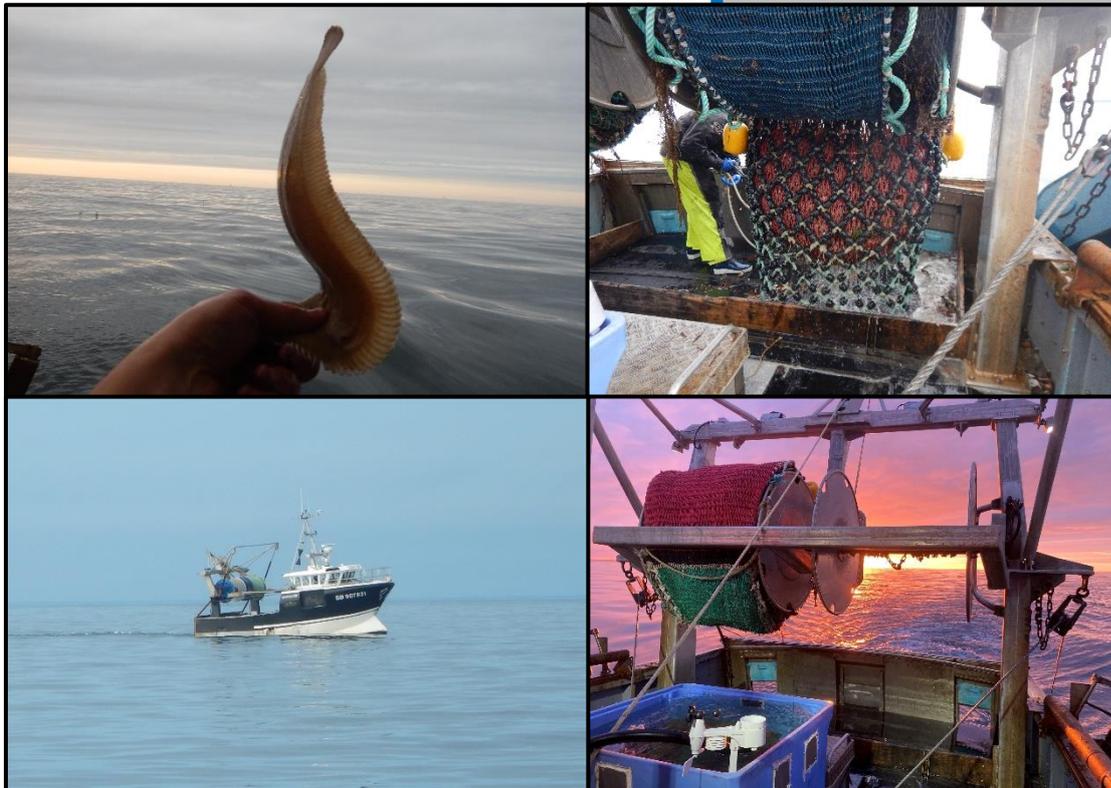




Rapport d'étude du projet *SUMO*
*SUR*vie de la sole en Manche-Ouest



OP COBRENORD
Février 2022

Ce document doit être cité comme suit :

OP COBRENORD⁽¹⁾, 2022. Rapport d'étude du projet SUMO (SURvie de la sole en Manche-Ouest) 34 p.

Crédit photo : © OP COBRENORD

⁽¹⁾ Organisation de Producteurs COBRENORD

Terre-plein du port

22410 SAINT QUAY PORTRIEUX

02.96.70.81.04

Contact : Franck LE BARZIC @ franck.lebarzic@cobrenord.com

Partenaire technique :



Partenaires financiers :



Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Matériel et méthode	5
2.2 La collecte de données	5
2.1.1 Description des marées expérimentales	5
2.1.2 Données techniques et environnementales	5
2.1.3 Données de captures et composition.....	6
2.1.4 Indicateurs de vitalité et survie immédiate.....	8
2.3 Analyse	10
3. Résultats.....	11
3.1 Les conditions techniques et environnementales.....	11
3.2 La capture	13
3.2.1 La composition de capture	13
3.3.2 L'échantillon de sole.....	15
3.3 Les données de vitalité	16
3.3.1 Indicateur semi-quantitatif (ISQ).....	16
3.3.2 Reflex Action Mortality Predictors (RAMP)	17
3.3.3 Blessures.....	18
3.4 Relation entre les conditions de pêche et le potentiel de survie.....	19
3.4.1 Relations entre les indicateurs	19
3.4.2 Relations entre les conditions de pêche et les indicateurs	20
4. Discussion	22
5. Conclusion	23
Remerciement.....	24
Table des figures et tableaux	25
Bibliographie.....	26
ANNEXES.....	27

1. Introduction

L'article 15 du règlement 1380/2013 relatif à la politique commune de la pêche (PCP), entré progressivement en application depuis 2015, impose depuis le 1^{er} janvier 2019 l'obligation de débarquement pour toutes les captures des espèces faisant l'objet de limites de capture.

Dans ce cadre le règlement prévoit certaines exemptions à l'obligation de débarquement et notamment pour les « *espèces pour lesquelles des preuves scientifiques démontrent des taux de survie élevés compte tenu des caractéristiques des engins, des pratiques de pêche et de l'écosystème* ».

Les règlements délégués 2021/2062 et 2020/2015, précisant les modalités de mise en œuvre de l'obligation de débarquement pour certaines pêcheries de mer du Nord et des eaux occidentales septentrionales introduisent des exemptions fondées sur la capacité de survie de la sole commune capturée par des chalutiers de fond côtiers. Ces exemptions, basées sur des études de survie réalisées par le CEFAS (Ribeiro et al. 2016, Randall et al. 2017), s'accompagnent des critères d'application suivants : soles (*Solea solea*) de tailles inférieures à la taille minimale de référence de conservation (TMRC) capturées par des navires d'une longueur maximale de 10 mètres, dont la puissance motrice n'excède pas 221 kW, au moyen d'un chalut à panneaux (OTB) d'un maillage de cul de chalut de 80 à 99 mm trainé moins de 1h30 dans des eaux de 30 mètres ou moins, situées à moins de 6 milles des côtes en dehors des zones de nourriceries recensées.

D'après le témoignage des professionnels français pratiquant le chalut en Manche-Ouest, la sole est perçue comme une espèce avec un fort taux de survie post-rejet dans leur pêcherie. Ainsi, bien que capturées en faible quantité, l'obligation de débarquement de « petites » soles est difficilement acceptée car perçue comme contradictoire avec le bon état écologique du stock.

Aussi, en 2019 les Etats Membres ont proposé par recommandation conjointe une extension de ces exemptions à la Manche-Ouest pour les chalutiers de longueur hors tout inférieure à 12 mètres. Sur la base d'une évaluation du CSTEP, la Commission Européenne a néanmoins refusé cette extension. Le rapport stipulant notamment qu'en raison des différences de composition de captures (plus forte proportion de raies, d'araignée de mer et de seiches en division CIEM VIIe pouvant exercer une influence négative sur la survie des poissons rejetés), il était préférable d'obtenir une estimation de la survie dans cette pêcherie ou, alternativement, des informations sur la vitalité de la sole commune rejetée.

La mortalité des soles peut survenir pendant ou juste après l'action de pêche sur le pont (mortalité immédiate) ou plusieurs jours après le rejet à l'eau (mortalité différée). Néanmoins, le taux de survie différée ne peut être estimé qu'avec des études coûteuses incluant des observations à court et long termes (par exemple avec une période d'observation en captivité ou avec du marquage/recapture pour inclure les effets de la prédation post-rejet). Aussi, le projet SUMO vise à évaluer uniquement le potentiel de survie des soles capturées en étudiant le taux de survie immédiat associé avec d'autres indicateurs connus pour être des prédicteurs de la survie différée.

2. Matériel et méthode

2.2 La collecte de données

2.1.1 Description des marées expérimentales

Dix marées expérimentales ont été réalisées dans le golfe Normand-breton au départ des ports d'Erquy, Granville et Saint-Quay-Portrieux de mai à octobre 2021 sur trois chalutiers côtiers.

- **Le Sirocco IX – 11,92 m/132 kw – 3 marées**
- **Le Joliana – 10,88 m/110 kw – 5 marées**
- **Le Kreiz Ar Mor – 11,99 m/152 kw – 2 marées**



Les engins utilisés pour l'ensemble des marées sont des chaluts simples d'un maillage de 80 mm à la jauge et équipés de bourrelets francs.

Conformément aux pratiques habituelles et à l'exception d'une marée en été, les chaluts étaient également équipés d'un « filtre à coquilles » : grille à mailles carrées de 5 mailles*4 mailles de 300 mm à la jauge placée sur le ventre du gorget ou de la rallonge.

Aucune modification des pratiques de pêche n'a été demandée aux patrons qui sont restés les seuls décideurs de la stratégie de pêche.

2.1.2 Données techniques et environnementales

Différents facteurs peuvent influencer la survie des individus capturés. Aussi, afin d'explorer la variabilité observée dans les données de vitalité, nous avons collecté une série de paramètres biologiques (taille des soles capturées), environnementaux (température de l'air, de l'eau, etc..) et techniques (conditions de pêche).

Les variables, leur fréquence minimum de collecte et leur moyen de collecte sont présentés sur le Tableau 1.

Tableau 1. Liste de variables et leur fréquence minimum de collecte (en gras les informations essentielles)

Variables	Unité	Fréquence minimum de collecte	Moyen de collecte
<i>Force du vent</i>	Beaufort	1 fois marée puis variation	Station météo / météo france
<i>Coefficient de marée</i>	/	1 fois toutes les 6 heures	SHOM
<i>Pression atmosphérique</i>	hPa	1 fois par trait	Station météo / baromètre
<i>Type de substrat</i>	/	1 fois par trait	Patron
<i>Température surface</i>	Degré	1 fois par trait	Enregistreurs HOBO
<i>Température fond</i>	Degré	1 fois par trait / 3 fois par marée	Capteur NKE / Enregistreurs HOBO
<i>Température air</i>	Degré	1 fois par trait (cul à bord)	Station météo
<i>Hygrométrie</i>	%/air	1 fois par trait (cul à bord)	Station météo
<i>Direction du vent</i>	/	1 fois marée puis variation	MARC / Station météo
<i>Hauteur houle</i>	Mètres	1 fois marée puis variation	Patron & Obs
<i>Etat de la mer</i>	Douglas	1 fois marée puis variation	Patron & Obs
<i>Profondeur moyenne</i>	Mètres	Moyenne trait	Sondeur navire
<i>Vitesse de traine</i>	Nœuds	Moyenne trait (patron)	GPS navire
<i>Temps de traine</i>	HH : MM	1 fois par trait	Montre observateur
<i>Espèce cible</i>	/	1 fois par trait	Patrons (segmentation OBSMER)
<i>Jour/Nuit</i>	J/N	1 fois par trait	Observateur

Le capteur de température, fixé sur la corde de dos, était programmé pour se déclencher à partir de 2 mètres de profondeur et enregistrer une température toutes les 5 minutes. Nous avons utilisé la température moyenne enregistrée pour chaque trait.

Toute autre information relative à l'opération de pêche ou tout autre élément susceptible de blesser les soles ont été notés en observation (par exemple un virage et refileage sur le même trait en cas d'avarie).

Les caractéristiques de l'engin de pêche sont également renseignées car ils peuvent avoir un impact significatif sur la survie.

2.1.3 Données de captures et composition

Le taux de survie pouvant être impacté par les quantités et la composition de capture, ces données ont été estimées pour chaque trait.

Afin de faciliter l'échantillonnage, la fraction rejetée et la fraction débarquée ont été traitées indépendamment.

Le protocole de collecte de données de capture s'est appuyé sur celui utilisé dans le cadre du projet Obsmer pour l'observation des captures à bord des navires professionnels. La méthodologie consistant d'abord à évaluer la quantité totale et la composition de la fraction rejetée d'un chalut (exprimée en poids brut à partir du nombre de paniers rejetés, connaissant le poids d'un panier plein), après le traitement de la capture par l'équipage. Puis à estimer séparément les espèces commerciales de la fraction débarquée (aucune mesure autre que sur les soles n'a été réalisée).

