

Référence : NT_BDX-2020-020

Pessac, 09/11/2020,

Rédacteurs : BRGM : C. Garnier, T. Dewez, L. Guillen

Projet de référence : AP20BDX015

Diffusion externe validée par le responsable : oui non

Nom et fonction du responsable : Jean-Christophe Audru, directeur-délégué du BRGM Nouvelle-Aquitaine



Liste de diffusion : Commune d'Urrugne, CAPB, SGAR, DREAL, DDTM64, Région Nouvelle-Aquitaine, CD64

Note de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

Avis technique relatif à l'instabilité survenue le 29 octobre 2020 sur la Corniche (commune d'Urrugne, 64)

Préambule

Dans le cadre de sa mission d'appui pour l'Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA), le BRGM a été sollicité, le 05 novembre 2020, par la Communauté d'Agglomération Pays Basque, pour effectuer une inspection visuelle d'une instabilité survenue sur la falaise de la Corniche à Urrugne, le 29 octobre 2020. Les objectifs de la mission sont :

- identifier si possible la cause du phénomène ;
- évaluer le niveau de risques résiduels ;
- si nécessaire, établir des recommandations en matière de sécurisation.

L'expertise s'appuie sur des reconnaissances visuelles réalisées le 05 et le 06 novembre 2020, depuis le pied et le sommet de falaise, ainsi que sur les données et informations disponibles provenant notamment des suivis opérés par l'OCA sur le site d'étude. La mission a pour partie été réalisée en présence de représentants de la CAPB et du CD 64.

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la Côte Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM ainsi que l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'État, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques, le Syndicat intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

Contexte

Le jeudi 29 octobre 2020 vers 16h, un éboulement de falaise s'est produit, au droit du parking, à l'ouest du lieu-dit *les Viviers basques* à Urrugne (Figure 1, balise orange, latitude : 43,386685°N ; longitude : - 1.715721°W). Malgré l'affluence de touristes venus tout au long de la journée, pour observer la vague *Belhara* depuis ce belvédère, aucune victime n'est à déplorer ; seule la plate-forme du sentier du littoral a été impactée.

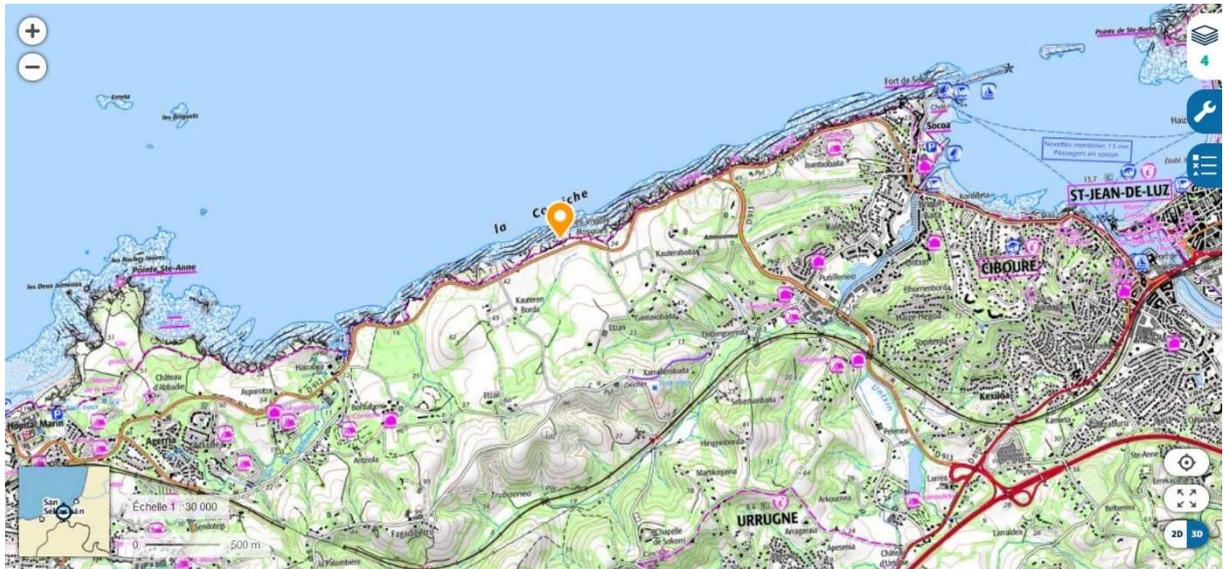


Figure 1 : Localisation de l'éboulement du 29 octobre 2020 à l'ouest de la crique des Viviers basques (fond de carte IGN, scan25 ; <https://www.geoportail.gouv.fr/>).



