

Marchés immobiliers et risques littoraux : le rôle de l'information

Frédéric GASCHET – Univ. Bordeaux, BSE

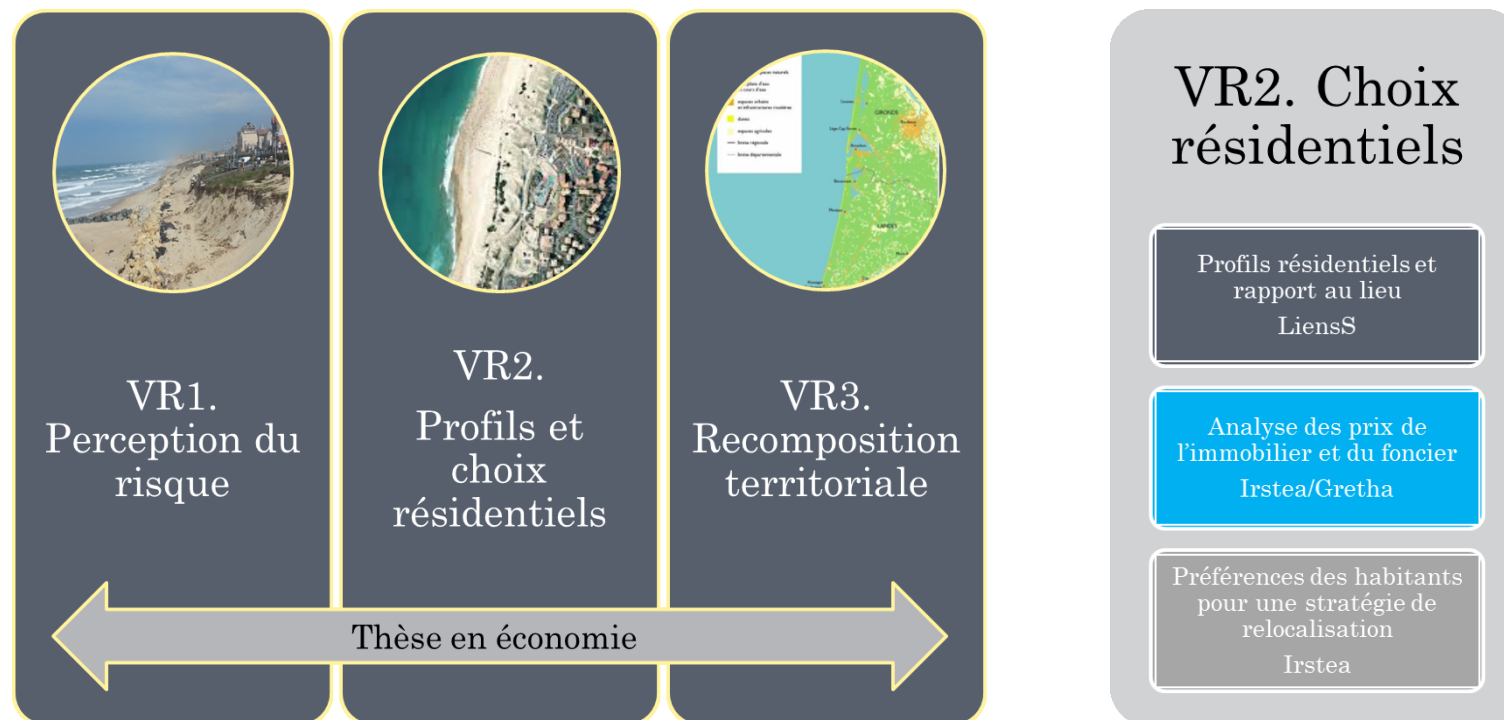
avec

Jeanne DACHARY-BERNARD – INRAe, ETTIS

Guillaume POUYANNE – Univ. Bordeaux, BSE

PROJET SHORELINE - « STRATÉGIES ADAPTATIVES, CHOIX RÉSIDENTIELS ET RELOCALISATION FACE AU RISQUE LITTORAL EN NOUVELLE-AQUITAINE »

- Le projet SHORELINE explore les différentes stratégies adaptatives face à la montée des risques littoraux
- › Nécessité de mise en place de stratégies adaptatives
 - › Stratégies de relocalisation (Loi Climat & Résilience 2021, Ordonnance de 2022 sur la relocalisation face au risque d'érosion)
 - Faisabilité des stratégies de relocalisation en zone rétro-littorale



Objectif de la recherche

- Changement climatique et accroissement des aléas (IPCC, 2019)
 - › Vulnérabilité croissante des territoires littoraux néo-aquitains
 - › Augmentation de l'intensité & de la fréquence des aléas
 - › Augmentation des enjeux immobiliers exposés (CEREMA, 2019)
 - › Augmentation du coûts des dommages : +80% d'ici 2050 ? (France Assureurs, 2021)
- Le choix des stratégies adaptatives nécessite :
 - › De comprendre et d'anticiper l'ajustement des comportements résidentiels face aux risques littoraux
 - › De quantifier la « disposition à payer » des ménages pour la mise en place de ces stratégies
- Objectif principal de cette recherche : identifier et modéliser l'impact de l'exposition aux risques littoraux sur les marchés immobiliers néo-aquitains
 - › Le prix des biens exposés ne semble pas refléter la montée des risques (Cazaux, 2022)
 - › Quels mécanismes d'intégration des risques littoraux dans les comportements de localisation ?
 - Le rôle central des vecteurs d'information sur les RL