Les captures et la fraction rejetée ont été photographiées sur plusieurs traits afin de standardiser les volumes et la composition de capture.



L'échantillonnage des captures a été réalisé par une observatrice embarquée avec l'aide de l'équipage selon le schéma présenté en Figure 1.

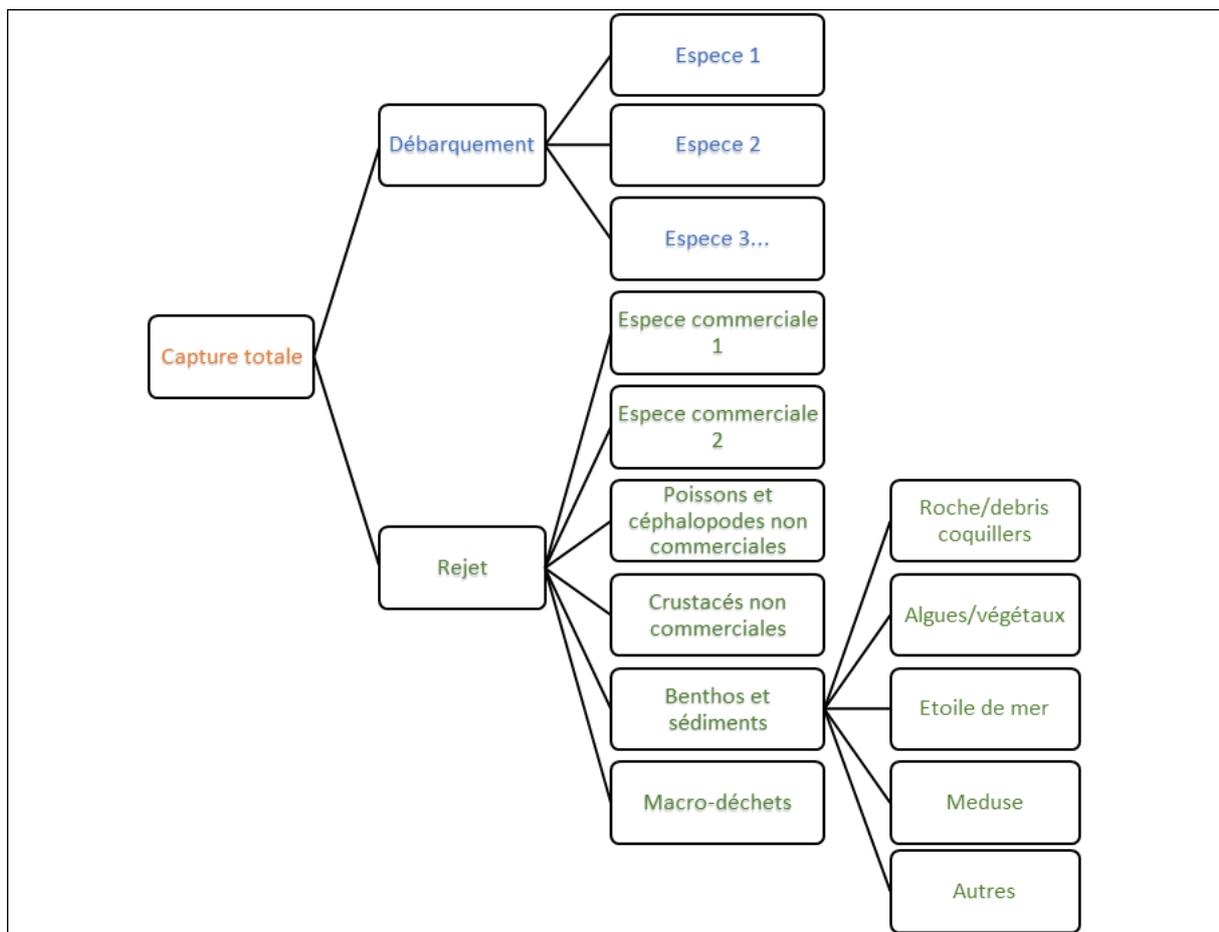


Figure 1. Protocole d'échantillonnage des captures

2.1.4 Indicateurs de vitalité et survie immédiate

Les soles ont été déposées par l'équipage dans un bac dans des conditions habituelles de tri pendant que l'observatrice réalisait le protocole de vitalité au fur et à mesure de la réception des individus. L'observatrice a continué le protocole même une fois le tri terminé. L'heure de début du test était renseignée pour déterminer le temps d'exondation de chaque individu en la comparant avec l'heure de dépose du chalut sur le pont.

Ensuite, les soles ont été mesurées et le poids total des individus estimé avec des relations taille/poids car la pesée individuelle n'était pas assez précise avec l'outil à notre disposition en mer.

La survie immédiate et la vitalité des soles ont été étudiées à partir de deux indicateurs employés comme prédicteurs de la survie et recommandés par le WKMEDS (ICES, 2014) :

1/ un Indice Semi-Quantitatif (ISQ) ayant 4 composantes : A. Excellent, B. Bon, C. Moyen, D. Moribond/Mort, (Benoît et al., 2010)

2/ la méthode RAMP (Reflex Action Mortality Predictors) évaluant la présence de réflexes, associée à une évaluation des blessures. (Davis et al., 2010)

L'évaluation de ces indicateurs pouvant comporter un certain degré d'interprétation, nous avons fait le choix de conserver la même observatrice préalablement formée au protocole par l'IFREMER pour toutes les marées.



Le premier indice semi-quantitatif est caractérisé par une évaluation des mouvements des soles selon 4 composantes (A. Excellent, B. Bon, C. Moyen, D. Moribond/Mort) qui sont décrites ci-après (Tableau 3). Même lorsque l'individu semblait moribond/mort le protocole a été intégralement réalisé (RAMP et blessures) car le stress peut induire un immobilisme des individus. Dans ce cas c'est principalement le mouvement des opercules qui a fait la différence.

L'autre indicateur de la vitalité utilisé est basé sur les réponses binaires à une série de stimuli générant des réflexes comportementaux, le RAMP (Reflex Action Mortality Predictors) (Davis, 2010). Le choix des réflexes est basé sur les recommandations de ICES WKMEDS 2014 ainsi que sur une étude bibliographique (Ribeiro et al. 2016, Randall et al. 2017 et projet Sursole 2018).

4 réflexes comportementaux ont ainsi été retenus pour l'étude. Lors des expérimentations en mer nous avons utilisé une notation binaire, les réflexes étant notés 1 (présence d'une réaction) ou 0 (absence de réaction au stimulus dans un délai de 5 secondes maximum). Dépassé 5 secondes le réflexe n'était pas validé.

Les études antérieures ont montré l'utilité d'inclure la notation pour les blessures dans le test RAMP pour y intégrer des sources de troubles de la vitalité. A l'exception du projet Sursole, les études consultées donnaient le même poids sur le score final à toutes les blessures. Cela nécessite un grand nombre de blessures à observer pour décrire les troubles induits sur la vitalité. Aussi, une notion de gravité a été introduite car elle permet une description plus rapide de l'individu et facilite l'analyse des résultats car permet d'alourdir le score des blessures qui sont de nature à compromettre la survie de l'individu.

Les blessures ont ainsi été divisées en 3 grandes catégories associées à une échelle de gravité de 0 à 4 (0=absence ; 1=très légère à légère ; 2=légère à grave ; 3=grave à très grave ; 4=très grave à létale) :

Tableau 2. Synthèse des blessures

	1	2	3	4
Plaie	Perte d'écaillles / Eraflure	Plaie légère	Plaie grave	Organe interne visible
Nageoire endommagée	Nageoire meurtrie	Nageoire légèrement blessée	Nageoire gravement blessée	Nageoire caudale sectionnée
Rougeur	< 10%	10-50%	50-100%	100%

Ces 12 blessures sont décrites en détails à l'annexe 1.

Des observations concernant les marques d'engins ou la déprédation ont également pu être renseignées comme informations qualitatives.



Photo 1 : Rougeur 2 / plaie 1 / Nageoire 1 (score RAMP : 0,25 ; ISQ : B) ; Photo 2 : Rougeur 1 / plaie 2 / Nageoire 0 (score RAMP 0,25 ; ISQ : A)

Le choix de ces blessures s'est basé sur trois rapports d'études (Ribeiro Santos et al. 2016, Randall et al 2017, Sursole 2018). Selon Randall et al. 2017 les 3 blessures les plus fréquemment rencontrées étaient l'abrasion, l'ecchymose et l'endommagement des nageoires. Cette étude distingue les ecchymoses sur les nageoires de l'endommagement des nageoires. Dans l'étude Ribeiro Santos et al. 2016, les 3 blessures les plus fréquemment rencontrées étaient l'abrasion, la perte d'écaillles et le saignement des nageoires. Un indice de gravité pour les nageoires endommagées (blessées ou meurtries) apparaît donc tout aussi pertinent et simplifie le travail de l'observateur.

Les accidents barotraumatiques ont été écartés de l'analyse car présentent peu de probabilité d'incidence compte tenu des faibles profondeurs enregistrées dans la zone d'étude. Lors des tests, aucune blessure de ce type n'a été observée, ce qui a confirmé la pertinence de notre choix.

Tableau 3. Récapitulatif des indicateurs

<i>Tps de réalisation</i> Max :1'20"/indiv	<i>Indicateur</i>	<i>Description</i>
20" (max.)	RAMP (5" max. par réflexe)	Cambre (tenir par la tête hors de l'eau)
		Attrape (attraper la queue sous l'eau et relâcher)
		Respiration (mouvement d'opercule)
		Retournement (tenir entre 2 mains à la surface sur le dos)
10" (max.)	ISQ	A. Excellent (mouvement vigoureux)
		B. Bon (mouvement faibles)
		C. Pauvre (mouvement opercule)
		D. Mort/Moribond (pas de mouvement)
40"	BLESSURE	Plaie
		Nageoire endommagée
		Rougeur
		Autres observations
10"	TAILLE	Demi/cm
	Temps d'exondation	heure début test

Un tableau récapitulatif des indicateurs avec une description détaillée est annexé au présent rapport (annexe 1).

2.3 Analyse

Le potentiel de survie a été évalué avec plusieurs indices de vitalité et une déduction du taux de survie immédiat.

L'indice de vitalité semi-quantitatif (ISQ) est présenté en pourcentage d'individus dans chaque catégorie (A. Excellent, B. Bon, C. Moyen, D. Moribond/Mort).

Deux scores de vitalité standardisés de 0 à 1 ont également été calculés :

- Un score d'évaluation des réflexes (**Score RAMP**). Pour les besoins de l'analyse, la notation concernant les réactions aux réflexes a été inversée par rapport à l'expérimentation. La réaction à un réflexe est ainsi notée comme non altérée (0) lorsqu'elle a été observée et comme altérée (1) lorsqu'elle n'était pas présente. Le score RAMP est ensuite calculé avec la moyenne de présences/absences des quatre réflexes testés pour calculer la proportion d'altération. Un individu avec un score de 1, c'est-à-dire avec une absence totale de réflexe, est considéré comme mort.
- Un score d'évaluation des blessures (**Score de blessures**). Il est calculé avec la somme des scores par blessure de 0 à 4 (absence, légère, grave, très grave, létale) divisée par le score maximum de 12 qui est le nombre maximum de blessures renseignées. Un score de « 0 » indique que l'individu ne présente pas de blessure.

Enfin, l'indice de vitalité semi quantitatif (ISQ) ne permettant pas de distinguer les individus moribonds des individus morts, le calcul du **taux de survie immédiat** est basé sur le score du RAMP, il est égal au nombre de « score RAMP » de valeur inférieure à 1 divisé par le nombre total d'individus testés.