Figure 2 : Position de l'éboulement au nord-ouest du parking de la crique des Viviers basques (fond orthophoto IGN ; <https://www.geoportail.gouv.fr/>).

On signalera qu'un particulier, équipé d'un drone Mavic Zoom, était présent sur place lors de l'évènement. À la demande de la police municipale d'Urrugne arrivée sur place, une prise de vues a pu être réalisée le jour même après l'instabilité et a été mise à disposition du BRGM.

Du point de vue géologique, la Corniche basque est un grand monoclin dans la série du flysch Crétacé supérieur (flyschs marno-calcaires de Socoa et flyschs marno-calcaires de Loya). Ce monoclin appartient à un grand pli d'ordre 1 dans une série des plis pyrénéens. La série sédimentaire présente de forts contrastes lithologiques, entre des strates de marnes calcaires dures et des niveaux marneux meubles. Ce pli couché s'étend de la baie de Saint-Jean-de-Luz à Hendaye. Sa charnière (inversion des pendages)

recoupe le littoral au nord-est d'Haizabia. À l'échelle des 4 km de la Corniche, ces flyschs ont un pendage compris entre 30° et 55°, plongeant vers l'océan jusqu'à la charnière du pli et un pendage subvertical au sud-ouest de la charnière. Sur le site d'expertise, les couches présentent un pendage conforme (orienté vers l'océan) de l'ordre de 30° à 31° (orienté N336°E).

Historiquement, le secteur des Viviers basques est marqué par deux évènements relativement récents (cf. Figure 2) :

- avril 2001 : à une distance d'une centaine de mètres plus à l'est, la falaise est affectée par un glissement mobilisant des terrains altérés et affectant une large partie de l'emprise de l'ancien parking des Viviers basques ;
- entre avril 2014 et avril 2015, à 60 m environ à l'est de la zone d'expertise, le sentier du littoral est impacté par le décrochement d'une dalle d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur et sur près d'une vingtaine de mètres de large (en première approche), nécessitant le déplacement du sentier en arrière-plan.

Constats

Au regard des informations à notre disposition, la chronologie de l'évènement peut être synthétisée de la façon suivante :

- Phase 1, après-midi du 29 octobre 2020

Alors que de nombreuses personnes étaient présentes sur le site au cours de la journée pour observer la vague *Belhara* au large, un éboulement de falaise s'est produit et a emporté la végétation bordant le chemin du littoral. Ce jour-là, la marée haute était à 15h16 (prévision de marée coefficient 77, marée haute à 4,09 m cote marine soit 1,36 m NGF).

D'après l'heure des vidéos et photos prises par drone au-dessus de la zone éboulée, l'évènement s'est produit avant 17h04 (heure du premier film vidéo pris par le drone). L'horaire du décrochement est estimé entre 16h et 16h30 par le télépilote amateur. La situation ci-dessous a été photographiée à 17h41 (Figure 3).



Figure 3 : Éboulement (encadré) de la corniche à Urrugne, photographié à 17h41, par drone, peu de temps après sa survenance le jeudi 29 octobre 2020. La marée était haute à 15h16. Le niveau atteint par les vagues est indiqué par les flèches noires à mi-falaise (limite de mouillage). Crédit Photo Y. Comte.

Les 9 photos prises par le drone ont pu être exploitées par photogrammétrie de façon à extraire le relief 3D de la falaise (Figure 4). Ceci permet de positionner ensuite le modèle 3D texturé dans n'importe quelle position, par exemple pour reproduire le point de vue de photos aériennes prises à un autre moment.