La complexité des mécanismes cognitifs impliqués dans la perception des risques littoraux

→ Prédiction classique de la théorie économique

décote des biens risqués = valeur actualisée du coût des dommages ou des primes d'assurances couvrant ces dommages, pondéré par la probabilité d'occurrence des aléas

→ Les décotes mesurées dans la littérature divergent généralement de cette prédiction

- › Sous estimation de risques « documentés » mais sans survenance récente d'un aléa
 - Exemple : Sur le littoral néo-aquitain, absence de décote des biens situés dans les zones d'aléa projetées
- › Sur-estimation des risques après un aléa dramatique

→ Apports de la psychologie appliquée aux risques naturels

- › Appréhension des risques naturels relève de systèmes de décision "heuristiques" plutôt que "analytiques" (Kahneman, 2011; Slovic et al., 2004)
- › Complexité des mécanismes cognitifs dans la représentation des risques littoraux
 - Heuristique de « l'affect » (Slovic et al., 2004) : la perception des risques est largement guidée par des affects
 - information associée à des affects négatifs augmente la perception des risques
 - Sous-pondération des événements très rares (Kahneman, Tversky, 1979)
 - Surestimation des risques manifestés lors d'événements climatiques, en raison de « l'heuristique de la disponibilité » (Tversky, Kahneman, 1973)

→ Forte dépendance aux sources d'information sur les RL

Absence de décote des biens immobiliers situés en zone « risquée »

- Analyse exploratoire sur l'ensemble du littoral néo-aquitain
- Capitalisation des risques « objectivés » ?

Risque	Zone de risque littoral objectivé
Erosion cote sableuse	-Recul trait de cote projeté 2025/2050 (BRGM 2016)
Erosion cote rocheuse	-Recul trait de cote projeté 2025/2050 (BRGM 2016)
Submersion marine	-Zones basses (geolittoral)

- Principal résultat : **absence de décote significative** des biens situés dans les zones d'aléa projetées (submersion/zones basses ; érosion/recul du TDC BRGM)
 - › Confirme les résultats d'E. Cazaux (2022)



