

MANGROSE :



Pourquoi la mangrove voit la vie en rose ?

Cas au Diamant en Martinique

Texte de Mélanie Herteman, Écologue

Photos de Laurent Juhel, Photographe éco-interprète



Magnifique, féérique, splendide, fout sa bel... sont autant de qualificatifs employés à la vue de ce fabuleux phénomène de mangrove rose, la Mangrose. Mais à quoi cela est-il du ? Est-ce naturel ? La mangrove s'en remettra-t-elle ? Ce phénomène existe-t-il en d'autres endroits sur la planète ? Autant de questions que tout le monde se pose devant ce spectacle, méritaient éclaircissement et vérification.

Un marigot caractéristique

Intéresserons-nous à ce phénomène observé dans le marigot de la Taupinière, dans la commune du Diamant, situé à mi-chemin entre le port de Taupinière et le quartier O'Mullane, au lieu-dit Anse Scato.

Il s'agit d'un **étang littoral saumâtre** très peu profond, caractéristique des îles des caraïbes (comme à Saint-Martin,

Saint-Barthélémy par exemple). Ces étangs ou marigots sont connectés directement ou non à la mer selon les saisons ou leur distance à la mer. Certains peuvent être totalement déconnectés d'une circulation de surface avec la mer, mais peuvent communiquer de façon hyporhéique c'est à dire par dessous le cordon sableux.

Figure 1:

Localisation de la mangrove de l'Anse Scato situé dans la commune du Diamant, au sud de la Presqu'île du Sud-Ouest de la Martinique. (M. Herteman, 2020, source Géoportail)



Les étangs ne constituent pas seulement une étendue d'eau. En effet, ils sont constitués de trois habitats distincts, étroitement liés et interdépendants : le **plan d'eau** (caractérisé par des paramètres physicochimiques tel que salinité, pH, température, et oxygénation..), le **sédiment ou vasière** (constitué d'un substrat de nature sablo-vaseuse à argileuse), la **biocénose** c'est-à-dire la faune (crabe, échassier, limicoles, faunes aquatiques et

la flore (palétuviers, algues, forêt sèche de décidus aux alentours).

Ces marigots sont situés à l'**exutoire** des bassins versant, et constituent le réceptacle du ruissellement des eaux douces (pluies, ravines, rivières..) provenant des hauteurs des mornes. C'est ce mélange d'eau de mer et d'eau douce qui constituent la particularité de ces étangs, modulant ainsi de façon naturelle le taux de salinité du milieu durant l'année.

Figure 2 :

Marigot Rose de l'Anse Scato (Diamant, Martinique) situé à l'exutoire du bassin versant du Morne Cabris. Il est entouré de palétuviers (vert clair) et de forte sèche semi-décidue (en vert-gris), séparé de la mer par un mince cordon sableux (Photo ©Autre-
vue Laurent Juhel, Juin 2020)



Le marigot de l'Anse Scato (Diamant, Martinique) est situé à l'exutoire du bassin versant du Morne Cabris. Il est entouré d'une frange de mangrove composée d'espèces de palétuviers : le palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*) en bord du plan d'eau, plus en arrière, le palétuvier gris (*Conocarpus erectus*) et le palétuvier blanc (*Laguncularia racemosa*).

Figure 3 :

Palétuviers rouge (*Rhizophora mangle*) plongeant ses racines dans le marigot devenu rose

Un manque d'eau en 2020

Bien que récurrent, ce phénomène tout à fait naturel a déjà été observé sur plusieurs sites en Martinique, mais il a fortement marqué cette année 2020 en raison des conditions climatiques. Traditionnellement, les pluies repartent à la hausse en mai. Cette année, elles se font attendre et par endroits elles ne donnent presque rien. À peine 5 mm au Diamant ! En 40 ans de mesure c'est la 2^{ème} fois que cette commune recueille aussi peu de pluie en un mois. Le record est de 4,7 mm en avril 1987. Cela représente seulement 5% de la nor-

male mensuelle (Bulletin Climatique de Mai 2020, de Météo France Martinique). L'état pluviométrique en 3 mois (de mars à mai) est exceptionnellement bas. La récurrence d'un tel déficit est supérieure à 25 ans, sauf dans le sud de l'île.

