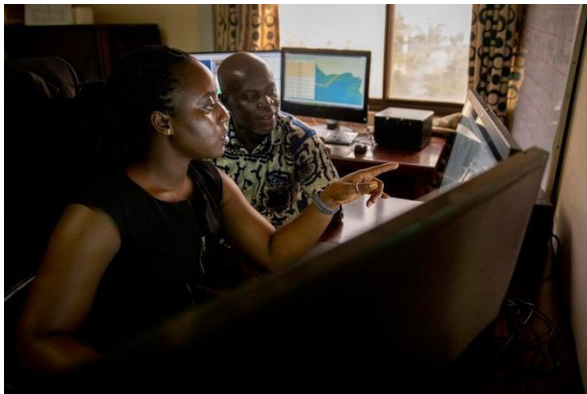




# DOCUMENT TECHNIQUE DE BASE POUR LA GOUVERNANCE DES SYSTÈMES DE MONITORING ÉLECTRONIQUE (ME) SUR LES NAVIRES DE PÊCHE INDUSTRIELLE AU THON



© Kyle LaFerriere / WWF-US



© Kyle LaFerriere / WWF-US

## AUTEURS

Melissa Garren, Working Ocean Strategies

Mark Michelin, CEA Consulting

Vishwanie Maharaj, World Wildlife Fund Inc.

## REMERCIEMENTS

Cette publication a été produite grâce à une subvention de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, financée par le Fonds pour l'environnement mondial. Vishwanie Maharaj, directrice des thonidés et de la pêche internationale chez WWF Inc. en a été la directrice technique. Nous remercions toutes les personnes et toutes les organisations qui ont généreusement participé aux consultations. Nous remercions tout particulièrement Marlon Román (Commission interaméricaine sur le thon tropical (CIATT)), Alexandre Aires Da Silva (CIATT), Rhea Christian-Moss (Commission des pêches du Pacifique central et occidental (CPPCO)), Andres Arens (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador), Alejandro Moya (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador), Isidro Andrade (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador), Guillermo Moran (TUNACONS ; CITT), Andrés Ortiz Astudillo (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca de Colombie), Alfonso Miranda (Société nationale des industries du Pérou, CITT), Estaban Donoso Abarca (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Chili), Rafael Trujillo (Chambre nationale de la pêche de l'Équateur), Hilario Murua (International Seafood Sustainability Foundation (ISSF)), Esther Wozniak (The Pew Charitable Trusts), Jamie Gibbon (The Pew Charitable Trusts), Ben Gilmer (The Nature Conservancy (TNC)), Craig Heberer (TNC) et Emily Langley (TNC), Pablo Guerrero (WWF Équateur), Alfred « Bubba » Cook (WWF Nouvelle-Zélande), Alessandro Buzzi (WWF-Italie), Kerrie Robertson (WWF-Global Tuna Lead) et Umair Shahid (WWF-Pakistan). Les opinions présentées ici sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles des bailleurs de fonds ou d'autres organisations.

## RÉSUMÉ

Les présentes constituent un document de référence technique pour l'élaboration d'une structure de gouvernance des programmes de monitoring électronique (ME) pour les navires de pêche industrielle au thon. Les auteurs ont recensé les lacunes de la recherche et les domaines où les besoins en ressources pour créer une structure de gouvernance du monitoring électronique sont les plus importants, grâce à une analyse approfondie de la littérature et à des consultations avec des parties concernées et des experts gouvernementaux et non gouvernementaux.

Le document qui en résulte décrit le contexte actuel et les progrès réalisés dans la mise en œuvre de systèmes de monitoring électronique au niveau des organisations régionales de gestion des pêches (ORGP). De plus, ce document décrit les éléments clés de la conception et de la mise en œuvre de programmes de monitoring électronique, résume le corpus actuel de normes, d'outils et de documents d'orientation en matière de monitoring électronique et met en évidence les principaux points de décision relatifs à la gouvernance des systèmes de monitoring électronique que les parties concernées devront prendre en compte. Enfin, le document expose une série de considérations juridiques, réglementaires, techniques et logistiques liées aux décisions de gouvernance.

Étant donné le stade de développement relativement précoce des programmes de monitoring électronique dans les ORGP thonières, le présent document décrit différents scénarios de mise en œuvre validés que les parties concernées peuvent envisager. Il décrit également les conséquences possibles du choix d'une approche par rapport à une autre. On y compare les avantages et les défis d'une structure de gouvernance centralisée par rapport à une approche décentralisée harmonisée. Le document détaille aussi les avantages et les inconvénients des différentes structures de consultation des fournisseurs de services de monitoring électronique (p. ex., les modèles à fournisseur unique ou à fournisseurs multiples) pour mettre en œuvre un programme de monitoring électronique centralisé ou décentralisé et harmonisé. Les lecteurs trouveront également trois scénarios différents pour les mécanismes d'agrément des systèmes de monitoring électronique (chacun présentant des avantages et des inconvénients) afin que seuls des systèmes fiables et de haute qualité soient utilisés pour répondre aux besoins de collecte de données des programmes.

Bien que le présent document vise à servir de référence exhaustive, il reste des sujets particuliers qui nécessiteront des recherches supplémentaires allant au-delà de la portée du travail présenté ici pour obtenir des informations détaillées auprès des ORGP, des pays et des pêcheurs qui sont nécessaires pour réussir la mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique. Ce document expose également comment les considérations financières constituent le principal défi de recherche à relever en raison du manque de transparence des coûts des programmes de monitoring électronique, de l'incertitude quant aux implications financières des différentes approches de recouvrement des coûts et des mécanismes d'agrément des systèmes de monitoring électronique ainsi que les obstacles informatiques actuels qui empêchent les échanges d'informations efficaces entre les programmes et les zones géographiques. Ce document examine aussi les décisions relatives à la structure, à la mise en œuvre et à l'administration d'un centre de contrôle des données, qui forment un ensemble critique de décisions de gouvernance susceptibles de peser de manière significative sur le coût du programme. En raison du caractère embryonnaire des programmes de monitoring électronique au sein des ORGP, il n'existe pas de données empiriques permettant de choisir avec certitude les solutions optimales en fonction des différents scénarios. Cette expérience et des informations factuelles s'accumuleront au fur et à mesure que le monitoring électronique progressera dans ce contexte. Ce document se termine par une série de recommandations concrètes visant à développer des ressources supplémentaires pour faciliter la compréhension de son contenu et permettre aux parties concernées par la gouvernance des systèmes de monitoring électronique de prendre les décisions qui s'imposent.

## TABLE DES MATIÈRES

Auteurs	1
Remerciements	2
Résumé	3
Table des matières	4
Terminologie et définitions	7
Acronymes	8
Aperçu du document	11
Contexte du monitoring électronique dans les ORGP thonières	11
I. Besoins concernant la gouvernance des systèmes de monitoring électronique et rôle des normes	12
Encadré 1. Avantages de l'harmonisation	16
II. État actuel du développement de normes de monitoring électronique au sein des ORGPt	16
Normes existantes au sein des ORGPt	19
Autres normes, lignes directrices et documents concernant le monitoring électronique	19
Feuilles de route et troussees d'outils disponibles dans le domaine du monitoring électronique	22
Feuilles de route	22
Troussees d'outils, recommandations et lignes directrices	24
Points clés pour réussir la conception et la mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique	26
I. Phase I – Évaluation	26
II. Phase II – Conception du programme	27
Encadré 2. Approches possibles de transmission et d'analyse d'enregistrements de ME.	29
Définition des droits d'accès et de propriété des enregistrements de ME et des données analysées	34
III. Phase III – Préparation de la mise en œuvre et harmonisation des politiques/réglementations	35
IV. Phase IV – Mise en œuvre et lancement	36
V. Phase V – Gestion et améliorations continues	37
Scénarios de gouvernance d'un programme de ME	37
I. Scénario A : Gouvernance centralisée	40
II. Scénario B : Gouvernance décentralisée et harmonisée	40
III. Scénario C : Panorama des fournisseurs de services de ME	40
Facteurs de décision pour le choix d'un ou plusieurs fournisseurs de services de ME	41
Modèles à fournisseur unique	41
Modèles à plusieurs fournisseurs	41
Comparaison des modèles	42
Centres de contrôle des données et procédures d'audit	44

Considérations concernant les systèmes de ME et les fournisseurs de services	45
I. Panorama des fournisseurs de services de ME	45
II. Scénarios d'agrément des équipements et des logiciels de ME	48
1) Agrément de fournisseurs de services de monitoring électronique par le secrétariat de l'ORGP ou un autre organisme désigné	48
2) Agrément de certains types de systèmes par le secrétariat de l'ORGP ou un autre organisme désigné	49
3) Normes minimales établies par le secrétariat de l'ORGP ou un autre organisme désigné	50
Décisions de gouvernance associées aux défis techniques et physiques	51
I. Prévoir une marge de manœuvre pour l'évolution rapide des technologies	51
1) Normes axées sur les résultats ou sur des paramètres techniques	51
2) Automatisation, intelligence artificielle et apprentissage machine	52
Questions importantes pour les responsables de la gouvernance d'un programme de ME	53
3) Capteurs intégrés	56
4) Taille des fichiers, transmission et stockage des enregistrements	56
II. Interopérabilité	57
Encadré 3. Étude de cas sur l'interopérabilité au sein de la FFA	57
Considérations juridiques/réglementaires	58
I. Réglementations/lois nationales en vigueur	58
Conseils pour dynamiser la mise en œuvre et l'adoption du monitoring électronique au niveau régional	60
II. Harmonisation des exigences des ORGP avec les réglementations locales	60
III. Conventions multinationales	60
Encadré 4. Considérations de coûts	61
Décisions concernant la conception du programme	61
Décisions structurelles	62
Décisions opérationnelles	62
Décisions de gestion coopérative et adaptative	62
Conclusions et recommandations	63
I. Recommandations pour développer d'autres ressources et trousseaux d'outils afin de faciliter l'utilisation de ce document	64
Sensibilisation et éducation	64
Aide à la décision	64

II. Recommandations de développement de ressources supplémentaires qui nécessitent un travail technique dépassant le cadre de ce document	64
Annexe 1 – Références	66
Annexe 2 – Consultations	74
Annexe 3 – Projets pilotes et programmes de ME	75

## TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS

**Intelligence artificielle (IA) :** Théorie et développement de systèmes informatiques capables d'effectuer des tâches qui nécessiteraient normalement l'intelligence humaine, telles que la perception visuelle, la reconnaissance vocale, la prise de décision et la traduction linguistique.

**Centre de commande :** Le centre de commande d'un système de monitoring électronique est composé de matériel informatique et de logiciels qui enregistrent et stockent les informations provenant des composants du système (p. ex., enregistrements vidéo, données des capteurs, données GPS, données du journal de bord du système). Il dirige également le fonctionnement des composants embarqués du système de monitoring électronique.

**Enregistrements de données :** Enregistrements électroniques ou physiques ou saisies de données dans un fichier de données ou une base de données.

**Centre de contrôle des données (CCD) :** Dispositif doté d'une ou plusieurs plateformes logicielles permettant d'analyser les enregistrements de monitoring électronique et d'enregistrer des données de monitoring électronique.

**Monitoring électronique (ME) :** Système de caméras et de capteurs capables de surveiller et d'enregistrer les activités de pêche, qui peut être analysé pour collecter des données.<sup>1</sup>

**Analyste de ME :** Personne qualifiée pour analyser des enregistrements de ME et enregistrer des données de ME conformément aux normes et aux procédures d'analyse en vigueur.

**Analyse de ME :** Les résultats et les rapports fournis par un analyste de monitoring électronique.

**Taux d'analyse de ME :** Proportion des enregistrements de monitoring électronique qui sont analysés.

**Données de ME :** Données produites par l'analyse des enregistrements de monitoring électronique conformément aux normes, aux spécifications et aux procédures du programme.

**Programme de ME :** Ensemble particulier d'objectifs, d'exigences, de stratégies de mise en œuvre, de protocoles logistiques et de méthodes permettant de collecter, d'analyser et de stocker des images et des vidéos des activités de pêche. Ces résultats sont communiqués aux entités autorisées (gestionnaires, scientifiques, propriétaires de navires, etc.).

**Enregistrements de ME :** Images (images fixes et vidéo) et données des capteurs enregistrées par un système de monitoring électronique qui peuvent être analysées pour produire des données de monitoring électronique. Les capteurs peuvent être de divers types (par exemple, des capteurs hydrauliques) faisant ensemble partie du système de monitoring électronique et dont les données sont enregistrées sur le navire.

**Analyse/interprétation des enregistrements de ME :** Processus d'examen des enregistrements de ME par un analyste de ME qui les convertit en données de ME.

---

<sup>1</sup> Adaptation avec l'autorisation de l'Australian Fisheries Management Authority (AFMA) : <https://www.afma.gov.au/fisheries-management/monitoring-tools/electronic-monitoring-program#referenced-section-1>

**Fournisseur de services de ME :** Fournisseur indépendant de services techniques et logistiques de monitoring électronique. Un programme de ME peut avoir plusieurs fournisseurs de services de ME et ceux-ci peuvent fournir différents services dans le cadre du programme (par exemple, le matériel embarqué, le logiciel du CCD, les services d'analyse du CCD).

**Système de ME :** Tous les éléments à bord des navires et à terre qui contribuent à l'acquisition, à l'analyse et à l'établissement de rapports de monitoring électronique.

**Indépendant :** Concerne les audits, signifie un auditeur n'ayant aucun intérêt financier ou d'emploi avec le CCD ou les intervenants du secteur de la pêche qui font l'objet d'un examen.

**Apprentissage machine (AM) :** Forme d'intelligence artificielle désignant l'utilisation et le développement de systèmes informatiques capables d'apprendre et de s'adapter sans suivre d'instructions explicites. Au contraire, ils apprennent en utilisant des algorithmes et des modèles statistiques pour analyser et tirer des conclusions à partir de modèles de données.

**Capteur :** Dispositif qui réagit à un stimulus physique (par exemple, un mouvement) et transmet une impulsion pouvant être enregistrée en tant que mesure. Les systèmes de monitoring électronique peuvent être équipés d'une variété de capteurs intégrés capables de fournir des informations sur les activités de pêche ainsi que de déclencher l'activation de caméras ou l'ajustement de leur configuration. Certains capteurs peuvent également repérer des points d'intérêt afin d'accélérer l'analyse de vidéos de monitoring électronique. Des capteurs peuvent donc être dotés de caméras.

**Plan de monitoring d'un navire (PMN) :** Document décrivant l'emplacement des composants et la configuration d'un système de monitoring électronique sur un navire et la manière dont les opérations de pêche sur ce navire seront menées pour permettre un suivi efficace de l'activité de pêche et la génération de données de ME exactes.

## ACRONYMES

Acronyme	Signification
ACAP	Accord sur la conservation des albatros et des pétrels
AFMA	Australian Fisheries Management Authority
IA	Intelligence artificielle
GCD	Groupe de collecte de données
SON	Services d'observation numérique
CCD	Centres de contrôle des données
DWFN	(Distant Water Fishing Nation) nation pratiquant la pêche en eaux lointaines



ZEE	Zone économique exclusive
ME	Monitoring électronique
SME	Système de monitoring électronique
OPO	Océan Pacifique oriental
EDMP	Espèces en danger, menacées et protégées
UE	Union européenne
FAO	Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FFA	Forum Fisheries Agency (organisme intergouvernemental des îles du Pacifique)
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
GEMS	Global Electronic Monitoring Symposium (Symposium mondial sur le monitoring électronique)
ETM	Espèces très migratrices
CIATT	Commission interaméricaine sur le thon tropical
CICTA	Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'atlantique
CIEM	Conseil international pour l'exploration de la mer
CTOI	Commission des thons de l'océan Indien
ISSF	International Seafood Sustainability Foundation
LL	Longline (palangre)
OTB	Orbite terrestre basse

AM	Apprentissage machine
TQR	Temps quasi réel
PAN	Parties de l'accord de Nauru
MED	Monitoring électronique à distance
ORGP	Organisation régionale de gestion des pêches
AP	Appel de propositions
SAFET	Seafood and Fisheries Emerging Technologies (technologies émergentes de pêche et de produits de la mer)
NSP	Normes, spécifications et procédures
TNC	The Nature Conservancy
ORGPt	ORGP thonière
PMN	Plan de monitoring d'un navire
SMN	Système de monitoring de navire
CPPCO	Commission des pêches du Pacifique central et occidental
OPOC	Océan Pacifique occidental et central
WGTIFD	Working Group on Technology Integration for Fishery Dependent Data (groupe de travail sur l'intégration des technologies pour les données dépendantes de la pêche)
WWF	World Wildlife Fund

## APERÇU DU DOCUMENT

Les présentes constituent un document de référence technique pour l'élaboration d'une structure de gouvernance des programmes de monitoring électronique (ME) pour les navires de pêche industrielle au thon. Ce document résume le panorama actuel des outils et des recommandations pour la conception et la mise en œuvre de systèmes de monitoring électronique et expose les points essentiels que les parties concernées des organisations régionales de gestion des pêches (ORGP) devront traiter, tant au niveau individuel que régional. Élaboré parallèlement à des consultations régulières avec les parties concernées, il est destiné à servir de référence à toutes les parties engagées dans le développement d'un cadre de gouvernance des systèmes de monitoring électronique de pêche aux thonidés.

Étant donné le stade de développement relativement embryonnaire des programmes de monitoring électronique dans ORGP thonières, le présent document décrit différentes voies de mise en œuvre potentielles que les responsables devraient envisager ainsi que les conséquences possibles du choix d'une approche plutôt qu'une autre (voir la section [Scénarios clés](#)). Ce document technique de base vise à regrouper en un seul lieu les informations, les références techniques et les ressources existantes concernant la gouvernance des systèmes de monitoring électronique afin de guider les parties concernées dans l'élaboration et la mise en œuvre des systèmes de monitoring électronique dans le secteur de la pêche industrielle au thon. Ses auteurs ont mené des consultations auprès de parties concernées et d'experts non gouvernementaux en ME (voir l'[annexe 2](#)). Bien que ce document vise à servir de référence complète, il reste des sujets particuliers (tels que les considérations financières et de coût) qui nécessiteront des recherches nouvelles ou plus approfondies afin de fournir des détails par pays nécessaires à une mise en œuvre réussie. Ce document se termine par une série de recommandations visant à développer des ressources supplémentaires pour faciliter la compréhension de son contenu et permettre aux parties concernées par la gouvernance des systèmes de monitoring électronique de prendre les décisions qui s'imposent.

## CONTEXTE DU MONITORING ÉLECTRONIQUE DANS LES ORGP THONIÈRES

La conception d'un programme de monitoring électronique peut se faire de différentes manières, selon les fonctions que les entités gouvernementales choisissent de mettre en œuvre en interne, selon le mode de financement du programme et selon qu'il est réalisé avec d'autres administrations gouvernementales, des technologies du secteur privé, des parties concernées de l'industrie de la pêche ou des organismes régionaux. Étant donné que la plupart des pays ont tout à gagner d'une gestion adaptative des pêches et d'une coopération transfrontalière pour la gestion des stocks face aux changements climatiques,<sup>2</sup> il sera essentiel, quelle que soit la voie programmatique particulière suivie, que les stratégies régionales de gestion et de réglementation des pêches intègrent explicitement la flexibilité et l'adaptabilité dans leurs cadres de base.

Des politiques mettant l'accent sur la finalité et les performances, plutôt que sur des caractéristiques techniques particulières, sont essentielles pour la mise en place d'un tel cadre adaptatif. Ces politiques créeraient l'espace nécessaire à l'évolution des mesures de gestion et des technologies innovantes et

---

<sup>2</sup> Free CM, Mangin T, Molinos JG, Ojea E, Burden M, Costello C, et al. (2020) Des réformes réalistes de la gestion des pêches pourraient atténuer les effets des changements climatiques dans la plupart des pays. *PLoS ONE* 15(3): e0224347. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224347>

permettraient ainsi une gestion plus efficace des pêches sur le long terme. L'établissement d'exigences de performance et de normes de données claires serait utile pour assurer un contrôle efficace à l'échelle du système, tout en permettant une flexibilité suffisante pour adapter les programmes aux besoins locaux.<sup>3</sup> Cette stratégie axée sur les résultats constitue une base appropriée pour la mise en œuvre de tout scénario de cadre de gouvernance des systèmes de monitoring électronique.

## I. BESOINS CONCERNANT LA GOUVERNANCE DES SYSTÈMES DE MONITORING ÉLECTRONIQUE ET RÔLE DES NORMES

Si les normes minimales sont au cœur de nombreuses discussions actuelles sur le monitoring électronique au sein des ORGP, elles ne sont qu'un des nombreux éléments clés qui doivent étayer la mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique à l'échelle locale, régionale et mondiale. Gillman 2023 explique le rôle des normes minimales en ces termes :

*« Des normes minimales pour les systèmes de ME des pêches sont nécessaires pour définir : les spécifications techniques de sélection, d'installation, de fonctionnement et d'entretien des équipements de ME (par exemple, les caméras, les capteurs et les dispositifs de stockage des données) et des logiciels ; les spécifications logistiques concernant la manière dont les données de ME doivent être stockées et transférées ; les exigences minimales pour les analystes de ME et leur agrément ; et les spécifications opérationnelles sur les champs de données de ME et les protocoles de collecte de données ainsi que sur la manière dont les données de ME doivent être analysées (Restrepo et al., 2018; ACAP. 2021; IATTC, 2020, 2021a; IOTC, 2021a)''<sup>4</sup>*

Ces normes constituent une base importante et une assise indispensable à l'élaboration de programmes de monitoring électronique dans l'ensemble des ORGPt (organisations régionales de gestion des pêches de thonidés). Elles s'appliquent de concert avec un ensemble de structures et de politiques complémentaires et directrices. Pour présenter tous ces éléments, il faut documenter l'ensemble des besoins concernant la gouvernance des systèmes de monitoring électronique au sein des ORGP. Voici donc ces besoins qui seront approfondis dans les sections suivantes :

- A. Une liste des réglementations/lois nationales appropriées exigeant des collectes de données ou des moyens de monitoring qui pourrait bénéficier des technologies de monitoring électronique. Les structures réglementaires doivent également permettre la collecte de données de monitoring électronique et définir la manière dont elles peuvent être utilisées, transmises et mises à la disposition de parties externes.
- B. Des documents de politique et de directives sur le monitoring électronique qui définissent les objectifs et les besoins des programmes. Ces documents devront définir les besoins en matière de données et, par conséquent, des normes minimales pour les systèmes de monitoring électronique utilisés à l'échelle régionale.

---

<sup>3</sup> Garren M, Lewis F, Sanchez L, Spina D, & Brett A (2021) How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the US. Marine Policy, 131, 104631. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104631>

<sup>4</sup> Gillman, 2023 - [BENCHMARKING INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS' DEVELOPMENT OF MINIMUM STANDARDS FOR FISHERIES ELECTRONIC MONITORING SYSTEMS](#); pg.1

- C. Des normes minimales pour les systèmes de monitoring électronique (par exemple, tous les composants à bord des navires et à terre qui permettent l'acquisition, l'analyse et la communication des enregistrements de ME) au niveau des ORGP afin d'établir des attentes de base en matière de qualité et de fonctionnalité du programme. Toutes les parties concernées bénéficieront de l'harmonisation de ces normes entre les ORGP.
- D. Des conventions multinationales ou régionales pour permettre une utilisation efficace des données de monitoring électronique dans la gestion des espèces très migratrices (couvrant notamment le partage des données, l'accès aux données, la protection de la vie privée, le respect des normes de format et de qualité des données, etc.).
- E. Des spécifications et des procédures accompagnant les normes afin d'harmoniser les attentes concernant les processus clés tels que les processus d'approbation/agrément des systèmes, l'installation et la maintenance des systèmes, la chaîne de conservation des enregistrements et des données de monitoring électronique, les processus d'examen et d'analyse, les qualifications du personnel et les procédures de formation, les audits, la gestion des systèmes de données avec le niveau de sécurité approprié, etc. Ici, il est notamment question des consultations des prestataires de services électroniques (structures contractuelles, rôles et responsabilités, mécanismes d'approbation, protocoles de défaillance, etc.). Ces spécifications et ces procédures sont également importantes pour permettre aux fournisseurs de services de ME de bien connaître les capacités et les caractéristiques de conception des futurs systèmes de ME.
- F. L'infrastructure nécessaire à la mise en œuvre du programme et à l'analyse des données, qui peut être créée grâce à une variété de scénarios faisant appel à des ressources internes et des entrepreneurs indépendants.
- G. Un programme de consultation des parties concernées pour corriger les anomalies et améliorer tous les aspects du système, devant comprendre l'examen et la mise à jour périodiques des normes et des procédures.
- H. Des ressources pour former et maintenir à niveau le personnel sur les tâches ci-dessus.