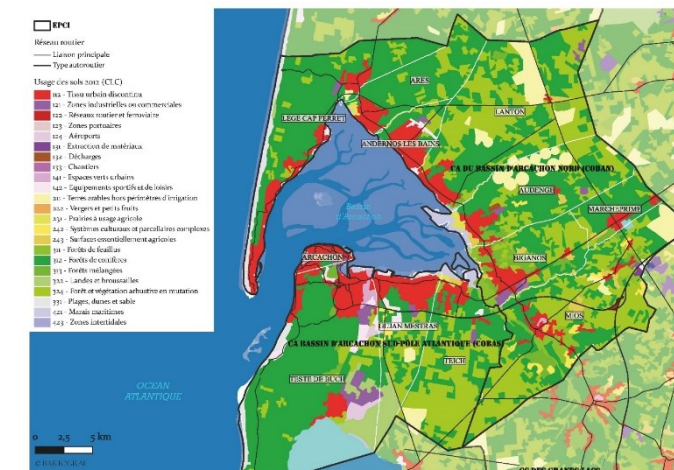
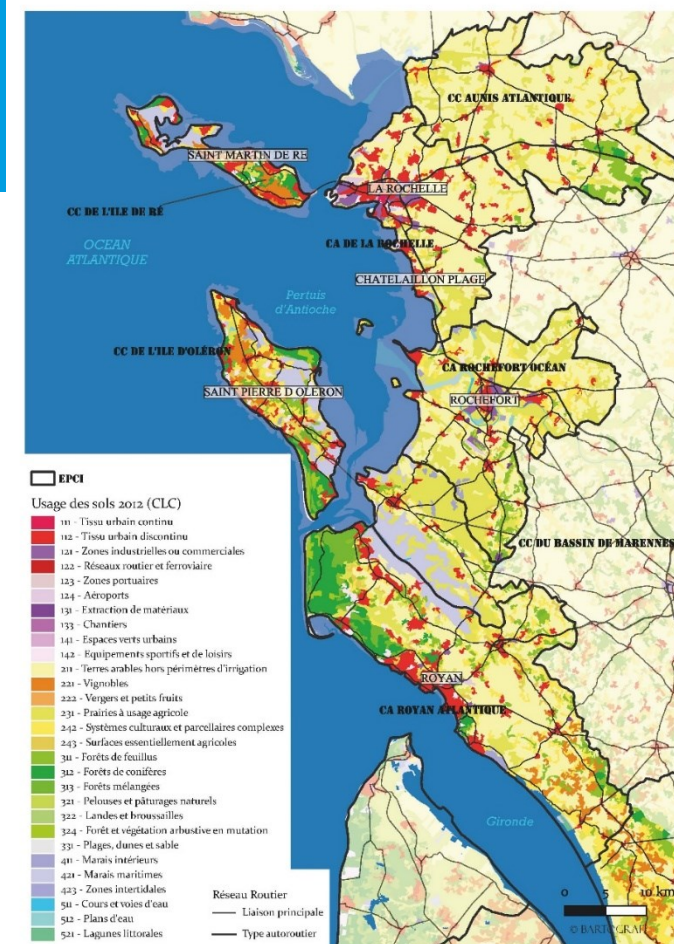
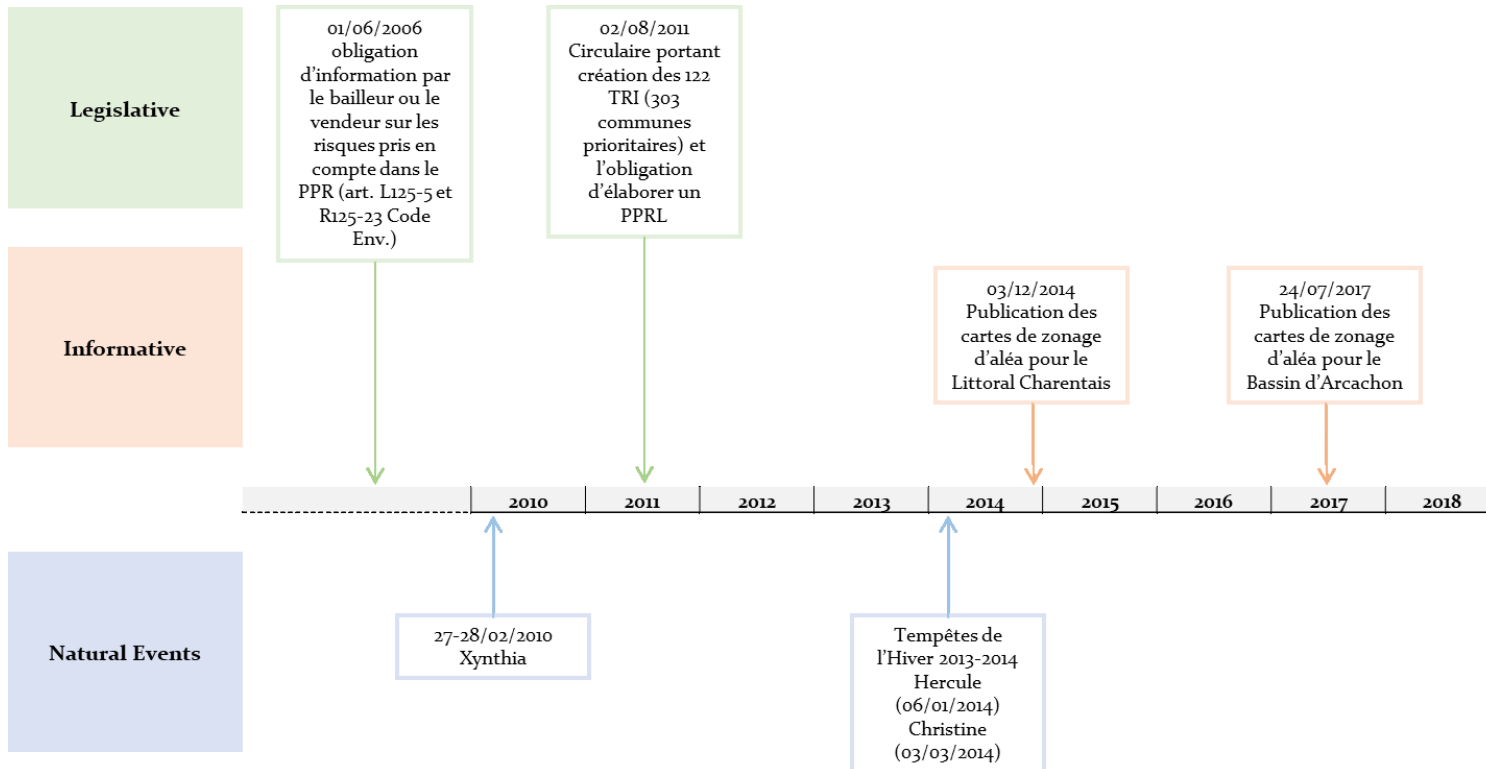
Les vecteurs d'information sur les risques : l'hypothèse de complémentarité zonage/aléa

- Deux sources principales d'information sur les risques de submersion :
 - › la survenance d'aléas (tempêtes, inondations...)
 - › la publication d'un zonage de risques (ex: PPRi, PPRnl)
- Impact des zonages de risque
 - › Décotes immobilières souvent observées (Holway, 1990 ; Bin, Polasky, 2004; Bin, 2006; Kousky et al., 2010)
 - › Ampleur hétérogène mais niveau moyen modéré
 - valeur moyenne de référence donnée par la méta-analyse de Beltrán et al. (2018) : -4.6%
 - › Importance du caractère « officiel » du zonage (Fuerst et al., 2018)
 - › La localisation dans une zone de risque officielle accroît la plupart des dimensions subjectives du risque perçu (Rufat, Botzen, 2022)
- Impact des événements de submersion
 - › Décote immédiate plus forte, souvent de l'ordre de 20% (Hallstrom et al., 2005; Rajapaksa et al., 2016)
 - › Mais l'effet décroît rapidement : « effet d'effacement »
- Forte **complémentarité** car l'information véhiculée par les aléas:
 - › contribue à la production/révision des zonages de risque
 - › modifie le signal associé au classement en zone de risque
 - Décote supplémentaire des biens touchés et classés de l'ordre de 25% à 50% (Bin, Polasky, 2004 ; Atraya et al. 2013)
 - Rebond pour les biens classés mais non affectés par l'aléa

Le cas d'étude retenu : le littoral charentais

→ Evaluation de l'impact des risques de submersion sur la côte charentaise

- › Configuration originale: publication d'un zonage révisé officiel peu après la répétition d'un événement tempétueux sur la côte charentaise
- › Configuration permettant d'identifier l'impact des différentes sources d'information sur les risques (aléa versus zonage)
- › Utilisation du Bassin d'Arcachon comme « contrefactuel » : publication du PPRL révisé seulement en juillet 2017



