

DEFINITIONS DES MOTS CLEFS

A

Altimétrie spatiale : Technique de mesure spatiale permettant de mesurer la topographie de la surface des océans. Cette technique est basée sur la mesure de la hauteur instantanée de la mer à l'aide d'un radar embarqué sur un satellite artificiel. L'onde radar émise par le satellite se réfléchit sur la surface de la mer et est renvoyée à bord. Le satellite mesure alors le temps aller-retour et analyse la forme de l'onde reçue, permettant respectivement de déterminer la distance entre le satellite et la surface de la mer ainsi que la rugosité de la surface, qui peut être reliée à la hauteur des vagues.

Altitude : Position verticale exprimée dans un champ de pesanteur. Elle est donc définie par rapport à une surface de référence proche du géoïde. Les surfaces équipotentielles du champ de pesanteur n'étant pas parallèles, il n'est pas possible de définir l'altitude comme une simple hauteur géométrique et diverses définitions de l'altitude existent (altitude normale, altitude orthométrique, altitude orthométrique normale...). Ainsi, avec un même modèle de géoïde, plusieurs valeurs d'altitudes peuvent être fournies.

Analyse harmonique : Calcul des composantes harmoniques de la marée.

Anémomètre : Appareil de mesure de la vitesse du vent.

Anémomorphose : Modification de la forme des plantes et des paysages végétaux sous l'effet des vents dominants.

Anticyclone : Zone dans l'atmosphère où la pression est plus élevée qu'aux alentours. L'air est donc plus lourd et a ainsi tendance à descendre vers le sol, à s'échauffer et à s'assécher. Les vents tournant autour d'un anticyclone vont dans le sens des aiguilles d'une montre quand elle est située dans l'hémisphère nord.

B

Bande littorale, côtière, frange côtière/littorale : Espace compris entre le domaine maritime et le domaine continental, ou l'arrière-pays. Lorsque l'objectif est d'étudier les fluctuations du littoral et leurs impacts sur les enjeux environnementaux, sociaux et économiques, les politiques de gestion côtières favorisent désormais le fait de considérer une bande côtière, de largeur variable, qui intègre des facteurs à la fois humains, climatiques, géologiques, écologiques, socio-économiques mais aussi historiques et culturels.

Bassin Versant : Portion d'espace terrestre à l'intérieur de laquelle tous les écoulements, en surface ou en profondeur, se dirigent vers le même exutoire (cours d'eau, lac ou mer).

Bathymétrie : Sciences et technologies de mesure ou d'estimation de la profondeur, visant à connaître le relief de l'océan profond ou côtier.

Bathymétrie intertidale : Bathymétrie de l'estran, ou zone de balancement des marées, située entre les plus hautes et les plus basses marées.

Bois de compression : Type de bois de réaction induisant une disproportion de la taille des cernes qui deviennent plus fins, et donc plus denses et parfois plus foncés que durant les conditions naturelles de pousse sans forçage externe.

Bois de réaction : Bois ayant subi une contrainte et étant produit en réaction à un évènement extérieur à la croissance naturelle du végétal. Étant différent du bois environnant, il dispose de paramètres physiques ou biochimiques différents du bois n'ayant pas subi de contraintes.

Brise de mer : Vent qui souffle de la mer vers la terre ; elle se forme dans une situation où le ciel est relativement dégagé et le vent synoptique pas trop fort, à cause d'un différentiel marqué entre la température de la mer et celle de la terre (le plus souvent la journée quand l'air se réchauffe au-dessus de la terre).

Brise de terre : Vent qui souffle de la terre vers la mer ; elle se forme dans une situation où le ciel est relativement dégagé et le vent synoptique pas trop fort, à cause d'un différentiel marqué entre la température de la mer et celle de la terre (le plus souvent la nuit quand l'air se refroidit au-dessus de la terre).

C

Cellule de convection / cellule convective : En météorologie, région de l'atmosphère dans laquelle l'air est animé de mouvements convectifs, se traduisant par la persistance de courants ascendants chauds et descendants froids qui s'entretiennent mutuellement grâce à des échanges d'énergie et d'air limités à la région concernée et à son environnement immédiat.

Cerne de croissance : Cercle concentrique sur la section transversale du tronc d'un arbre, formé chaque année et visible grâce à la différence de coloration entre le bois d'été/automne (fin de saison végétative, bois foncé) et le bois de printemps (début de la saison végétative, bois clair). Sa formation annuelle permet de différencier deux cernes successifs liés à deux années différentes. Son comptage permet ainsi de dater des évènements ayant pu perturber l'arbre étudié.

Clapot : État de la mer engendré localement par le vent, dans lequel l'agitation est encore désordonnée, composée d'une succession de vagues courtes et irrégulières qui ne se forment pas en lames (à la différence de la houle).

Coefficient de marée : Indicateur de l'amplitude des marées, utilisé majoritairement en France. Il est calculé pour le port de Brest sur la base des ondes semi-diurnes.

Composante harmonique : Onde élémentaire de marée, définie par sa fréquence, son amplitude et sa phase.

Cote marine (CM) : cf. zéro hydrographique.

Cycle nodal : Plus basse fréquence du cycle de marée liée au cycle de la lune. Sa durée est de 18,61 années.

Cyclone : Phénomène dépressionnaire tourbillonnaire des régions tropicales (entre 30° N et 30° S) accompagnés de vents dont la vitesse est supérieure ou égale à 64 nœuds c'est-à-dire 118 km/h (soit une force 12 sur l'échelle de Beaufort. Ce terme concerne l'océan Indien et le Pacifique sud.

D

Datation isotopique (ou radiométrique) : Méthode de datation absolue utilisant la variation régulière au cours du temps de la proportion de radio-isotopes dans certains corps (ici des sédiments).

Décote : Différence entre niveau marin observé et celui prédit dans un même cycle de marée, si celle-ci est négative.