Une analyse des blessures selon chaque score de RAMP ainsi qu'une analyse exploratoire de l'influence des facteurs environnementaux, biologiques et des pratiques de pêche sur la vitalité et les blessures complètent également ces informations.

3. Résultats

3.1 Les conditions techniques et environnementales

79 opérations de pêche ont été réalisées dans les rectangles statistiques 26E7 et 26E8. Ce sont les rectangles statistiques avec l'effort de pêche le plus important réalisé par les chalutiers de fond de moins de 18 mètres ciblant les espèces démersales et les céphalopodes en Manche-Ouest. Respectivement 5895 et 1514 jours de mer en 2019 dans les rectangles 26E7 et 26E8 (Cornou et al. 2021, programme Obsmer 2019).

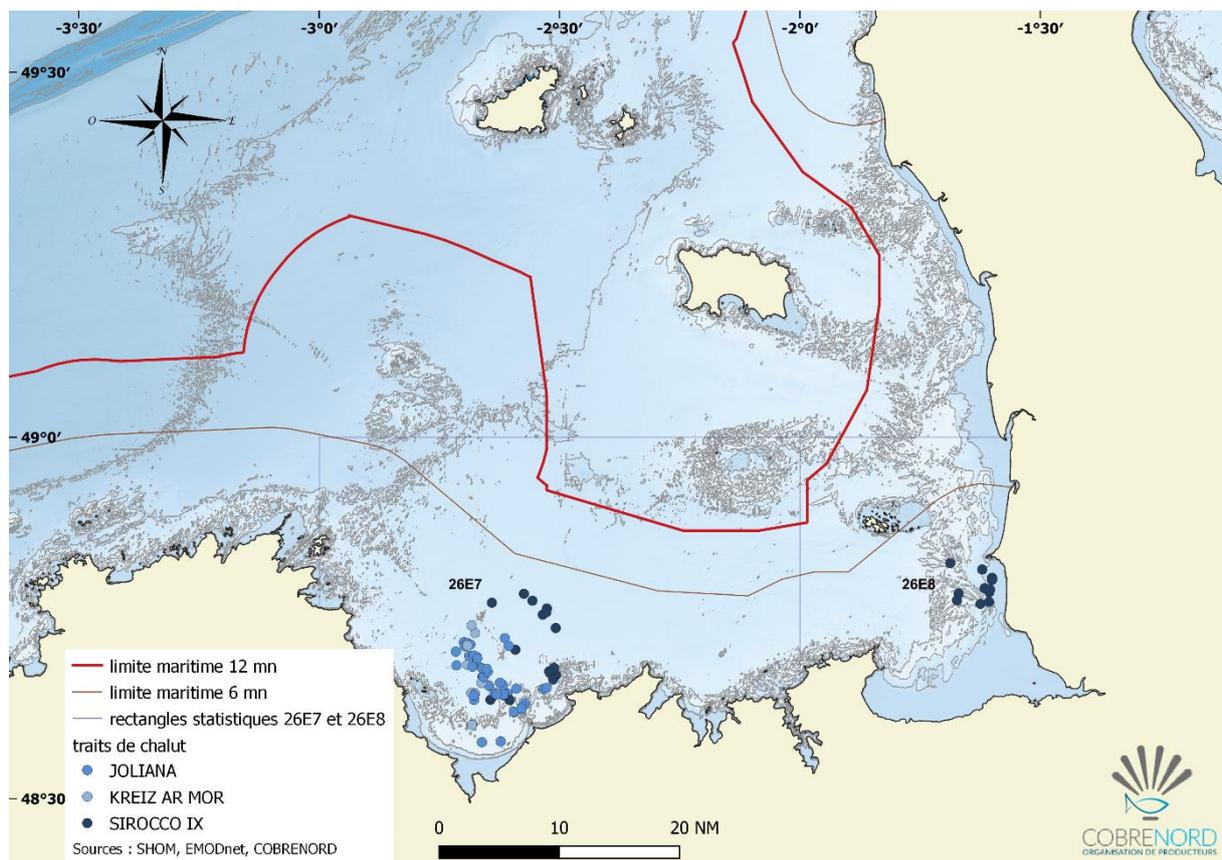


Figure 2. Carte des opérations de pêche

Tableau 4. Nombre d'opérations de pêche par navire/rectangles statistiques

Navire	Nombre d'opération de pêche	Rectangles statistiques
JOLIANA	40	26E7 SB
KREIZ AR MOR	9	26E7 SB
SIROCCO IX	30	26E7 SB & 26E8 BG

Sur les 79 opérations de pêche, 40 ont été réalisées par le JOLIANA, 30 par le SIROCCO IX, et 9 par le KREIZ AR MOR. 5 opérations de pêche ne comportaient pas de sole dans la capture.

Tableau 5. Nombre d'opérations de pêche par saison/rectangles statistiques

	Printemps	Été	Automne	Total
26E7	8	26	34	68
26E8	11			11
Total	19	26	34	79

Les marées expérimentales se sont déroulées sur la période de mai à octobre sur trois saisons météorologiques (printemps, été, automne). 19 opérations ont été réalisées au printemps, 26 en été et 34 en automne.

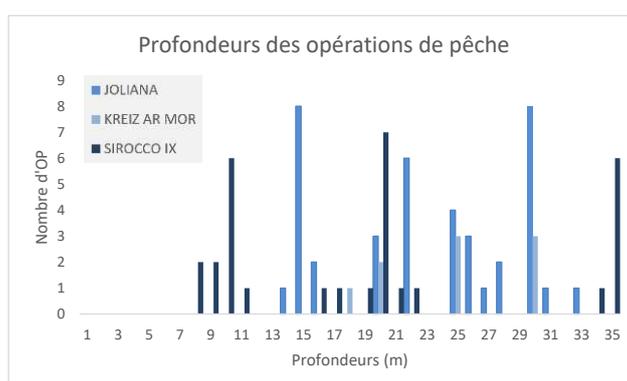


Figure 3. Profondeurs des opérations de pêche

La profondeur moyenne des opérations de pêche est de 22 mètres [8 ; 35]. Les traits réalisés dans le rectangle 26E8 sont compris entre 8 et 11 mètres de profondeur avec une moyenne de 9,5 mètres alors que dans le rectangle 26E7 les traits ont été réalisés entre 14 à 35 mètres de profondeur avec une moyenne de 23 mètres.

76 opérations de pêche, soit la grande majorité, ont été réalisées sur un type de fond sableux ou sablo-vaseux. Pour 3 traits seulement, le fond était constitué de sédiments plus grossiers (graviers et sable).

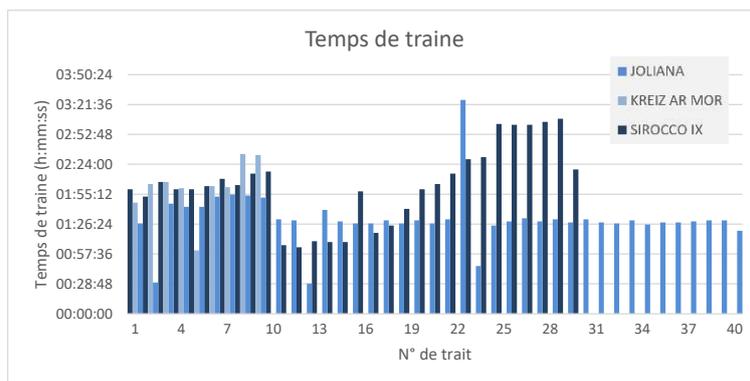


Figure 4. Temps de traine des opérations de pêche

La durée moyenne d'un trait est de 1h47 avec un intervalle [0h29 ; 3h26] et la vitesse de traine moyenne est de 2,6 nœuds avec un intervalle [2 ; 3,2].

Il y a eu très peu de différences de températures enregistrées de l'eau entre le fond et la surface. Les températures de l'eau enregistrées au fond et en surface sont respectivement de 15°C et 16°C en moyenne. La différence la plus importante enregistrée sur un même trait est de 1,6°C le 26 mai. La différence moyenne de température de l'eau au fond et de l'air est de 0,4°C [-5,1 ; 9,8]. Néanmoins comme le montre l'intervalle, des écarts importants ont pu être observés sur un même trait. Ces différences, dues à l'inertie thermique de l'eau, sont plus marquées en fin de printemps lorsque l'air se réchauffe mais que l'eau reste à des températures hivernales (+9.8°C de l'air) et inversement en début d'automne lorsque l'eau est encore à des températures estivales mais que l'air se refroidit (-5,1°C de l'air).

Le temps de tri moyen est de 12 minutes [5' ; 34'] sur l'ensemble des marées et reste similaire entre les navires. Respectivement 11, 12 et 14 minutes en moyenne pour le JOLIANA, SIROCCO IX et KREIZ AR MOR.

Le temps d'exondation maximum des organismes marins rejetés, calculé comme la différence entre l'heure de fin de tri et l'heure de dépose du chalut sur le pont, est de 19 minutes en moyenne avec un intervalle de [7':37'] et un intervalle de confiance à 95% (IC_{95%} = [18 ; 21]).

Un tableau récapitulatif des conditions techniques et environnementales par opération de pêche est présenté en annexe 2.

3.2 La capture

3.2.1 La composition de capture

La capture totale est composée de 59 % d'araignées de mer (*Maja brachydactyla*), 10 % de céphalopodes (*Sepia officinalis*, *Loligo vulgaris*), de 1 % de sole (*Solea solea*) et de 7% d'autres poissons et céphalopodes. Les groupes d'espèces « divers commerciales » et « divers non-commerciales » sont composés des poissons et céphalopodes valorisés et non valorisés commercialement.

Le détail de la composition de captures des poissons, crustacés commerciaux et céphalopodes est présenté en annexe. Comme le montrent la Figure 13 et le Tableau 15 à l'annexe 3, lorsqu'on ne

considère que les captures d'animaux marins (hors invertébrés non commerciaux et bivalves), les captures sont composées d'une grande majorité d'araignées (76%).

Le reste de la capture est classé dans un groupe « Autres » sur la Figure 5 et représente 23 % de la capture totale. Ce groupe est détaillé comme suit : 15 % de roche, sédiments et débris coquilliers (bivalves vivants inclus), 6% de végétaux (essentiellement des algues), 1 % d'invertébrés non valorisés commercialement par les navires (benthos, crustacés non-commerciaux, méduse, etc..) et 0,1% de macrodéchets.

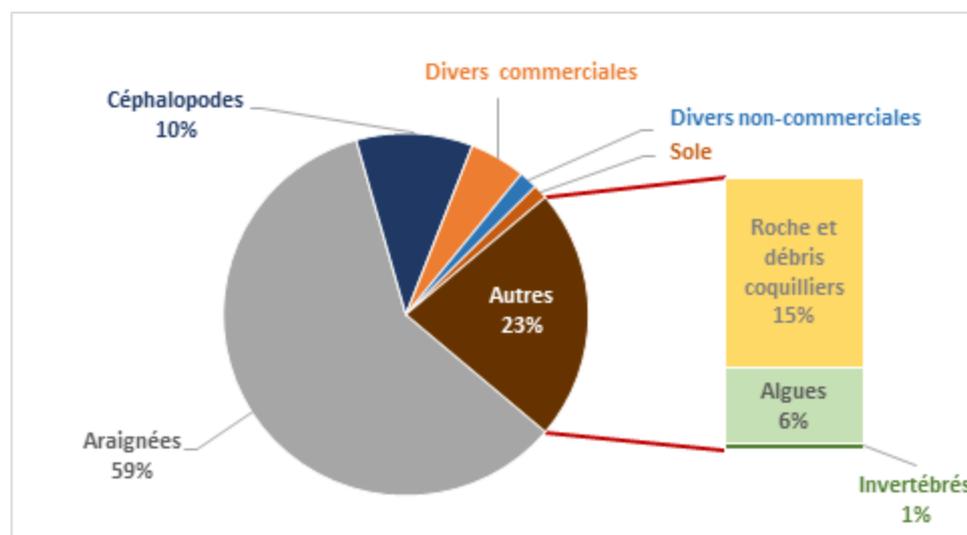


Figure 5. Graphique de composition des captures totales

Tableau 6. Composition des captures totales par saison

Groupes d'espèces	Printemps	Été	Automne	Total	Volume total (Kg)
Araignées	37%	73%	54%	59,4%	12562
Céphalopodes	12%	6%	15%	10,3%	2180
Divers commerciales	4%	5%	5%	5,0%	1048
Divers non-commerciales	1%	1%	0%	1,6%	347
Sole	2%	1%	0%	1,3%	274
Sous-total poissons, crustacés commerciaux et céphalopodes					16411
Roche et débris coquilliers	19%	11%	18%	15,5%	3278
Algues	22%	2%	3%	6,2%	1314
Invertébrés non commerciaux	2%	0%	1%	0,6%	122
Macro-déchet	0%	0%	0%	0,1%	12
TOTAL					21137

En moyenne le poids des captures d'animaux marins (hors invertébrés non commerciaux et bivalves) est de 208 kg [14 ; 671] et le poids des captures totales de 268 kg [82; 696] avec un intervalle de confiance à 95 % (IC_{95%} = [237 ; 297]).

