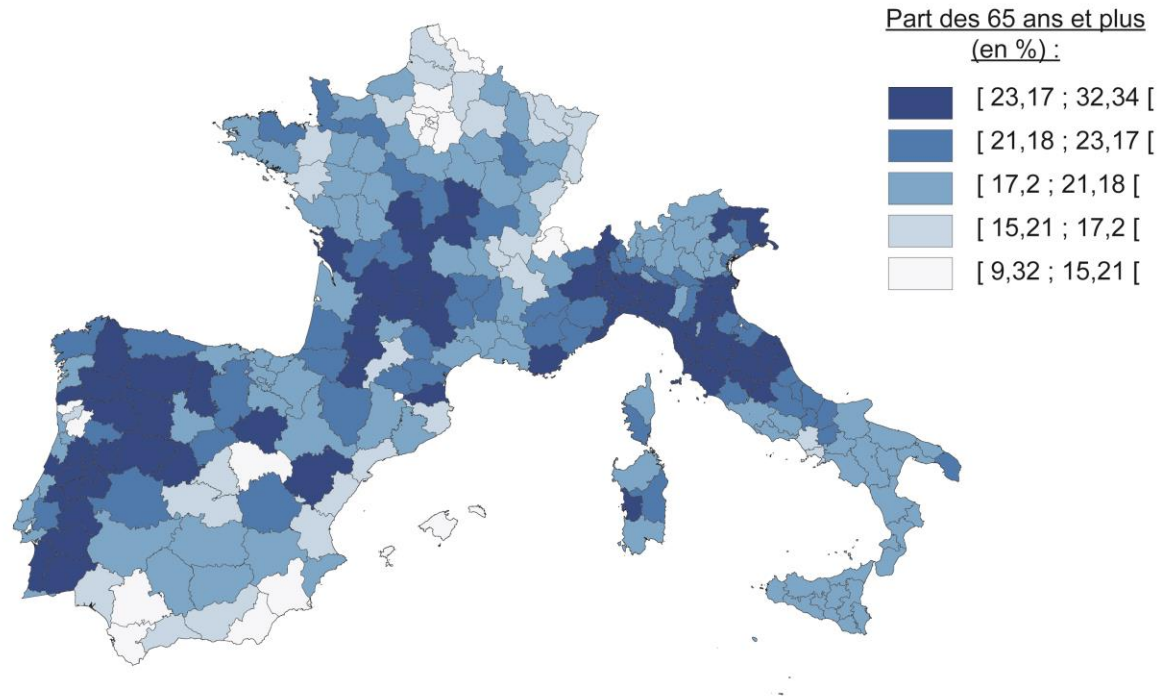
LE VIEILLISSEMENT DEMOGRAPHIQUE EN EUROPE MERIDIONALE (1996)



Sources : INE, INE, INSEE, ISTAT
Auteur : Y. Doignon (2015)



LE VIEILLISSEMENT DEMOGRAPHIQUE EN EUROPE MERIDIONALE (2013)



Sources : INE, INE, INSEE, ISTAT
Auteur : Y. Doignon (2015)



Lien entre convergence et vieillissement de la population

Facteurs du vieillissement démographique

Convergence inscrite dans la transition démographique

:

- Basse fécondité
- Basse mortalité

Différences proviennent des expériences variées de la transition démographique et de son issue.

La convergence spatiale

- **β -convergence**
« Convergence-rattrapage » : régression
- **σ -convergence**
Analyse de dispersion
- β -convergence locale (Yildirim, 2009)
- σ -convergence (Bourdin S., 2012)

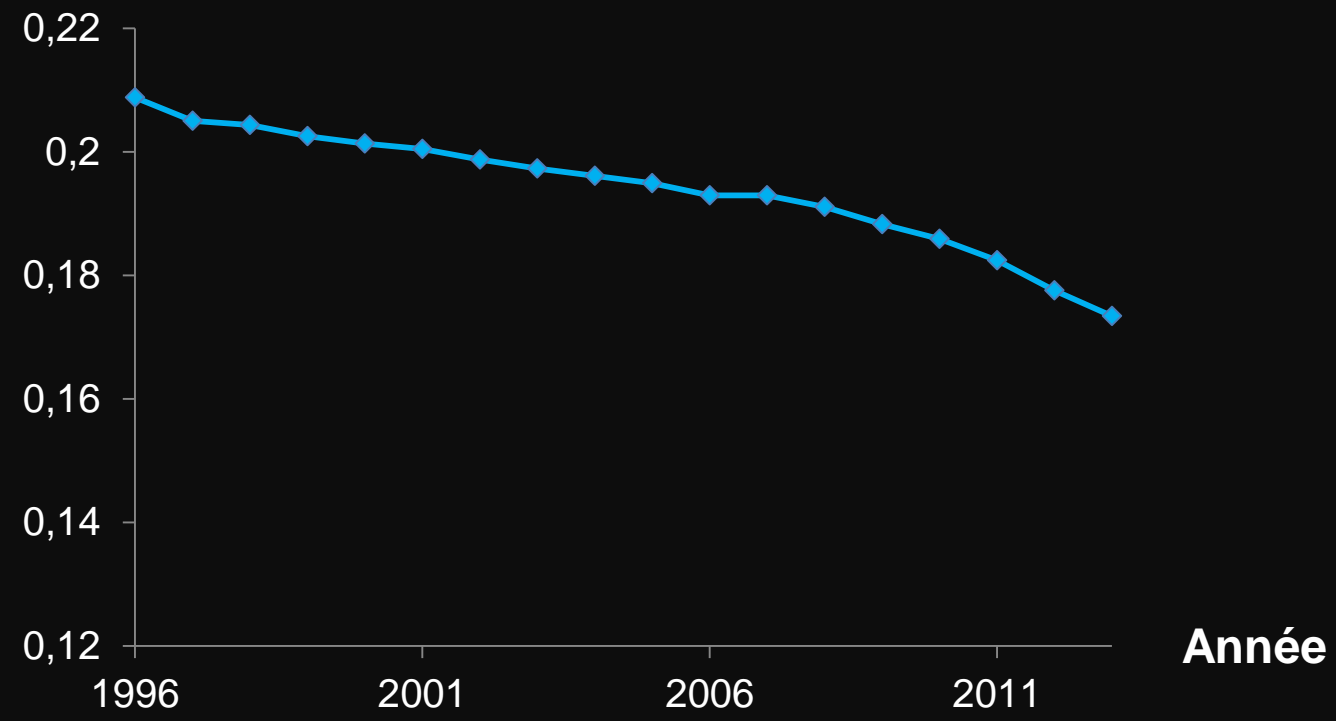
Limites de ces méthodes (Quah D., 1993)