Le processus de rédaction et de finalisation des normes de monitoring électronique peut ouvrir la voie à des conversations utiles avec les parties concernées au sujet des stratégies de mise en œuvre. Dans le contexte des ORGP, le processus de rédaction des normes a contribué à catalyser certaines de ces conversations parallèles dans une variété de forums différents, y compris des groupes de travail sur le monitoring électronique au sein des ORGP,<sup>5,6,7,8</sup> des réunions régulières des membres des ORGP (à la fois des sessions

---

<sup>5</sup> [https://www.iattc.org/GetAttachment/af906d33-47ec-446c-9f29-7640e045e663/WGEM-01-01\\_Outcomes-of-the-EMS-workshops.pdf](https://www.iattc.org/GetAttachment/af906d33-47ec-446c-9f29-7640e045e663/WGEM-01-01_Outcomes-of-the-EMS-workshops.pdf)

<sup>6</sup> <https://iotc.org/sites/default/files/documents/2021/11/IOTC-2021-WGEMS01-10.pdf>

<sup>7</sup> [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023\\_EMS\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023_EMS_ENG.pdf)

<sup>8</sup> <https://meetings.wcpfc.int/index.php/meetings/erandemwg5>

régulières pour tous les membres et des sessions consacrées aux débats scientifiques<sup>9</sup>), des organisations sous-régionales de membres telles que le Forum Fisheries Agency (FFA)<sup>10</sup>, au sein de nations individuelles qui expérimentent le monitoring électronique, et des plateformes internationales telles que le Seafood and Fisheries Emerging Technologies<sup>11</sup> (SAFET), la communauté en ligne EM4Fish<sup>12</sup>, et le Global Electronic Monitoring Symposium (GEMS).<sup>13</sup> Le rassemblement mondial de parties concernées dans le cadre du GEMS a permis de produire cinq livres blancs sur des sujets clés soulevés lors de ce symposium.<sup>14</sup> Les livres blancs traitent du rôle des parties concernées commerciales et des chaînes d'approvisionnement dans la mise en place d'un programme de ME<sup>15</sup>, des considérations relatives à l'intelligence artificielle et à l'apprentissage machine<sup>16</sup>, de la consultation des fournisseurs de ME dans l'élaboration des normes,<sup>17</sup> des données des analyses coûts-avantages<sup>18</sup> et de l'importance de l'harmonisation entre les ORGP.<sup>19</sup> Pew Charitable Trust a organisé des réunions de suivi pour les parties concernées afin d'approfondir certains de ces sujets, tels que l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine<sup>20</sup>, ainsi que la consultation des fournisseurs de services de ME sur l'élaboration et l'harmonisation des normes au sein des ORGP.<sup>21</sup>

Parmi les sujets de conversation intéressants qui ont été soulevés dans ces différentes enceintes et qui demeurent des sujets de gouvernance importants pour les parties concernées, on peut citer :

---

<sup>9</sup> [https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG-Standards-for-electronic-monitoring-\(EM\).pdf](https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG-Standards-for-electronic-monitoring-(EM).pdf)

<sup>10</sup> <https://meetings.wcpfc.int/file/11841/download>

<sup>11</sup> <https://safet.fish>

<sup>12</sup> <https://em4.fish/>

<sup>13</sup> <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2023/01/18/the-global-electronic-monitoring-symposium>

<https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2022/12/harmonizing-tuna-rfmo-electronic-monitoring-standards.pdf>

<sup>14</sup> <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2023/01/18/the-global-electronic-monitoring-symposium>

<sup>15</sup> [Rôle des parties concernées commerciales dans l'intégration du monitoring électronique dans les chaînes d'approvisionnement](#)

<sup>16</sup> [Considerations for Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Electronic Monitoring](#)

<sup>17</sup> [Engagement of Electronic Monitoring Providers in Electronic Monitoring Standards Development](#)

<sup>18</sup> [Data for Electronic Monitoring Cost-Benefit Analysis](#)

<sup>19</sup> [Harmonizing Tuna RFMO Electronic Monitoring Standards](#)

<sup>20</sup> <https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/07/Pew-AI-Summit-January-2023-Summary.pdf>

<sup>21</sup> <https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/06/Pew-EMSP-Workshop-Summary-Report-6.23.23.pdf>

- A. L'harmonisation des normes (voir l'[encadré 1](#))
- B. Solutions possibles pour les mécanismes de monitoring électronique qui garantissent la qualité des équipements, des données et des services dans toutes les régions
- C. Les avantages et les défis des différentes approches de mise en œuvre en ce qui concerne les consultations des fournisseurs de services de ME.
- D. Possibilités concernant la structure du programme de monitoring électronique (voir les [scénarios A à C](#) et l'[encadré 2](#))
- E. Possibilités de réformes des réglementations et des politiques ou d'ententes de coopération susceptibles d'améliorer l'efficacité du programme (notamment en ce qui concerne les besoins de conformité et de partage des données) et de réduire les coûts (par exemple, achats groupés,<sup>22</sup> harmonisation des exigences en matière de matériel pour les fournisseurs, infrastructure partagée ou centralisée pour l'analyse, la gestion et le stockage des données, etc.) (voir la [section sur les considérations juridiques/réglementaires](#), l'[encadré 1](#), la [section sur les CCD, scénario C](#), l'[encadré 2](#) et l'[encadré 3](#)).
- F. Façon dont les régions pourraient relever les défis d'interopérabilité (voir l'[encadré 3](#))
- G. Confidentialité des données et accès (voir [Définition des droits d'accès et de la propriété des enregistrements de monitoring électronique et des données analysées](#))
- H. Répartition équitable des conséquences socio-économiques d'un programme d'envergure régionale
- I. Financement du programme et recouvrement des coûts (voir [Cost Recovery Guidelines for Electronic Services](#))

---

<sup>22</sup> GLOBAL ELECTRONIC MONITORING ACCELERATOR: SUPPORTING INDUSTRY AND GOVERNMENT LEADERSHIP IN EM PROGRAM DESIGN & IMPLEMENTATION OVERVIEW DOCUMENT(July 2022)  
<https://meetings.wcpfc.int/index.php/node/15643>

## ENCADRÉ 1. AVANTAGES DE L'HARMONISATION

L'**harmonisation** des normes consiste à réduire les éléments contradictoires ou redondants de plusieurs ensembles de normes sur des sujets reliés, mais ayant évolué indépendamment et comportant des chevauchements sur un marché, un processus ou un domaine.<sup>23</sup> Toutes les parties concernées par les systèmes de monitoring électronique ont tout à gagner d'une harmonisation accrue des normes de ME au sein des ORGP.

### Les avantages d'une harmonisation des normes sont nombreux :

- Des économies pour toutes les parties concernées (meilleures conditions pour les fournisseurs, possibilités d'achat en gros pour les programmes, moins de coûts de personnalisation pour les programmes/pêcheurs, pas de duplication des capacités requises pour les navires travaillant dans plusieurs juridictions, etc.)
- Meilleures relations avec les fournisseurs
- Meilleure qualité et meilleure fiabilité des données pour la conformité et les recherches scientifiques à l'échelle régionale
- Meilleure gestion des stocks
- Interopérabilité pour les navires travaillant dans plusieurs zones des ORGP

## II. ÉTAT ACTUEL DU DÉVELOPPEMENT DE NORMES DE MONITORING ÉLECTRONIQUE AU SEIN DES ORGPT

Les programmes de monitoring électronique sont de plus en plus utilisés pour fournir les données nécessaires à la recherche scientifique, à la gestion et au respect des règles de pêche, en complément des programmes conventionnels d'observation humaine à bord ou pour mettre en place un suivi en mer là où il n'en existait pas auparavant.<sup>24</sup> Toutes les ORGP thonières (ORGPT) discutent du monitoring électronique et sont à différents stades d'avancement vers la consolidation de leurs politiques et de leurs stratégies de mise en œuvre.<sup>25</sup> L'infographie ci-dessous, réalisée par l'International Seafood Sustainability Foundation (ISSF) en

---

<sup>23</sup> Pelkmans, J. (1987). « The New Approach to Technical Harmonization and Standardization ». *JCMS: Journal of Common Market Studies*. 25 (3): 249–269. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-5965.1987.tb00294.x>

<sup>24</sup> Van Helmond, A., Catchpole, T., Mortensen, L., et al. 2019. Electronic monitoring in fisheries: Lessons from global experiences and future opportunities. *Fish and Fisheries* 21: 162-189.

<sup>25</sup> Gillman, E. 2023. Benchmarking Intergovernmental Organizations' Development of Minimum Standards for Fisheries Electronic Monitoring Systems. *Fisheries Circular*.



2023, donne un aperçu de l'état actuel des progrès accomplis en matière de monitoring électronique dans l'ensemble des ORGP. En bref, les quatre principales ORGP ont élaboré des normes de monitoring électronique, ce qui constitue une étape clé vers la mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique à l'échelle régionale. Ils procèdent actuellement à la finalisation et à l'adoption de ces normes. La CTOI a été la première à adopter des normes et la CICTA lui a récemment emboîté le pas. La CPPCO cherche à adopter des normes d'ici la fin de l'année prochaine (2024) et la CIATT est en bonne voie pour en adopter d'ici 2025.<sup>26</sup> Les progrès accomplis concernant l'adoption de normes minimales au sein des ORGP sont encourageants et peuvent encourager d'autres discussions au niveau des ORGP, des régions et des pays, qui contribueront en fin de compte à la réussite de la mise en œuvre des programmes dans tous les pays. Dans le cadre de ces discussions, nous constatons que toutes les parties concernées ont tout à gagner d'une harmonisation accrue entre les régions et les ORGP des normes minimales de monitoring électronique (voir l'encadré 1 ci-dessus).

En mai 2023, Pew Charitable Trust a organisé une réunion de plusieurs fournisseurs de services de ME pour passer en revue chacune des normes de ME en vigueur dans les ORGP et fournir le point de vue d'un expert technique sur leur utilité. Comme le résume leur document d'information,

*« Dans l'ensemble, nous avons constaté un vaste consensus sur le fait que les normes des ORGP devraient être axées sur les résultats du monitoring électronique, (c'est-à-dire déterminer quelles données doivent être collectées, examinées et communiquées, au lieu de décider de la manière dont elles sont collectées) et devraient intégrer une certaine flexibilité pour permettre l'innovation et le développement technique continus, y compris les développements liés à l'intelligence artificielle et à l'apprentissage automatique. »<sup>27</sup>*

Les normes initialement adoptées (celles de la CTOI et de la CICTA) et celles en cours d'adoption (celles de la CIATT et de la CPPCO) ont toutes fait un effort louable pour se concentrer sur les résultats plutôt que sur les détails techniques de la manière dont les objectifs sont atteints, mais les participants notent des domaines dans chaque série de normes qui pourraient être améliorés dans le cadre de l'objectif de mise en œuvre de normes entièrement axées sur les résultats. Ces commentaires, ainsi que l'évaluation plus détaillée des normes individuelles figurant dans ce document, indiquent clairement que les normes de monitoring électronique au niveau des ORGP nécessiteront la mise en place de structures et de processus pour continuer à évoluer au fil du temps.

---

<sup>26</sup> Des liens vers chacun de ces ensembles de normes sont fournis dans la sous-section ci-dessous intitulée [Normes existantes au sein des ORGP](#).

<sup>27</sup> Pew. Outcomes: 2023 Workshop on RFMO Engagement for EM Service Providers. Pg. 2 ([lien](#))

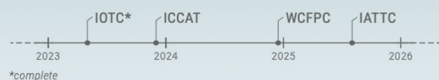
# Electronic Monitoring (EM)

## RFMO Requirements



All tuna RFMOs are making progress toward use of electronic monitoring (EM) systems to provide on-board vessel monitoring.

RFMO adoption of EM standards is planned and expected:



RFMOs begin using data received from EM systems for scientific and/or compliance purposes approximately two years after the adoption of EM minimum standards: one year for program implementation and an additional year for data review and submission. However, for those CPCs currently implementing an EM program, this timeline could be shortened to one year.

Many vessels are already installing EM systems for various reasons, regardless of timing of RFMO requirements, because:

- Some flag and coastal states already require EM
- Vessels are implementing measures to improve their own performance
- Fishery Improvement Projects are tracking implementation of on-the-water improvement using EM data
- MSC-certified fisheries can rely on EM data to comply with evidentiary requirements to meet the standard and maintain certification
- ISSF's Vessels in Other Sustainability Initiatives (VOSI) list identifies vessels that have demonstrated participation in an EM program

The EM systems in use follow drafted RFMO standards, and the data are already being utilized for monitoring and fishery improvement.

Critical categories of information that EM systems are reporting include:

Data Type	EM Minimum Data Fields			
Vessel information	<input type="checkbox"/> Name	<input type="checkbox"/> IMO	<input type="checkbox"/> Flag	<input type="checkbox"/> Gear
Trip information	<input type="checkbox"/> Ports	<input type="checkbox"/> Itinerary		
Set information	<input type="checkbox"/> Dates	<input type="checkbox"/> Location	<input type="checkbox"/> Duration	
Retained catch information	<input type="checkbox"/> Quantity	<input type="checkbox"/> Species	<input type="checkbox"/> Sizes	
Discarded catch information	<input type="checkbox"/> Quantity	<input type="checkbox"/> Species	<input type="checkbox"/> Sizes	<input type="checkbox"/> Fate
Mitigation measures used	<input type="checkbox"/> Gear		<input type="checkbox"/> Release methods	



Learn more about EM in tuna fisheries:

[issf-foundation.org/tuna-stocks-and-management/fisheries-management/regional-fisheries-management-organizations-rfmos/resources-for-electronic-monitoring-and-reporting-observer-coverage](https://issf-foundation.org/tuna-stocks-and-management/fisheries-management/regional-fisheries-management-organizations-rfmos/resources-for-electronic-monitoring-and-reporting-observer-coverage)

issf-foundation.org  
Published August 2023

## État d'avancement de l'élaboration de normes minimales de monitoring électronique au sein des ORGPt<sup>28</sup>

Aucune discussion en cours	Discussion en cours	Processus planifié	Normes préliminaires élaborées	Normes adoptées

<sup>28</sup> Gillman, E. 2023. Benchmarking Intergovernmental Organizations' Development of Minimum Standards for Fisheries Electronic Monitoring Systems. Fisheries Circular.

---

## NORMES EXISTANTES AU SEIN DES ORGPT

- A. [CPPCO : normes préliminaires](#)<sup>29</sup>
- B. CIATT : [Normes techniques d'un SME](#)<sup>30</sup>
- C. CTOI : [On Electronic Monitoring Standards for IOTC Fisheries](#)<sup>31</sup>
- D. CICTA : [Recommendation by ICCAT to Establish Minimum Standards and Program Requirements for the use of Electronic Monitoring Systems \(EMS\) in ICCAT Fisheries](#)<sup>32</sup>

---

## AUTRES NORMES, LIGNES DIRECTRICES ET DOCUMENTS CONCERNANT LE MONITORING ÉLECTRONIQUE

Au-delà des ORGPT, des organisations multinationales, des pays et des organismes à but non lucratif ont élaboré des normes, des spécifications et des procédures ainsi que d'autres documents de programme en matière de monitoring électronique. Ces normes peuvent être utilisées pour guider l'élaboration de plans d'action stratégiques en vue de faciliter la mise en œuvre de normes minimales au sein des ORGP. Voici quelques exemples :

- A. Forum Fisheries Agency (organisme intergouvernemental des îles du Pacifique) : Normes, spécifications et procédures préliminaires pour le matériel, l'analyse et la gestion des données ([lien](#)).<sup>33</sup>
- B. Union européenne (UE)

---

<sup>29</sup>Commission des pêches du Pacifique central et occidental, 2022. Normes, spécifications et procédures pour le programme de monitoring électronique de la CPPCO. Document de travail préliminaire.

<sup>30</sup> Commission interaméricaine sur le thon tropical, 2022. Technical Standards of an EMS. Document EMS-04-01.

<sup>31</sup> Commission des thons de l'océan Indien, 2023. Resolution 23/08 On Electronic Monitoring Standards for IOTC Fisheries.

<sup>32</sup> Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'atlantique, 2023. Explanatory note to Draft Recommendation by ICCAT to Establish Minimum Standards and Program Requirements for the use of Electronic Monitoring Systems (EMS) in ICCAT Fisheries. PWG\_415B/2023.

<sup>33</sup> Forum Fisheries Agency, 2022. Information Paper on the FFA Final Draft EM SSPs – Endorsed as Interim Guidelines. WCPFC19-2022-DP08.

- a. Règlement 2023/2842 de l'Union européenne relatif au contrôle des pêches, qui impose l'installation de systèmes de monitoring électronique sur les navires d'une longueur supérieure à 18 mètres présentant un risque élevé de non-conformité. Il charge également la Commission d'élaborer des règles détaillées sur les exigences, les spécifications techniques, l'installation, l'entretien et le fonctionnement des systèmes de monitoring électronique ainsi que sur le moment où les systèmes de monitoring électronique doivent fonctionner. ([lien](#))<sup>34</sup>
  - b. Directives techniques et spécifications pour la mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique à distance (MED) dans les pêcheries de l'UE ([lien](#))<sup>35</sup>
- B. Espagne
- a. UNE 195007 Monitoring électronique sur les navires de pêche. Exigences. ([lien](#))<sup>36</sup>. Il s'agit d'une norme volontaire qui, à notre connaissance, n'a été référencée dans aucun règlement ni aucune loi.
- C. Chili
- a. Chile Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes. ([lien](#))<sup>37</sup>
  - b. Chile Resolución Exenta N° 876 de 13 de Abril de 2020 que Modifica Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes. ([lien](#))<sup>38</sup>
- D. États-Unis
- a. Northeast Multispecies Sector EM Standards ([lien - Voir page 64](#))<sup>39</sup>

---

<sup>34</sup> Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2023. Règlement (UE) 2023/2842 du Parlement européen et du Conseil du 22 novembre 2023 modifiant le règlement (CE) no 1224/2009 du Conseil et modifiant les règlements (CE) no 1967/2006 et (CE) no 1005/2008 du Conseil et les règlements (UE) 2016/1139, (UE) 2017/2403 et (UE) 2019/473 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne le contrôle des pêches.

<sup>35</sup> Agence européenne de contrôle des pêches, 2019. Directives techniques et spécifications pour la mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique à distance (MED) dans les pêcheries de l'UE.

<sup>36</sup> Asociación Española de Normalización, 2022. UNE 195007 Observación electrónica en buques pesqueros Requisitos.

<sup>37</sup> SERNAPESCA, 2018. Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018.

<sup>38</sup> SERNAPESCA, 2020. Resolución Exenta N° 876 de 13 de Abril de 2020 que Modifica Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes.

<sup>39</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Sector Operations Plan, Contract, and Environmental Assessment Requirements.

- b. Northeast Fisheries Science Center EM Reviewer Guidance ([Link](#))<sup>40</sup>
  - c. 2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Electronic Monitoring Service Plan Guidelines ([link](#))<sup>41</sup>
  - d. National Oceanic & Atmospheric Administration Electronic Monitoring Regulation for Atlantic Highly Migratory Species (HMS) ([lien](#))<sup>42</sup>
  - e. 2024 Vessel Monitoring Plan Template EM Selection Alaska Regional Office ([Link](#))<sup>43</sup>
  - f. Independent third-party monitoring provider standards: [50 CFR 648.87\(b\)\(4\)](#) and [50 CFR 648.87\(b\)\(5\)](#)<sup>44</sup>
- E. Écosse
- a. Invitation to Tender for the Modernisation of Scotland’s Inshore Commercial Fishing Fleet Framework: Tender Reference: Case/208857
- F. Nouvelle-Zélande
- a. Fisheries (Electronic Monitoring on Vessels) Regulations 2017, updated October 2023 ([link](#))<sup>45</sup>
  - b. Ministry of Primary Industries, RFP 18631 On-board Cameras ([link](#))<sup>46</sup>
- G. Australie
- a. Demande d’information concernant l’exploration des services de monitoring électronique, 2021. ([lien](#))<sup>47</sup>

---

<sup>40</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, Northeast Fisheries Science Center, 2023. EM Reviewer Guidance Document.

<sup>41</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2021. 2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Electronic Monitoring Service Plan Guidelines.

<sup>42</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Title 50: Wildlife and Fisheries: Chapter VI Fishery Conservation and Management, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce: Part 635: Atlantic Highly Migratory Species.

<sup>43</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. 2024 Electronic Monitoring (EM) Vessel Monitoring Plan (VMP).

<sup>44</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Title 50: Wildlife and Fisheries: Chapter VI Fishery Conservation and Management, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce: Part 648: Fisheries of the Northeastern United States.

<sup>45</sup> <https://legislation.govt.nz/regulation/public/2017/0156/latest/DLM7329212.html>

<sup>46</sup> Ministry of Primary Industries, 2019. RFP 18631 On-board Cameras.

<sup>47</sup> Australian Fisheries Management Authority Request for Information (RFI) for exploration of electronic monitoring services.

- b. Aperçu du programme de ME australien (2020; [lien](#))<sup>48</sup> et un court dépliant destiné aux équipages et aux armateurs de bateaux de pêche décrivant leurs responsabilités dans le cadre du programme de monitoring électronique ([lien](#))<sup>49</sup>

#### H. International Seafood Sustainability Foundation

- a. [Normes minimales de l'ISSF pour les palangriers et les senneurs](#)<sup>50</sup>

---

## FEUILLES DE ROUTE ET TROUSSES D'OUTILS DISPONIBLES DANS LE DOMAINE DU MONITORING ÉLECTRONIQUE

Tout programme de monitoring électronique doit s'appuyer sur des politiques, sur des normes et sur des lignes directrices ainsi que sur des documents de référence, dont l'élaboration nécessite un processus bien structuré, plus communément appelé « feuille de route ». Plusieurs feuilles de route, trousseaux d'outils, recommandations et lignes directrices ont été publiées pour guider l'élaboration d'un programme de monitoring électronique. Aucune de ces feuilles de route n'est identique et la création d'un programme de monitoring électronique sera quelque peu unique pour chaque pêcherie/région/océan. Cependant, ces documents peuvent guider un processus bien structuré d'élaboration d'un programme de ME.

## FEUILLES DE ROUTE

---

- A. Lowman, 2013: [Fisheries Monitoring Roadmap](#)<sup>51</sup>

Bien qu'elle date de plus de dix ans, cette feuille de route offre une vue d'ensemble des principales étapes de l'élaboration d'un programme de monitoring, y compris de monitoring électronique. On y trouve des études approfondies sur des sujets particuliers, notamment les coûts, les points forts des différents outils de monitoring ainsi qu'une série d'études de cas. Ses auteurs soulignent l'importance de la consultation des parties concernées tout au long du processus d'élaboration du programme de monitoring. Le document est axé sur l'Amérique du Nord, ce qui correspond à la région du programme pilote de monitoring électronique à l'époque de sa publication. Il est également axé sur les processus et n'entre donc pas dans les détails de certains éléments du programme (par exemple,

---

<sup>48</sup> Australian Fisheries Management Authority, 2020. Australian Fisheries Management Authority Electronic Monitoring Program: Program Overview June 2020.

<sup>49</sup> Australian Fisheries Management Authority, 2023. Your E-Monitoring Responsibilities.

<sup>50</sup> International Seafood Sustainability Foundation, 2022. Minimum Standards for Electronic Monitoring Systems in Tropical Tuna Purse Seine and Longline Fisheries,

<sup>51</sup> Lowman, DM, R Fisher, MC Holliday, SA McTee, and S Stebbins. 2013. Fishery Monitoring Roadmap.

les normes minimales, les plans de monitoring des navires (PMN), les spécifications des données, les agréments des fournisseurs de services de monitoring électronique, etc.)

B. Environmental defense fund (EDF) : [EM Design Manual](#)<sup>52</sup>

Ce document fournit une vue d'ensemble des étapes du processus d'élaboration d'un programme de monitoring électronique. Il souligne fortement l'importance de la consultation des parties concernées ainsi que l'importance de mettre en place des structures de gouvernance appropriées couvrant tous les aspects du programme. Le manuel est accompagné d'une feuille de calcul permettant d'estimer le coût d'un programme de monitoring électronique. On y trouve également des résumés d'une page de 20 projets pilotes/programmes de monitoring électronique. Comme la feuille de route de monitoring électronique des pêches, ce document présente une vue générale des étapes du processus. À l'exception du calculateur de coûts, le manuel de conception d'un programme de monitoring électronique n'entre pas dans les détails des choix à faire.

C. Pew : [EM Roadmap for RFMOs](#)<sup>53</sup>

Cette feuille de route a été l'une des premières à s'intéresser à l'élaboration d'un programme de monitoring électronique des pêches géré par les ORGP. Il applique au contexte multinational de la pêche au thon les orientations antérieures des feuilles de route de monitoring électronique et se penche sur certains aspects détaillés de la conception et de la gouvernance d'un programme de monitoring électronique.

D. NOAA, 2023. [Roadmap for EM Implementation in the Pacific Islands Region](#)<sup>54</sup>

Cette feuille de route donne un aperçu de l'application d'une feuille de route de monitoring électronique pour les pêcheries pélagiques à la palangre dans les îles américaines du Pacifique. Des systèmes de monitoring électronique sont testés sur des navires de pêche de cette région depuis 2017. Cette feuille de route fournit des informations contextuelles sur les pêcheries et les objectifs du monitoring ainsi que sur les prochaines étapes clés du processus de développement et soulève des questions relatives à la conception qui méritent des réponses.

---

<sup>52</sup> Fujita, R., C. Cusack, R. Karasik, and H. Takade-Heumacher (2018). Designing and Implementing Electronic Monitoring Systems for Fisheries: A Supplement to the Catch Share Design Manual. Environmental Defense Fund, San Francisco. 63 pages.

<sup>53</sup> Michelin, M, NM Sarto, R Gillett. 2020. Roadmap for Electronic Monitoring in RFMOs.

