

# Esquisse d'un bilan des pertes biologiques provoquées par le mazout du « Torrey Canyon » sur le littoral du Trégor

par Cl. CHASSÉ, M.-Th. L'HARDY-HALOS et Y. PERROT

Dans une entreprise industrielle ou agricole bien gérée, on a à sa disposition tous les éléments nécessaires à l'établissement du bilan annuel. Dans la vaste entreprise que constitue la nature, il est beaucoup plus rare de disposer des informations nécessaires pour dresser de tels bilans. Aussi, tous les essais de protection de la nature se heurtent-ils à un certain désintéressement de la part du public qui ne peut comprendre et évaluer de manière palpable l'importance réelle de ce qui est en cause. Lors d'une catastrophe comme le naufrage du « Torrey Canyon », il est bien difficile de chiffrer, même de manière très approximative, la valeur de l'enjeu biologique qu'il s'agissait de défendre et à plus forte raison les pertes immédiates, à l'échelle de l'année, qui s'en suivent.

Néanmoins, l'un d'entre nous disposant depuis quatre ans d'un certain nombre d'informations quantitatives sur la faune et la flore normale du Trégorrois, nous essayerons, dans une première étape, de définir l'enjeu. En second lieu, nous tenterons d'évaluer l'ordre de grandeur des pertes subies à l'aide des observations suivantes : la reconnaissance terrestre et aérienne des zones polluées par le mazout non modifié ou traité par les détergents, l'influence de ces derniers sur les organismes de profondeur (ces observations réalisées par le laboratoire I.S.T.P.M. de Roscoff, nous ont été communiquées oralement par J. AUDOUIN et A. CAMPILLO), l'incidence du mazout sur le métabolisme des algues et de certains animaux marins (nous devons à M<sup>me</sup> DRESCO des observations sur les Sphéromes).

L'enjeu menacé, c'est d'une part la biomasse qui constitue le capital biologique en kilogrammes par mètre de côte ou en tonnes par kilomètre de côte ; c'est d'autre part la production de cette biomasse qui correspond à l'intérêt annuel à un taux de production caractéristique de chaque espèce (= productivité). Le taux de production de chaque espèce calculé à partir de la vitesse de croissance est exprimé par la formule :

1

$$\text{Productivité} = \frac{1}{\text{âge en années, où l'organisme a atteint 50 \% de son poids maximum moyen.}}$$

Les taux ainsi obtenus mettent en évidence, pour les organismes fixés du littoral breton, une productivité moyenne de 57 %. Ce chiffre est assez proche des 63 % donnés par HARVEY (1950) pour l'épifaune et l'endofaune fixées de la région de Plymouth.

Les espèces animales et végétales se distribuent en ceintures étagées sur le profil rocheux. La méthode quantitative employée peut se résumer ainsi : le poids de matière organique fraîche au mètre carré de surface rocheuse homogène est calculé, pour chaque espèce, aux différents niveaux de la marée. La répartition quantitative de chaque espèce est ensuite projetée sur une surface verticale de 1 m de large et dont la hauteur correspond à l'amplitude de la marée. De telles surfaces sont réalisées dans la nature, sur les jetées ou les balises. Evidemment, le peuplement réel n'est pas réparti sur une verticale ; la surface de peuplement est augmentée à la fois par la pente de l'estran et les irrégularités de la côte (voir le diagramme) :

1. la longueur linéaire du profil doit être, dans le cas étudié, multipliée au minimum par 4, pour obtenir le développement réel (1).

