



OBSERVATOIRE CÔTE AQUITAINE

Document public

Rapport d'expertise

Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64). Etat des lieux de novembre 2020

BRGM/RP-70660-FR
Mai 2021

Date de réalisation de l'expertise : 17/11/2020

Localisation géographique du sujet de l'expertise : Urrugne (64)

Auteur(s) : C. Garnier, avec T. Dewez

Demandeur : Département des Pyrénées-Atlantiques



Cette étude est réalisée dans le cadre du projet de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, pour lequel le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et l'Office national des forêts (ONF) interviennent en tant qu'opérateurs techniques.

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001. Contact : qualite@brgm.fr

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM. Il constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier de l'expertise n'engage pas la responsabilité du BRGM.

La diffusion des rapports publics est soumise aux conditions de communicabilité des documents, définie en accord avec le demandeur. Aucune diffusion du présent document vers des tiers identifiés ne sera volontairement engagée par le BRGM sans notification explicite du demandeur.

Le BRGM a mis en place un dispositif de déontologie visant à développer une culture de l'intégrité et de la responsabilité dans le quotidien de tous ses salariés.

Après examen, il est ressorti qu'il n'existait aucun lien d'intérêt, susceptible de compromettre l'indépendance et l'impartialité du BRGM dans la réalisation de cette expertise :

- entre le BRGM et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise,
- entre les salariés du BRGM qui seront impliqués et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Vérificateur :
Nom : LEVY Clara
Date : 17/05/2021
Signature : 

Approbateur :
Nom : PEDRON Nicolas
Date : 20/05/2021
Signature : 

Mots-clés : Nouvelle-Aquitaine, Pyrénées-Atlantiques, Côte basque, Urrugne, falaise, mouvement de terrain, littoral, route de la Corniche.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Garnier C. (2021) - Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64) - Etat des lieux de novembre 2020. Rapport final. BRGM/RP-70660-FR, 51 p., 44 Ill., 1 ann.

Sommaire

1. Introduction	7
2. Tronçons routiers entrant dans le cadre du suivi.....	9
2.1. LOCALISATION GENERALE DES SITES.....	9
2.2. TRONÇONS ROUTIERS SUIVIS	9
3. Suivi photographique	11
3.1. TRONÇON 5.....	11
3.2. TRONÇON 7.....	17
3.3. TRONÇON 9.....	22
3.4. TRONÇON 12.....	27
3.5. TRONÇON 15.....	31
3.6. TRONÇON 17.....	38
3.7. TRONÇON 19.....	43
4. Conclusion.....	49
5. Bibliographie	51
6. Annexes.....	53

Liste des illustrations

Illustration 1 - Localisation de la route de la Corniche, commune d’Urrugne (© scan 25, IGN, ATGERI)	9
Illustration 2 - Identification des différents tronçons suivis, de la route de la Corniche (coordonnées RGF93/Lambert93).....	10
Illustration 3 - Identification des différents tronçons de la route de la Corniche et qualification de l’aléa “mouvement de terrain”	10
Illustration 4 - Vue générale du tronçon 5 au cours des campagnes photographiques des 12/01/2012, 29/11/2019 et 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012, 2019 et 2020)	12
Illustration 5 - Tronçon 5 : vue rapprochée comparative entre les campagnes des 29/11/2019 et 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)	13
Illustration 6 - Tronçon 5 : vue de détail sur le pilier de flyschs érodé, en partie inférieure de falaise, entre les campagnes des 29/11/2019 et 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020).....	13
Illustration 7 - Différences entre les mesures lidar du 10 mars 2020 et du 20 juin 2019, pour le tronçon 5 ; les valeurs négatives (bleues) figurent le départ de blocs (données l’Avion Jaune pour le projet EZPONDA).....	14

Illustration 8 - Tronçon 5 : orthophotographie en élévation (projection sur un plan vertical) du 10 mars 2020 ; dans le cadre jaune, pilier supportant les couches sus-jacentes récemment érodé (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA).....	14
Illustration 9 - Tronçon 5 : secteur fragilisé par l'érosion du pilier ; surface concernée voisine de 2 000 m ² pour une épaisseur approximative de 0,75 m (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA)	14
Illustration 10 - Orthophotographie nadirale de détail (vue en plan, haut de l'imgae vers le nord) du pilier érodé, entre le 20 juin 2019 et le 17 septembre 2020 (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA) : plusieurs couches de flysch ont été enlevées par la mer, supprimant la butée de pied qui existait encore en juin 2019 (carroyage 2 m).....	15
Illustration 11 - Interprétation géologique structurale du tronçon 5, expliquant la forme lenticulaire apparente des bancs (Plusieurs failles découpent le massif de flyschs. Les cavités sont d'ailleurs enracinées dans ces failles. Deux failles inverses, à pendage plus raide (51° vers N325.5°E) que la stratigraphie (S0 : 43°vers N337°E), bisautent les bancs de flyschs et découpent des compartiments visibles sur la coupe N330°E (Illustration 12). Ce sont elles qui produisent la forme apparemment lenticulaire du découpage.)	16
Illustration 12 - Coupe transversale, dans le tronçon 5, à travers la cavité occidentale (voir Illustration 11) (La suppression de la buttée de pied libère une écaille de 0,75 m d'épaisseur. Non retenue, cette écaille peut s'effondrer à tout moment. Le plan stratigraphique passant par le fond de la cavité pourrait également accommoder une rupture en glissement "banc sur banc" ; l'épaisseur de roche ainsi délimitée depuis le fond de la cavité mesure 5,50 m d'épaisseur ; elle rejoindrait la bordure nord de la RD 912 en cas de déstabilisation ; scénario jugé peu probable à très court terme (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA).).....	16
Illustration 13 - Vue générale du tronçon 7 lors de la campagne du 12/01/2012 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012).....	18
Illustration 14 - Vue générale du tronçon 7 lors de la campagne du 29/11/2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).....	19
Illustration 15 - Vue générale du tronçon 7 lors de la campagne du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).....	20
Illustration 16 - Vues de détail du tronçon 7 : glissement de compartiment en partie haute de falaise entre les campagnes du 27/06/2018 et du 26/11/2019 ; absence d'évolution significative observée à partir de la mission du 17/11/20 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)	21
Illustration 17 - Coupe interprétative du tronçon 7, identifiant les surfaces stratigraphiques actives ou susceptibles d'être mises en mouvement, et le voile "béton" fissuré en tête (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA)	22
Illustration 18 - Vue générale du tronçon 9 lors de la campagne du 12/01/2012 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012).....	23
Illustration 19 - Vue générale du tronçon 9 lors de la campagne du 26/11/2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).....	24
Illustration 20 - Vue générale du tronçon 9 lors de la campagne du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020).....	25
Illustration 21 - Vues de détail du tronçon 9 : absence d'évolution significative dans la partie sud-ouest de la falaise, entre les campagnes 2019 et 2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020).....	26
Illustration 22 - Vues de détail tronçon 9 : absence d'évolution significative en partie centrale de tronçon, entre les campagnes 2019 et 2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)	27

Illustration 23 - Vue générale du tronçon 12 lors de la campagne du 12/01/2012 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012).....	28
Illustration 24 - Vue générale du tronçon 12 lors de la campagne du 26/11/2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).....	29
Illustration 25 - Vue générale du tronçon 12 lors de la campagne du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020).....	30
Illustration 26 - Vue d'ensemble du tronçon 15 lors de la campagne de novembre 2016 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2016).....	31
Illustration 27 - Vue d'ensemble du tronçon 15 avec identification des zones de détails ; zones 1 à 3 : cavités formées par ablation en pied de paroi, zones 4 et 5 : activité "glissement de terrain" active ou suspectée (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2014)	31
Illustration 28 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la zone 1, entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)	32
Illustration 29 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la zone 2, entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)	33
Illustration 30 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la partie supérieure de la zone 3, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020).....	34
Illustration 31 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée pour la cavité, en partie inférieure de la zone 3, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020).....	35
Illustration 32 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la zone 4, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020).....	36
Illustration 33 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la partie supérieure de la zone 4, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020).....	37
Illustration 34 - Vue générale du tronçon 17 et positionnement de l'encoche érosive de la zone 1, remontant jusqu'en sommet de falaise (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).....	38
Illustration 35 - Vue générale du tronçon 17 lors de la campagne du 18/10/2012 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012).....	39
Illustration 36 - Vue générale du tronçon 17 lors de la campagne du 26/11/2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).....	39
Illustration 37 - Vue générale du tronçon 17 lors de la campagne du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020).....	39
Illustration 38 - Vue de détail du tronçon 17, zone 1 : absence d'évolution entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020).....	41
Illustration 39 - Vue de détail du tronçon 17, zone 2 : absence d'évolution constatée entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)	42
Illustration 40 - Vue de détail du tronçon 19, zone 1 : absence d'évolution marquée entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)	43

Illustration 41 - Vue générale du tronçon 19 lors de la campagne du 27/06/2018 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018).....	45
Illustration 42 - Vue générale du tronçon 19 lors de la campagne du 26/11/2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019).....	45
Illustration 43 - Vue générale du tronçon 19 lors de la campagne du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020).....	45
Illustration 44 - Vue de détail du tronçon 17, zone 2 : absence de franche évolution au cours de la période comprise entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)	47

1. Introduction

Dans le cadre de la convention de partenariat de l'Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA), s'inscrivant dans la continuité du CPER 2015-2020 et des missions qui lui ont été confiées par l'Etat, le Conseil Régional Nouvelle-Aquitaine, les Conseils Départementaux de la Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques et le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon et en bénéficiant de fonds européens FEDER, le BRGM a initié au second semestre 2011, à l'initiative du Département des Pyrénées-Atlantiques, un protocole de suivi de la falaise littorale bordant la route de la Corniche, sur les tronçons les plus exposés aux instabilités.

Ce suivi, qui s'inscrit dans une démarche de sécurité des usagers de l'infrastructure routière et du sentier littoral longeant celle-ci, côté mer, a pour objectif de détecter et d'apprécier l'évolution de compartiments rocheux instables (ou susceptibles d'évoluer dans le temps) et du sommet de falaise, et autant que possible de permettre une quantification des désordres survenus. Ces éléments de connaissance visent à apporter au gestionnaire des informations permettant de prendre les dispositions adéquates concernant les enjeux exposés (modalités de circulation, mesures éventuelles de restriction ou de sécurisation).

Les investigations mises en œuvre dans le cadre de la mise en place de ce suivi (état zéro), consistant en particulier à la réalisation d'une campagne photographique héliportée, menée en janvier 2012, ont été présentées dans le rapport BRGM/RP-61119-FR (Garnier & Hoareau, 2012). Depuis cet état initial, les campagnes suivantes ont été effectuées :

- campagne photographique réalisée en octobre 2012 - Etat 1 (rapport BRGM/RP-62684-FR - Garnier, 2012) ;
- campagne photographique réalisée en avril 2014 - Etat 2 (rapport BRGM/RP-63993-FR - Grabenstaetter et al., 2014) ;
- campagne photographique réalisée en juillet 2015 - Etat 3 (rapport BRGM/RP-65494-FR - Garnier, 2016) ;
- campagne photographique réalisée en novembre 2016 - Etat 4 (rapport BRGM/RP-66641-FR - Garnier, 2017) ;
- campagne photographique réalisée en juin 2018 - Etat 5 (rapport BRGM/RP-68262-FR - Garnier, 2018) ;
- campagne photographique réalisée en novembre 2019 - Etat 6 (rapport BRGM/RP-69707-FR - Garnier, 2018).