<sup>54</sup> Fitzgerald, C. 2023. Roadmap for the Potential Future Implementation of Electronic Monitoring in the Pacific Islands Region. National Oceanic and Atmospheric Administration: Pacific Islands Regional Office

A. FAO : [Le monitoring électronique dans l'industrie de la pêche au thon](#)<sup>55</sup>

Résumé détaillé et enseignements tirés de deux essais de monitoring électronique dans l'industrie de la pêche au thon au Ghana et à Fidji.

B. CEA Consulting, 2021 : [Recommandations pour la conception d'un programme de monitoring électronique et la gestion d'un appel de propositions](#)<sup>56</sup>

Ce document fournit des conseils d'un groupe de fournisseurs de services de ME sur la rédaction de demandes de propositions et de recommandations concernant la conception générale d'un programme de monitoring électronique.

C. [Compte rendu de la réunion 2022 du WGTIFD du CIEM](#)<sup>57</sup>

Ce document est la synthèse des travaux de 2022 du groupe de travail sur l'intégration des technologies pour les données dépendantes de la pêche (WGTIFD) du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM). Ce groupe est constitué de fonctionnaires, de scientifiques, de fournisseurs de services de monitoring électronique et d'ONG. Le rapport 2022 comprend six courtes études de cas sur la mise en œuvre d'un programme de ME et explore une variété de sujets liés au ME (aspects juridiques et politiques, transmission et stockage des données, gestion des attentes des parties concernées, suivi des événements de dérapage, examens vidéo, PMN, appels de propositions, normes de données, intégration et processus d'acceptation des données).

D. The Nature Conservancy (TNC) : [Trousse d'outils pour un programme de monitoring électronique](#)<sup>58</sup>

Document concis présentant un résumé des principales étapes et des points de décision dans la conception d'un programme de monitoring électronique.

---

<sup>55</sup> Stobberup, K, et al. 2021. Electronic monitoring in tuna fisheries - Strengthening monitoring and compliance in the context of two developing states.

<sup>56</sup> CEA Consulting, 2021. Recommendations for electronic monitoring program design and requests for proposal.

<sup>57</sup> ICES. 2023. Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WGTIFD; résultats de la réunion de 2022).

<sup>58</sup> The Nature Conservancy, 2018. Electronic Monitoring Program Toolkit A Guide for Designing and Implementing Electronic Monitoring Programs.



E. CIATT, 2022 : [Considérations concernant la gestion d'un système de monitoring électronique](#)<sup>59</sup>

Ce document a été produit en prévision d'un atelier de la CIATT sur les systèmes de monitoring électronique dans l'océan Pacifique oriental, qui a eu lieu en avril 2022. On y trouve des recommandations et des points de discussion sur plusieurs sujets (coordination et compatibilité des données de ME avec d'autres programmes de collecte de données, confidentialité des enregistrements et des données de ME, respect des normes de ME, équipements de ME, couverture des systèmes de ME, taux d'examen de ces systèmes, etc.).

F. CTOI, 2020 : [Normes minimales pour la conception et la mise en œuvre de systèmes de monitoring électronique sur les navires de pêche au thon de l'océan Indien](#)<sup>60</sup>

Ébauche de normes de monitoring électronique datant de 2020 à l'origine des normes de monitoring électronique adoptées par la CTOI en 2023.

G. ACAP : [Lignes directrices sur les systèmes de monitoring électronique dans l'industrie de la pêche](#)<sup>61</sup>

Rapport associé à l'Accord sur la conservation des albatros et des pétrels (ACAP) qui présente des lignes directrices pour les systèmes de monitoring électronique destinés à la surveillance des interactions avec les oiseaux de mer. Le rapport comprend des annexes détaillées sur les champs de données essentiels et souhaitables concernant les interactions avec les oiseaux de mer, un protocole de collecte de ces champs de données et une évaluation de la possibilité de collecter les champs de données à l'aide d'appareils de monitoring électronique.

H. Pew : Trousses d'outils et FAQ – [5 considérations essentielles pour la conception d'un programme de ME](#)<sup>62</sup>

Série de trousses d'outils et de FAQ dérivées du rapport 2021 de CEA Consulting, « [EM Roadmap for RFMOs](#) ». On y trouve des aperçus très concis et digestes des principaux aspects de la conception d'un programme de monitoring électronique.

---

<sup>59</sup> Commission interaméricaine sur le thon tropical, 2022. Workshop of an Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: EMS Management Considerations. Document EMS-03-01.

<sup>60</sup> H. Murua, F. Fiorellato, J. Ruiz, E. Chassot, V. Restrepo. 2020. Minimum standards for designing and implementing Electronic Monitoring systems in Indian Ocean tuna fisheries. IOTC-2020-SC23-12[E] rev2

<sup>61</sup> Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, 2021. ACAP Guidelines on Fisheries Electronic Monitoring Systems. Submission to CCSBT-TCWG/2210/Info 02

<sup>62</sup> Pew Charitable Trusts, 2020. 5 Key Elements for Designing an Electronic Monitoring Program

A guide to improve oversight by regional fisheries management organizations.

- [Objectifs du programme et taux de couverture des systèmes de monitoring électronique](#)
- [Les systèmes de monitoring électronique efficaces tiennent compte des avis des parties concernées](#)
- [Le monitoring électronique est avantageux pour tous les maillons de la chaîne d'approvisionnement de produits de la mer](#)
- [Conseils pour structurer et évaluer des programmes de monitoring électronique](#)
- [Conseils de gestion de données](#)
- [Conseils pour analyser des données tout en préservant la vie privée](#)

## POINTS CLÉS POUR RÉUSSIR LA CONCEPTION ET LA MISE EN ŒUVRE D'UN PROGRAMME DE MONITORING ÉLECTRONIQUE

Bien que chaque feuille de route ou trousse d'outils pour le développement d'un programme de monitoring électronique soit unique, elles couvrent généralement les phases importantes suivantes : évaluation, conception du programme, préparation de la mise en œuvre, lancement et gestion continue. Ces phases sont décrites séparément ci-dessous.

### I PHASE I – ÉVALUATION

La première phase de l'élaboration d'un programme de monitoring électronique consiste à réunir les parties concernées autour d'une table avec trois objectifs principaux : 1) établissement d'un consensus sur les objectifs de monitoring et de gestion ; 2) choix des approches (outils de monitoring) les plus prometteuses pour atteindre ces objectifs (observateurs humains, appareils de ME, contrôle à quai, suivi des navires) ; 3) mise en place d'un processus de participation de toutes les parties concernées tout au long du cycle de développement du programme de ME.

Cette phase pourrait comprendre les étapes suivantes :

- A. **Consultation des parties concernées.** Déterminez qui doit participer à la conception du programme de ME, mettez en place un processus de consultation de toutes les parties concernées, répertoriez les obstacles potentiels à la participation ou les points de résistance et tentez d'y remédier pour favoriser la participation de tous et l'acceptation du programme de ME. Assurez-vous d'inclure toutes les parties concernées : industrie de la pêche (capitaines, équipages, entreprises), organismes scientifiques, comités de conformité, fournisseurs de services de ME, organisations à but non lucratif, etc. Vous pouvez également sensibiliser le grand public à la nécessité d'améliorer la surveillance et au rôle du monitoring électronique pour répondre à ce besoin.
- B. **Établissement des objectifs de monitoring et de gestion.** Vous devez faire en sorte que les parties concernées se mettent d'accord sur les principaux objectifs de monitoring et de gestion nécessitant une amélioration de la collecte de données ainsi que sur les échéances à respecter pour y parvenir. Il faudra notamment convenir si le monitoring électronique sera utilisé à des fins scientifiques, pour surveiller le respect des règles ou les deux.

- C. **Évaluation d'une variété d'outils de monitoring.** Pensez à évaluer tous les outils de monitoring qui pourraient être utilisés pour collecter les données nécessaires à la réalisation des objectifs et déterminez les utilisations appropriées et rentables des outils de monitoring électronique. Assurez-vous d'examiner comment différentes approches de monitoring pourraient être utilisées de concert pour une collecte de données plus efficace.
- a. Le document IFOMC, 2023 « Proceedings EM Workshop Summary » contient des idées utiles sur l'utilisation de plusieurs approches de monitoring.  
<https://www.ifomc.aq/information/proceedings>
- D. **Évaluation des capacités existantes et des besoins potentiels de développement de capacités.** Une première évaluation des capacités existantes et des possibilités de les améliorer peut alimenter une discussion sur les outils de monitoring qu'il serait viable d'adopter et de mettre en œuvre pour atteindre les objectifs globaux de gestion. Cette évaluation devrait comprendre une exploration des fonctions qui pourraient être confiées à des fournisseurs de services de monitoring électronique ou à d'autres fournisseurs indépendants au lieu d'une exécution en interne par l'organisme de gestion des pêches.
- E. **Évaluation des lacunes et des besoins concernant le cadre législatif et réglementaire.** Une évaluation initiale du cadre législatif et réglementaire existant peut aider à cerner les obstacles potentiels à la conception et à la mise en œuvre d'un programme de ME. Une telle évaluation est particulièrement importante lorsque les réglementations nationales ou sectorielles de gestion des pêches n'ont pas été actualisées depuis longtemps. Par exemple, une loi ou un règlement général exigeant une signature physique pourrait empêcher la transmission électronique de certaines informations importantes pour la conception ou le fonctionnement du programme.
- F. **Exploration des compromis potentiels.** Évaluez les possibilités prometteuses d'amélioration du monitoring et évaluez les compromis que certaines possibilités pourraient exiger (par exemple, le coût, la qualité et l'exhaustivité des données, l'impact sur les opérateurs commerciaux, la flexibilité, etc.). Privilégiez le respect des normes de qualité et la satisfaction rentable des besoins de monitoring, sans nécessairement collecter toutes les données disponibles.
- G. **Évaluation des coûts potentiels et des mécanismes de recouvrement des coûts.** Réalisez une évaluation générale du coût potentiel des solutions les plus prometteuses, vérifiez-en le rapport coût-efficacité et pensez aux mécanismes de recouvrement des coûts (possibilités de financement de certains volets du programme de monitoring).
- H. **Élaboration d'un plan global de monitoring électronique, d'un calendrier et d'une évaluation des possibilités de financement.** Élaborez un plan global de développement de votre programme de monitoring électronique comprenant la planification, une phase pilote, la conception du programme, un calendrier général de mise en place du programme et une évaluation des besoins de financement et de ressources pour chaque étape.

## II. PHASE II – CONCEPTION DU PROGRAMME

Lorsque vous avez obtenu un accord sur les objectifs de gestion ainsi que sur les approches et les outils de monitoring les plus prometteurs pour obtenir les données nécessaires, vous pouvez passer aux détails de la conception de votre programme de monitoring électronique. Durant cette phase, vous prendrez des décisions importantes concernant les données qui seront collectées, les normes et les spécifications du programme, les personnes qui exécuteront les différentes fonctions, la manière dont les données circuleront et les personnes

qui auront des droits d'accès aux différents flux de données. Tout au long de cette phase, vous ne devez pas perdre de vue vos objectifs de gestion globaux ni les coûts et les avantages des décisions de conception (par exemple, quel niveau de précision est suffisant, quelles sont les données essentielles à une bonne gestion par rapport à celles dont l'utilité est secondaire).

Plusieurs approches de mise en œuvre peuvent être envisagées pour chaque élément d'un programme de ME. Chaque choix comporte des compromis, notamment en termes de coûts, qu'il convient d'évaluer pour sélectionner la solution répondant le mieux aux objectifs et aux contraintes du programme de monitoring. Par exemple, il existe une variété d'approches d'examen des enregistrements vidéo, allant du visionnement de 100 % des vidéos (examen de recensement) à l'examen d'un sous-échantillon de vidéos, en passant par l'examen d'une petite fraction des enregistrements de monitoring électronique pour valider les données autodéclarées dans les carnets de bord. L'examen de recensement permet d'obtenir les données les plus complètes et les plus précises, mais cette approche est relativement coûteuse en raison du temps nécessaire au visionnement de toutes les vidéos. En revanche, un sous-échantillonnage et une vérification des carnets de bord fournissent des données à moindre coût, mais ces données risquent d'être moins précises que les données de recensement en fonction de la qualité des carnets de bord, de la taille des échantillons et de la représentativité des échantillons analysés. L'approche d'audit du journal de bord permet de réduire les coûts d'examen des vidéos, car seule une petite partie des vidéos sont visionnées. Cependant, il faut du temps et des ressources pour établir avec les capitaines des navires une norme de déclaration exacte dans les journaux de bord et pour mettre en place les mécanismes opérationnels permettant de comparer avec précision et en temps voulu les données de monitoring électronique avec les données des journaux de bord. Dans certains cas, il n'est pas possible d'obtenir des rapports suffisamment détaillés et précis dans un délai raisonnable (l'[encadré 2](#) présente un aperçu des différents systèmes de transmission et d'analyse des enregistrements de ME).

Dans le contexte d'une ORGP, c'est durant cette phase qu'il faut déterminer comment les fonctions et les éléments du programme de monitoring électronique seront coordonnés ou harmonisés entre les États membres et les structures de l'ORGP. Par exemple, si des normes de monitoring électronique sont fixées au niveau d'une ORGP, quelles sont les structures de gouvernance en place pour garantir que les programmes de monitoring électronique des États membres respectent ces normes et que les données générées par les différents programmes respectent un seuil minimal de qualité ?

C'est au cours de cette phase que de nombreux détails importants du programme de ME seront décidés, de sorte qu'il est essentiel de consulter et de communiquer avec les parties concernées afin que le programme soit bien conçu et qu'il recueille l'adhésion de tous.

ENCADRÉ 2. APPROCHES POSSIBLES DE TRANSMISSION ET D'ANALYSE D'ENREGISTREMENTS DE ME

Transmission des enregistrements de monitoring électronique	Approches d'analyse des enregistrements de monitoring électronique
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Retrait physique des disques durs.</b> Méthode standard de transmission dans l'industrie de la pêche au thon. Peut être envoyé par la poste au CCD, mais il est également possible de téléverser les données sur le cloud à partir d'un bureau local.</li> <li>● <b>WiFi.</b> La viabilité de ce choix dépend de la bande passante et du coût du WiFi dans le port, de la durée des sorties de pêche, du volume de données téléversées et du temps passé dans le port entre les sorties.</li> <li>● <b>Réseaux de téléphonie mobile.</b> La viabilité de ce choix dépend du volume de données, de la largeur de bande du réseau, de la couverture du réseau, du coût des données, du temps passé dans le rayon d'action du réseau et du volume de données à téléverser.</li> <li>● <b>Satellites.</b> Traditionnellement, cette solution n'est rentable que pour la transmission de petits volumes de données (par exemple, des fichiers texte, des photos). Il est cependant possible que des technologies émergentes (par exemple Starlink) rendent viable le transfert de fichiers vidéo plus longs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Recensement.</b> Des enregistrements de monitoring électronique sont générés et analysés pour tous les événements de pêche (examen à 100 %). Cette approche est très précise, mais coûteuse. Elle pourrait s'avérer particulièrement utile au cours de la phase pilote du développement du programme de monitoring électronique, afin d'obtenir une base de référence claire et précise permettant d'élaborer une approche analytique pour la mise en œuvre complète du programme ainsi que de comparer les observations du monitoring électronique et celles des observateurs humains, ce qui pourrait mettre en évidence les éléments de données que le monitoring électronique peut recueillir avec exactitude. Elle peut également être appropriée si l'un des principaux objectifs du programme est de détecter des événements rares.</li> <li>● <b>Échantillonnage.</b> Des enregistrements de monitoring électronique générés pour toutes les activités, mais seulement certains de ces enregistrements sont visionnés et extrapolés pour estimer l'ensemble des activités de pêche. La précision de l'échantillonnage dépend de la fréquence des événements (écart-type faible pour les espèces fréquemment capturées, mais élevé pour les événements rares). Le document <a href="#">Pierre, 2022</a> contient des informations plus détaillées sur les taux de visionnement.</li> <li>● <b>Audit des journaux de bord.</b> Des enregistrements de monitoring électronique sont générés en vue d'analyser les activités, dont un petit échantillon est examiné et comparé aux journaux de bord. Si les données concordent étroitement, le journal de bord est accepté pour les données des activités de pêche. Une approche de gestion des risques pourrait renforcer le programme d'audit des journaux de bord.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Utilisation du ME avec d'autres outils de collecte de données.</b> Exemple : utilisation du ME pour s'assurer qu'il n'y a pas de rejets en mer, ou utilisation du contrôle à quai pour collecter des données sur les captures</li> <li>● <b>IA à terre.</b> L'intelligence artificielle (IA) peut être utilisée avec n'importe laquelle des approches ci-dessus pour optimiser les analyses. Par exemple, dans les pêcheries 1x1 (p. ex., palangriers), l'IA peut réduire les délais d'examen en permettant aux inspecteurs de passer directement aux segments où il y a de l'activité sur le pont ou du poisson capturé.</li> <li>● <b>Analyses avec IA sur le vif.</b> Approche émergente visant à détecter les événements potentiellement préoccupants, comprenant une transmission de données à terre en vue d'un examen immédiat. Cette approche peut intervenir en complément de l'une ou l'autre des approches ci-dessus.</li> </ul>
--	---

Voici les principales étapes de cette phase d'élaboration d'un programme de ME.

- A. **Détermination des besoins de données** pour atteindre les objectifs généraux de gestion. Cette étape peut généralement s'appuyer sur les champs de données/exigences en vigueur dans une filière de pêche.
  - a. Exemple : [Projet de normes minimales de champ de données des CCD pour le monitoring électronique des palangriers](#)<sup>63</sup>
- B. **Définition d'une approche globale pour l'utilisation des données de monitoring électronique**, y compris :
  - a. Collecte directe de données ou utilisation du ME pour améliorer d'autres méthodes de collecte de données (par exemple, audit des journaux de bord, contrôle des rejets par ME associé à des contrôles à quai).

---

<sup>63</sup> Secretariat of the Pacific Community: Data Collection Committee, 2020. Draft DCC Longline EM minimum data field standards (version CCD-Novembre 2020).

- C. **Élaboration de politiques et de documents directeurs** définissant le but et la structure du programme, les fonctions et les responsabilités des parties concernées, les processus et les procédures de mise en œuvre et de fonctionnement du programme, les droits et les obligations financières des différentes parties concernées, les normes, les règles et les exigences applicables à toutes les composantes du programme, etc. Les points clés ci-dessous pourraient alors être pris en considération.
- a. Définition des normes, des spécifications et des procédures du programme, y compris pour :
- i. **Les systèmes de monitoring électronique** (description de tous les composants du navire permettant l'acquisition et la communication des enregistrements de ME, conformément aux politiques du programme de ME). Les composants du système de monitoring électronique embarqué comprennent généralement un centre de commande, une interface utilisateur, des caméras, un dispositif de géolocalisation, une alimentation électrique sans coupure, des capteurs et un poste de communication. Les normes et les procédures doivent également préciser à quel moment le système de monitoring électronique doit être opérationnel et enregistrer des données. Ensemble, ces éléments permettent de collecter les informations nécessaires, y compris sur l'état du système, aux objectifs de gestion et d'application des règles de pêche.
  - ii. **Un centre de contrôle des données (CCD)** ayant accès à des plateformes logicielles permettant d'analyser les enregistrements de ME provenant des navires et de générer des données de ME traitées par des analystes de ME. Les CCD et leurs analystes peuvent servir un seul gouvernement membre, une sous-région ou tous les membres d'une ORGP. Ils peuvent également être administrés par des membres individuels, un organisme sous-régional ou régional ou même un fournisseur indépendant (entreprise commerciale).
  - iii. **Un protocole de transmission des enregistrements de ME** définissant la manière dont les enregistrements de ME sont transférés d'un navire à un CCD ainsi que toutes les exigences connexes de sécurité, de confidentialité et de chaîne de conservation. On notera que les progrès technologiques sont appelés à modifier la manière dont les enregistrements de ME sont transférés des navires vers les CCD (disques durs, téléphonie mobile, Wi-Fi, satellites, etc.). Ce point illustre l'importance d'avoir des normes permettant une certaine flexibilité technologique.
  - iv. **Un protocole d'examen des enregistrements de ME** comprenant les éléments suivants :
    1. Détermination de la proportion des enregistrements de ME qui seront examinés.
    2. Si le protocole prévoit l'examen de sous-échantillons d'enregistrements de ME, définition du processus de sélection des sous-échantillons (par exemple, aléatoire, selon les risques).
    3. Détermination des données collectées lors de l'examen des enregistrements vidéo, y compris la syntaxe et les unités de mesure.

- a. Voir le document intitulé « Northeast Multispecies Fishery EM Reviewer Guidance » (en anglais) ([lien](#); voir les détails sur les champs de données en page 47).<sup>64</sup>
    - b. Voir la section 9 des résultats 2022 du WGTIFD du CIEM ([lien](#))<sup>65</sup>
  - 4. Des protocoles pour la collecte de données à partir des enregistrements vidéo (par exemple, comment mesurer le temps au début d'une série).
- v. **Des exigences de formation des analystes de ME** afin de s'assurer que ces analystes respectent des normes minimales de compétence.
  - 1. Le compte rendu de la réunion de décembre 2023 de la CIATT contient une brève discussion sur la formation des analystes de ME. ([lien](#))<sup>66</sup>
- vi. **Des mécanismes d'assurance qualité**, y compris la possibilité d'un examen des enregistrements de ME par un tiers pour garantir la qualité des données.
- vii. **Des moyens de transmission des données analysées aux utilisateurs finaux** (p. ex., API)
  - 1. Voir la section 9 des résultats 2022 du WGTIFD du CIEM ([lien](#))<sup>67</sup>
- viii. **Des exigences de conservation** des enregistrements et des données de monitoring électronique, par exemple, quelles données, pendant combien de temps, où et sous quelle forme (vidéo compressée, stockage de données à froid ou à chaud, etc.).
  - 1. Voir la politique de la NOAA (É.-U.) sur la conservation des données de ME ([lien](#))<sup>68</sup>
- ix. **Des protocoles de sécurité et d'intégrité des données**, y compris des exigences de chiffrement des données et des mécanismes de protection contre les pertes de données.

---

<sup>64</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration: Northeast Fisheries Science Center, 2023. Electronic Monitoring Audit Model Program Reviewer Guidance Manual: Video Review Protocols for Multispecies SectorTrips 5/1/2023 to 4/30/2024.

<sup>65</sup> ICES. 2023. Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WGTIFD; résultats de la réunion de 2022).

<sup>66</sup> CIATT, 2023. Workshop of an Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: Standards for an EMS in the EPO 6TH Meeting.

<sup>67</sup> Ibid

<sup>68</sup> U.S. Department of Commerce, National Oceanic & Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, 2020. Third-party Minimum Data Retention Period in Electronic Monitoring Programs for Federally Managed U.S. Fisheries.



- x. **Des obligations imposées au capitaine et à l'équipage** des navires et leur intégration dans un **plan de monitoring du navire**, y compris des arbres de décision concernant les obligations du navire en cas de dysfonctionnement du système de monitoring électronique.
  - 1. NOAA, 2021: [US West Coast Vessel Monitoring Plan Guidelines](#)<sup>69</sup>
  - 2. NOAA, 2017: [Plan de monitoring des navires du Conseil de gestion des pêches du Pacifique Nord](#)<sup>70</sup>
  
- xi. Un **mécanisme d'agrément des systèmes de ME** (pour que le programme repose sur des enregistrements de qualité et des données pertinentes). Ce mécanisme devrait exiger que toute personne fournissant des services de monitoring électronique soit indépendante et n'ait aucun conflit d'intérêts avec toute entité de pêche à laquelle elle fournit des services. Au moins trois modèles seraient susceptibles de répondre à ce besoin (voir la section [Agrément des systèmes de ME](#) ci-dessous).
  - 1. Les normes américaines [50 CFR 648.87\(b\)\(4\)](#) et [50 CFR 648.87\(b\)\(5\)](#) constituent de bons exemples de mécanismes d'agrément des fournisseurs de services de ME.<sup>71</sup>
  - 2. La norme américaine [648.11\(h\)\(6\)](#) contient un exemple de définition du concept de conflit d'intérêts qui interdirait à une entité de fournir des services de ME.<sup>72</sup>
  
- b. **Définition des fonctions et des responsabilités des différents intervenants.** Dans le contexte d'une ORGP, il faut définir la manière dont les fonctions seront harmonisées entre les États membres et les organes de l'ORGP. (voir la section [Scénarios de gouvernance d'un programme de ME](#))
  - i. Vous devez ensuite déterminer les fonctions qui seront réalisées en interne par l'organisme de réglementation et celles qui seront confiées à des fournisseurs externes ainsi que des modalités de coordination entre ces entités (voir la section [Scénarios de gouvernance d'un programme de ME](#))

---

<sup>69</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2021. 2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Vessel Monitoring Plan Guidelines.

<sup>70</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2017. 2017 Electronic Monitoring (EM) Cooperative Research Program - Vessel Monitoring Plan.

<sup>71</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Title 50: Wildlife and Fisheries: Chapter VI Fishery Conservation and Management, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce: Part 648: Fisheries of the Northeastern United States.

<sup>72</sup> Ibid.