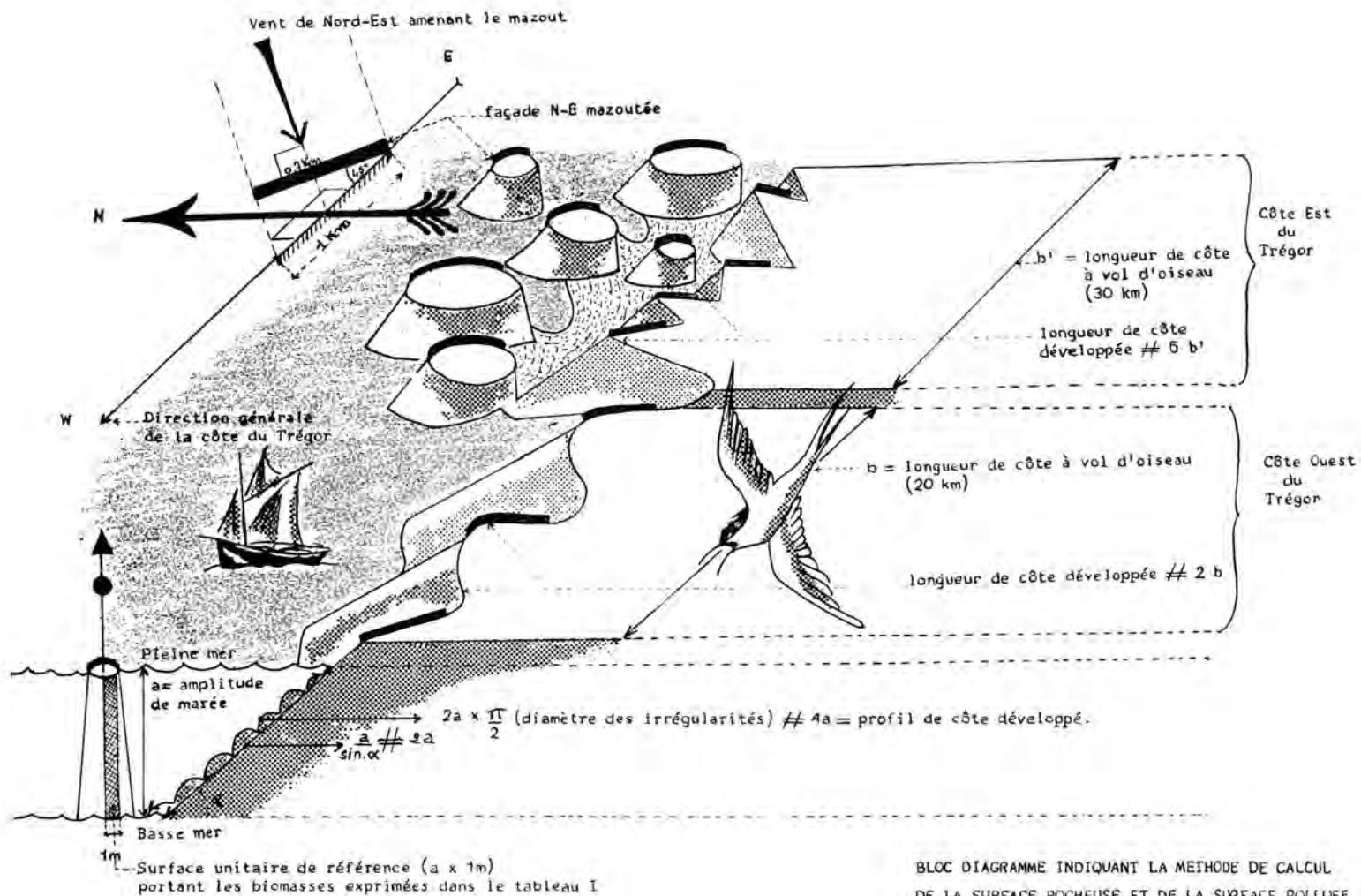
2. à cause des indentations du rivage, la longueur de la côte doit être multipliée par un coefficient qui varie de 2 à 5 selon le type de côte envisagé : 5 pour la Côte de Granite Rose découpée et parsemée d'écueils, 2 pour la partie Ouest du Trégor plus uniforme. Or, nos observations aériennes nous ont montré que le mazout s'est déposé essentiellement sur les façades rocheuses exposées au N-E (voir carte). La longueur de côte mazoutée est donc légèrement inférieure (2) à la longueur totale à vol d'oiseau.

Nous avons maintenant en main les éléments nécessaires pour apprécier le potentiel biologique. Bien entendu, l'homme ne consomme pas tout ce qu'il trouve à la grève, algues et animaux de toutes sortes. Pour simplifier, considérons même qu'il ne consomme que le poisson : mais le poisson se nourrit d'invertébrés qui ont mangé eux-mêmes des algues. La transformation se fait avec un rendement pondéral de l'ordre de 10 % ; autrement dit, un kilogramme d'algues équivaut potentiellement à 100 grammes d'invertébrés (vers, mollusques ou crustacés) qui à leur tour correspondent à 10 grammes de poisson. Le rendement est parfois plus élevé, mais il existe des fuites dans la chaîne alimentaire dont il faut tenir compte : les étoiles de mer par exemple sont très rarement mangées par les poissons, mais elles se nourrissent comme eux d'invertébrés. Pour rendre les résultats plus expressifs, nous avons estimé les biomasses et productions biologiques en poids équivalents de poissons ; le prix moyen du poisson, à la vente au détail, est actuellement de 4 francs le