Une seule marée a été réalisée dans le rectangle statistique 26E8, il faudrait donc réaliser davantage de marées à plusieurs saisons dans ce rectangle pour s'assurer qu'il n'y a pas de différence significative de composition de capture. Selon les données dont nous disposons nous avons observé des compositions de capture similaires à saison équivalente à l'exception de capture de seiche (6% dans le 26E7 contre 14% dans le 26E8) et des débris coquilliers (28% dans le 26E7 et 15% dans le 26E8)

observés lors des marées de printemps. A noter également les différences de structures en taille de la sole (voir chapitre suivant). Dans ces conditions, une approche par zone n'est donc pas pertinente et nous avons donc considéré le golfe-normand-breton comme une seule zone.

3.3.2 L'échantillon de sole

711 soles ont été capturées et mesurées dont 12 % étaient de taille inférieure à la taille minimale de référence de conservation (TMRC).

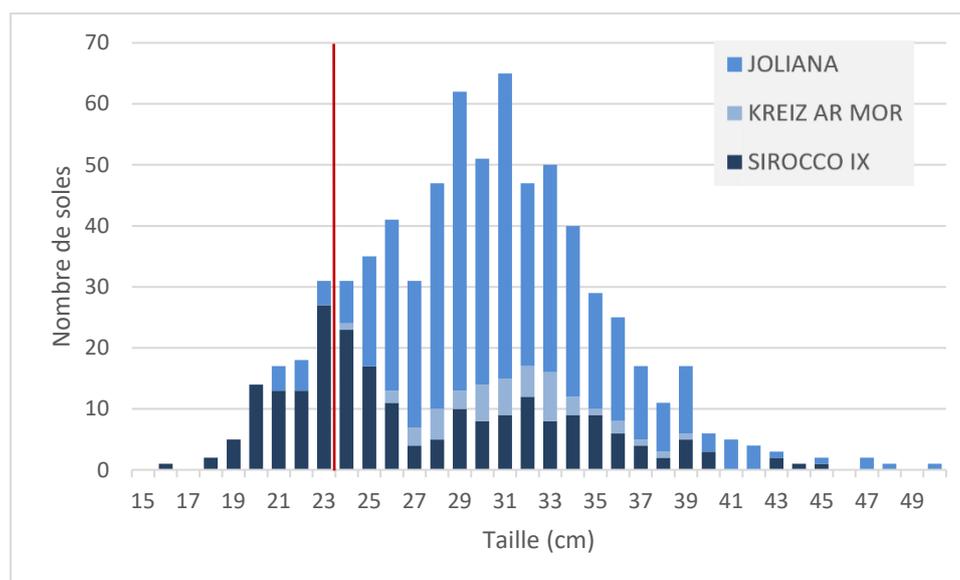


Figure 6. Structure en taille des soles échantillonnées

Il faut cependant noter la proportion importante d'individus de taille inférieure à la TRMC capturés dans le rectangle statistique 26E8 (50% d'individu <TMRC) qui influence fortement les données. Le reste des marées réalisées dans le rectangle 26E7 étant composé de seulement 2% d'individus de taille inférieure à la TMRC (Tableau 7).

Tableau 7. Proportion par taille d'individus échantillonnés par rectangles statistiques

Rectangle Statistique	<TMRC	>TMRC	Total
26E7	13 (2,3%)	549 (98%)	562
26E8	75 (50,3%)	74 (50%)	149
TOTAL	88 (12,4%)	623 (88%)	711

Le temps d'exondation moyen de l'échantillon de soles testées est de 18 minutes [0'; 47'].

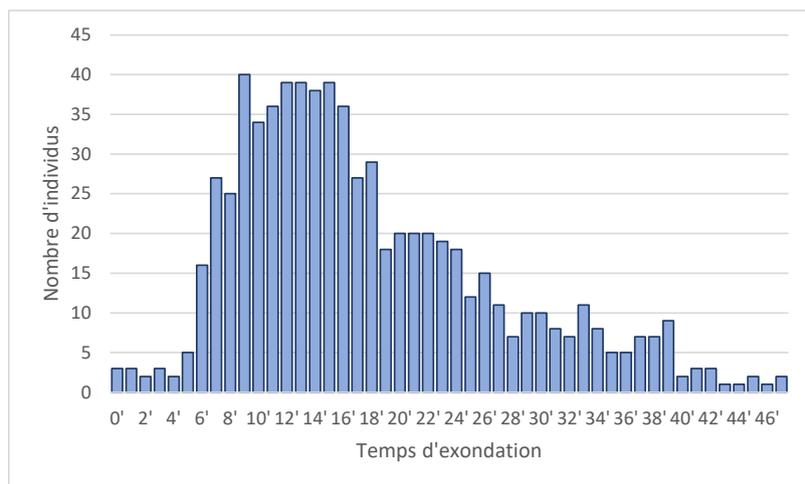


Figure 7. Temps d'exondation des soles testées

3.3 Les données de vitalité

3.3.1 Indicateur semi-quantitatif (ISQ)

Le protocole de vitalité a pu être réalisé sur 705 soles sur les 711 individus échantillonnés. Néanmoins, il n'a pas pu être réalisé intégralement sur 6 soles à cause d'un facteur externe à l'exploitation du navire.

Tableau 8. Etats de vitalité des soles étudiées par saison

Vitalité	Printemps	Été	Automne	Total
Excellent (A)	50% (142)	47% (88)	47% (108)	47,9% (338)
Bon (B)	46% (132)	41% (77)	39% (91)	42,6% (300)
Pauvre (C)	4% (12)	10% (19)	13% (30)	8,7% (61)
Mort (D)	0% (0)	2% (4)	1% (2)	0,9% (6)
TOTAL	286	188	231	705

90,5 % des soles testées présentent un indice de vitalité Excellent (A) ou Bon (B) (96% au printemps, 88% en été et 86% en automne). Le printemps étant la saison présentant le pourcentage d'individus ayant un indice de vitalité Pauvre (C) le plus bas (4% contre respectivement 10 et 13% en été et en automne). Le pourcentage de soles testées moribondes ou mortes (D), c'est-à-dire ne présentant aucun mouvement, est de 0,9%.

Le pourcentage d'individus testés présentant des indices de vitalité Excellent (A) ou Bon (B) pour le JOLIANA, KREIZ AR MOR, SIROCCO IX était respectivement de 87%, 93%, 96%. Le navire présentant le pourcentage le plus élevé d'individus ayant des indices de vitalité Pauvre (C) est le JOLIANA (12 % contre 4 % pour les deux autres). Les pourcentages entre navires sont cependant relativement homogènes. Les indices de vitalité par navire sont présentés en annexe 4.

Tableau 9. Etat de vitalités des soles étudiées par taille

Vitalité	<TMRC	>TMRC	Total
Excellent (A)	42	296	338
Bon (B)	46	254	300
Pauvre (C)		61	61
Mort (D)		6	6
TOTAL	88	617	705

L'intégralité des soles testées de taille inférieure à la TMRC présentait des indices de vitalité Excellent (A) ou Bon (B).

Cependant, 85% des soles de taille < à la TMRC ayant été capturées lors d'une seule marée au printemps, il est possible que ces résultats soient davantage dus à des facteurs saisonniers qu'à la taille des soles. Pour cette raison, nous n'avons pas fait la distinction de taille pour la présentation des autres indicateurs.

3.3.2 Reflex Action Mortality Predictors (RAMP)

Tableau 10. Pourcentage de réponse par réflexe et par saison

Période	Cambre	Attrape	Respiration	Retournement	Score RAMP
Automne	46% (106)	62% (144)	99% (229)	59% (137)	0,33
Été	71% (134)	54% (101)	98% (184)	43% (81)	0,34
Printemps	72% (206)	79% (225)	100% (286)	67% (191)	0,21
TOTAL	63,3% (446)	66,7% (470)	99,1% (699)	58% (409)	0,28

Le réflexe qui comptabilise le plus de réponses positives au stimulus est la Respiration (99,1% des individus) et celui qui a reçu le moins de réponses est le Retournement (58% des individus).

Tableau 11. Nombre de réponses positives aux stimuli

Nombre de réponses (+)	Nombre d'individus	Pourcentage	Cumul
0	6	1%	
1	90	13%	
2	141	20%	
3	220	31%	99%
4	248	35%	86%
			66%

99% des individus ont au moins un réflexe ou plus qui répond aux stimuli. 86 % des individus respirent et répondent à au moins un autre réflexe. 35% des individus ont les quatre réflexes étudiés qui ne sont pas altérés. Enfin, les individus ne présentant aucune réponse ont été considérés morts.

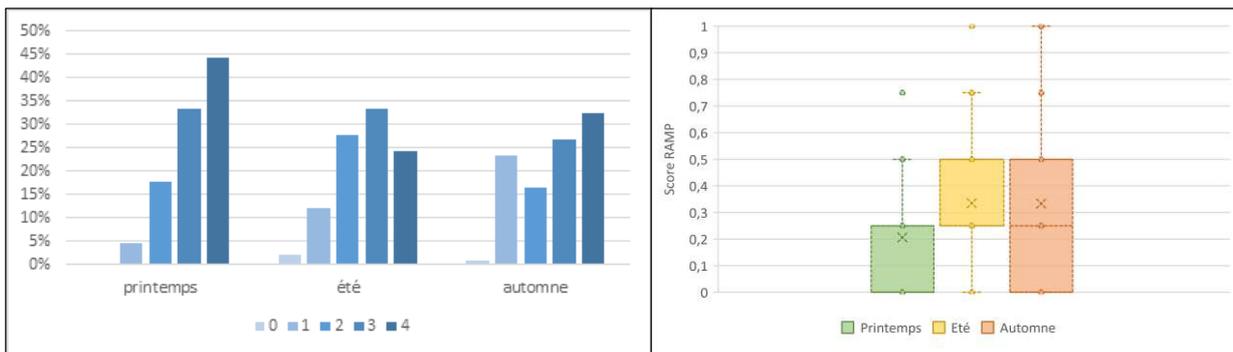


Figure 8 Pourcentage de réponses positives aux stimuli par saison / Boxplots des scores de RAMP par saison

Le pourcentage d'individus avec une présence des 4 reflexes étudiés est supérieur lors des marées de printemps (44%) que lors des marées d'été et d'automne, respectivement 24% et 32%. De plus, le pourcentage d'individus avec une présence des 3 reflexes est relativement similaire entre le printemps, l'été et l'automne respectivement 33%, 34 % et 27%.