Les données mobilisées (1)

→ Accès aux DV3F via la DREAL NA en 2019

- › Période disponible : 2010-2018
- › Exclusion de l'année 2010 en raison des effets immédiats de Xynthia (janvier 2010) sur le littoral charentais

→ Restrictions de l'échantillon de mutations immobilières

- › Segment résidentiel : **maisons uniquement**
 - Exclusion des appartements (car étage mal renseigné)
- › Mutations à titre onéreux classiques (exclusion des mutations particulières)
- › Mutations portant sur un seul bien (exclusion des mutations multiples ou indéterminées)
- › Suppression des 0,5% de biens aux deux extrémités de la distribution des prix

Schéma d'extraction DV3F :

1) Table locaux

sélection sur niveau 3 (code : 111) + type local = 1 (M)

2) lien vers table mutation par l'ID mutation pour rapatrier les items de la table mutation

Nombre de mutations 2011-2018 par segment-EPCI littoraux du littoral néo-aquitain

segment	type	catégorie	count
A	1	UN APPARTEMENT	173525
A	2	DEUX APPARTEMENTS	7246
A	3	DES APPARTEMENTS DANS LE MEME IMMEUBLE	3706
A	4	APPARTEMENT INDETERMINE	806
AC	1	ACTIVITE SECONDAIRE	1034
AC	2	ACTIVITE TERTIAIRE	17703
AC	3	ACTIVITE MIXTE	2286
AC	4	ACTIVITE INDETERMINEE	2380
D	1	UNE DEPENDANCE	14915
D	2	DES DEPENDANCES	2223
M	1	UNE MAISON	240827
M	2	DES MAISONS	9824
M	3	MAISON - INDETERMINEE	64
Z	1	BATI MIXTE - LOGEMENTS	1243
Z	2	BATI MIXTE - LOGEMENT/ACTIVITE	10069
Z	3	BATI - INDETERMINE : Vente avec volume(s)	262
Z	4	BATI - INDETERMINE : Vefa sans descriptif	2734

96,1 % des maisons



Les données mobilisées (2)

Schéma d'extraction des variables des tables DV3F

Table	indicateurs	variables DV3F				Taux R	
Mutation	ID	idmutation	idmutinva r			100%	
Mutation	Date mutation	datemut	anneemut	moismut		100%	
Mutation	Nature mutation	libnatmut	vefa			100%	
Mutation	Valeur	valeurfonc				100%	
Mutation	Surface Terrain	Sterr (pour maisons)				100%	
Mutation	Nombre de pièces	nbmai1pp	nbmai2pp	nbmai3pp	nbmai4pp nbmai5pp	100%	
Mutation	Surface habitable	Sbatmai	Ffsbati	ffshab	ffsdep	100%	
Mutation	Date construction (Ancien/récent/neuf)	nblocanc	nblocrece n	nblocneuf	ffancstmi n	ffancstma x	97,58%
Mutation	Logements sociaux	ffnblogsoc				97,58%	
Mutation	Dépendance O/N	nblocdep				100%	
Mutation	Présence garage	ffnbpgarag				97,58%	
Mutation	Présence terrasse	ffnbpterra				97,58%	
Mutation	Présence piscine	ffnbppisci				97,58%	
Mutation	Présence cave/cellier...	ffnbpaut				97,58%	
Locaux	Nombre salles de bain	ffnbpsea				97,58%	
Locaux	cuisine d'au moins 9 m2	ffnbpcu9				97,58%	
Locaux	Nombre de chambres	ffnbpcha				97,58%	
Locaux	Nombre salles à manger	ffnbpsam				97,58%	
Mutation	type Acheteur (Personne physique/morale/publique)	codtypproa				66,29%	
Mutation	type vendeur (Personne physique/morale/publique)	codtypprov				66,24%	

Variables issues de DV3F utilisées pour décrire les biens mutés dans l'analyse économétrique

Intitulé	Définition	Source
Variables intrinsèques		
SBATI	Surface habitable du bien	DV3F
STERR	Surface du terrain du bien	DV3F
ffnbpgarx	Muette : nombre de garages	DV3F
ffnbpsamx	Muette : nombre de salles à manger	DV3F
ffnbpchax	Muette : nombre de chambres	DV3F
ffnbpseax	Muette : nombre de salles d'eau	DV3F
ffnbpannx	Muette : nombre de pièces annexes	DV3F
ffnbppisc1p	Muette : 1 piscine ou plus	DV3F
ffnbpagremx	Muette : nombre de pièces d'agrément	DV3F
ffnbpterrx	Muette : nombre de terrasses	DV3F
libnatmut_VEFA	Muette si bien vendu en VEFA	DV3F
ancienneteneuf	Variables d'ancienneté des transactions (neuf : moins de 5 ans)	DV3F
ancienneterecent	Variables d'ancienneté des transactions (récent : moins de 10 ans)	DV3F
ANNEEMUT_	Année de la transaction	DV3F

Les données mobilisées (3)

