

L'objectif du bulletin d'information est de mettre à disposition régulièrement **de premières informations**, même si celles-ci doivent encore être considérées comme **provisoires**. Ces estimations sont établies à partir de premières mesures sur certains sites ou pour d'autres, sur la simple analyse visuelle des photos par rapport aux photos des années antérieures. Le bilan définitif de la prolifération s'appuyant sur les mesures surfaciques validées de tous les sites sera présenté dans le rapport annuel du CEVA, en avril 2024. Le site internet du CEVA <https://www.ceva-algues.com/document/etude-et-suivi-des-marees-vertes-en-bretagne> présente, outre les informations surfaciques reportées ici, l'ensemble des suivis réalisés (dénombrement des sites, indices d'eutrophisation, suivis de biomasses) et les caractérisations des marées vertes qu'ils permettent. Pour disposer de l'ensemble des informations sur les suivis environnementaux des proliférations macroalgales, se reporter au rapport annuel disponible en téléchargement.

Sur les principaux sites bretons sont prévus **7 survols** d'inventaires annuels à partir de la mi-avril, sur les vives eaux (1 par mois jusqu'à mi-octobre). Ce bulletin d'information a été établi en utilisant les données des survols d'avril (17), mai (17 et 18), juin (17) et juillet (18 et 19) complétés des observations de terrain.

1. Synthèse des observations à la date du 26 juillet

La situation en fin 2022 et les paramètres de l'hiver avaient permis de prévoir un démarrage des proliférations d'ulves sur les baies sableuses, tardif à très tardif. Le **premier survol**, mi-avril avait **confirmé le caractère très tardif de la prolifération d'ulves sur les baies sableuses avec des surfaces couvertes minimales**, comme cela avait été le cas en avril 2020, 2018, 2016, 2014 et 2013 (environ 100 fois inférieures au niveau moyen 2002-2022). En mai, les surfaces avaient très fortement augmenté surtout du fait de la baie de Saint Briec (croissance des fragments et débarquement d'algues non perçues en avril du fait de l'agitation avant le vol). Après la croissance de juin inégale suivant les sites, en juillet, la surface cumulée régionale progresse encore fortement. Les points les plus marquants :

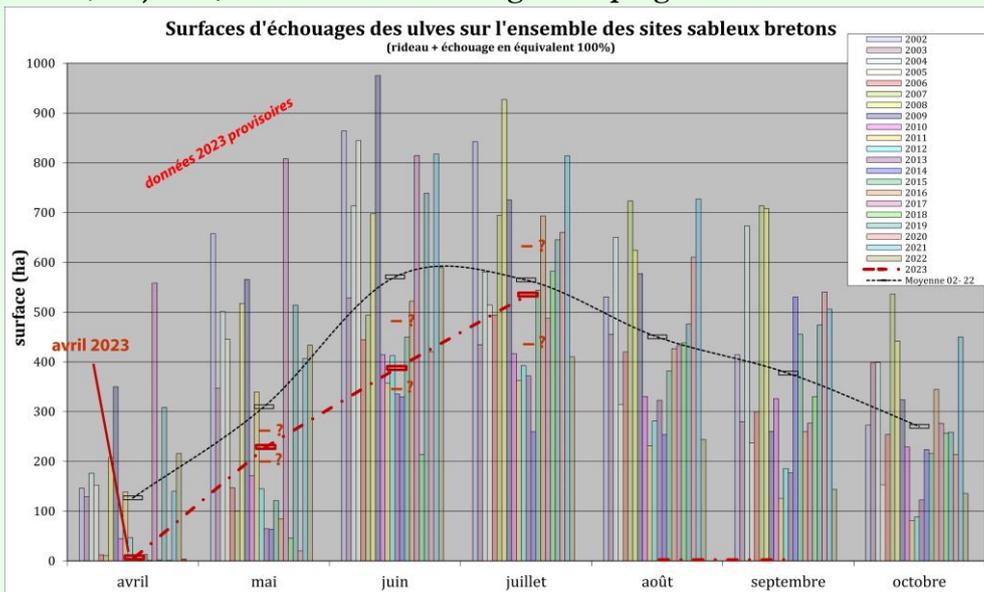


Figure 1 : évaluation surfacique provisoire sur les principales baies bretonnes (analyse visuelle et/ou rapide « pré-digitalisations » des sites les plus importants).