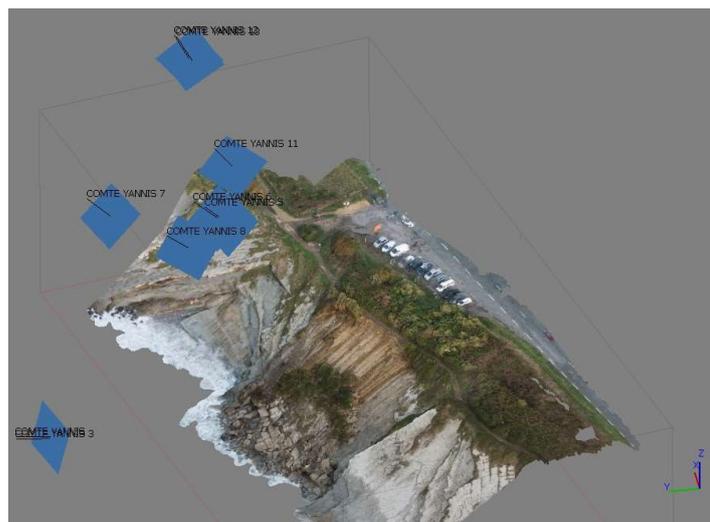


Figure 4 : Reconstruction 3D du relief de la falaise éboulée grâce à 9 photos prises par drone, depuis des points de vues différents (position des prises de vues figurées par les rectangles bleus) (traitement T. Dewez, BRGM).

La présence de l'éboulis en pied de falaise ne permet pas de voir la morphologie de la falaise déstabilisée et rend difficile l'évaluation du volume éboulé. Pour ce faire, des photos aériennes obliques, acquises le 08 juin 2019, dans le cadre des suivis opérés par l'OCA, ont été utilisées (Figure 5).



Figure 5 : Reconstruction 3D de la falaise d'Urrugne ; cliché du haut : avant éboulement, le 08 juin 2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Olivier Chaldebas, ULM Sud Bassin ; traitement photogrammétrique : T. Dewez, BRGM) ; cliché du bas : après éboulement le 29 octobre 2020 entre 17h30 et 17h41 (©Y. Comte, traitement photogrammétrique : T. Dewez, BRGM).

La reconstruction 3D de la falaise à partir de photos aériennes archivées par l'OCA permet de mesurer l'emprise de la partie de falaise déstabilisée (Figure 6).

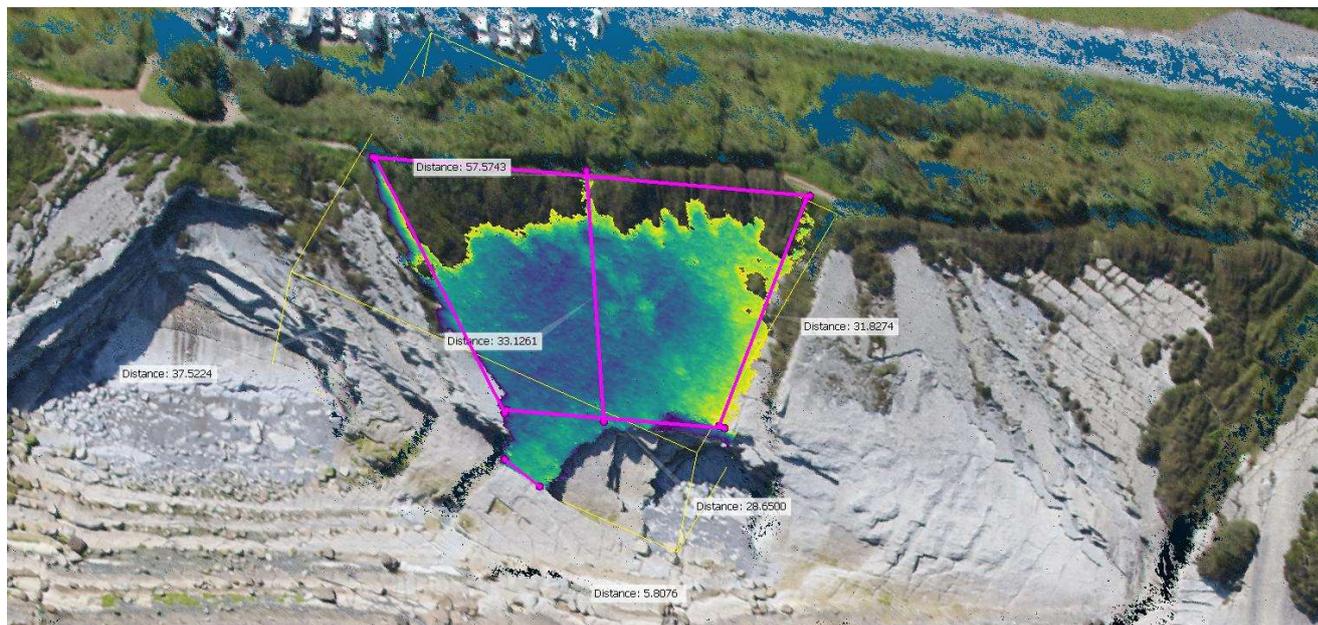


Figure 6 : Emprise et dimensions de la dalle concernée par le décrochement initial, survenu en fin d'après-midi du 29 octobre 2020

L'instabilité de type "glissement banc sur banc" (ou glissement plan) a concerné une zone trapézoïdale de 58 m de largeur et de 33 m de longueur, soit une surface de l'ordre de 1 500 m². L'épaisseur du banc rocheux mobilisé est d'environ 0,60 m. Le volume de l'éboulement initial est ainsi évalué à 900 m³ environ.