=> Analyse de distribution (Chaînes de Markov)

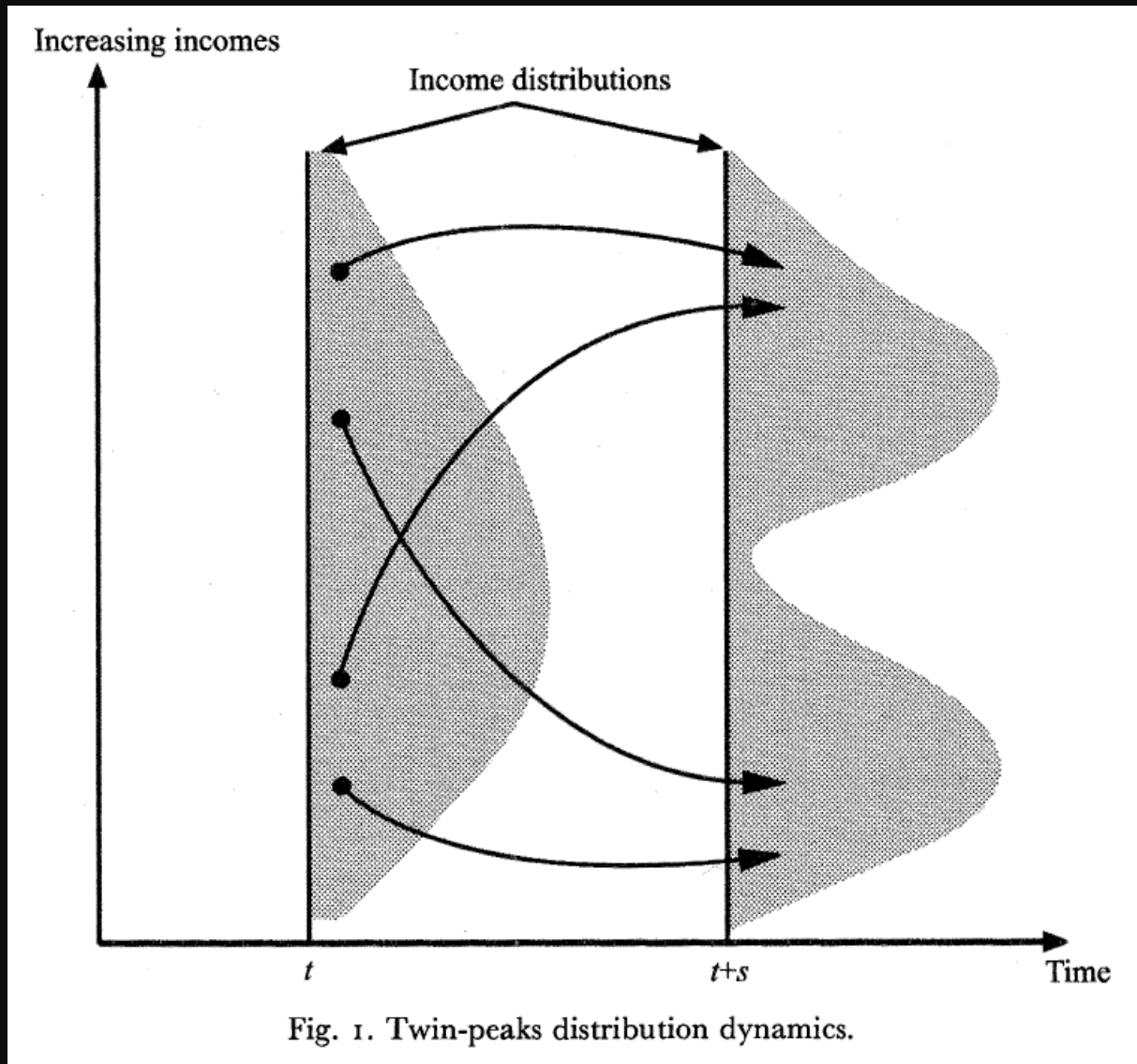
La mesure de la convergence

σ -convergence

Coefficient de variation



La convergence spatiale



Source : Quah D. (1993)

Approche par chaînes de Markov

Définition de 5 états par discrétisation standard

Y= indicateur de vieillissement discrétisé (part des 65 ans et plus)

Y est une chaîne de Markov à temps discret définie dans un espace d'état fini $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

Hypothèse : Y est une chaîne de Markov homogène dans le temps

Soit i et j un couple d'état.