Ce déficit Hydrique dure depuis le mois de mars. Il est tombé environ 20 à 30% des pluies habituelles d'un mois d'avril, soit un déficit d'environ 70-80% par rapport aux normales saisonnières. Il faut remonter à 1987 pour trouver un mois d'avril plus sec en Martinique.

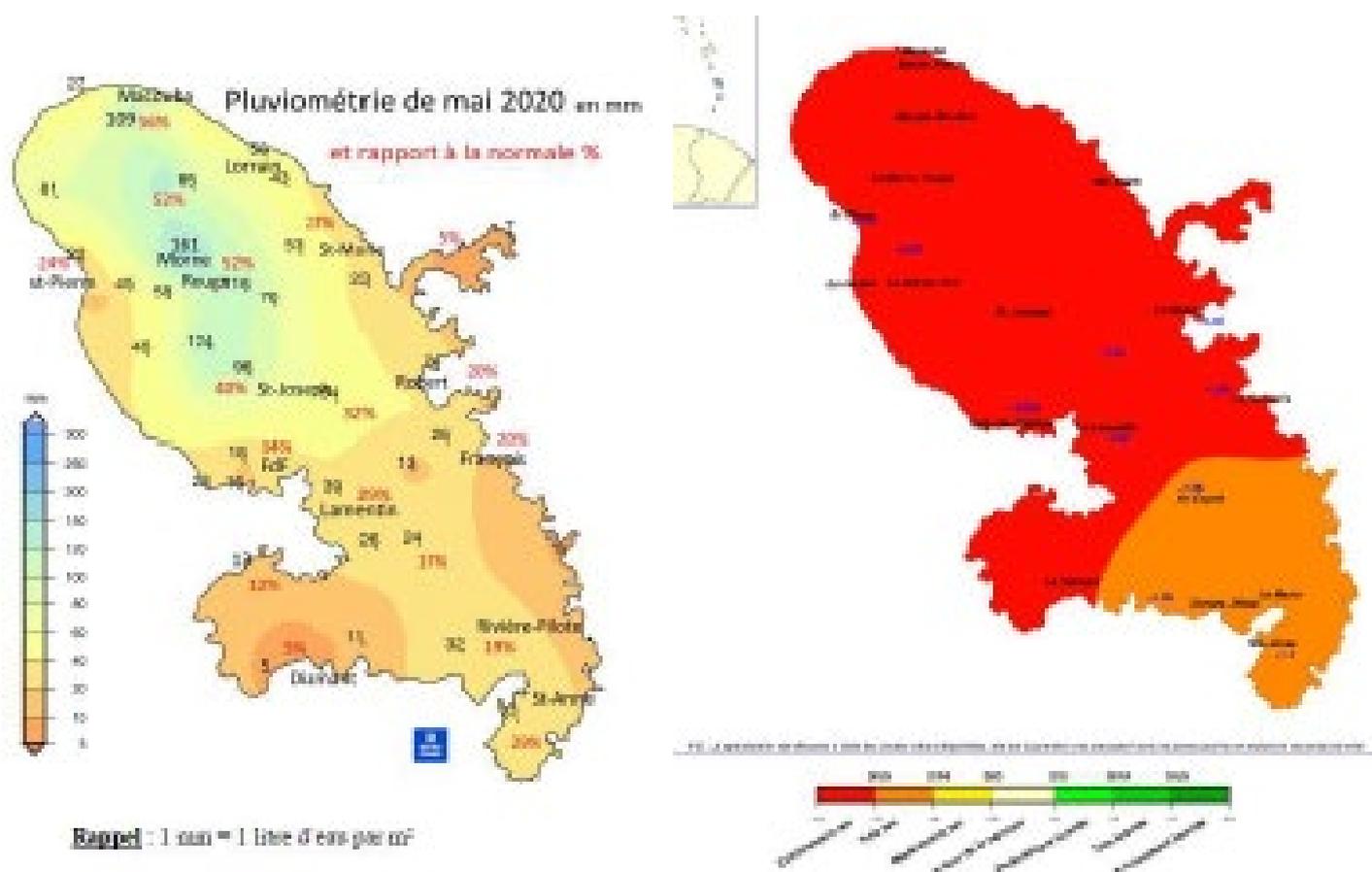


Figure 4 :