En tête de falaise, la végétation bordant le sentier, côté mer, ainsi qu'une portion du sentier, ont été emportées par le départ de la dalle de roche (Figure 7).



Figure 7 : Vues, depuis le sentier littoral, de la surface de rupture et du banc glissé démantelé (clichés CAPB, datés du 30/10/2020).

- Phase 2, entre le 02 et le 05 novembre 2020

Une visite de contrôle du site a eu lieu le lundi 02 novembre, par la CAPB. La situation n'avait, semble-t-il, pas évolué significativement depuis les observations faites le vendredi 30 octobre.

Lors des reconnaissances effectuées par le BRGM, dès le 05 novembre, de nouveaux constats ont pu être faits :

- Un banc calcaire de 0,30 m à 0,40 m d'épaisseur, situé sous la masse mobilisée le 29 octobre, a glissé semble-t-il sur toute la largeur du décrochement initial, au contact de niveaux argileux gris sombre (Figures 8 et 9). La rupture (favorisée par les diaclases) s'est faite à une distance comprise approximativement entre 4 et 7 m sous la tête de falaise, sans incidence constatée sur celle-ci en date du 06 novembre ;



Figure 8 : Masse glissée initiale (tiretés bleus) et second décrochement (flèches rouges) survenu entre le 02 et le 05 novembre (clichés BRGM, datés du 6 novembre 2020).



Figure 9 : Décrochement de 0,30 m d'épaisseur environ, survenu entre le 02 et le 05 novembre, au contact de niveaux argileux sombres (clichés BRGM, datés du 6 novembre 2020).

- Deux compartiments, en marges latérales est et ouest de la zone de rupture du 29 novembre, ont été identifiés (Figure 10). Alors que le compartiment ouest, bien que fracturé et instable, ne semble pas avoir connu de franche évolution (Figures 11 et 12), le compartiment à l'est a connu de nouveaux mouvements. Les observations montrent le décrochement d'une dalle calcaire de 0,60 m d'épaisseur environ. Cette dernière, située au contact inférieur de la dalle glissée de 0,30 m à 0,40 m d'épaisseur évoquée ci-dessus, s'est vraisemblablement désolidarisée de la tête de falaise, provoquant le glissement des terrains sus-jacents. Cette réactivation, survenue entre le 02 et le 05 novembre, a emporté le sentier du littoral sur une vingtaine de mètres environ (Figures 13 à 15).

