



REJET ACCIDENTEL EN MER DE CHLORURE FERRIQUE DU SITE KEM-ONE LAVERA

SUIVI DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Rapport intermédiaire du 6 août 2020

Julien DRON (julien.dron@institut-ecocitoyen.fr)

Annabelle AUSTRUY (annabelle.austruy@institut-ecocitoyen.fr)

Marine PÉRIOT (marine.periot@institut-ecocitoyen.fr)

Institut Ecocitoyen pour la Connaissance des Pollutions
Centre de Vie La Fossette – RD 268 – 13270 FOS SUR MER

Tel : 04 90 55 49 94

N° Association : W134003461 / Code NAF : 9499Z / N° Siret : 521 500 173 00021

Association non assujettie à la T.V.A.

1- INTRODUCTION

Le présent document recense les actions de l'Institut Écocitoyen suite à la fuite accidentelle (le 23/07/2020) de chlorure ferrique (FeCl_3) depuis une cuve de stockage de l'unité de production de FeCl_3 du site de Kem-One Lavéra vers l'Anse d'Auguette, via le réseau pluvial du site. Ce rapport regroupe les observations, les mesures et les prélèvements effectués par l'Institut Écocitoyen, ainsi que les informations que nous avons pu collecter auprès de différents partenaires (la commune de Martigues, le Bataillon de Marins-Pompiers de Marseille – BMPM - basé à Port de Bouc, le Service Départemental d'Incendie et de Secours - SDIS 13, le Conservatoire d'Espaces Naturels - CEN PACA, le Parc Marin Côte Bleue et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – DREAL PACA).

Ce rapport constitue un point intermédiaire, en date du 06/08/2020. Une carte globale figure en page 7.

2- CHRONOLOGIE

22/07/2020 : Relevé de biodiversité à Lavéra-Ponteau dans le cadre du suivi citoyen VOCE [1], accompagné de citoyens volontaires.

23/07/2020 (01h30) : Fuite de chlorure ferrique (FeCl_3) depuis une cuve de Kem-One Lavéra.

23/07/2020 (matinée) : Nappe rouge-brune de 6 Ha constatée en surface depuis l'Anse d'Auguette, par un pêcheur et relayée par les médias (Maritima, La Provence...).

23/07/2020 : Arrêté d'interdiction de baignade/navigation/pêche (...) de la Préfecture Maritime de Méditerranée, sur une zone allant du village de Ponteau au Cap Couronne.

23/07/2020 : Mesures (pH, salinité...) et observations générales (ville de Martigues, SDIS-13, BMPM Port-de-Bouc, CEN PACA).

24/07/2020 : Arrêté préfectoral (Bouches-du-Rhône) fixant les prescriptions à Kem-One de mise en sécurité et mesures applicables suite à la pollution constatée.

24/07/2020 (matinée) : Observations générales réalisées par l'Institut Écocitoyen depuis la rive (photos).

29/07/2020 : Rapport de plongée (observations) M. Cerboni, pêcheur en apnée, responsable environnement au sein de la Fédération Nautique de Pêche Sportive en Apnée (FNPSA).

30/07/2020 : Plongée réalisée suivant le protocole établi dans le cadre du suivi citoyen VOCE [1]. Observations détaillées, mesures hydrologiques, photos. Prélèvements d'oursins.

01/08/2020 : Nouvelles observations de M. Cerboni (responsable environnement FNPSA), et prélèvement d'un échantillon de dépôt, conservé au Parc Marin Côte Bleue et au Cerege (Claude Vella, Cerege & commission environnement de la FNPSA).

05/08/2020 : Prélèvements de sédiments sur 5 sites entre Port-de-Bouc et Ponteau.

De septembre à décembre 2020 :

- Au moins 2 nouvelles plongées suivant le protocole citoyen VOCE, accompagné de citoyens volontaires.
- Analyses chimiques des sédiments et oursins prélevés ?

3- INFORMATIONS RECUEILLIES PAR L'INSTITUT ÉCOCITOYEN

Mesures hydrologiques de l'eau : La ville de Martigues et le BMPM Port-de-Bouc ont indiqué procéder régulièrement à des mesures de pH, avec des valeurs le long de la côte autour de 7,5-7,6. Ces valeurs ne constituent pas un danger, mais sont plus faibles que celles mesurées habituellement par l'Institut Écotoxicologique dans le Golfe de Fos, généralement comprises entre 8,0 et 8,4 [2]. Il faut noter que le dépassement du seuil bactériologique indiqué sur la plage des Laurons le lundi 27/07/2020, est le résultat d'une erreur d'interprétation.

