

**Une analyse interdisciplinaire des vulnérabilités
socioenvironnementales : le cas de falaises côtières
urbanisées en Méditerranée**

Cécilia Claeys, Jeremy Giuliano, Hervé Tepongning Megnifo, Laurent Fissier,
Anna Rouadjia, Cécile Lizée, Cyril Geneys, Nathalie Marçot

► **To cite this version:**

Cécilia Claeys, Jeremy Giuliano, Hervé Tepongning Megnifo, Laurent Fissier, Anna Rouadjia, et al..
Une analyse interdisciplinaire des vulnérabilités socioenvironnementales : le cas de falaises côtières
urbanisées en Méditerranée. Natures Sciences Sociétés, EDP Sciences, 2017, 25 (3), pp.241 - 254.
10.1051/nss/2017053 . hal-01768740

HAL Id: hal-01768740

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01768740>

Submitted on 17 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Une analyse interdisciplinaire des vulnérabilités socioenvironnementales : le cas de falaises côtières urbanisées en Méditerranée

Cécilia Claeys^{1,*}, Jérémy Giuliano^{2,a}, Hervé Tepongning Megnifo^{3,a}, Laurent Fissier^{4,a}, Anna Rouadjia⁵, Cécile Lizée⁶, Cyril Geneys⁶ et Nathalie Marçot⁷

¹ Sociologie, Aix-Marseille Université, UMR151 LPED, Marseille, France

² Géologie, ESAIP, Aix-en-Provence, France

³ Statistiques, Institut national de la statistique du Cameroun, Yaoundé, Cameroun

⁴ Géomatique-cartographie, bataillon de marins-pompiers, Marseille, France

⁵ Sociologie, Aix-Marseille Université, UMR151 LPED, Marseille, France

⁶ Psychologie sociale, bureau d'études C2psy, Manduel, France

⁷ Géologie, BRGM, Direction régionale Paca, Marseille, France

Reçu le 2 septembre 2016. Accepté le 10 juillet 2017

L'association de géologues et de sociologues n'est pas chose courante et cet article met en évidence l'intérêt et la richesse d'une telle collaboration. Thématique peu explorée mais combien d'actualité, le risque que constitue pour ses habitants l'érosion des falaises côtières est analysé à l'aide des concepts de vulnérabilité environnementale et vulnérabilité sociale. S'adossant à la thèse de Beck sur la redistribution des risques, les auteurs intègrent à leur réflexion la question des temporalités en s'attachant à rendre compte de la fabrication des risques naturels, de la mémoire que l'on en garde et des formes de leur acceptation. On suit les « trajectoires de vulnérabilité » d'une classe plutôt aisée et dotée de capital social et économique, qui choisit de s'installer dans le « déni environnemental » pour défendre la légitimité de sa présence sur les lieux.

La Rédaction

Résumé – Cet article présente une recherche interdisciplinaire associant sociologie et géologie. L'analyse porte sur la vulnérabilité urbaine vis-à-vis de l'érosion des falaises côtières. Le terrain d'étude est la commune de Carry-le-Rouet dont le littoral est constitué de falaises calcaires associées parfois à de la calcarénite, en alternance avec des niveaux sableux et argileux moins consolidés, d'une hauteur maximale de 40 m. L'analyse révèle que certains des quartiers les plus luxueux de la commune sont les plus exposés au risque d'érosion, échappant au « classique » cumul des vulnérabilités sociales et environnementales. Les riverains n'ignorent pas le risque, mais, attachés à une culture anthropocentrée et techniciste, ils occultent leur trajectoire de vulnérabilité. En outre, la capacité d'action de ces populations aisées leur permet de capter à leur profit les bénéfices de la solidarité territoriale, par l'obtention de travaux de renforcement financés par la puissance publique, tout en revendiquant un entre-soi socialement et ethniquement sélectif.

Mots-clés : falaises côtières / interdisciplinarité sociologie-géologie / littoral méditerranéen / risque d'éboulement-d'érosion / vulnérabilité socioenvironnementale

*Auteur correspondant : cecilia.claeys@univ-amu.fr

^a Hervé Tepongning Megnifo et Laurent Fissier étaient en stage de master lors de la réalisation de cette recherche, respectivement au sein du LPED (financement Observatoire hommes-milieux « Littoral méditerranéen ») et du BRGM (financement conseil régional Paca). Jérémy Giuliano est également consultant scientifique pour le cabinet GeoConseil (commune de Le Val, Var).

Abstract – Interdisciplinary analysis of socio-environmental vulnerabilities: urbanized cliffs on the Mediterranean coastline. This paper presents the results of an interdisciplinary research programme combining sociology and geology. Our analysis focuses on urban vulnerability in relation to the erosion of coastal cliffs. The study area centres on the coastal fringe of the town of Carry-le-Rouet (CLR). Geological observations were conducted from the regional scale (diachronic comparison of aerial orthophotos) down to the city level (Data Catalog “historical events” identified by visual observation and innovative scan Laser acquisition). The sociological survey, focussed on the town of CLR, combines 43 interviews and 125 questionnaires conducted with decision makers, professionals and residents. The analysis showed that the wealthiest neighbourhoods in the area are also the most exposed to cliff erosion, a break from the “classical” pattern of cumulative social and environmental vulnerabilities. Although well aware of the risk, these residents are attached to an anthropocentric and technical culture and tend to negate the vulnerability path, i.e. their responsibility for their deteriorating environmental vulnerability. Finally, these affluent and wealthy populations manage to manipulate territorial solidarity to their interest by having public authorities fund consolidation works, while insisting on keeping their socio-ethnic apartness.

Keywords: coastal cliffs / sociology-geology interdisciplinarity / Mediterranean coastline / risk of landslide-erosion / socio-environmental vulnerability

Cet article présente les résultats d’une recherche associant sociologie et géologie¹. L’analyse porte sur la vulnérabilité urbaine vis-à-vis de l’érosion des falaises côtières. Compte tenu de leur position sur l’interface terre/mer, les falaises littorales se distinguent des milieux continentaux par le fait qu’elles subissent une érosion combinant l’action des forçages météorologiques sub-aériens avec celle des forçages marins. Il convient en outre de distinguer le processus d’érosion qui s’inscrit dans le temps long et les mouvements de terrain (éboulements, glissements de terrain), événements ponctuels et localisés, participant au processus érosif global. Le terrain retenu est la frange côtière² de la commune de Carry-le-Rouet, située sur la Côte Bleue au nord-ouest de Marseille. Cette étude fournit des éléments de réflexion relatifs à la fabrication des risques naturels (Magnan et Duvat, 2015), à la mémoire et à l’acceptation

des risques côtiers (Rey-Valette *et al.*, 2012; Rulleau *et al.*, 2015), questionnant in fine les principes de solidarité et d’équité de la prévention des risques (Lambert, 2015).

Après une présentation du cadre théorique et de la démarche interdisciplinaire, l’analyse revient sur les processus sociohistoriques à l’origine des trajectoires de vulnérabilité (Magnan *et al.*, 2012) des riverains. Dans un deuxième temps, elle porte sur la mémoire locale du risque, déclinant expérience individuelle et « déni stratégique ». Enfin, les attentes des acteurs en matière de prévention et de protection sont analysées au prisme de leur rapport à la nature et à la technique, mais aussi en tant qu’aspirations économiquement et politiquement contextualisées.

Vulnérabilités socioenvironnementales

Les auteurs s’accordent sur le caractère multidimensionnel de la vulnérabilité, englobant le matériel (le bâti, les ouvrages, les denrées, les vies...) et le non-matériel (les représentations, les attentes, les stratégies des acteurs...) (Fabiani et Theys, 1987; Ercole, 1994). Les représentations et les perceptions des risques ont fait l’objet d’une attention particulière. Le cadre conceptuel des perceptions, dominé par le paradigme psychométrique (Slovic, 2000), rend compte des distorsions cognitives d’une réalité physique (potentiellement) objectivable. Le cadre conceptuel des représentations sociales en appréhendant les processus de « constructions sociales de savoirs ordinaires » (Moscovici, 1961) permet pour sa part d’échapper au dualisme réducteur ignorance vernaculaire/savoir savant. Enfin, Douglas et Wildavsky (1983) mettent en regard culture du risque et rapport à la science et à la nature. Ce dernier point fait écho à l’analyse des éthiques environnementales. Déclinées selon les auteurs en termes de biocentrisme

¹ Il présente les résultats interdisciplinaires d’un travail de recherche, le projet VALSE (Vulnérabilité et adaptation pour les sociétés face aux érosions de falaises côtières en région Paca) financé par le conseil régional Provence-Alpes-Côte d’Azur (Paca) (Marçot *et al.*, 2016) et coordonné par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). L’Observatoire hommes-milieux « Littoral méditerranéen » a ensuite octroyé un financement complémentaire pour l’approfondissement des traitements et des analyses des données sociologiques et leur articulation avec les approches géologiques (projet DEVMET-GEOSOC) (Claeys *et al.*, 2016). Pour une analyse géologique approfondie, le lecteur se reportera à la thèse de Giuliano (2015) réalisée au sein de l’UMR7329 Géoazur et de l’UMR7330 Cerege, laboratoires partenaires du projet VALSE.