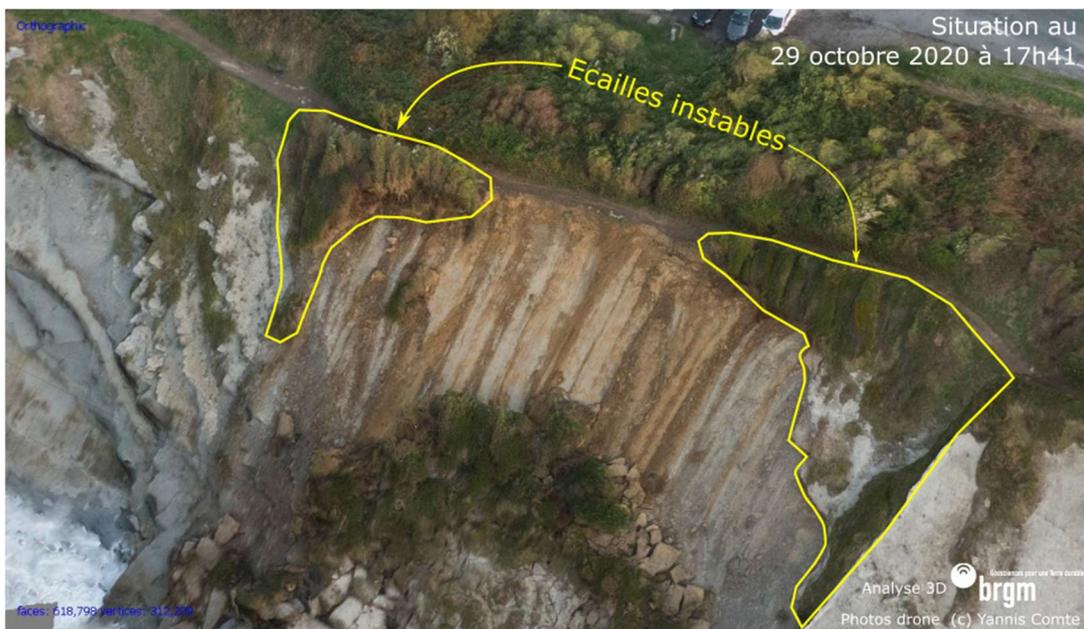


Figure 10 : Compartiments instables en positions latérales, suite au décrochement du 29 octobre 2020.



Figure 11 : Compartiment fracturé et instable à l'ouest (clichés BRGM, datés du 06 novembre 2020).



Figure 12 : Compartiment fracturé et instable à l'ouest (cliché BRGM, datés du 06 novembre 2020).



Figure 13 : Glissement de la tête de versant en marge est de la rupture, emportant le sentier sur près de 20 m ; présence masquée d'une dalle calcaire décrochée de 0,60 m d'épaisseur environ en profondeur (cliché BRGM, daté du 06 novembre 2020).



Figure 14 : Compartiment de 0,60 m d'épaisseur, à l'est de la zone mobilisée par l'évènement, reposant sur des niveaux à dominante argileuse (cliché BRGM, daté du 06 novembre 2020).

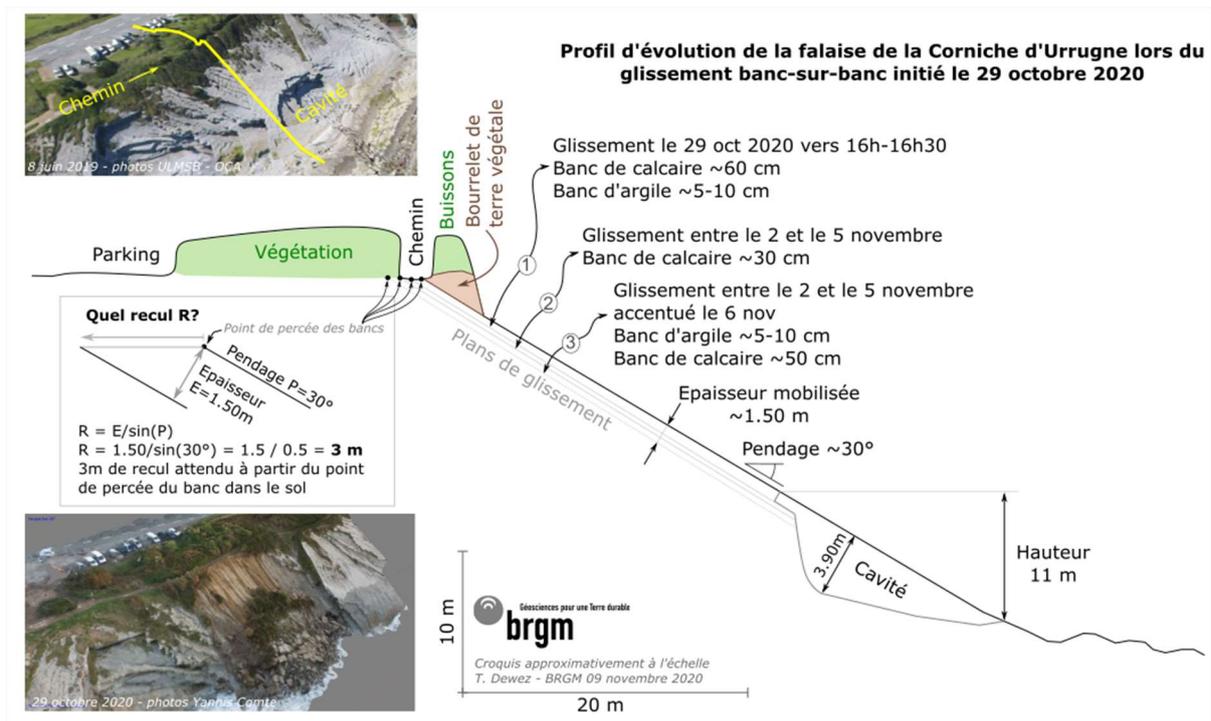


Figure 15 : Schéma conceptuel de l'instabilité de la Corniche d'Urrugne.