Pluviométrie au mois de Mai 2020 (à gauche) et bilan hydrique sur trois mois (Mars, avril, mai 2020) (source Météo France Antilles Guyane)

A ce manque d'eau s'est ajouté une autre caractéristique remarquable en avril et mars: l'atmosphère a été particulièrement claire et limpide en l'absence d'épisode de brume de sable (seuls 2 courts épisodes de faible intensité) et avec une couverture

nuageuse souvent limitée, le rayonnement solaire a été aussi exceptionnellement élevé ; il faut remonter à 1988 pour trouver plus fort en avril. Ces conditions favorisent la photosynthèse des plantes et des algues...

Figure 5 :

La sécheresse impacte aussi la végétation autour du marigot de la Taupinière (photo ©Géo-Graphique, Laurent Juhel)



Focus :

La photosynthèse est le processus par lequel les plantes vertes et les algues vertes utilisent la lumière pour produire leur propre nourriture. Elle est nécessaire à la vie terrestre. La photosynthèse nécessite de la lumière, de la chlorophylle, de l'eau et du gaz carbonique. La chlorophylle est un pigment qui donne leur couleur verte aux plantes et à leurs feuilles. Les plantes puisent l'eau du sol et utilisent le gaz carbonique de l'air. Par les racines, la plante absorbe l'eau et les sels minéraux. C'est la sève brute. La sève brute va dans les feuilles. Les feuilles absorbent le dioxyde de carbone et la lumière. Cela forme la sève élaborée qui se déplace à travers toute la plante et la nourrit. Et enfin la plante expulse de l'oxygène.

« Bloom Algal » de *Dunaliella salina*

En ce carême particulièrement sec et long, l'évaporation de l'eau est forte. Cela provoque l'augmentation de la salinité, de la température (34°C) et du pH (mesuré à 9, pH optimum de culture de cette algue selon Loeblich, 1982) de l'eau. Cela entraîne fatalement une baisse de l'oxygène et de l'azote présents dans l'eau. Et c'est justement ces conditions stressantes associées à l'augmentation de l'intensité lumineuse mesurée par Météo France qui ont provoqué ce bloom algal.

Pour bien définir ce phénomène et surtout identifier enfin l'organisme à l'origine de cette coloration, notre équipe s'est rendue sur place pour effectuer des prélèvements d'eau.

Toujours aussi rose dans le flacon, les observations au microscope confirment : cette couleur surprenante et rare dans la nature est due à ce que l'on appelle un « bloom algal » c'est-à-dire une **multiplication explosive de microalgues**.

Figure 6 :

Prélèvement d'un échantillon d'eau dans le plan d'eau du marigot de Anse Scato pour détermination de l'organisme à l'origine de cette couleur (mardi 30 juin 2020)



Il s'agit bien de *Dunaliella salina*, microalgue verte unicellulaire de la classe des Chlorophycées). Elle est constituée d'éléments communs à d'autres cellules végétales comme le noyau (contenant son matériel génétique), de **chloroplastes** (usines à photosynthèse), les **mitochondries** et **Appareil de Golgi** (usine et stockage à Energie), **vacuoles**, **globules lipidiques**.

Par contre, elle ne possède pas de paroi polysaccharidique mais une membrane est fine et souple, contrairement à la plu-

part des végétaux, ce qui lui permet de faire des **échanges avec l'extérieur plus rapidement**. Elle possède aussi un **système de transport des ions Na⁺** efficace pour s'adapter à la pression osmotique extérieure due à la forte salinité. Elle contient aussi un grand nombre de globules à carotène (pigment qui confère cette couleur à l'algue et à l'eau pendant un bloom algal). Enfin grâce à l'accumulation de glycérol, elle parvient à équilibre la salinité de son plasma.