(1) Connaissant la largeur cartographique de l'estran et l'amplitude marégraphique, on peut calculer la longueur linéaire d'un profil. Sur la côte du Trégor, la pente de l'estran multipliée à peu près par 2, l'amplitude. D'autre part, les blocs supposés sphériques multiplient encore par 2 (un peu plus de la 1/2 circonférence) la largeur linéaire.

(2) La ligne de côte, approximativement orientée E-W, fait un angle de 45° avec la direction des vents de N-E. Pour une unité linéaire de côte,

la longueur mazoutée correspond à  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (voir le diagramme).



BLOC DIAGRAMME INDIQUANT LA METHODE DE CALCUL DE LA SURFACE ROCHEUSE ET DE LA SURFACE POLLUEE POUR LES COTES W. ET E. DU TREGOR.

Tableau I

|                                                                | Biomasse en poids de matière organique fraîche, sur les 8 premiers mètres d'oscillation de la marée (surface éclairée mais supposée verticale).<br>En tonnes/km de côte |                                     |                    |                              | PRODUCTIVITÉ | PRODUCTION<br>en Tonnes/Km de côte |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------|------------------------------------|
|                                                                | 1<br>Rocher battu,<br>au vent<br>dominant                                                                                                                               | 2<br>Rocher<br>moyennement<br>battu | 3<br>Rocher abrité | $\frac{1+2+3}{3}$<br>Moyenne |              |                                    |
| A. Haut et moyen niveau :                                      |                                                                                                                                                                         |                                     |                    |                              |              |                                    |
| <i>Pelvetia canaliculata</i>                                   | 0,90                                                                                                                                                                    | 0,40                                | 3,70               | 1,58                         | 6 %          | 0,10                               |
| <i>Lichina pygmaea</i>                                         | 0,04                                                                                                                                                                    | 0,01                                |                    | 0,02                         | 8 % ?        | (< 0,01)                           |
| <i>Fucus spiralis</i>                                          |                                                                                                                                                                         | 0,05                                | 2,10               | 0,72                         | 10 %         | 0,07                               |
| <i>Ascophyllum nodosum</i>                                     |                                                                                                                                                                         |                                     | 25                 | 8,30                         | 14 %         | 1,16                               |
| <i>Polysiphonia lanosa</i>                                     |                                                                                                                                                                         |                                     | 10                 | 3,30                         | 40 %         | 1,32                               |
| <i>Fucus vesiculosus</i>                                       | 12,50                                                                                                                                                                   | 26,30                               | 1                  | 13,30                        | 40 %         | 4,32                               |
| Total A :                                                      | 13,44                                                                                                                                                                   | 26,76                               | 41,80              | 27,22                        |              | 6,97                               |
| B. Bas niveau :                                                |                                                                                                                                                                         |                                     |                    |                              |              |                                    |
| <i>Fucus serratus</i>                                          | 0,70                                                                                                                                                                    | 12,40                               | 14,50              | 9,20                         | 30 %         | 2,76                               |
| <i>Laurentia pinnatifida</i>                                   | 0,40                                                                                                                                                                    | 0,90                                | (< 0,01)           | 0,65                         | 20 % ?       | 0,13                               |
| <i>Chondrus crispus</i>                                        | 4,10                                                                                                                                                                    | 2,20                                | 0,30               | 2,53                         | 20 %         | 0,50                               |
| <i>Himanthalia elongata</i>                                    | 0,30                                                                                                                                                                    | 2,40                                | 0,80               | 1,17                         | 20 %         | 0,23                               |
| <i>Bifurcaria rotunda</i>                                      | 1,20                                                                                                                                                                    | 1,50                                | 0,90               | 1,20                         | 20 % ?       | 0,24                               |
| <i>Rhodymenia palmata</i>                                      | 0,20                                                                                                                                                                    | 10                                  | 7,20               | 5,80                         | 25 %         | 1,45                               |
| <i>Corallina officinalis</i>                                   | 2                                                                                                                                                                       | 0,10                                |                    | 0,70                         | 29 %         | 0,20                               |
| <i>Laminaria sp.</i>                                           | 2,60                                                                                                                                                                    | 3,60                                | 4                  | 3,40                         | 100 %        | 3,40                               |
| Total B :                                                      | 11,50                                                                                                                                                                   | 33,10                               | 27,70              | 24,65                        |              | 8,91                               |
| Total A + B :                                                  | 24,94                                                                                                                                                                   | 59,86                               | 69,50              | 51,87                        |              | 15,88                              |
| C. Moyen niveau surtout :                                      |                                                                                                                                                                         |                                     |                    |                              |              |                                    |
| Cirripèdes<br>( <i>Chthamalus-Balanus</i> )                    | 1,40                                                                                                                                                                    | 0,70                                | 0,30               | 0,80                         | 80 %         | 0,64                               |
| Moules<br>( <i>Mytilus edulis</i> )                            | 1                                                                                                                                                                       |                                     |                    | 0,33                         | 40 %         | 0,13                               |
| Gastropodes herbivores<br>( <i>Patella-Littorina-Gibbula</i> ) | 0,36                                                                                                                                                                    | 0,15                                | 1,50               | 0,67                         | 40 %         | 0,27                               |
| Gastropodes carnivores<br>( <i>Thais lapillus</i> )            | 0,06                                                                                                                                                                    | 0,07                                | 0,01               | 0,05                         | 50 %         | 0,03                               |
| Total C :                                                      | 2,82                                                                                                                                                                    | 0,92                                | 1,81               | 1,85                         |              | 1,07                               |
| Total des algues + animaux<br>(A + B + C)                      | 27,76                                                                                                                                                                   | 60,78                               | 71,31              | 53,72                        |              | 16,95                              |