Diagnostic

L'évènement a concerné un volume total (masse éboulée et compartiments partiellement décrochés et instables) estimé entre 2 000 m³ et 2 500 m³.

Le phénomène, dont la dynamique est de type "banc sur banc", est survenu dans un des secteurs de la Corniche, où le pendage est relativement faible. Pour autant, l'instabilité trouve son origine probable dans plusieurs facteurs de prédisposition et/ou aggravants, notamment :

- un sous-cavage important (tant en profondeur qu'en développement vertical) au droit de la zone mobilisée (cavité de 8 m de hauteur et 3,9 m de profondeur dans la pile stratigraphique) ;
- une dégradation des conditions de butée de la dalle externe, entre juin 2019 et avril 2020 (Figure 16), par réduction de la section du pilier reprenant les efforts ;

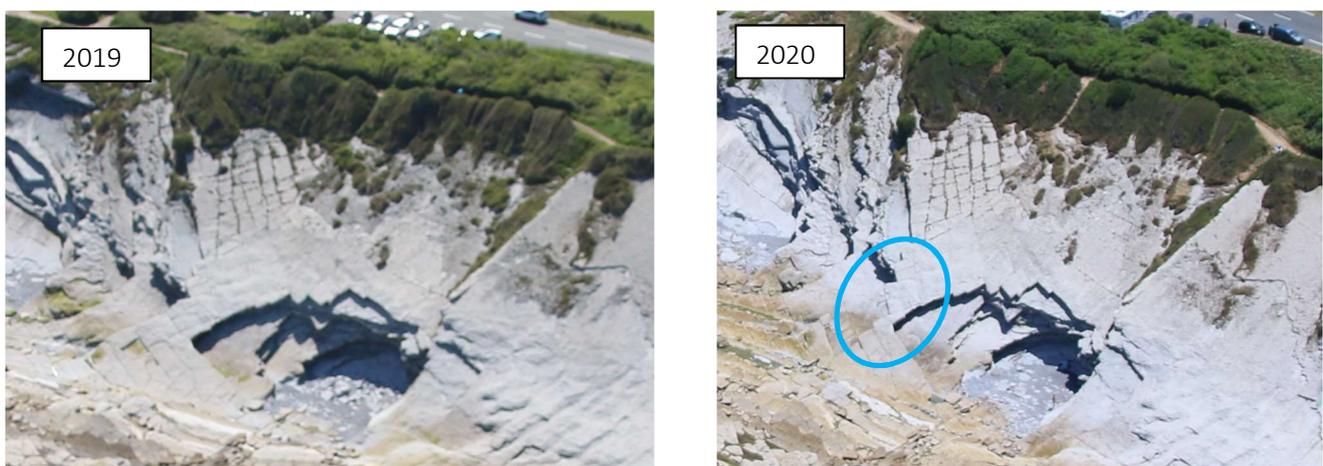


Figure 16 : Démantèlement de l'appui rocheux en pied de la dalle externe entre juin 2019 et avril 2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, O. Chaldebass, ULM Sud Bassin, 2019 et 2020).

- des interbanco argilo-marneux, plus ou moins épais, favorisant le décollement des dalles calcaires. Ces interbanco ont clairement été identifiés à la base de chacun des trois niveaux de dalles déstabilisés. Ils constituent des surfaces de fragilité évidente au sein du massif de flyschs, et font office de surfaces de cisaillement (glissement) privilégiées, dès lors que les forces motrices sont suffisantes. Les constats récents sur site n'ont pas mis en évidence d'arrivée d'eau marquée ni suintement net sur les surfaces de glissement, mais témoignent d'une certaine humidité de ces niveaux fins. Il faut tout de même noter que, pendant les 40 jours qui ont précédé l'éboulement, donc depuis le 19 septembre, il a plu 33 jours pour un total de 409 mm (source Meteociel pour la station « Pointe de Socoa » :

https://www.meteociel.fr/climatologie/obs_villes.php?code=7600&mois=10&annee=2020).

Le cumul entre le 1^{er} et le 29 octobre est proche de 300 mm, soit sensiblement le double de la valeur normale, enregistrée à Socoa en octobre au cours de la période 1981/2010. À noter qu'il est tombé 73,1 mm, les 25 et 26 octobre, et que les jours suivants ont été très peu arrosés (entre 0,2 mm et 0,8 mm chaque jour) ;

- le compartimentage de la falaise par le biais de discontinuités tectoniques (Figure 17) limitant les efforts résistants.



