

Risques d'inondation et aménités naturelles : Une étude des prix de l'immobilier résidentiel

Katrin Erdlenbruch (INRAE, UMR CEE-M), Serge Garcia (INRAE UMR BETA)

Novembre 2022

Le risque d'inondation est le risque naturel le plus répandu en France : 46% de communes et 17 millions d'habitants y sont exposés. En moyenne annuelle, les inondations génèrent 1,3 milliards d'euros de dommages économiques en France. Pourtant, de plus en plus de personnes choisissent leur résidence dans des zones à risque afin de bénéficier d'aménités naturelles (côte, rivières, paysages non constructibles) ou urbaines (équipements sportifs, écoles) et de prix immobiliers plus bas.

Nous avons mené une étude d'évaluation environnementale expliquant les variations des prix de l'immobilier par différents déterminants, dont la localisation de la résidence des ménages dans une zone inondable et la proximité aux aménités urbaines et naturelles. Un des objectifs était de savoir si le risque inondation était pris en compte par le marché du logement et comment il interagissait avec les autres attributs.

Encadré 1 : Deux types d'évaluation non marchande couramment utilisées en économie

En économie de l'environnement, deux types d'approche d'évaluation non marchande sont couramment utilisées. La première est basée sur les préférences déclarées et la possibilité que les individus expriment leurs choix concernant un bien et ses attributs (Lancaster, 1966) ; l'expérimentation par les choix en fait partie. La seconde approche est celle des préférences révélées et se base sur l'observation des comportements individuels ; l'analyse des prix hédoniques en fait partie. Comme dans la première approche, cette méthode considère qu'un bien est décrit par l'ensemble de ses attributs, mais le prix du bien se forme sur un marché entre des vendeurs et des acheteurs générant un équilibre « hédonique » (Rosen, 1974). Les deux approches permettent de déduire des valeurs pour des attributs qui n'ont pas de prix sur le marché.

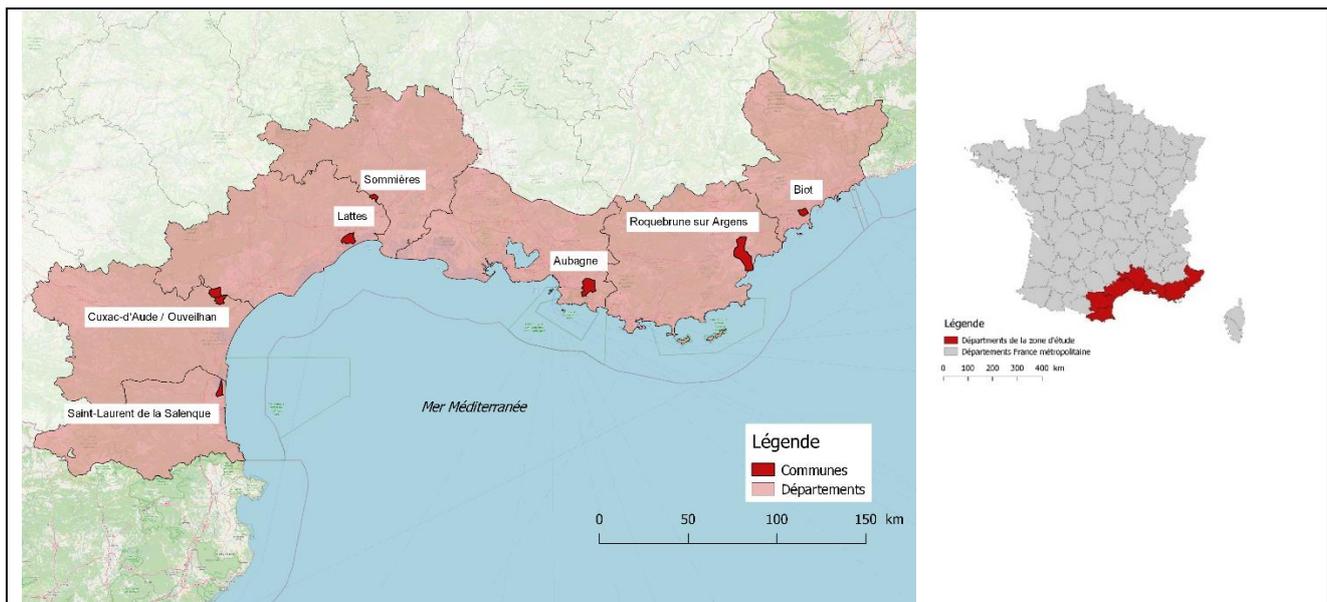
La présente étude se base sur l'approche des prix hédonique (voir encadré 1). Elle explore l'ampleur de l'effet de certaines caractéristiques sur le prix immobilier en estimant leur prix implicite. Une autre étude avait utilisé l'approche de l'expérimentation par les choix (voir Erdlenbruch et Garcia, 2022 : « Choix résidentiels : quelles informations concernant les inondations sont prises en compte par les ménages ? », 7p.).