La reconnaissance de novembre 2019 avait conduit à souligner les principaux points suivants, devant conduire à une vigilance particulière :

- sur le tronçon 5, de façon à anticiper une dégradation des bancs rocheux au droit de l'ouvrage de soutènement maçonné existant, pouvant affecter la stabilité de celui-ci et plus largement des enjeux en sommet ;
- sur le tronçon 15, zone 4, et ce même si l'activité de type glissement-plan qui s'est manifestée ces dernières années reste à ce jour sans incidence évidente en sommet de falaise. On peut en effet redouter qu'une nouvelle réactivation des déplacements - envisageable à très court terme - puisse se traduire par des désordres plus ou moins nets affectant le sommet de falaise voire, par décompression, les enjeux en arrière ;

- sur le tronçon 17, zone 1, où la cicatrice constatée en avril 2014 et remontant jusqu'en sommet de falaise n'a pas évolué significativement depuis cette date, mais présente un risque d'évolution régressive pouvant menacer les enjeux amonts.

Le présent rapport présente l'état des lieux (Etat 7) à la suite de la campagne d'acquisition photographique réalisée **le 17 novembre 2020**. Le lecteur est renvoyé à la lecture des rapports cités en bibliographie pour prendre connaissance des secteurs concernés par le suivi (identification, caractéristiques, etc.) et de l'activité "mouvement de terrain" observée lors des bilans précédents.

La campagne photographique aérienne sur laquelle s'appuie cet état des lieux n'a pas été complétée par des reconnaissances au sol systématiques sur l'ensemble des tronçons. Les constats nécessitent de fait d'être croisés avec les observations faites par les services du Département des Pyrénées-Atlantiques en charge du suivi général de l'infrastructure et du patrouillage au sol.

2. Tronçons routiers entrant dans le cadre du suivi

2.1. LOCALISATION GENERALE DES SITES

La route de la Corniche est un tronçon de la RD 912 de 4,2 km environ, situé sur la commune d'Urrugne et reliant les communes de Ciboure et d'Hendaye, selon un tracé subparallèle à la falaise littorale où elle est implantée à son sommet (Illustration 1).

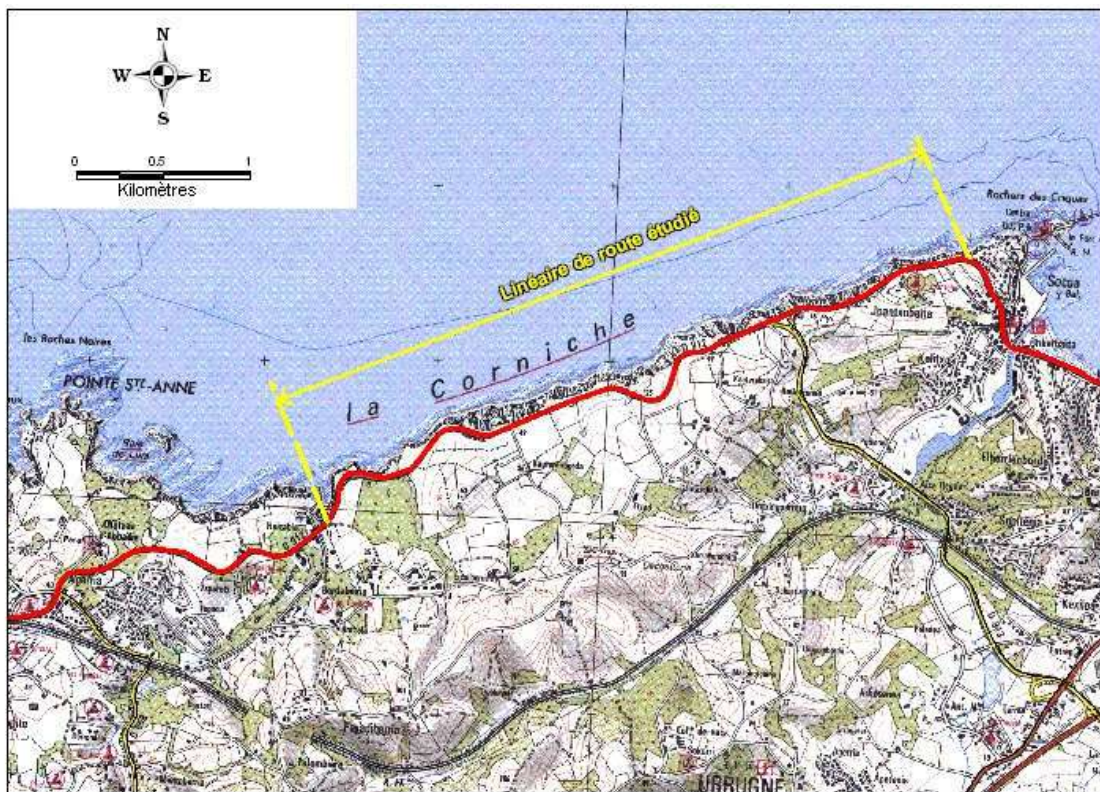


Illustration 1 - Localisation de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (© scan 25, IGN, ATGERI)

2.2. TRONÇONS ROUTIERS SUIVIS

La route de la Corniche a été sectorisée (Aubié, Mathon & Genna, 2009) en vingt tronçons homogènes vis-à-vis de leur exposition aux phénomènes naturels, sur la base des principaux critères suivants : contexte géomorphologique, fréquence et ampleur des événements observés, phénomènes prévisibles, recul de la chaussée par rapport au sommet de falaise. Le suivi, mis en place en 2011, porte uniquement sur les tronçons considérés comme les plus fortement exposés aux mouvements de terrain (recul du trait de côte¹), c'est-à-dire les tronçons classés en aléas « fort » et « très fort ». Cela concerne ainsi les tronçons 5, 7, 9, 12, 15, 17 et 19, soit un linéaire d'environ 1 250 m (Illustration 1 et 3).

¹ Les désordres sans lien direct avec la problématique recul du trait de côte (exemple des instabilités orientées vers l'intérieur des terres, possiblement liées à des glissements superficiels de l'assise de la route et/ou des terrains de couverture) n'entrent pas dans le cadre du suivi.

N° tronçon	Niveau aléa	Longueur (m)	Hauteur de falaise (m)	Distance falaise / route (m)	Coordonnées X (début tronçon)	Coordonnées Y (début tronçon)	Coordonnées X (fin tronçon)	Coordonnées Y (fin tronçon)
5	Fort	134	30	4-10	319640.079	6266159.100	319523.466	6266093.358
7	Très fort	132	30	5	319116.570	6266000.572	319011.137	6265958.720
9	Très fort	125	40	2,5-10	318896.178	6265912.382	318791.248	6265874.326
12	Très fort	60	35	7,5-10	318519.931	6265778.242	318482.109	6265728.461
15	Très fort	506	40	3-20 (sur 300 m, entre 3-5)	317786.428	6265489.486	317318.994	6265347.004
17	Fort	110	20	2,5-8	317128.513	6265345.047	317055.310	6265260.463
19	Très fort	177	15	3-10	316804.048	6265097.367	316652.985	6265124.724

Illustration 2 - Identification des différents tronçons suivis, de la route de la Corniche (coordonnées RGF93/Lambert93)

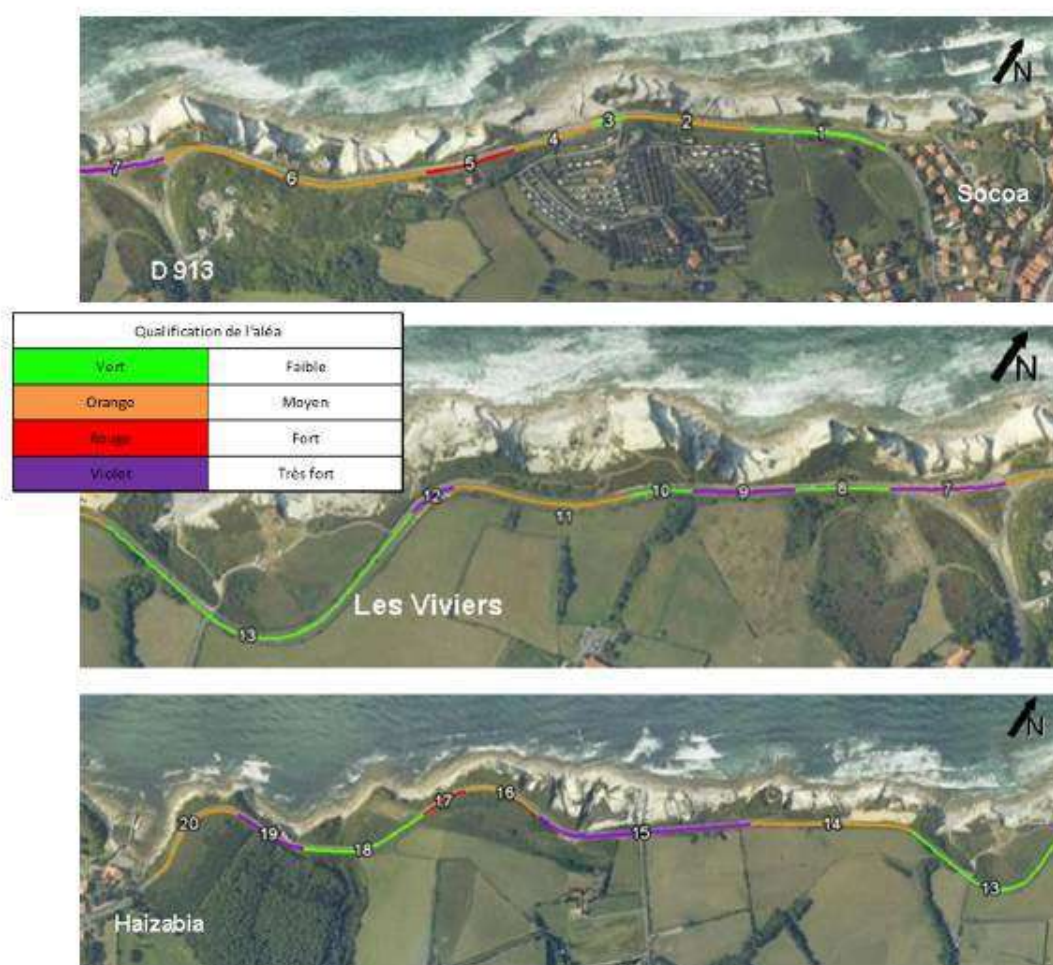


Illustration 3 - Identification des différents tronçons de la route de la Corniche et qualification de l'aléa "mouvement de terrain"

3. Suivi photographique

Un survol hélicoptéré, permettant l'acquisition de photographies, par la société Balloïde Photo, a été réalisé en période de basse mer le 17 novembre 2020 (coefficient de marée 105). Les clichés ont été pris depuis l'aplomb de la falaise et de façon oblique depuis l'océan, de façon à avoir une vision complète de l'escarpement (depuis la chaussée à son sommet jusqu'au pied) et de l'estran proche, sur l'ensemble des linéaires de tronçons concernés par le suivi. Les paragraphes ci-après présentent succinctement les principaux constats réalisés concernant l'évolution de la falaise, par comparaison notamment entre les campagnes photographiques hélicoptérées de novembre 2019 et novembre 2020. Sur les tronçons 5 et 7, l'analyse est complétée à partir de l'exploitations de données lidar et d'orthophotographies acquises par le BRGM, dans le cadre du projet de recherche EZPONDA, piloté par la Communauté d'Agglomération Pays Basque.