→ Mutations retenues dans l'étude : à moins de 1km du trait de côte

› Neutralisation du différentiel d'accès aux aménités littorales

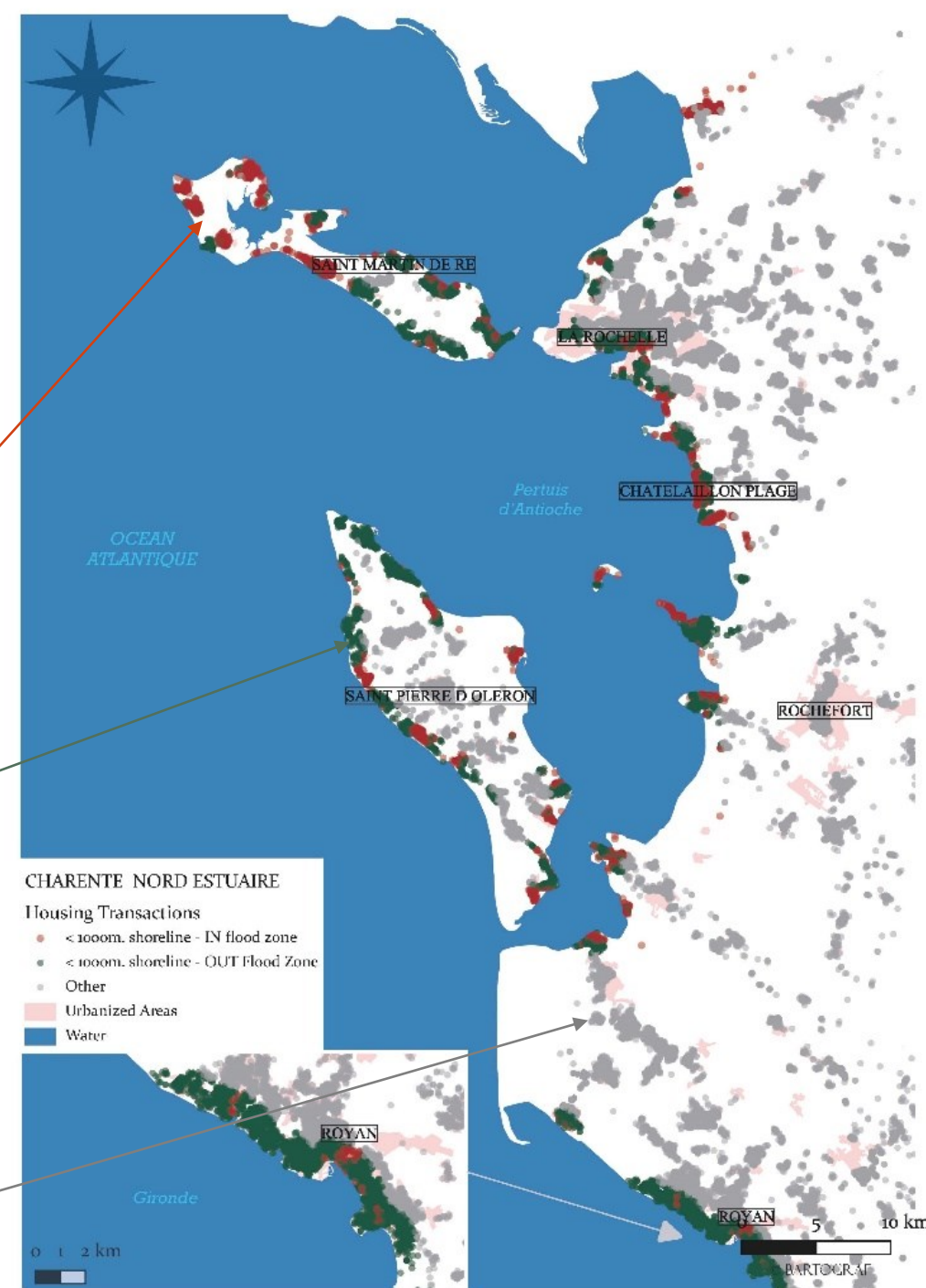
- Problème récurrent dans les approches hédoniques sur les risques littoraux : colinéarité entre niveau d'aménités et exposition au risque

› Stratégie empirique en double différence: comparer les biens exposés à des biens « semblables »

Transactions « traitées » (dans la zone de risque)

Transactions « contrôle » (comparables mais hors zone inondable)

Autres transactions (exclues de l'étude)



Les données mobilisées (4)

→ Description du risque de submersion sur le littoral charentais

› Le zonage de risque (ZR)

- zone d'aléa faible du TRI intégré au PPRNL révisé publié le 03/12/2014
- Le zonage de risque sur le littoral charentais exploite les cartographies de risque des trois TRI suivants : TRI littoral Charentais, TRI La Rochelle-Ile de Ré et TRI La Baie de l'Aiguillon

› Les variables de contrôle sur l'exposition aux risques littoraux

- Ouvrages de protection (critère = moins de 50 m derrière l'ouvrage)
- Nombre de d'arrêtés de catastrophes naturelles ayant eu lieu dans la commune entre 1982 et 2009
- Zone de submersion de la tempête Xynthia

Variables décrivant le risque de submersion	Source
ZR	égale à 1 Murette si bien situé dans la zone de submersion FAIBLE du TRI DREAL NA
ZR_2000	Murette si bien situé à moins de 200m de la zone de submersion faible du TRI DREAL NA /auteurs
OU	Murette = 1 si le bien est situé derrière un ouvrage de protection (moins de 50 m) CEREMA/GeoLittoral, SIG Auteurs
CN	Nombre de catastrophes naturelles ayant eu lieu dans la commune entre 1982 et 2009 CEREMA/GeoLittoral, SIG Auteurs
PU _t	variable binaire égale à 1 lorsque la transaction a eu lieu après la publication du PPRNL révisé sur le territoire considéré DREAL NA
XYN	Murette égale à 1 si le bien est situé dans la zone d'impact de la tempête Xynthia DREAL NA