Enfin, la moyenne des scores RAMP est de 0,21 (IC_{95%} = [0,18 ; 0,23]) au printemps contre respectivement 0,34 (IC_{95%} = [0,30 ; 0,37]) et 0,33 (IC_{95%} = [0,30 ; 0,37]) en été et en automne pour 0,28 (IC_{95%} = [0,26 ; 0,30]) sur l'ensemble de l'année. Si l'on s'intéresse uniquement aux marées réalisées dans le rectangle statistique 26E7, la moyenne des scores RAMP est de 0,25 au printemps pour 0,31 sur l'année. Cela laisse supposer une vitalité accrue au printemps en comparaison des deux autres saisons.

Le taux de survie immédiat calculé par le nombre de « score RAMP » de valeur inférieure à 1 divisé par le nombre total d'individus testés s'élève à 99,1%.

3.3.3 Blessures

Une analyse des blessures a montré que seulement 11% des individus testés ne présentaient aucune blessure (score de blessures = 0). Néanmoins très peu de blessures très graves ou létales ont été observées.

33 % des soles présentent uniquement des blessures très légères à légères et 46% des blessures légères à graves. Ainsi moins de 11% des soles présentent des blessures très graves ou létales.

Tableau 12. Occurrence des blessures par échelle de gravité

	1	2	3	4	Total
Plaie	48% (341)	7% (48)	1,4% (10)	0,9% (6)	57% (405)
Nageoire endommagée	48% (335)	14% (101)	1% (7)	0% (0)	63% (443)
Rougeur	35% (247)	43% (302)	7% (52)	0,1% (1)	85% (602)

La catégorie de blessures avec la plus grande occurrence est la catégorie des rougeurs, observées sur 85 % d'individus. Vient ensuite la catégorie des nageoires endommagées avec 63%, et enfin les plaies avec 57% d'occurrence.

En complément, quelques informations qualitatives ont été renseignées lorsque c'était pertinent. Ainsi, de la déprédation due à des morsures de seiche et des traces de pince d'araignées de mer ont été observées sur 4 individus et des marques d'engin sur 5 individus.

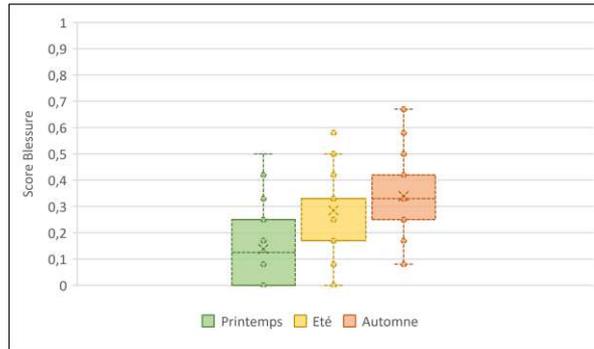


Figure 9. Boxplots des scores de blessures par saison

Les valeurs du score de blessures sont comprises entre 0 et 0,67 avec peu de valeurs extrêmes, c'est-à-dire cumulant des blessures très graves ou létales sur les trois catégories. L'analyse des scores de blessures est toutefois à relativiser car un individu présentant une seule blessure létale a le même score qu'un individu présentant une blessure grave et deux blessures légères (0,33). Or ces deux individus n'ont pas le même potentiel de survie.

La moyenne des scores de blessures est de 0,13 (IC_{95%} = [0,12 ; 0,15]) au printemps contre respectivement 0,28 (IC_{95%} = [0,27 ; 0,30]) et 0,33 (IC_{95%} = [0,33 ; 0,35]) en été et en automne et 0,24 (IC_{95%} = [0,23 ; 0,25]) sur l'ensemble de l'année. Si l'on s'intéresse uniquement aux marées réalisées dans le rectangle statistique 26E7, la moyenne des scores de blessures est de 0,19 au printemps pour 0,28 sur l'année.

Cela laisse supposer que des éléments saisonniers en été et en automne influencent l'occurrence ou la gravité des blessures.

3.4 Relation entre les conditions de pêche et le potentiel de survie

Passé un certain temps d'exondation il peut être difficile de mettre en évidence des relations entre d'autres variables et la réponse à des réflexes. De plus, des valeurs excentriques pourraient biaiser les résultats de score RAMP moyen sur des gammes de temps avec peu d'individus testés. Nous avons donc réalisé cette analyse uniquement sur les soles avec un temps d'exondation inférieur à 37 minutes (temps maximum d'exondation des organismes marins) et sur des gammes de temps avec au moins 4 individus testés. Ces données sont présentées Figure 11.

Afin d'évaluer des relations qui pourraient ne pas être constantes, nous présenterons le coefficient de Spearman qui est une mesure de dépendance statistique non-paramétrique basée sur le rang et non sur la valeur. Un coefficient de corrélation de 1 ou -1 présente une corrélation positive ou négative parfaite.

3.4.1 Relations entre les indicateurs

Le score RAMP moyen de chaque opération de pêche est corrélé moyennement avec la vitalité (0,75) ce qui est un résultat attendu. De plus, comme le montre le Tableau 13, plus la vitalité est bonne plus le score RAMP moyen est faible.

Tableau 13. Moyennes des scores RAMP et blessure par catégorie de vitalité

Vitalité	Score RAMP	Score Blessure
Excellent (A)	0,11	0,23
Bon (B)	0,38	0,24
Pauvre (C)	0,68	0,33
Mort (D)	1	0,43

Cependant une corrélation négative faible (inf - 0,3) a été observée entre la vitalité et le score de blessures. L'analyse graphique (Figure 10) laisse néanmoins supposer une relation entre les deux indicateurs mais qui reste faible selon le coefficient de corrélation. Cela confirme tout de même que ces deux indicateurs sont complémentaires pour une analyse du potentiel de survie.

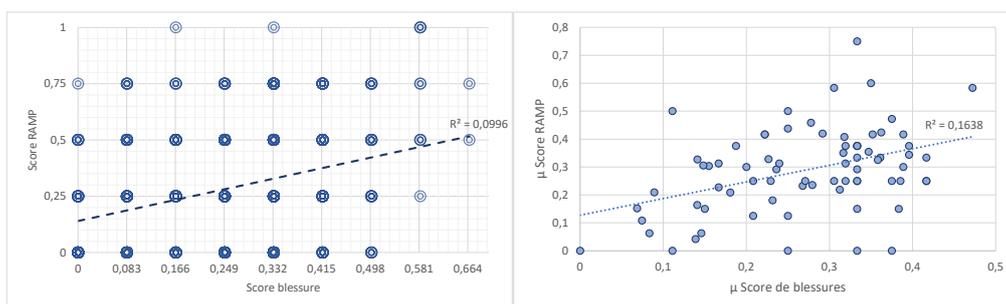


Figure 10 Relation entre les scores RAMP et de blessures / Moyenne des scores RAMP et blessures par OP

3.4.2 Relations entre les conditions de pêche et les indicateurs

Une analyse graphique couplée avec une matrice de corrélation nous laisse supposer qu'il y a une certaine corrélation entre les indicateurs et entre le potentiel de survie des soles et les conditions de pêche. Nous n'avons cependant pas réalisé de test pour vérifier leur significativité.

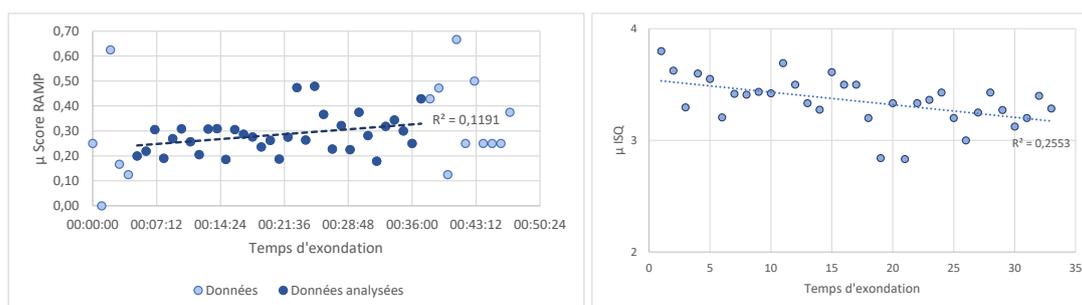


Figure 11. Moyenne des scores RAMP par durée d'exondation (en bleu foncée les données utilisées pour la matrice de corrélation, en bleu clair les données écartées) / Moyenne de Score ISQ par durée d'exondation

Le coefficient de corrélation entre la moyenne des scores RAMP par durée d'exondation est de 0,34 et de 0,56 entre la moyenne des scores ISQ (Voir Figure 11 pour l'analyse graphique). Pour les besoins de l'analyse nous avons transformé l'ISQ en variable quantitative et calculé la moyenne par gamme de durée d'exondation (A=4 ; B=3 ; C=1 ; D=0).

Le score RAMP étant corrélé avec l'ISQ de vitalité, nous avons utilisé uniquement les scores RAMP et de blessures pour étudier les corrélations avec les autres variables collectées au niveau des opérations de pêche.

Tableau 14. Matrice de corrélation pour chaque opération de pêche (OP)

Coefficient de SPEARMAN	μ Score RAMP	μ Score blessure	Total capture (kg)	Total araignées (kg)	Durée du trait	Vitesse Traîne (nd)	prof. (m)	Temps de tri	Choc thermique	μ Temps d'exondation
μ Score RAMP	1									
μ Score blessure		1,00								
Total capture (kg)	0,23	0,29	1,00							
Total araignées (kg)	0,32	0,35	0,86	1,00						
Durée du trait	-0,09	-0,14	0,00	-0,18	1,00					
Vitesse Traîne (nd)	0,06	0,35	-0,21	-0,20	-0,08	1,00				
prof. (m)	0,02	0,33	0,00	0,05	0,10	0,27	1,00			
Temps de tri	0,09	0,19	0,52	0,32	0,06	0,01	0,11	1,00		
Choc thermique	-0,08	-0,13	0,25	0,21	0,22	-0,23	0,18	0,13	1,00	
μ Temps d'exondation			0,35	0,18	0,19	-0,09	0,00	0,55	0,12	1,00

En bleu les coefficients de corrélation supérieurs à 0,3 en valeur absolue ; En gris les corrélations non pertinentes à l'échelle de l'OP

La matrice de corrélation montre des relations faibles à fortes attendues entre certaines variables telles que le poids de la capture totale avec le poids d'araignée capturée (0,86) ou encore entre ces deux variables et le temps de tri. Il y a également une corrélation moyenne entre le temps moyen d'exondation et le temps de tri (0,52) ce qui est cohérent avec les pratiques à bord.

Néanmoins les corrélations sont faibles, voire nulles, entre la moyenne des scores RAMP par opération de pêche et les autres variables. Seules les variables de poids d'araignées capturées par OP semble être faiblement corrélées avec les scores moyens de blessure et de RAMP par OP (respectivement 0,35 et 0,32) et méritent une analyse graphique (Figure 12).

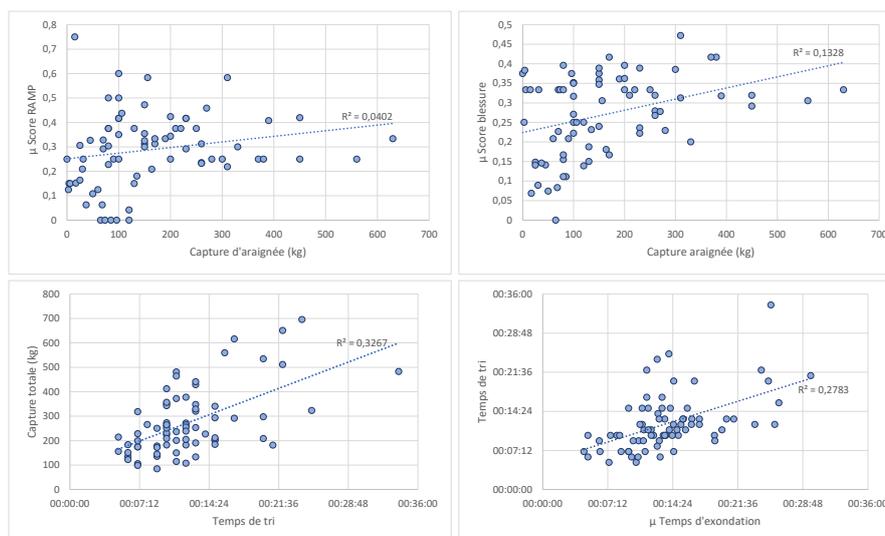


Figure 12. Moyenne des scores RAMP par quantité d'araignées capturés par OP / Moyenne des scores de blessure par quantité d'araignées capturés par OP / Capture totale par temps de tri par OP / Moyenne des temps d'exondation par temps de tri

Cette analyse laisse supposer des relations faibles entre l'altération des réflexes et le score de blessures, le poids d'araignées capturées ainsi qu'avec le temps d'exondation des soles. Plus ces variables augmentent plus les réflexes semblent se dégrader. Par ailleurs, compte tenu des faibles valeurs des coefficients de détermination (R^2) présentés sur chaque graphique, il est certain qu'aucune variable seule ne permette d'expliquer totalement les scores RAMP et de blessures. Une analyse multivariée serait donc pertinente dans ce cas.