3.1. TRONÇON 5

L'illustration 4 montre une vue générale du tronçon, entre les campagnes 2012 et 2020. L'examen détaillé des clichés des campagnes de 2019 et 2020 permet globalement de souligner l'absence d'instabilité significative ou d'évolution franche sur le tronçon. Un point néanmoins mérite d'être souligné (cf. illustrations 5 et 6) : il est possible de déceler visuellement l'érosion d'un pilier de flyschs, situé en partie basse de falaise et en partie centrale de tronçon, encadrée par deux cavités dont les dimensions ne semblent pas avoir évoluées. Les bancs rocheux externes de ce pilier ont vu leur section réduite vraisemblablement par action mécanique des vagues.

Les données lidar (densité de mesure de l'ordre de 1 point/10 cm) et photogrammétriques (1 pt/2 cm) acquises par drone (société l'Avion Jaune) dans le cadre du projet EZPONDA, les 20 juin 2019 et 10 mars 2020, ont été exploitées pour les besoins de la présente expertise. Le différentiel entre ces mesures lidar et l'étude des orthophotographies en élévation (cf. illustration 7 et 8) confirme l'érosion des parties externes du pilier, dont la partie la plus étroite mesurait approximativement 1,80 m de large le 20/06/2019 et avait disparu le 10/03/2020 (cf. illustration).

Le décrochement de morceaux de dalles du pilier (favorisé par les fractures – au sens plan de stratification, faille et diaclases - affectant la matrice rocheuse) a réduit significativement la section de roche soutenant les bancs sus-jacents, d'une superficie estimée à 2 050 m² et d'une épaisseur en première approche évaluée à 0,75 m (cf. illustration 9). Cette épaisseur est évaluée sur la base du nuage de points photogrammétriques dont la précision est de l'ordre de +/- 4 mm (à un écart-type) sur des surfaces de stratification avérées planes. L'ordre de grandeur du volume de matériaux repris par le pilier résiduel est ainsi de 1 500 m³.

Cette configuration est, par certains points, analogue à la situation qui prévalait dans le secteur du parking des Viviers Basques, avant le décrochement survenu fin octobre 2020 (cf. note BRGM NT_BDX_2020-020). Au regard de la section résiduelle du pilier, on ne peut exclure une dislocation soudaine de celui-ci, sous l'effet de l'impact des vagues et/ou imbibition d'interbancs argileux, ou même par rupture de fatigue de la matrice rocheuse, indépendamment de tout facteur déclencheur direct. Une telle rupture ne peut être exclue à très brève échéance (potentiellement au cours des prochains mois).



Illustration 4 - Vue générale du tronçon 5 au cours des campagnes photographiques des 12/01/2012, 29/11/2019 et 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012, 2019 et 2020)



Illustration 5 - Tronçon 5 : vue rapprochée comparative entre les campagnes des 29/11/2019 et 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)



Illustration 6 - Tronçon 5 : vue de détail sur le pilier de flyschs érodé, en partie inférieure de falaise, entre les campagnes des 29/11/2019 et 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)



Illustration 7 - Différences entre les mesures lidar du 10 mars 2020 et du 20 juin 2019, pour le tronçon 5 ; les valeurs négatives (bleues) figurent le départ de blocs (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA)



Illustration 8 - Tronçon 5 : orthophotographie en élévation (projection sur un plan vertical) du 10 mars 2020 ; dans le cadre jaune, pilier supportant les couches sus-jacentes récemment érodé (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA)

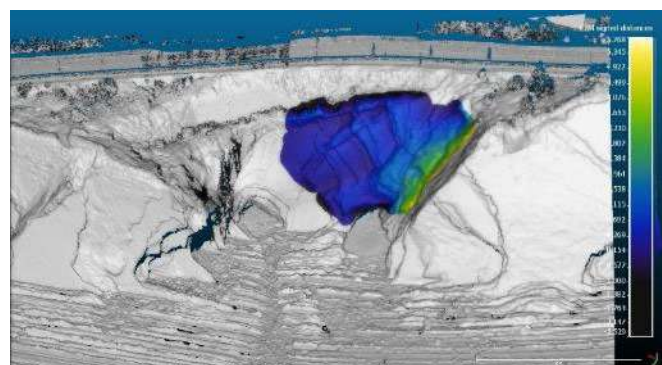
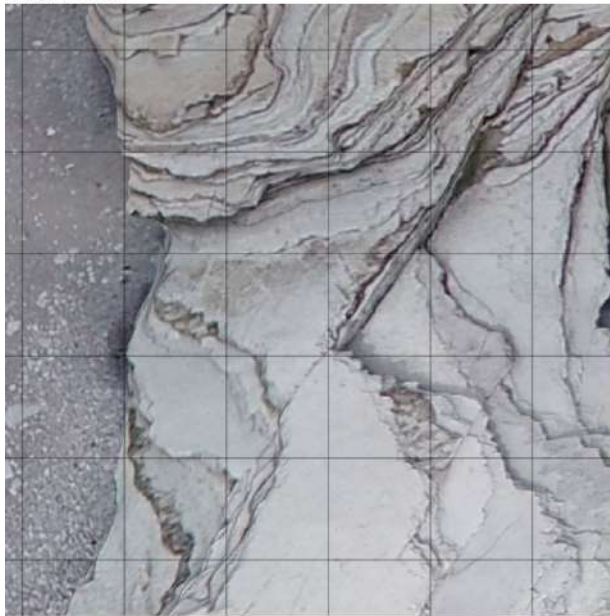


Illustration 9 - Tronçon 5 : secteur fragilisé par l'érosion du pilier ; surface concernée voisine de 2 000 m² pour une épaisseur approximative de 0,75 m (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA)

20 juin 2019



17 septembre 2020

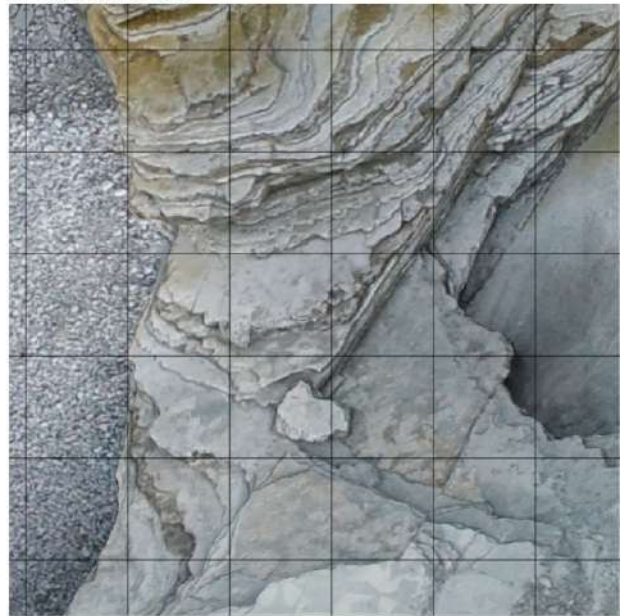


Illustration 10 - Orthophotographie nadirale de détail (vue en plan, haut de l'image vers le nord) du pilier érodé, entre le 20 juin 2019 et le 17 septembre 2020 (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA) : plusieurs couches de flysch ont été enlevées par la mer, supprimant la butée de pied qui existait encore en juin 2019 (carroyage 2 m)

Dans une telle hypothèse, il est probable que le glissement plan de l'épaisseur de flyschs mobilisée se répercute en tête de versant, avec la déstabilisation des altérites sablo-argileuses présentes en couverture, sur une dizaine de mètres d'épaisseur². Cette déstabilisation par défaut d'assise de la couverture pourrait être, dans un premier temps, relativement superficielle, mais la mise en place plus ou moins rapide d'une régression dans des matériaux peu cohésifs, aux caractéristiques mécaniques médiocres, serait à craindre. Cette évolution prévisible pourrait menacer directement le sentier littoral, voire l'assise de la route, à une échéance difficilement qualifiable de façon précise, mais dont on ne peut écarter, potentiellement, que l'horizon puisse être de quelques mois voire de quelques semaines après la rupture du pilier.

A titre indicatif de l'évolution à plus long terme du tronçon, l'illustration 11 identifie l'épaisseur de flyschs jusqu'au fond de la cavité présente en pied de partie ouest du tronçon, de l'ordre de 5,50 m. Cette coupe transversale permet de visualiser le plan stratigraphique potentiellement mobilisé en cas de rupture, selon une dynamique de type "glissement banc sur banc", à partir de la stratigraphie de surface (pendage de 43° selon une orientation N335°E). Ce plan débouche en sommet de versant à proximité directe de la bordure aval de la chaussée. Aucun indice ne permet cependant aujourd'hui de considérer comme plausible une telle dynamique (rupture massive et soudaine de l'ensemble de l'épaisseur de flyschs) à très court terme (dans les 2 ans à venir). Le suivi de l'évolution de la topographie de la falaise reste néanmoins nécessaire.

² Cf. coupes de forages, rapport Geotec dossier n°18/07916/BORDX_indice B.

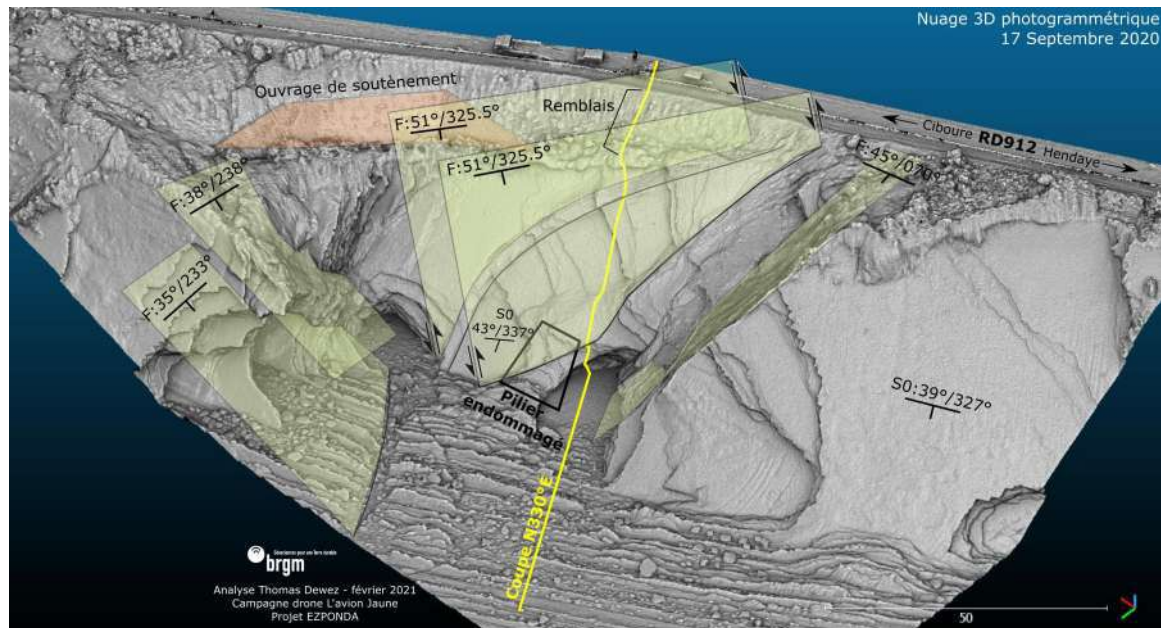


Illustration 11 - Interprétation géologique structurale du tronçon 5, expliquant la forme lenticulaire apparente des bancs (Plusieurs failles découpent le massif de flyschs. Les cavités sont d'ailleurs enracinées dans ces failles. Deux failles inverses, à pendage plus raide (51° vers $N325.5^\circ E$) que la stratigraphie ($S0$: 43° vers $N337^\circ E$), bisautent les bancs de flyschs et découpent des compartiments visibles sur la coupe $N330^\circ E$ (Illustration 12). Ce sont elles qui produisent la forme apparemment lenticulaire du découpage.)