## DÉFINITION DES DROITS D'ACCÈS ET DE PROPRIÉTÉ DES ENREGISTREMENTS DE ME ET DES DONNÉES ANALYSÉES

---

La structure multinationale des pêches gérées par des ORGPt complique les débats par rapport aux pêches gérées par un seul pays. Par exemple, quels seront les droits d'accès des différentes parties (p. ex. l'État du pavillon, l'État membre) aux enregistrements de ME d'une sortie effectuée dans plusieurs ZEE et en haute mer et qui aura la responsabilité d'examiner ces enregistrements de ME et de générer des données de ME ? Les enregistrements de ME d'une sortie dans plusieurs zones devront-ils être scindés et, dans l'affirmative, qui sera responsable de cette scission ?

- a. Quelles parties seront autorisées à accéder aux enregistrements de ME (incluant les vidéos) ?
- b. Quelles parties seront autorisées à accéder aux données de ME (c'est-à-dire aux enregistrements analysés) et à quel niveau d'agrégation ?
- c. Quelles lignes directrices/exigences de protection de la vie privée/confidentialité s'appliqueront aux transferts de données analysées de monitoring électronique ? Certaines de ces lignes directrices existent déjà pour les données des observateurs humains utilisées dans les ORGP et pourraient être référencées ou étendues aux données du monitoring électronique.
  - i. Voir [Environmental Defense Fund, 2020](#) pour plus de détails.<sup>73</sup>
  - ii. Voir [Kate Wing, 2019](#) pour plus de détails.<sup>74</sup>
- d. Quelle partie sera responsable de l'examen des enregistrements de ME pour les différents types de sorties de pêche ?

### D. Définition d'une structure de financement pour le programme de monitoring électronique

- a. Envisagez des sources de financement public et des mécanismes de recouvrement de coûts.
  - i. Voir le document de la NOAA (États-Unis) « Cost Allocation in Electronic Monitoring Programs for Federally Managed Fisheries » ([lien](#))<sup>75</sup>
  - ii. Voir le document de l'AFMA (Australia Fisheries Management Authority) « Cost Recovery implementation Statement 2021-2022 » ([lien](#))<sup>76</sup>
  - iii. Voir le document de la société MRAG « Cost Recovery Guidelines for Electronic Monitoring Services » ([lien](#))<sup>77</sup>

---

<sup>73</sup> Westfall, Katie, et al. 2020. Electronic Technologies and Data Policy for U.S. Fisheries: Key Topics, Barriers, and Opportunities.

<sup>74</sup> Wing, K, E Franke, J Sullivan, 2019. EM Data Sharing WORKSHOP Background Document.

<sup>75</sup> U.S. Department of Commerce, National Oceanic & Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, 2019. Cost Allocation in Electronic Monitoring Programs for Federally Managed U.S. Fisheries.

<sup>76</sup> Australian Fisheries Management Authority, 2022. Cost Recovery Implementation Statement.

<sup>77</sup> MRAG Asia Pacific, 2018. Cost Recovery Guidelines for Electronic Monitoring Services.

### III. PHASE III – PRÉPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE ET HARMONISATION DES POLITIQUES/RÉGLEMENTATIONS

Après la phase de conception du programme, l'étape suivante consiste à en préparer la mise en œuvre. Durant cette phase, il faut s'assurer que tout est prêt pour la mise en œuvre du programme de monitoring électronique, y compris le cadre politique et réglementaire, l'adhésion de l'industrie de la pêche et les ressources humaines nécessaires à l'exécution du programme. Une mise en œuvre préliminaire du programme à petite échelle peut s'avérer utile pour tester les systèmes et s'assurer qu'ils sont prêts pour une mise en œuvre à grande échelle.

Dans le contexte multinational des ORGPt, une coordination réfléchie entre les différentes parties concernées sera nécessaire pour détecter, communiquer et combler toute lacune susceptible d'empêcher une mise en œuvre efficace du programme de monitoring électronique.

- A. Déterminez si de nouvelles politiques globales sont nécessaires (par exemple, des mandats de monitoring/ME, des lignes directrices pour le recouvrement des coûts, des exigences de stockage des données).
  - a. Des exemples de mise à niveau de politiques sont disponibles dans [NOAA](#).<sup>78</sup>
- B. Déterminez si le cadre réglementaire associé aux politiques doit être actualisé pour le programme de monitoring électronique (p. ex., de nouvelles mesures de conservation et de gestion).
- C. Élaborez et testez des systèmes de transfert et de stockage des enregistrements et des données de monitoring électronique à l'aide d'ensembles de données factices ou de données pilotes.
- D. Élaborez des formulaires de données harmonisés pour le monitoring électronique afin que toutes les parties soumettent leurs données dans le même format.
- E. Élaborez un plan d'investissement et de ressources humaines pour la mise en œuvre du programme de monitoring électronique (p. ex., analystes de monitoring électronique, techniciens de données, gestionnaire de programme).
- F. Créez des guides et du matériel de formation.
  - a. Créez du matériel de formation pour les analystes de ME.
  - b. Créez des manuels pour les examinateurs d'enregistrements de ME
    - i. Voir l'exemple dans « US Northeast »<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Electronic Monitoring. <https://www.fisheries.noaa.gov/national/fisheries-observers/electronic-monitoring>. Vu en décembre 2023.

<sup>79</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration: Northeast Fisheries Science Center, 2023. EM Reviewer Guidance Document.

G. Communiquez régulièrement avec les intervenants de l'industrie de la pêche et les autres parties concernées.

H. Pensez à proposer des mesures incitatives pour encourager la participation des premiers utilisateurs.

#### IV. PHASE IV – MISE EN ŒUVRE ET LANCEMENT

Cette phase est celle de la mise en œuvre à grande échelle du programme de monitoring électronique des pêches. Durant cette phase, les appels d'offres sont lancés, les systèmes sont installés, les premières vidéos sont examinées et tous les composants du programme de ME commencent à fonctionner. Cette phase sera parsemée de difficultés et de défis, qui nécessiteront une gestion attentive, des améliorations et des dépannages jusqu'à ce que le programme atteigne un état stable.

- A. Communiquez régulièrement avec les intervenants de l'industrie de la pêche et les autres parties concernées.
- B. Lancez un appel de propositions et procédez à l'acquisition de matériel ME et, si vous le souhaitez, faites appel à des fournisseurs tiers de services de monitoring électronique.
  - a. Voir les recommandations sur les appels de propositions dans [CEA Consulting, 2021](#).<sup>80</sup>
  - b. Voir la liste d'appels de propositions et de contacts de projets dans [ICES WGTIFD](#) (Annexe 3).<sup>81</sup>
- C. Envisagez un appel de propositions et le recours aux services d'un cabinet d'audit ou l'élaboration d'une procédure d'audit interne.
- D. Mettez en œuvre un plan de ressources humaines afin de garantir une dotation en personnel appropriée pour la gestion et le fonctionnement du programme.
- E. Organisez l'installation des équipements de ME sur les navires et commencez à collecter et à examiner les enregistrements de ME ainsi qu'à communiquer les données de ME.
- F. Recueillez et répondez aux commentaires des parties concernées concernant le programme et ses résultats. Pensez à définir et à mettre en place plusieurs boucles de rétroaction, par exemple :
  - 1. Rétroactions des analystes de ME vers les navires pour indiquer s'ils respectent les consignes (p. ex., essuyage des lentilles) et les exigences de manipulation des prises ;
  - 2. Rétroactions des gestionnaires de programme aux prestataires de services de ME concernant les résultats (p. ex., qualité des données/vidéos, temps de fonctionnement du système, qualité/rapidité des services sur le terrain) ;

---

<sup>80</sup> CEA Consulting, 2021. Recommendations for electronic monitoring program design and requests for proposal: Guidance from Electronic Monitoring Service Providers

<sup>81</sup> ICES. 2023. Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WGTIFD; résultats de la réunion de 2022).

3. Rétroactions des navires aux responsables du programme de monitoring électronique sur les difficultés opérationnelles et les possibilités d'amélioration de l'efficacité ;
4. Rétroactions des membres, des États de pavillon et des ORGP sur la structure générale et les résultats du programme.

## V. PHASE V – GESTION ET AMÉLIORATIONS CONTINUES

Une fois lancé et après les premiers ajustements, le programme doit faire l'objet d'un suivi permanent afin de vérifier s'il permet d'atteindre les objectifs de gestion souhaités à un coût raisonnable. Quelle que soit la rigueur de la planification, la mise en œuvre du programme se heurtera forcément à des difficultés imprévues qu'il faudra résoudre. L'expérience de la mise en œuvre du programme révélera également des possibilités d'améliorer les processus et la qualité des données, et même des possibilités de réduction de coûts. À plus long terme, le programme devra faire l'objet d'examen réguliers en collaboration avec d'autres programmes semblables afin de déterminer s'il existe de nouvelles technologies ou approches susceptibles d'en améliorer le fonctionnement, de réduire les coûts et d'accroître les données produites pour une meilleure gestion des pêches.

Dans le contexte d'une ORGP, la gouvernance devra être soigneusement planifiée afin que les programmes de monitoring électronique et les données qu'ils généreront permettent d'atteindre les objectifs établis. Cette structure dépendra du scénario choisi pour l'élaboration du programme de monitoring électronique. Par exemple, si une ORGP fixe des normes pour un programme de monitoring électronique, mais que les États membres élaborent et mettent en œuvre leurs propres programmes de monitoring électronique en fonction de ces normes, des mécanismes doivent être mis en place pour s'assurer que ces programmes respectent les normes établies. Ces mécanismes de contrôle sont essentiels pour que les règles soient équitables partout sur le territoire de l'ORGP.

En outre, une structure de gouvernance doit être mise en place pour permettre l'évolution du programme global de monitoring électronique. Cette structure devrait inclure un processus d'examen régulier des résultats financiers du programme mettant en évidence les possibilités de réduction des coûts, les résultats des mécanismes de financement/recouvrement des coûts et une analyse de la viabilité financière du programme.

## SCÉNARIOS DE GOUVERNANCE D'UN PROGRAMME DE ME

Lors de la mise en place d'une structure de gouvernance d'un programme de ME à grande échelle, il faut définir la manière dont le programme sera organisé et mis en œuvre du point de vue de l'ORGP. La feuille de route pour la mise en œuvre d'une stratégie de monitoring électronique dans les ORGP proposée par Pew et CEA 2020 résume succinctement le panorama diversifié de possibilités techniques et fournit un tableau clair des principaux avantages et défis de ces possibilités.

*« Plusieurs structures peuvent être utilisées pour les programmes de monitoring électronique des pêches internationales, notamment un programme à l'échelle de l'ORGP, des programmes individuels par pays, des programmes sous-régionaux et des programmes nationaux avec des volets multinationaux. Chacune a ses avantages et ses inconvénients, mais au fond, le choix dépend de l'histoire de la gestion des pêches, de la géographie et des interactions politiques dans la région. Par exemple, si une région a déjà bénéficié d'un réseau efficace d'observateurs nationaux, il est possible que les pays de cette région désirent conserver un modèle semblable pour leur programme de monitoring électronique.*

*Un programme de monitoring électronique à l'échelle de l'ORGP pourrait être approprié si la région a l'expérience d'un programme d'observateurs (comme le programme régional d'observateurs pour les transbordements en mer de la CICTA) ou si une grande partie de la pêche au thon se déroule en haute mer (comme dans l'océan Indien). La préférence pour un programme à l'échelle de l'ORGP plutôt que pour des programmes nationaux est également influencée par les relations entre les États côtiers et les pays pratiquant la pêche en eaux lointaines (DWFN en anglais). Lorsque des DWFN ont une influence considérable au sein des ORGP, il est possible qu'un État côtier préfère un programme national lui permettant d'exercer un contrôle beaucoup plus important sur le fonctionnement du système et la gestion des données de monitoring électronique.*

*Il est également possible que plusieurs pays souhaitent mettre en commun certains volets de leur programme de monitoring électronique dans le cadre d'une structure sous-régionale (p. ex., un centre commun d'examen des enregistrements vidéo<sup>82</sup>). Dans le cas d'une structure reposant sur des programmes nationaux de ME, il existe deux variantes principales pour le traitement des pêches en haute mer. La première est de confier à l'ORGP la couverture des pêches en haute mer. L'autre consiste à s'en remettre aux États de pavillon pour le monitoring électronique de leurs navires lorsqu'ils pêchent dans ces zones.<sup>83</sup>*

*Certains des avantages et des défis à relever pour chaque type de structure de ME sont présentés dans le [tableau 3](#) [ci-dessous]. »<sup>84</sup>*

---

<sup>82</sup> L'expression « centre d'examen des enregistrements vidéo » est un équivalent de « centre de contrôle des données » (CCD).

<sup>83</sup> Il existe potentiellement une troisième option possible dans certaines régions, comme dans l'océan Pacifique occidental et central (OPOC), où une entité sous-régionale (par exemple, les parties de l'Accord de Nauru (PAN) ou la Forum Fisheries Agency (FFA)) pourrait accueillir un CCD chargé d'examiner les enregistrements de monitoring électronique en haute mer des navires titulaires d'une licence qui opèrent dans les eaux de l'entité sous-régionale.

<sup>84</sup> Michelin, Sarto, & Gillett (2020) [Roadmap for Electronic Monitoring in RFMOs](#), pg. 13

**Tableau 3. Avantages et défis des différentes structures de monitoring électronique**

<b>Structure de programme</b>	<b>Avantages</b>	<b>Défis à relever</b>
<b>1. Programme régional de l'ORGP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformité dans la région, avec une qualité constante des données</li> <li>• Les navires peuvent utiliser le même système dans toutes les ZEE de la région</li> <li>• Économies d'échelle lors de la mise en place du programme et pour l'examen des vidéos</li> <li>• Approche utile pour les petits pays et les pays percevant peu de droits de pêche qui n'ont pas les moyens de financer leur propre programme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ORGP bougent très lentement ; la mise en place d'un programme peut prendre du temps.</li> <li>• Il est possible que des États côtiers s'inquiètent de l'influence trop grande des pays pratiquant la pêche lointaine au sein de l'ORGP.</li> <li>• Il est possible que l'ORGP n'ait pas suffisamment de capacités techniques et financières qu'elle ne soit pas en mesure de mobiliser les fonds nécessaires.</li> <li>• Le programme de monitoring électronique devra couvrir de nombreux pays et un vaste territoire.</li> <li>• Problèmes de propriété et d'utilisation des données</li> <li>• Les pays disposant de revenus substantiels provenant des droits de pêche peuvent souhaiter développer et financer leurs propres programmes indépendants.</li> </ul>
<b>2. Programmes nationaux des États côtiers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas ou peu de négociations au sein de l'ORGP susceptibles de ralentir le processus, car les États côtiers peuvent imposer les conditions d'accès aux navires étrangers.</li> <li>• Plus facile à mettre en œuvre qu'un vaste programme de ME couvrant plusieurs ZEE.</li> <li>• Les États côtiers pourraient être plus enclins à soutenir cette structure qu'un programme géré par l'ORGP.</li> <li>• Les États côtiers peuvent contrôler leurs propres données.</li> <li>• Création d'emplois locaux.</li> <li>• Possibilité que le programme soit conçu pour répondre aux besoins de la flotte de pêche locale et d'autres parties concernées.</li> <li>• Convient particulièrement bien où il existe des institutions régionales fortes pour aider les États côtiers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cette approche plaît généralement moins aux pays pratiquant la pêche lointaine, car ils ont moins d'influence que dans un programme géré par l'ORGP.</li> <li>• Moins d'économies d'échelle et coûts de démarrage plus élevés, puisque chaque pays doit créer son propre programme.</li> <li>• Peut déboucher sur des programmes disparates ayant des niveaux de financement et des capacités variables.</li> <li>• Problèmes potentiels d'interopérabilité entre les zones (p. ex., navire équipé d'un système SatLink pour une zone, mais qui pêche dans une autre ZEE dont le centre d'examen ne peut visionner que des vidéos en format Archipelago).</li> <li>• Nécessité d'une convention entre les États membres et l'ORGP sur la manière de traiter les données provenant de sorties de pêche dans plusieurs zones.</li> <li>• Nécessité d'élaborer un mécanisme pour couvrir les pêches en haute mer (p. ex., continuer la couverture de la haute mer par les ORGP ou rendre les États de pavillon responsables du ME en haute mer).</li> </ul>

Conformément aux résultats de consultations de diverses parties concernées en 2023 concernant les voies de mise en œuvre présentant le plus grand intérêt, le présent document de ressources techniques se concentre sur trois principaux scénarios de mise en œuvre :

- Le scénario A décrit les choix possibles pour une structure de gouvernance centralisée.
- Le scénario B décrit les choix possibles pour une structure de gouvernance harmonisée et décentralisée.
- Le scénario C décrit différentes possibilités d'utilisation de fournisseurs indépendants de services de ME qui pourraient convenir dans une structure centralisée ou décentralisée.

L'objectif est de proposer une structure concrète aux nombreuses décisions qui devraient être prises par l'autorité de gouvernance pour mettre en œuvre chaque scénario. Nous avons conscience que les considérations de coût seront certainement un facteur déterminant dans toute discussion sur la structure de n'importe quel programme de monitoring électronique, mais une comparaison détaillée des coûts n'entre pas dans la mission

de ce document technique de référence à vocation mondiale, en raison des spécificités de comptabilisation des coûts propres à chaque région. Un aperçu des considérations de coûts est présenté dans l'[encadré 4](#).

## I SCÉNARIO A : GOUVERNANCE CENTRALISÉE

Dans le cadre de cette structure, une ORGP ou un organisme similaire serait responsable de la mise en œuvre du programme de monitoring électronique pour tous les navires et de l'harmonisation du programme avec d'autres ORGP/organismes régionaux. Parmi les exemples d'harmonisations interrégionales réussies au niveau des ORGP, on peut citer la CTOI et la CICTA pour le programme régional d'observation des transbordements<sup>85</sup> et la CIATT et la CPPCO pour l'approbation réciproque des observateurs en haute mer<sup>86</sup>. Selon ce scénario, le secrétariat de l'ORGP augmenterait ses effectifs (en interne ou par l'intermédiaire d'un fournisseur tiers ; voir le scénario C ci-dessous) afin d'administrer un programme régional de monitoring électronique. L'ensemble des besoins de gouvernance (décrits dans la section [Contexte des besoins de gouvernance](#) au début du document) constituerait une responsabilité centralisée au sein du secrétariat de l'ORGP (ou d'un autre organe régional de gouvernance convenu). Chaque État membre doit alors modifier ses lois et ses politiques nationales afin de permettre une mise en œuvre efficace du programme sur tout le territoire de l'ORGP. L'organe régional de gouvernance pourrait fournir des modèles concernant les lois et les politiques à mettre en œuvre par les différents pays membres. Les avantages et les défis décrits ci-dessus dans le [tableau 3](#) en ce qui concerne la « structure de programme régional de l'ORGP » s'appliquent tous.

## II SCÉNARIO B : GOUVERNANCE DÉCENTRALISÉE ET HARMONISÉE

Selon ce modèle général, l'ORGP fixe des normes minimales pour les éléments des programmes de monitoring électronique et les exigences/résultats concernant les données, tandis que les membres individuels, des groupes de membres ou des organisations sous-régionales sont responsables de la mise en œuvre de programmes qui respectent les normes. Plusieurs possibilités existent pour mettre en place une structure de gouvernance décentralisée et harmonisée, comme le montrent les points 2 et 3 du [tableau 3](#) ci-dessus. Quelle que soit l'entité qui mettra en œuvre et gèrera un programme de monitoring électronique (p. ex., membres individuels d'une ORGP ou parties coopérantes, consortiums de membres d'une ORGP/parties coopérantes ou autres organisations sous-régionales), l'harmonisation entre les programmes au sein d'une ORGP sera essentielle pour parvenir à une gestion efficace des espèces très migratrices et pour instaurer la confiance entre les membres concernant la qualité et la transparence des données. L'harmonisation entre plusieurs ORGP (ou organismes régionaux similaires de gestion des pêches) conserve tout son intérêt dans le cadre de cette structure et relèverait également de la responsabilité du secrétariat des ORGP. Une harmonisation interrégionale présente des nombreux avantages, notamment des économies potentielles grâce à des possibilités d'achat en gros, une réduction des coûts de personnalisation avec les fournisseurs de services de monitoring électronique et des gains d'efficacité pour les navires qui pêchent dans les eaux de plusieurs pays. L'harmonisation permet également d'obtenir une qualité de données uniforme et des structures de données interopérables qui peuvent maximiser les avantages de la gestion des pêches de stocks d'espèces très migratrices (voir l'[encadré 1](#)).

## III SCÉNARIO C : PANORAMA DES FOURNISSEURS DE SERVICES DE ME

À l'intérieur des modèles décrits dans les scénarios A et B, il existe de nombreuses possibilités concernant les éléments de mise en œuvre que les organes de gouvernance peuvent conserver en interne et ceux qui

---

<sup>85</sup> <https://mrag.co.uk/articles/transshipment-regional-observer-programmes>

<sup>86</sup> [Memorandum of Cooperation \(MOC\) on the Cross-Endorsement WCPFC and IATTC Approved Observers when Observing on the High Seas](#) (2011)



peuvent être délégués à des partenaires externes, tels que les fournisseurs de services de monitoring électronique et les pêcheurs.

Plusieurs fournisseurs de services spécialisés de monitoring électronique<sup>87</sup> (voir la [section consacrée aux fournisseurs de services de monitoring électronique](#) ci-dessous) proposent une gamme de matériel, de logiciels et de services pouvant se greffer à un programme de monitoring électronique des pêches, mais on recense également un nombre croissant d'entreprises de pêche qui s'efforcent de développer des technologies de monitoring électronique en interne.<sup>88</sup> Les fournisseurs de services de ME jouent souvent des rôles essentiels et variés dans la mise en œuvre des programmes de ME, de sorte qu'il est important d'avoir une idée générale des possibilités de partenariat avec ceux-ci dès la planification d'un programme de ME. Chacune des formules décrites ici s'applique autant au scénario A qu'au scénario B.

---

## FACTEURS DE DÉCISION POUR LE CHOIX D'UN OU PLUSIEURS FOURNISSEURS DE SERVICES DE ME

- 1) Le programme de ME sera-t-il mis en œuvre avec un seul ou plusieurs fournisseurs pour répondre aux besoins de matériel, de logiciels et de services de ME ?

### MODÈLES À FOURNISSEUR UNIQUE

---

Les responsables du programme peuvent lancer un appel d'offres dans le cadre duquel des fournisseurs de services de ME proposent des solutions clés en main répondant à l'ensemble des besoins du programme. Un fournisseur est ensuite sélectionné comme partenaire de mise en œuvre pour la durée du programme. Tous les navires sont alors équipés du matériel et des logiciels de ce fournisseur. L'appel d'offres pourrait inclure la fourniture de services et/ou de logiciels d'examen des données, mais ces éléments pourraient également rester dissociés du mandat du fournisseur exclusif. S'il n'est pas demandé au fournisseur de remplir tous les rôles requis dans un scénario clé en main, il est fréquent que le logiciel d'examen des données soit inclus dans son mandat, mais que les services d'analyse des données soient exclus de l'appel d'offres. En effet, il est plus probable que l'organisme gestionnaire du programme de ME conserve en interne le personnel d'analyse des enregistrements de ME bruts pour produire des données EM à l'aide d'un logiciel externe plutôt que de créer en interne ce logiciel (voir ci-dessous). Dans le contexte du scénario B, ce sont les programmes nationaux individuels qui concluent une entente avec un fournisseur de services de monitoring électronique pour répondre à leurs besoins individuels, plutôt que de laisser l'ORGP coordonner le recrutement d'un seul fournisseur.

### MODÈLES À PLUSIEURS FOURNISSEURS

---

Les responsables du programme peuvent également choisir d'autoriser l'utilisation de matériel, de logiciels ou de services provenant de plusieurs fournisseurs pour répondre à leurs différents besoins. Dans ce scénario, un mécanisme d'agrément (voir les considérations relatives au système de ME et aux fournisseurs de services, section II) serait utilisé pour s'assurer que tous les équipements répondent aux besoins du

---

<sup>87</sup> EM Service Providers (June 2021) Recommendations for electronic monitoring program design and requests for proposal. ([lien](#))

<sup>88</sup> R. Gillett (Feb 2022) [Luen Thai/ Lian Cheng Case Study](#). Pacific Community Fisheries Newsletter #166

programme. Il sera important de décider si tous les enregistrements provenant des différents systèmes embarqués alimenteront une seule plateforme d'examen, comme l'a fait le Chili, ou si le ou les centres de contrôle des données seront équipés de plusieurs plateformes logicielles d'analyse pour s'adapter aux différentes marques de matériel embarqué, comme l'a fait la NOAA en Nouvelle-Angleterre pour les données de monitoring électronique provenant de plusieurs fournisseurs de services agréés dans la région.<sup>89 90 91</sup> Dans les deux cas, les fournisseurs peuvent être agréés pour offrir un ou plusieurs composants. Par exemple, un fournisseur de services de ME peut être agréé pour offrir du matériel, des logiciels et des services et un autre peut n'être agréé que pour certains composants (p. ex., uniquement pour le matériel ou pour le matériel et les logiciels, mais pas pour les services d'analyse de ME, etc.). Si un modèle à plusieurs fournisseurs est retenu, l'idéal serait que plusieurs fournisseurs soient agréés pour chaque catégorie de besoins du programme. Comme dans le cas du modèle à fournisseur unique, le programme peut choisir d'externaliser une partie ou la totalité de ses besoins programmatiques. Par exemple, un programme peut choisir de gérer le CCD en interne et d'externaliser le matériel, l'installation et la maintenance chez un fournisseur de services de ME ou de carrément externaliser les services de monitoring électronique chez certains fournisseurs, tout en laissant aux armateurs le soin de choisir parmi un plus grand nombre de fournisseurs pour leur matériel.