Tableau I bis

Production comparée (évaluée par photosynthèse)  
des algues mazoutées par rapport aux algues normales (\*)

|                                 | Couverture de mazout          |                                 |                    |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------|
|                                 | presque<br>totale-<br>épaisse | partielle<br>ou totale<br>mince | faible<br>et mince |
| <i>Pelvetia canaliculata</i>    | < 10 %                        |                                 |                    |
| <i>Lichina pygmaea</i>          | 0 %                           |                                 |                    |
| <i>Fucus spiralis</i>           |                               | 1 %                             |                    |
| <i>Ascophyllum nodosum</i>      | 0 %                           | 5 %                             |                    |
| <i>Polysiphonia lanosa</i>      |                               |                                 | 4 %                |
| <i>Aglaothamnion scopulorum</i> |                               |                                 | 24 %               |
| <i>Gigartina stellata</i>       |                               |                                 | 30 %               |
|                                 | 1 %                           | 3 %                             | 20 %               |
|                                 | Estimation globale            |                                 |                    |

(\*) Des expériences voisines, effectuées par J.-R. GRALL (Station Biologique de Roscoff) sur les algues planctoniques provenant des eaux non polluées du large, montrent que l'addition d'extraits aqueux et stériles du mazout récolté à la côte (Beg an Fry) diminue la photosynthèse de 90 à 100 %.

kilogramme ; nous pourrions ainsi en calculer la valeur fiduciaire de la façon suivante :

L'« équivalent-poisson » de la biomasse et de la productivité est multiplié par le coefficient de développement du profil (x 4) et par la valeur estimée de la tonne de poisson, 4.000 F (tableau II).

En résumé, le capital biologique (biomasse) des peuplements sessiles jusqu'à une quinzaine de mètres de profondeur, sur les 50 km de côte du Trégor est d'environ 100.000 tonnes d'algues et de 35.000 tonnes d'animaux (poids frais). Considérant que 1 g de poids frais équivaut approximativement à 1 calorie, cette biomasse représente 10 millions de kilocalories. Sa valeur potentielle est de 5,4 millions de francs, placés à un taux de 43 % par an.

D'après nos calculs, nous avons évalué à 0,8 millions de francs la perte du capital et de l'intérêt d'une année : le sinistre du « Torrey Canyon » correspond, sur le plan biologique, à une perte de 10 %. Compte tenu des destructions de la faune vagile et du retentissement sur une année supplémentaire, on peut l'estimer à 12,5 %, soit un million de francs.