- La première estimation (avant digitalisation finales) des **surfaces couvertes sur les baies sableuses en juillet** donne **une augmentation de près de 40 % par rapport à juin** (contre une stabilité entre ces deux mois sur la moyenne 2002-2022). **Le niveau de juillet serait alors proche du niveau moyen 2002-2022 (- 5 % ??) alors qu'on était en juin probablement à -30 % (?)**.
- Cette augmentation sensible est surtout le fait des « autres baies que Saint Briec ». Les surfaces évoluent peu sur cette baie dont le poids passe de 80 % de la surface régionale à environ 60 %. **L'augmentation régionale est principalement, et à parts presque égales, liées à 4 secteurs : la baie de Douarnenez, celle du Dossen, celle de Guissény et celle de Saint Michel en Grève.**
- La **baie de la Fresnaye** (et celle de Lancieux) comporte toujours des biomasses importantes, mais sans algues vertes (Ectocarpales à près de 100%). La **baie de la Forêt** est également très peu concernée par les Ulves.
- Les **baies de Saint Michel en Grève** (Ulvaria en mélange avec des Ulves), **de Binic, de Locquirec, du Dossen, de Guissény** et de **Douarnenez** voient leurs couvertures augmenter sensiblement (détail en 3)).
- Dans le prolongement des observations de début de saison, **les vasières du Golfe du Morbihan et de la Ria d'Etel** sont, en juillet, **couvertes de dépôts d'algues vertes** (algues filamenteuses pour la plupart des secteurs) avec encore certains secteurs présentant des figures de putréfaction.

Les éléments « régionaux » rassemblés pour évaluer la précocité « régionale » 2023 :

- Les stocks présents en automne 2022 sont bas. En octobre les surfaces mesurées sur l'ensemble des sites étaient de 50 % inférieures au niveau de 2002-2021 et 3 fois inférieures au niveau mesuré en octobre 2021. Ces stocks sont pour 63 % le fait de la situation en **baie de Saint Briec** (reprise de croissance en début octobre **qui s'est poursuivie en novembre entraînant des échouages et ramassages jusqu'en fin décembre**). Les autres sites « sujets à reconduction » étaient très peu chargés en octobre 2022. Donc sur ce paramètre la **configuration régionale 2022 est favorable à un démarrage tardif** avec un « risque » **plus élevé sur la baie de Saint Briec** (report fortement dépendant des caractéristiques hivernales sur ce site).

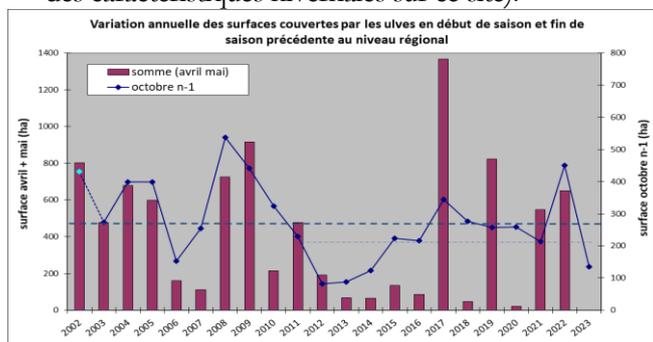


Figure 2 : Surfaces couvertes par les ulves en début de saison (avril+mai) et lien avec le niveau de couverture d'octobre de l'année n-1. Les niveaux plus faibles qu'attendus en 2006, 2007, 2010, 2013, 2014, 2015, 2016 et 2018 s'expliquent par : des températures de l'eau plus froides en hiver/printemps que la moyenne (environ 1 mois de retard sur les températures de l'eau sur avril-mai-juin pour 2006, 2010 et 2013) ; le caractère particulièrement dispersif de l'hiver (pour 2007, 2013, 2015, 2016, 2018 et surtout 2014 : 3 fois plus de jours de boue de plus de 3.5 mètres qu'en moyenne). Le caractère plus précoce qu'attendu en 2017 s'explique par l'hiver le moins dispersif et parmi les plus lumineux.