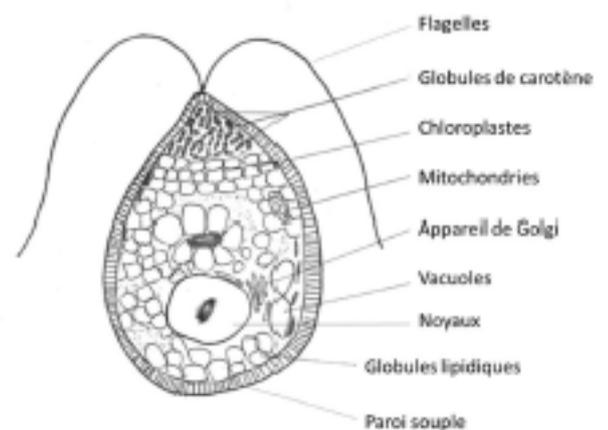
Figure 7 :

Photo microscopique de *Dunaliella salina* (détermination M. Herteman sur photo ©Autrevue, Laurent Juhel)



Figure 8:

Dunaliella salina (photo Autrevue Laurent Juhel à Gauche, schéma source modifié par M. Herteman à droite)



Peu d'organismes sont alors capables de vivre dans de telles conditions de salinité surtout. *Dunaliella salina*, elle, le peut. Grâce à ses adaptations cellulaires (vues plus haut), cette microalgue, naturellement présente dans les étangs salés et saumâtres tels que les marigots, a la particularité de croître dans des **conditions**

hypersalines proches de la saturation de l'organisme. Elle est en effet capable de pouvoir réaliser la photosynthèse dans un milieu hyper salin contrairement à d'autres algues ou végétaux aquatiques. De plus, les conditions de stress du milieu provoquent également une réaction intracellulaire chez cette algue. Dans des

conditions de limitation de l'apport en nutriment (carence en azote notamment, de luminosité intense, de fortes températures) la **production de β -carotène augmente** avec la salinité (Hadi et al., 2008). Et cette espèce peut accumuler une grande quantité de caroténoïde dans ses chloroplastes sous forme de gouttelettes.

L'effet de coloration est alors **double** : La **forte concentration de la population de *Dunaliella salina* qui elle-même contient une forte concentration en β -carotène**. Voilà pourquoi cette année particulièrement, la forte concentration de ce pigment donne la couleur rose à l'eau !

Quels impacts à plus long terme ?

Ce changement de couleur lié à la présence de cette algue est un **phénomène ponctuel** et tout à fait réversible. Au retour de la saison des pluies, la salinité de l'eau baissera, l'équilibre de cet écosystème, des paramètres physico-chimiques reviendront à la normale, et la couleur rose disparaîtra.

Les organismes vivant dans le plan d'eau et autour de ce marigot tels que les crabes (notamment les crabes violonistes, *Minuca rapax*) sont eux aussi adaptés à cet habitat. Ils ont une capacité de tolérance à de fortes salinités ponctuelles.

Les palétuviers supportent aussi des taux de salinité élevés. Cependant toutes les espèces ne réagissent pas de la même façon. Les palétuviers rouges sont ceux qui supportent le moins de très fortes salinités. (ou une très forte salinité) Si elles sont durables, ces conditions de stress de salinité et de manque d'oxygénation de l'eau peuvent conduire à une asphyxie des palétuviers. Cela a été le cas des palétuviers de l'étang Barrière à Saint-Martin en 2015 (Herteman M., 2016 et 2018).

Figure 9 :

Crabes violonistes (*Minuca rapax*) sur radeaux flottants de toutes formes...
(Photos Autrevue Laurent Juhel, 2020)



Cependant, dans un **contexte de changement climatique**, on peut se demander si ce phénomène ne va pas aller en s'accroissant ou ne sera pas plus récurrent. En effet, Météo France Antilles Guyane montre que les saisons sèches seraient plus sèches et que le nombre de nuits chaudes seraient plus nombreuses, et cela, surtout dans le sud de l'île (Palany P., 2018, Projet C3AF).