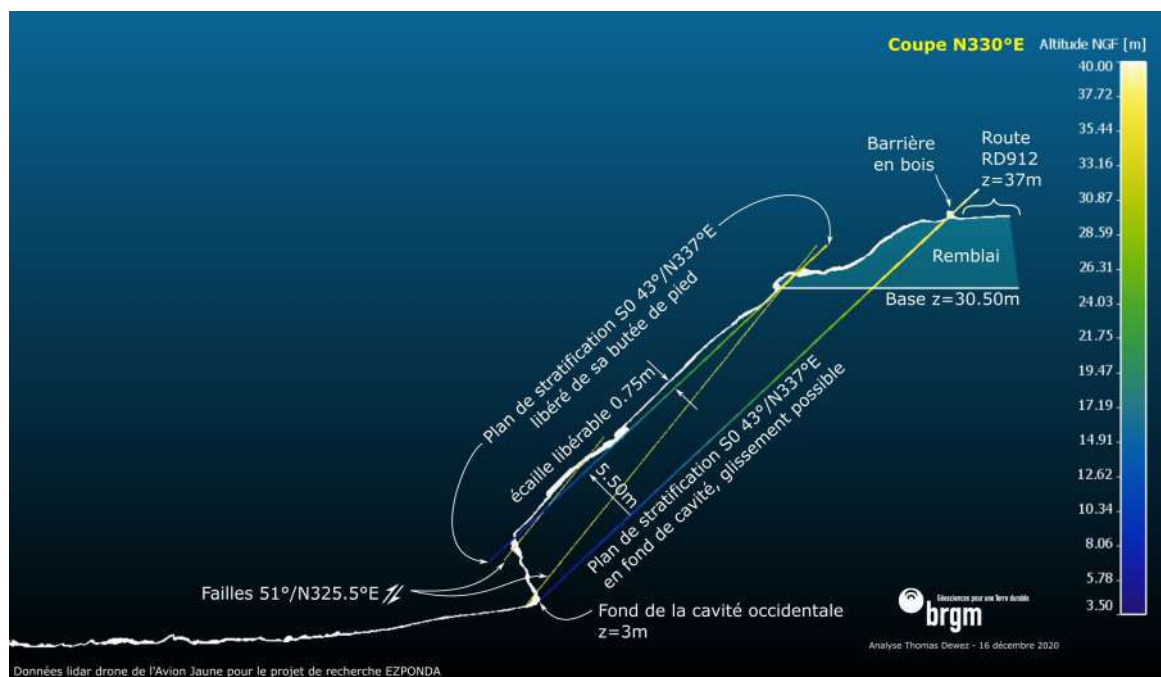


Illustration 12 - Coupe transversale, dans le tronçon 5, à travers la cavité occidentale (voir Illustration 11) (La suppression de la butée de pied libère une écaille de 0,75 m d'épaisseur. Non retenue, cette écaille peut s'écrouler à tout moment. Le plan stratigraphique passant par le fond de la cavité pourrait également accommoder une rupture en glissement "banc sur banc" ; l'épaisseur de roche ainsi délimitée depuis le fond de la cavité mesure 5,50 m d'épaisseur ; elle rejoindrait la bordure nord de la RD 912 en cas de déstabilisation ; scénario jugé peu probable à très court terme (données l'Avion Jaune pour le projet EZPONDA).)

3.2. TRONÇON 7

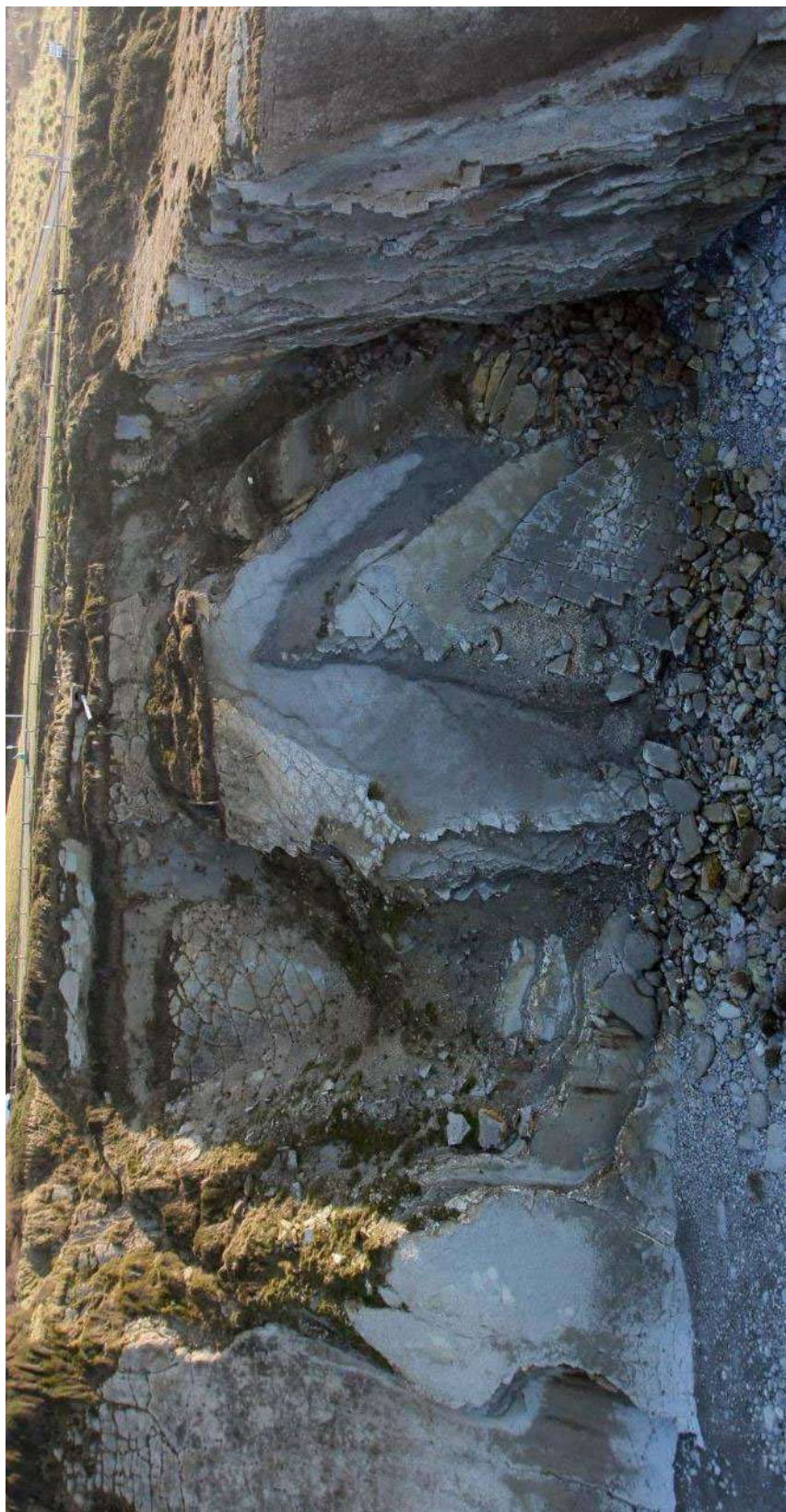
Les illustrations 13 à 15 montrent une vue générale du tronçon, entre les campagnes 2012 et 2020. L'examen détaillé des clichés des campagnes de 2019 et 2020 permet de pointer le fait que l'évolution récente s'est limitée à la poursuite des processus de déstructuration des bancs externes, en partie inférieure de falaise, mécanismes déjà pointés suite au survol de 2019. L'impact des vagues contribue activement au glissement et à la déstructuration des bancs à la faveur des diaclases prédécoupant la matrice rocheuse. Ce démantèlement progressif se traduit par une décompression des bancs en position arrière, pouvant conduire à leur mise en mouvement.

Ce processus de glissement a été observé suite au survol de novembre 2019, sur un compartiment arrière, avec un rejet de quelques décimètres à près de 2 m de hauteur sur près de 50 m de large (cf. rapport BRGM/RP-69707-FR). Les acquisitions de novembre 2020 témoignent de l'absence de poursuite significative de ces déplacements au cours des 12 derniers mois (cf. illustration 16).

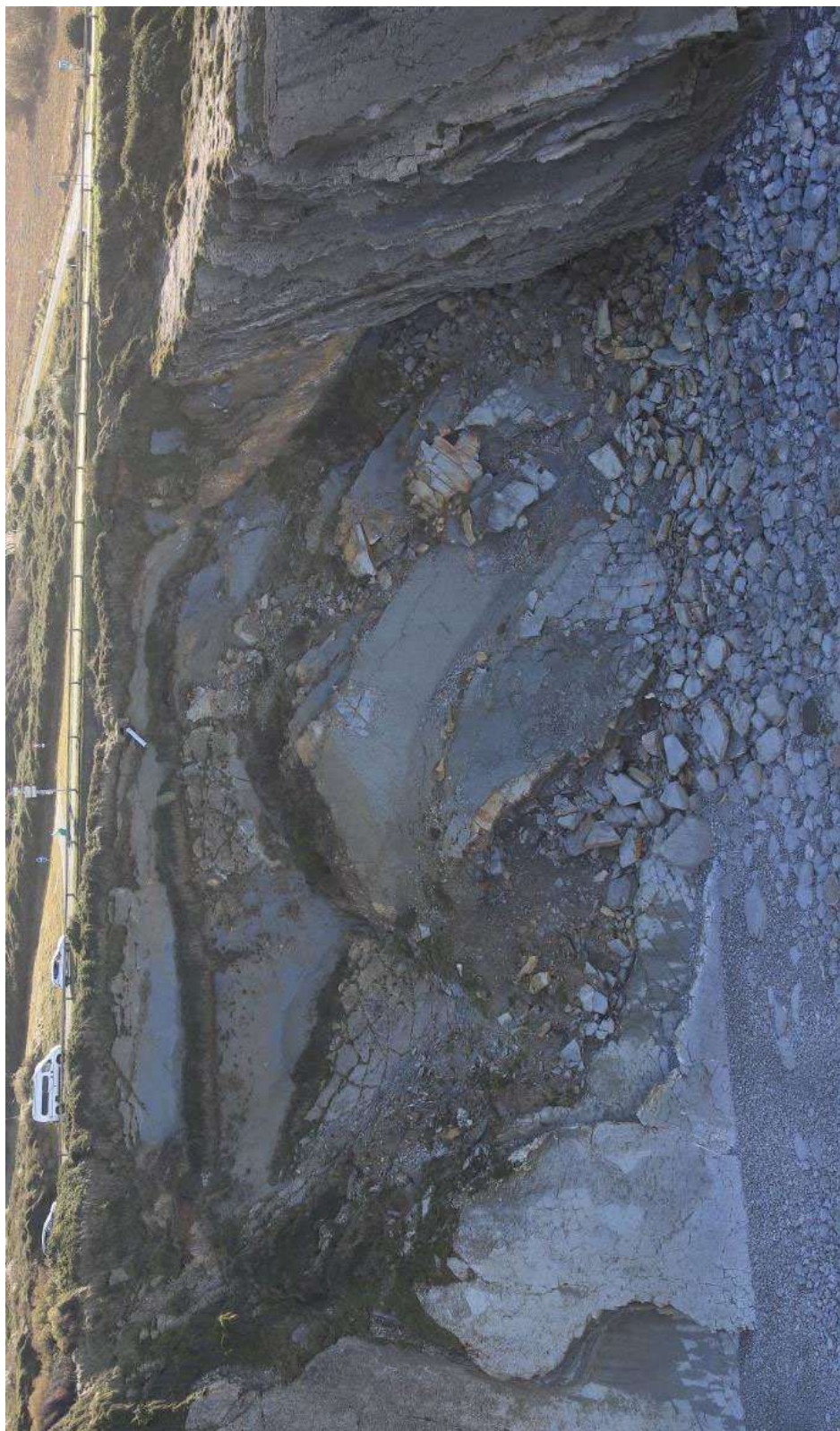
Comme pour le tronçon 5, les données lidar et orthophotos acquises dans le cadre du projet EZPONDA (campagnes des 20 juin 2019, 29 septembre 2019, 10 mars 2020 et 17 septembre 2020) ont été exploitées. Ces données confirment cette absence d'évolution notable (exception faite du démantèlement des bancs externes en partie basse mentionnés ci-dessus). Elles témoignent de fait que le glissement du banc « interne » s'est vraisemblablement produit au cours de la période comprise entre juin 2018 et juin 2019.