La stratégie d'estimation retenue en double différence (1)

- Le principe de la « double différence »
 - › Analogie avec les études médicales : le « traitement »
 - Un groupe « traité » (GT) : biens situés dans la zone de risque
 - Un groupe « contrôle » (GC) : biens en-dehors de la zone de risque
 - › Pour éviter une trop grande hétérogénéité dans les biens, on ne retient que les **biens situés à moins de 1km du littoral**
 - › Principe de la double différence : la survenue d'un « événement » qui fonde le groupe « traité »
 - Publication d'un zonage officiel révisé sur l'exposition aux risques littoraux de certains biens (carte de zonage), peu après les tempêtes de l'hiver 2014

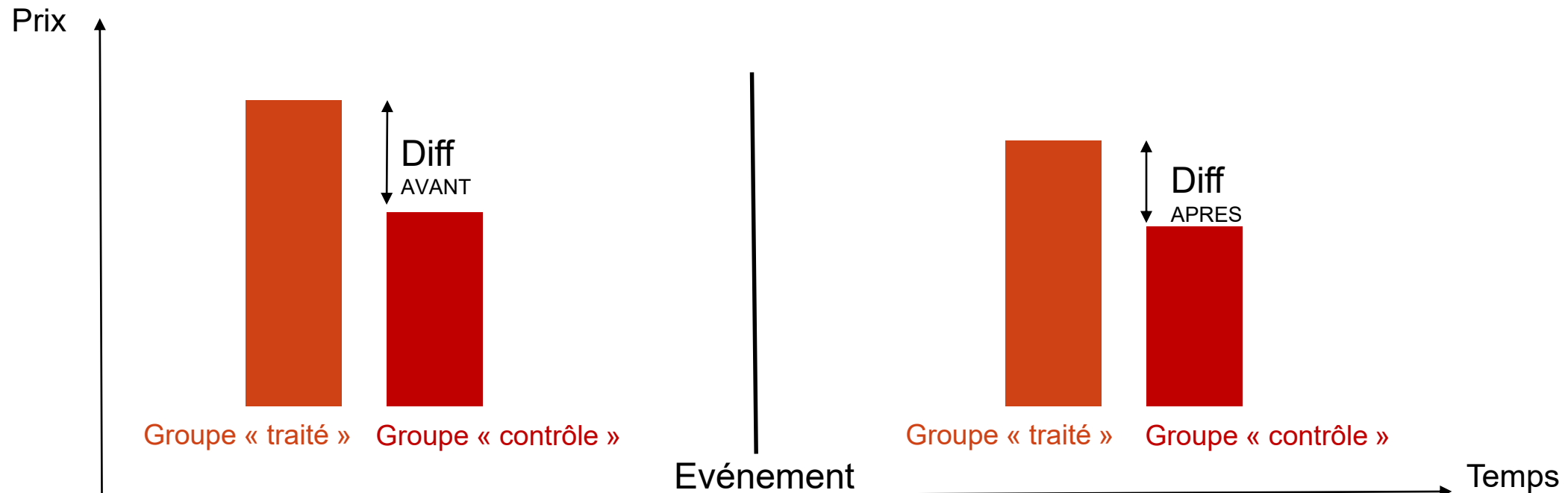
- Hypothèse : La conjonction des tempêtes de l'hiver 2014 (ravivant la mémoire de Xynthia) ET de la parution des cartes de zonage d'aléa fin 2014 constituent un terrain favorable à une augmentation durable de la perception des risques sur le littoral charentais
 - › Mobilisation des « heuristiques » identifiées en psychologie des risques naturels
 - › Complémentarité des vecteurs d'information : La publication d'un zonage officiel vient « institutionnaliser » une reconnaissance durable de l'exposition à une répétition des aléas

La stratégie d'estimation retenue en double différence (2)

Le modèle estimé :

$$\ln P_{ilt} = \alpha_0 + \sum_j \alpha_j CI_{ij} + \sum_k \beta_k CE_{lk} + \rho_1 OU_i + \rho_2 CN_i + \delta_1 ZR_i + \delta_2 PU_t + \delta_3 ZR_i \times PU_t + \delta_4 XYN_i + \gamma_t + \varepsilon_{ilt}$$

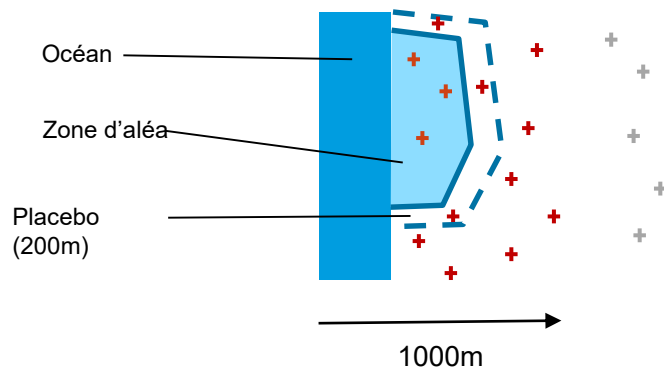
- Mesure de la différence des prix entre les deux groupes (« traité » et « contrôle ») AVANT l'événement, et APRES l'événement
- Si cette différence est modifiée, alors l'impact de l'événement (sur le groupe « traité ») est significatif