D'autre part, selon une nouvelle étude (NASA et ECOHAB, Florida, Ecology and Oceanography of Harmful Algal

Blooms), **les brumes des sables** (nuages de poussière sahariens) parcourent des milliers de kilomètres et fertilisent l'eau au large de la côte ouest de la Floride avec du fer, ce qui a déclenché un bloom algal. On est aussi en droit de se demander si, sur la Martinique, les passages de ces brumes des sables particulièrement intenses cette année 2020 n'augmenteraient pas ce phénomène aussi.. Des investigations locales devraient être poursuivies pour répondre à ces hypothèses..

Pour aller plus loin : autre changement de couleur..

Ce phénomène décrit ici n'est pas à confondre avec le blanchissement des coraux.. Les coraux sont en fait l'association symbiotique d'**animaux fixés appelés Anthozoaires** (embranchement des Cnidaires) avec des microalgues appelées des **zooxanthelles**.

Le blanchissement des coraux, est aussi un phénomène de **changement de couleur mais irréversible cette fois**. Il s'agit du dépérissement des coraux à la suite de l'expulsion des zooxanthelles symbiotiques ou en raison de la perte de pigmentation des algues. Les causes sont liées au

changement climatique (augmentation de la température de l'eau) et aux impacts des pollutions liées aux activités des humains.

Quand le corail subit un blanchiment (qui se traduit par une décoloration de l'animal et du récif), cela ne veut pas dire qu'il meurt. Les coraux ont la capacité de survivre mais ils deviennent beaucoup plus vulnérables au moindre stress. Ce phénomène, qui semble en augmentation régulière dans les océans, conduit, par insuffisance en apports nutritifs, à la mort du corail sur de vastes surfaces.

Figure 10 :

Blanchiment de coraux à la Kay de Saint-Luce (photo OMMM)





Remerciements à :

- Laurent Juhel, AUTREVUE et Géo-Graphique pour ces magnifiques clichés qui sont à l'origine de l'écriture de cet article,
- Mathieu Coulis du CIRAD pour la mise à disposition des microscopes,
- Mathilde Brassy du CARBET DES SCIENCES pour la détermination pH et mise à disposition d'un microscopes.

www.mherteman.com & <https://www.facebook.com/l.juhel972>

Bibliographie :

- BESSON A. 2013. *Etude multi-échelle de la récolte de Dunaliella salina. Développement d'un procédé d'autofloculation – Flottation de microalgues*. Thèse de Doctorat – Université Paul Sabatier de Toulouse.
- DIELE K. AND AL., 2012. *Salinity tolerance of northern Brazilian mangrove crab larvae, Ucides cordatus (Ocypodidae): Necessity for larval export?* Estuarine, Coastal and Shelf Science. Volume 68, Issues 3–4, Pages 600-608.
- HERTEMAN M., 2016. *Accompagnement des gestionnaires au suivi des étangs et expertise de l'état de mangroves de Saint Martin*.
- HERTEMAN M., 2018. *Analyses et diagnostic écologique post cyclone Irma 2017 à Saint Martin*.
- LAMERS P. AND AL., 2010. *Carotenoid and fatty acid metabolism in light-stressed Dunaliella salina*. Biotechnology and Bioengineering Volume 106, Issue 4.
- SHENOY P. AND AL., 2012. *Phenotypic and genetic characterization of Dunaliella (Chlorophyta) from Indian salinas and their diversity*. Article in Aquatic Biosystems · DOI: 10.1186/2046-9063-8-27 · Source: PubMed.
- MÉTÉO FRANCE ANTILLES GUYANE, 2020. *Bilan hydrique avril 2020*. Communiqué de presse.
- MÉTÉO FRANCE ANTILLES GUYANE, 2020. *Bulletin mensuel - Mai 2020*
- WALKER R., FROMARD F., LAMBS, L., HERTEMAN M., 2019. *Damages caused by hurricane Irma in the humandegraded mangroves of Saint Martin (Caribbean)*. Scientific Reports Nature research. DOI: 10.1038/s41598-019-55393-3