² Nous entendons par frange côtière la « bande étroite située à proximité immédiate du trait de côte et directement concernée par sa mobilité » (Meur-Férec et Morel, 2004).

(valeur intrinsèque de chaque entité vivante), d'écocentrisme (communauté biotique incluant l'être humain [Larrère, 2006]) ou d'écoumène (articulation du social et de l'écologique [Berque, 2014]), ces éthiques ont en commun d'être des leviers critiques de l'héritage anthropocentriste de la modernité occidentale fondée sur un dualisme nature/culture (réel ou illusoire³) dans lequel la seconde entend exploiter et contrôler la première.

Le rapport au risque des individus est étroitement lié à leurs conditions matérielles d'existence. En effet, dès la fin du XIX^e siècle, le développement des statistiques publiques rend visible le cumul entre précarités socioéconomiques, exposition à des milieux de vie et des conditions de travail dégradés (Fassin, 2009). La notion d'environnement, lorsqu'elle était explicitement mobilisée, renvoyait à son acception traditionnelle désignant « ce qui nous entoure ». L'émergence de la problématique des inégalités environnementales est plus récente, née dans le sillon états-unien des *civil rights*. La notion d'environnement y est mobilisée dans son acception contemporaine, rendant compte de l'interaction problématique entre l'homme et la nature (Eizner, 1994). La récurrence du cumul des vulnérabilités environnementales, sanitaires et sociales y est analysée en termes de justice environnementale (Taylor, 2000). Inversement, le sociologue allemand Ulrich Beck (2001) défend la thèse selon laquelle les populations les plus vulnérables en termes d'exposition à un aléa ne sont pas toujours les plus démunies socialement et économiquement, questionnant ainsi le caractère systématique du cumul des vulnérabilités sociales et environnementales. Ce faisant, il met en exergue une restructuration des inégalités sociales traditionnelles à l'aune des risques contemporains. Son argumentaire s'appuie en particulier sur le caractère globalisant et incertain des risques contemporains ne permettant pas toujours aux classes aisées de s'en prémunir. Il fait aussi état de l'effet boomerang qui exposerait les responsables d'un risque à ses effets.

Par-delà le débat théorique, ces deux lectures de la vulnérabilité donnent à voir une pluralité de situations. Les situations d'inégalités environnementales se caractérisent par un cumul entre vulnérabilités sociales et expositions aux aléas environnementaux (Deboudt, 2010; Deldrève, 2015). L'absence généralisée de vulnérabilité pourrait relever d'une situation de justice sociale et environnementale, ou bien, observée de façon localisée, résulterait de processus de ségrégations

sociospatiales. La situation inverse correspondrait à la thèse de Beck. Néanmoins, les individus épargnés par toute forme de vulnérabilité sociale se caractérisent par une capacité d'action spécifique (Nussbaum, 2003) pouvant infléchir leur vulnérabilité environnementale.

Enfin, ces différentes vulnérabilités ne sont pas immuables. Elles évoluent dans le temps, interagissent entre elles ainsi que sur l'aléa, devenant dès lors « trajectoires de vulnérabilité » (Magnan *et al.*, 2012). Et lorsque l'aggravation de l'aléa est tout ou partie d'origine anthropique, il convient de souligner « l'évidente anthropisation des aléas dits naturels » (Ercole et Pigeon, 2000) qui deviennent « socio-naturels ». Or, « adopter une entrée par les « trajectoires de vulnérabilité » est [...] par essence un choix en faveur de l'interdisciplinarité » (Magnan *et al.*, 2012, p. 83). Tel est le propos de cet article.

Les outils d'un dialogue entre sociologie et géologie

Ce travail propose une « interdisciplinarité par le bas » (Zuindeau, 2006) faisant du terrain un « révélateur et catalyseur de convergences » (Riaux et Massuel, 2014). La délimitation des terrains, la construction des échantillons, la formulation des grilles d'entretien et de questionnaires, les analyses statistiques et spatiales ont fait l'objet d'une coconstruction associant sociologie et géologie.

Concernant la géologie, deux niveaux d'analyse sont retenus : l'ensemble de la région Paca et la commune de Carry-le-Rouet. À l'échelle régionale, une comparaison de jeux diachroniques d'orthophotographies aériennes (période 1922-2011) a été réalisée afin d'estimer l'érosion séculaire. Toutefois, la qualité des données ne permet pas de quantifier une érosion suffisamment significative car les seuils de détection (erreurs de mesures) sont parfois supérieurs au signal même de l'érosion (par exemple des taux d'érosion de l'ordre du mm/an encadrés par une incertitude de l'ordre du cm/an). Pour la commune de Carry-le-Rouet, deux bases de données concernant les événements de mouvements de terrain à l'échelle annuelle sont retenues : (i) un catalogue de données « événements historiques » recensées par observation visuelle empirique (base de données mouvements de terrain [BDMVT⁴] existant depuis la mise en place de la politique de prévention des risques naturels, en 1981) et actualisé par nos soins. Ce catalogue compte 21 événements sur le littoral de Carry-le-Rouet (20 éboulements et 1 glissement de terrain) avec des volumes allant de 250 à 500 m³ ; (ii) une base de données créée grâce à trois acquisitions Lidar (*Light detection and*

³ Le format de cet article ne permet pas de revenir sur le débat relatif au dualisme nature/culture faisant dialoguer, notamment, le *Nous n'avons jamais été modernes* de Bruno Latour (1991) avec *Par-delà nature et culture* de Philippe Descola (2005).

⁴ <http://www.georisques.gouv.fr>

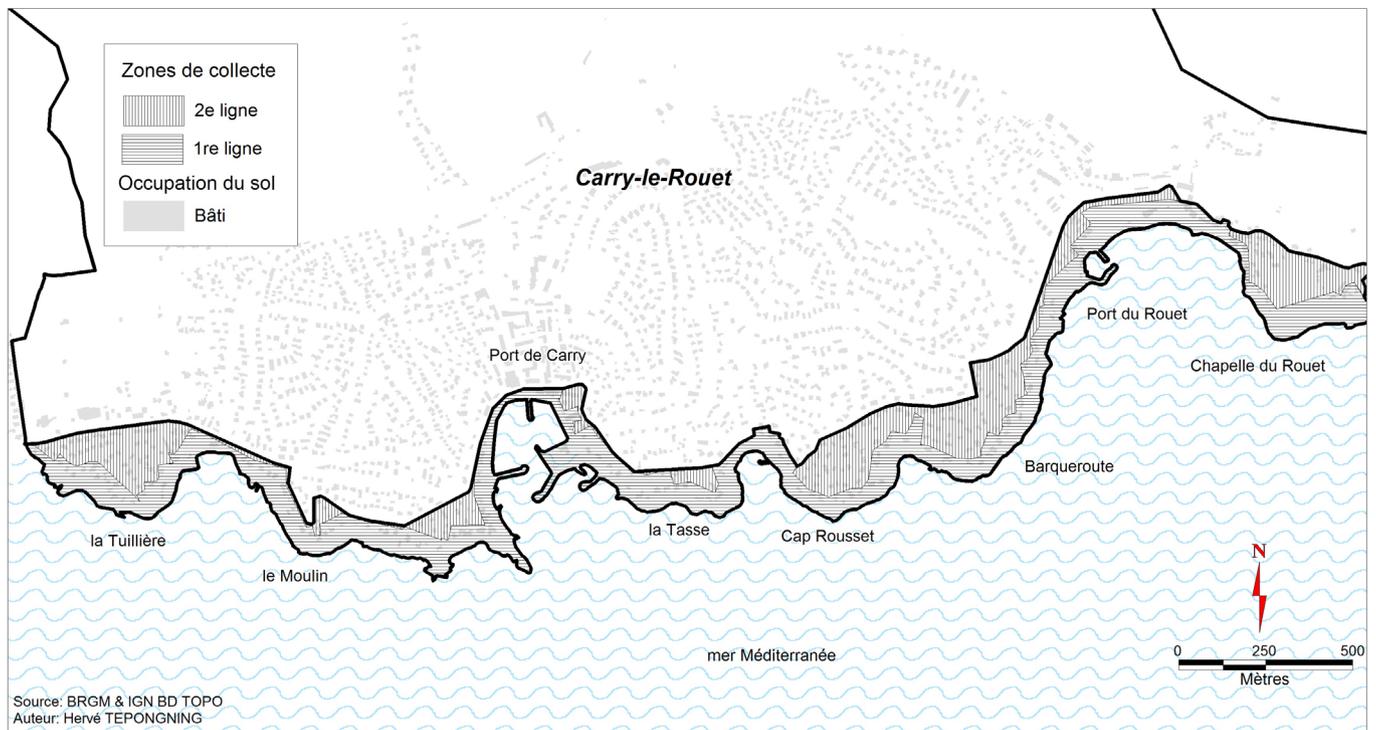


Fig. 1. Zone d'enquête et distinction première/seconde ligne (source : BRGM, IGN BD TOPO ; réalisation : H. Tepongning).