$$P(i,j) = P[Y(t+n) = i / Y(n) = j] = P[Y(t) = i / Y(0) = j]$$

Probabilités dépend du temps écoulé, pas du temps absolu.

$$P = (p(i,j)) = \text{matrice de transition}$$

La distribution des états peut être représentée par un vecteur $y(t)$:

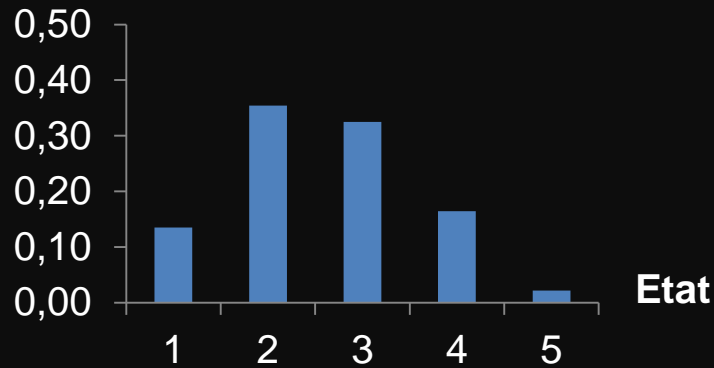
$$y(t) = (P(Y(t)=1) , P(Y(t)=2) , P(Y(t)=3) , P(Y(t)=4) , P(Y(t)=5))$$