Déferlement bathymétrique : Phénomène de transformation des vagues en zone côtière. La diminution de la hauteur d'eau (élévation de la bathymétrie) a pour effet d'augmenter la hauteur de la vague et de la déstabiliser : la crête de la vague devient de plus en plus pointue tandis que les creux sont de plus en plus étalés. À ce phénomène de levée non-linéaire, il faut ajouter un autre mécanisme dû à la pente des fonds : la différence de vitesse des particules entre la crête et le creux entraîne une dissymétrie entre l'avant et l'arrière de la vague qui "se penche" en avant jusqu'à son écroulement.

Dendrochronologie : Sous-discipline de la dendrologie qui vise à dater précisément des événements passés par comptage de cernes de croissance de végétaux.

Dendrologie : Sciences des arbres et végétaux.

Dépression : Zone de basse pression atmosphérique, généralement associée au mauvais temps, à des vents forts et des précipitations. Les vents tournant autour de la dépression vont dans le sens inverse des aiguilles d'une montre quand elle est située dans l'hémisphère nord.

Diffraction : Diffusion des vagues par un objet. Par exemple, quand des vagues rectilignes rencontrent un mur, une digue, etc. percés d'une ouverture de petite taille ou de taille moyenne.

Digitalisation/numérisation : Conversion des informations d'un support (généralement d'un support papier) en données numériques pouvant être traitées par des dispositifs informatiques. Le processus consiste, dans un premier temps, à dématérialiser le support original (e.g. scanner le document papier) puis extraire la donnée (e.g. retranscription de la donnée en format numérique).

E

Echelle de Beaufort : Echelle de mesure empirique de la vitesse moyenne du vent sur une durée de dix minutes, utilisée dans les milieux maritimes. Elle comporte 13 degrés (de 0 à 12).

Effets stériques : Variation de la densité de l'eau en fonction de sa température. Plus l'eau est froide, plus son volume va diminuer ; plus la température augmente, plus elle va se dilater.

Erosion côtière : Phénomène naturel qui se définit comme une perte de matériaux vers la mer touchant tous les types de littoraux, qu'ils soient sableux, vaseux ou rocheux. Elle résulte des effets combinés de la marée, de la houle et des courants induits, des vents et des processus continentaux, ainsi que du déficit des sédiments côtiers. Elle se traduit par un recul du trait de côte et/ou un abaissement du niveau des plages, temporaire(s) ou permanent(s), avec la disparition progressive des stocks sédimentaires.

Estran : Partie du littoral recouverte à marée haute et découverte à marée basse. Elle est aussi appelée zone de marnage.

Etat de mer : Etat de la surface de la mer résultant de la superposition d'un ou plusieurs systèmes de vagues : la mer de vent générée par le vent et / ou une ou plusieurs houles(s) générées(s) en-dehors de la zone d'observation et qui sont propagées jusqu'à cette zone.

F

Faciès : Ensemble de roches ou de sédiments disposant de caractères lithologiques (composition minérale, structures sédimentaires, géométrie, etc.) ou paléontologiques (fossiles) distinctifs, reflétant un environnement ou un processus sédimentaire spécifique.

Fauchée (radar) : Surface "observée" par les capteurs d'un satellite en orbite autour d'une planète, aussi appelée couloir-couvert. La largeur d'une fauchée pour un satellite peut varier d'une dizaine à une centaine de kilomètres.

Fetch : Distance en mer ou sur un plan d'eau au-dessus de laquelle souffle un vent donné sans rencontrer d'obstacle (côte, jetée...), depuis l'endroit où il est créé ou depuis une côte s'il vient de la terre.

Flot : Courant de marée généré par la marée montante.

Force de Coriolis : Force qui dévie la trajectoire d'un objet en mouvement à la surface d'un objet en rotation. Elle s'applique en particulier sur la Terre à tout corps en mouvement, par suite de la rotation de la planète autour de l'axe des pôles. Elle est maximale aux pôles et nulle à l'équateur. La force de Coriolis a pour conséquence de dévier un corps en mouvement vers sa droite dans l'hémisphère nord et vers sa gauche dans l'hémisphère sud, la droite étant définie lorsque le regard porte vers l'avant du déplacement. Elle s'applique en particulier aux masses d'air et d'eau en mouvement. Elle agit notamment sur le sens de rotation du vent dans les dépressions (sens inverse des aiguilles d'une montre) et dans les anticyclones (sens des aiguilles d'une montre) dans l'hémisphère nord. La force de Coriolis agit également sur le sens des alizés. Dans l'hémisphère nord, les alizés soufflent des tropiques vers l'équateur du nord-est vers le sud-ouest ; dans l'hémisphère sud, ils soufflent du sud-est vers le nord-ouest.

G

Géochimie : Science qui étudie l'histoire et le comportement des éléments chimiques qui composent les zones profondes et superficielles du globe terrestre à l'aide des méthodes conjointes de la géologie et de la chimie. Cela comprend la répartition des éléments chimiques dans les roches, minéraux et gaz terrestres, leur nature, origine et leurs comportements durant les phénomènes géologiques.

Géoïde : Surface équipotentielle de gravité qui définit le mieux la forme de la Terre et qui notamment suit au plus près le niveau moyen des océans.

GIA (*Glacial Isostatic Adjustment*, en anglais ; ou *ajustement isostatique global*, en français) : Soulèvement de masses terrestres consécutif à la déglaciation, c'est-à-dire à la fonte des calottes glaciaires. Il est également appelé rebond post-glaciaire, rebond isostatique ou glacio-isostasie. Lors d'une glaciation, la roche terrestre est comprimée sous le poids de la glace, tandis que lors d'une déglaciation, les masses rocheuses, libérées de la charge de la glace, s'élèvent : c'est le phénomène d'isostasie, appelé rebond postglaciaire.

Girouette : Appareil de mesure de la direction du vent.

GNSS (*Global Navigation Satellite System*) : Terme générique qui englobe tous les systèmes mondiaux de positionnement par satellites. Par exemples, Le GPS et le Galileo sont respectivement des systèmes de navigation par satellites spécifiques développés par les États-Unis et l'Union Européenne.

Granulométrie : Etude de la distribution statistique des tailles de particules composant un ensemble sédimentaire.

Graphitisation : Transformation du carbone en graphite.

H

Hauteur ou profondeur : Distance verticale entre deux niveaux.