La stratégie d'estimation retenue en double différence (3)

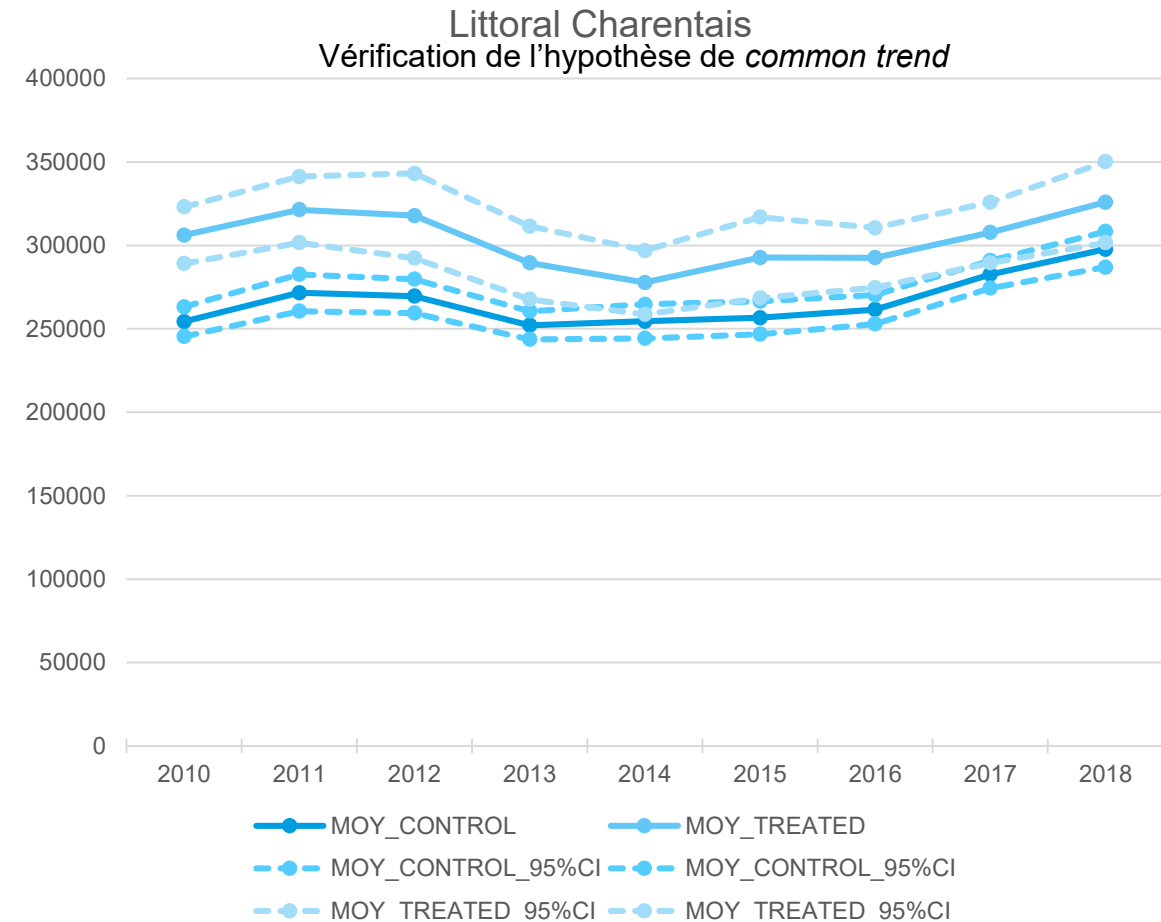
→ Conditions de validité :

- › *Common trend* : le groupe traité, s'il n'avait pas été traité, aurait suivi la même tendance temporelle que le groupe de contrôle
 - Comparaison graphique (Chen, Glaeser et al, 2022)
 - *Placebo* : un groupe comparable au groupe traité, mais qui n'a pas été traité (200m. Zone d'aléa)



- › *Common Support* : correction de l'hétérogénéité des biens au sein de chaque groupe

- *Propensity score matching* et *Pairwise Mean Comparison* (Segu, 2020)
- *Redressement par pondération des échantillons pour assurer la comparabilité des groupes « traités » et « contrôle »*



Résultats (1)

estimations OLS et en DD sur la côte charentaise

- Pas d'impact du zonage de risque ni de la zone d'impact Xynthia dans le modèle OLS de base
- Impact significatif de la variable d'interaction $ZR_i \times PU_t \rightarrow$ **Décote pour les biens dans la zone de risque de l'ordre de 4%** après publication du PPRL fin 2014
 - Zone d'impact Xynthia non significative
- Test Placebo (mutations à moins de 200 m de la zone de risque) : pas d'effet détecté

	Côte Charentaise	Côte Charentaise (PU : 12/2014)	
	OLS estimation [†] (equation 1)	DiD estimation (equation 2)	
	Sales <1 km	Sales <1 km	Placebo
$ZR_i \times PU_t$		-0.039** (2.28)	-0.040 (1.06)
OU_i	0.00058 (0.08)	0.018* (1.984)	-0.012 (-0.593)
CN_i	-0.156*** (-19.50)	-0.065*** (-6.987)	-0.308*** (-8.373)
ZR_i	0.00857 (1.03)	0.010 (0.767)	0.057** (1.88)
PU_t		0.012 (0.02)	0.182 (1.43)
XYN_i	-0.0145 (-0.86)	0.023 (1.572)	
Variables Intrinsèques	X	X	X
γ_t	X	X	X
Variables Socio-éco spatiales	X	X	X
N Before (GC/GT)	-	5221/1621	710/515
N After (GC/GT)	-	6336/1801	1276/892
N Observations	14,979	14,979	3,393
R ²	0.67	0.33	0.48