Figure 17 : Discontinuités (failles) principales observables sur le site (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).

Au regard de conditions de stabilité précaires de la falaise, l'épisode récent de fortes vagues, qui a touché la côte basque, a pu constituer le facteur déclencheur :

- par rupture mécanique des ponts rocheux résiduels, en partie basse de la dalle externe ;
- et/ou par possible mise en charge hydraulique de la partie inférieure de la falaise, facilitant le décrochement de l'ensemble.

Risques résiduels

Au regard des constats réalisés, les risques résiduels sont liés à la présence des compartiments instables identifiés :

- Le compartiment largement fracturé en bordure ouest de la zone (Figures 10 à 12) présente un risque élevé de décrochement au cours des jours ou des semaines à venir. Sa rupture est susceptible d'impacter à nouveau le sentier du littoral, sur près d'une vingtaine de mètres de longueur (arrachement aux abords immédiats de la plate-forme ou sentier partiellement emporté) ;
- La dalle de 0,30 m à 0,40 m d'épaisseur, qui s'est rompue à mi-hauteur environ de la falaise, est susceptible de se mettre en mouvement sur toute la largeur de la zone concernée par l'instabilité. Comme pour le compartiment évoqué précédemment, une échéance de rupture imminente

(horizon de quelques mois, potentiellement plus rapidement) est à prendre en considération. En cas de départ, la dalle pourrait emporter avec elle le compartiment ouest évoqué précédemment ;

- En partie est de la zone d'instabilité, le glissement en tête est susceptible de se réactiver, également de façon imminente. La poursuite du glissement de la dalle calcaire de 0,60 m d'épaisseur (fracturée et désolidarisée de la tête sur environ 20 ml) est prévisible. Par ailleurs, on ne peut exclure que cette dalle puisse avoir été fragilisée par l'évènement, sur une largeur plus importante (latéralement) que ce que les constats visuels permettent d'observer. À ce stade et en l'absence d'information complémentaire, on considérera qu'un décrochement sur toute la largeur de la zone concernée par l'instabilité (près de 60 ml environ) peut être redouté.

En cas de nouveau décrochement, l'impact sur les terrains en arrière de la tête de falaise actuelle dépendra directement de l'épaisseur du ou des bancs mobilisés. En l'état des observations, une épaisseur maximale mobilisée, à très court terme, voire de façon imminente, de l'ordre de 1,50 m est à considérer. Le recul attendu dans cette hypothèse serait de l'ordre de 3 à 4 m (cf. Figure 15). Le parking, situé en recul de l'ordre d'une dizaine de mètres, n'apparaît de fait, pas directement exposé à échéance des quelques mois à venir. Selon un mécanisme analogue de banc sur banc, il faudrait qu'une épaisseur de 7 m de roche soit déstabilisée pour que la bordure du parking la plus proche de la mer soit affectée.

Recommandations

Sur la base du diagnostic précédemment établi, les mesures de sécurisation recommandées sont les suivantes :

○ Sans délai :

- fermeture du sentier du littoral, sur un linéaire minimum de 100 m, centré sur la zone d'instabilité récente. On recommandera que cette fermeture s'étende de façon continue à l'est, jusqu'au secteur touché par un glissement "banc sur banc" entre 2015 et 2016 (cf. page 3) ;
- matérialisation de l'interdiction d'accès et renforcement des mesures d'information du public à propos des risques de mouvements de terrain à destination 1/ des éventuels contrevenants à l'interdiction d'accès au site instable, 2/ des usagers du sentier du littoral sur les tronçons ouverts.

○ Dès que possible :

- En l'état des risques résiduels, à l'échéance des prochains mois, il n'est pas jugé indispensable de procéder à la fermeture du parking. Il apparaît néanmoins opportun qu'une réflexion en la matière soit engagée par la mairie d'Urrugne et le CD 64, notamment en raison de la forte fréquentation de ce parking et des nombreuses personnes profitant de cette aire de stationnement pour se rendre sur le linéaire de falaise menacé. Par ailleurs, on recommandera que la menace pesant sur le parking, au-delà de l'échéance des prochains mois, soit réévaluée au printemps 2021 sur la base de l'évolution qui aura été constatée au cours de la saison hivernale à venir.
- Pour répondre à l'objectif précédent, et au regard de l'importance de l'évènement et de son intérêt vis-à-vis de la compréhension des phénomènes de mouvements de terrain à l'échelle des 4 km de la Corniche, il est recommandé qu'un protocole de suivi de l'évolution du site soit mis en place dans les meilleurs délais. Ce suivi pourrait être fondé sur :
 - un levé topographique par drone à une résolution minimale de 1 pt/2 cm, toutes les semaines pendant un mois (4 levés), puis mensuel, pour les trois mois suivants. L'emprise proposée en Figure 18 encadre la zone instable. Pour une illumination idéale des photos, un survol entre 14 h et 17 h est préconisé. Une fois l'heure du levé choisie, l'opérateur se tiendra à reproduire les prises de vue, à cette même heure, pour tous les levés ;
 - en complément de ce levé de situation global, un suivi journalier, pendant un mois, puis une fois par mois, dans les 3 mois qui suivent, de cibles au sol par *mesures topographiques classiques*