Observations sous-marines : Lundi 27/07/2020, M. Cerboni (responsable environnement FNPSA) a signalé au Parc Marin de la Côte Bleue, la présence à 300-400 m au sud d'Auguette (N 43°22.502' - E 4°59.902') de masses d'eau jaune-orange encore en suspension. Lors d'une seconde plongée le mercredi 29/07/2020, les couches jaunes se présentent sous formes stratifiées au fond, pas encore sédimentées, mais qui "flottent" au dessus du sédiment. A 100 m au large du point GPS, les fonds, les herbiers de posidonie et les coralligènes sont également couverts, de manière un peu moins dense.

Ces observations se confirment le samedi 01/08/2020, avec le dépôt qui sédimente, notamment entre 5 et 10 m de fond. Le plongeur a effectué un prélèvement (photo ci-dessous) de cette couche jaune-marron (profondeur 8 m), dont une partie est conservée au Parc Marin de la Côte Bleue à +4°C et une partie a été transmise à Claude VELLA (Aix-Marseille Univ./Cerege & commission environnement FNPSA).

Observations sur le littoral et zones humides d'eaux douces de Ponteau : Le CEN PACA a réalisé le 30/07/2020 un passage terrain d'observation au niveau de l'Arrêté de Protection de Biotope de Ponteau Renaïres. L'APPB accueille des garrigues, un ruisseau temporaire humide donc un peu d'eau douce, mais surtout une mare temporaire saumâtre accueillant l'espèce emblématique la Cresse de Crête. La couleur de la mare arrière dunaire de la pointe du mauvais pays (43°21.852'N - 5°00.840'E) était en eau au 30 juillet, et sa couleur orangée. Cependant, le CEN-PACA n'a pu déterminer s'il s'agissait d'oxydation naturelle ou si cela avait un lien avec la fuite de chlorure ferrique.



Échantillon d'eau et d'algue recouverte du dépôt, prélevé par M. Cerboni (responsable environnement FNPSA), le 01/08/2020 par 8 m de fond (photo Parc Marin de la Côte Bleue).

4- MESURES ET PRÉLÈVEMENTS EFFECTUÉS PAR L'INSTITUT ÉCOCITOYEN

Observations sur le littoral du 24/07/2020 :

Le vendredi 24 juillet, lendemain du rejet accidentel, présence d'une nappe de couleur jaune-brune visible jusqu'à Ponteau, et de nombreux dépôts de chlorure ferrique observés sur le littoral (photos ci-dessous). L'efficacité des barrages flottants apparaît très limitée.



Anse d'Auguette et barrages flottants mis en place au rejet 24/07/2020)



Dépôts et flaques entre Auguette et Ponteau (24/07/2020)



Dépôts d'algues rejetées sur la rive (24/07/2020), entre Auguette et Ponteau, absents 48 h plus tôt lors du relevé de diversité marine réalisé avec des citoyens du réseau VOCE.

Observations sous-marines et littoral le 30/07/2020 :

Avant accident, relevé effectué le 22/07/20, observations réalisées en PMT (palme-masque-tuba) entre 0 et 2 m de profondeur. Grande diversité et abondance de poissons. Tapis algal dense dominé par les algues brunes (*Cystoseires*, *Halopteris* et *Dictyota*) et rouges (*Corallina*, *Sphaerococcis*, *Litophyllum*). Nombreux crabes verruqueux et verts. Un poulpe observé à environ 2 m de profondeur. Globalement, faible diversité de la faune benthique alors qu'une plus grande diversité et abondance de la flore benthique est observée.