Dans la littérature scientifique, les études qui analysent l'impact du risque inondation sur les prix des biens immobiliers montrent que son exposition réduit la valeur des propriétés immobilières (Mauroux 2015, Beltrán 2018, Dubos-Paillard et al. 2019, parmi d'autres). À partir de données de transactions immobilières observées pour des régions ayant des caractéristiques très différentes des communes ciblées dans notre enquête, Dubos-Paillard et al. (2019) trouvent des différences de prix de 3 à 7% sur la région parisienne pour une localisation en zone inondable (zone couverte par un plan de prévention des risques d'inondation, PPRi), respectivement pour des appartements ou des maisons. L'étude de Mauroux (2015) portant sur 484 communes ayant un PPRi dans 39 départements en France montre 6% de réduction pour les appartements vendus après introduction du dispositif sur l'information acquéreur-locataire (IAL) mais pas d'effet significatif pour les maisons. Enfin, une

méta-analyse réalisée par Beltrán et al. (2018) comprenant 37 travaux publiés et 364 estimations montre une réduction de prix de 4,6% lorsqu'on habite dans une zone inondable d'une crue centennale.

Dans cette étude, nous avons utilisé les données collectées dans une enquête quantitative auprès de 721 ménages habitants dans des communes soumises aux inondations le long de l'arc méditerranéen (voir encadré 2). Nous avons recueilli des informations sur la valeur immobilière de leur résidence et les aménités attachées à leur bien. Il ne s'agit donc pas de données du marché immobilier proprement dit mais elles peuvent être analysées par la méthode des prix hédoniques.

Encadré 2 : Terrains d'étude



Les sept communes françaises situées dans les sept départements de l'arc méditerranéen ont été regroupées en trois zones différentes pour lesquelles les marchés immobiliers sont supposés homogènes. Les communes de Saint-Laurent de la Salanque dans les Pyrénées Orientales, Cuxac-d'Aude dans l'Aude, Lattes dans l'Hérault, et Sommières dans le Gard sont regroupées dans une zone « Occitanie » ; Roquebrune-sur-Argens dans le Var et Biot dans une zone « Var Alpes-Maritimes » ; et la commune d'Aubagne dans les Bouches-du-Rhône correspond à une dernière zone distincte.

Tableau 1. Statistiques descriptives des attributs du logement et de son prix

Attribut	Description	Occitanie (279 obs.)		Aubagne (61 obs.)		Var Alpes-Maritimes (126 obs.)	
		Moy.	Me	Moy.	Me	Moy.	Me
Apt	= 1 si appartement	0,043		0,098		0,048	
Apt_rdc	= 1 si Apt en rdc	0,007		0,016		0,040	
Maison_e	= 1 si maison avec étage	0,609		0,770		0,667	
Zonage	= 1 si dans zone inondable	0,495		0,066		0,325	
Surface	Surface du logement (m ²)	111	100	112	100	104	100
Dist_ville	Distance au centre-ville (km)	1,74	1	2,24	2,22	2,94	1,64
Dist_plage	Distance à la plage fréquentée (km)	12,17	6,58	12,74	12,59	6,61	7,17
Dist_nature	Distance au site naturel fréquenté (km)	97,77	25,83	6,89	5,63	3,93	3,84
Prix	Prix d'achat du logement (€)	290 132	260 000	367 702	350 000	416 230	350 000