4. Discussion

L'analyse des données collectées lors du projet SUMO a montré un taux de survie immédiat des soles capturées de 99,1%. Ce chiffre doit néanmoins être relativisé car il est important de noter que les professionnels, comme cet indicateur, apprécient uniquement la survie immédiate. Or, comme expliquer dans l'introduction, la mortalité des soles peut survenir plusieurs jours après le rejet à l'eau.

Aussi, nous avons pu compléter cette information avec l'étude de la vitalité des soles ainsi que l'altération de certains reflexes et la présence de blessures. Ces indicateurs ont montré des similitudes avec des études récentes de survie différée réalisées en Manche-Est et mer du Nord (Randall et al. en 2017 et Ribeiro Santos et al. en 2016).

Ces études ont estimé la survie différée des soles capturées par des chalutiers côtiers à 88% pour la Manche-Est et 46 % pour la mer du Nord. A l'instar de la présente étude, les soles inférieures à la TMRC présentaient une meilleure vitalité mais également un meilleur taux de survie différée comparé à l'ensemble de l'échantillon (respectivement 89 et 51% pour la Manche-Est et la mer du Nord).

Concernant l'ISQ de vitalité, nous avons observé 47,9 % d'individus présentant une vitalité Excellente (E) ce qui est proche de l'étude réalisée en mer du Nord avec 43% d'individus. Par ailleurs le taux de survie différée de cette catégorie de vitalité avait été estimée à 69,4%. L'étude en Manche-Est présentait quant à elle de meilleurs résultats avec 68% des individus présentant une vitalité E pour un taux de survie différée de 95%. En revanche, nous avons observé un pourcentage d'individus de catégorie de vitalité Bonne (B) plus élevé avec un taux de 42,6% lorsque les études en mer du Nord et Manche-Est présentaient respectivement des taux de 27% (avec un taux de survie différée de 51%) et de 30% (avec un taux de survie différée de 78%).

Concernant le RAMP, le reflexe qui comptabilise le plus de réponses positives au stimulus est la Respiration (99,1% des individus) et celui qui a reçu le moins de réponses est le Retournement (58% des individus). L'étude de 2017 en Manche-Est a montré des taux de réponse de ces réflexes ou assimilés très proches. Le réflexe de Respiration (*Operculum closure*) avait un taux de réponse de 95% et le réflexe de Retournement (*Orientation right*) de 59%. Les réflexes Cambre (*Body flex*) et Attrape (*Tail grab*) avaient quant à eux des taux de réponse de 68%. Randall et al. ont d'ailleurs montré que les individus avec les réflexes Retournement et Attrape altérés avait une mortalité significativement plus élevée que les autres.

Comme pour les autres études, l'analyse des blessures a montré une forte occurrence d'individus blessés. La catégorie de blessures avec la plus grande occurrence est la catégorie des rougeurs, observées sur 85 % d'individus, puis la catégorie des nageoires endommagées avec 63%, et enfin les plaies avec 57% d'occurrence. Ce classement est cohérent avec les études de survie britanniques. Néanmoins, nous avons observé une plus forte occurrence des rougeurs qui présentait respectivement 74 et 64 % d'occurrence dans les études de Ribeiro Santos et al. en 2016 et Randall et al. en 2017. Cela pourrait s'expliquer par la forte présence d'araignées de mer dans les captures (notamment en été et en automne) mais, sans échelle de gravité, on ne peut aller plus loin dans la comparaison. Dans l'étude de Randall et al. de 2017, 47% des individus présentaient des nageoires meurtries et 22 % des nageoires endommagées avec un léger saignement, ce qui correspond, dans la présente étude, aux

échelons 1 et 2 de la catégorie des nageoires endommagées avec des occurrences respectives de 48 et 14%.

Nous avons également tenté d'étudier les relations entre les conditions de pêche et les indicateurs du potentiel de survie définis en amont. Ainsi, au regard des pratiques de pêche (durée de trait, profondeur, ...) de la flottille considérée, il semblerait qu'il n'y ait pas de variable dominante expliquant seule le niveau de vitalité de la sole. Une analyse multivariée plus poussée serait donc nécessaire pour approfondir l'impact des conditions de techniques et environnementales sur le potentiel de survie de la sole. Le temps d'exondation qui est influencé par le temps de tri semble néanmoins être corrélé avec l'altération des réflexes. En effet, le taux de réponse aux réflexes décroît très lentement avec le temps d'exondation. Cependant il ne serait pas pertinent de modifier les pratiques de tri dans des conditions moyennes de pêche mais gagner en efficacité lors de capture importante ponctuelle pourrait être de nature à améliorer la vitalité de la sole. Enfin, une corrélation faible a pu être observée entre les blessures et le volume de capture, notamment d'araignée, ce qui renforce l'hypothèse saisonnière d'un taux de survie plus bas en été et en automne par rapport aux autres saisons.

5. Conclusion

La présente étude nous a permis de confirmer les témoignages des professionnels concernant l'excellent taux de survie immédiat de la sole capturée par les chalutiers côtiers en Manche-Ouest. De plus, les résultats obtenus et les similitudes avec d'autres études sur la vitalité et les blessures rencontrées lors des marées expérimentales viennent consolider l'hypothèse d'un bon potentiel de survie différée des soles capturées par des navires pratiquant ce métier. Il serait néanmoins nécessaire de compléter ces résultats par d'autres études incluant de la captivité et/ou du marquage des soles pour s'assurer d'un taux de survie différée élevé.

Les expérimentations ayant été réalisées sur plusieurs mois, nous avons également pu identifier une saisonnalité de la vitalité des soles capturées. Le printemps étant la saison pendant laquelle le taux de réponse des réflexes est le plus important et le score de blessures le plus bas. Il s'avère également que la composition de capture change fortement entre le printemps, l'été et l'automne, les deux dernières saisons montrant des captures d'araignées très importantes. Seul l'hiver n'a pas fait l'objet d'expérimentation mais au vu des résultats nous pouvons supposer que les conditions de pêche sont plus favorables à la survie de la sole lors de cette saison.

Enfin, bien que les résultats de vitalité soient meilleurs sur les soles inférieures à la TMRC, nous n'avons pas pu mener d'analyse comparative entre les gammes de taille. En effet, même si nous avons pu observer des densités variables selon la période et la zone, les expérimentations ont montré une faible proportion de « petites » soles dans les captures. Il conviendrait alors de comparer ces résultats à l'ensemble des captures des navires pratiquant ce métier.

Remerciement

Nous tenons à remercier les équipages des navires Joliana, Kreiz Ar Mor et Sirocco IX pour leur appui technique et leur contributions au bon déroulement des expérimentations. Nous remercions également le bureau d'étude SINAY et particulièrement l'observatrice pour sa flexibilité et sa rigueur dans la mise en œuvre du protocole. Nous souhaitons aussi remercier la station IFREMER de Lorient pour leurs précieux conseils techniques, la formation de l'observatrice et le prêt de la sonde de température. Enfin, nous remercions les co-financeurs du projet SUMO, la Région Bretagne mais également l'Union Européenne et l'Etat français intervenus par l'intermédiaire de notre Plan de Production et de Commercialisation.

Table des figures et tableaux

Figure 1. Protocole d'échantillonnage des captures.....	7
Figure 2. Carte des opérations de pêche.....	11
Figure 3. Profondeurs des opérations de pêche	12
Figure 4. Temps de traîne des opérations de pêche	13
Figure 5. Graphique de composition des captures totales	14
Figure 6. Structure en taille des soles échantillonnées.....	15
Figure 7. Temps d'exondation des soles testées.....	16
Figure 8 Pourcentage de réponses positives aux stimuli par saison / Boxplots des scores de RAMP par saison.....	18
Figure 9. Boxplots des scores de blessures par saison	19
Figure 10 Relation entre les scores RAMP et de blessures / Moyenne des scores RAMP et blessures par OP	20
Figure 12. Moyenne des scores RAMP par durée d'exondation (en bleu foncée les données utilisées pour la matrice de corrélation, en bleu clair les données écartées) / Moyenne de Score ISQ par durée d'exondation	20
Figure 12. Moyenne des scores RAMP par quantité d'araignées capturés par OP / Moyenne des scores de blessure par quantité d'araignées capturés par OP / Capture totale par temps de tri par OP / Moyenne des temps d'exondation par temps de tri.....	21
Figure 13 Graphique de composition des captures de poissons, crustacés commerciaux et céphalopodes	30
Tableau 1. Liste de variables et leur fréquence minimum de collecte	6
Tableau 2. Synthèse des blessures.....	9
Tableau 3. Récapitulatif des indicateurs	10
Tableau 4. Nombre d'opérations de pêche par navire/rectangles statistiques.....	12
Tableau 5. Nombre d'opérations de pêche par saison/rectangles statistiques.....	12
Tableau 6. Composition des captures totales par saison	14
Tableau 7. Proportion par taille d'individus échantillonnés par rectangles statistiques	15
Tableau 8. Etats de vitalité des soles étudiées par saison	16
Tableau 9. Etat de vitalités des soles étudiées par taille.....	17
Tableau 10. Pourcentage de réponse par réflexe et par saison.....	17
Tableau 11. Nombre de réponses positives aux stimuli.....	17
Tableau 12. Occurrence des blessures par échelle de gravité	18
Tableau 13. Moyennes des scores RAMP et blessure par catégorie de vitalité.....	20
Tableau 14. Matrice de corrélation pour chaque opération de pêche (OP)	21
Tableau 15 Composition des captures de poissons, crustacés commerciaux et céphalopodes.....	30
Tableau 16 Etat de vitalités des soles étudiées par navire	30

Bibliographie

Baulier Loic, Morandeau Fabien, Morfin Marie, Ramonet Morgane, Sourget Quiterie, Winkler Joachim (2021). Projet SURF: Etude de la SUvie des rejets de Raies Fleuries / The SURF Project: survivability of discarded cuckoo rays (*Leucoraja naevus*) in French bottom trawl fisheries

Benoît, H.P., Hurlbut, T., Chassé, J., 2010. Assessing the factors influencing discard mortality of demersal fishes using a semi-quantitative indicator of survival potential. *Fisheries Research* 106 : 436-447

Cornou A.-S., Quinio-Scavinner M., Sagan J., Cloatre T., Dubroca L., Billet N. (2021). Observation à bord des navires de pêche professionnelle - Bilan de l'échantillonnage 2019. IFREMER

Davis, M. W. (2010). Fish stress and mortality can be predicted using reflex impairment. *Fish and Fisheries* 11: 1-11

ICES. 2014. Report of the Workshop on Methods for Estimating Discard Survival (WKMEDS), 17–21 February 2014, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:51. 114 pp

Peter Randall, Ana Ribeiro Santos, Chris Firmin, Hugh O'Sullivan, Emma White and Tom Catchpole (2017). Assessing the survival of discarded sole (*Solea solea*) in an English inshore trawl fishery, Part of the Cefas ASSIST Project, February 2017, Cefas report pp55