En termes d'évolution à très court terme (dans les 2 ans), voire de façon plus rapprochée (échéance des prochains mois), on peut notamment redouter une reprise des mouvements du banc ayant glissé entre juin 2018 et juin 2019. En corollaire, une déstabilisation du panneau « arrière », remontant jusqu'en haut de versant et au sommet duquel court le fossé en béton collectant les eaux pluviales, est également possible. **Cette évolution préjudiciable est susceptible de se produire de façon brutale ou selon une dynamique plus lente et avec un impact potentiel pour les enjeux amont (sentier littoral, voire abords de la route).**

On notera par ailleurs qu'il n'a pas été observé, à partir des observations faites depuis le sol, d'évolution perceptible de la fissuration du voile "béton", présent en tête de falaise et mentionné dès 2017 (cf. rapport BRGM/RP-66641-FR et illustration 17). Pour rappel, les observations antérieures (pour la période 2018 et 2019) n'avaient déjà pas permis d'attester avec certitude l'aggravation de ces fissures (en termes d'ouverture et/ou d'extension), une évolution difficilement perceptible à l'œil nu paraissant cependant ne pas pouvoir être exclue. Une vigilance particulière sur l'évolution de cette fissuration, au cours des prochains mois, est requise, dans la mesure où elle pourrait préfigurer de mouvements plus importants et impactant vis-à-vis des enjeux. La mise en place de jauges de déformation permettant de suivre et de quantifier l'évolution de cette fissuration est recommandée.



*Illustration 13 - Vue générale du tronçon 7 lors de la campagne du 12/01/2012
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012)*



*Illustration 14 - Vue générale du tronçon 7 lors de la campagne du 29/11/2019
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019)*



*Illustration 15 - Vue générale du tronçon 7 lors de la campagne du 17/11/2020
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019)*

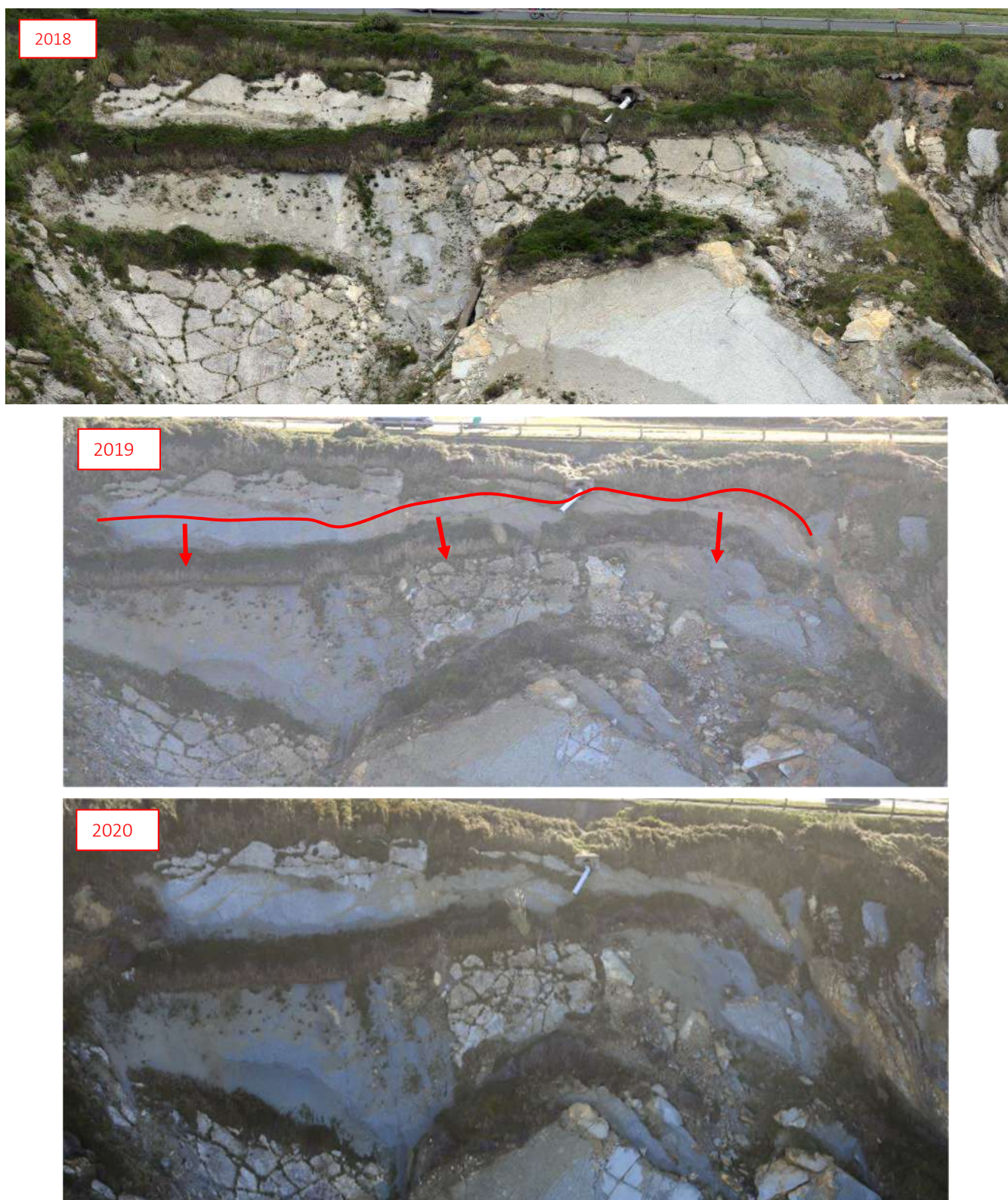


Illustration 16 - Vues de détail du tronçon 7 : glissement de compartiment en partie haute de falaise entre les campagnes du 27/06/2018 et du 26/11/2019 ; absence d'évolution significative observée à partir de la mission du 17/11/20 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)

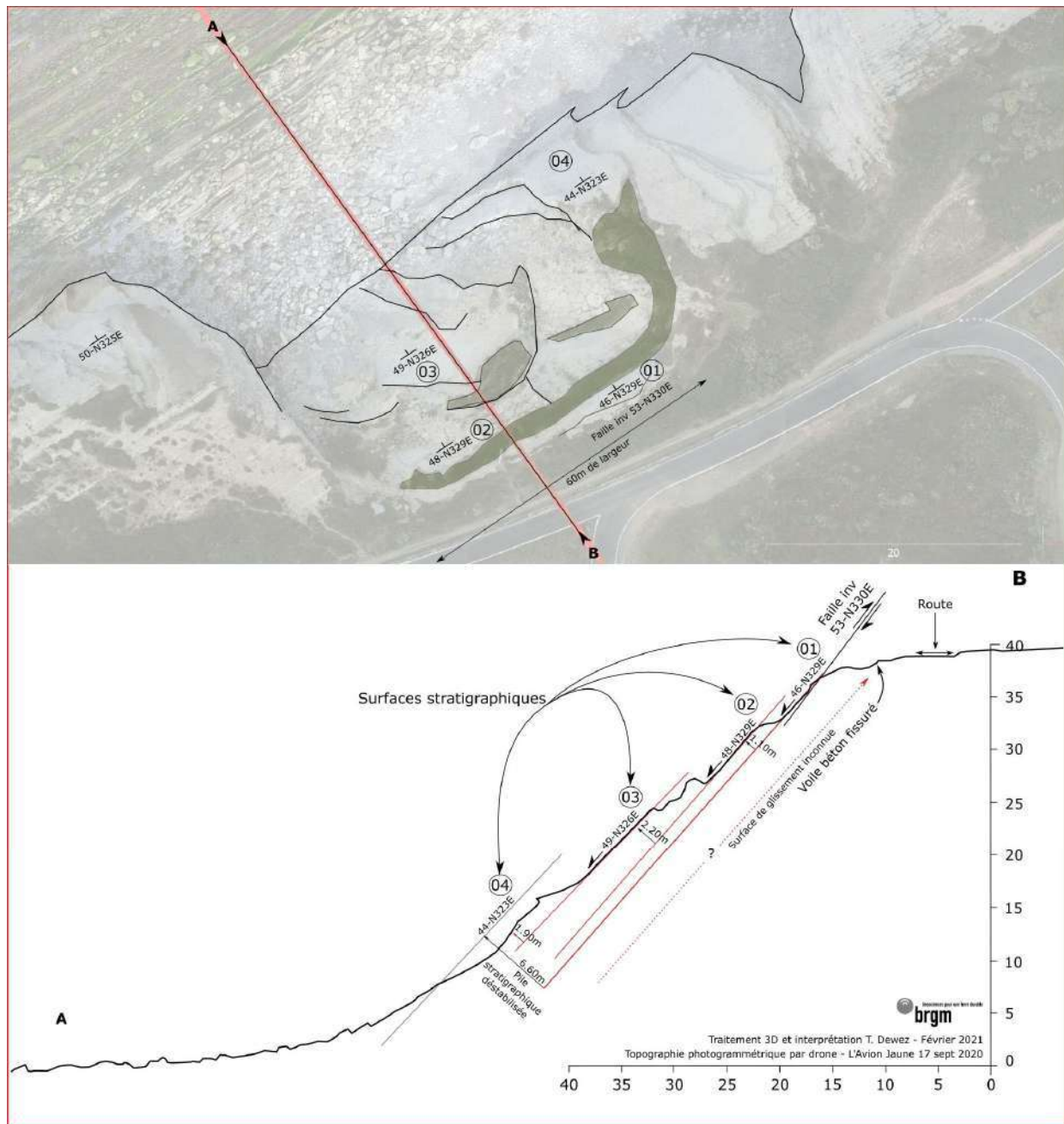


Illustration 17 - Coupe interprétative du tronçon 7, identifiant les surfaces stratigraphiques actives ou susceptibles d'être mises en mouvement, et le voile "béton" fissuré en tête (données L'Avion Jaune pour le projet EZPONDA)

3.3. TRONÇON 9

Les clichés de novembre 2020 ne permettent pas de relever d'évolution marquée au sein de la falaise depuis la campagne d'acquisition de fin 2019. Les conditions de stabilité et le niveau d'exposition des enjeux amont apparaissent ainsi globalement inchangés, par rapport à la situation établie lors du précédent survol.