ranging) sur 3,5 km du littoral de Carry-le-Rouet a permis de mettre en évidence une érosion continue et de quantifier les éboulements, et a conduit à contraindre l'aléa de manière probabiliste. Cette approche permet de quantifier une érosion de l'ordre du centimètre par an en moyenne avec un volume total de plusieurs centaines de mètres cubes (Giuliano *et al.*, 2013a). L'utilisation des technologies Lidar a permis la réalisation de mesures fines dans le temps et l'espace. La méthode restituée avec fidélité les surfaces géométriques des falaises au travers de modèles numériques tridimensionnels. La mesure s'effectue à partir d'un bateau par télémétrie en calculant la distance parcourue par un faisceau laser entre l'appareil et la surface rocheuse. Plusieurs mesures séparées dans le temps permettent de réaliser un suivi des différents états successifs de l'érosion présenté sous la forme d'un catalogue de cicatrices d'événements et accompagné d'une cartographie très précise (de l'ordre du cm) (Dewez *et al.*, 2013 ; Michoud *et al.*, 2014). Cette méthode a permis de quantifier des mouvements de terrain sur une période totale d'environ 17 mois, période suffisante pour encadrer toutes les saisons et observer des cicatrices d'éboulement. Près de 15 000 cicatrices d'événements ainsi cataloguées informent sur les surfaces et les volumes érodés (Giuliano, 2015).

Les enquêtes sociologiques s'appuient sur des protocoles formulés par l'équipe, adaptés à l'approche interdisciplinaire et aux spécificités du territoire étudié.

L'enquête par entretiens semi-directifs a été réalisée auprès de 7 acteurs institutionnels (municipaux, départementaux, régionaux et étatiques), de 12 professionnels (agent immobilier, notaire, agent d'assurances, architecte, paysagiste, jardinier, maçon, syndic) et de 24 riverains (Claeys *et al.*, 2014). Selon les personnes, les entretiens avaient une durée allant de 30 minutes à près de 2 heures. Les grilles d'entretien associaient des questions communes à l'ensemble des interlocuteurs et d'autres adaptées au statut de chacun d'eux. Les questions portaient notamment sur les connaissances de l'érosion des falaises et les événements d'éboulements, sur les attentes en termes de prévention et de gestion ainsi que sur le rapport à la nature, à la technoscience et à la localité. Enregistrés et transcrits, les entretiens, en plus de relectures attentives, ont fait l'objet d'une analyse manuelle et informatisée (logiciel NVIVO) basée sur un découpage thématique classique. L'enquête par questionnaires a été réalisée auprès des riverains de la frange côtière de Carry-le-Rouet, en porte à porte (Fig. 1).

Les 358 résidences de la zone ont fait l'objet d'un passage de l'enquêteur. En cas de refus ou d'absence, un questionnaire était remis ou déposé dans la boîte aux lettres avec une enveloppe retour : 125 questionnaires ont été remplis, soit un taux de réponse de 35 %. Les données ont été soumises à un traitement statistique descriptif (logiciels Excel et R) et à un traitement SIG (logiciel

MapInfo). Les analyses proposées dans le cadre de cet article s'appuient sur une sélection de questions fermées (Tab. 1). Les corrélations présentées dans cet article sont toutes significatives (test du khi2).

Deux variables ont été construites en combinant données sociologiques et données géologiques : (i) la connaissance avérée des éboulements par les riverains. Cette variable prend la valeur 1 lorsque l'enquêté dit avoir entendu parler d'un éboulement que les données géologiques (catalogue d'événements historiques) confirment. Elle prend la valeur 0 si ces deux conditions ne sont pas remplies ; (ii) la proximité entre lieu d'habitation et éboulements catalogués. Pour chaque enquêté, la distance (à vol d'oiseau) qui sépare son habitation du lieu le plus proche ayant connu un éboulement (catalogue d'événements historiques actualisé) a été calculée. La médiane est égale à 170 m. Deux modalités sont créées : les habitants proches des événements (distance inférieure ou égale à 170 m) et les habitants qui en sont éloignés (distance supérieure à 170 m). Cette variable apporte un niveau d'information supplémentaire à la variable « première ligne » qui distingue les occupants des propriétés directement en front de mer et les riverains situés en seconde ligne (Fig. 1).

Résultats

Désir de rivage : de la distinction sociale à la vulnérabilité environnementale

Du « territoire du vide » au « désir du rivage » (Corbin, 1988), le littoral ne cesse de faire l'objet d'investissements immobiliers et récréatifs croissants (Vincent, 2006). La loi littoral⁵ intervient tardivement (Calderaro, 2010) et de façon contrastée (Daligaux et Minvielle, 2010) sur ce qui est devenu littoral d'empoigne (Paskoff, 1998) et territoire du trop-plein (Deboudt, 2012). Sur la Côte Bleue, le graal que constitue la vue sur la mer (Vincent, 2006 ; Robert, 2009) et la recherche de qualité de vie ont en quelques décennies transformé de modestes villages de cultivateurs et de pêcheurs en communes périurbaines prisées (Berthelot et Dubois, 2010 ; Roubaud et Donato, 2007). Drainant des populations aisées de l'agglomération marseillaise et du bassin d'emploi de l'étang de Berre, la commune qui n'abritait en 1924 que 265 âmes atteint aujourd'hui 6 320 habitants (Insee).

De Fernandel à Jean-Pierre Foucault, la présence de personnalités parmi les propriétaires de villa a participé au prestige du littoral carryen. Les premières maisons

isolées ont été absorbées par le « mouvement de densification des espaces urbanisés à usage résidentiel » (Robert, 2016) caractéristique de la Côte Bleue. Cette urbanisation est le fait de populations aisées. La moitié des habitants de la commune a un revenu disponible de plus de 27 677,5⁶ euros, supérieur de 7 800 euros au revenu disponible médian de la France métropolitaine et de plus de 8 250 euros aux revenus disponibles médians du département. L'échantillon de notre enquête par questionnaire est en effet composé de 61 % de classes supérieures, de 30 % de classes moyennes et de seulement 9 % de classes populaires.

Ces quartiers viennent s'approcher au plus près du trait de côte, exposant maisons, piscines et jardins à l'érosion des falaises. De ce point de vue, la situation carryenne tend à corroborer la thèse de Beck puisque ces quartiers huppés sont les plus exposés par l'aléa côtier. Les mouvements gravitaires peuvent découper littéralement les parois de ces falaises sous la forme de glissements de terrain ou de bancs rocheux, de détachements de surplombs, de chutes de blocs et de débris (pour reprendre les classifications de Varnes [1978] et celles de Costa et Lebreton [2010]). À Carry-le-Rouet, des événements de mouvements de terrain (principalement de type éboulements) ayant mobilisé des volumes de 250 à 500 m³ ont été observés ces dernières années. De tels phénomènes se produisent essentiellement lorsque la gravité l'emporte sur la résistance mécanique de la roche (Sunamura, 1992 ; Hampton, 2002 ; Young et Ashford, 2008). À Carry-le-Rouet, ils affectent les lithologies calcaires en alternance avec des niveaux sableux et argileux formant une érosion différentielle, ainsi que les conglomérats (poudingues et brèches) qui s'éboulent en masse. Sous l'action des forçages météorologiques (pluie, gel/dégel), les falaises se dégradent jusqu'à produire une rupture à l'origine d'un éboulement (Amitrano *et al.*, 2005 ; Rosser *et al.*, 2007 ; Senfaute *et al.*, 2009). La rupture peut aussi être anticipée par un forçage météorologique plus intense tel qu'une précipitation diluvienne à l'origine d'un éclatement de la roche faisant suite à une augmentation de la pression interne des fractures. Le phénomène peut s'accroître par apport d'eau d'origine anthropique en surface ou à faible profondeur (arrosages, fuites de piscines ou de canalisation) pouvant alimenter des nappes d'eau perchées dans le massif qui s'écoulent ensuite au niveau des joints stratigraphiques sur la falaise. À ce titre, la conception et le mode de gestion de ces habitations de haut standing pourraient aggraver le processus d'érosion. L'architecte rencontrée mentionne l'attrait de ses clients pour les jardins paysagers verdoyants grands consommateurs d'eau. Le jardinier

⁵ Loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral.

⁶ Médiane du revenu annuel disponible par unité de consommation (en euros).

Tab 1. Sélection des principaux résultats issus de l'enquête par questionnaire.