Les peuplements naturels, même non directement exploités par l'homme, ont une valeur intrinsèque souvent considérable, qu'il n'est pas impossible de chiffrer au moins approximativement. La protection de la nature n'est pas uniquement une affaire de sentiment.

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- HARVEY H. W. (1950) - On the production of living matter in the sea of Plymouth. *J. Mar. Biol. Ass., U. K.*, vol. 29 : 97-137.  
MOORE H. B. (1936) - The biology of *Balanus balanoides*. *J. Mar. Biol. Ass.*, vol. 20 : 263-277.

Tableau II

|                                                                                                    | (1)<br>Capital =<br>Biomasse                 | (2)<br>Intérêt annuel<br>de la biomasse<br>= Productivité | (1) + (2)<br>Capital<br>+<br>Intérêt            | Perte                                                  |                                                        |                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    |                                              |                                                           |                                                 | Mazoutage<br>faible =<br>20 % de perte<br>sur A1 et A2 | Mazoutage<br>intense =<br>100 % de perte<br>sur A et B | Utilisation<br>de détergents =<br>100 % de perte<br>sur A et B,<br>+ 50 %<br>de perte sur C |
| A - Haut et moyen niveau :                                                                         |                                              |                                                           |                                                 |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| 1 - Algues .. . . . . .                                                                            | $0,27 \times 4 \times 4000$<br>= 4.320 F     | $0,07 \times 4 \times 4000$<br>= 1.120 F                  | 5.440 F                                         | 3.168 F                                                | 21.280 F                                               | 30.880 F                                                                                    |
| 2 - Animaux .. . . . . .                                                                           | $0,55 \times 4 \times 4000$<br>= 8.800 F     | $0,10 \times 4 \times 4000$<br>= 1.600 F                  | 10.400 F                                        |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| B - Bas niveau :                                                                                   |                                              |                                                           |                                                 |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| 1 - Algues .. . . . . .                                                                            | $0,25 \times 4 \times 4000$<br>= 4.000 F     | $0,09 \times 4 \times 4000$<br>= 1.440 F                  | 5.440 F                                         |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| C - Niveau de 0 à — 14 m :                                                                         |                                              |                                                           |                                                 |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| 1 - Algues .. . . . . .                                                                            | $0,7 (*) \times 4 \times 4000$<br>= 11.200 F | $0,5 (*) \times 4 \times 4000$<br>= 8.000 F               | 19.200 F                                        |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| Total .. . . . . .                                                                                 | 28.320 F                                     | 12.160 F                                                  | 40.480 F                                        |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| Ouest-Trégor :                                                                                     |                                              |                                                           |                                                 |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| Total pour 20 km de côte $\times$ 2<br>(Coefficient de développement<br>de la longueur de la côte) | $28.320 \times 2 \times 20$<br>= 1.133.000 F | $12.160 \times 2 \times 20$<br>= 504.000 F                | 1.633.000 F                                     | $3.168 \times 0,7 \times 10$<br>= 22.000 F             | $21.280 \times 0,7 \times 10$<br>= 150.000 F           |                                                                                             |
|                                                                                                    |                                              |                                                           |                                                 | 172.000 F                                              |                                                        |                                                                                             |
| Esi-Trégor :                                                                                       |                                              |                                                           |                                                 |                                                        |                                                        |                                                                                             |
| Total pour 30 km de côte $\times$ 5<br>(Coefficient de développement<br>de la longueur de la côte) | $28.320 \times 5 \times 30$<br>= 4.245.000 F | $12.160 \times 5 \times 30$<br>= 1.824.000 F              | 6.069.000 F                                     |                                                        |                                                        | $30.880 \times 0,7 \times 30$<br>650.000 F                                                  |
| Total pour le Trégor ..                                                                            | 5.378.000 F                                  | 2.328.000 F                                               | 7.702.000 F                                     |                                                        | 822.000 F                                              |                                                                                             |
|                                                                                                    |                                              |                                                           | valeur du poten-<br>riel biologique<br>en cause |                                                        | le sinistre<br>est de l'ordre de 10 %                  |                                                                                             |

(\*) L'estimation minimale de la biomasse algale des champs de Laminaires est de 5 kg/m<sup>2</sup>. Sur 14 m de hauteur, elle est de 70 kg/m de côte (= 70 tonnes/km de côte). La biomasse et le taux de production (estimé à 75 %) sont tous deux exprimés en équivalent-poisson.