L'attention avait été attirée, dès l'état des lieux de juillet 2015 (rapport BRGM/RP-65494-FR), sur la partie sommitale de falaise, à l'extrémité ouest du tronçon. La fracturation des dalles rocheuses et le décollement apparent de celles-ci pouvaient laisser craindre, à plus ou moins brève échéance, un décrochement

pouvant impacter directement le sentier littoral, situé en recul immédiat. Le survol de novembre 2020 n'a pas permis de déceler une évolution des conditions de stabilité à ce niveau (cf. illustration 21).



*Illustration 18 - Vue générale du tronçon 9 lors de la campagne du 12/01/2012
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012)*



*Illustration 19 - Vue générale du tronçon 9 lors de la campagne du 26/11/2019
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019)*



*Illustration 20 - Vue générale du tronçon 9 lors de la campagne du 17/11/2020
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020)*



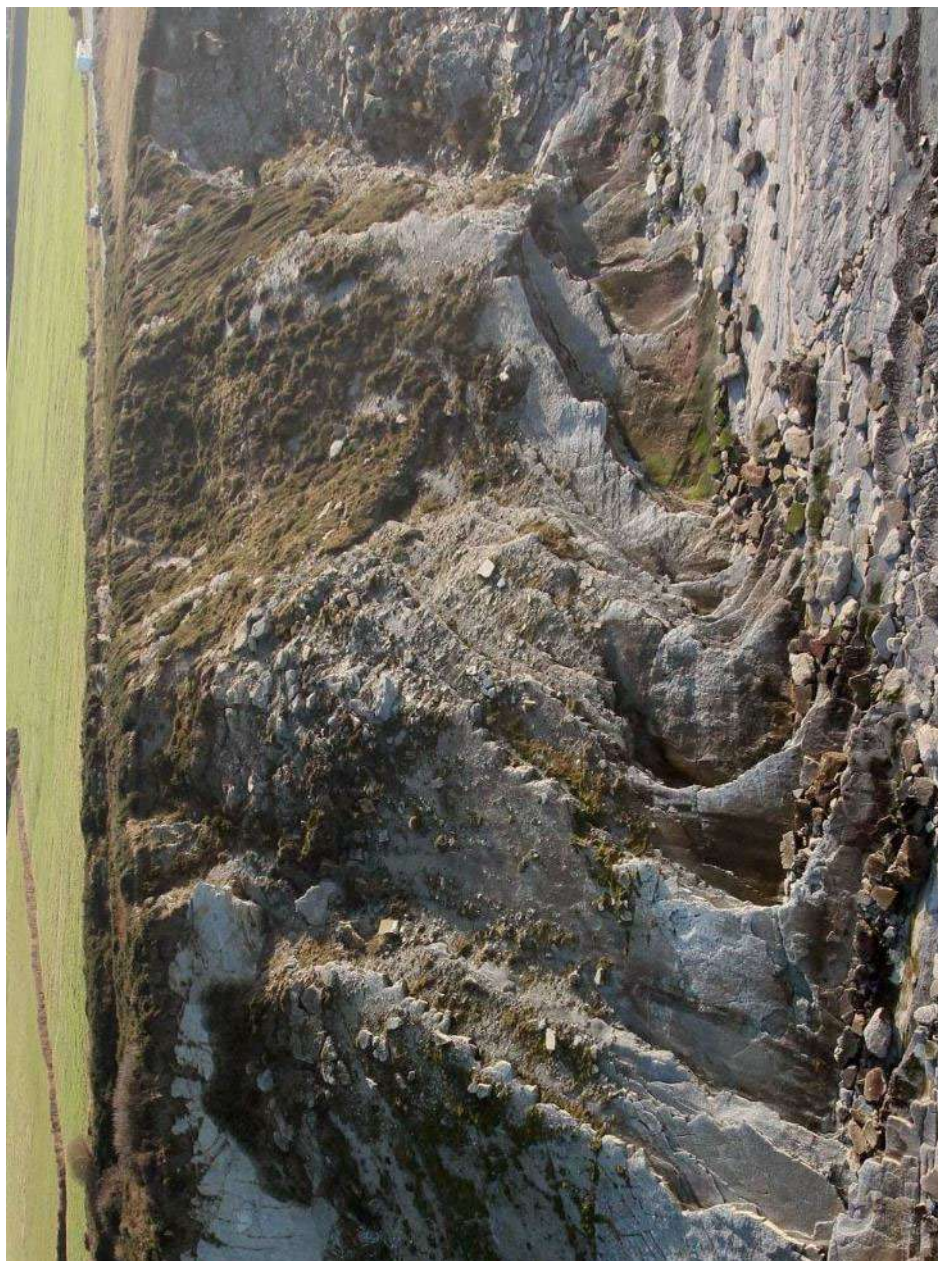
Illustration 21 - Vues de détail du tronçon 9 : absence d'évolution significative dans la partie sud-ouest de la falaise, entre les campagnes 2019 et 2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)



Illustration 22 - Vues de détail tronçon 9 : absence d'évolution significative en partie centrale de tronçon, entre les campagnes 2019 et 2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)

3.4. TRONÇON 12

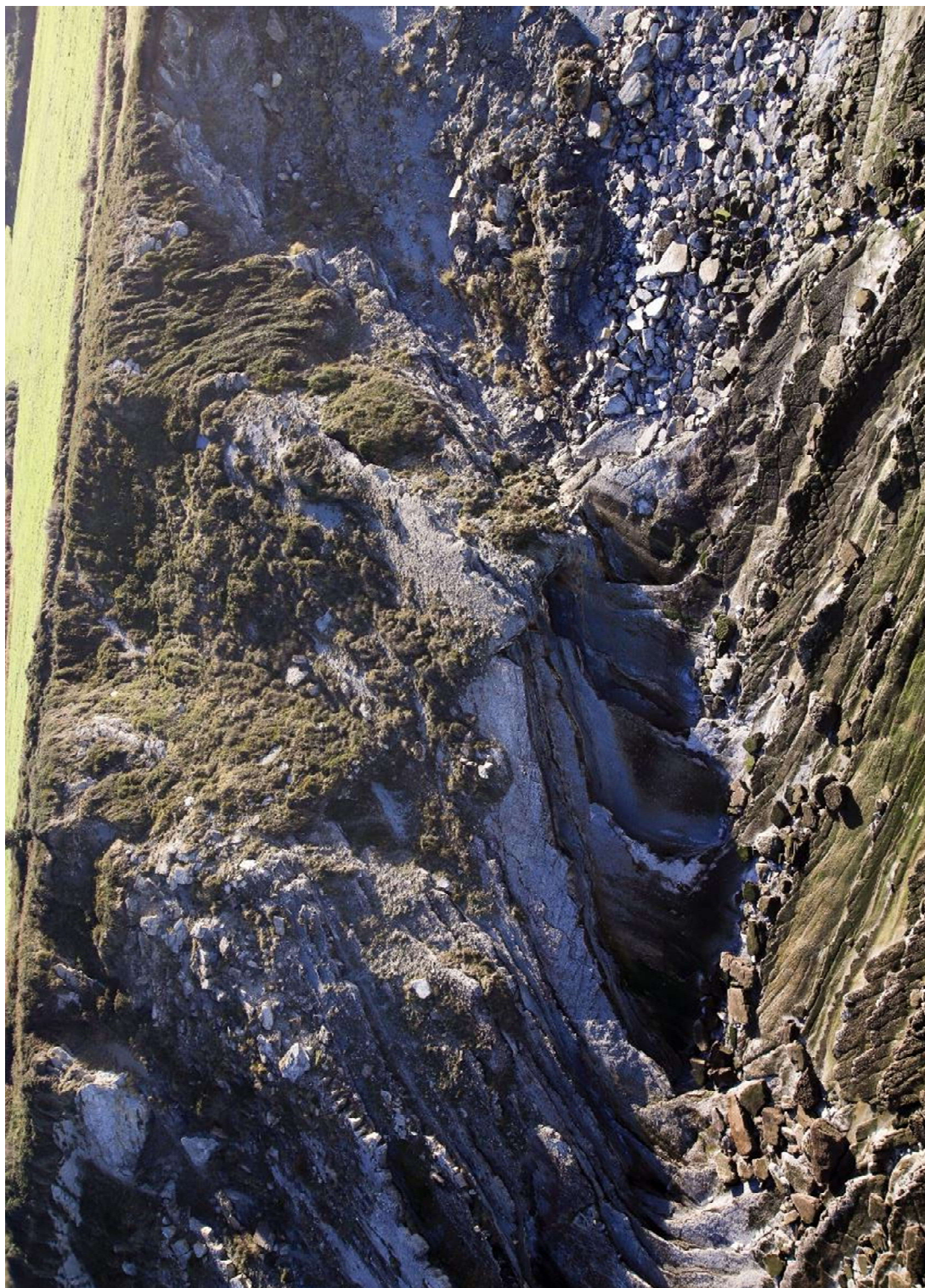
Le survol réalisé en novembre 2020 n'a pas révélé d'évolution notable au sein de la falaise depuis novembre 2019. Ce constat tend à confirmer le maintien des conditions de stabilité observées depuis le début du suivi sur ce tronçon. Seules des instabilités de faible intensité (glissement/remobilisation de blocs isolés dans la pente, décrochement de « petits » morceaux de dalle, etc.) ont été mises en évidence au cours de ces dernières années, sans que ces phénomènes aient une incidence significative à ce jour sur le niveau d'exposition du sentier littoral et de la route.



*Illustration 23 - Vue générale du tronçon 12 lors de la campagne du 12/01/2012
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012)*



*Illustration 24 - Vue générale du tronçon 12 lors de la campagne du 26/11/2019
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019)*



*Illustration 25 - Vue générale du tronçon 12 lors de la campagne du 17/11/2020
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020)*

3.5. TRONÇON 15

L'évolution de ce tronçon de 800 m environ est caractérisée au travers de cinq zones « remarquables », identifiées sur les illustrations 26 et 27. Ces zones se distinguent par l'existence de cavités plus ou moins prononcées, formées par ablation en pied de paroi et/ou par une activité de type "glissements banc sur banc" (active ou suspectée).



*Illustration 26 - Vue d'ensemble du tronçon 15 lors de la campagne de novembre 2016
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2016)*



*Illustration 27 - Vue d'ensemble du tronçon 15 avec identification des zones de détails ; zones 1 à 3 : cavités formées par ablation en pied de paroi, zones 4 et 5 : activité "glissement de terrain" active ou suspectée
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2014)*

A l'identique des constats faits les années antérieures, les zones 1 à 3 n'ont pas connu, entre novembre 2019 et novembre 2020, d'évolution perceptible notable, induisant un accroissement de l'exposition des enjeux amont. Les zones de sous-cavage en partie inférieure de falaise n'ont pas été affectées de surcreusement marqué, tandis qu'aucune instabilité d'ampleur significative n'a impacté les dalles constitutives de la partie supérieure de la paroi (cf. illustrations 28 à 31).