Question	Modalité	%	Échantillon d'enquête
Selon vous, les falaises littorales de Carry-le-Rouet sont-elles soumises à un processus d'érosion ?	Oui	98 %	De l'ensemble de l'échantillon (N=125)
Comment l'avez-vous appris ?	En le constatant par vous-même	86 %	
Sur une échelle de 1 à 4, quels sont les risques environnementaux auxquels vous pensez être personnellement exposé en habitant Carry-le-Rouet ?	3 ou 4	67 %	
Connaissance avérée des éboulements	Oui (l'enquêté dit avoir entendu parler d'un éboulement que les données géologiques confirment)	75 %	Parmi les habitants à 170 m ou moins d'un éboulement répertorié
		88 %	
		63 %	
Selon vous, votre habitation se situe-t-elle sur un terrain exposé à l'érosion des falaises du littoral de Carry-le-Rouet ?	Oui	22 %	De l'ensemble de l'échantillon
		34 %	Parmi les habitants de la première ligne
		38 %	Parmi les habitants à 170 m ou moins d'un éboulement répertorié
	Non	51 %	Parmi les habitants à 170 m ou moins d'un éboulement répertorié
Selon vous, quels sont les facteurs favorisant l'érosion des falaises du littoral de Carry-le-Rouet ?	Ensemble des réponses relatives à des facteurs naturels (mer, vagues, tempêtes, pluie, variations saisonnières de températures, vent)	99 %	De l'ensemble de l'échantillon
	La mer, les vagues et les tempêtes	92 %	
	Ensemble des réponses relatives à des facteurs anthropiques (passage de piétons près des falaises, bâtiments, piscines, construits à proximité des falaises)	48 %	
Quelle stratégie de gestion de l'érosion des falaises du littoral de Carry-le-Rouet préconiserez-vous ?	Réaliser des travaux de confortement des falaises	77 %	De l'ensemble de l'échantillon
Selon vous, qui devrait financer les travaux de confortement des falaises de la commune de Carry-le-Rouet ?	Les propriétaires privés	15 %	
	L'État	45 %	
	Le conseil départemental	45 %	
	Le conseil régional	49 %	
	La communauté urbaine	51 %	
La municipalité	29 %		
Afin de réduire l'exposition des habitants à l'érosion des falaises de Carry-le-Rouet, êtes-vous favorable ou non aux dispositions suivantes ?	Exproprier les habitants des maisons les plus exposées à l'érosion des falaises : défavorables	85 %	
	Interdire la réalisation de nouvelles constructions à proximité des falaises : favorables	88 %	

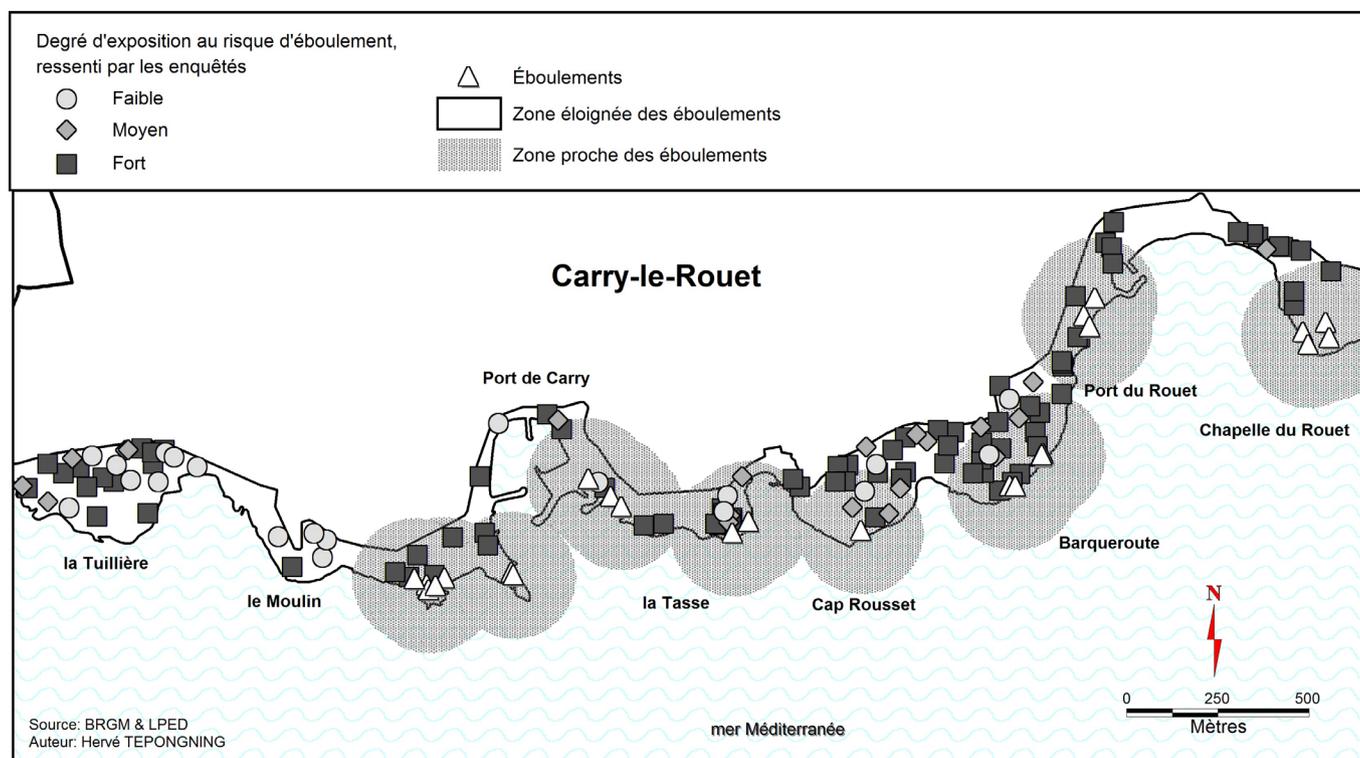


Fig. 2. Connaissance confirmée des éboulements par les riverains enquêtés (source : BRGM, LPED ; réalisation : H. Tepongning).

indique que « 100 % de ses clients carryens ont des jardins équipés d'arrosages automatiques ». Lors de l'enquête par questionnaire, 34 % des enquêtés déclarent avoir une piscine ; ils sont 39 % parmi les habitants de la première ligne. Ainsi, des dynamiques urbaines exposent de nouvelles populations à un aléa naturel préexistant. Puis, les modes d'habiter favorisent une aggravation de l'aléa qui devient dès lors socionaturel.

Se souvenir et s'inquiéter : de l'expérience vécue au déni stratégique

Les riverains identifient très majoritairement (98 % de l'échantillon) l'érosion du littoral de leur commune. Et 75 % d'entre eux mentionnent des zones d'éboulement confirmées par la mesure géologique. Ainsi que le montrent de précédents travaux (Roche *et al.*, 2016), la thèse du déficit de connaissances comme cause de l'exposition des populations au risque est une fois de plus réfutée. L'analyse des entretiens donne à voir une faible mémoire intergénérationnelle des éboulements. Cette situation est à mettre en regard de la dynamique démographique de cette commune, principalement due jusqu'en 2000 à un solde migratoire positif selon l'Insee. Plus de la moitié des riverains (52 %) interrogés est en effet originaire d'autres départements, et près d'un tiers de l'échantillon habite dans la commune depuis moins de 10 ans. Ce contexte de mobilité résidentielle se révèle défavorable à la transmission intergénérationnelle de la

connaissance vernaculaire des différents aléas locaux (Rey-Valette *et al.*, 2012). Interrogés sur la façon dont ils ont pris connaissance du phénomène d'érosion, 86 % des riverains déclarent l'avoir constaté par eux-mêmes. Ces derniers identifient d'autant mieux la présence d'éboulements qu'ils en sont proches. Le fait d'habiter sur la toute première ligne du front de mer constitue un premier facteur explicatif. Plus encore, 88 % des individus occupant un logement situé à 170 m ou moins d'un éboulement répertorié connaissent effectivement ces éboulements, contre 63 % parmi ceux habitant à plus de 170 m (Fig. 2).