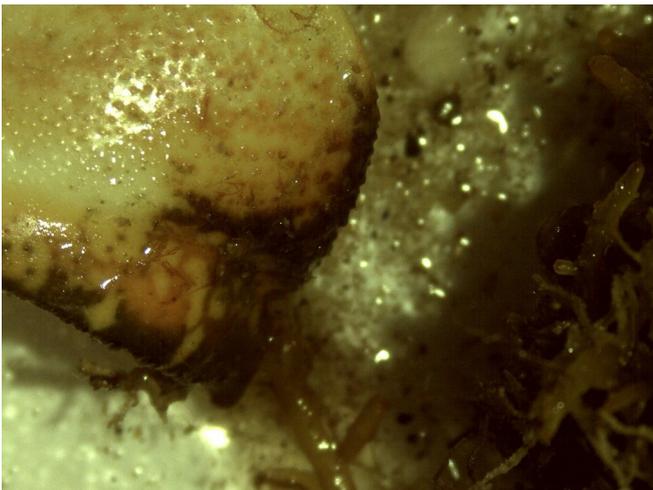
Plongée le 30/07/2020, suivant le même protocole que le 22/07/2020 (protocole VOCE diversité marine [1]). La plongée est réalisée en PMT, jusqu'à 2,8 m de profondeur, à proximité du village de Ponteau (voir carte, p.7).

- Pas de nappe en mer, ni « entre deux eaux » (jusqu'à une profondeur de 3 m), mais des dépôts sur le fond rocheux et les algues sont observés par endroits.
- Faible diversité et faible abondance de poissons, notamment très peu de poissons de roche (rouget, barbet, gobie, blennie).
- Traces inhabituelles de décoloration et de dépôts orangés les carapaces des arthropodes (crabes verts et verruqueux (voir photo prise sous loupe binoculaire)).

Sur le littoral, de nombreuses traces de chlorure ferrique persistent, notamment sous forme de dépôts dans les aspérités des rochers, de couleur brune luisante (voir photo page 6). Aucun poisson mort n'a été observé, ni en surface ni sur le bord, lors de ce relevé de diversité.

En revanche, on constate toujours la présence de nombreuses algues mortes sur les rives littorales. Il semble que le flux se poursuive, avec apparemment une bande d'algues mortes qui a déjà blanchi et une bande au bord de l'eau où les algues sont encore fraîches (cf photo). Les algues mortes regroupent plusieurs espèces (*Halopteris*, *Cystoseira* et *Sphaerococcus*), et correspondent aux espèces dominantes de la placette sous-marine. Leur forte mortalité constatée sur le littoral après le 24/07/20 et touchant plusieurs espèces semble être la conséquence du rejet accidentel de chlorure ferrique, le réchauffement rapide des eaux mesurées au cours de cette période (en surface, +6°C environ entre le 15/07 (18°) et le 23/07 (24°), la température de l'eau à la surface le 27/07 était même de 26 °C) peut avoir accentué le phénomène.

Prélèvements de 21 individus d'oursins, regroupés en 3 sous-échantillons, pour d'éventuelles analyses. Lyophilisation et conservation à -40 °C.



Détail (loupe binoculaire) d'une carapace de crabe décolorée (couleurs blanchâtres) et portant des traces de dépôts orangés (haut à gauche)



Dépôts d'algues mortes sur le rivage (30/07/2020)

Mesures hydrologiques de l'eau le 30/07/2020 :

| | Rive - surface | Flaque irisée |
|-------------------------------|----------------|---------------|
| Température (°C) | 24,8 | 30,5 |
| Salinité | 37,1 | 58,5 |
| pH | 8,35 | 7,30 |
| Oxygène dissous (%) | 117 % | 3 % |
| Chlorophylle- <i>a</i> (µg/L) | 0,3 | 8,5 |

Dans l'eau de surface, près de la rive, les conditions hydrologiques sont normales, par comparaison avec les valeurs habituellement mesurées dans le cadre du suivi citoyen VOCE [2],[3].

Dans la flaque sur le rivage rocheux à proximité, le pH perd 1 point, mais reste à un niveau acceptable. La salinité très élevée (comparable à la Mer Rouge) est très probablement liée à l'évaporation de l'eau, comme en témoigne aussi la température plus élevée.

Les valeurs d'oxygène dissous et de chlorophylle-*a* sont très anormales, et décrivent une eau fortement perturbée, comme en témoignent l'aspect irisé et la couche jaune-brune de chlorure ferrique à la surface (photo). L'absence d'oxygène s'explique par la faible quantité d'eau sous une surface irisée par le chlorure ferrique, qui limite les échanges avec l'air. Enfin, les valeurs de chlorophylle-*a* sont probablement liées à une perturbation du capteur, qui n'est pas prévu pour ce type d'environnement.