Hauteur significative (Hs) : Terme utilisé pour décrire les états de mer. Il s'agit d'un terme générique nécessitant d'être précisé. Il peut être décliné soit dans sa définition statistique (H1/3), soit dans sa définition spectrale (Hm0). En grande et moyenne profondeur $H1/3 \approx 0,95 \times Hm0$. En faible profondeur, les valeurs des deux paramètres diffèrent et H1/3 peut être 10 à 25% plus élevé.

- **Hauteur significative (H1/3)** : Valeur moyenne du tiers supérieur des hauteurs des vagues sur la durée d'observation.
- **Hm0** : Estimation de la hauteur significative spectrale des vagues à partir du moment d'ordre zéro de la densité spectrale

Houle : Partie de l'état de la mer (vagues) qui n'est pas générée par le vent local. Du fait de sa source éloignée, la houle offre généralement une apparence plus régulière que la mer du vent. Les houles de grande période peuvent se propager sur des milliers de kilomètres.

I

Inertie thermique : Résistance au changement de température lorsqu'intervient une perturbation de son équilibre thermique

Isobare / Ligne isobare : Courbe qui relie des points de pression atmosphérique égale.

Isobathe : Courbe utilisée pour la représentation cartographique de points d'égale profondeur dans l'océan et dans la mer, ainsi que dans les grands lacs.

J

Jet de rive (*swash*) : Phase terminale de la transformation des vagues. Nappe d'eau, d'épaisseur décroissante vers le haut, qui monte sur un rivage, sous l'impulsion que lui a donnée une vague lors de son déferlement. Il s'agit du va-et-vient des vagues sur la plage. La montée du jet de rive (up rush)

se fait dans la direction dans laquelle allait la vague (donc pas obligatoirement suivant la ligne de plus grande pente).

Jusant : Courant de marée généré par la marée descendante.

L

Levée/shoaling : Augmentation de la hauteur des vagues, à l'approche du rivage, du fait de la diminution de la profondeur.

Lidar (*Light detection and ranging*) : Technologie de télédétection qui utilise des faisceaux laser pour mesurer des distances et des mouvements précis en temps réel. Les analyses LIDAR sont utilisées dans un large éventail d'applications. Elles permettent notamment de créer des modèles de terrain détaillés de la surface du sol et du fond marin et produire des visualisations précises, haute résolution et en temps réel d'objets en mouvement.

Lithostratigraphie : Approche stratigraphique consistant en l'étude des empilements sédimentaires, d'un point de vue géométrique, lithologique et pétrographique. C'est l'organisation des strates d'après leurs caractères lithologiques.

Log (stratigraphique/géologique) : Représentation schématique verticale d'une série stratigraphique.

M

Macrotidal : Zone de marée où le marnage est supérieur à 4 m.

Malacologie : Branche de la zoologie consacrée à l'étude des mollusques.

Marée : Mouvement à l'allure périodique du niveau de la mer, dû aux effets de l'action gravitationnelle de la Lune et du Soleil. Il existe plusieurs types de marée :

- **Marée diurne** : une pleine mer et une basse mer par jour ; les composantes semi-diurnes sont négligeables ;
- **Marée mixte** : tantôt deux pleines mers (PM) et deux basses mers (BM) par jour, tantôt une seule pleine mer et basse mer par jour ; les composantes diurnes sont dominantes ;
- **Marée semi-diurne** : deux pleines mers et deux basses mers par jour ; les composantes diurnes sont négligeables (type de marée prépondérant dans l'Atlantique et dans la Manche).
- **Marée semi-diurne à inégalité diurnes** : comme pour les marées semi-diurnes, deux pleines mers (PM) et deux basses mers (BM) sont observées par jour, néanmoins il y a des différences importantes entre les hauteurs des PM et des BM d'une même journée.

Marée astronomique (également appelée « marée prédite ») : Niveaux d'eau calculés à partir de la force génératrice de la marée due aux actions gravitationnelles de la Lune et du Soleil.

Marée de tempête : Brusque montée des eaux de mer envahissant les terres due aux vents forts associés à une tempête ou un cyclone approchant des côtes, et secondairement aux faibles pressions atmosphériques.

Marégraphe : Appareil de mesure et d'enregistrement des mouvements verticaux de la mer.

Marégramme : Représentation graphique de courbes de niveau d'eau en fonction du temps mesuré par un marégraphe.

Marnage : Différence de hauteur entre une pleine mer et une basse mer successive.

Mascaret : Onde longue (parfois déferlante) produite dans certains estuaires par la rencontre de l'onde de marée (flot) et du débit fluvial.

Médicane : Contraction de *Mediterranean Hurricane*, ce phénomène hybride possède quelques caractéristiques des cyclones (un œil est parfois visible) et d'autres des dépressions plus classiques des latitudes moyennes. Le médicane est une dépression subtropicale pouvant se former lorsque la mer en surface est fortement réchauffée en été, et qui peut engendrer des vents violents mais aussi de fortes précipitations.

Mer du vent : Ensemble des vagues qui se forme sous l'action du vent. La mer du vent et la hauteur des vagues dépendent de trois facteurs principalement : le fetch, c'est à dire la distance d'action du vent, la durée d'action du vent et la vitesse du vent. La mer du vent se transforme progressivement en houle lorsque le vent faiblit.

Mésotidal : Zone de marée où le marnage est compris entre 2 et 4 m.

Microtidal : Zone de marée où le marnage est inférieur à 2 m.

Morte-eau : Minimum de marnage.

N

Niveau ou cote altimétrique : Position verticale d'un point exprimé dans un référentiel altimétrique donné.

Niveau de la mer « au repos » (« *still water level* », SWL en anglais) : Niveau de la mer sur la durée d'un état de mer (typiquement une heure) hors effet du déferlement des vagues ou des ondes longues, et résultant donc de la superposition du niveau de marée astronomique et de la surcote ou décote atmosphérique.

Niveau marin observé : Mesure instantanée du niveau de la mer qui peut être considérée comme la somme de 3 composantes :

Niveau observé = niveau moyen de la mer + marée astronomique + résidus météorologiques.