$$y(t+1) = y(t)P$$

Chaînes de Markov avec les données brutes

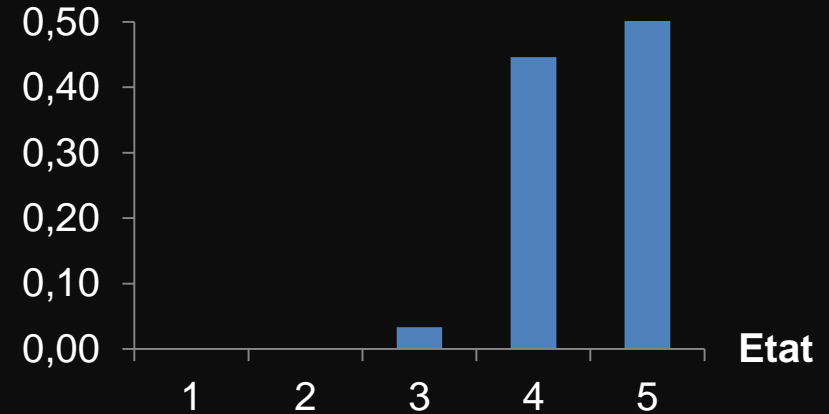
Distribution 1996

Densité



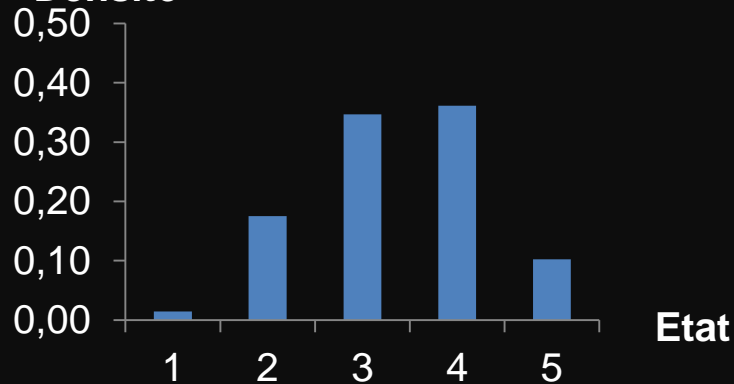
Distribution ergodique

Densité



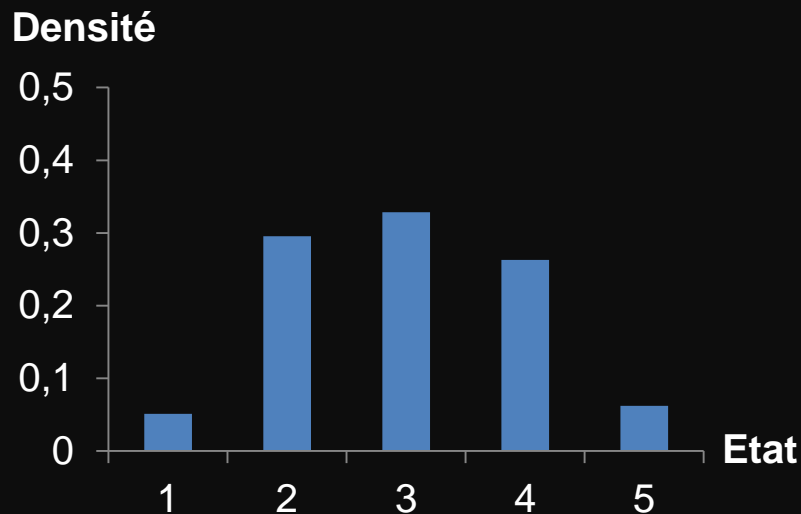
Distribution 2013

Densité

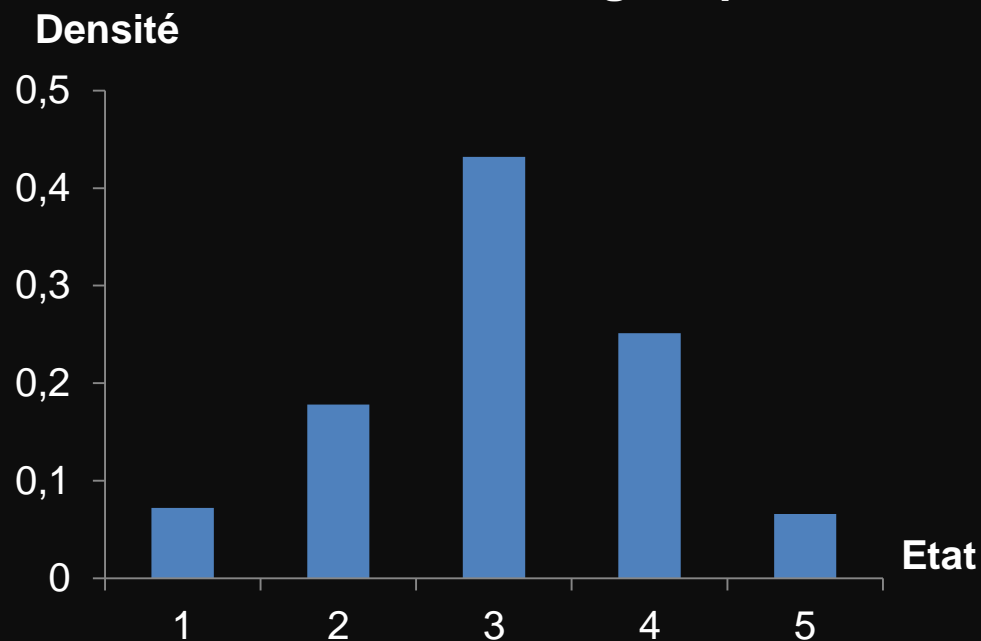


Données normalisées par la moyenne de l'année

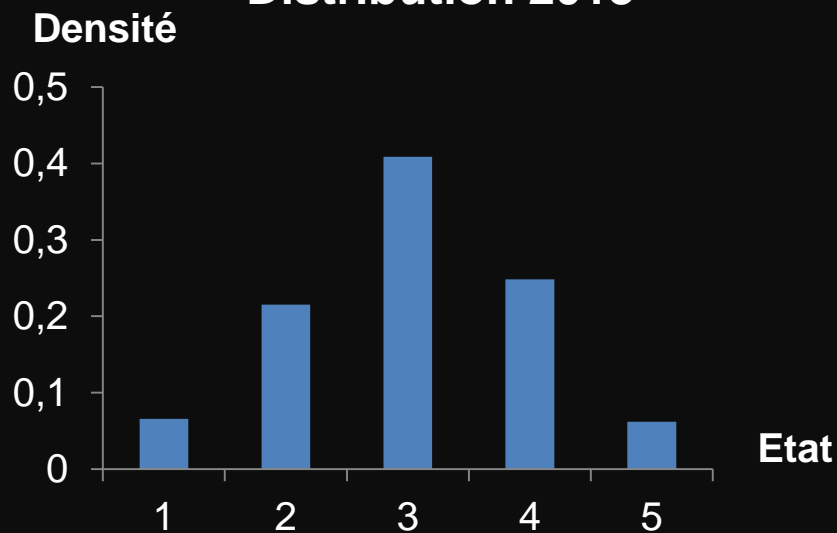
Distribution 1996