- **La température hivernale de l'eau** (estimée sur la bouée Astan, réseau Somlit à 60 m de fond) **est restée supérieure aux moyennes pluriannuelles** (+ 0.5 à +0.2 °C de janvier à mars), donc ne peut impliquer de retard de démarrage sur le printemps,
- **La dispersion hivernales sur novembre à mars** (analyse « régionale sur les données Windguru GFSwaves au nord de Lannion) indique un hiver dispersif par rapport au niveau moyen interannuel : **+ 5 % de jours de + de 2.5 m** que la moyenne 2003-2022, mais **+28.5 % pour les jours de +3.5 m** et même **+ 70 % pour les jours au-dessus de 4.5 m**. **L'hiver est donc dispersif** sur l'ensemble de la période (avec notamment de fortes dispersions du 16 décembre au 18 janvier, un mois de février très calme puis de grosses conditions à partir du 9 mars). **L'hiver 2022-2023 apparait nettement plus dispersif que les hivers antérieurs depuis l'hiver 2016-2017**, exception faite de l'hiver 2019-2020.
- les mois de novembre et février présentent des excédents marqués d'ensoleillement alors que mars est particulièrement sombre. Sur le total de l'hiver (nov-mars) **les niveaux d'ensoleillement sont proches de la moyenne** mais plutôt excédentaires (autour de + 6 % sur Dinard et Saint Briec et - 7 % sur Brest). Ce paramètre semble donc assez « neutre » ou plutôt négatif du fait d'un déficit d'ensoleillement sur la fin de la période (mars).

Au total, l'ensemble de paramètres conduisent à attendre une prolifération retardée, surtout du fait des stocks d'automne qui étaient faibles et d'un hiver particulièrement dispersif.

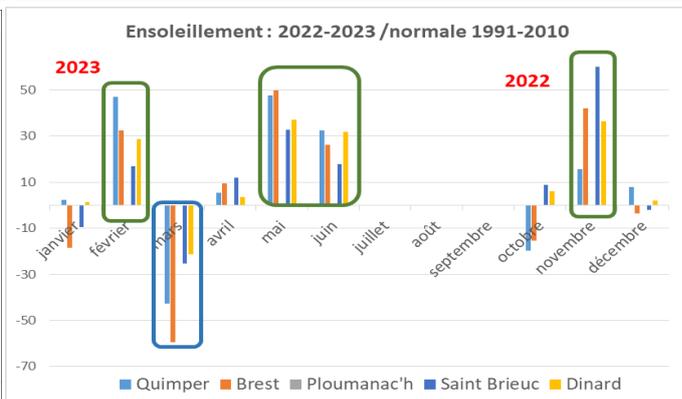
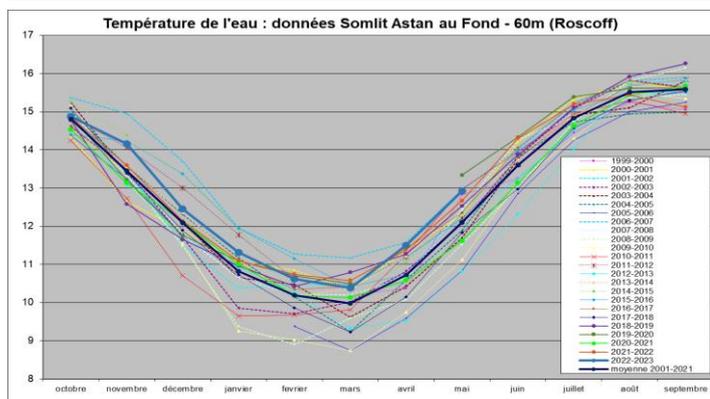
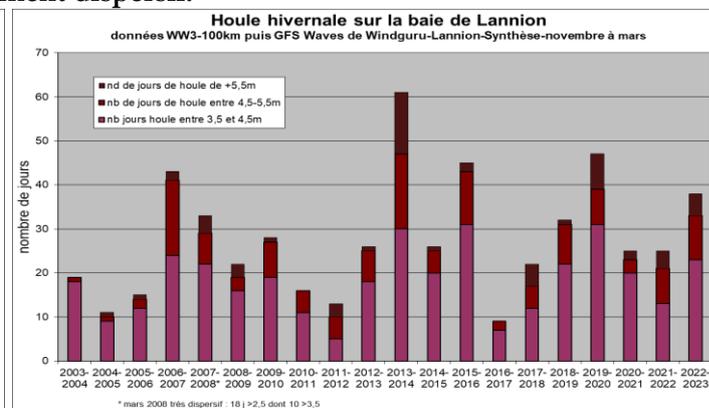
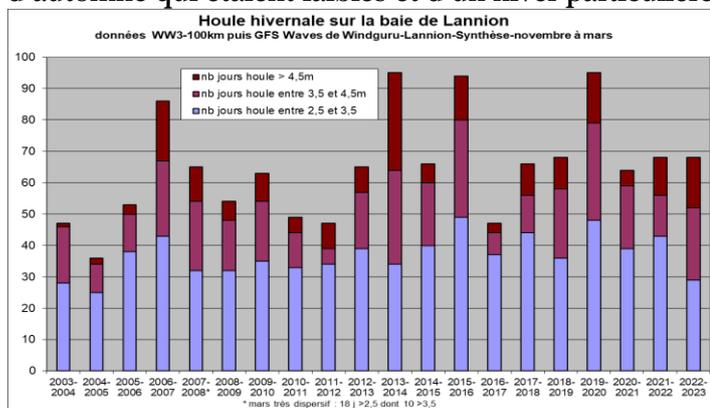