Inference: *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.1 (student t in brackets)

DiD method: propensity score matching, common support

Placebo group: 200m buffer around flood area (outside flood area)

[†] errors clusterised by public intermunicipal establishment

Résultats (2)

Tests « contrefactuels »

• Bassin d’Arcachon

- Pas Impact significatif de la variable d’interaction $ZR_i \times PU_t$
 - Date événement = 12/2014
 - Date événement = 07/2017 (publication du PPRNL révisé sur le BA)

• Littoral Charentais

- Contrefactuel avec zone de risque = zone d’impact Xynthia
 - Terme d’interaction non significatif = la publication ne réactive pas la mémoire de Xynthia
- Contrefactuel avec date d’événement = hiver 2014 (tempêtes Hercule et ??)
 - Pas d’effet significatif

	Bassin d’Arcachon (PU : 12/2014)		Littoral Charentais (PU:12/2014) Zone de risqué = Zynthia	
	DiD estimation (equation 2)		DiD estimation (equation 2)	
	Sales <1 km	Placebo	Sales <1 km	Placebo
$ZR_i \times PU_t$	0.022 (0.67)	-0.020 (0.56)		
$XYN_i \times PU_t$			-0.028 (1,49)	-0.016 (0.92)
OU_i	-0.002 (-0.110)	-0.015 (-0.730)	-0.005*** (-0.094)	0.036*** (3.940)
CN_i	-0.134*** (-3.687)	-0.311*** (-8.519)	-0.053* (-5.178)	-0.068*** (-7.842)
ZR_i	0,014 (0,511)	0.049* (1.823)		
XYN_i			-0.033** (-2,049)	0,019 (1,531)
PU_t	0.324*** (8,644)	0.362*** (8.743)	0.10*** (4,595)	0.142*** (7,207)
Variables Intrinsèques	X	X	X	X
γ_t	X	X	X	X
Variables Socio-éco spatiales	X	X	X	X
N Before (GC/GT)	1572/616	891/682	6288/455	5373/1464
N After (GC/GT)	1843/815	1098/736	7679/441	6387/1732
R^2	0.38	0.49	0.35	0.36

Résultats (3)

Existence de disparités territoriales ?

- Décote significative seulement sur les territoires intercommunaux de la Rochelle et Rochefort
 - De 10% à 20%
- Pas de décote significative dans les territoires à haute fréquentation touristique/résidentialité secondaire
- Quelles explications possibles ?
 - Défaut d'expérience et/ou d'information d'acheteurs souvent allogènes (l'heuristique de la disponibilité)
 - Age des acheteurs plus élevé = Horizon de risque déformé
 - Plus forte valeur accordée aux aménités littorales par les usagers récréatifs :
 - La valeur des aménités efface les décotes
 - Minoration des risques sur des espaces chargés d'affects positifs (heuristique de l'affection)

	CA LA ROCHELLE	CA ROCHEFORT	CA ROYAN ATLANTIQUE	CC DE L'ILE D'OLERON	CC DE L'ILE DE RE	CC BASSIN MARENNES
$ZR_i \times PU_t$	-0.108*** (-3.030)	-0.212*** (-4.99)	0.033 (1.130)	-0.008 (-0.170)	-0.031 (-0.68)	-0.141 (-1.61)
OU_i	0.006 (0.265)	-0.096*** (-2.447)	0.071*** (3.115)	-0.015 (-0.540)	-0.049* (-1.761)	-0.226*** (-3.677)
CN_i	-0.144*** (-3.792)	-0.058 (-1.451)	-0.037* (-1.687)	-0.130** (-2.189)	-	0.190 (1.279)
ZR_i	0.015 (0.494)	0.113*** (2.939)	0.042* (0.076)	-0.085** (-2.088)	-0.216*** (-5.256)	0.138* (1.907)
PU_t	0.191*** (4.760)	0.038 (0.826)	-0.032 (-1.034)	-0.105* (-1.914)	0.000 (0.005)	0.054 (0.576)
XYN_i	0.035 (1.050)	-0.024 (-0.744)	-0.126*** (-3.781)	-0.249** (-2.190)	0.096** (2.517)	0.085 (0.943)
Variables Intrinsèques	X	X	X	X	X	X
γ_t	X	X	X	X	X	X
Variables Socio-éco spatiales	X	X	X	X	X	X
N Before (GC/GT)	931/455	625/159	1817/217	518/136	639/435	179/61
N After (GC/GT)	1155/525	1087/200	2095/244	710/175	812/520	225/76
R^2	0.18	0.34	0.25	0.06	0.15	0.13

Conclusion

→ Deux résultats importants

- › Le rôle important des zonages officiels de risque dans la modification durable de la perception des risques
 - La décote des biens exposés à un risque littoral objectivé ne se produit pas « mécaniquement »
 - L'étude du littoral charentais montre que la conjonction d'aléas répétés et d'une information officielle sur les risques a enclenché une modification de la perception des risques...
 - ...perceptible dans les prix : décote des biens immobiliers dans la zone de risque de l'ordre de 4%
- › Un effet moins sensible sur les territoires touristiques/récréatifs
 - Plusieurs explications possibles de ce résultat
 - Nécessité d'une confirmation sur d'autres terrains