## COMPARAISON DES MODÈLES

---

Il existe des exemples de réussites avec un fournisseur unique<sup>92</sup> et avec plusieurs fournisseurs<sup>93 94 95</sup> et chacune de ces stratégies peut apporter différentes économies de coûts. Le modèle du fournisseur unique permet de réaliser des économies grâce à une intégration complète de bout en bout et à des mécanismes de rétroaction efficaces. Par contre, une pluralité de fournisseurs peut encourager l'innovation, la réduction des coûts et l'émulation de la concurrence. Quel que soit le scénario retenu, les fournisseurs veulent généralement maximiser leurs propres profits et, par conséquent, tout gain d'efficacité et de coût obtenu au fil de la maturation du programme peut être réparti (voire absorbé inéquitablement) entre les fournisseurs. Quel que soit le scénario, il est important de prévoir des mécanismes de rétroaction et des évaluations périodiques pour éviter de tomber dans une dépendance envers un fournisseur particulier ou un système de monitoring électronique qui ne répond plus aux besoins de collecte de données à un prix compétitif, alors que

---

<sup>89</sup> <https://www.fisheries.noaa.gov/new-england-mid-atlantic/commercial-fishing/northeast-groundfish-monitoring-program>

<sup>90</sup> <https://media.fisheries.noaa.gov/2022-05/EM-spring2022-508nefsc.pdf>

<sup>91</sup> <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/fishery-monitoring-service-providers-northeast-and-mid-atlantic-programs>

<sup>92</sup> <https://www.afma.gov.au/fisheries-management/monitoring-tools/electronic-monitoring-program>: « L'AFMA a passé un contrat avec Archipelago Asia Pacific (AAP), une filiale d'Archipelago Marine Research, couvrant l'installation du système de monitoring électronique et les services connexes ainsi que l'analyse des données de monitoring électronique. »

<sup>93</sup> US Westcoast <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/list-approved-electronic-monitoring-em-service-providers>

<sup>94</sup> US Northeast <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/approved-sea-monitoring-and-electronic-monitoring-providers-groundfish-sectors>

<sup>95</sup> Chili [https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex\\_3885-2018.pdf](https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex_3885-2018.pdf)

le marché ne cesse d'évoluer. L'élaboration de normes orientées vers les résultats dès le début de la conception et de la mise en œuvre du programme de monitoring électronique peut aider à éviter le piège d'une dépendance à l'égard de systèmes qui ne sont plus performants.

Les activités les plus susceptibles de générer des réductions de coûts sont sans doute le travail des CCD et l'analyse des enregistrements de ME, principalement parce que ces activités peuvent engendrer le plus d'économies si elles sont réalisées en interne par l'organe de gouvernance du programme de ME et si les coûts de démarrage et d'entretien liés à la mise en place de l'infrastructure nécessaire ne dépassent pas les économies potentielles liées à l'utilisation de personnel interne (voir la [section sur les centres de contrôle des données](#) ci-dessous).

Dans le cadre du modèle à plusieurs fournisseurs, le scénario du logiciel d'examen unique peut entraîner des coûts initiaux supplémentaires pour créer l'interopérabilité nécessaire, étant donné que la plupart des fournisseurs utilisent des formats d'enregistrement qui alimentent leur propre logiciel d'examen, tandis que le scénario de la pluralité de logiciels entraînera des coûts initiaux supplémentaires pour la formation des analystes à plusieurs plateformes d'examen.

2) Quels sont les éléments du programme qui seront conservés en interne et ceux qu'il serait préférable de confier à un fournisseur tiers ?

Le processus de mise en œuvre est jalonné d'étapes où plusieurs choix sont possibles et où le programme de ME peut décider d'administrer un volet en interne ou de le confier à un fournisseur indépendant. Les questions suivantes illustrent des situations où l'organe de gouvernance doit décider de réaliser certaines fonctions en interne ou de les confier à un fournisseur externe.

- A. Qui sera responsable de la conception de plans de monitoring des navires (PMN) individuels pour chaque armateur membre ?
- B. Qui sera responsable de l'installation et de l'entretien des systèmes à bord des navires ?
- C. Qui sera responsable de l'administration, de la formation et de la dotation en personnel du Centre de contrôle des données (CCD) ?
- D. Qui sera responsable de l'organisation d'audits indépendants des enregistrements de monitoring électronique et des données qui en découlent ?
- E. Qui sera responsable de la collecte et du transport des enregistrements de monitoring électronique (incluant leur protection et la chaîne de transferts de responsabilité) ? [Remarque : Il est fort probable que les réponses à ces questions évoluent prochainement en raison des progrès réalisés dans les technologies de transmission des données.]
- F. Qui devra résoudre les erreurs et les anomalies de système ?
- G. Qui hébergera et conservera les enregistrements et les données de ME ?

Il n’y a pas de mauvaise réponse à ces interrogations, car les choix dépendent du contexte local, des capacités existantes, de la volonté politique, des collaborations déjà en place et de l’existence de programmes parallèles (p. ex, programmes d’observateurs humains et système de monitoring des navires) pouvant servir de modèles ainsi que des objectifs et des besoins du programme. Cependant, parmi toutes ces questions importantes et valables, deux sujets méritent d’être discutés dès le début de la conception du programme : les CCD et les procédures d’audit.

## CENTRES DE CONTRÔLE DES DONNÉES ET PROCÉDURES D’AUDIT

---

Un centre de contrôle des données (CCD) est une entité ayant accès à la/aux plateforme(s) logicielle(s) nécessaire(s) à l’analyse des enregistrements de monitoring électronique et à la génération de données de monitoring électronique pour le/les programme(s) de gestion. L’audit est un processus de recoupement et de vérification des enregistrements et des données de monitoring électronique par une entité de vérification indépendante, afin de maintenir une qualité uniforme des données de monitoring électronique dans l’ensemble du ou des programmes.

Les CCD peuvent être hébergés et administrés par des ORGP, par des membres individuels de l’ORGP ou des parties coopérantes, par des consortiums de membres ou de parties coopérantes, par des organismes sous-régionaux ou régionaux, ou encore par un fournisseur de services externe. Il est important de parler du ou des CCD dès le début du processus de consultation des parties concernées en vue de l’élaboration du cadre de gouvernance du programme de ME, car les choix qui y sont associés peuvent avoir un impact important sur les coûts initiaux et les coûts de fonctionnement du programme.

Des études de cas sur les coûts du monitoring électronique de la pêche au thon dans l’océan Pacifique oriental<sup>96</sup> et de la pêche des membres de la FFA dans l’océan Pacifique occidental et central<sup>97</sup> ont pris en compte les coûts associés à certains types de CCD. Plusieurs membres d’ORGP et parties coopérantes voient intuitivement des avantages dans la mise en place de leur propre CCD national, notamment des possibilités d’emplois locaux et un degré élevé de contrôle des données. Cependant, la gestion et l’exploitation d’un CCD impliquent également la mise en place d’une infrastructure, l’achat et l’entretien d’équipements, l’obligation de garantir une connexion Internet fiable ainsi qu’une série d’autres responsabilités que certains pays ne souhaitent pas assumer et/ou dont les coûts peuvent être supérieurs aux avantages (Rogers, Squires et Zivin, 2022). Lorsque c’est le cas, il peut être plus avantageux de créer un CCD commun (au niveau sous-régional ou régional) ou de confier l’analyse primaire des enregistrements de ME à un fournisseur externe. Si un tiers est

---

<sup>96</sup> <http://seachangeecon.com/wp-content/uploads/2022/06/Potential-costs-and-benefits-of-electronic-monitoring-for-the-longline-fishery-in-the-Eastern-Pacific-Ocean-2022.pdf>

<sup>97</sup> Poseidon Aquatic Resources, 2021. “Electronic Monitoring of Tuna Longline Fishing Vessels and Associated Operations in FFA Members’ Waters and the High Seas of the WCPO -- A Cost Benefit Analysis.”

chargé d'effectuer l'analyse primaire des enregistrements de ME, les mêmes choix sont ouverts pour mettre en place des mécanismes de surveillance et d'audit en interne au niveau national, sous-régional ou régional, qui servent essentiellement de CCD à petite échelle chargé de contrôler le fournisseur tiers. Chacune des structures de CCD décrites ci-dessus pourrait également être envisagée pour répondre à ce besoin de vérification des examens d'enregistrements de ME et d'analyse de données. Enfin, un vérificateur externe pourrait également être engagé pour exercer une surveillance indépendante d'un CCD géré en interne ou sous-traité à un fournisseur de services de ME. Quoi qu'il en soit, il est essentiel de veiller à ce que les processus de vérification et d'audit restent indépendants de tout conflit d'intérêts afin d'en garantir la fiabilité.

Lors de la conception d'un programme de ME, il faut également tenir compte d'une série de coûts connexes liés aux CCD et aux protocoles/exigences d'audit, notamment en ce qui concerne les protocoles de transmission [quantité d'enregistrements de ME devant être transmis, à qui et par quel moyen (disques durs, électroniquement, etc.), transmission en temps quasi réel ou non], les taux d'examen<sup>98</sup> (pourcentage d'enregistrements de ME bruts qui seront examinés et pourcentage qui fera l'objet d'un examen d'audit secondaire) et le stockage des données (durée de conservation des enregistrements et exigences relatives à la duplication et à la sauvegarde des données).

## CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LES SYSTÈMES DE ME ET LES FOURNISSEURS DE SERVICES

### I. PANORAMA DES FOURNISSEURS DE SERVICES DE ME

Environ 2 500 systèmes de monitoring électronique sont actuellement installés dans le monde sur des navires de tailles, de types de pêche et d'engins différents, qui remplissent diverses fonctions de monitoring.

Les fournisseurs de services de monitoring électronique ont généralement plusieurs configurations de systèmes en service, reflétant l'évolution de leurs produits et les changements nécessaires en raison de variations de la disponibilité des composants dans leur chaîne d'approvisionnement. En outre, de nombreux fournisseurs de services de ME proposent plusieurs modèles d'équipements ciblant différents segments de marché, y compris des systèmes plus petits ou moins coûteux destinés aux navires de petite taille (par exemple, Satlink Nanotube, Archipelago FishVue LIME ou Vantage, Integrated Monitoring Minnow, Saltwater SWIM Nano, etc.) Certains programmes de ME exigent que les systèmes soient déplacés d'un navire à l'autre et il existe des modèles spécialement conçus à cet effet (par exemple, Saltwater SWIM-Mobile).

---

<sup>98</sup> Pew Project: 2021-IF-02 "How much is enough? Review optimization methods to deliver best value from electronic monitoring of commercial fisheries" ([lien](#))

Fournisseurs de services de ME <sup>99</sup>	Exemples de programmes de ME utilisant ces services
Anchor Lab	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Denmark Bottom Trawl</li> <li>● Scotland Scallop Dredge</li> <li>● Chili (en partenariat avec CLS)</li> <li>● Australia Queensland Inshore</li> </ul>
Archipelago Marine Research / Marine Instruments	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Australia Gillnet Hook and Trap</li> <li>● Australia Eastern Tuna and Billfish</li> <li>● Canada BC Groundfish</li> <li>● US Washington State Dungeness Crab</li> <li>● US West Coast Groundfish</li> <li>● US Alaska Fixed Gear</li> <li>● US Alaska Pollock Trawl</li> </ul>
Flywire	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mexico Baja (petits navires)</li> <li>● US Northeast Multispecies</li> </ul>
Integrated Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Flotte industrielle du Chili</li> <li>● Maldives (pêche thonière à la canne)</li> <li>● Nouvelle-Zélande</li> </ul>

---

<sup>99</sup> Cette liste n'est pas exhaustive, puisque de nouvelles entreprises apparaissent régulièrement. Pour figurer sur cette liste, il doit être actuellement possible d'obtenir du fournisseur un devis pour des services de monitoring électronique. D'autres entreprises explorent ce marché et prévoient proposer des services qui ne figurent pas actuellement dans la liste parce qu'elles ne sont pas encore actives sur le marché, tandis que d'autres peuvent être actives dans un seul secteur sans être présentes sur l'ensemble du marché. [Seafood and Fisheries Emerging Technologies \(SAFET\)](#) et [EM4Fish](#) publient régulièrement des listes tenant compte des nouveaux fournisseurs.

New England Marine Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>● US Atlantic HMS</li> </ul>
Saltwater Inc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alaska Small Boat fixed gear</li> <li>● US Western Gulf of Alaska Trawl</li> <li>● US Atlantic Herring Midwater Trawl</li> <li>● US Gulf of Mexico Reef Fishery</li> </ul>
Satlink / Digital Observer Services (DOS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fiji (palangriers)</li> <li>● Ghana (senneurs)</li> <li>● Seychelles Tuna</li> <li>● États fédérés de Micronésie (palangriers)</li> <li>● République des Îles Marshall (palangriers)</li> <li>● OPAGAC (industrie de la pêche au thon)</li> </ul>
Shellcatch	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pakistan Tuna</li> <li>● Chile Artisanal</li> <li>● Brésil (pêche au thon à la palangre)</li> <li>● Norway Arctic Fishery</li> </ul>
SnapIt / Teem Fish Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>● US Northeast Multispecies Fishery</li> <li>● US New England Scallop</li> <li>● US, Quinault Indian Nation Dungeness Crab Trap Fishery</li> <li>● Canada BC Area A Dungeness Crab</li> </ul>
Thalos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Seychelles (senneurs de pêche au thon)</li> </ul>
OLSPS Marine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Portugal</li> </ul>
CVision.AI	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fournisseur de services d'IA explorant le développement de ses propres équipements et systèmes.</li> </ul>

## II SCÉNARIOS D'AGRÉMENT DES ÉQUIPEMENTS ET DES LOGICIELS DE ME

Pour réussir la mise en œuvre d'un système de ME dans toute une ORGPt, il faut que toutes les parties concernées soient convaincus de la qualité, de l'abordabilité, de la sécurité et de la comparabilité du matériel, des logiciels et des données du système, ce qui exige un mécanisme d'agrément intégré au cadre de gouvernance du programme de ME. Il existe au moins trois modèles susceptibles d'être utilisés pour l'agrément de matériel de monitoring électronique, chacun présentant ses propres avantages et inconvénients. Les trois scénarios décrits ici, qui ont été longuement discutés lors des consultations de la Forum Fisheries Agency (FFA)<sup>100</sup> sur le monitoring électronique, décrivent un modèle d'agrément des fournisseurs de services, un modèle d'agrément de certains types de matériel et un modèle de normes minimales.

---

### 1) AGRÉMENT DE FOURNISSEURS DE SERVICES DE MONITORING ÉLECTRONIQUE PAR LE SECRÉTARIAT DE L'ORGP OU UN AUTRE ORGANISME DÉSIGNÉ

Dans le cadre de ce modèle, les fournisseurs de services de ME s'adressent à un organisme de surveillance (tel que les secrétariats des ORGP ou tout autre organisme régional ou mondial convenu) qui examine leurs qualifications et atteste qu'ils répondent aux normes exigées des fournisseurs de services de ME pour le(s) programme(s) de ME au niveau régional/de l'ORGP. Ensuite, l'organisme de surveillance évalue régulièrement les résultats des fournisseurs afin de s'assurer que les normes sont respectées. Lorsqu'un fournisseur est agréé pour offrir des services de monitoring électronique (ou un sous-ensemble de services) au programme, il doit veiller à ce que l'ensemble du matériel, des logiciels et des services qu'il fournit restent conformes aux normes, aux spécifications et aux procédures définies par le programme. Les États membres et les navires de pêche peuvent alors choisir de travailler avec l'un ou l'autre ou l'ensemble des fournisseurs de agréés pour répondre à leurs besoins de ME, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une évaluation indépendante pour déterminer si un produit/service donné répond ou non aux normes du programme régional.

Ce modèle présente l'avantage de permettre aux fournisseurs d'innover de manière plus fluide. Ils peuvent faire évoluer leurs produits et services de manière à en améliorer les résultats et réduire les coûts sans avoir à soumettre chaque nouvelle version à un processus d'homologation. Les fournisseurs doivent veiller à ce que toute modification apportée à leur offre de produits ou de services reste conforme aux exigences du programme de monitoring électronique. Ce modèle pourrait permettre une intégration plus fluide des innovations technologiques validées et vérifiées telles que l'intelligence artificielle (IA), l'apprentissage machine (AM), l'informatique en nuage et les nouveaux capteurs, au fur et à mesure qu'ils deviennent disponibles.

---

<sup>100</sup> WCPFC19-2022-DP08: October 2022 INFORMATION PAPER ON THE FFA FINAL DRAFT EM SSPs – ENDORSED AS INTERIM GUIDELINES ([lien](#))



Pour que ce modèle fonctionne bien, quelques conditions essentielles doivent être réunies. Premièrement, les fournisseurs de services doivent faire l'objet d'un examen fréquent (annuel ou bisannuel) afin que la ou les organisations de surveillance restent au fait des évolutions et des changements au sein de l'entreprise et puissent retirer l'agrément à un fournisseur en temps utile si ses résultats ne sont pas satisfaisants. Compte tenu de la nature du secteur, un examen fréquent ne devrait pas représenter une charge excessive pour l'organe de surveillance en raison du nombre limité de fournisseurs potentiels sur le marché. Lorsque le marché se développera, il serait raisonnable de s'attendre à ce que des dizaines d'entreprises travaillent dans ce domaine, même s'il est peu probable qu'il y en ait un jour des centaines.

Deuxièmement, ce modèle nécessite une étroite relation de rétroaction entre les données produites par les fournisseurs de services de ME et l'organisme de surveillance chargé de leur agrément. L'organisme d'agrément doit compter dans son équipe des experts reconnus dans la région en matière d'assurance qualité et de contrôle de la qualité (AQ/CQ). Il serait tout à fait approprié de faire appel aux personnes responsables de l'AQ/CQ des données au sein des autorités nationales, sous-régionales et régionales. Ainsi, les personnes qui connaissent le mieux les difficultés rencontrées avec les différents systèmes de monitoring électronique et fournisseurs de services peuvent en souligner les faiblesses et s'assurer qu'elles sont corrigées par le fournisseur en temps utile pour qu'il puisse conserver son agrément.

Enfin, ce modèle fonctionne bien lorsqu'il est nourri par des rétroactions régulières et constructives et par une communication ouverte entre le ou les organismes de surveillance et les fournisseurs de services de ME. Si ce type de dialogue constructif est intégré dans un processus routinier de dépannage des enregistrements de ME, la relation que le programme de ME entretient avec les fournisseurs de services pourra stimuler une évolution régulière et positive des produits et des services de ME.

---

## 2) AGRÉMENT DE CERTAINS TYPES DE SYSTÈMES PAR LE SECRÉTARIAT DE L'ORGP OU UN AUTRE ORGANISME DÉSIGNÉ

Dans le cadre de ce modèle, les systèmes de monitoring électronique individuels sont évalués par rapport à un ensemble de normes minimales établies par l'ORGP et certifiées par un organisme de surveillance (tel que le secrétariat de l'ORGP ou un autre organisme désigné). Les États membres et les navires de pêche peuvent choisir d'utiliser n'importe quel système agréé. De plus, les États membres conservent le droit de restreindre la liste des choix acceptables pour leur programme en fixant des normes plus strictes que les normes minimales de l'ORGP.

Ce modèle présente l'avantage d'être déjà connu dans la plupart des régions grâce aux processus d'agrément des systèmes de monitoring des navires (SMN), bien qu'il soit important de noter que le matériel de monitoring électronique est beaucoup plus complexe et configurable que la technologie SMN. Ce modèle présente aussi l'énorme avantage de fournir aux utilisateurs des conseils concrets pour choisir des équipements et des logiciels acceptables, ce qui peut rassurer les responsables de l'achat ou de la

location de systèmes de monitoring électronique soucieux de respecter les exigences en vigueur. Ce modèle présente toutefois plusieurs inconvénients dont il faut tenir compte. Premièrement, ce modèle est plus long à mettre en œuvre, tant pour l'organisme d'agrément que pour les fournisseurs de systèmes de ME, car chaque système proposé par un fournisseur doit être évalué de manière indépendante avant d'être homologué. Ce modèle est à la fois plus lent et plus lourd en termes de paperasserie et de temps pour toutes les parties qu'une procédure d'agrément des fournisseurs.

En outre, le niveau de complexité supplémentaire qu'implique tout système de monitoring électronique par rapport aux technologies relativement simples des SMV et autres, ajoute une charge de travail et des difficultés supplémentaires au processus. Le modèle d'agrément par types de systèmes offre moins de souplesse aux programmes de ME pour s'adapter rapidement à l'évolution des besoins et aux innovations technologiques. Ce modèle ralentit la vitesse à laquelle les innovations peuvent être intégrées dans le programme, car chaque changement ou mise à jour d'un système doit généralement faire l'objet d'une procédure d'homologation, et les conditions d'homologation elles-mêmes peuvent nécessiter une mise à jour avant de pouvoir prendre en compte de nouvelles fonctions ou caractéristiques d'un système. Certains programmes ont souffert de ces contraintes parce que très peu de fournisseurs décident de s'engager sur le marché si les exigences sont lourdes ou normatives<sup>101</sup> ou parce que la lourdeur de la procédure d'homologation des nouveaux équipements en a retardé l'installation à bord des navires.<sup>102</sup>

---

### 3) NORMES MINIMALES ÉTABLIES PAR LE SECRÉTARIAT DE L'ORGP OU UN AUTRE ORGANISME DÉSIGNÉ

Dans le cadre de ce modèle, comme dans le modèle 2, un ensemble de normes et de spécifications minimales est établi par l'ORGP pour le ou les programmes régionaux de ME. Toutefois, dans ce scénario, les États membres de l'ORGP utilisent un processus interne pour déterminer quels systèmes et/ou fournisseurs de services de ME satisfont (ou dépassent) les exigences minimales établies par l'ORGP et conviennent pour leur programme national. Ce modèle présente l'avantage d'offrir une plus grande autonomie aux États membres, mais il est le moins recommandé, car il est le plus compliqué à harmoniser dans le cadre d'un programme régional et il laisse le plus de place à des interprétations différentes des normes, ce qui peut entraîner une plus grande hétérogénéité dans la qualité des données. De plus, il exige le plus de duplication des efforts par les États membres (ainsi que pour les fournisseurs de services de ME) étant donné que les mêmes systèmes de ME sont évalués à répétition par chaque État

---

<sup>101</sup> Chile Resolución Exenta No 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes ([lien vers pdf](#)) fournit un exemple de normes techniques contenant un niveau de détail rébarbatif pour de nombreux fournisseurs de services de monitoring électronique.

<sup>102</sup> Une discussion sur les difficultés rencontrées aux États-Unis en raison des exigences techniques complexes d'homologation des SMN par rapport à l'expérience plus adaptable de la mise en œuvre des AIS à l'aide de normes axées sur les résultats est présentée dans Garren, M., Lewis, F., Sanchez, L., Spina, D., & Brett, A. (2021). [How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the US](#). *Marine Policy*, 131, 104631.

membre. Enfin, ce modèle manque de souplesse au niveau régional face aux nouveaux besoins et aux innovations technologiques.

## DÉCISIONS DE GOUVERNANCE ASSOCIÉES AUX DÉFIS TECHNIQUES ET PHYSIQUES

La rapidité de l'évolution des technologies constitue l'un des aspects à la fois prometteurs et problématiques de l'élaboration de programmes de gestion des pêches basées sur les technologies émergentes. Les systèmes de monitoring électronique actuellement disponibles présentent plusieurs défis techniques et physiques qui évolueront au fur et à mesure des progrès technologiques. Des programmes de monitoring électronique des pêches fonctionnent efficacement dans différentes régions du monde et les progrès technologiques à venir permettront d'étendre l'accessibilité du monitoring électronique à un plus grand nombre de cas d'utilisation et de zones géographiques ainsi que d'augmenter les catégories de données pouvant être collectées de manière fiable. Si certaines avancées technologiques permettent de réduire les coûts, d'autres peuvent générer de nouveaux coûts, notamment celles qui visent à mieux répondre aux besoins réglementaires et de recherche halieutique. Il sera donc nécessaire de prendre en permanence des décisions concernant les besoins et les objectifs programmatiques, ce qui signifie que les programmes de monitoring électronique et de gestion des pêches doivent pouvoir être adaptés. De ce point de vue, il est important de réfléchir aux considérations ci-dessous dès le début de la conception d'un programme.

### I. PRÉVOIR UNE MARGE DE MANŒUVRE POUR L'ÉVOLUTION RAPIDE DES TECHNOLOGIES

Il faut tenir compte du décalage entre l'évolution lente des politiques et l'évolution rapide des technologies tout au long de la conception du programme de monitoring électronique et de l'élaboration de la structure de gouvernance initiale, afin que les nouvelles technologies puissent être rapidement intégrées. Les sous-sections suivantes décrivent des points de discussion importants au sein des ORGP et qui auront un impact sur les programmes de monitoring électronique dans le présent ou dans un avenir proche.