Figure 3 (a), (b), (c) et (d) : caractéristiques des hivers. (a) houle du modèle GFS / Windguru pour le site de Lannion par catégorie de hauteur de vague sur novembre à mars ; (b) mêmes valeurs seuillées au-dessus de 3.5 m de houle ; (c) données de température de l'eau en baie de Morlaix entre 2000 et mai 2023 sur le point Astan au fond -60m (données SOMLIT fournies par la Station Biologique de Roscoff ; donnée de fin mai mesurée en surface) ; (d) pourcentage d'écart en nombre d'heures d'ensoleillement sur les stations MétéoFrance littorales suivies pour ce bulletin.

2. Analyse prévisionnelle de l'évolution des proliférations

Les suivis des années antérieures (<https://www.ceva-algues.com/>) montrent, pour le début de saison, **la très forte variabilité des surfaces en fonction des années** (démarrage plus ou moins précoce en fonction du report des stocks résiduels et des caractéristiques hivernales). Cette plus ou moins forte précocité impacte très fortement les surfaces couvertes en mai et même juin. Le **maximum « régional » annuel est atteint en juin-juillet** (niveaux équivalents) puis, les surfaces déclinent en août (-20 % par rapport à juillet). Cette diminution sur les sites précoces est liée à **la diminution « statistique » des flux** sur cette période, diminution qui affecte moins les sites granitiques aux étiages soutenus, et surtout qui n'affecte pas encore les sites les plus saturés par les flux d'azote. L'évolution par site est donc assez contrastée avec certains sites (Finistère nord) qui classiquement poursuivent leur augmentation de surface, alors que la plupart des sites voient les biomasses et surfaces diminuer.

Au niveau régional, **l'année 2023 doit, être analysée « par baie »**, la prolifération étant très contrastée. Sur les baies actuellement **« les plus chargées » et en secteur aux étiages prononcés** (baie de Saint Briec en premier lieu, de Douarnenez) **les surfaces devraient décliner d'ici le mois d'août**. Ce déclin attendu sera très lié à **l'évolution des flux qui, à cette saison devraient rapidement baisser**. Des orages importants et des **reprises de débits significatifs engendreront un maintien des biomasses** voire une reprise de la croissance des Ulves. Alors qu'une diminution rapide des flux devrait engendrer une décroissance des Ulves (et l'apparition et développement des autres algues filamenteuses, brune ou vertes). Les baies actuellement **« moins chargées » qu'en moyenne** (Saint Michel en Grève, Binic) **pourraient voir leurs surfaces encore progresser**, surtout en cas de flux restant « moyens » voire élevés. **Enfin les quelques sites qui sont chargés mais en secteurs aux étiages soutenus devraient voir leurs surfaces se maintenir à des niveaux élevés** (sauf conditions très anormalement dispersives).