Distribution ergodique

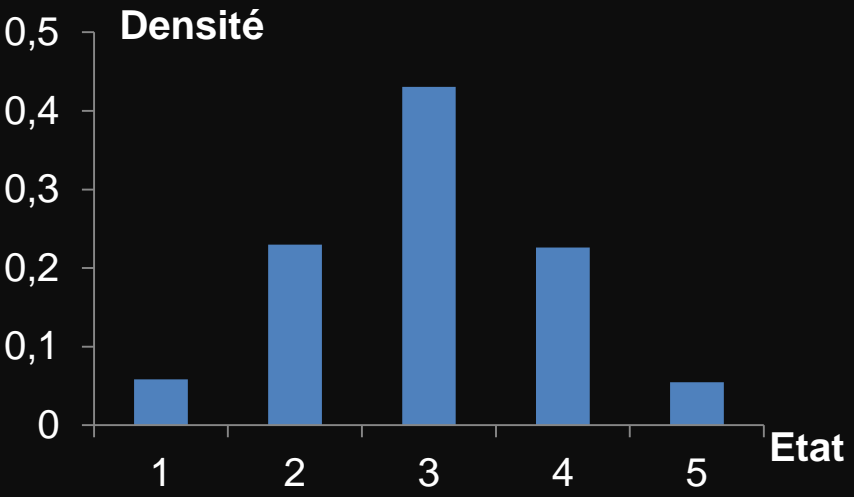


Distribution 2013

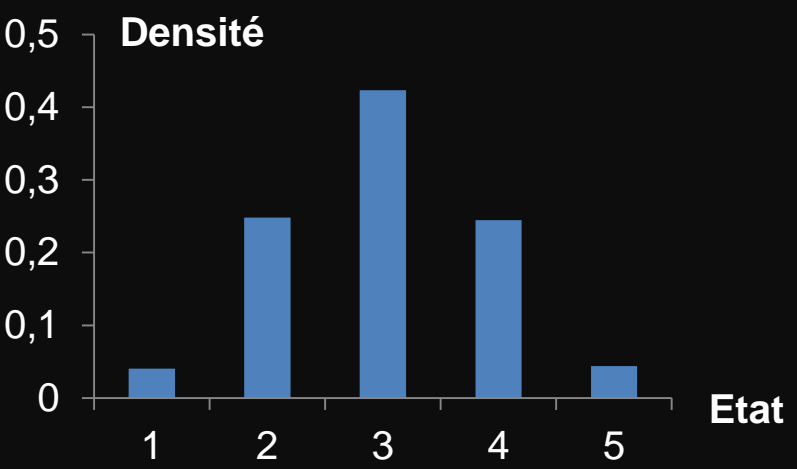


Données normalisées par les voisins

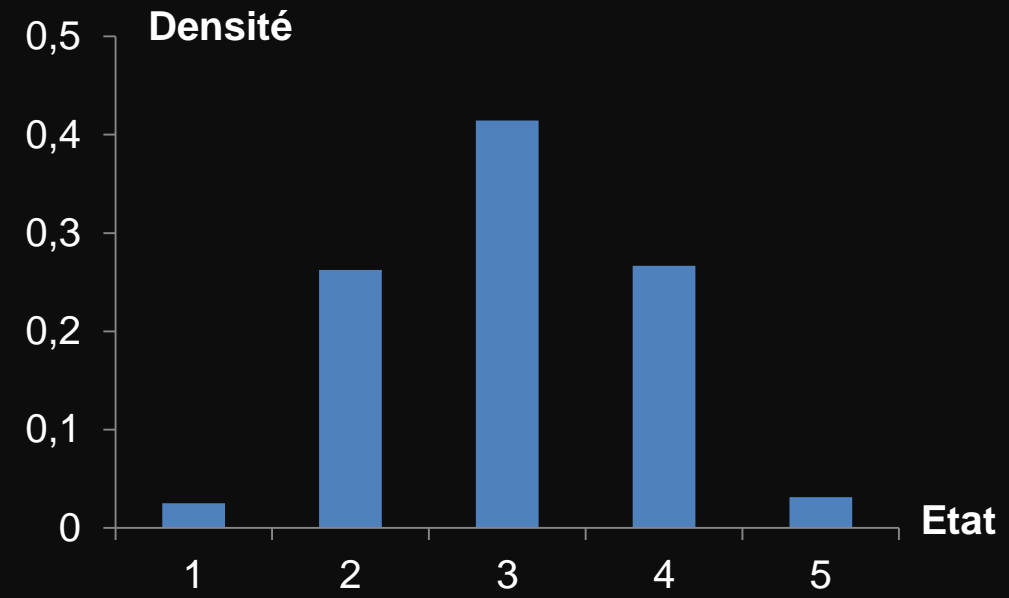
Distribution 1996



Distribution 2013



Distribution ergodique



Chaînes de Markov spatiales

		T+1				
Voisinage	T	1	2	3	4	5
1	1	0,99	0,01			
	2	0,17	0,83			
	3					
	4					
	5					

Chaînes de Markov spatiales

		T+1				