Les résidus météorologiques sont les composantes qui demeurent après l'élimination de la marée par l'analyse. Ils sont irréguliers comme le sont les changements de temps.

Niveau moyen : Résultat d'un filtrage numérique des niveaux d'eau observés afin d'éliminer les composantes sinusoïdales.

O

Observatoire littoral : Structure qui acquiert de façon régulière des données relatives au trait de côte ou à la frange côtière, de manière plus ou moins fréquente, et sur une zone plus ou moins étendue,

avec pour objectif principal d'analyser et d'informer sur les évolutions de ce dernier et les environnements littoraux où il se situe. Il s'agit d'une démarche d'observation à long-terme visant l'acquisition de données fiables et régulières sur l'évolution du trait de côte, de capitalisation de ces informations, et de leur mise à disposition auprès d'un large public.

Orage : Phénomène atmosphérique, caractérisé par une série d'éclairs et de coups de tonnerre. L'orage est toujours lié à la présence d'un nuage de type cumulonimbus, dit aussi nuage d'orage.

Ouragan : Phénomène dépressionnaire tourbillonnaire des régions tropicales (entre 30° N et 30° S) accompagnés de vents dont la vitesse est supérieure ou égale à 64 nœuds c'est-à-dire 118 km/h (soit une force 12 sur l'échelle de Beaufort. Ce terme concerne l'Atlantique nord et le Pacifique nord-est.

P

Paléoenvironnement : Environnement ancien comprenant un ensemble des caractères biologiques et physico-chimiques des milieux d'une région donnée à un moment de son histoire.

Palynologie : Etude des grains de pollens et des spores, qu'ils soient actuels ou fossiles, ainsi que les palynomorphes (cellules et organismes microscopiques à parois organiques).

Pertuis : Zones maritimes abritées et délimitées en général par une ou plusieurs îles et un continent.

PPP, ou méthode de calcul de positionnement GNSS PPP (*Precise Point Positioning*) : méthode permettant d'obtenir des positions précises à partir d'observations GNSS et de produits précis d'horloges et d'orbites. Cette technique a l'avantage de ne pas nécessiter d'observations simultanées d'une station GNSS de référence.

Prédiction de marée : Action consistant à prévoir les marées. S'agissant des marées, ce terme est utilisé dans un sens élargi car la prédiction peut s'appliquer, soit au passé, soit au futur. Elle s'appuie sur une méthode de calcul, basée sur une connaissance théorique du phénomène.

Pression atmosphérique : Pression de l'air indiqué en hecto-pascal (hPa) ou millibar (mbar). En moyenne sur Terre, la pression est de 1013 hPa. Les pressions inférieures à la moyenne sont considérées comme basses et inversement, si elles sont supérieures elles sont considérées comme hautes.

R

Radiosondage : Procédé de mesures météorologiques *in situ*. Un ensemble de capteurs mesurant les données pertinentes (généralement Pression, Température et Humidité) sont intégrés à l'intérieur d'un boîtier de quelques centaines de grammes – la radiosonde – qui s'élève dans l'atmosphère grâce à un ballon en latex gonflé à l'hélium (le déplacement du ballon engendrant le calcul du vent). Par extension, le terme de radiosondage désigne également l'ensemble des opérations de lancement puis du suivi d'une radiosonde ainsi que l'enregistrement puis la présentation des résultats qu'elle a fournis.

Réanalyse météorologique : Production des représentations de l'état atmosphérique dans le passé sur une grille à résolution spatiale et temporelle bien définie, à partir d'un modèle de prédiction numérique et d'assimilation de données (SAHA et al, 2010).

Recul du trait de côte : Conséquences des transits sédimentaires emportant des matériaux, la position du trait de côte recule vers les terres. La montée actuelle du niveau de la mer accélère ce phénomène et favorise un envahissement progressif par la mer des zones basses du littoral.

Recul majeur évènementiel : Notion de recul du trait de côte consécutif à un événement tempétueux majeur pour les côtes basses meubles ou dû à un événement brutal majeur / phénomène exceptionnel (tempête, cyclone, etc.) (DGPR, 2014).

Référentiel altimétrique / système de référence altimétrique : Défini à partir d'un point fondamental pour lequel l'altitude est fixée arbitrairement. Ce point est en général proche d'un marégraphe et rattaché au niveau moyen des mers localement défini et d'un type d'altitude (dynamique, orthométrique, normal).

Référentiels géodésiques : Position d'un point définie par une surface mathématique de référence : un ellipsoïde de révolution. Cette surface, définie par ses demi-grand axe et demi-petit axe, est déterminée de façon à approcher au plus près le géoïde, ou plus simplement dit, la surface terrestre.

Réflexion : Phénomène apparaissant lorsque les vagues atteignent un obstacle, une partie de l'onde est réfléchi ; l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence. Par exemple, quand des vagues parallèles et rectilignes arrivent sur un mur ou tout autre obstacle fixe empêchant leur progression, celles-ci se réfléchissent et changent de direction de propagation et s'éloignent de l'obstacle.

Réfraction : Déviation de la direction de propagation des vagues lorsque celles-ci changent de milieu. Par exemple : passage d'une zone d'eau profonde vers une zone de profondeur moindre.

Résilience (végétale) : Capacité d'un végétal, ou d'un ensemble (forêt, zone boisée, etc.) d'absorber les pressions externes et de retrouver, avec le temps, son état original après avoir subi des perturbations.

Ressuyage : En hydrologie, ce terme est utilisé (1) pour désigner les écoulements, généralement très retardés, se produisant à la fin d'une inondation et (2) par extension, pour parler de l'évacuation des eaux qui se sont déversées dans les terres après une inondation et ainsi de diminuer le temps de submersion (fin de la vidange d'un ouvrage de stockage ou d'une zone d'expansion des crues, par exemples).

Rugosité : Paramètre d'un écoulement se produisant sur une surface. Pour le vent, la surface est le sol. Sur la Terre, la rugosité dépend de la nature du sol et de tous les obstacles rencontrés. Sur la mer ou sur un plan d'eau intérieur, la rugosité dépend de l'agitation de l'eau en surface.