Au total, au niveau régional, la surface devrait **diminuer entre juillet août**, sauf reprise importante de débits et de flux en lien avec d'éventuels orages. C'est l'évolution de la baie de Saint Briec (part importante des surfaces et très sensible aux flux) qui influencera le plus cette évolution régionale.

3. Résultats détaillés pour juillet 2023

Le quatrième inventaire aérien, concerne l'ensemble du littoral breton (RCS) et s'est déroulé sur 2 jours de vol. La météo agitée des dernières semaines a, malgré tout, permis des acquisitions dans de bonnes conditions les 18 (Nord) et 19 (Sud) juillet (+20 juillet Sud Loire). Les prospections de terrain ont toutes pu se dérouler entre le 18 et le 23 juillet et ont pu être intégrées à la rédaction de ce bulletin. Les données du vol et les prospections de terrain permettent de positionner l'année sur les principaux sites. Aucune mesure surfacique « définitive » n'a encore été entreprise sur les acquisitions de juillet 2023 ; mais les « pré-digitalisations entreprises » et l'analyse visuelle de certains des secteurs permettent de tirer un premier bilan.

Il en ressort :

- Aucun échouage détectable sur la baie du Mont Saint Michel.
- **Sur la Rance**, la situation semble assez similaire à celle perçue en juin. Les algues vertes filamenteuses demeurent nettement dominantes et les ulves peu présentes. L'anse de Minihic sur Rance, qui présentait des tapis d'Ulvaria (situation inédite à notre connaissance) en mai est surtout colonisée par des algues filamenteuses recouvertes très partiellement d'Ulvaria.
- Sur la **baie de Lancieux, les Ectocarpales sont encore bien présentes** et les Cladophora perçues en mai n'étaient plus visibles en aérien ni sur le terrain. Sur la **baie de l'Arguenon** les couvertures sont modérées et surtout composées d'algues filamenteuses vertes et brunes (Ectocarpales). La baie de **la Fresnaye** présentait en juillet **des couvertures importantes** (plus qu'en juin probablement du fait des conditions ayant précédé le vol de juin) **d'algues brunes filamenteuses** (Ectocarpales). Les prospections de terrain, guidées par l'aérien, n'ont pas permis de trouver d'Ulves ni d'Ulvaria. Quelques Polysiphonia (algues rouges filamenteuses) sont observées localement en rideau. Quelques zones en putréfaction sont toujours apparentes. Il est probable que la présence massive d'Ectocarpales ait protégé la baie du démarrage de prolifération d'ulves ou Ulvaria (compétition pour la lumière et en second lieu pour les nutriments).
- le site **d'Erquy** présentait un petit rideau et de petits échouages bruns en bas d'estran et une « plaque verte » en haut d'estran. Les contrôles de terrain ont permis de mettre en évidence une large prédominance des Ectocarpales (5 % d'Ulves) et un échouage dense localisé d'algues vertes filamenteuses (Enteromorpha fines) en haut d'estran. Sur la plage de **Val André** les échouages étaient limités et surtout composés d'algues rouges (dont Soliéria) avec une part d'Ulves faible (env. 10 %).
- Sur la **baie de Saint Briec, les échouages étaient importants en juin**, en particulier du côté « anse d'Yffiniac » (en partie du fait des vents d'Est soutenus entre la mi-mai et le 10 juin). La première estimation de juillet **conduit à une surface qui serait en légère diminution** (marginale de l'ordre de 10 à 15 %) mais des couvertures cependant supérieures au niveau moyen pluriannuel (environ 15 à 20 % de plus). En juillet, les échouages **sont surtout importants sur l'anse de Morieux**

(probablement autour de 40 % supérieurs au niveau moyen de juillet) alors qu'ils seraient **inférieurs niveau moyen sur l'anse d'Yffiniac** (environ 25 % inférieur) qui malgré cela présente toujours des putréfactions importantes (les plus étendues se trouvant sur les criques de l'ouest d'Hillion). L'évolution (en surface et en espèces Ulves vs Ectocarpales) des prochaines semaines va dépendre des apports de flux : la poursuite de la diminution des débits engendrera une diminution des surfaces d'ulves au profit des Ectocarpales quand les reprises d'écoulement (en cas de pluies orageuses soutenues) permettront un maintien des ulves.