Projet SURSOLE (2018) : Evaluation de la survie de la sole commune (*Solea solea*) dans le sud du Golfe de Gascogne, rapport final, 22p

RAMP method video developed by ILVO (2015)

Ribeiro Santos, A., Duggan, K., Catchpole, T. (2016). Estimating the discard survival rates of Common sole (*Solea solea*) in the English east coast inshore otter trawl fishery, Part of the Cefas ASSIST Project, February 2016, Cefas report pp29

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – 61st Plenary Meeting Report (PLEN-19-02). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019

Smith, S., Elliot, S. and Catchpole, T. (2015). Estimating the discard survival rates of Common sole (*Solea solea*) and plaice (*Pleuronectes platessa*) in the Bristol Channel trammel net fishery and of plaice in the Bristol Channel otter trawl fishery. Cefas report, pp64

ANNEXES

Annexe 1 : Description détaillée des indicateurs

Indicateur	Nom	Echelle	Description	Réponse attendue
ISQ	A. Excellent (mouvement vigoureux)	0/1	Mouvement corporel vigoureux ; blessure externe mineur	absence ; présence
	B. Bon (mouvement faible)	0/1	Mouvement corporel faible ; répond au toucher ; blessure externe mineur	absence ; présence
	C. Pauvre (mouvement opercule)	0/1	Aucun mouvement corporel mais mouvement respiratoire	absence ; présence
	D. Mort (pas de mouvement)	0/1	Aucun mouvement du corps ou de l'opercule (pas de réponse au toucher)	absence ; présence
RAMP	Cambre	0/1	Tenir le poisson par la tête hors de l'eau avec une main pour obtenir un virage ventral ou latéral (Head reflex)	L'individu essaye activement de bouger la tête et la queue l'un vers l'autre
	Attrape	0/1	Tenir doucement la queue entre deux doigts sous l'eau pour obtenir une tentative d'échappement (Tail Grab)	L'individu lutte activement pour se libérer et nager
	Respiration	0/1	Tenir le poisson sous l'eau en soulevant l'opercule avec la mine d'un crayon pour obtenir une « pince » (Operculum reflex)	Mouvement régulier de l'opercule attestant d'une bonne ventilation
	Retournement	0/1	Tenir entre 2 mains à la surface sur le dos pour obtenir un retournement (Righting reflex)	L'individu sur le dos se retourne activement lorsqu'il est relâché
BLESSURES	Plaie	1	Perte d'écaillés / Eraflure	Zone visible évidente de perte d'écaillés ou eraflure visible en surface sans saignement
		2	Plaie légère	Présence de plaie peu profonde avec léger saignement sur n'importe quelle partie du corps
		3	Plaie grave	Présence de plaie profonde avec saignement abondant sur n'importe quelle partie du corps
		4	Organe interne visible	Organes internes exposés par des blessures profondes
	Nageoire endommagée	1	Nageoire meurtrie	Lésion superficielle des nageoires souvent caractérisée par des vaisseaux sanguins rompus et des décolorations
		2	Nageoire légèrement blessée	Nageoires endommagées, avec éventuellement un léger saignement
		3	Nageoire gravement blessée	Nageoires très endommagées, avec saignement abondant
		4	Nageoire sectionnée	Nageoire caudale sectionnée
	Rougeur	1	< 10%	Ecchymoses rouges/violettes visibles sur moins de 10 % du ventre
		2	10-50%	Abrasion cutanée visible sur 10 à 50 % du ventre
		3	50 -100%	Hémorragie de la zone rouge de l'abrasion visible sur plus de 50 % du ventre
		4	100%	Hémorragie interne visible sur 100 % du ventre associée à un saignement par les orifices
	Autres observations		Marque d'engin / écrasement	Marque visible causée par le filet
			Dommages prédateurs	Marques de morsure ou poux activement présents

Annexe 2 : Détails des conditions de pêche par opération

Date	N° du trait	Durée du trait	Vitesse Traine (nd)	prof. (m)	Temps de tri	Rectangle CIEM	Force du vent	Direction du vent	Etat de la mer	Type Substrat	Temp° air (°C)	Temp° eau fond (°C)	Temp° eaux surface (°C)	Total capture (kg)	Total capture animaux marins (kg)	Saison
20/05/2021	2	02:00:00	2,5	8	00:20:00	26E8	3 (7-10nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	12	13,0	13,0	298	93	printemps
20/05/2021	3	01:53:00	2,2	8	00:10:00	26E8	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	12	13,0	13,0	261	198	printemps
20/05/2021	4	02:07:00	2,2	11	00:08:00	26E8	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sablo-vaseux	12	13,7	13,0	317	285	printemps
20/05/2021	5	02:00:00	2,3	10	00:11:00	26E8	5 (17-21nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	14	13,7	13,6	150	118	printemps
20/05/2021	6	02:00:00	2,2	9	00:08:00	26E8	5 (17-21nds)	Sud-Ouest	Agitée (1.25-2.5m)	Sable	15	13,3	13,2	266	130	printemps
20/05/2021	7	02:03:00	2,0	9	00:10:00	26E8	5 (17-21nds)	Sud-Ouest	Agitée (1.25-2.5m)	Sable	14	13,0	13,0	232	104	printemps
20/05/2021	8	02:10:00	2,5	10	00:13:00	26E8	5 (17-21nds)	Sud-Ouest	Agitée (1.25-2.5m)	Sable	13	13,5	13,6	191	99	printemps
20/05/2021	9	02:04:00	2,4	10	00:05:00	26E8	4 (11-16nds)	Sud-Ouest	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	12	14,0	14,0	214	154	printemps
20/05/2021	10	02:15:00	2,4	10	00:13:00	26E8	3 (7-10nds)	Sud-Ouest	Belle (0.1-0.5m)	Sable	11	14,0	14,0	133	72	printemps
20/05/2021	11	02:17:00	2,4	10	00:10:00	26E8	3 (7-10nds)	Sud-Ouest	Belle (0.1-0.5m)	Sable	11	13,0	13,0	224	124	printemps
26/05/2021	1	01:27:00	2,2	25	00:12:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	13	12,7	13,8	182	88	printemps
26/05/2021	2	00:30:00	3,2	31	00:08:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	14	12,5	12,5	104	102	printemps
10/06/2021	1	01:46:00	3,2	22	00:07:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Sable	24	14,0	15,0	174	14	printemps
10/06/2021	2	01:43:00	2,5	20	00:06:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Sable	23	14,0	14,0	135	66	printemps
10/06/2021	3	01:43:00	2,8	26	00:06:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Gravier / sable	22	14,0	13,0	122	85	printemps
10/06/2021	4	01:53:00	2,5	25	00:12:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Sable	15	14,0	14,0	205	47	printemps
10/06/2021	5	01:55:00	2,5	26	00:25:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Gravier / sable	16	14,5	14,0	323	43	printemps
11/06/2021	6	01:54:00	2,8	15	00:22:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Gravier / sable	15	15,0	15,0	651	102	printemps
11/06/2021	7	01:52:00	2,5	15	00:16:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Sable	15	14,8	14,8	560	161	printemps
20/06/2021	1	01:06:00	2,5	17	00:13:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	16	16,3	16,6	429	144	été
20/06/2021	2	01:04:00	2,3	16	00:22:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	17	16,3	16,6	512	90	été
20/06/2021	3	01:10:00	2,5	19	00:17:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	17	15,3	16,2	616	102	été
20/06/2021	4	01:09:00	2,4	22	00:24:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	15,2	15,6	696	180	été
21/06/2021	5	01:09:00	2,2	20	00:13:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	15,2	15,2	253	288	été
20/05/2021	1	01:58:00	2,4	10	00:20:00	26E8	3 (7-10nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	11	13,0	14,0	209	541	printemps
26/05/2021	3	01:31:00	2,4	30	00:09:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	13	12,2	13,8	136	440	printemps
26/05/2021	4	01:30:00	2,4	30	00:11:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	13	12,6	12,8	115	413	printemps
26/05/2021	5	00:29:00	3,2	30	00:09:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	12	12,6	12,7	145	472	printemps
26/05/2021	6	01:40:00	2,5	30	00:12:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	12	12,4	12,7	108	596	printemps
27/05/2021	7	01:29:00	3,0	25	00:21:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	13	12,8	13,2	182	671	printemps
27/05/2021	8	01:27:00	2,7	20	00:10:00	26E7	1 (1-3nds)	Nord-Ouest	Calme (0m)	Sable	13	12,8	13,2	251	232	printemps
21/06/2021	6	01:18:00	2,4	20	00:11:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	15,0	15,2	481	419	été
21/06/2021	7	01:25:00	2,5	20	00:13:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	15,1	15,3	348	328	été
21/06/2021	8	01:41:00	2,5	21	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	15	15,1	15,3	412	372	été
21/06/2021	9	02:00:00	2,5	20	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	15	15,2	15,4	351	285	été
21/06/2021	10	02:05:00	2,5	20	00:12:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	17	15,0	15,9	378	297	été
21/06/2021	11	02:15:00	2,5	20	00:13:00	26E7	2 (4-6nds)	Nord-Est	Calme (0m)	Sable	18	14,9	15,6	320	270	été
21/06/2021	12	02:29:00		20	00:07:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	22	14,8	15,6	319	269	été