Run-up : Élévation maximale de la surface libre instantanée à la plage par rapport au niveau de la mer au repos.

S

Saison de dormance : Période d'arrêt de la croissance des plantes en dehors de la saison végétative, durant laquelle il n'y a pas de production de bois et donc de cerne de croissance.

Saison végétative (ou de croissance) : Partie de l'année durant laquelle les conditions météorologiques locales permettent une croissance normale des plantes, et durant laquelle le bois ainsi produit, conduit à la formation du cerne de croissance.

SAR, ou Synthetic Aperture Radar (en anglais) : correspondant à un radar à synthèse d'ouverture (RSO) qui permet d'obtenir des images en 2 dimensions ou des reconstitutions tridimensionnelles d'objets visés, comme de la surface de la terre.

Sciences participatives (ou sciences citoyennes) : Formes de production de connaissances scientifiques auxquelles des acteurs spécialistes ou amateurs participent de façon active et délibérée par la collecte d'observations, sur la base du volontariat.

Sédiment : Dépôt de particules (allant des matières en suspension aux graviers) issues de l'érosion des roches, transportées par les agents de transports comme les glaciers, les phénomènes de pente, l'eau et le vent.

Sédimentologie : Branche de la géologie qui vise à étudier les processus associés à la mise en place des sédiments et à la formation des roches sédimentaires.

Seiche : Phénomène de résonance d'un bassin naturel ou portuaire, principalement déclenché par des ondes longues. Les seiches doivent donc être étudiées spécifiquement sur les secteurs de configuration fermée ou semi-fermée, où elles sont susceptibles de se produire, et doivent être prises en compte sous la forme d'une marge de la valeur des seiches ayant pu être rencontrées.

Sémaphore : aujourd'hui, poste de surveillance en bord de côte où la Marine Nationale assure des missions diversifiées qui vont de l'assistance à la navigation jusqu'à la surveillance du territoire en passant par la régulation du trafic maritime et de la pêche. Une station d'observation météorologique y est souvent implantée.

Set-down : Abaissement du niveau moyen dans la zone de levée des vagues, en amont de la zone de déferlement.

Sodar (sonic detection and ranging) : Méthode de télédétection mesurant la vitesse et la direction du vent à différentes hauteurs. Elle analyse le profil vertical du vent par l'émission d'un signal acoustique.

Spectrométrie de masse : Technique physique d'analyse extrêmement sensible qui permet de détecter et d'identifier des structures moléculaires par mesure de leur masse. Le spectromètre est l'instrument permettant de réaliser cette détection.

Stratigraphie : Étude de la succession chronologique et de la répartition géographique des roches, généralement stratifiées. Elle permet de les dater et de les corréliser entre elles.

Submersion marine : Inondations temporaires de la zone côtière par la mer lors de conditions météorologiques et océaniques défavorables (basses pressions atmosphériques et vent fort d'afflux agissant, pour les mers à marée, lors d'une pleine mer) ; elles durent généralement de quelques heures à quelques jours. Elles peuvent provoquer des inondations sévères et rapides du littoral, des ports et des embouchures de fleuves et rivières. Elles affectent surtout les zones basses proches du littoral, mais peuvent cependant envahir le littoral sur plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres.

Subsidence : abaissement du niveau de la terre, résulte de mouvements verticaux du sol, qu'ils soient d'origine naturelle (tectonique, volcanique) ou anthropogénique (extraction d'eau souterraine, tassements de terrain en lien avec l'aménagement ou les activités humaines, etc.). Il s'agit de l'un des facteurs aggravants de l'élévation du niveau de la mer.

Sur-aléa : Aggravation de l'aléa ou changement de sa nature dont l'origine est un événement naturel ou technologique qui n'est pas compris dans le scénario d'événements initial (exemples : rupture d'un

système de protection naturel ou anthropique, secteurs soumis aux chocs mécaniques des vagues et projections de matériaux).

Surcote : Différence positive entre le niveau marégraphique observé/mesuré et le niveau de marée prédite (cf. décote si la différence est négative).

Surcote/décote de pleine mer : Différence entre le niveau maximum observé et la pleine mer prédite dans un même cycle de marée

Surface équipotentielle : Surface telle que le potentiel gravitationnel est identique en tout point.

Surf-beat : Oscillation à basse fréquence du niveau moyen de la surface libre, générée par le groupement des vagues et leur déferlement.

Susceptibilité magnétique : Capacité d'un matériau/roche à devenir aimanté lorsque celui-ci est placé dans un champ magnétique externe.

Système de coordonnées : Localisation mathématique d'un objet dans un système de référence terrestre. Cela nécessite un système de coordonnées tridimensionnel (X, Y, Z). Généralement, un système de coordonnées cartésiennes ou un système de coordonnées curvilignes (sphériques) est utilisé.

Swash : cf. jet de rive

T

Téledétection : Ensemble des techniques utilisées pour déterminer à distance les propriétés d'objets naturels ou artificiels à partir des rayonnements qu'ils émettent ou réfléchissent.

Tempête : Événement météorologique violent caractérisé par des vents forts, souvent accompagnés de précipitations intenses. Il n'existe pas de caractéristiques précises pour définir la tempête sur la terre. Sur la mer en revanche, il est question de tempête dès lors que les vents moyens dépassent les 90 km/h, même s'ils ne sont pas systématiquement mêlés à la pluie.

Tempête extratropicale : Phénomène dépressionnaire se formant sous les latitudes moyennes entre 25° et 60° Nord et Sud respectivement.

Tempête tropicale : Phénomène dépressionnaire se formant sous les latitudes tropicales, c'est à dire entre environ 25° Nord et Sud. Selon leur origine, les noms varient : il s'agit d'ouragan dans le bassin Atlantique, de typhon dans le bassin Pacifique Ouest et de cyclone dans le bassin Indien.

Typhon : Phénomène dépressionnaire tourbillonnaire des régions tropicales (entre 30° N et 30° S) accompagnés de vents dont la vitesse est supérieure ou égale à 64 nœuds c'est-à-dire 118 km/h (soit une force 12 sur l'échelle de Beaufort. Ce terme concerne la zone du Pacifique nord-ouest.