Notes : Obs. = Observations, Moy. = moyenne, Me = médiane

Nous présentons ici les résultats d'estimation concernant les 472 propriétaires dans notre enquête, répartis dans les trois zones définies précédemment comme suit : 279 propriétaires dans la zone « Occitanie », 61 propriétaires à Aubagne, dans les Bouches-du-Rhône, et 126 propriétaires dans la

zone « Var Alpes-Maritimes ». Les statistiques descriptives des trois différents échantillons sont données dans le tableau 1.

Nos résultats d'estimation sont issus de l'analyse économétrique du modèle de l'équation de prix qui dépend des différents attributs selon des spécifications économétriques variables (encadré 3).

Encadré 3 : Le modèle économétrique

L'équation économétrique du prix peut s'écrire de la façon suivante :

$$P_{hik} = F(S_h, N_i, Z_k) + \varepsilon_{hik},$$

où P_{hik} est la valeur immobilière du logement, S_h représentent les caractéristiques intrinsèques du logement (surface, nombre de pièces, étage...), N_i les aménités urbaines (transports en commun, commerce, écoles...), Z_k les aménités (vue sur la mer) ou « des-aménités » environnementales locales (bruit, inondation...), et ε_{hik} est un terme d'erreur aléatoire qui représente la part non expliquée par les déterminants observés en raison de variables omises par exemple.

Pour prendre en compte de possibles effets non linéaires, il est possible de transformer les variables en logarithme ou bien de rajouter des termes au carré :

$$\ln(P) = \alpha + \beta x + \gamma_1 y + \gamma_2 y^2 + \delta \ln(z) + \varepsilon,$$

où x est une variable binaire (0/1), y et z sont des variables continues, α , β , γ_1 , γ_2 , et δ les coefficients à estimer.

L'interprétation des coefficients se fait de la façon suivante :

$d_\beta = (e^\beta - 1) \times 100$ représente la variation en % du prix lorsque la variable x prend la valeur 1. $d_\beta \times P$ est le prix implicite de x .

$d_\gamma = (\gamma_1 + 2 \times \gamma_2 y) \times 100$ représente la variation en % du prix lorsque la variable y augmente d'une unité. $d_\gamma \times P/y$ est le prix implicite de y .

$d_\delta = \delta$ représente l'élasticité prix par rapport z : une augmentation de 1% de z entraîne une augmentation de $\delta\%$ de P . $d_\delta \times P/z$ est le prix implicite de z .

Nous pouvons résumer les résultats trouvés comme suit :

Les prix immobiliers sont plus bas lorsque le logement est en zone inondable

Dans toutes les zones sauf à Aubagne, les prix des logements situés en zone inondable sont plus bas que les logements qui ne le sont pas, toutes choses égales par ailleurs. Dans la zone « Occitanie », les prix sont plus bas de -10,3%, ce qui correspond un prix implicite négatif de 26 780 € pour un prix médian du logement de 260 000 €. L'effet estimé est plus grand dans la zone « Var Alpes-Maritimes », soit -21,23%, ce qui donne un prix implicite négatif de 74 305 € pour un prix médian du logement de 350 000 €. Ces estimations montrent donc que les risques inondation sont pris en compte dans le prix de vente, mais de façon plus ou moins importante selon la zone d'étude, ce qui peut être expliqué par des facteurs non observés liés à la zone géographique par exemple.

Des effets de la proximité à certaines aménités

Nos résultats montrent que la proximité au centre-ville n'a d'effet que dans la zone « Var Alpes-Maritimes », et qu'il est négatif. Pour une distance médiane de 1,64 km au centre-ville et un prix médian du logement de 350 000 €, le prix du logement augmente de 23 475 € lorsqu'il est un kilomètre plus loin du centre-ville. Nous ne trouvons, en revanche, aucun effet significatif dans les autres zones d'étude de notre échantillon.