Voisinage	T	1	2	3	4	5
2	1	0,98	0,02			
	2	0,01	0,97	0,02		
	3		0,02	0,98		
	4			0,08	0,92	
	5					

Chaînes de Markov spatiales

		T+1				
Voisinage	T	1	2	3	4	5
3	1	0,95	0,05			
	2		0,95	0,05		
	3		0,01	0,98	0,01	
	4			0,03	0,97	
	5				0,08	0,92

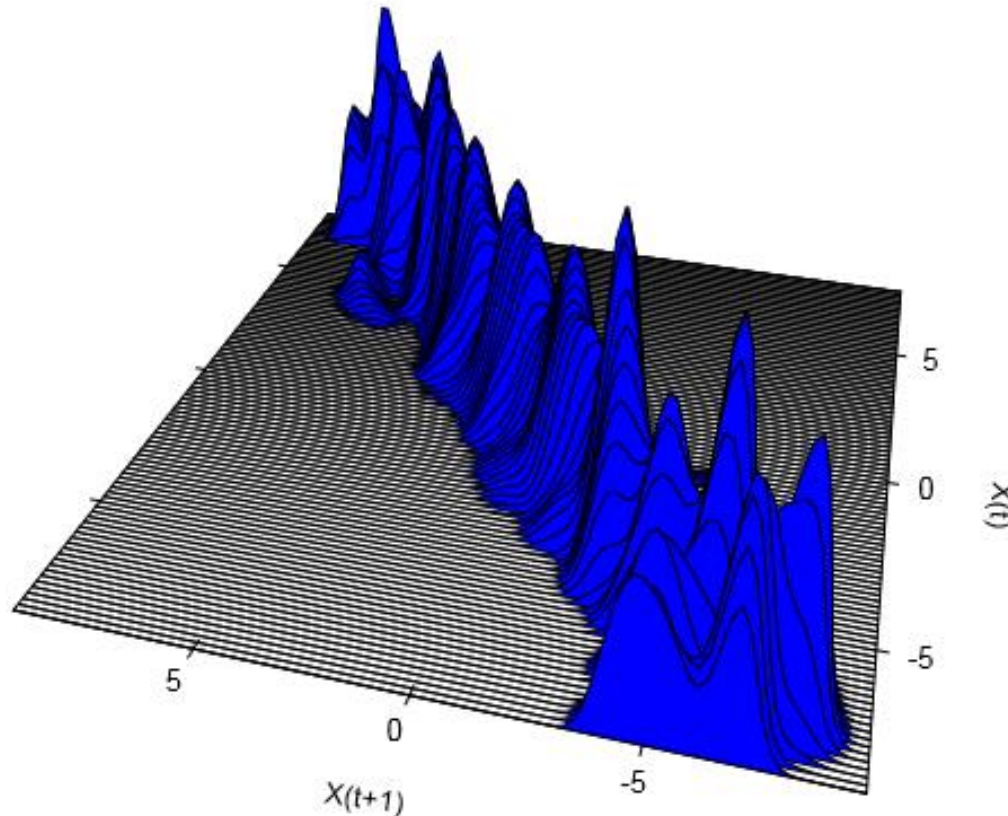
Chaînes de Markov spatiales

		T+1				
Voisinage	T	1	2	3	4	5
4	1	1,00				
	2		0,92	0,08		
	3		0,02	0,96	0,02	
	4			0,02	0,98	0,01
	5				0,01	0,99