V

Vague : Agitation de la surface de l'eau, comportant une crête régulière qui se propage à peu près dans la même direction que les autres. Lorsqu'une périodicité parfaite est atteinte, il s'agit de houle. En l'absence de toute organisation claire, il s'agit de clapot ou mer de vent.

Vent : Mouvement des masses d'air généralement dans un plan horizontal confrontées aux différences de pression atmosphérique. Il existe par ailleurs des mouvements verticaux (ascendance et subsidence) créé par exemple par le relief, de l'instabilité ou des précipitations.

Vent d'afflux : Vent provoquant une légère montée des eaux

Vent de reflux : vent provoquant une baisse du niveau de la mer

Vive-eau : maximum de marnage.

W

Washover : Dépôt marin observé au sein d'un environnement de dépôt côtier, apparu à la suite d'un évènement extrême qui a induit un transfert (« *overwash* ») de sédiments marins par-dessus la barrière de protection naturelle ou artificielle de l'environnement étudié.

Wave set-up ou set up : Surélévation du niveau moyen par dissipation d'énergie due au déferlement des vagues.

Wind set-up : surélévation du niveau moyen due aux effets du vent.

Z

Zéro hydrographique (ZH) ou Cote marine (CM), encore appelé « zéro des cartes » : Niveau de référence commun aux cartes marines et aux niveaux marins, à partir duquel sont comptées d'une part les profondeurs portées sur les cartes marines et d'autre part les niveaux marins prédits et observés. C'est, en quelque sorte, l'équivalent en mer de la surface de référence des altitudes à terre. Il est choisi en France au voisinage du niveau des plus basses mers astronomiques (PBMA), sous lequel le niveau de la mer ne descend que très exceptionnellement.

Zones basses côtières : Ensemble des territoires littoraux topographiquement bas, menacés par les submersions marines et par l'élévation du niveau de la mer liée au changement climatique.

Zones de marée : Zones rattachées à un port de référence où le zéro hydrographique est déterminé à partir des observations marégraphiques. Les zéros hydrographiques des ports français ont généralement été adoptés indépendamment les uns des autres. Il en résulte que l'écart entre le zéro hydrographique et le niveau des plus basses mers astronomiques peut varier entre deux zones de marée différentes. Il existe actuellement 13 zones de marées distinctes en France métropolitaine.

ORGANISMES / SERVICES / BANQUES DE DONNEES

AVISO+ (*Archivage, validation, et interprétation des données des satellites océanographiques*) : AVISO+ (<https://www.aviso.altimetry.fr/en/data/products/ocean-indicators-products/mean-sea-level.html>) est le portail des activités du CNES (*Centre national d'études spatiales*) en matière d'altimétrie spatiale. A partir des différentes missions altimétriques de références, des estimations d'évolution du niveau moyen de la mer à échelle globales et régionales sont faites et mises à disposition du public.

BODC (*British Oceanography Data Centre*) : Le Centre de données GLOSS en mode différé est géré par le BODC (<https://www.bodc.ac.uk/>) en collaboration avec le PSMSL. Il est chargé d'assembler, de contrôler la qualité et de distribuer la version "finale" des ensembles de données GLOSS sur le niveau de la mer, ainsi que toutes les informations de métadonnées correspondantes. Le *Delayed Mode Center* traite les valeurs horaires (ou sub-horaires), ainsi que les variables auxiliaires (par exemple, la pression atmosphérique) lorsqu'elles sont disponibles, à partir des bases de données GCN, GLOSS-LTT et GLOSS-OC.

Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) : Programme de l'Union européenne de surveillance et d'observation de la Terre, auparavant appelé GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*). Copernicus fournit des données et des informations pour mieux comprendre la Terre et gérer l'environnement. Copernicus collecte et restitue des données de qualité et actualisées de manière continue portant sur l'état de la Terre. Ces données contribuent également au suivi et à la prise en charge des effets du changement climatique.

BRGM : Service géologique national, le BRGM (<https://www.brgm.fr/>) est l'établissement public de référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol dans une perspective de développement durable. Le BRGM étudie les aléas liés au sol et au sous-sol, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique, et notamment les risques côtiers : submersions marines (tempêtes, cyclones, tsunamis), recul du trait de côte, y compris en prenant en compte les effets du changement climatique (élévation du niveau de la mer). Le BRGM mène de nombreuses actions de suivi de la bande côtière et est opérateur (ou partenaire) de plusieurs observatoires du littoral en métropole ([Observatoire de la Côte Nouvelle-Aquitaine \(OCNA\)](#), [Observatoire de la côte sableuse catalane \(ObsCat\)](#), [Réseau d'Observation du Littoral de Corse \(ROL Corse\)](#), notamment) et en outremer ([Observatoire de la dynamique côtière de Guyane \(ODYC\)](#), [Observatoire de la dynamique du littoral Martiniquais \(OLiMar\)](#), [Observatoire du littoral des Îles de Guadeloupe \(OLIG\)](#), [Observatoire du littoral de Mayotte \(OLM\)](#), etc.).

Candhis : Centre d'Archivage National des Données de Houle In Situ dont l'objectif principal est de promouvoir la mesure des états de mer dans le domaine proche côtier et d'assurer la diffusion des données auprès de la communauté scientifique, des professionnels de la mer et du grand public. Candhis, géré par le Cerema, rassemble plus d'une cinquantaine de partenaires. Le site <https://candhis.cerema.fr/> donne accès aux métadonnées des campagnes de mesures, ainsi qu'en téléchargement aux données temps réel et aux données archivées.