#### 1) NORMES AXÉES SUR LES RÉSULTATS OU SUR DES PARAMÈTRES TECHNIQUES

De nombreuses discussions ont lieu dans le milieu de la gestion des pêches pour évaluer les avantages qu'il y aurait à passer de normes techniques à des normes axées sur les résultats, afin de tenir compte de l'évolution rapide des technologies et des outils dans ce secteur. Garren et al. (2020) proposent un examen plus détaillé du sujet, résumé dans l'extrait suivant de la page 3 de l'ouvrage :

*« La distinction fondamentale entre une norme axée sur les résultats et une norme technique (parfois également appelée norme de conception) est relativement simple : la première spécifie les résultats qu'une entité réglementée doit atteindre sans prescrire les moyens particuliers d'y parvenir, tandis que la seconde décrit explicitement les détails et la conception de la manière dont une entité atteindra un résultat [17]. À l'instar d'une norme axée sur les résultats, une norme de données peut décrire les informations particulières qui doivent être collectées, établir des formats acceptables et des marges d'erreur, et préciser les attentes quant à la manière dont les données doivent être validées, mais sans préciser les outils ou les méthodologies à utiliser pour obtenir ces données. Aux États-Unis, le pouvoir exécutif n'a cessé d'encourager les agences de réglementation à délaisser les normes techniques au profit des normes de résultats, et ce depuis un décret du président Clinton de 1993, qui demandait aux agences de « spécifier des objectifs de résultats, plutôt que de spécifier des comportements ou des méthodes que les entités réglementées doivent adopter. » [18]*

*« Bien que les normes axées sur les résultats soient généralement considérées comme favorisant la flexibilité et les innovations technologiques, leur élaboration peut s'avérer délicate, car les entités réglementées doivent savoir clairement ce qui est attendu d'elles et comment elles peuvent prouver leur conformité, tout en étant suffisamment transparentes pour que toutes les entités réglementées soient évaluées de la même manière et de façon équitable. [19] Toute politique mal conçue ou incomplète produira de mauvais résultats, de sorte qu'il est important d'adopter une approche globale plutôt que fragmentaire pour élaborer une réglementation [20], ainsi que d'énoncer de manière claire et transparente les exigences à respecter pour satisfaire à une norme de résultat et des instructions sur la manière de démontrer la conformité. [21] »*

---

Il est heureux que toutes les ORGP qui élaborent actuellement ou qui ont récemment mis en œuvre des normes de monitoring électronique aient privilégié une approche axée sur les résultats. L'élaboration de normes de monitoring électronique est par nature un processus itératif qui offrira des possibilités répétées d'accroître la portée des normes axées sur les résultats et de continuer à les améliorer au gré des innovations technologiques et des besoins programmatiques.

---

## 2) AUTOMATISATION, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET APPRENTISSAGE MACHINE

Les progrès des nouvelles technologies informatiques suscitent beaucoup d'intérêt pour le monitoring électronique et semblent très prometteurs. Quatre termes fondamentaux doivent être connus, car les décisions de gouvernance des programmes de ME doivent tenir compte des évolutions futures. Ces termes sont souvent utilisés sans trop de distinction, mais ils ne sont pas synonymes.

**L'automatisation** est, selon IBM, « une utilisation de technologies pour effectuer des tâches avec un minimum d'intervention humaine ». <sup>103</sup> Ce concept intervient généralement dans les décisions et les actions dépendantes de règles prédéfinies et programmées, plutôt que dans celles exigeant une adaptation à différentes circonstances détectées avec des moyens technologiques.

**L'intelligence artificielle (IA)** est, selon l'Université Columbia, « le développement d'ordinateurs et de robots capables de se comporter d'une manière qui à la fois imite et dépasse les capacités humaines. Les programmes basés sur l'IA peuvent analyser et contextualiser des données pour fournir des informations ou déclencher automatiquement des actions sans intervention humaine. » <sup>104</sup>

---

<sup>103</sup> <https://www.ibm.com/topics/automation>

<sup>104</sup> <https://ai.engineering.columbia.edu/ai-vs-machine-learning/>

**L'apprentissage machine (AM)** est défini par l'université de Columbia comme « une voie conduisant à l'intelligence artificielle. Cette sous-catégorie d'intelligence artificielle utilise des algorithmes pour tirer automatiquement des enseignements et reconnaître des modèles à partir de données, puis appliquer cet apprentissage pour prendre des décisions de plus en plus judicieuses. »

La **vision par ordinateur** est, selon IBM, le « domaine de l'intelligence artificielle (IA) qui permet aux ordinateurs et aux systèmes de produire des informations significatives à partir d'images numériques, de vidéos et d'autres supports visuels ». <sup>105</sup>

Dans un contexte de gouvernance d'un programme de monitoring électronique, l'apprentissage machine est intéressant par sa capacité à améliorer son efficacité dans l'accomplissement de tâches avec le temps. L'apprentissage machine peut s'appuyer sur des données d'entraînement (par exemple, des images de poissons marqués et étiquetés) pour créer des modèles qui permettront ensuite de reconnaître des événements de capture, de détecter des poissons et d'identifier des espèces. <sup>106 107</sup> Ces modèles peuvent ensuite être utilisés pour analyser de nouvelles images et vidéos et générer des données de quantité de poissons, par exemple.

---

#### QUESTIONS IMPORTANTES POUR LES RESPONSABLES DE LA GOUVERNANCE D'UN PROGRAMME DE ME

- A. Comment les nouveaux processus d'automatisation, les outils d'intelligence artificielle (IA) ou les algorithmes d'apprentissage machine (AM) seront-ils testés et approuvés ?
- B. Comment le programme vérifiera-t-il l'exactitude et l'efficacité des processus d'IA/AM ?
- C. Quels sont les niveaux d'erreur acceptables et quels sont les arbitrages qui pourraient être nécessaires en matière de gestion ou de coûts en fonction du seuil d'erreur acceptable ? (Par exemple, si un processus automatisé ou basé sur l'AM peut collecter les données de monitoring électronique requises avec un taux d'erreur légèrement supérieur à celui des analystes humains sans AM, cette augmentation du taux d'erreur est-elle significative pour la gestion des pêches et les décisions de conformité devant être prises en compte ? Une amélioration de la précision entraînerait-elle des coûts supplémentaires et, dans l'affirmative, ceux-ci seraient-ils justifiés au regard du niveau d'amélioration obtenu ?)

---

<sup>105</sup> <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>

<sup>106</sup> Qiao, M., Wang, D., Tuck, G. N., Little, L. R., Punt, A. E., & Gerner, M. (2021). Deep learning methods applied to electronic monitoring data: automated catch event detection for longline fishing. *ICES Journal of Marine Science*, 78(1), 25-35. ([lien](#))

<sup>107</sup> Lekunberri, X., Ruiz, J., Quincoces, I., Dornaika, F., Arganda-Carreras, I., & Fernandes, J. A. (2022). Identification and measurement of tropical tuna species in purse seiner catches using computer vision and deep learning. *Ecological Informatics*, 67, 101495. ([lien](#))

Il est également utile d'avoir une idée des tâches du programme de monitoring électronique qui pourraient être facilement automatisées et de celles qui sont plus complexes d'un point de vue technologique. L'ouvrage de Woodward et al. (2020) contient de nombreux conseils pour la conception de systèmes de ME en tirant parti des technologies d'automatisation. Il est intitulé « Electronic Monitoring: Best Practices for Automation ». <sup>108</sup> Ce document constitue une bonne ressource à consulter, notamment pour préciser les équipements et les logiciels nécessaires dans le cadre d'un programme.

Cet extrait de la page 7 illustre le lien entre les choix d'équipements et les futures capacités d'automatisation :

*« Les systèmes de monitoring électronique sont généralement constitués d'un ensemble de caméras de vision artificielle. La configuration des caméras détermine la capacité de traitement automatique des images enregistrées par chacune des caméras du système. La sensibilité des caméras, le flou des images et le champ de vision sont configurés en réglant les paramètres des caméras de manière optimale pour la scène ou l'activité à enregistrer. »*

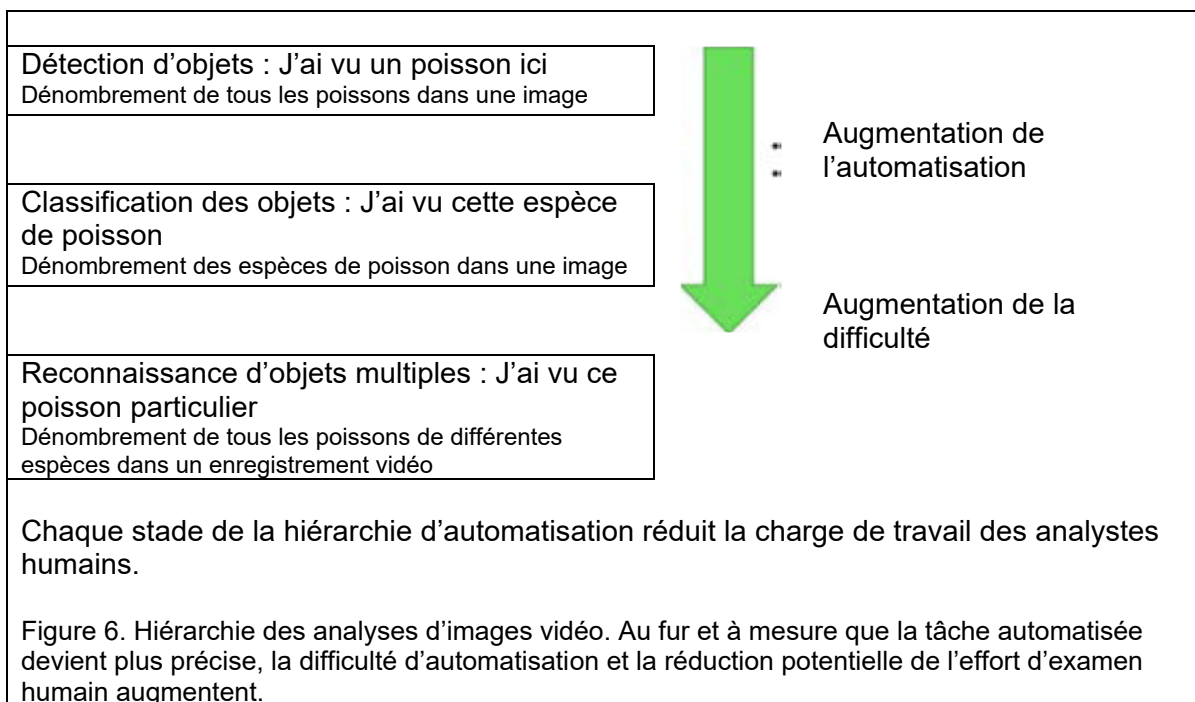
Cet extrait de la page 9 donne une idée de la façon dont les différentes tâches d'analyse des enregistrements de monitoring électronique s'entrecroisent avec les processus d'automatisation :

*« Les algorithmes dans les opérations de monitoring électronique entrent généralement dans l'une des deux catégories suivantes : l'identification d'objets ou la reconnaissance d'activités. Les algorithmes d'identification d'objets visent à reconnaître un ou des objets dans une scène et éventuellement à effectuer des tâches concernant ces objets. Les algorithmes de reconnaissance d'activité sont utilisés pour détecter les occurrences d'une action ou d'une activité particulière dans des enregistrements vidéo. Les algorithmes de reconnaissance d'activités et d'identification d'objets peuvent interagir pour effectuer des tâches plus complexes et réduire davantage le travail de contrôle humain, mais plus le niveau d'automatisation augmente, plus le processus d'automatisation est difficile à mettre en place. »*

---

<sup>108</sup> [https://em4.fish/wp-content/uploads/2020/02/2020-02-04-EMAutomationBestPractices\\_Final-Proof.pdf](https://em4.fish/wp-content/uploads/2020/02/2020-02-04-EMAutomationBestPractices_Final-Proof.pdf)

## Hiérarchie d'automatisation de l'analyse d'images vidéo



La figure 6 (page 10) fournit une représentation visuelle de la complexité des différentes tâches d'identification automatique d'objets en termes de difficulté technique à réaliser, ainsi que des gains relatifs qui peuvent être réalisés concernant la réduction de la charge de travail des analystes humains.

À mesure que les capacités d'IA et d'automatisation progresseront, elles seront de plus en plus intégrées directement dans les systèmes de monitoring électronique à bord des navires. C'est ce que l'on appelle la « périphérie » ou l'informatique périphérique et l'intelligence artificielle périphérique (déploiement d'algorithmes et de modèles d'IA directement sur des dispositifs périphériques locaux, notamment des capteurs ou des caméras). Ces capacités pourraient permettre d'améliorer l'efficacité des programmes de monitoring électronique et créer une valeur ajoutée intéressante. Par exemple, la reconnaissance périphérique d'activités pourrait permettre de réduire le volume d'enregistrements vidéo à transmettre ou à stocker, en se concentrant uniquement sur les séquences nécessaires aux objectifs du programme. Il serait ainsi plus facile de transmettre des données de monitoring électronique en temps quasi réel sur un réseau de téléphonie mobile ou par satellite, ce qui était jusqu'à présent trop coûteux dans de nombreuses régions du monde. Avec les progrès des transmissions par satellite (on peut notamment penser à Starlink), la transmission en temps quasi réel de fichiers vidéo deviendra de plus en plus viable.

Il sera cependant essentiel de définir des processus de gouvernance pour superviser et garantir l'exactitude de ces outils. Quand et comment les fournisseurs de services de ME pourront-ils utiliser ces outils ? Comment le programme garantira-t-il la transparence de l'utilisation de ces outils d'automatisation, d'intelligence artificielle et d'apprentissage machine, et quelles seront les exigences

d'audit continu de ces outils afin de garantir la qualité constante des données ? Quand et comment un dispositif particulier d'automatisation, d'intelligence artificielle ou d'apprentissage machine passera-t-il du statut de « pratique émergente » à celui de « pratique normale » ?

---

### 3) CAPTEURS INTÉGRÉS

Des capteurs peuvent être intégrés pour élargir les champs de données collectées par les caméras de monitoring électronique ou pour accroître l'efficacité des collectes de données existantes.<sup>109</sup> Ils peuvent également être utilisés pour accroître l'efficacité d'un programme de monitoring électronique du point de vue des coûts ou de la logistique, par exemple en déclenchant l'enregistrement des caméras uniquement dans des conditions particulières afin de réduire le volume d'enregistrements de ME qui doivent être capturés, transmis ou analysés. Les possibilités d'utiliser les capteurs pour améliorer les fonctionnalités d'un système de ME sont traitées dans l'analyse complète de Gilman et al. (2018).<sup>110</sup> En outre, de nouveaux outils d'IA/AM seront bientôt créés pour agir en tant que capteur intégré capables de détecter des événements dans les enregistrements de monitoring électronique, qui pourraient prendre la forme de capteurs auxiliaires embarqués.

Les décisions de gouvernance prises lors de la conception et de la mise en œuvre d'un programme de ME peuvent inclure la spécification de capteurs destinés à améliorer l'efficacité de la collecte de données pour les champs de données requis, l'établissement de protocoles d'évaluation des capteurs dans le cadre du mécanisme d'agrément du système de ME (voir la [section sur l'agrément](#) ci-dessus) et l'intégration explicite des données des capteurs dans les flux d'audit.

---

### 4) TAILLE DES FICHIERS, TRANSMISSION ET STOCKAGE DES ENREGISTREMENTS

Les fichiers vidéo de pêche peuvent être très volumineux, en particulier ceux typiques des longues sorties de pêche au thon, ce qui complique les transferts de fichiers vidéo des navires vers les CCD en raison des contraintes de bande passante et du coût des plans de données. Le coût du stockage de ces fichiers, même s'il diminue rapidement, constitue un coût non négligeable des programmes de monitoring électronique. Le goulet d'étranglement de la transmission offre une possibilité d'innovation et illustre l'utilité potentielle de normes axées sur les résultats. Par exemple, le déploiement en cours de systèmes de télécommunications par satellite à plus grande largeur de bande et à moindre coût pourrait permettre le transfert rentable de fichiers vidéo, mais si les normes minimales pour la transmission de données spécifient un mode de transmission particulier (p. ex., déplacement physique de disques durs), des normes minimales pourraient imposer une technologie obsolète ou nécessiter des modifications.

---

<sup>109</sup> Gilman, E., Castejón, V. D. R., Loganimoce, E., & Chaloupka, M. (2020). Capability of a pilot fisheries electronic monitoring system to meet scientific and compliance monitoring objectives. *Marine Policy*, 113, 103792.

<sup>110</sup> Gilman, E., Legorburu, G., Fedoruk, A., Heberer, C., Zimring, M., Barkai, A., 2019. Increasing the functionalities and accuracy of fisheries electronic monitoring systems. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 29, 901–926. <https://doi.org/10.1002/aqc.3086>



Bien que les coûts de stockage numérique diminuent rapidement, le stockage de volumes importants de vidéos pendant de longues périodes peut encore représenter un fardeau pour un programme. Des pays comme les États-Unis et l’Australie ont donc autorisé l’élimination des documents électroniques après une période relativement courte (12 mois aux États-Unis, par exemple). Des décisions de gouvernance devront être prises sur la durée de conservation des enregistrements électroniques, sur la question de savoir si tous les enregistrements de ME doivent être conservés ou seulement lorsque des événements présentant un intérêt se produisent ainsi que sur les exigences supplémentaires de conservation lorsque des enregistrements présentent un intérêt (p. ex., dans le cas d’une enquête criminelle).

## II. INTEROPÉRABILITÉ

L’interopérabilité des enregistrements de ME est devenue importante pour les programmes de ME avec l’avènement des programmes multifournisseurs, lesquels ont adopté des approches différentes pour relever le défi de l’interopérabilité. Au Chili, tous les fournisseurs de services de ME participants sont tenus de fournir au gouvernement leurs enregistrements de ME dans le même format, que les analystes du gouvernement peuvent ensuite examiner à l’aide d’une plateforme logicielle unique. En Nouvelle-Angleterre, en revanche, les fournisseurs ont chacun un format unique pour leurs enregistrements de ME et plusieurs logiciels sont nécessaires pour les examiner. Il est évident que des compromis sont nécessaires (voir l’encadré 3). Un programme de monitoring électronique faisant appel à plusieurs fournisseurs exigera certaines décisions importantes à ce niveau.

### ENCADRÉ 3. ÉTUDE DE CAS SUR L’INTEROPÉRABILITÉ AU SEIN DE LA FFA<sup>111</sup>

« Le mot **interopérabilité** signifie que le logiciel d’analyse des enregistrements de ME doit générer des données de ME à partir de tous les enregistrements de ME reçus par le CCD. [...] Les principaux choix à envisager selon les recommandations des membres de la FFA sont les suivants :

**CHOIX 1 :** Exiger l’utilisation d’un seul fournisseur de services de monitoring électronique pour le matériel de bord de tous les navires qui transmettront les enregistrements de ME au CCD à des fins d’analyse et l’utilisation du logiciel d’analyse de ME du même fournisseur.

**CHOIX 2 :** Utilisation de plusieurs logiciels d’analyse de ME, un pour chaque fournisseur de matériel embarqué fournissant des enregistrements de ME au CCD.

<sup>111</sup> Extrait des pages 1-2 du document WCPFC Oct 2022 intitulé « WCPFC19-2022-DP08 », qui résume les résultats de l’atelier de monitoring électronique organisé par la FFA en 2022 sur le thème de l’interopérabilité.

**CHOIX 3** : Utilisation d'un logiciel d'analyse de ME pouvant traiter des enregistrements de ME provenant de plusieurs fournisseurs de services. On peut alors :

- Exiger des fournisseurs de services ME qu'ils communiquent les types de fichiers, les structures de données, la syntaxe et la sémantique de leurs enregistrements de monitoring électronique et de leurs ensembles de données de référence.
- Spécifier un format commun pour les enregistrements de monitoring électronique.

## CONSIDÉRATIONS JURIDIQUES/RÉGLEMENTAIRES

En termes généraux, les principales considérations juridiques et réglementaires consistent à (1) s'assurer que les membres/parties coopérantes des ORGP disposent des cadres politiques nationaux nécessaires pour mettre en œuvre efficacement un programme de ME (programme centralisé unique ou pluralité de programmes décentralisés et harmonisés) ; (2) s'assurer que les normes et politiques de ME définies au niveau régional/de l'ORGP peuvent répondre aux exigences et aux besoins des lois en vigueur des pays membres ; et (3) s'assurer que des structures politiques suffisantes sont en place parmi les membres/parties coopérantes au sein de chaque ORGP et entre les ORGP voisines afin de garantir une gestion efficace des stocks de thonidés. On peut ici rappeler qu'il y a 25 ans, lorsque les systèmes de monitoring des navires (SMN en français ou VMS en anglais) ont été introduits dans la gestion des pêches, de nombreuses considérations juridiques et réglementaires ont exigé des efforts. Une analyse juridique détaillée de la période d'adoption initiale des SMN, commandée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) en 2020, fournit un contexte utile pour réfléchir à l'ensemble des problèmes juridiques susceptibles de découler du monitoring électronique.<sup>112</sup> Les SMN ont contribué à ouvrir la voie à d'autres technologies électroniques en forçant une modernisation des cadres juridiques existants pour permettre leur utilisation et de nombreux enseignements peuvent être tirés et appliqués au monitoring électronique des pêches.<sup>113</sup>

### I. RÉGLEMENTATIONS/LOIS NATIONALES EN VIGUEUR

Si tous les membres des ORGP établies disposent de procédures leur permettant de transformer les mesures de gestion ordinaires des ORGP en réglementations nationales dans le cadre de leurs lois sur la gestion des pêches, tous les membres/parties coopérantes ne disposent pas des lois et des réglementations nécessaires pour le monitoring électronique. En d'autres termes, les pays qui disposent des structures juridiques nécessaires à la gestion traditionnelle des pêches n'ont pas nécessairement les autres structures juridiques nécessaires à la mise en œuvre et à l'administration d'un programme de monitoring électronique. Certains pays n'ont pas encore de structures juridiques appropriées pour la conservation des données, la sécurité des données, l'accès aux données, la protection de la vie privée, la certification des appareils électroniques et les communications sans fil, ce qui pourrait avoir un impact sur la mise en œuvre d'un système de monitoring

---

<sup>112</sup> Cacaud, P. (2000). Legal issues related to Vessel Monitoring Systems. Report of a Regional Workshop on Fisheries Monitoring, Control and Surveillance. Muscat, Sultanate of Oman, 1999. Technical Paper 11. FAO GCP/INT/648/NOR: Field Report C-3 (En): 211-244. ([lien](#))

<sup>113</sup> Voir l'étude de cas « VMS Regulation Slowing Modernization » dans [Garren et al. \(2021\) Marine Policy](#) contenant une discussion sur les difficultés rencontrées par les premiers SMN en raison des réglementations en vigueur et des normes relatives aux SMN qui sont de nature technique plutôt qu'axées sur les résultats.

électronique. La mise en place d'un cadre juridique approprié pour rendre obligatoire l'utilisation du monitoring électronique pourrait tirer profit du processus existant de renouvellement de permis. De même, plusieurs autres obligations ou exigences connexes pourraient s'imposer pour permettre la mise en œuvre complète de cette stratégie. La décision la plus pertinente consisterait à envisager un règlement ou une directive adopté(e) directement dans le cadre de la loi nationale sur la pêche, d'autant que les lois sur la gestion des pêches contiennent généralement des dispositions relatives à l'adoption de règlements et/ou à la modification d'un règlement existant.

Une étude réalisée en 2016<sup>114</sup> par le World Wildlife Fund (WWF) souligne les considérations juridiques et réglementaires dont les membres de la FFA (Forum Fisheries Agency) dans le Pacifique devraient tenir compte lors de la mise en œuvre d'un programme de ME et d'autres programmes de monitoring basés sur l'utilisation de l'électronique. Outre les problématiques de droit à la vie privée et d'accès aux données, l'étude du WWF souligne que la classification, la conservation et la confidentialité des données figurent parmi les principales considérations juridiques liées à la mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique. Anticipant que de nombreux pays pourraient utiliser le ME comme outil de conformité, les auteurs soutiennent qu'un cadre juridique national pour faciliter l'utilisation des données de ME dans les procédures judiciaires est essentiel pour la réussite d'un programme national, bien que des règlements et des directives connexes puissent éventuellement servir de palliatif pour répondre aux besoins de conformité d'un programme de ME à court terme. Il sera important de prendre en compte les exigences de preuve de chaque membre/partie coopérante et de veiller à ce que les enregistrements de ME répondent à toutes les exigences pour être utilisés dans des procédures judiciaires de n'importe quel pays.

Des dispositions légales pour le recouvrement des coûts pourraient également être nécessaires. Un rapport de la société MRAG<sup>115</sup> publié en 2018 sur le recouvrement des coûts des services de monitoring souligne les considérations juridiques suivantes :

- A. Détermination des lois les plus appropriées pour permettre et rendre obligatoire l'utilisation de systèmes de monitoring électronique ;
- B. Examen et modification des lois relatives aux preuves afin que les enregistrements de ME puissent être utilisés comme preuves et que le traitement des enregistrements de ME réponde aux exigences de conservation et de protection ;
- C. Vérification de l'existence d'un cadre juridique approprié pour le recouvrement des coûts et l'obtention des autorisations nécessaires.