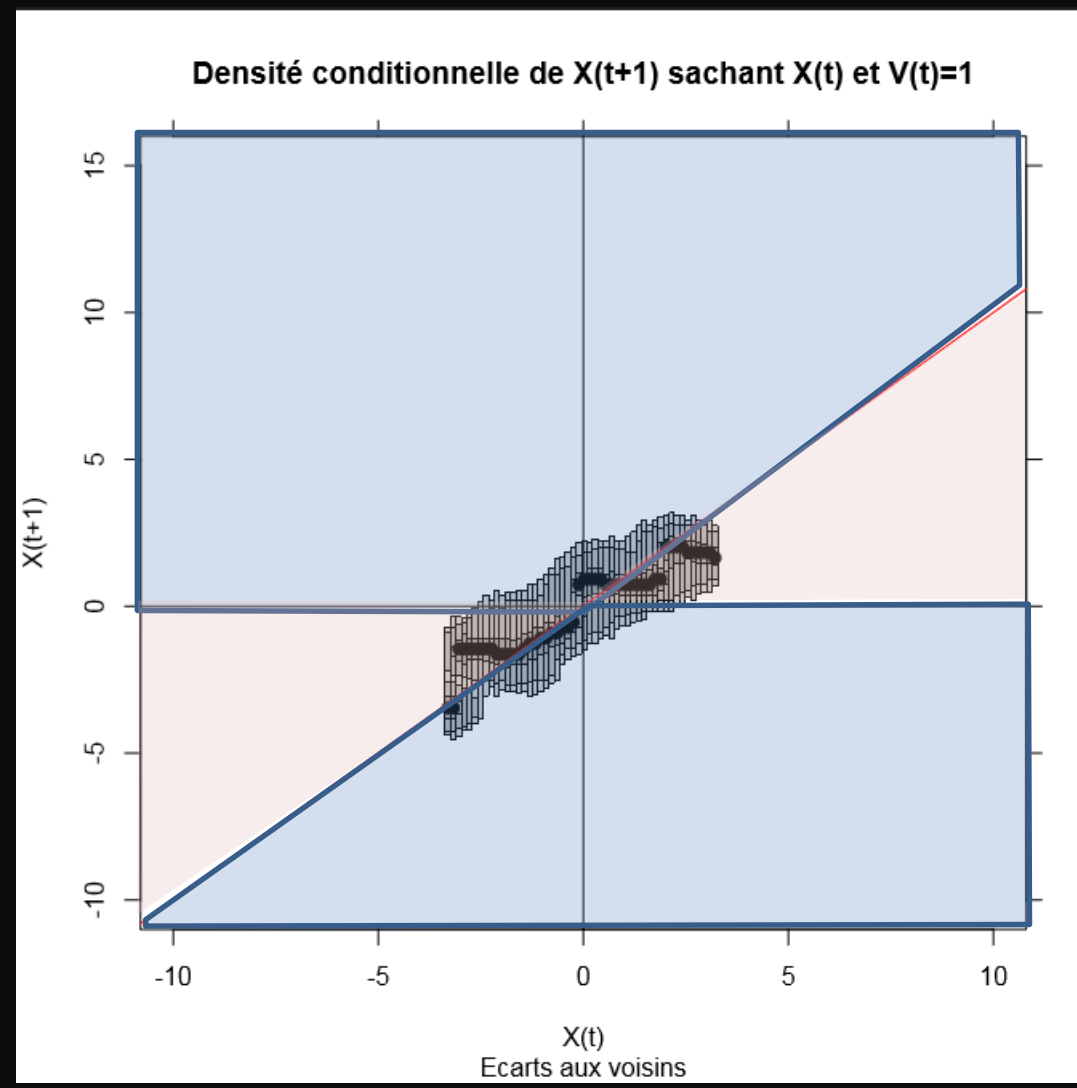
Processus de Markov à états continus

$$f(y / X = x, V = v) = \frac{f(x, y, v)}{f(x, v)}$$

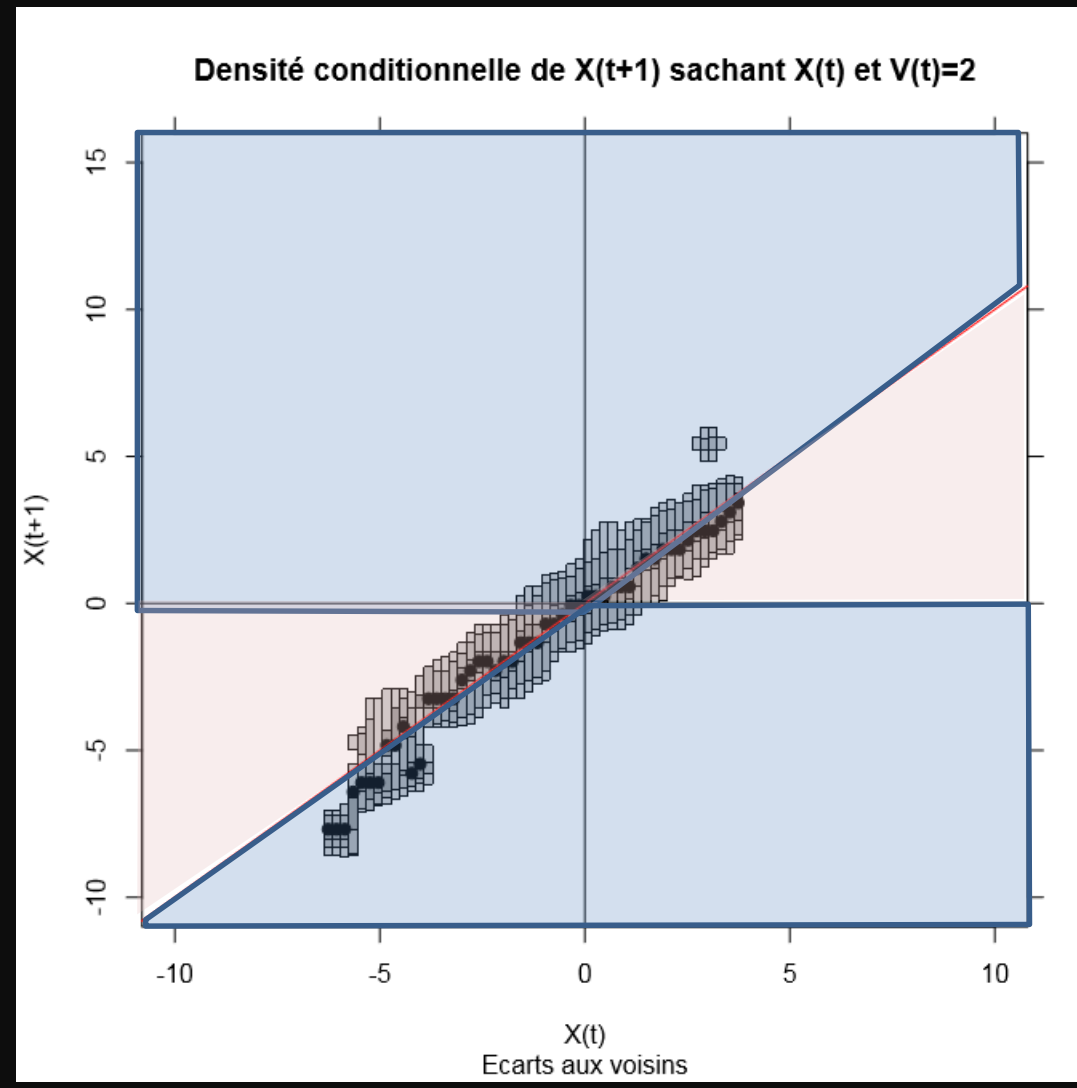
Densité conditionnelle de $X(t+1)$ sachant $X(t)$