CEPMMT : Centre Européen pour les Prévisions Météorologiques à Moyen Terme (ECMWF, en anglais pour *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*, organisation intergouvernementale indépendante financée par 34 États. Il est reconnu comme le leader mondial en prévision numérique du temps. Le CEPMMT est à la fois un institut de recherche et un service opérationnel 24h/24, 7j/7, qui développe les modèles puis produit et diffuse à ses États membres des prévisions numériques du temps. Ces données sont intégralement mises à la disposition des chercheurs et des services météorologiques nationaux des États membres. Le CEPMMT propose également un catalogue de produits de prévision pouvant être achetés par les entreprises du monde entier ou d'autres clients

commerciaux. Il met à disposition des états membres 25% de la capacité de son centre de calcul (et les archives de données associées) pour leurs propres recherches. Le Centre développe des logiciels spécialisés dans le traitement de données météorologiques, qui sont des outils partagés, mis à la disposition des États membres. Il assure également une variété de cours, ateliers et séminaires, dédiés à la formation en prévision numérique pour les chercheurs des pays-membres. Le CEPMMT est aussi un outil important pour la recherche sur le climat, et réalise notamment des ré-analyses du climat récent, basées sur son système de Prévision Numérique du Temps et l'ensemble des observations passées disponibles. Par ailleurs, le CEPMMT coordonne et met en œuvre les services atmosphère (chimie de l'atmosphère, qualité de l'air, émissions de gaz à effet de serre) et changement climatique du programme Copernicus de l'Union Européenne. Le siège du CEPMMT se trouve à Reading, au Royaume-Uni (<https://cat.opidor.fr/index.php/CEPMMT>).

Cerema : Etablissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, à pilotage partagé entre l'État et les collectivités territoriales. Créé en 2014 par la fusion de plusieurs services techniques de l'Etat, il capitalise plus de 50 ans d'expérience dans les domaines de l'expertise et de l'ingénierie publique. Fort de compétences multidisciplinaires et présent au plus près des territoires à travers ses 26 implantations, le Cerema accompagne l'Etat et les collectivités territoriales dans la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires. L'établissement se positionne aujourd'hui comme un acteur de référence pour répondre aux enjeux concrets de l'Etat, des collectivités locales et des entreprises dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral (<https://www.cerema.fr/fr>).

GESLA (*Global Extreme Sea Level Analysis*) : GESLA (<https://www.gesla.org>) contient des jeux de données hautes fréquences (au moins toutes les heures) sur le niveau de la mer provenant de stations marégraphiques réparties dans le monde entier. La version 3, mise à jour en 2021, contient 91 021 années de données provenant de 5 119 enregistrements. Les jeux de données ont été collectés auprès de 36 fournisseurs de données internationaux et nationaux (Haigh et al., 2021).

GLOSS (*Global sea level observing system*) : L'étude et la surveillance des variations climatiques récentes et actuelles du niveau de la mer s'organisent au niveau mondial autour du programme GLOSS de la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI) de l'UNESCO (<https://ioc.unesco.org/our-work/global-sea-level-observing-system-gloss>). Ce programme s'appuie notamment sur un réseau mondial de quelque 300 stations de marégraphie côtière autour duquel s'articulent des réseaux régionaux plus denses. Les stations GLOSS sont typiquement regroupées suivant trois pôles d'intérêt scientifique :

- GLOSS-LTT (*GLOSS Long Term Time-series*), pour l'étude des tendances à long terme du niveau des mers ;
- GLOSS-ALT (*GLOSS subset used for ALTimetry calibrations*), pour la "calibration" des altimètres radar embarqués sur satellite ;
- GLOSS-OC (*GLOSS database used for ongoing ocean circulation monitoring*), pour la surveillance de la circulation générale des océans.

ISEN : Institut Supérieur de l'Electronique et du Numérique : l'ISEN (<https://www.isen.fr/>) est une école d'ingénieur multisites pluridisciplinaire évaluée par la CTI, avec une sensibilité marquée pour le numérique. Les formations proposées visent à former des ingénieurs généralistes pouvant s'intégrer dans la plupart des domaines de l'ingénierie, avec des colorations multiples telles qu'une formation axée sur l'environnement. L'ISEN dispose d'un laboratoire de recherche : le L@bISEN, évalué par l'HCERS, spécialisé dans le numérique avec trois lignes de force : le traitement de données, les réseaux de capteurs et les smart grids.

LETG : Littoral, Environnement, Télédétection et Géomatique : L'UMR CNRS LETG (<https://letg.cnrs.fr/>) est un laboratoire public de recherche spécialisé dans l'environnement (littoral mais aussi continental), et dans le développement de méthodologies géomatiques tels que les SIG et la télédétection. Le champ scientifique de l'unité est celui de la géographie de l'environnement. Grâce à son expertise en géographie humaine, géographie physique et géomatique, le programme scientifique de LETG poursuit l'objectif de contribuer aux connaissances relatives aux interactions nature/société par une démarche modélisatrice et intégratrice qui se situe aux interfaces géographiques terre-mer-atmosphère.

LIENSs : Littoral ENvironnement et Sociétés : Le laboratoire LIENSs est une unité mixte de recherche interdisciplinaire (UMRi 7266 La Rochelle Université – CNRS) (<https://lienss.univ-larochelle.fr/>). Ce laboratoire met l'interdisciplinarité au service des enjeux du développement durable en lien avec le littoral. Il intègre les compétences de nombreuses disciplines qui vont des sciences de l'environnement aux sciences humaines en passant par la chimie et les biotechnologies. Ses recherches se focalisent tout particulièrement sur le fonctionnement du système littoral, son évolution dans un contexte de changement global et d'urbanisation croissante des côtes, son usage et son exploitation durable.

OMM : Organisation météorologique mondiale (<https://wmo.int/>) : L'Organisation météorologique mondiale (OMM) est une institution spécialisée des Nations Unies qui se consacre à la coopération internationale dans le domaine de la météorologie, de la climatologie, de l'hydrologie et des sciences connexes. L'OMM a été créée en 1950 et fait partie du système des Nations Unies depuis 1951. L'objectif principal de l'OMM est de faciliter la coopération entre les États membres pour améliorer la compréhension et la prédiction du temps, du climat, de l'eau et de l'environnement connexe. Elle vise à promouvoir la sécurité et le bien-être des populations du monde entier.