Date	N°du trait	Durée du trait	Vitesse Traine	prof. (m)	Temps de tri	Rectangle CIEM	Force du vent	Direction du vent	Etat de la mer	Type Substrat	Temp° air (°C)	Temp° eau fond (°C)	Temp° eaux surface (°C)	Total capture (kg)	Total capture animaux marins (kg)	Saison
07/07/2021	1	02:31:00	2,5	35	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud-Ouest	Belle (0.1-0.5m)	Sable	14	15,2	15,2	274	209	été
07/07/2021	2	03:03:00	2,3	35	00:13:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud-Ouest	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	15,2	15,2	282	221	été
07/07/2021	3	03:02:00	2,2	34	00:15:00	26E7	3 (7-10nds)	Sud-Ouest	Ridée (0-0.1m)	Sable	18	15,3	15,4	294	243	été
07/07/2021	4	03:02:00	2,3	35	00:10:00	26E7	2 (4-6nds)	Ouest	Calme (0m)	Sable	17	15,3	15,4	343	262	été
07/07/2021	5	03:05:00	2,5	35	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud-Ouest	Belle (0.1-0.5m)	Sable	18	15,3	15,3	357	305	été
07/07/2021	6	03:08:00	2,5	35	00:12:00	26E7	3 (7-10nds)	Sud-Ouest	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	15,3	15,3	265	213	été
08/07/2021	7	02:19:00	2,4	35	00:14:00	26E7	3 (7-10nds)	Sud-Ouest	Ridée (0-0.1m)	Sable	16	15,3	15,3	227	165	été
13/09/2021	1	01:27:00	2,8	27	00:11:00	26E7	9 (41-47nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	20	18,3	18,5	465	355	été
13/09/2021	2	01:30:00	2,6	26	00:15:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	18	18,2	18,5	185	75	été
13/09/2021	3	01:27:00	2,6	28	00:20:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	17	18,2	18,5	535	430	été
13/09/2021	4	01:30:00	2,5	28	00:13:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	17	18,3	18,2	441	331	été
13/09/2021	5	01:27:00	2,3	30	00:11:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	18,3	18,8	372	307	été
14/09/2021	6	01:31:00	2,5	33	00:12:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	18,2	18,2	272	237	été
14/09/2021	7	03:26:00	2,5	30	00:15:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	18,5	18,5	341	341	été
14/09/2021	8	00:46:00	2,5	25	00:13:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	16	18,5	18,5	330	315	été
30/09/2021	1	01:25:00	2,5	15	00:06:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud-Ouest	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	15	17,7	17,9	183	158	automne
30/09/2021	2	01:29:00	2,5	16	00:07:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud-Ouest	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	15	17,7	17,6	229	194	automne
30/09/2021	3	01:32:00	2,5	16	00:05:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud-Ouest	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	14	17,7	17,6	156	134	automne
30/09/2021	4	01:29:00	2,5	15	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	14	17,7	17,6	265	210	automne
30/09/2021	5	01:31:00	2,5	15	00:09:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	14	17,7	17,6	250	195	automne
30/09/2021	6	01:28:00	2,5	14	00:12:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	14	17,7	17,6	255	200	automne
01/10/2021	7	01:31:00	2,5	15	00:12:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	14	17,6	17,6	239	184	automne
01/10/2021	8	01:28:00	2,5	15	00:11:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	13	17,6	17,6	237	182	automne
01/10/2021	9	01:27:00	2,5	15	00:07:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	13	17,6	17,6	175	130	automne
12/10/2021	1	01:47:00	2,8	18	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord	Belle (0.1-0.5m)	Sable	15	17,1	17,3	107	87	automne
12/10/2021	2	02:05:00	2,8	20	00:15:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord	Belle (0.1-0.5m)	Sable	15	17,1	17,0	204	164	automne
12/10/2021	3	02:07:00	2,7	25	00:11:00	26E7	4 (11-16nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	13	17,1	17,1	201	159	automne
13/10/2021	4	02:01:00	2,8	25	00:09:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Belle (0.1-0.5m)	Sable	13	17,1	17,1	85	49	automne
13/10/2021	5	01:01:00	2,7	25	00:09:00	26E7	3 (7-10nds)	Nord-Est	Ridée (0-0.1m)	Sable	12	17,1	17,1	178	107	automne
18/10/2021	1	02:03:00	3,0	20	00:07:00	26E7	5 (17-21nds)	Sud	Peu agitée (0.5-1.25)	Sable	17	16,9	17,0	106	83	automne
18/10/2021	2	02:02:00	3,0	30	00:15:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	17	16,9	16,9	201	179	automne
18/10/2021	3	02:34:00	3,0	30	00:17:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Ridée (0-0.1m)	Sable	17	16,9	16,9	292	172	automne
19/10/2021	4	02:33:00	3,0	30	00:34:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	16,9	16,9	483	353	automne
27/10/2021	1	01:30:00	2,5	20	00:06:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	16	16,0	16,3	151	109	automne
27/10/2021	2	01:26:00	2,7	22	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	15	16,1	16,1	182	142	automne
27/10/2021	3	01:28:00	2,7	22	00:15:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	12	16,1	16,2	211	171	automne
27/10/2021	4	01:28:00	2,6	22	00:07:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	13	15,8	16,0	199	137	automne
27/10/2021	5	01:29:00	2,7	22	00:05:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	13	15,0	15,5	82	70	automne
28/10/2021	6	01:30:00	2,6	22	00:09:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Belle (0.1-0.5m)	Sable	12	15,5	15,9	172	132	automne
28/10/2021	7	01:30:00	2,7	30	00:07:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Ridée (0-0.1m)	Sable	13	16,1	16,0	98	67	automne
28/10/2021	8	01:20:00	2,5	30	00:10:00	26E7	4 (11-16nds)	Sud	Ridée (0-0.1m)	Sable	13	16,0	16,1	209	139	automne

Annexe 3 : Composition de capture d'animaux marins

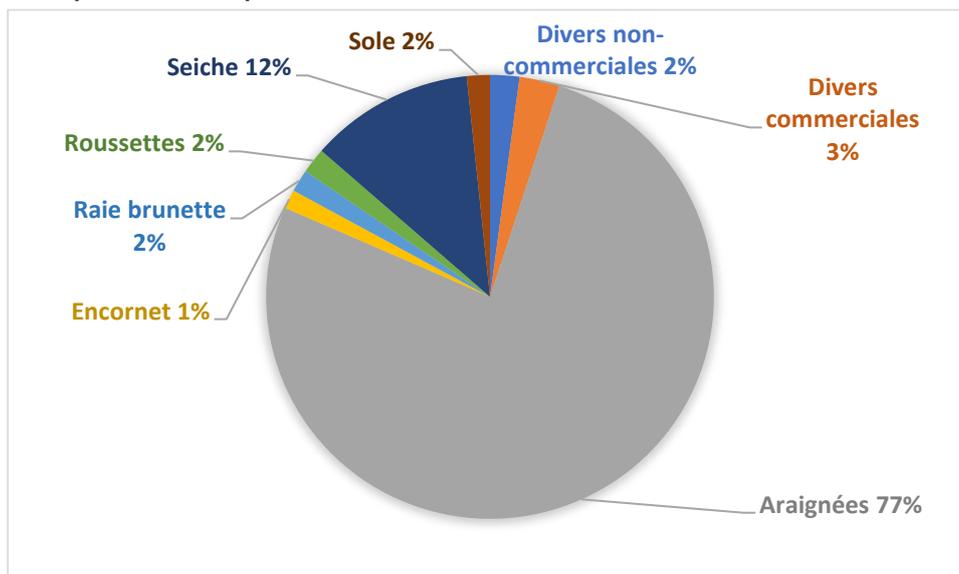


Figure 13 Graphique de composition des captures de poissons, crustacés commerciaux et céphalopodes

Tableau 15 Composition des captures de poissons, crustacés commerciaux et céphalopodes

Groupes d'espèces	Printemps	Eté	Automne	Total	Volume total (Kg)
Araignées	66%	85%	69%	77%	12562
Seiche	21%	7%	16%	12%	1953
Divers commerciales	5%	3%	2%	3%	477
Divers non-commerciales	2%	1%	4%	2%	347
Roussettes	0%	2%	2%	2%	304
Sole	4%	1%	1%	2%	274
Raie brunette	2%	1%	3%	2%	267
Encornet	1%	0%	3%	1%	227
TOTAL					16411

Annexe 4 : Tableau de vitalité par navire

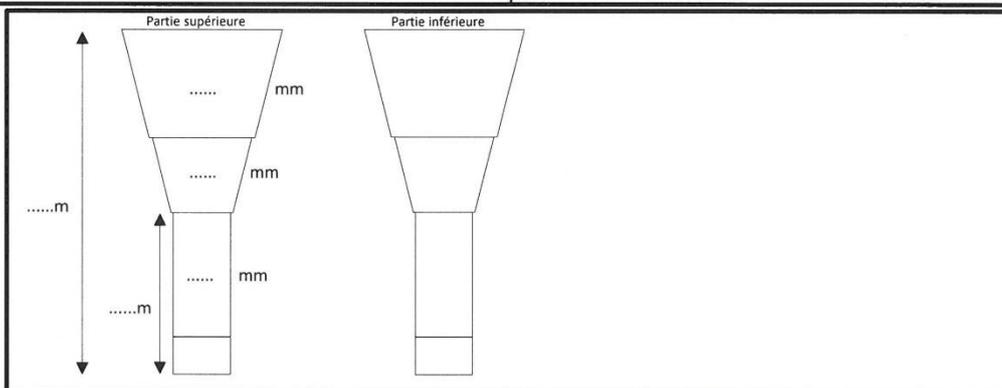
Tableau 16 Etat de vitalités des soles étudiées par navire

Vitalité	JOLIANA	KREIZ AR MOR	SIROCCO IX	Moyenne des navires
Excellent (A)	47% (204)	58% (28)	47% (106)	51%
Bon (B)	40% (174)	35% (17)	49% (109)	41%
Pauvre (C)	12% (50)	4% (2)	4% (9)	7%
Mort (D)	1% (5)	2% (1)	0% (0)	1%
TOTAL	433	48	224	

Annexe 5 : Formulaires

Fiche Marée - SUMO							
Informations navire							
Nom du navire :		Prénom / Nom du chef de bord :					
Immatriculation :		Marée numéro :					
Prénom/Nom observateur :							
Informations marée							
Port de départ :		Date de départ :		Heure de départ :			
Port de retour :		Date de retour :		Heure de retour :			
Durée de la marée (jours):							
Durée des expérimentations (jours)							
Nombre d'opérations de pêche de la marée:							
Nombre d'observateur à bord							
Débarquement (poids net)							
Espèces	Poids pesé (kg)		Espèces	Poids pesé (kg)		Espèces	Poids pesé (kg)
Sole							
Seiche							
Raies							
Raie brunette							
Roussettes							
Araignées							
Rouget							
Observations sur la marée							
(Difficultés de réalisation du protocole, information sur les quantités de sole capturées, météo, avaries, etc.)							
Date :		Signature du chef de bord					

Fiche Engin - SUMO	
Date	N° Marée
Informations sur le navire	* Maillages *
Nom du navire :	Dos / ventre :
Immatriculation :	Gorget :
Nom du patron :	Cul / Rallonge :
Longueur hors tout :	* Gréement *
Jauge brute :	Taille des panneaux :
Puissance (KW) :	Type de panneaux :
Poids des panneaux :	
Informations sur le chalut	Grille à cailloux : oui non
* Dimensions *	Dispositif sélectif (ex: filtre à seiche) :
Longueur chalut :	Nombre de chaînes gratteuses :
Longueur partie droite :	Type de bourrelet :
Longueur corde de dos (m) :	Nombre de faces :
Diamètre fil cul / rallonge :	Cul de chalut avec tablier sans renfort : oui non



Fiche Instruments - SUMO		
Type d'instrument	Marque	Modèle
Station météo		
Hygromètre		
Thermomètre		
Baromètre		
Capteur température		
Enregistreurs température		
Sondeur navire		
GPS navire		

Fiche Passerelle - SUMO									
Date		Navire			N° Marée		N° Trait		
Le traît									
Heure début de traîne (fin de filage)					Heure fin de traîne (début de virage)				
Vitesse de traîne					Heure cul sur le pont				
Latitude début ° ' N					Latitude fin ° ' N				
Longitude début ° ' O					Longitude fin ° ' O				
L'environnement (entourer les données non collectées à ce traît)									
Profondeur moyenne (m):					Etat de la mer*:				
Coef Marée:					Hauteur Houle :				
Force du vent / Direction du vent : /					Turbidité (NTU) :				
Type de substrat :					Hygrométrie (%):				
Jour (J) / Nuit (N) :					Température air (°C) :				
Température eau (surface / profondeur) : /					Pression atmosphérique :				
La capture									
Heure début tri			Heure fin tri			Espèce cible			
Espèces	Débarq.		Rejets		Espèces	Débarq.		Rejets	
	Poids (kg)	Nb**	Poids (kg)	Ratio		Poids (kg)	Nb**	Poids (kg)	Ratio
Sole									
Seiche									
Raies									
Raie brunette					Poids total commercial				
Roussettes									
Araignées									
Emissoles					Roches / Débris coquiller				
Maquereaux					Algues / végétaux				
Gronbin rouge					Poissons et céphalopodes				
Encornet					Crustacés				
Barbue					Etoiles de mer				
					Méduses				
					Macro-déchet				
					Poids total benthos				
Observations									
N° Photos correspondantes ; Avarie? ; Autre élément susceptible de blesser les soles									

*0 : Calme, 1 : Ridée, 2 : Belle, 3 : Peu agitée, 4 : Agitée, 5 : Forte, 6 : Très forte, 7 : Grosse, 8 : Très grosse, 9 : Tempête

** facultatif

Fiche Vitalité - SUMO

<i>Date</i>	<i>Navire</i>	<i>N° marée</i>	<i>N° trait</i>
-------------	---------------	-----------------	-----------------

RAMP	Absence	0
	Présence	1

Blessure	Absence	0
	Légère	1
	Grave	2
	Très grave	3
	Létale	4

Vitalité	Excellent	A
	Bon	B
	Pauvre	C
	Moribond/Mort	D

Caractéristiques				Réflexes RAMP				Blessures			
Individu	Taille (cm)	Heure début tests	Vitalité	Cambre	Attrape	Respiration	Retournement	Plaie	Nageoire endommagée	Rougeur	Autre observation
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											