Pour l'ensemble de nos interlocuteurs, les dispositifs techniques de confortement de la falaise sont mentionnés tout autant sinon plus que les traces des éboulements eux-mêmes. L'architecte remarque : « On savait qu'il y avait des éboulements parce qu'il y avait de gros travaux ». Cette visibilité d'une « mémoire matérielle » (Allouche et Nicolas, 2015) a un caractère rassurant pour les riverains, donnant à voir la garantie, réelle ou supposée, d'une maîtrise du risque. Les riverains tendent à se dire confiants même pour les secteurs non aménagés : « Elle a peut-être eu quelques petites érosions ou quelques trucs qui sont tombés mais rien de fondamental, il n'y a pas d'énormes pans de falaise qui sont tombés, par contre il y a peut-être de temps en temps des cailloux, des trucs qui tombent, ça c'est possible » commente ce riverain. Or, notre catalogue d'environ 15 000 événements donne à voir des cicatrices couvrant des surfaces entre 0,01 et 83 m² et des volumes compris entre 0,0028 et 65 m³ pour

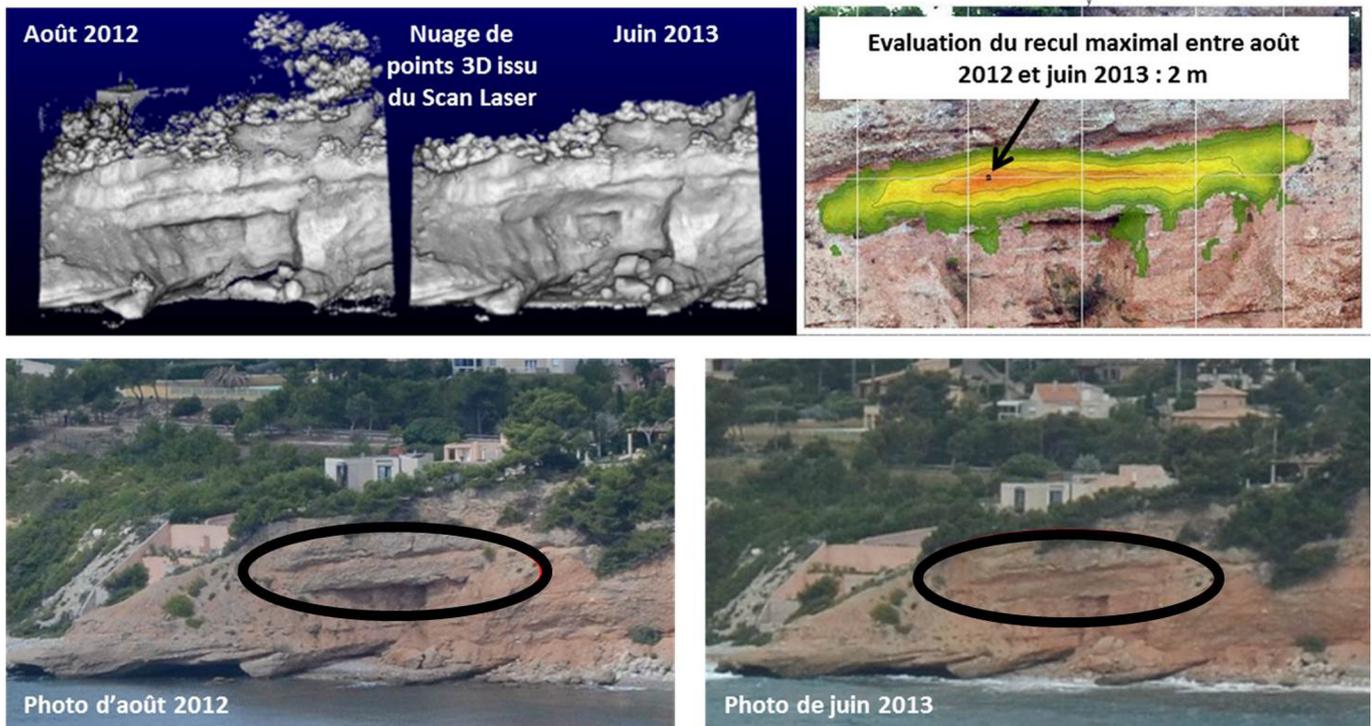


Fig. 3. Détection d'événements éboulements par Lidar le long du littoral rocheux de Carry-le-Rouet (© BRGM, 2016 [projet VALSE]).

la seule période allant de février 2011 à juillet 2012, compte tenu de la précision apportée par l'analyse du nuage de points 3D obtenu par le laser. Les relativisations de l'ampleur des processus géologiques par les acteurs sociaux rencontrés sont renforcées par l'invisibilité des traces de certains éboulements. Sans l'utilisation des technologies Lidar, la détection de l'érosion est difficile, même pour l'œil aguerri du géologue. D'une part, 99,9 % des événements érosifs sont inférieurs à 1 m^3 et, d'autre part, même des événements de plus grande ampleur peuvent échapper à l'observation non instrumentée, le déferlement des vagues supprimant les traces des éboulis en les remaniant. La [figure 3](#) montre, par exemple, un événement qui n'avait pas été identifié, alors que son ampleur est estimée à 56 m^3 par l'analyse différentielle entre deux levés Lidar. Il faut donc bien distinguer : (i) l'action de l'érosion continue de la falaise, difficilement perceptible à l'œil mais qui peut se mesurer avec les Lidar sur une courte durée, et qui se traduit en surface par des cicatrices de faible ampleur et en profondeur par une fragilisation du massif ; (ii) l'événement éboulement proprement dit, de plus grande ampleur (plusieurs centaines de m^3), qui se produit ponctuellement, causant parfois des dommages, plus facile à observer et à intégrer dans les catalogues d'événements que l'on retrouve dans les bases de données de mouvements de terrain.

De même, la datation d'un mouvement de terrain ne va pas de soi. Le paysagiste rencontré témoigne : « On

voit des rochers mais on ne voit pas ceux qui sont tombés récemment. Si ça se trouve, ça fait des années qu'ils sont tombés ». L'idée du temps long de la géologie s'est largement diffusée, amenant les individus à relativiser le risque du fait de la lenteur qu'ils associent aux processus d'érosion et de la rareté qu'ils attribuent aux éboulements. Ce riverain considère que « ça bouge peut-être d'un millimètre sur des années ». C'est là un ordre de grandeur récurrent chez nos interlocuteurs. Or, malgré toutes les incertitudes de la méthode, l'étude géologique de l'érosion séculaire à l'échelle de la région Paca a approché des ordres de grandeur de taux d'érosion compris entre le mm/an et le cm/an ([Giuliano, 2015](#)). À l'échelle communale, les instabilités détectées à partir des mesures Lidar sont très localisées. L'érosion annuelle qui affecte la base des falaises au niveau des sous-cavages est trois fois supérieure (environ $1,5 \text{ cm}/\text{an}$ en moyenne) à celle qui engendre des chutes de blocs épars et découpés sur l'ensemble des parois (environ $0,5 \text{ mm}/\text{an}$ en moyenne). L'ordre de grandeur du millimètre sur des années généralement mentionné par les Carryens demeure néanmoins en dessous de nos seuils d'estimation locaux (de l'ordre de 1 à $4 \text{ cm}/\text{an}$) ([Giuliano, 2015](#)).

Quelques rares interviewés se démarquent de cette tendance à la relativisation. Le personnel de la réserve marine, de par sa fréquentation quotidienne du littoral et la vision sous-marine qu'il en a, constitue un témoin privilégié : « On est allé voir sous l'eau ce que ça donnait,

témoigne l'un d'entre eux. Y'a eu clairement un gros évènement qui a touché la falaise de façon très visible, qui a touché le bas de falaise, et puis des blocs dans l'eau qu'on a retrouvés». Parmi les riverains interviewés, les mieux informés sont les membres d'une famille propriétaire depuis trois générations d'une maison située en face de la falaise de Barqueroute particulièrement touchée par les éboulements. Ils furent aussi les témoins directs de l'éboulement mortel de 1965. « Vous voyez, nous sommes face à une autre falaise... Et au fur et à mesure des années, nous constatons des éboulis », précise Madame. Ce type de témoignage fait exception face à la relativisation ambiante : « On n'est pas dans une situation comparable à celle d'Étretat », souligne, à l'instar de plusieurs autres, un riverain confiant. Certes, l'activité gravitaire produite au cours du XX^e et du XXI^e siècles (érosion moyenne de l'ordre du $\text{cm}\cdot\text{an}^{-1}$) est relativement faible en région Paca par rapport aux côtes atlantiques ou du nord de l'Europe. En revanche, au cours de la période historique (entre 290 ans et 6 800 ans avant le présent), des tempêtes extrêmes auraient engendré une érosion de grande ampleur sur la côte Paca à l'origine d'une forte abrasion marine des falaises. Quant à l'échelle plus ancienne du Quaternaire (centaine de milliers d'années), la côte régionale se serait formée sous l'action d'une très longue érosion produite lors de plusieurs variations du niveau marin associées aux grands épisodes de changements climatiques (Giuliano *et al.*, 2013b ; Giuliano, 2015). Les falaises subissent actuellement une phase de dégradation préparant de futures instabilités gravitaires bien plus conséquentes que ce que nous connaissons de nos jours (action combinée des prochaines tempêtes d'intensité pluriséculaire, voire millénaire avec la hausse du niveau marin).