- Le **site de Binic/Etables** qui présentait encore très peu d'ulves en juin (démarrage très tardif en 2023) voit en juillet, les surfaces progresser sensiblement et les ulves s'imposer. La surface totale couverte est cependant encore nettement inférieure au niveau moyen (environ – 80 %).

- **L'anse de Bréhec** était, à nouveau en juillet, indemne d'échouage lors du vol.

- Sur la **baie de Trestel**, les échouages sont dominés par les ulves mais **ont peu progressé par rapport à juin** et seraient environ 35 % inférieurs au niveau moyen de juillet.

- La baie de **Saint Michel en Grève** présentait en juin des surfaces modestes, sur l'ouest de la baie et largement dominées par les Ulvaria et non les Ulves (situation déjà observée en 2019). En juillet, **la progression des surfaces**, comme cela était prévu **est importante** (plus que doublement) mais probablement moins que si les algues présentes en juin avaient été des Ulves. La surfaces **estimée est environ 20 % inférieure** au niveau moyen de juillet et cette fois, les 2 algues sont présentes probablement à parts égales (proportion très difficile à évaluer à l'échelle du site : les Ulvaria dominant toujours sur l'ouest de la baie mais la plus grosse partie de la couverture algale semble assez mélangée et avec des proportions proches des 2 algues). Il est très probable que les Ulves vont progressivement s'imposer surtout si les flux restent soutenus encore quelques semaines.

- Sur la **baie de Locquirec**, les couvertures d'Ulves progressent encore fortement (doublement depuis juin) et le niveau mesuré en juillet **serait environ 60 % supérieur à la moyenne** pluriannuelle (mais inférieur à juillet 2022). Le site voisin du **Moulin de la Rive** présente à nouveau des couvertures importantes (rideau et échouages en haut de plage).

- **L'anse du Dossen**, était peu chargée en juin, probablement du fait des conditions de vent d'est soutenu entre la mi-mai et la mi-juin. En juillet **la progression est très forte**, en partie du fait du niveau modeste de juin (surface probablement multipliées par 5 ou 6) et les **surfaces seraient environ 40 % au-dessus** du niveau pluriannuel.

- Sur les sites de **Pors Guen**, les surfaces d'Ulves progressent nettement (X2) et sont proches du niveau moyen de juillet alors que sur **Keremma**, la situation a peu évolué par rapport à juin (destockage/conditions d'agitation) et le niveau serait près de **75 % inférieur** au niveau pluriannuel.

- La **baie de Guissény**, était en mai 2023 déjà fortement couvertes d'Ulves (surfaces environ 3 X > à la moyenne de mai), ce qui n'était plus le cas en juin (niveau inférieur à la moyenne) probablement du fait des conditions de dispersion par les vents d'Est. En juillet, la **baie est très chargée** : probablement **plus du double du niveau moyen** de juillet (+ 120 %) et valeur parmi les plus élevées mesurées (voire la plus élevée, à confirmer).

- Sur la baie voisine de **Moguéran/Coréjou** en revanche, les surfaces sont **en forte régression** (baie orientée différemment ce qui peut expliquer son déstockage entre juin et juillet) et la surface estimée **serait 60 % inférieure** au niveau moyen. Plus à l'ouest, la plage du **Quistillic, à l'ouvert de l'Aber Wrac'h** présentait un échouage d'Ulvaria (jamais observé jusqu'ici ?).

- Sur l'anse du **Moulin Blanc**, les couvertures par les algues vertes (estran comme infra) ont nettement progressé. Mais ce sont les **algues filamenteuses** (Cladophora/Enteromorpha) qui dominent nettement. C'est le cas également de la plupart des sites de la rade (certains, comme la vasière de Daoulas présentent des putréfactions étendues).