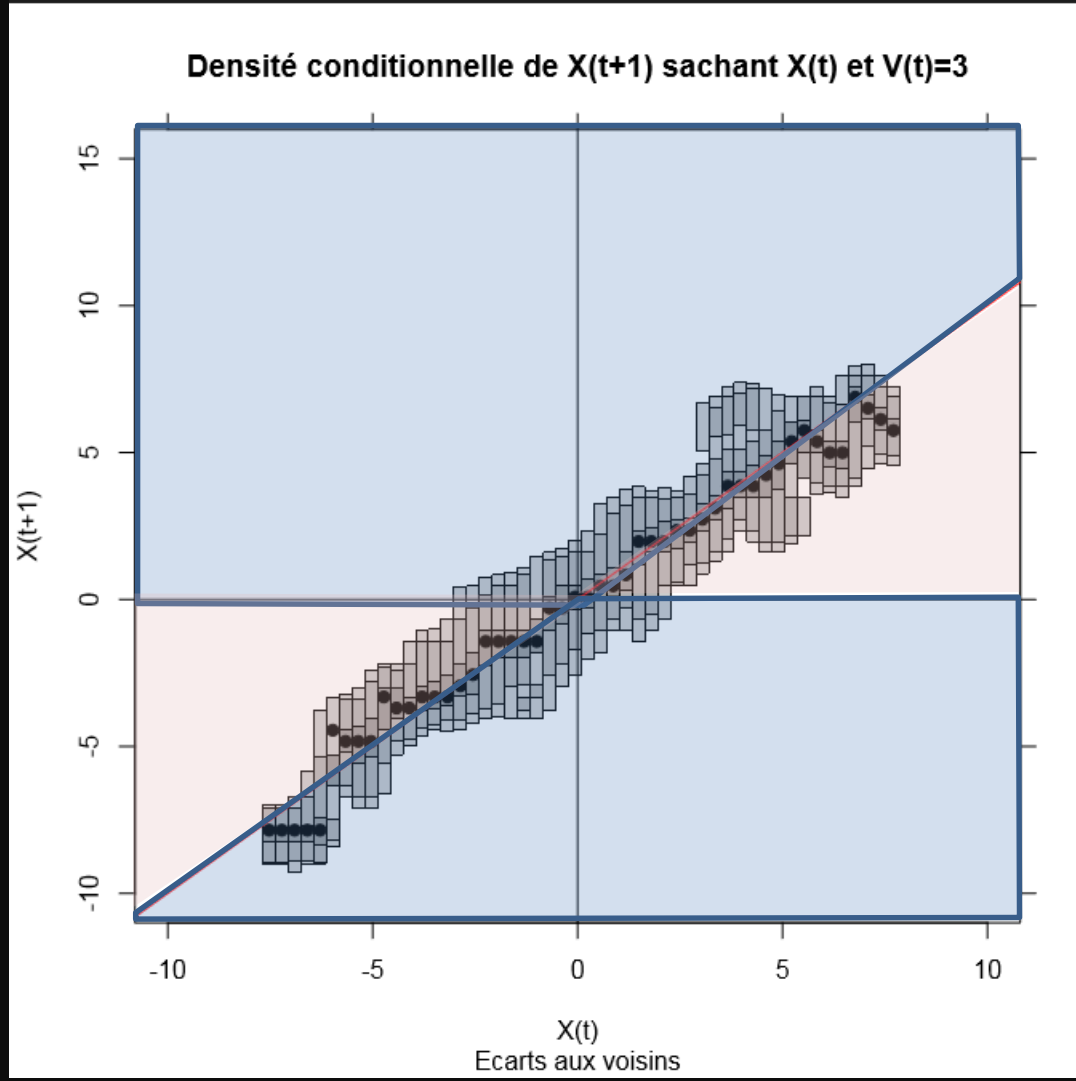
Processus de Markov à états continus



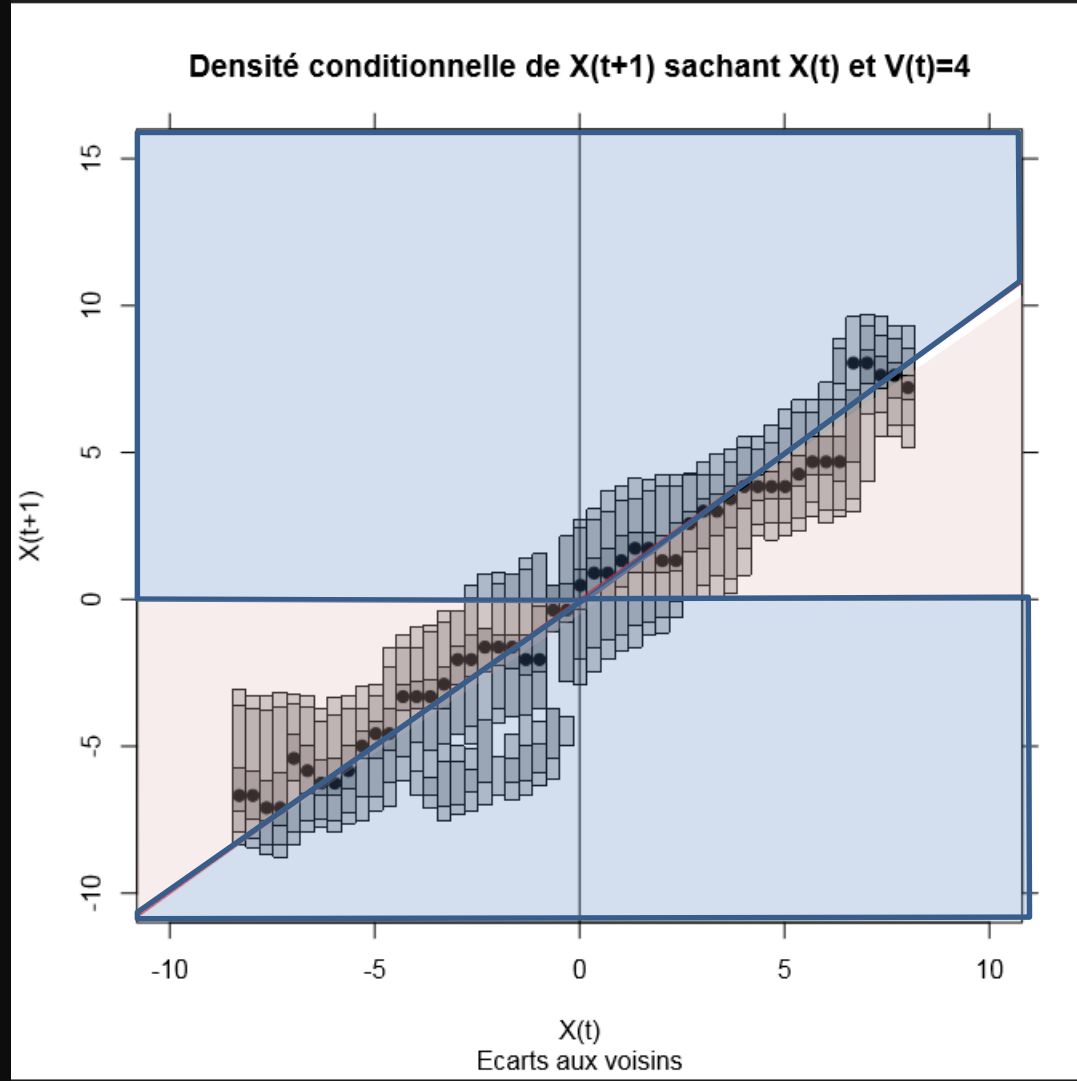
Processus de Markov à états continus



Processus de Markov à états continus



Processus de Markov à états continus



**Merci pour votre
attention**

Estimation de la matrice de transition

$$f_1 = \frac{\text{nombre de territoire à l'état 1 en 1996 qui sont restés à l'état 1 à 1997}}{\text{nombre de territoires à l'état 1 en 1996}}$$

$$f_2 = \frac{\text{nombre de territoire à l'état 1997 à t qui sont passés à l'état 2 à 1998}}{\text{nombre de territoires à l'état 1 en 1997}}$$

$$p_{11} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \times f_1 + \frac{n_2}{n_1 + n_2} \times f_2$$

Où n_1 et n_2 sont respectivement le nombre de territoire à l'état 1 en 1996 et 1997