Enfin, plus les questions adressées aux riverains concernent leur sphère privée, plus ces derniers nuancent leurs réponses. Si 98 % de l'échantillon soulignent que les falaises carryennes sont soumises à l'érosion, 67 % estiment y être personnellement fortement ou très fortement exposés et seulement 22 % considèrent que leur habitation est directement concernée. Les habitants les plus proches du front de mer considèrent plus que les autres que leur terrain peut subir les effets de l'érosion des falaises littorales (34 % contre 10 %), et plus encore s'ils vivent à 170 m ou moins des événements d'éboulement (38 % contre 7 %). Néanmoins, 51 % des habitants vivant à proximité des éboulements catalogués considèrent que leur logement n'est pas concerné. Lors des entretiens, certains soulignent que leur maison est en retrait par rapport à la falaise : « Ici on est sur le bord si on veut, mais on est quand même assez éloignés de la falaise », considère ce riverain, ajoutant tout de même un « j'espère ». D'autres raisonnent en termes de robustesse : « Et je vous dis, elle [sa maison] est sur la roche mère, donc ça bouge pas d'un millimètre ». Cette opposition entre connaissance de l'érosion et minimisation

de l'exposition de leur bien pourrait relever d'un « biais d'optimisme » (Peretti-Watel, 2003), amenant les individus à sous-estimer les risques qu'ils courent afin de corriger une situation de « dissonance cognitive » (Festinger, 1957), phénomène récurrent chez les habitants exposés à l'érosion des littoraux (Hellequin *et al.*, 2013 ; Rulleau *et al.*, 2015). Ces biais cognitifs ne sont cependant pas les seuls en jeu. Les relativisations des riverains portent en effet moins sur l'aléa lui-même que sur leur trajectoire de vulnérabilité, soit in fine sur leur part de responsabilité et ses conséquences économiques. Il s'agirait dès lors aussi, sinon d'abord, d'un déni stratégique. Nous entendons par déni stratégique l'occultation/minimisation de l'estimation d'une situation (niveau de risque, impact sur le milieu...) opéré (consciemment ou non) par les individus afin de se prémunir du coût individuel (psychologique et/ou économique) que sa reconnaissance pourrait induire (Barthélémy et Claeys, 2016).

Un rapport au risque anthropocentré et techniciste

Les riverains attribuent de façon quasi unanime (99 %) l'érosion à des causes naturelles. Le rôle de la mer est le plus fréquemment mentionné (92 % des répondants). Et en effet, l'action répétée des vagues fragilise la base de la falaise en formant des sous-cavages qui mettent en porte-à-faux la falaise (Brossard et Duperré, 2004 ; Erikson *et al.*, 2007). Les habitants sont en revanche moins enclins à identifier des facteurs anthropiques (48 % des répondants). L'inquiétude exprimée par ce riverain de la première ligne fait exception : « Mon voisin d'à côté les [eaux de piscine] envoyait à la mer. Je les entendais couler, donc ça me faisait pas beaucoup plaisir, parce que je savais qu'il était en train de détruire la falaise ». Inversement, les trajectoires de vulnérabilité sont dénoncées par les acteurs institutionnels hors municipalité carryenne. La direction départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-du-Rhône (DDTM13) souligne que « les soucis qu'ils [les riverains] ont actuellement, c'est un peu parce qu'ils les ont provoqués [...] en plus de l'érosion, je dirais, naturelle, il y a l'utilisation de l'eau qu'ils peuvent en faire, c'est-à-dire que s'ils ont une belle pelouse et un beau jardin, il faut l'arroser, donc l'eau, elle va aussi descendre, en plus de la pluie... et... va permettre de détacher de plus gros morceaux ». Inversement, un élu municipal associe la présence accrue d'écoulements d'eau à la résurgence de sources anciennes : « C'est des infiltrations d'eau de pluie, d'eau de sources qui sortent régulièrement alors qu'on est en période de sécheresse, des fois, on s'aperçoit qu'il y a des sources qui sortent et les anciens de Carry vous disent oui, mais là, ça coulait ».

Concernant les solutions à adopter face à l'érosion, les riverains sont majoritairement demandeurs de travaux de



Fig. 4. Exemples de parades ayant atteint leurs limites.

À gauche, béton projeté fissuré sur le sentier du Lézard à Carry-le-Rouet (© BRGM, 2012) ; à droite, grillage pendu arraché sur le littoral de Saint Cyr-sur-Mer dans le Var (© BRGM, 2015).

confortement (77 % de l'échantillon). Élus municipaux et riverains partagent une confiance commune dans la technique comme rempart face à une nature qu'il convient de maîtriser. Ce riverain dont le terrain a été touché par un éboulement témoigne : « Ils l'ont stabilisé en injectant du béton, de temps en temps il y a des pierres qui tombent quand il pleut et tout ça, mais enfin bon, ma maison je ne la vois pas encore en bas, quoi ». Cet élu municipal est confiant : « Il y avait un problème de stabilité de la roche à un moment donné. On a fait les travaux nécessaires. Donc on vivra pas la fin de la ville non plus, ni mes enfants ni mes petits-enfants ».

Les techniques de protection mises en place à Carry-le-Rouet agissent, soit en s'opposant aux conséquences du phénomène une fois qu'il est déclenché (techniques réparatrices/parades passives consistant, par exemple, à poser des grillages ou des filets pendus), soit en traitant la cause du phénomène (techniques curatives/parades actives) à l'aide de béton projeté, par exemple. Or, lorsque ces techniques ne sont pas adaptées à la configuration du terrain, au contexte géologique et géomorphologique, et ne tiennent pas compte des circulations d'eau, elles atteignent rapidement leurs limites (Fig. 4). En outre, elles ne peuvent qu'apporter des réponses temporaires à un processus d'érosion inéluctable.

Le recours à ces travaux de confortement s'inscrit dans une posture techniciste politiquement et économiquement située. Comme le soulignent Allouche et Nicolas (2015, p. 53), « l'aménagement lourd du littoral peut être mobilisé comme une figure démonstrative d'une action publique et volontariste ». Ces travaux sont d'autant plus rassurants qu'à Carry-le-Rouet, les édiles et les riverains des falaises érodées peuvent ne faire qu'un.

« La mer a mangé petit à petit le domaine public et a atteint... Par exemple, on a la villa de l'ancien conseiller municipal, qui a la terrasse qui est descendue en bas, carrément », témoigne un riverain. Là encore, les seuls acteurs rencontrés exprimant des réserves vis-à-vis des travaux de confortement appartiennent à des institutions publiques hors municipalité. La DDTM souligne que « la mer gagnera toujours sur le long terme ». La direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Provence-Alpes-Côte d'Azur (Dreal Paca) s'interroge sur les limites de la maîtrise des risques : « On ne peut pas trop lutter. Mais ça, c'est difficile à dire, l'homme voudrait que la nature soit comme il a envie qu'elle soit ». Comme le soulignent Mineo-Kleiner et Meur-Férec (2016), contrairement aux élus municipaux, les représentants de l'État tendent à s'inscrire pleinement dans l'esprit des réformes des politiques de prévention des risques et de la « gestion durable » des territoires (loi Barnier 1995⁷, loi Bachelot 2003⁸, stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (SNGITC⁹) 2012, loi Mapam 2014¹⁰ ...).

Ces divergences stratégiques et éthiques vont de pair avec des questionnements plus prosaïques relatifs au financement des travaux. Seulement 15 % de l'échantillon

⁷ Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement.

⁸ Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

⁹ <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/strategie-nationale-de-gestion-integree-du-trait-r434.html>.

¹⁰ Loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles.

déclarent qu'il revient (tout ou partie) aux propriétaires de financer le confortement des falaises. Trois des riverains interviewés mentionnent avoir fait réaliser à leurs frais des travaux de protection. Ils se plaignent de l'inégale répartition spatiale des aménagements financés par la mairie, dénonçant les connivences entre certains riverains et la municipalité : « Ça s'est produit chez des gens très importants à la municipalité, alors on a trouvé les sous pour refaire », ironise l'un d'entre eux. Ces riverains présentent leur initiative comme une réponse à l'abandon de la puissance publique, les amenant dès lors à rompre avec le principe de solidarité. L'un d'eux commente : « Ma foi, j'ai sécurisé de ma poche, donc ça m'embêterait [de payer] pour sécuriser les autres ».

Pour ces riverains, tout comme pour la grande majorité des répondants au questionnaire, il reviendrait à la puissance publique de financer le confortement des falaises. Ces derniers convoquent l'État (44,6% des réponses), le conseil départemental (45%), le conseil régional (49%), et la communauté urbaine (51%). La municipalité demeure la moins mentionnée (29%). Telle est aussi l'aspiration de la municipalité carryenne qui se heurte néanmoins au cadre juridique en vigueur. « On a ressorti les dossiers qui disent que malheureusement c'est en finalité le maire qui est responsable », déplore cet élu municipal. La Dreal pour sa part convoque le principe du recul stratégique, conscient néanmoins des résistances locales : « Il faut penser à un recul stratégique, mais alors là, on... C'est quelque chose en France qu'on n'a pas l'habitude de faire ». En effet, 85% des riverains interrogés se disent défavorables à l'expropriation des habitants les plus exposés. Inversement, 88% d'entre eux sont favorables à l'interdiction de nouvelles constructions à proximité des falaises. Mais ces réponses sont davantage motivées par un refus de densification urbaine que par un principe de prévention des risques. « Le problème fondamental de Carry c'est qu'il y a de plus en plus de gens qui veulent construire, qu'il y a de plus en plus de maisons et que les voies d'accès commencent à être de plus en plus encombrées », résume ce riverain. La question d'une « surfréquentation » exogène et métissée est aussi régulièrement mentionnée par les riverains interviewés.