OR2C : Observatoire Régional des Risques Côtiers (<https://or2c.univ-nantes.fr/>) : L'OR2C (intégré à Nantes Université et lié aux UMR LGP et LETG) est une structure dont la fonction est de recueillir des informations et des données sur les risques côtiers en région Pays de la Loire, pour ensuite porter ces éléments à connaissance en les diffusant largement. Un observatoire des risques côtiers comme l'OR2C s'attache donc à recueillir et diffuser des données sur le recul du trait de côte et sur les submersions marines, l'objectif principal étant d'observer ces phénomènes sur le temps long afin de mieux les connaître et de mieux les anticiper.

OSUNA : Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique : L'OSUNA est une unité d'appui et de recherche (UAR 3281) du CNRS, créé en 2009, et une école interne de Nantes Université (<https://osuna.univ-nantes.fr/>). Pour la période 2022-2026, il fédère plusieurs laboratoires et équipes de recherche ; les activités de l'OSUNA se déclinent en deux thèmes : "Terre-Mer" et "Planètes et Satellites". Les Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU) sont chargés de mener des observations pérennes dans le domaine des sciences de l'univers. Ils fédèrent pour cela des équipes et des laboratoires de recherche autour de thèmes fondateurs, tels que l'astronomie, la physique du globe, l'océanographie, ou encore l'environnement. Leurs missions sont au nombre de trois : observation, recherche et formation. Les OSU dépendent de l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) du CNRS, et sont des structures internes aux établissements universitaires.

PSMSL : Créé en 1933, le *Permanent Service for Mean Sea Level* (<https://www.psmsl.org/>) est responsable de la collecte, de la publication, de l'analyse et de l'interprétation des données sur le niveau de la mer provenant du réseau mondial de marégraphes. Il est basé à Liverpool, au Centre

national d'océanographie (NOC). Les archives du PSMSL comprennent des valeurs mensuelles du niveau moyen de la mer en "mode différé" qui conviennent le mieux aux études sur les changements à long terme du niveau de la mer. La plupart des études sur l'élévation du niveau de la mer à l'échelle mondiale au cours du 20^{ème} siècle sont basées sur les données du PSMSL.

REFMAR : Le Shom est le référent national pour l'observation in situ du niveau de la mer sur l'ensemble des zones sous juridiction française. Sous le vocable REFMAR (<https://refmar.shom.fr/>), il assure différentes fonctions de coordination en matière de collecte et de diffusion des données publiques relatives à l'observation de hauteurs d'eau, de manière à promouvoir leur utilisation pour de multiples applications.

RNOTC : Le Réseau national des observatoires du trait de côte (<https://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/>) s'inscrit dans les objectifs de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (SNGITC) adoptée par la France en 2012, sous l'égide du Ministère en charge de l'environnement, et désormais consacrée par la Loi Climat et résilience (du 22 août 2021). Le RNOTC fédère à une échelle nationale la plupart des structures mobilisées dans l'observation de la bande côtière à une échelle locale ou régionale (observatoires, réseaux de suivi, etc.). Le réseau national vise à assurer une meilleure connexion entre ces différentes structures, et à favoriser le partage et la diffusion des données et des savoirs traitant de l'évolution du littoral sur le long terme et l'adaptation des territoires littoraux aux changements globaux.

Shom : Le Shom, établissement public à caractère administratif (EPA), est l'opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale de référence. Il a pour mission de connaître et décrire l'environnement physique marin dans ses relations avec l'atmosphère, avec les fonds marins et les zones littorales, d'en prévoir l'évolution et d'assurer la sécurité de la navigation. Le portail data.shom.fr (<https://data.shom.fr/>) permet d'accéder en ligne aux informations géographiques d'intérêt public : données de référence du Shom (bathymétrie, cartographie, limites maritimes, épaves, nature des fonds marins...), prévisions océanographiques réalisées en partenariat avec Météo-France et le *Copernicus Marine Service* et observations côtières (observations du niveau de la mer, courants de surface, ...).

Service international GNSS (IGS) de l'AIG (*International Association of Geodesy*) (<https://www.iag-aig.org/>) : les stations du réseau permanent de l'IGS (<https://igs.org/>) mettent à disposition des produits d'analyse et des données d'observation.

SONEL (*Système d'Observation du Niveau des Eaux Littorales*) (<https://www.sonel.org/>) : vise à fournir des données du niveau de la mer de grande qualité métrologique obtenues à partir de marégraphes (niveaux relatifs de la mer) et de techniques modernes de géodésie (déplacements verticaux et niveaux absolus de la mer) pour l'étude des tendances à long terme du niveau de la mer ou la calibration d'altimètres radar embarqués sur satellite, par exemple.

UHSLC (*University of Hawaii Sea Level Center*) : L'UHSLC gère le *GLOSS Fast-Delivery Center*, qui est chargé d'assembler et de distribuer une version des données GLOSS sur le niveau de la mer (<https://uhslc.soest.hawaii.edu/>). Cette version est soumise à un contrôle de qualité préliminaire par les États membres et comprend des informations sur les métadonnées. Le terme "livraison rapide" implique la mise en ligne des données dans un délai de 1 à 2 mois.

ACRONYMES

AEMET : Agencia Estatal de meteorologia (Espagne)

BMME : niveau des basses mers de mortes-eaux

BMVE : niveau des basses mers de vives-eaux

CM : Cote marine

CEPMET : Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme - **ECMWF**, en anglais.

IPMA : Instituto Portugues do Mar e da Atmosfera (Portugal)

IRM : Institut Royal Météorologique de Belgique

L_{max} : valeur de recul maximal ponctuel lié à un phénomène exceptionnel (tempête, cyclone, etc.). Sa valeur est déterminée d'après « le recul ponctuel maximal qui peut être observé sur une période aussi longue que possible ou défini à dire d'expert ».

MEOLUX : institut météorologique du Luxembourg

NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration (USA)

OMM : Organisation météorologique mondiale

PBMA : niveau des plus basses mers astronomiques

PMME : niveau des pleines mers de mortes-eaux

PMVE : niveau des pleines mers de vives-eaux

PHMA : niveau des plus hautes mers astronomiques

RAM : Références Altimétriques Maritimes

ZH : Zéro Hydrographique