Nous trouvons que la proximité à la plage est toujours un facteur de prix plus élevé pour les logements dans toutes les zones d'étude. Ces différences de prix varient entre les zones et selon la distance aux plages les plus fréquentées. En zone « Occitanie », pour une distance médiane à la plage de 6,58 km et un prix médian de 260 000 €, un logement coûtera 8 693 € plus cher en se rapprochant d'un

kilomètre de la plage. À Aubagne, pour un prix médian de 350 000 € et une distance à la plage de 12,6 km, un logement qui est un kilomètre plus proche de la plage a un prix plus élevé de 23 889 € toutes choses égales par ailleurs. Enfin, dans la zone « Var Alpes-Maritimes », pour une distance médiane à la plage de 7,16 km et un prix médian du logement de 350 000 €, on trouve un prix plus élevé de 9 776 € en se rapprochant de 1 km de la plage.

Enfin, nous n'avons identifié aucun effet de la proximité au site naturel que les individus fréquentent le plus souvent, sur le prix de l'immobilier, ce qui n'est pas très étonnant puisque la diversité des sites déclarés par les ménages, parfois éloignés, ne permet pas à cette aménité d'être intégrée par le marché immobilier.

Des caractéristiques intrinsèques du logement ayant les effets connus sur les prix

Nous retrouvons bien les effets attendus des caractéristiques importantes d'un logement comme sa surface ou bien son type (appartement ou maison). Pour une taille médiane de 100 m², le prix du m² supplémentaire vaut 1 690 €, 2 975 € et 3 990 €, respectivement dans les zones « Occitanie », d'Aubagne et « Var Alpes-Maritimes ». De façon générale, plus la surface d'un logement est grande plus son prix augmente, mais il augmente moins vite lorsque la surface du logement augmente. Le prix d'un appartement par rapport à une maison est inférieur de 48 958 € dans la zone « Occitanie » pour un prix médian de 260 000 €. Cette différence de prix est d'environ 109 000 € dans les zones d'Aubagne et « Var Alpes-Maritimes » pour lesquelles le prix médian du logement est de 350 000 €.

Quelques réflexions pour conclure

Notre étude montre que le risque inondation est intégré dans les prix de l'immobilier, toutes choses égales par ailleurs. Dans les zones « Occitanie » et « Var Alpes-Maritimes », les prix d'un bien en zone inondable sont inférieurs d'environ 10% et 21%. Nous ne trouvons pas d'effet significatif dans la zone d'Aubagne très probablement parce que notre échantillon est trop petit et que le nombre de logements en zone inondable est trop faible (seulement 6,5%). Par ailleurs, en raison du faible nombre d'observations, nous avons été contraints de réduire le nombre de variables déterminants les prix. Par exemple, il ne nous a pas été possible de tester les interactions entre aménités environnementales et zone inondable afin d'identifier de potentiels arbitrages ou synergies.

Un travail sur des données plus nombreuses en observations et attributs des logements nous permettrait d'affiner ces valeurs avec des études spécifiques sur chacune de ces communes et sur des années de transactions immobilières différentes. Cela permettrait d'intégrer une plus grande diversité liée aux logements et aux spécificités des communes, et des chocs temporels exogènes sur les marchés immobiliers. En outre, nous pourrions identifier d'autres aménités environnementales en concurrence avec celles déjà considérées dans notre étude, par exemple les forêts, et d'autres risques, par exemple les feux de forêts, qui jouent un rôle important dans les zones d'étude. Enfin, nous pourrions mettre en œuvre des analyses d'économétrie spatiale : un ensemble de caractéristiques inobservables des logements et de leurs quartiers, qui varient ensemble dans l'espace avec les caractéristiques environnementales d'intérêt, pourraient être prises en compte, ce qui permettrait d'éviter des biais d'estimation.

Informations supplémentaires et contact :

Katrin Erdlenbruch : katrin.erdlbruch@inrae.fr

Serge Garcia: serge.garcia@inrae.fr