*Illustration 28 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la zone 1, entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)*



*Illustration 29 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la zone 2, entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020
(©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)*

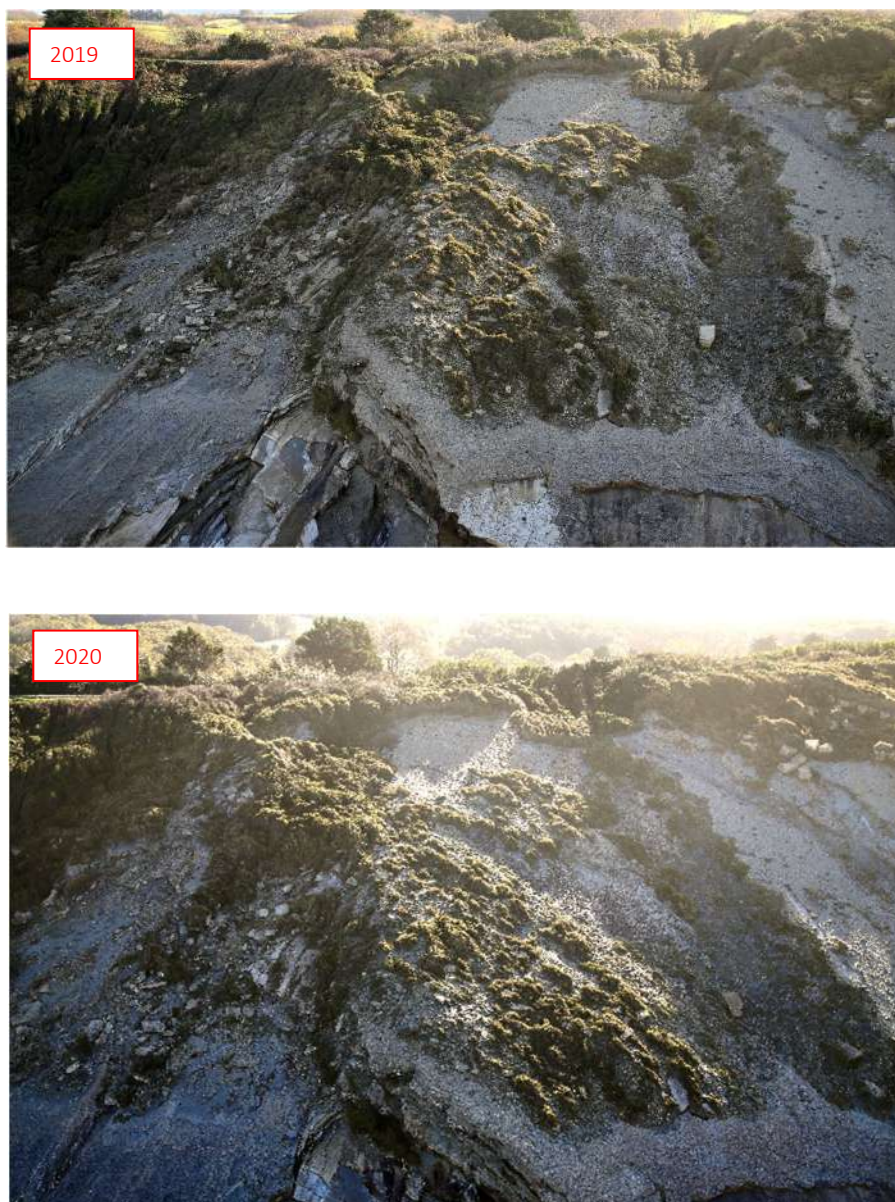


Illustration 30 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la partie supérieure de la zone 3, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (@Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)



Illustration 31 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée pour la cavité, en partie inférieure de la zone 3, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)

La zone 4 (cf. illustrations 32 et 33) correspond à une zone de glissements "banc sur banc" récurrents. Plusieurs phases de déplacement survenues au cours du 20^{ème} siècle ont été mises en évidence par l'analyse de photographies aériennes anciennes (cf. rapport BRGM/RP-57301-FR). Une réactivation des déplacements, avec le glissement de la dalle externe sur près d'une dizaine de mètres de hauteur et sur plus de 100 m de large, a été observée lors de la campagne de juillet 2015 ; le phénomène survenant entre avril 2014 et l'été 2015 (cf. illustration 33). De même qu'il n'avait pas été observé d'évolution lors des campagnes antérieures, le survol de novembre 2020 n'a pas mis en lumière d'activité récente importante, pour cette partie de la falaise. Les principaux constats d'évolution pouvant être faits depuis le précédent survol concernant des mouvements lents, au sein du banc externe, en partie inférieure de falaise et la poursuite du démantèlement des bancs disloqués, sans incidence particulière à ce stade sur le niveau d'exposition des enjeux en sommet de falaise.



Illustration 32 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la zone 4, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (@Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)



Illustration 33 - Vue de détail du tronçon 15 : absence d'évolution significative constatée dans la partie supérieure de la zone 4, entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (@Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)

De la même façon dans la zone 5, le survol de novembre 2020 ne met pas en lumière d'évolution particulière induisant un accroissement du niveau d'exposition de la route.

A l'échelle de l'ensemble du tronçon et sur la base de l'exploitation qui peut être faite de ces photographies obliques, le niveau d'exposition de la route aux mouvements de terrain reste globalement analogue à celui prévalant lors de la dernière campagne d'observation.

3.6. TRONÇON 17

Deux principales zones d'instabilité (cf. illustration 37) sont distinguées sur ce tronçon :

- zone 1 (nord-est) : la présence d'une griffe d'érosion (de l'ordre de 2 m de largeur), en partie supérieure d'escarpement et remontant jusqu'à faible distance du sentier littoral, avait été notée lors du survol d'avril 2014. Aucune évolution n'avait été mise en lumière lors des campagnes suivantes, de juillet 2015 à novembre 2019 (absence d'évolution régressive et latérale du phénomène). De la même façon, la campagne de novembre 2020 ne révèle pas de reprise d'activité (cf. illustration 36) ;
- zone 2 (sud-ouest) : elle concerne une entaille de glissement / érosion, existante au démarrage du suivi en 2012 et au sujet de laquelle les campagnes successives, jusqu'à novembre 2016, n'avaient montré aucune évolution notable. Le survol de juin 2018 avait conduit à souligner, en partie est de cette cicatrice, une petite évolution régressive liée à la rupture ponctuelle d'un banc calcaire de flyschs. Légèrement plus à l'ouest, le survol de novembre 2019 avait montré un nouveau petit départ récent en tête d'arrachement. Ces deux instabilités de faible intensité étaient restées sans incidence à ce stade vis-à-vis des enjeux amont. Le survol de novembre 2020 ne trahit aucune évolution particulière (cf. illustration 37).



Illustration 34 - Vue générale du tronçon 17 et positionnement de l'encoche érosive de la zone 1, remontant jusqu'en sommet de falaise (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019)



Illustration 35 - Vue générale du tronçon 17 lors de la campagne du 18/10/2012 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2012)



Illustration 36 - Vue générale du tronçon 17 lors de la campagne du 26/11/2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019)

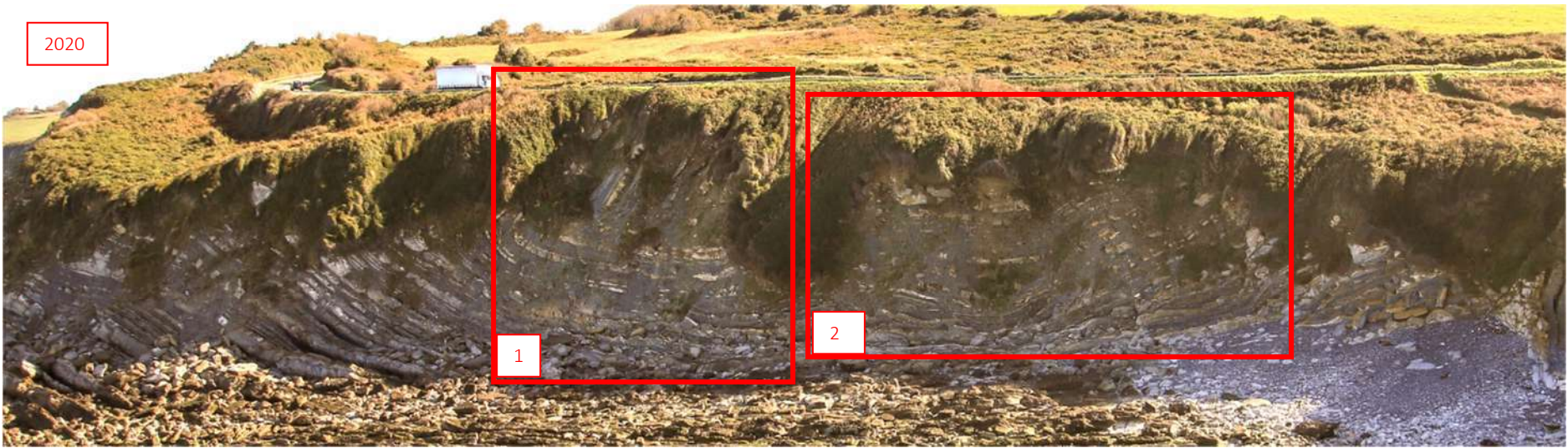


Illustration 37 - Vue générale du tronçon 17 lors de la campagne du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020)



Illustration 38 - Vue de détail du tronçon 17, zone 1 : absence d'évolution entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)



Illustration 39 - Vue de détail du tronçon 17, zone 2 : absence d'évolution constatée entre les campagnes du 26/11/2019 et du 17/11/2020 (@Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019 et 2020)

3.7. TRONÇON 19

Trois principales zones (cf. illustration 41) sont distinguées sur ce tronçon. Aucune de ces zones ne montre d'évolution significative induisant une dégradation des conditions de stabilité de l'escarpement et un accroissement de l'exposition des enjeux amont.

Au sein de la zone 1 (partie centrale du tronçon ; cf. illustration 40), un glissement de faible ampleur (décrochement de quelques mètres de large dans des terrains altérés) s'était produit entre avril 2014 et juillet 2015. Le phénomène ne montre qu'une légère évolution latérale depuis ces premiers constats, sans caractère inquiétant à ce stade.



Illustration 40 - Vue de détail du tronçon 19, zone 1 : absence d'évolution marquée entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020 (@Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)



Illustration 41 - Vue générale du tronçon 19 lors de la campagne du 27/06/2018 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018)



Illustration 42 - Vue générale du tronçon 19 lors de la campagne du 26/11/2019 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2019)



Illustration 43 - Vue générale du tronçon 19 lors de la campagne du 17/11/2020 (©Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2020)

La zone 2 (cicatrice du glissement de 2008 ayant impacté le sentier littoral) n'a pas évolué significativement depuis le début du suivi et ce jusqu'à la campagne de novembre 2019. Le survol de novembre 2020 permet de noter des traces d'érosion au sein de la masse altérée en partie haute de falaise, et de coulée de matériaux (cf. illustration 44). Ces indices pourraient témoigner de mouvements au sein de l'ancienne cicatrice de glissement. Cette activité suspectée reste cependant d'intensité modeste et sans incidence à ce stade sur le niveau d'exposition des enjeux amont. Aucun indice de mouvement en tête de falaise n'a été recensé par ailleurs. Une vigilance quant à l'évolution de cette zone devra toutefois être assurée au cours des mois à venir, dans l'attente du prochain survol.