Dans ces quartiers, rues privatisées, villas protégées de hautes clôtures et systèmes de vidéosurveillance sont autant de matérialisations d'un entre-soi sélectif. Ces processus de ségrégation sociospatiale¹¹, prennent ici une forme explicite par la création non plus seulement de résidences privées, mais de véritables quartiers fermés et surveillés (Dorier *et al.*, 2012).

¹¹ Un thème classique de la sociologie urbaine, dont on trouvera une synthèse actualisée dans Oberti et Préteceille (2016).

Conclusion

Certains des quartiers les plus luxueux de la commune de Carry-le-Rouet sont aussi les plus exposés au risque d'érosion, échappant au cumul des vulnérabilités sociales et environnementales. Le désir de rivage et la recherche de la vue sur mer ont amené ces classes aisées à s'exposer à l'inéluctable érosion des falaises côtières et à leurs éboulements. En conclure à l'instar de Beck que les risques contemporains induisent une restructuration des inégalités sociales demeure néanmoins hâtif. Les riverains rencontrés n'ignorent pas le risque, infirmant une fois encore la thèse du déficit de connaissance comme cause d'exposition au risque (Rocle *et al.*, 2016). Mais attachés à une culture anthropocentrée et techniciste, ils tendent à occulter leur trajectoire de vulnérabilité, ce processus inscrit dans le temps (Magnan *et al.*, 2012) transformant peu ou prou les aléas naturels en aléas socationaux (Ercole et Pigeon, 2000). Ils s'inscrivent dans une éthique anthropocentrée, car pour eux, il s'agit d'un risque naturel dont l'être humain a toute légitimité à se protéger sans mettre en cause sa présence sur les lieux. Ils s'inscrivent dans une posture techniciste, car le contrôle du risque par des dispositifs anthropiques demeure à leurs yeux la meilleure solution. Ce déni stratégique opéré par les riverains occulte in fine leur rôle dans l'aggravation de leur vulnérabilité environnementale et de possibles conséquences contentieuses et financières.

En outre, ces riverains aisés ont une capacité d'action leur permettant de rétroagir sur leur vulnérabilité environnementale. Les moins bien dotés en capital social se résignent à se protéger à leurs frais. Dénonçant d'abord le manque de solidarité territoriale, ils en contestent ensuite les fondements, dès lors qu'ils ont été amenés à y renoncer. Les mieux dotés en capital social, pour leur part, tendraient plus que les autres à bénéficier des travaux de confortement des falaises financés par la puissance publique. Dans ce cas, la capacité d'action de ces populations aisées et influentes prend la forme d'un captage à leur profit d'une solidarité territoriale, tout en revendiquant un entre-soi socialement sélectif, amenant à s'interroger à la suite de Lambert (2015) sur les principes d'équité des politiques de gestion des risques.

Enfin, les stratégies de la mairie s'embarrassent peu du dilemme observé ailleurs chez d'autres élus municipaux lorsqu'il s'agit de choisir entre urbanisation et limitation de l'exposition des habitants aux risques côtiers (Meur-Férec et Rabuteau, 2014). À ce titre, les aspirations anthropocentrées et technicistes des élus municipaux carryens et de leurs administrés tranchent tout particulièrement avec les stratégies nationales. Cette étude de cas conforte incontestablement les interrogations soulevées par Mineo-Kleiner et Meur-Férec (2016) concernant le long chemin à parcourir pour la mise en œuvre de l'ambitieuse stratégie nationale de gestion

intégrée du trait de côte initiée en 2012. L'expérience carryenne souligne aussi, qu'à ce jour, la concertation du public et des élus locaux ne saurait être un outil suffisant, tant les aspirations de ces derniers peuvent être éloignées de ces nouvelles stratégies en matière de prévention des risques.

Références

- Allouche A., Nicolas L., 2015. Entre perceptions, publicisation et stratégies d'acteurs, la difficile inscription des risques littoraux dans l'action publique : focus camarguais, *Vertigo*, Hors-série 21 «Droit des risques littoraux et changement climatique: connaissance, anticipation et innovation», <http://dx.doi.org/10.4000/vertigo.15766>.
- Amitrano D., Grasso J.-R., Senfaute G., 2005. Seismic precursory patterns before a cliff collapse and critical point phenomena, *Geophysical Research Letters*, 32, 8, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2004GL022270/pdf>.
- Barthélémy C., Claeys C., 2016. La (sur)fréquentation du littoral. Une analyse sociologique à partir du cas des calanques marseillaises, in Robert S., Melin H. (Eds), *Habiter le littoral. Enjeux contemporains*, Aix-en-Provence, Presses universitaires de Provence/Presses universitaires d'Aix-Marseille, 25-38.
- Beck U., 2001. *La société du risque: sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Aubier.
- Berque A., 2014. *La mésologie, pourquoi et pour quoi faire ?*, Nanterre, Presses universitaires de Paris Ouest.
- Berthelot D., Dubois J., 2010. Quand le rapport à la mer organise les inégalités résidentielles (Ensuès-la-Redonne, Côte Bleue, Bouches-du-Rhône), in Deboudt P. (Ed.), *Inégalités écologiques, territoires littoraux et développement durable*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 133-156.
- Brossard J., Duperret A., 2004. Coastal chalk cliff erosion: experimental investigation on the role of marine factors, in Mortimore R.N., Duperret A. (Eds), *Coastal chalk cliff instability*, London, Geological Society of London, 109-120.
- Calderaro N., 2010. La loi Littoral et le juge. Vingt ans de jurisprudence sur la façade méditerranéenne française, *Méditerranée*, 115, 69-77.
- Claeys C., Marçot N., Fissier L., Giuliano J., Lebourg T., Godard V., Dewez T., 2014. L'érosion des falaises côtières en région PACA : une approche interdisciplinaire géologie/sociologie, in Hénaff A., Meur-Férec C. (Eds), *Actes du colloque international «Connaissance et compréhension des risques côtiers : aléas, enjeux, représentations, gestion* », 3-4 juillet, Brest, Université de Bretagne occidentale, 465-487, <http://cocorisco.sciencesconf.org/>.
- Claeys C., Tepongning Megnifo H., Marçot N., 2016. *Développements méthodologiques à partir d'un corpus de données interdisciplinaires géologie/sociologie (DEV-METGEOSOC) relatif à la vulnérabilité des populations à l'érosion des falaises côtières méditerranéennes*. Rapport final, Observatoire hommes-milieux «Littoral méditerranéen».
- Corbin A., 1988. *Le territoire du vide. L'Occident et le désir du rivage*, Paris, Aubier.
- Costa S., Lebreton P., 2010. Milieux littoraux. Formes, processus et dynamiques, in ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, *La gestion du trait de côte*, Versailles, Quæ, 1-74.
- Daligaux J., Minvielle P., 2010. De la loi littoral à la gestion intégrée des zones côtières. Regard critique sur vingt ans d'urbanisation des littoraux méditerranéens français, *Méditerranée*, 115, 55-67, <http://mediterranee.revues.org/5122>.
- Deboudt P. (Ed.), 2010. *Inégalités écologiques, territoires littoraux & développement durable*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion.
- Deboudt P., 2012. Testing integrated coastal zone management in France, *Ocean & Coastal Management*, 57, 62-78.
- Deldrève V., 2015. *Pour une sociologie des inégalités environnementales*, Bruxelles, Peter Lang.
- Descola P., 2005. *Par-delà nature et culture*, Paris, Gallimard.
- Dewez T.J.B., Rohmer J., Regard V., Cnudde C., 2013. Probabilistic coastal cliff collapse hazard from repeated terrestrial laser surveys: case study from Mesnil Val (Normandy, northern France), in Conley D., Masselink G., Russel P., O'Hare T. (Eds), *Proceedings of the 12th International Coastal Symposium 2013, 8-12 April, Plymouth (England)*, *Journal of Coastal Research*, Special Issue, 65, 1, 702-707.
- Dorier E., Berry-Chikhaoui I., Bridier S., 2012. Fermeture résidentielle et politiques urbaines, le cas marseillais, *Articulo. Journal of Urban Research*, 8, <http://dx.doi.org/10.4000/articulo.1973>.
- Douglas M., Wildavsky A., 1983. *Risk and culture. An essay on the selection of technological and environmental dangers*, Berkeley (CA), University of California Press.
- Eizner N., 1994. *Les représentations sociales de l'environnement. Le cas de la France*. Rapport, contrat MRT/CNRS n° 501433, Paris, ministère de la Recherche et de la Technologie/CNRS.
- Ercole R. de, 1994. Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbains: concepts, typologie, mode d'analyse, *Revue de géographie alpine*, 82, 4, 87-96.
- Ercole R. de, Pigeon P., 2000. L'évaluation du risque à l'échelle internationale: méthodologie et application aux diagnostics préalables aux actions de préparation et de prévention des catastrophes, *Cahiers savoisiens de géographie*, 1, numéro D «La géographie des risques dits "naturels": entre géographie fondamentale et géographie appliquée», 29-36.
- Erikson L.H., Larson M., Hanson H., 2007. Laboratory investigation of beach scarp and dune recession due to notching and subsequent failure, *Marine Geology*, 245, 1-4, 1-19.
- Fabiani J.-L., Theys J., 1987. *La société vulnérable. Évaluer et maîtriser les risques*, Paris, Presses de l'École normale supérieure.