Dans certains pays, les autorités de gestion des pêches disposent d'un service juridique. Celles qui n'en possèdent pas pourraient demander à des organismes extérieurs, tels que les secrétariats des ORGP, de les aider à rédiger leur cadre juridique, en particulier si les moyens juridiques du gouvernement central, par exemple le bureau d'un procureur général, ne sont pas disponibles en temps voulu pour faire adopter une nouvelle loi sur les pêches. En général, les processus législatifs des différents pays sont plutôt longs, ce qui devra être pris en compte dans la planification de la mise en œuvre d'un programme de monitoring

---

<sup>114</sup> Poseidon, 2016. « Analysis of the costs and benefits of electronic fisheries information systems applied in FFA countries and identification of the legislative, regulatory and policy supporting requirements ».

<sup>115</sup> MRAG, 2018. « Cost Recovery Guidelines for Monitoring Services ».

électronique de manière coordonnée, notamment en ce qui concerne les flottes opérant dans des eaux gérées par plusieurs pays ou ORGP.

---

## CONSEILS POUR DYNAMISER LA MISE EN ŒUVRE ET L'ADOPTION DU MONITORING

### ÉLECTRONIQUE AU NIVEAU RÉGIONAL

1. Les secrétariats des ORGP peuvent élaborer des modèles de textes juridiques appropriés (p. ex., lois, règlements, conditions d'octroi de licences) afin d'aider les membres et les parties coopérantes à se doter d'un cadre juridique pour le monitoring électronique.
2. Il est possible que des conditions minimales à respecter ou d'autres structures du même type lors de l'octroi des permis de pêche puissent faciliter la mise en place d'un programme de monitoring électronique.

## II. HARMONISATION DES EXIGENCES DES ORGP AVEC LES RÉGLEMENTATIONS LOCALES

S'il est essentiel que les pays membres des ORGP et les parties coopérantes adaptent leur cadre juridique en vue de la mise en œuvre et de l'administration d'un programme de ME, il est également important que les ORGP tiennent compte des cadres juridiques nationaux existants lors de l'élaboration de leurs politiques de ME. Par exemple, certains pays peuvent avoir des lois sur la conservation des données qu'il peut être nécessaire de prendre en compte lors de l'élaboration des normes régionales de monitoring électronique. Pour faciliter l'harmonisation des cadres juridiques nationaux et des structures politiques des ORGP en matière de monitoring électronique, il ne faut pas oublier de prendre en compte les lois et les réglementations régissant la confidentialité des informations, les restrictions et les exigences en matière de divulgation, tout ce qui régit la gouvernance, l'utilisation, l'accès et la conservation des données, les exigences en matière de preuve et, éventuellement, les droits de propriété intellectuelle susceptibles d'être liés au monitoring électronique et à l'industrie de la pêche.

## III. CONVENTIONS MULTINATIONALES

Dans presque toutes les conversations sur la gouvernance du monitoring électronique au niveau des ORGP, on souligne la nécessité d'une coopération entre les pays afin de respecter les obligations de gestion de la pêche au thon établies par la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. Parmi les principaux points d'achoppement pour l'adoption des technologies de ME dans les ORGP, on retrouve les questions relatives aux données de ME au-delà des frontières nationales et les coûts associés à la collecte de ces données.

Il sera important d'établir des conventions entre les membres, les parties coopérantes et les États du pavillon sur des questions telles que l'utilisation des données (p. ex., à des fins de conformité et à des fins scientifiques ? Par qui et dans quelles conditions ?), les personnes ou entités chargées de collecter les données et de les communiquer (p. ex., Quelles données ? Quand et pourquoi?), qui paiera les coûts liés à la collecte, au partage et au stockage des données ainsi que la définition des exigences de protection de la vie privée, de sécurité et de confidentialité des données. Comme indiqué ci-dessus (voir la [section « Phase II, D. Définir les droits d'accès et la propriété des enregistrements électroniques et des données analysées »](#)), certains aspects techniques concrets de la gestion des données nécessitent des conventions multinationales pour encadrer la collecte et l'analyse des données sur les navires qui pêchent dans plusieurs ZEE au cours d'une même sortie ou qui pêchent sur le territoire de plusieurs ORGP.

---

#### ENCADRÉ 4. CONSIDÉRATIONS DE COÛTS

Toutes les parties concernées conviennent que les considérations de coût sont d'une importance capitale pour le développement et l'extension d'un programme de monitoring électronique dans le secteur de la pêche industrielle au thon. Les parties concernées ont cependant des avis divergents sur le fait que les coûts du monitoring électronique constituent une nouvelle charge ou un moyen économique de corriger des niveaux historiquement insuffisants d'observateurs humains pour une gestion efficace des pêches. Il est donc important de mieux connaître les implications en termes de coûts de la mise en œuvre à grande échelle de programmes de monitoring électronique. Les coûts de ME peuvent être classés en quatre grandes catégories : (1) coûts à bord des navires ; (2) administration du programme et coûts opérationnels ; (3) coûts d'élaboration des politiques et des réglementations ; (4) coûts d'analyse.<sup>116</sup> Lorsque les parties concernées s'appêtent à procéder à des évaluations de coûts pour l'ensemble de choix programmatiques et de gouvernance présentant le plus grand intérêt, on dispose de plusieurs évaluations de coûts pour le monitoring électronique dans les pêcheries de thonidés, qui peuvent servir de guide en ce qui concerne l'ensemble des coûts à prendre en compte.<sup>117,118</sup> Le présent document technique met l'accent sur la manière dont les décisions de gouvernance durant les phases de conception et de mise en œuvre d'un programme de monitoring électronique doivent tenir compte des considérations de coûts, particulièrement dans les domaines ci-dessous.

---

#### DÉCISIONS CONCERNANT LA CONCEPTION DU PROGRAMME

- Choix programmatiques concernant les éléments de données à collecter pour répondre aux besoins scientifiques ou de conformité du programme, les outils à utiliser (voir [phase II](#)) et la manière d'homologuer les systèmes à utiliser (voir la [section relative à l'agrément des systèmes de ME](#)).
- Avantages/besoins de planification des coûts pendant la phase de conception et outils de calcul des coûts disponibles sur tableur<sup>119</sup> (voir la [section sur les feuilles de route](#), en particulier [l'ouvrage de Lowman 2013](#) et le [manuel de conception des systèmes de ME d'EDF](#)).
- Combien de vidéos faut-il examiner, comment transmettre les données, les exigences en matière de stockage des enregistrements de ME et la quantité d'examen secondaires des enregistrements de

---

<sup>116</sup> MRAG, « Cost Recovery Guidelines for Monitoring Services », MRAG Asia Pacific, (septembre 2018). ([lien](#))

<sup>117</sup> Rogers, A., Squires, D., Graff Zivin, J. (2021) Assessing the potential costs and benefits of electronic monitoring for the longline fishery in the Eastern Pacific Ocean ([lien](#))

<sup>118</sup> DOCUMENT EMS-05-01 (2023) FINANCIAL CONSIDERATIONS OF AN EMS IN THE EPO for IATTC WORKSHOP OF AN ELECTRONIC MONITORING SYSTEM (EMS) IN THE EPO: FINANCIAL CONSIDERATIONS 5TH MEETING ([lien](#))

<sup>119</sup> <https://fisherysolutionscenter.edf.org/em-cost-calculator-0>

ME (voir [Phase I - Évaluation](#) (en particulier les points C, E et F) ; [Phase II -Encadré 2](#) et section E - Définir la structure de financement ; [résumé de la section sur les fournisseurs de services de ME](#) qui aborde les différents modèles de systèmes qui ciblent différents segments de marché ; [paragraphe d'introduction des décisions de gouvernance pour relever les défis techniques et physiques](#) et [iv - Taille des fichiers, transmission et stockage des enregistrements](#)).

---

#### DÉCISIONS STRUCTURELLES

- Considérations de coûts associées aux choix des fournisseurs de services de ME (p. ex., modèle à fournisseur unique ou multifournisseurs et éléments du programme à réaliser en interne ou à confier à des tiers) (voir [Comparaison des modèles dans la section sur les fournisseurs de services de ME](#)).
- Décisions concernant le lieu et l'entité qui hébergera les CCD et les auditeurs, la formation requise pour les analystes/auditeurs et les taux d'examen pour chacun d'eux (voir [la section CCD et audits](#)).

---

#### DÉCISIONS OPÉRATIONNELLES

- Les méthodes de recouvrement des coûts détermineront qui sera responsable du coût des différents aspects du programme de SE. Cependant, la structure peut également avoir des effets indirects sur le coût du programme en raison des incitations qu'elle crée. Il est possible que des mécanismes juridiques soient nécessaires pour permettre le recouvrement des coûts (voir la section [Réglementations/lois nationales en vigueur](#)).
- Les décisions de gouvernance concernant l'intégration des progrès techniques tels que l'IA/AM (voir la sous-section [Points clés](#) dans la section [Automatisation et intelligence artificielle](#)), les capteurs (voir la [sous-section Capteurs intégrés](#)), les protocoles de transmission et les nouvelles techniques de compression (voir [iv - Taille des fichiers, transmission et stockage des enregistrements](#)) peuvent toutes avoir une influence sur les coûts. Ces sections soulignent également que si de nombreuses avancées techniques sont susceptibles de réduire les coûts, d'autres peuvent augmenter le type ou la qualité des données pouvant être collectées par les systèmes de monitoring électronique, moyennant un coût supplémentaire.

---

#### DÉCISIONS DE GESTION COOPÉRATIVE ET ADAPTATIVE

- L'harmonisation des normes entre les programmes et les ORGP offre un potentiel de réduction de coûts (voir l'[encadré 1](#)).
- La gestion adaptative en continu et les mécanismes d'amélioration des programmes de ME permettant d'optimiser le rapport coût-efficacité au fil du temps constituent des éléments clés de la réussite des programmes à long terme (voir la [phase V](#)).

- Il est possible que des conventions internationales soient nécessaires pour optimiser le rapport coût-efficacité de la gestion des espèces très migratrices et pour préciser qui prendra en charge les éléments de coûts liés à la coopération en matière de monitoring électronique (voir la sous-section [Conventions multinationales](#)).
- Les considérations de coût constituent l'un des domaines qui exigent le plus de recherches supplémentaires et de développement de ressources pour faire progresser la mise en œuvre d'un programme de ME dans une ORGP (voir la section [Recommandations](#))

## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Au moment de la rédaction initiale du présent document, les principales ORGP se trouvaient à différents stades de la définition et de l'adoption de normes minimales de monitoring électronique. Chaque ORGP compte des membres ayant une grande expérience du monitoring électronique ainsi que des membres qui commencent tout juste leur cheminement dans l'univers du ME. Si les discussions autour des normes minimales ont progressé partout, on observe des sujets récurrents de préoccupation ou de confusion. Les coûts et les sources de soutien financier constituent des préoccupations communes essentielles qui requièrent une attention particulière et des recherches supplémentaires. Il faudra également résoudre des problèmes d'interopérabilité, d'évolutivité et de respect de la vie privée, de partage des données, de propriété et d'accès. La nécessité d'une harmonisation au sein des ORGP et entre elles, ainsi que les avantages de faire appel à des fournisseurs de services de ME pour axer le plus efficacement possible les normes sur les résultats en vue d'une meilleure préparation à l'avenir, demeurent des sujets insuffisamment explorés et débattus par de nombreuses parties concernées. Si ces questions ne sont pas plus explicitement discutées, les parties concernées risquent de découvrir ultérieurement des coûts imprévus en raison d'un manque de planification.<sup>120</sup>

Pour les membres des ORGP qui sont plus novices en matière de monitoring électronique, les choix à leur disposition concernant les fournisseurs de services de ME constituent un domaine particulier du développement de la gouvernance qui nécessitera davantage de renforcement des capacités et d'exploration au fur et à mesure que les ORGP voudront mettre en œuvre des normes de monitoring électronique. Une base de données centralisée documentant des études de cas de programmes de ME (à la fois pilote et à grande échelle) pourrait accélérer la recherche, la connaissance et le niveau de transparence entre les programmes et les régions en ce qui concerne les décisions de gouvernance et les coûts qui y sont associés. Des possibilités accrues d'échange direct d'informations entre les parties concernées pourraient également favoriser de tels résultats. Nous résumons ci-dessous une série de recommandations détaillées pouvant être classées en deux catégories : (1) produits élaborés à partir des informations contenues dans le présent document pour étayer les décisions et améliorer la digestibilité et l'utilisabilité de ce document technique de référence ; (2) ressources dont le secteur a besoin pour faire progresser le monitoring électronique et qui nécessitent des travaux techniques supplémentaires dépassant le cadre du présent document.

---

<sup>120</sup> Garren M, Lewis F, Sanchez L, Spina D, & Brett A (2021) How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the US. *Marine Policy*, 131, 104631. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104631>

## I. RECOMMANDATIONS POUR DÉVELOPPER D'AUTRES RESSOURCES ET TROUSSES D'OUTILS AFIN DE FACILITER L'UTILISATION DE CE DOCUMENT

### SENSIBILISATION ET ÉDUCATION

- Créer de courtes fiches d'information (2 à 3 pages) sur les éléments clés de ce document technique afin de guider les décideurs sur des sujets particuliers, tels que les mécanismes d'agrément des systèmes de monitoring électronique, les principaux scénarios de mise en œuvre ou les considérations juridiques/réglementaires.
- Élaborer un graphique d'orientation illustrant les étapes qui suivent l'adoption des normes minimales dans une ORGP pour parvenir à une mise en œuvre complète d'un programme de monitoring électronique. Toutes ces étapes sont décrites dans le document, mais il pourrait être utile d'ajouter des éléments visuels qui donnent une idée du flux d'informations et des étapes.
- Faciliter les collaborations entre gouvernements afin qu'ils puissent échanger leurs expériences et apprentissages ainsi que discuter des questions clés soulevées dans le présent document.

### AIDE À LA DÉCISION

- Élaborer un arbre de décision pour illustrer et clarifier les différents éléments à prendre en compte dans chacun des trois principaux scénarios de mise en œuvre.
- Produire un outil de décision qui guide les parties concernées à travers l'ensemble des possibilités d'utilisation de fournisseurs de services de ME en fonction de la structure de gouvernance.

## II. RECOMMANDATIONS DE DÉVELOPPEMENT DE RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES QUI NÉCESSITENT UN TRAVAIL TECHNIQUE DÉPASSANT LE CADRE DE CE DOCUMENT

- Créer une base de données centralisée des programmes mondiaux de monitoring électronique (y compris les programmes en phase pilote) qui détaille les structures programmatiques, les coûts et les décisions de gouvernance. Cette base de données aiderait les parties concernées et les chercheurs à intégrer plus rapidement les enseignements des autres programmes et à prendre des décisions éclairées concernant la mise en œuvre généralisée d'un programme de monitoring électronique dans une ORGPt.
- Entreprendre un exercice d'harmonisation des normes techniques de monitoring électronique dans toutes les ORGPt.
- Faire progresser les modèles de comptabilité analytique disponibles pour guider la budgétisation et les estimations de coûts des différentes approches qui intègrent des décisions de gouvernance plus nuancées à mesure que les connaissances sur le terrain progressent avec l'expérience. Par exemple, il faudrait clarifier les coûts associés aux différents choix de mécanismes d'agrément des systèmes de monitoring électronique, aux structures de CCD et aux différents protocoles d'audit.
- Rechercher et élaborer des modèles de planification des effectifs/capacités pour différents scénarios de mise en œuvre dans une perspective nationale et régionale, décrivant les différents fonctions qui devront être remplies et les plans de recrutement pour remplir les postes nécessaires (p. ex.,



scénarios dans lesquels plusieurs fonctions pourraient être remplies par une seule personne en interne ou confiées à un entrepreneur externe).

- Élargir le champ d'application de la documentation technique de base afin d'englober la gouvernance et les capacités techniques des systèmes de monitoring électronique sur les flottes de pêche au thon semi-industrielles et à petite échelle.

## ANNEXE 1 – RÉFÉRENCES

- Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels*. (2021, August 31-September 2). From CCSBT: [https://www.ccsbt.org/system/files/TCWG3\\_Info02\\_ACAP\\_2022\\_EMguidelines.pdf](https://www.ccsbt.org/system/files/TCWG3_Info02_ACAP_2022_EMguidelines.pdf)
- Asociación Española de Normalización. (2021, October). *Nuevas normas y proyectos*. From UNE: <https://revista.une.org/40/observacion-electronica-en-buques-pesqueros.-requisitos.html>
- Australian Fisheries Management Authority. (2021, January 21). *Closed ATM View - AFMA 2021-1*. From Government of Australia: <https://www.tenders.gov.au/Atm/ShowClosed/060c10fd-790f-4209-bc99-b7ce16603bd2?PreviewMode=False>
- Australian Government. (2021-2022). *Cost Recovery Implementation Statement*. From Australian Fisheries Management Authority: [https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/afma\\_cris\\_final2122.pdf](https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/afma_cris_final2122.pdf)
- Cacaud, P. (1999, October 24-28). *Legal Issues Related to Vessel Monitoring Systems*. From Food and Agriculture Organization: <https://www.fao.org/3/x8468e/x8468e23.pdf>
- CEA Consulting. (2021, June). *Recommendations for electronic monitoring program design and requests for proposal*. From [https://drive.google.com/file/d/1aNZiFI4N719RvI6V5BLN0rKYJvDCNo7\\_/view](https://drive.google.com/file/d/1aNZiFI4N719RvI6V5BLN0rKYJvDCNo7_/view)
- Department of Commerce, N. a. (2019, May 7). *Cost Allocation in Electronic Monitoring Programs for Federally Managed U.S. Fisheries*. From <https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/04-115-02.pdf>
- Department of Commerce, NOAA, and the National Marine Fisheries Service. (2020, April 2020). *National Marine Fisheries Service Procedure*. From <https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/04-115-03.pdf>
- EM4Fish. (2023). *1st Global Artificial Intelligence in Fisheries Monitoring Summit Report*. From The Pew Charitable Trusts: <https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/07/Pew-AI-Summit-January-2023-Summary.pdf>
- EM4Fish. (2024). *Monitoring the evolution of fisheries management*. From EM4Fish: <https://em4.fish/>
- Environmental Defense Fund. (2023). *EM Cost Calculator*. From <https://fisherysolutionscenter.edf.org/em-cost-calculator-0>
- FFA Member CCMS. (2022, November-December 28-2). *Information Paper on the FFA Final Draft EM SSPs- Endorsed as Interim Guidelines*. From Commission Nineteenth Regular Session: [file:///C:/Users/maya/Downloads/WCPFC19-2022-DP08%20Info%20paper%20FFA%20Final%20draft%20EM%20SSPs%20interim%20guidelines%20-%20FFA%20members%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/maya/Downloads/WCPFC19-2022-DP08%20Info%20paper%20FFA%20Final%20draft%20EM%20SSPs%20interim%20guidelines%20-%20FFA%20members%20(2).pdf)
- Fitz-Gerland, C. (2023, Winter). *Roadmap for the Potential Future Implementation of Electronic Monitoring in the Pacific Islands Region*. From NOAA Fisheries: <https://media.fisheries.noaa.gov/2023-06/pacific-islands-region-electronic-monitoring-roadmap-20230505.pdf>

- Free, C., Mangin, T., Molinos, J., Ojea, E., Burden, M., Costello, C., & al., e. (2020). Realistic Fisheries Management Reforms Could Mitigate the Impacts of Climate Change in Most Countries. *PLoS ONE*.
- Fujita, R., Cusack, C., Karasik, R., & Takade-Heumacher, H. (2018). *Designing and Implementing Electronic Monitoring Systems for Fisheries*. From Environmental Defense Fund: [https://www.edf.org/sites/default/files/oceans/EM\\_DesignManual.PDF](https://www.edf.org/sites/default/files/oceans/EM_DesignManual.PDF)
- Garren, M., Lewis, F., Sanchez, L., Spina, D., & Brett, A. (2021). How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the U.S. *Marine Policy*.
- Garren, M., Lewis, F., Sanchez, L., Spina, D., & Brett, A. (2021, September). *How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the U.S.* From Marine Policy: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X21002426?via%3Dihub>
- Gillett, Preston and Associates. (2022, February). *Case study: Luen Thai/Lian Cheng involvement in electronic monitoring of tuna fisheries in the Federated States of Micronesia*. From Pacific Community Fisheries Newsletter #166: <https://spccfpstore1.blob.core.windows.net/digitallibrary-docs/files/6e/6e7cbd0bdb0c192827465123682d0bbd.pdf?sv=2015-12-11&sr=b&sig=%2BySZX2JGU5xYCrpjU00WRjFfATiC4l9auYPRH%2FDdo%3D&se=2024-06-10T23%3A05%3A13Z&sp=r&rsc=public%2C%20max-age%3D864000%2C%20>
- Gilman, E. L. (2023, February). *Benchmarking Intergovernmental Organizations Development of Minimum Standards for Fisheries Electronic Monitoring Systems*. From [https://www.researchgate.net/publication/367775041\\_Fisheries\\_Circular\\_February\\_2023\\_BENCHMARKING\\_INTERGOVERNMENTAL\\_ORGANIZATIONS\\_DEVELOPMENT\\_OF\\_MINIMUM\\_STANDARDS\\_FOR\\_FISHERIES\\_ELECTRONIC\\_MONITORING\\_SYSTEMS](https://www.researchgate.net/publication/367775041_Fisheries_Circular_February_2023_BENCHMARKING_INTERGOVERNMENTAL_ORGANIZATIONS_DEVELOPMENT_OF_MINIMUM_STANDARDS_FOR_FISHERIES_ELECTRONIC_MONITORING_SYSTEMS)
- Gilman, E., Castejón, V. D., Loganimoce, E., & Chaloupka, M. (2020, March 1). *Capability of a pilot fisheries electronic monitoring system to meet scientific and compliance monitoring objectives*. From Marine Policy: <https://www.semanticscholar.org/paper/Capability-of-a-pilot-fisheries-electronic-system-Gilman-Castej%3C%3B3n/09e34aebd84a098c0c84cd29c07990bed1405118>
- Gilman, E., Legorburu, G., Fedoruk, A., Heberer, C., Zimring, M., & Barkai, A. (2019, June 1). *Increasing the functionalities and accuracy of fisheries electronic monitoring systems*. From Aquatic Conservation: <https://www.semanticscholar.org/paper/Increasing-the-functionalities-and-accuracy-of-Gilman-Legorburu/3b79ec02a43612683b9654a9c166652e8ab4b2f2>
- Government of Australia. (2020, June). *Australian Fisheries Management Authority Electronic Monitoring Program*. From Australian Fisheries Management Authority: [https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/australian\\_fisheries\\_management\\_authority\\_electronic\\_monitoring\\_program\\_june\\_2020.pdf](https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/australian_fisheries_management_authority_electronic_monitoring_program_june_2020.pdf)
- Government of Australia. (2023, February 2). *Electronic monitoring program*. From Australian Fisheries Management Authority: <https://www.afma.gov.au/fisheries-management/monitoring-tools/electronic-monitoring-program>
- Government of Australia. (2023, February). *Your e-monitoring responsibilities*. From Australian Fisheries Management Authority: <https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/EM-flyer.pdf>
- IBM. (n.d.). *What is automation?* From Think: <https://www.ibm.com/topics/automation>