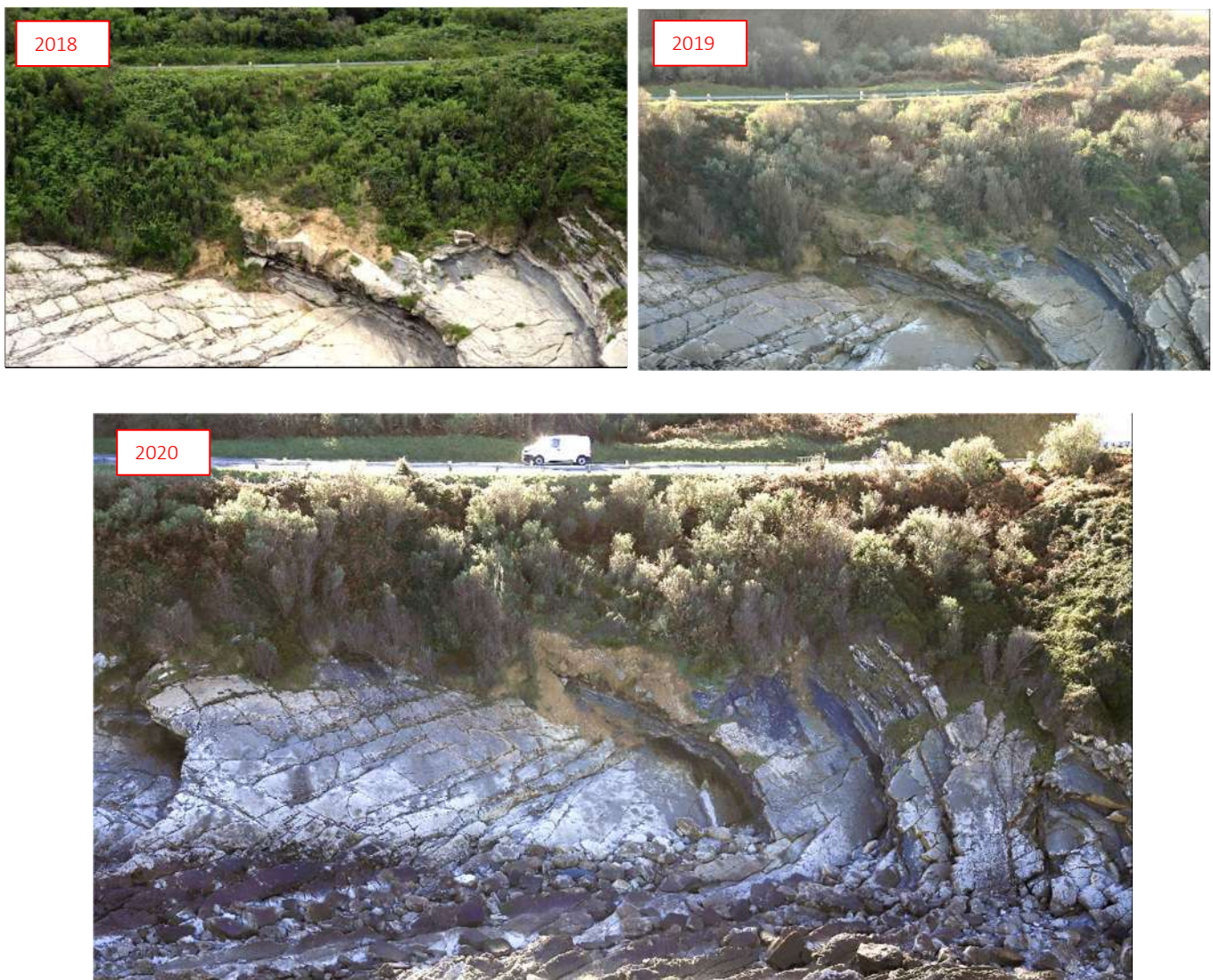


Illustration 44 - Vue de détail du tronçon 17, zone 2 : absence de franche évolution au cours de la période comprise entre les campagnes du 27/06/2018 et du 17/11/2020 (@Observatoire de la Côte Aquitaine, Balloide Photos, 2018, 2019 et 2020)

Aucune évolution récente dans la zone 3 n'a été observée.

4. Conclusion

La campagne d'acquisition photographique héliportée réalisée en novembre 2020 s'inscrit dans le cadre du suivi annuel de l'exposition aux mouvements de terrain des tronçons les plus menacés de la Route de la Corniche (RD 912), mis en place en 2011, à l'initiative du Département des Pyrénées-Atlantiques.

Les clichés photographiques acquis en novembre 2020 ont été comparés à ceux des campagnes antérieures, notamment à ceux du survol de novembre 2019, de façon à identifier d'éventuelles instabilités survenues pendant cette période, et susceptibles d'avoir un impact sur les conditions de sécurité de la route et du sentier littoral longeant le sommet de falaise. Ce suivi doit permettre d'apporter au Département des Pyrénées-Atlantiques les éléments permettant, si nécessaire, la mise en œuvre de dispositions de sécurisation adaptées. Il est souligné qu'il n'a pas été réalisé de reconnaissance complémentaire spécifique depuis le sol, de façon exhaustive pour l'ensemble des tronçons concernés. Les constats rapportés dans ce document doivent, de fait, être croisés avec les autres éléments d'information dont disposeraient les services du Département (indices de désordre sur chaussée, activité de mouvement de terrain observée dans la falaise, etc.) de façon à compléter l'analyse.

On retiendra de cette analyse les principaux points suivants :

- tronçon 5 : l'évolution récente est marquée par la réduction de section d'un pilier, présent en partie basse de falaise et « soutenant » un volume de matériaux de l'ordre de 1 500 m³ (dalle de 2 050 m²). Cette évolution est à rapprocher de celle qui a prévalu dans le secteur des Viviers Basques, avant l'instabilité survenue fin octobre 2020. La rupture du pilier résiduel apparaît possible à tout moment et pourrait plus ou moins rapidement déstabiliser le sommet de versant et les terrains en arrière-plan, menaçant le sentier littoral, voire l'assise de la route ;
- tronçon 7 : l'évolution s'est principalement manifestée par la poursuite de la dislocation des bancs externes, sans incidence significative apparente, depuis le survol 2019, sur la tête de versant et le niveau d'exposition des enjeux amont. Une réactivation plus ou moins franche des mouvements des dalles « internes » ayant glissé entre juin 2018 et juin 2019 et/ou la déstabilisation des terrains constitutifs de la tête de versant restent néanmoins un scénario présentant une probabilité d'occurrence jugée élevée, à très court terme (dans les deux ans à venir) et significative à plus brève échéance. Au regard de l'impact potentiel pour les enjeux amont, des mesures de surveillance renforcées apparaissent nécessaires ;
- tronçon 19 : une vigilance quant à l'évolution, au cours des prochains mois, de la cicatrice du glissement de 2008 est nécessaire. Des indices ont en effet été observés laissant suspecter une reprise d'activité (de faible intensité) au sein de la zone de décrochement (sans incidence constatée sur la tête de versant à la date de l'expertise).

Pour les autres tronçons entrant dans le cadre du suivi, il n'a pas été observé d'évolution sensible des conditions de stabilité.

Une prochaine campagne d'acquisition de photographies obliques serait à programmer à l'approche de la prochaine saison hivernale. Les données lidar / orthophotos du projet EZPONDA (2 campagnes programmées au printemps et à l'automne 2021) pourront également être exploitées pour les tronçons 5 et 7. Dans l'attente, en fonction des constats qui pourront être faits par les services du Département, non seulement sur les tronçons 5, 7 et 19 nécessitant une vigilance particulière, mais également sur l'ensemble des tronçons, des reconnaissances spécifiques pourront si besoin être réalisées par le BRGM, dans le cadre des expertises de l'OCA.

On signalera par ailleurs que, dans le cadre de l'OCA, le BRGM a émis, en novembre 2019, à la demande de la Communauté d'Agglomération Pays Basque (et de façon partagée avec les Services de l'Etat et du Département), des recommandations pour la définition d'un protocole de suivi portant sur les tronçons 5, 7 et 9. La mise en œuvre de ce protocole reste pertinente.

5. Bibliographie

Aubié S., Mathon C. et Genna A. (2009). Exposition de la route de la Corniche aux phénomènes naturels, commune d'Urrugne (64) - Observatoire de la Côte Aquitaine. Rapport BRGM/RP-57301-FR, 51 p., 36 illus, 3 ann. .

Garnier C. (2012). Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain, commune d'Urrugne (64) - Etat des lieux Octobre 2012 - Rapport BRGM/RP-62684-FR, 63 p., 61 ill., 2 ann.

Garnier C. et Hoareau A. (2012). Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64) - Etat zéro - Rapport BRGM/RP-61119-FR, 45 p., 49 ill., 4 ann.

Grabestaetter L. avec la collaboration de C. Garnier et A. Hoareau (2014) - Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64) - État des lieux Avril 2014. Rapport final. BRGM/RP-63993-FR, 53 p., 46 fig., 1 tab, 3 ann

C. Garnier (2016) - Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64) - État des lieux de Juillet 2015. Rapport final. BRGM/RP-65494-FR, 45 p., 33 fig., 1 tab., 2 ann.

C Garnier (2017) - Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64) - Etat des lieux de novembre 2016. Rapport final. BRGM/RP-66641-FR, 51 p., 37 ill., 2 ann.

C Garnier (2018) - Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64) - Etat des lieux de Juin 2018. Rapport final. BRGM/RP-68262-FR, 49 p., 36 ill., 1 ann.

C Garnier (2020) - Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64) - Etat des lieux de Novembre 2019. Rapport final. BRGM/RP-69707-FR, 49 p., 35 ill., 1 ann.

6. Annexes

Identification des tronçons routiers et des niveaux d'exposition
aux mouvements de terrain (clichés M. le Collen, 2008)













OBSERVATOIRE
CÔTE AQUITAINE

Réseau d'experts au service du littoral



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

BRGM Nouvelle-Aquitaine

Parc Technologique Europarc
24, Avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac - France
Tél. : 05 57 26 52 70

A propos de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

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 et le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA).

Le rôle de l'Observatoire est de mettre au service de l'ensemble des acteurs du littoral un outil scientifique et technique d'aide à la décision, à la gestion et à la prévention des risques côtiers.

L'Observatoire de la Côte Aquitaine travaille en étroite collaboration avec le GIP Littoral Aquitain et les universités de Bordeaux (unité mixte de recherche EPOC) et de Pau et des Pays de l'Adour (laboratoire SIAME) ainsi que le Centre de la mer de Biarritz (programme ERMMA).

L'enjeu : accompagner les stratégies de développement durable de manière à prendre en compte l'évolution morphologique du littoral et les richesses de son patrimoine naturel tout en s'adaptant au changement climatique.

Les actions de l'Observatoire sont multiples : mesures, suivis, expertises, diffusion des données et information... www.observatoire-cote-aquitaine.fr