- Fassin D. (Ed.), 2009. Inégalités et santé, *Problèmes politiques et sociaux*, 960, Paris, La Documentation française.
- Festinger L., 1957. *A theory of cognitive dissonance*, Evanston (Ill.)/New York, Row/Peterson.
- Giuliano J., 2015. *Érosion des falaises de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Évolution et origine de la morphologie côtière en Méditerranée : télédétection, géochronologie, géomorphologie*. Thèse de doctorat, Nice, Université Nice-Sophia-Antipolis.
- Giuliano J., Dewez T., Godard V., Lebourg T., Marçot N., 2013a. Sea cliff erosion monitoring by boat-borne Laser-scanning. Communication à la 8th IAG International conference on geomorphology, 27-31 août, Paris.
- Giuliano J., Lebourg T., Godard V., Dewez T., Tric E., Marçot N., 2013b. Large scale structural control on regional coastline orientations: example from South-Eastern France, in Conley D., Masselink G., Russel P., O'Hare T. (Eds), *Proceedings of the 12th International Coastal Symposium 2013, 8-12 April, Plymouth (England)*, *Journal of Coastal Research*, Special Issue, 65, 1687-1691.
- Hampton M.A., 2002. Gravitational failure of sea cliffs in weakly lithified sediment, *Environmental & Engineering Geoscience*, 8, 3, 175-191.
- Hellequin A.-P., Flanquart H., Meur-Férec C., Rulleau B., 2013. Perceptions du risque de submersion marine par la population du littoral languedocien : contribution à l'analyse de la vulnérabilité côtière, *Natures Sciences Sociétés*, 21, 4, 385-399, <http://dx.doi.org/10.1051/nss/2014002>.
- Lambert M.-L., 2015. Le recul stratégique : de l'anticipation nécessaire aux innovations juridiques, *VertigO*, Hors-série 21 « Droit des risques littoraux et changement climatique : connaissance, anticipation et innovation », <http://dx.doi.org/10.4000/vertigo.15812>.
- Larrère C., 2006. Éthiques de l'environnement, *Multitudes*, 24, 1, 75-84, <http://dx.doi.org/10.3917/mult.024.0075>.
- Latour B., 1991. *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte.
- Magnan A., Duvat V., Garnier E., 2012. Reconstituer les « trajectoires de vulnérabilité » pour penser différemment l'adaptation au changement climatique, *Natures Sciences Sociétés*, 20, 1, 82-91.
- Magnan A., Duvat V., 2015. La fabrique des catastrophes « naturelles », *Natures Sciences Sociétés*, 23, 2, 97-108.
- Marçot N., Dewez T., Giuliano J., Claeys C., Lebourg T., Godard V., Prémaillon M., Fissier L., Rouadjia A., Tepongning Megnifo H., Mathon C., Stépanian A., 2016. *Projet VALSE : Vulnérabilité et adaptation pour les sociétés face aux érosions de falaises côtières en région Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Rapport final n° BRGM/RP-64069-FR, Marseille, BRGM.
- Meur-Férec C., Morel V., 2004. L'érosion sur la frange côtière : un exemple de gestion des risques, *Natures Sciences Sociétés*, 12, 3, 263-273.
- Meur-Férec C., Rabuteau Y., 2014. Plonevez-les-Flots : un territoire fictif pour souligner les dilemmes des élus locaux face à la gestion des risques côtiers, *L'espace géographique*, 43, 1, 18-34, <http://dx.doi.org/10.3917/eg.431.0018>.
- Michoud C., Carrea D., Costa S., Derron M.H., Jaboyedoff M., Delacourt C., Maquaire O., Letortu P., Davidson R., 2014. Landslide detection and monitoring capability of boat-based mobile laser scanning along Dieppe coastal cliffs, Normandy, *Landslides*, 12, 2, 403-418, <https://dx.doi.org/10.1007/s10346-014-0542-5>.
- Mineo-Kleiner L., Meur-Férec C., 2016. Relocaliser les enjeux exposés aux risques côtiers en France : points de vue des acteurs institutionnels, *VertigO*, 16, 2, <http://dx.doi.org/10.4000/vertigo.17656>.
- Moscovici S., 1961. *La psychanalyse, son image et son public*, Paris, Presses universitaires de France.
- Nussbaum M., 2003. Capabilities as fundamental entitlements: Sen and social justice, *Feminist Economics*, 9, 2-3, 33-59.
- Oberti M., Prêteceille E., 2016. *La ségrégation urbaine*, Paris, La Découverte.
- Paskoff R., 1998 [1^{re} éd. 1985]. *Les littoraux, impact des aménagements sur leur évolution*, Paris, Masson.
- Peretti-Watel P., 2003. *Sociologie du risque*, Paris, Armand Colin.
- Rey-Valette H., Rulleau B., Meur-Férec C., Flanquart H., Hellequin A.-P., Sourisseau E., 2012. Les plages du littoral languedocien face au risque de submersion : définir des politiques de gestion tenant compte de la perception des usagers, *Géographie, Économie, Société*, 14, 4, 369-391.
- Riaux J., Massuel S., 2014. Construire un regard sociohydrologique (2). Le terrain en commun, générateur de convergences scientifiques, *Natures Sciences Sociétés*, 22, 4, 329-339, <http://dx.doi.org/10.1051/nss/2014046>.
- Robert S., 2009. *La vue sur mer et l'urbanisation du littoral : approche géographique et cartographique sur la côte d'Azur et la Riviera du Ponant*. Thèse de doctorat en géographie, Nice, Université Nice-Sophia-Antipolis.
- Robert S., 2016. Entre étalement et densification : une approche fine de l'urbanisation littorale sur la Côte Bleue, Provence, *Cybergeo: European Journal of Geography*, 764, <http://dx.doi.org/10.4000/cybergeo.27451>.
- Rocle N., Bouet B., Chasseraud S., Lyser S., 2016. Tant qu'il y aura des « profanes »... dans la gestion des risques littoraux. Le cas de l'érosion marine à Lacanau, *VertigO*, 16, 2, <http://dx.doi.org/10.4000/vertigo.17646>.
- Rosser N., Lim M., Petley D., Dunning S., Allison R., 2007. Patterns of precursory rockfall prior to slope failure, *Journal of Geophysical Research*, 112, F04014, <http://dx.doi.org/10.1029/2006JF000642>.
- Roubaud L., Donato A., 2007 [1^{re} éd. 1993]. *Carry-le-Rouet*, Saint-Rémy-de-Provence, Équinoxe.
- Rulleau B., Rey-Valette H., Flanquart H., Hellequin A.-P., Meur-Férec C., 2015. Perception des risques de submersion marine et capacité d'adaptation des populations littorales. « On a eu la guerre, ils auront les inondations ! », *VertigO*, Hors-série 21 « Droit des risques littoraux et changement climatique : connaissance, anticipation et innovation », <http://dx.doi.org/10.4000/vertigo.15811>.
- Senfaute G., Duperret A., Lawrence J.A., 2009. Micro-seismic precursory cracks prior to rock-fall on coastal chalk cliffs: a case study at Mesnil-Val, Normandie, NW France, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, 1625-1641.

- Slovic P., 2000. *The perception of risk*, London, Earthscan.
- Sunamura T., 1992. *Geomorphology of rocky coasts*, Chichester, John Wiley.
- Taylor D.E., 2000. The rise of the environmental justice paradigm. Injustice framing and the social construction of environmental discourses, *American Behavioral Scientist*, 43, 4, 508-580.
- Varnes D.J., 1978. Slope movement types and processes, in Schuster R.L., Krizek R.J. (Eds), *Landslides: analysis and control*. Special report 176, Washington DC., National Academy of Sciences, 11-33.
- Vincent J., 2006. De la répulsion à la spéculation. La transformation du foncier littoral en Bretagne-Sud et en Vendée (1800-1939), *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, 113-4, 35-48.
- Young A.P., Ashford S.A., 2008. Instability investigation of cantilevered seacliffs, *Earth Surface Processes and Landforms*, 33, 11, 1661-1677.
- Zuindeau B., 2006. Le réseau comme forme d'organisation de l'interdisciplinarité « par le bas » : l'exemple de Développement durable et Territoires fragiles, *Natures Sciences Sociétés*, 14, 3, 286-292.

Citation de l'article : Claeys C., Giuliano J., Tepongning Megnifo H., Fissier L., Rouadjia A., Lizée C., Geneys C., Marçot N., 2017. Une analyse interdisciplinaire des vulnérabilités socioenvironnementales : le cas de falaises côtières urbanisées en Méditerranée. *Nat. Sci. Soc.* 25, 3, 241-254.