- La **baie de Douarnenez**, habituellement particulièrement précoce était tardive en 2023 (peu d'ulves, uniquement sur le Ry en mai, algues infralittorales de type probablement ulves en juin devant plusieurs des plages). En juillet **la prolifération a beaucoup progressé** et les **surfaces sont même légèrement supérieures au niveau pluriannuel** (+ 10 % ? et environ 2 fois plus de surface que la moyenne des 5 dernières années, peu chargées). Le site de la « **Lieu de Grève** », présentait sur Lestrevet des **échouages et rideaux assez étendus**, mais le terrain montre que ce sont des algues filamenteuses qui dominent (Cladophora principalement ; 5 à 25 % d'ulves). Sur les autres plages, plus au Sud, les **Ulves dominant largement** (présence de Cladophora encore bien perceptible sur Sainte Anne la Palud en début juillet). Les échouages les **plus importants étaient localisés sur « Kervijen/Ty An Quer »** et ceux du « **Ry** » étaient bien plus modestes qu'en juin. Les conditions d'agitation sur le début juillet et les flux soutenus par des débits encore importants expliquent la poursuite de la croissance et la répartition sur les différentes plages.

- **La baie de la Forêt** a, ces dernières années, montré des démarrages très contrastés : **très précoce en avril 2019 mais exempte d'ulves en avril 2020 et quasiment exempte en avril 2021 et 2022. Lors du survol d'avril puis mai 2023, les échouages étaient faibles (mais présence d'ulves)**. En juillet, les échouages perçus lors du vol sont très bruns/rouges et la **composition relevée sur le terrain montre très peu d'ulves** (5-10 %, en mélange avec des algues rouges et brunes filamenteuses, dont Ectocarpales et Soliéria et des algues vertes filamenteuses). Sur **l'anse de Cabellou**, seules des algues vertes

filamenteuses composent les tapis d'après les observations de terrain. Les conditions nutritionnelles demeurent pourtant *a priori* favorables depuis la fin mars favorables (débits supérieurs aux normales sur la base de Moros et Styval ce qui est encore le cas à la mi-juillet).

- Le petit site de « **Fort Bloqué** » était le jour du vol encombré de biomasses importantes (mélanges Ulves et goémons, ramassages en cours). Les plages de **Larmor Plage** présentaient des échouages plus importants qu'en moyenne pluriannuelle (surtout sur la plage du Camping « les algues » et sur la Nourriguel). Sur la rade de Lorient, les tapis épais et étendus sont visiblement surtout composés d'algues vertes filamenteuses.

- plus au sud est, des échouages importants sont relevés sur le secteur « **Erdeven** » (entre Kerouriec et l'isthme de Penthièvre) : composés essentiellement d'ulve sur Kerouriec, ils sont localement plus mélangés à du goémon vers le sud du site.

- La **Ria d'Etel** était comme les 5 années précédentes **très chargée de tapis d'algues vertes, à un niveau, en mai qui semblait plutôt supérieur** aux mois de mai des années antérieures. En juin les couvertures apparaissaient encore importantes mais étaient en grande partie en décomposition. En juillet les choses semblent assez proches avec toutefois des secteurs qui apparemment ne comportent que peu d'Ulves et **plus d'algues vertes filamenteuses**.

- Le **Golfe du Morbihan** était à nouveau en mai 2023 massivement couvert (tout particulièrement sur le Sud et l'Est du Golfe ; presqu'île de Truscat, Lasné/Ludré, Ile Tascon.... Avec des putréfactions sur certains points, le centre, Ile d'Arz et Ile aux Moines et l'ouest, Larmor Baden/Berder). En juin puis en juillet les **biomasses semblent en régression** sur le golfe, comme souvent à cette période. De nombreux secteurs présentent encore des putréfactions, mais les contrôles de terrain montrent que quasiment partout les **algues vertes filamenteuses** ont pris le dessus sur les Ulves (y compris sur Auray, le Sud Golfe, Arcal, Séné...).

Prochain survol, des principaux sites bretons est prévu sur les vives eaux après la mi-août.