à la station totale permettrait de suivre précisément le démantèlement progressif des bancs instables (position du profil figuré sur la Figure 19).



Figure 18 : Proposition de périmètre de suivi pour un levé photogrammétrique par drone. Le secteur représenté a une emprise de 200 x 80 m (fond GoogleEarth).

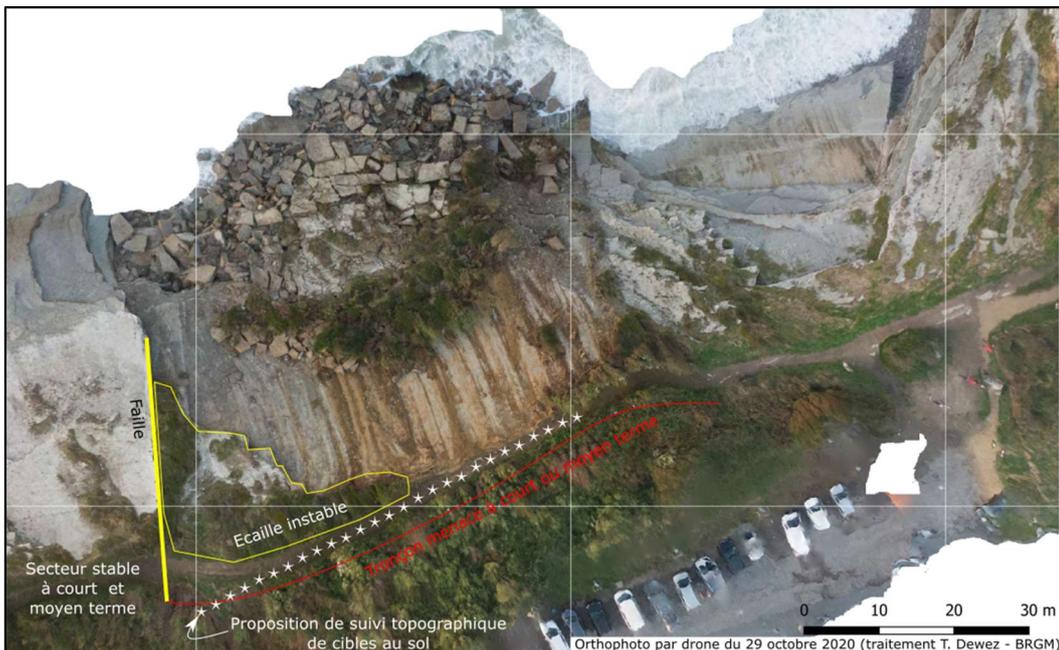


Figure 19 : Proposition de suivi topographique de la tête de versant déstabilisée par le départ des dalles de flysch. Les étoiles représentent, de manière schématique, la position de piquets équipés d'une cible mesurable sans contact avec une station totale. La position des cibles sera à choisir pour obtenir une visée directe sur chaque cible depuis une station située dans le secteur stable à l'ouest du site. Les cibles seront implantées dans le sol qui surplombe les bancs instables.

○ **Ultérieurement :**

Une étude visant à actualiser la connaissance concernant l'exposition aux risques d'instabilités gravitaires sur le sentier littoral, pour l'ensemble de son linéaire entre Socoa et le Domaine d'Abbadia (Hendaye), sera à réaliser. Cette étude s'appuiera sur l'acquisition d'un levé topographique dédié, combiné à une captation photogrammétrique aérienne, à 5 cm de résolution. La topographie des zones masquées dans les surplombs, critique pour anticiper la fragilité des dalles de roches en front de falaise, sera complétée par un levé lidar au sol, des zones rentrantes. L'étude permettra d'identifier les tronçons les plus problématiques et de définir les mesures de gestion et de suivi appropriées.