Flaque d'eau irisée où ont été effectuées les mesures hydrologiques, qui montre une couche de chlorure ferrique recouvrant une grande partie de la surface et des traces orangées laissées en bordure.

Prélèvements de sédiments le 05/08/2020 :

A l'aide d'un volontaire du réseau VOCE (programme « salinité », Institut Écocitoyen [2],[3]), 5 prélèvements de sédiments ont été réalisés (voir carte). Ils sont conservés à -40 °C pour d'éventuelles analyses physico-chimiques. Chaque échantillon est un composite de 3 à 6 prélèvements pour chacun des sites.

Lavera (prof. 9m)

43° 23.064'N

4° 59.234'E

Auguette-large (prof. 19m)

43° 22.405'N

4° 59.209'E

24m (prof. 7m)

43° 22.183'N

5° 00.233'E

Ponteau (prof. 13m)

43° 21.999'N

5° 0.101'E

4-cheminées (prof. 22m)

43° 21.461'N

5° 00.216'E



▭ zones de plongée

◇ prélèvements de sédiments

Carte récapitulative des sites d'observations et de prélèvements de l'Institut Écocitoyen (fond de carte ©googleearth, couches fonds marins MIO/Aix-Marseille Univ. & Parc Marin Côte Bleue)

5- CONCLUSIONS & SUIVI

La fuite accidentelle de chlorure ferrique, qui s'est produite le 23/07/2020 sur le site de production de Kem-One à Lavéra, a entraîné le rejet en mer d'une solution acide de chlorure ferrique, *via* le réseau pluvial au niveau de l'Anse d'Auguette.

Une nappe de 6 Ha s'est formée en quelques heures, dérivant au moins au-delà du village de Ponteau. Sur le rivage, elle a laissé des flaques dans les aspérités des rochers et un dépôt jaune-brun sur les rives. Si la nappe n'était plus visible en surface après quelques jours (au moins 48 h), des masses d'eau jaune-orange continuent d'être observées, et semblent se déposer sur le sédiment et les habitats benthiques comme les herbiers de posidonie, les coralligènes, les diverses espèces d'algues présentes. Ces dépôts constituent une couverture au moins partielle jusqu'à 100 m au large de l'Anse d'Auguette.

D'autre part, des algues mortes ont été rejetées sur le rivage, dès 48 h après le rejet accidentel. Cela apparaît comme une conséquence directe de la pollution au chlorure ferrique, qui a pu être accentuée par le réchauffement de l'eau pendant la période. La faune sous-marine est aussi beaucoup moins présente une semaine après le rejet, mais d'autres facteurs, notamment une température de l'eau élevée peuvent avoir contribué au déplacement des poissons vers d'autres zones.

Les flaques laissées sur le littoral témoignent d'une eau fortement affectée par la pollution au chlorure ferrique, par leur aspect irisé et les paramètres hydrologiques mesurés.

Des prélèvements d'oursins et de sédiments ont été réalisés et sont disponibles pour des analyses ultérieures. De même, M. Cerboni (apnéiste et responsable environnement FNPSA) a laissé au Parc Marin de la Côte Bleue et au CEREGE, un échantillon d'algue couverte par le dépôt, pour d'éventuelles analyses.

En septembre, l'Institut Écocitoyen poursuivra ses observations de la biodiversité sous-marine, complétées par des mesures hydrologiques.

6- RÉFÉRENCES

[1] Périot M., Austruy A. Placettes sous-marines : Diversité marine et qualité écologique du Golfe de Fos. Présentation du projet, Institut Écocitoyen pour la Connaissance des Pollutions (2019).

<http://www.institut-ecocitoyen.fr/voce.php>

[2] Périot M., Résultats des paramètres physico-chimiques du Golfe de Fos 2017-2018. Rapport Institut Écocitoyen pour la Connaissance des Pollutions (2019).

[http://www.institut-ecocitoyen.fr/publication/20/EAUX%20-%202019%20-%20Voce%20salinite%20\[rapp%20etude%20Periot\].pdf](http://www.institut-ecocitoyen.fr/publication/20/EAUX%20-%202019%20-%20Voce%20salinite%20[rapp%20etude%20Periot].pdf)

[3] Périot M., Résultats des paramètres physico-chimiques du Golfe de Fos 2019.

Rapport Institut Écocitoyen pour la Connaissance des Pollutions (à paraître, 2020).