- IBM. (n.d.). *What is computer vision?* From Think: <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>
- Inter-American Tropical Tuna Commission. (2022, April 25-27). *Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: EMS Management Considerations*. From IATTC: [https://www.iattc.org/GetAttachment/4b9b6588-b708-4587-9707-7c7c2a2e5471/WSEMS-03-01\\_Electronic-Monitoring-System-Management-considerations.pdf](https://www.iattc.org/GetAttachment/4b9b6588-b708-4587-9707-7c7c2a2e5471/WSEMS-03-01_Electronic-Monitoring-System-Management-considerations.pdf)
- InterAmerican Tropical Tuna Commission. (2022, December 12-14). *Workshop of an Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: Technical Standards and Data Collection Priorities*. From IATTC: [https://www.iattc.org/GetAttachment/4ae14ba5-63d6-4b66-8bd2-80f73dd8aa33/WSEMS-04-01\\_Technical-standards-of-an-EMS.pdf](https://www.iattc.org/GetAttachment/4ae14ba5-63d6-4b66-8bd2-80f73dd8aa33/WSEMS-04-01_Technical-standards-of-an-EMS.pdf)
- International Council for the Exploration of the Sea. (2023). *Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WTFIFD; Outputs from 2022 Meeting)*. From ICES: <https://ices-library.figshare.com/ndownloader/files/39334811>
- International Fisheries Observer and Monitoring Conference. (2023, March 6-10). *Proceedings*. From IFOMC: <https://www.ifomc.aq/information/proceedings>
- IOTC, I. W. (2021, November 11). *Draft Terms of Reference for the Ad-Hoc Working group on the Development of Electronic Monitoring Standards*. From Indian Ocean Tuna Commission: <https://iotc.org/sites/default/files/documents/2021/11/IOTC-2021-WGEMS01-10.pdf>
- Lekunberri, X., Ruiz, J., Quincoces, I., Dornaika, F., Arganda-Carreras, I., & Fernandes, J. A. (2022). *Identification and measurement of tropical tuna species in purse seiner catches using computer vision and deep learning*. From Ecological Informatics: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574954121002867>
- Lowman, D., Fisher, R., Holliday, M., & McTee, S. (2013). *Fishery Monitoring Roadmap*. From Environmental Defense Fund: [https://www.edf.org/sites/default/files/FisheryMonitoringRoadmap\\_FINAL.pdf](https://www.edf.org/sites/default/files/FisheryMonitoringRoadmap_FINAL.pdf)
- Michelin, M., Elliot, M., & Bucher, M. (2020, August). *Catalyzing the Growth of Electronic Monitoring in Fisheries: Progress Update*. From California Environmental Associates: <https://fisheriesem.com/pdf/Catalyzing-the-Growth-of-Electronic-Monitoring-in-Fisheries-CEA.pdf>
- Michelin, M., Sarto, N., & Gillett, R. (2020, April). *Roadmap for Electronic Monitoring in RMFOs*. From CEA Consulting: <https://www.ceiconsulting.com/wp-content/uploads/CEA.Roadmap-EM-Report-4.23.20.pdf>
- Ministry for Primary Industries. (2019, June 12). *On-Board Cameras*. From Government of New Zealand: <https://www.gets.govt.nz/MPI/ExternalTenderDetails.htm?id=21121360>
- MRAG. (2018). *Cost Recovery Guidelines for Electronic Monitoring Services*. From [https://mragasiapacific.com.au/high-level\\_projects/cost-recovery-guidelines-for-electronic-monitoring-services/](https://mragasiapacific.com.au/high-level_projects/cost-recovery-guidelines-for-electronic-monitoring-services/)
- Murua, H., Ruiz, J., Justel-Rubio, A., & Restrepo, V. (2022, September). *Minimum Standards for Electronic Monitoring Systems in Tropical Tuna Purse Seine and Longline Fisheries*. From International Seafood Sustainability Foundation: [https://www.iattc.org/GetAttachment/e72d12bb-88ed-419f-93fe-3bb4303b4133/WSEMS-03-MISC\\_ISSF-Minimum-Standards-Electronic-Monitoring-Systems-in-Tropical-tuna-purse-seine-and-longline-fisheries.pdf](https://www.iattc.org/GetAttachment/e72d12bb-88ed-419f-93fe-3bb4303b4133/WSEMS-03-MISC_ISSF-Minimum-Standards-Electronic-Monitoring-Systems-in-Tropical-tuna-purse-seine-and-longline-fisheries.pdf)

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2023, December 12). *Electronic Monitoring*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/fisheries-observers/electronic-monitoring>

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2023-2024, May-April 1-30). *Electronic Monitoring Audit Model Program Reviewer Guidance Manual*. From NOAA: [https://apps-nefsc.fisheries.noaa.gov/NEMIS/index.php/docs/apidocs/FY23\\_Audit\\_Reviewer\\_Guidance\\_V1.pdf](https://apps-nefsc.fisheries.noaa.gov/NEMIS/index.php/docs/apidocs/FY23_Audit_Reviewer_Guidance_V1.pdf)

National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). *Northeast Fisheries Science Center*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/about/northeast-fisheries-science-center>

National Oceanic and Atmospheric Association. (2017). *Electronic Monitoring (EM) Cooperative Research Program Monitoring Plan*. From [https://www.npfmc.org/wp-content/PDFdocuments/conservation\\_issues/Observer/EM/2017VMPtemplate12-21-16.pdf](https://www.npfmc.org/wp-content/PDFdocuments/conservation_issues/Observer/EM/2017VMPtemplate12-21-16.pdf)

NOAA. (n.d.). *Electronic Monitoring Explained*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/insight/electronic-monitoring-explained#:~:text=for%20electronic%20monitoring%3F-What%20is%20electronic%20monitoring%3F,of%20fish%20that%20are%20caught>

NOAA Fisheries. (2021). *2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Electronic Monitoring Service Plan Guidelines*. From NOAA Fisheries: [https://media.fisheries.noaa.gov/2021-05/2021EM\\_ServicePlanGuidelines.pdf?null](https://media.fisheries.noaa.gov/2021-05/2021EM_ServicePlanGuidelines.pdf?null)

NOAA Fisheries. (2021, February 3). *Approved At-Sea Monitoring and Electronic Monitoring Providers for Groundfish Sectors*. From News: <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/approved-sea-monitoring-and-electronic-monitoring-providers-groundfish-sectors>

NOAA Fisheries. (2021, February 3). *Approved At-Sea Monitoring and Electronic Monitoring Providers for Groundfish Sectors*. From News: <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/approved-sea-monitoring-and-electronic-monitoring-providers-groundfish-sectors>

NOAA Fisheries. (2022). *Electronic Monitoring for Sectors*. From <https://media.fisheries.noaa.gov/2022-05/EM-spring2022-508nefsc.pdf>

NOAA Fisheries. (2022, December 13). *Sector Operations Plan, Contract, and Environmental Assessment Requirements*. From <https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2023-01/SectorOperationsPlan%20GuideFY%202023-24-GARFO.pdf>

NOAA Fisheries. (2023, November 30). *2024 West Coast Region Electronic Monitoring Program: Updates and Reminders*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/2024-west-coast-region-electronic-monitoring-program-updates-and-reminders>

NOAA Fisheries. (2023). *EM Reviewer Guidance Document*. From NOAA Fisheries: <https://apps-nefsc.fisheries.noaa.gov/NEMIS/index.php/docs/guidance>

NOAA Fisheries. (2023, April 3). *Fishery Monitoring Service Providers for the Northeast and Mid-Atlantic Programs*. From Resources: <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/fishery-monitoring-service-providers-northeast-and-mid-atlantic-programs>

- NOAA Fisheries. (2023, October 19). *List of Approved Electronic Monitoring (EM) Service Providers*. From Resources: <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/list-approved-electronic-monitoring-em-service-providers>
- NOAA Fisheries. (2023, March 1). *Northeast Groundfish Monitoring Program*. From Commercial Fishing: <https://www.fisheries.noaa.gov/new-england-mid-atlantic/commercial-fishing/northeast-groundfish-monitoring-program>
- Pelkmans, J. (1987, March). *The New Approach to Technical Harmonization and Standardization*. From Journal of Common Market Studies: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-5965.1987.tb00294.x>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *5 Key Elements for Designing an Electronic Monitoring Program*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/5-key-elements-for-designing-an-electronic-monitoring-program>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *How to Review Electronic Monitoring Data While Safeguarding Privacy*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/how-to-review-electronic-monitoring-data-while-safeguarding-privacy>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *How to Structure and Review Electronic Monitoring Programs for Fisheries*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/how-to-structure-and-review-electronic-monitoring-programs-for-fisheries>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *Options for Collecting, Transmitting, and Storing Electronic Data*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/options-for-collecting-transmitting-and-storing-electronic-data>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *Program Objectives and Coverage Levels in Electronic Monitoring*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/program-objectives-and-coverage-levels-in-electronic-monitoring>
- Pew Charitable Trusts. (2021, February 4). *Electronic Monitoring Benefits Every Link in Seafood Supply Chain*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2021/02/electronic-monitoring-benefits-every-link-in-seafood-supply-chain>
- Pew Charitable Trusts. (2022, December 6). *Data for Electronic Monitoring Cost-Benefit Analysis*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/white-papers/2022/12/06/data-for-electronic-monitoring-cost-benefit-analysis>
- Pew Charitable Trusts. (2022, December 6). *Engagement of Electronic Monitoring Providers in Electronic Monitoring Standards Development*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/white-papers/2022/12/06/engagement-of-em-providers-in-em-standards-development>
- Pew Charitable Trusts. (2022). *Harmonizing Tuna RFMO Electronic Monitoring Standards*. From Pew Trusts: <https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2022/12/harmonizing-tuna-rfmo-electronic-monitoring-standards.pdf>
- Pew Charitable Trusts. (2023, February 17). *Considerations for Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Electronic Monitoring*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and->

analysis/white-papers/2023/02/considerations-for-artificial-intelligence-and-machine-learning-applications

- Pew Charitable Trusts. (2023, February 17). *The Global Electronic Monitoring Symposium*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2023/01/18/the-global-electronic-monitoring-symposium>
- Pew Charitable Trusts. (2023, February 17). *The Role of Market Stakeholders in Integrating EM Into Supply Chains*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/white-papers/2023/02/the-role-of-market-stakeholders-in-integrating-em-into-supply-chains>
- Pierre, J., Dunn, A., Snedeker, A., & Wealti, M. (2022, October 30). *How much is enough? Review optimization methods to deliver best value from electronic monitoring of commercial fisheries*. From IATTC: [https://iattc.org/GetAttachment/6fa6c7a9-18f2-4aa5-98cb-df036ccd1c4b/WSEMS-04-INF\\_Pew-Project---How-much-is-enough.pdf](https://iattc.org/GetAttachment/6fa6c7a9-18f2-4aa5-98cb-df036ccd1c4b/WSEMS-04-INF_Pew-Project---How-much-is-enough.pdf)
- Poseidon Aquatic Resource Management. (2021). *Electronic Monitoring of Tuna Longline Fishing Vessels and Associated Operations in FFA Members' Waters and the High Seas of the WCPO -- A Cost Benefit Analysis*. From Poseidon: Aquatic Resource Management: <https://consult-poseidon.com/reports.asp>
- Qiao, M., Wang, D., Tuck, G., Little, L. R., Punt, A.E., & Gerner, M. (2020, January-February). *Deep learning methods applied to electronic monitoring data: automated catch event detection for longline fishing*. From ICES Journal of Marine Science: <https://academic.oup.com/icesjms/article/78/1/25/6053706>
- Report of the First Meeting of the Electronic Monitoring Systems Working Group (WG-EMS)*. (2023, February 23). From ICCAT: [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023\\_EMS\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023_EMS_ENG.pdf)
- Resolution 23/08: On Electronic Monitoring Standards for IOTC Fisheries*. (2023, August). From Indian Ocean Tuna Commission: [https://iotc.org/sites/default/files/documents/2023/05/Resolution\\_23-08E\\_-\\_On\\_electronic\\_monitoring\\_standards\\_for\\_IOTC\\_fisheries.pdf](https://iotc.org/sites/default/files/documents/2023/05/Resolution_23-08E_-_On_electronic_monitoring_standards_for_IOTC_fisheries.pdf)
- Rogers, A., Squires, D., & Zivin, J. (2022, June). *Assessing the potential costs and benefits of electronic monitoring for the longline fishery in the Eastern Pacific Ocean*. From <https://seachangeecon.com/wp-content/uploads/2022/06/Potential-costs-and-benefits-of-electronic-monitoring-for-the-longline-fishery-in-the-Eastern-Pacific-Ocean-2022.pdf>
- Roman, M., Lopez, J., Lennert-Cody, C., Urena, E., & Aires-da-Silva, A. (2020, May 11-15). *An Electronic Monitoring System for the Tuna Fisheries in the Eastern Pacific Ocean: Objectives and Standards*. From Inter-American Tropical Tuna Commission: [https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG\\_Standards-for-electronic-monitoring-\(EM\).pdf](https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG_Standards-for-electronic-monitoring-(EM).pdf)
- Roman, M., Lopez, J., Wiley, B., Aires-da-Silva, A., & Pulvenis, J. (2023, November 28-29). *Outcomes of the IATTC Electronic Monitoring Workshop*. From Inter-American Tropical Tuna Commission: [https://www.iattc.org/GetAttachment/af906d33-47ec-446c-9f29-7640e045e663/WGEM-01-01\\_Outcomes-of-the-EMS-workshops.pdf](https://www.iattc.org/GetAttachment/af906d33-47ec-446c-9f29-7640e045e663/WGEM-01-01_Outcomes-of-the-EMS-workshops.pdf)
- Seafood and Fisheries Emerging Technologies (SAFET). (2024). *Who We Are*. From SAFET: <https://safet.fish/>
- Secretariat of the Pacific Community: Data Collection Committee. (2020, November). *Draft DCC Longline EM Minimum Data Field Standards*. From

- [https://oceanfish.spc.int/en/publications/doc\\_download/2071-draft-dcc-longline-em-minimum-data-field-standards-november-2020-draft-for-review-with-compliance-category-table](https://oceanfish.spc.int/en/publications/doc_download/2071-draft-dcc-longline-em-minimum-data-field-standards-november-2020-draft-for-review-with-compliance-category-table)
- SERNAPESCA. (2020). *Resolución Exenta No 876 de 13 de Abril de 2020 que Modifica Resolución Exenta No 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes*. From [https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex\\_876-2020.pdf](https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex_876-2020.pdf)
- SERNAPESCA. (2023, November). *Resolución Exenta No 3885 de 31 de Agosto de 2018*. From [https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex\\_3885-2018.pdf](https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex_3885-2018.pdf)
- Stobberup, K., Anganuzzi, A., Arthur-Dadzie, M., Baidoo-Tsibu, G., Hosken, M., Kebe, P., . . . Tavanga, N. (2021). *Electronic monitoring in tuna fisheries: strengthening monitoring*. From FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 664: [https://www.bmis-bycatch.org/system/files/zotero\\_attachments/library\\_1/VNTSM34F%20-%20N%20-%202021%20-%20Electronic%20monitoring%20in%20tuna%20fisheries%20Strengthe.pdf](https://www.bmis-bycatch.org/system/files/zotero_attachments/library_1/VNTSM34F%20-%20N%20-%202021%20-%20Electronic%20monitoring%20in%20tuna%20fisheries%20Strengthe.pdf)
- Teo, F. P. (2022, March 7). *Communication from the ERandEMWG Chair - Draft Standards, Specifications and Procedures for WCPFC Electronic Monitoring Program*. From Western and Central Pacific Fisheries Commission: <https://www.wcpfc.int/file/774708/download?token=wFJzeTDV>
- The Commerce Department and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (1996, July 3). *Part 648: Fisheries of the Northeastern United States*. From The National Archives: [https://www.ecfr.gov/current/title-50/chapter-VI/part-648#p-648.87\(b\)\(4\)](https://www.ecfr.gov/current/title-50/chapter-VI/part-648#p-648.87(b)(4))
- The European Union, Canada, the United Kingdom and the United States. (2023, November 19). *Explanatory note to Draft Recommendation by ICCAT to Establish Minimum Standards and Program Requirements for the use of Electronic Monitoring Systems (EMS) in ICCAT Fisheries*. From ICCAT: [https://www.iccat.int/com2023/ENG/PWG\\_415B\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/com2023/ENG/PWG_415B_ENG.pdf)
- The Nature Conservancy. (2018, October). *Electronic Monitoring Program Toolkit*. From The Nature Conservancy: [https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/EM\\_Program\\_Toolkit\\_V1\\_Date.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/EM_Program_Toolkit_V1_Date.pdf)
- The Nature Conservancy. (2022, June 29). *Global Electronic Monitoring Accelerator: Supporting Industry and Government Leadership in EM Program Design and Implementation Overview Document*. From Western and Central Pacific Fisheries Commission: <https://meetings.wcpfc.int/index.php/node/15643>
- United States Fish and Wildlife Service, Department of Interior. (2022, October 3). *635.9 Electronic monitoring*. From National Archives: <https://www.ecfr.gov/current/title-50/chapter-VI/part-635/subpart-A/section-635.9>
- Van Helmond, A., Catchpole, T., Mortensen, L., & et. al. (2019). Electronic monitoring in fisheries: lessons from global experiences and future opportunities. *Fish and Fisheries*, 162-189.
- Western and Central Pacific Fisheries Commission. (2022, July 20-22). *5th meeting of the WCPFC E-reporting and E-monitoring Working Group*. From <https://meetings.wcpfc.int/index.php/meetings/erandemwg5>



- Westfall, K., Goldberg, M., Jud, S., Thomas, J., Cusack, C., Mahoney, M., . . . Dwyer, M. (2020, July). *Electronic Technologies and Data Policy for US Fisheries: Key Topics, Barriers, and Opportunities*. From Environmental Defense Fund:  
<https://www.edf.org/sites/default/files/documents/EDFWhitePaper,ElectronicTechnologiesAndDataPolicyForU.S.Fisheries,6-22-20.pdf>
- What Is Artificial Intelligence?* (2024). From Columbia Engineering: <https://ai.engineering.columbia.edu/ai-vs-machine-learning/>
- Wing, K. a. (2019, June 26-27). *EM Data Sharing*. From EM4Fish: <https://em4.fish/wp-content/uploads/2019/10/June2019-EMDataMeeting-BkgdReport.pdf>
- Woodward, B., Hager, M., & Cronin, H. (n.d.). *Electronic Monitoring: Best Practices for Automation*. From EM4Fish: [https://em4.fish/wp-content/uploads/2020/02/2020-02-04-EMAutomationBestPractices\\_Final-Proof.pdf](https://em4.fish/wp-content/uploads/2020/02/2020-02-04-EMAutomationBestPractices_Final-Proof.pdf)
- Wozniak, E., & McKinney, R. (2023, June). *Workshop Summary Report*. From Pew Charitable Trusts:  
<https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/06/Pew-EMSP-Workshop-Summary-Report-6.23.23.pdf>

## ANNEXE 2 – CONSULTATIONS

La première phase des consultations du WWF sur le monitoring électronique s’est tenue avec des experts en ME, des représentants des ORGP, des membres du personnel et des commissaires de la CIATT ainsi que des membres de l’OSPESCA. Les objectifs étaient d’informer ces groupes sur le projet du WWF, sur les principales étapes et sur les lacunes à combler. Nous avons présenté dans ce document les principaux éléments de la gouvernance des programmes de monitoring électronique. D’autres consultations réalisées au cours de cette première phase ont porté sur les lacunes concernant les coûts et le financement des programmes de monitoring électronique.

La deuxième phase de consultations visait à approfondir les connaissances et les résultats de la première phase. Nous avons ensuite consulté des experts en monitoring électronique au sein de diverses ORGP et organisations non gouvernementales sur un premier projet de table des matières décrivant les grandes lignes du document, afin d’obtenir leur avis sur la structure générale et le contenu proposé de ce document technique de référence. Nous avons ensuite travaillé en atelier sur une première version du manuscrit avec plusieurs intervenants gouvernementaux afin d’évaluer les lacunes et les besoins supplémentaires en matière de recherche. Tous les commentaires ont été incorporés dans ce document. Ensuite, un projet presque final a été communiqué à nouveau aux experts du monitoring électronique des ORGP et des organisations non gouvernementales pour un dernier cycle d’incorporation de commentaires.

Des représentants des organisations suivantes ont généreusement participé aux deux phases de consultation :

- WWF
- International Seafood Sustainability Foundation
- Pew Charitable Trusts
- The Nature Conservancy
- WCPFC (personnel)
- CIATT (personnel et commissaires)
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, Ecuador
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Chile

## ANNEXE 3 – PROJETS PILOTES ET PROGRAMMES DE ME

Il n'existe pas de base de données exhaustive sur les projets pilotes et les programmes de ME, mais des essais ont été réalisés et des programmes ont été lancés un peu partout dans le monde. L'illustration ci-dessous indique les lieux de plusieurs projets pilotes et de programmes de monitoring électronique de 1999 à 2018 ainsi que de nouveaux projets pilotes et de programmes de 2018 à début 2020. Depuis lors, plusieurs autres essais et programmes de ME ont été lancés, notamment :

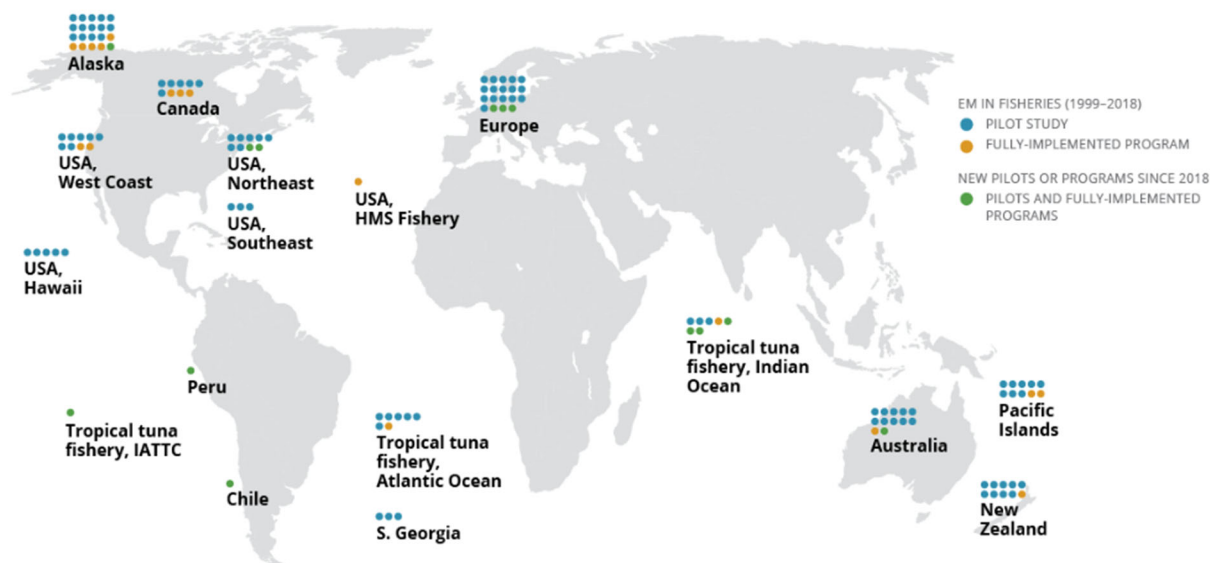
- 1) Mise en œuvre et lancement d'un programme de monitoring électronique dans l'ensemble de la flotte de pêche néo-zélandaise
- 2) Essai volontaire d'équipements de monitoring électronique sur des thoniers palangriers dans le Pacifique occidental et central
- 3) Projet danois sur les pêches Kattegat Nephrops
- 4) Grands palangriers pélagiques au Costa Rica

Plusieurs études ont également été menées sur le monitoring électronique dans le secteur de la pêche au thon. Le tableau ci-dessous présente une sélection de ces études avec les principales conclusions sur les avantages et les défis du monitoring électronique.

Nombre de projets pilotes et de programmes de monitoring électronique de 1999 à 2018 et sélection de nouveaux projets pilotes et programmes depuis fin 2018<sup>121</sup>

---

<sup>121</sup> Michelin, M, M Zimring, 2020. Catalyzing the Growth of Electronic Monitoring in Fisheries: Progress Update August 2020. Figure adaptée de Aloysius T. M. van Helmond et al., « Electronic Monitoring in Fisheries: Lessons from Global Experiences and Future Opportunities », Fish and Fisheries 21, no. 1 (2020): 162-89, <https://doi.org/10.1111/faf.12425>.



Études de certains projets pilotes et programmes de monitoring électronique dans le secteur de la pêche au thon<sup>122</sup>

Études	Nom du projet pilote ou du programme de ME	Nombre de navires	Types d'engins	Forces du programme de ME	Difficultés du programme de ME
Piasente et al, 2012	Australie, pêche au thon et aux balaous dans l'est du pays	10 navires	Longline (palangre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Très proche des données des observateurs pour les captures conservées ; « bien en vue de la caméra ».</li> <li>· Détection de toutes les interactions avec des espèces protégées signalées dans les journaux de bord</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Différences significatives par rapport aux observateurs pour les captures relâchées</li> </ul>

<sup>122</sup> Actualisation des données de Michelin, M, N Sarto, R Gillett, 2020. Roadmap for Electronic Monitoring in RFMOs.

				<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bénéfices nets de 451 247 \$ sur 40 bateaux et 10 ans</li> <li>· Outil prometteur pour surveiller le respect de diverses réglementations</li> </ul>	
<b>Larcombe et al, 2016</b>	Australie, pêche au thon à la palangre dans le Pacifique	Couverture complète de la flotte de palangriers australiens	Longline (palangre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Le ME a enregistré des quantités légèrement plus élevées de captures conservées</li> <li>· Les différences allaient de 2 % pour le thon obèse à 12 % pour l'espadon et le mahi-mahi.</li> <li>· Le ME a été associé à une « augmentation claire et substantielle des taux de déclaration des rejets pour presque toutes les espèces dans toutes les catégories, y compris les animaux marins »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Le système de ME a des difficultés à observer les poissons rejetés qui sont coupés ou détachés de la ligne par une secousse alors qu'ils sont dans l'eau.</li> <li>· Signalement d'un moins grand nombre de rejets que les journaux de bord</li> <li>· Écarts particulièrement élevés dans la catégorie des requins</li> </ul>
<b>McElderry et al, 2010</b>	Hawaï	3 navires	Palangre, pélagique (espadon en eau peu profonde et thon en eau profonde)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Plus précis que les observateurs en ce qui concerne le temps et le lieu de pêche ainsi que le nombre d'engins utilisés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 40 % des rejets n'ont pas été détectés par le monitoring électronique parce qu'ils ont eu lieu hors du champ de la caméra.</li> <li>· Les identifications d'espèces par les équipements de monitoring électronique sont plus générales que celles des observateurs</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>· Moins de précision que les observateurs pour le comptage et l'identification des captures ainsi qu'en ce qui concerne les prises accessoires.</li> </ul>
<b>Emery et al, 2018</b>	Australie	Huit années de données sur les pêcheries australiennes	Palangre, pélagique (thon, espadon, marlin) et casiers de fond, filet maillant, palangre de fond, ligne flottante, palangre automatique (requin gommeux)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Preuve que le monitoring électronique a entraîné des changements significatifs dans les déclarations de captures rejetées et d'espèces protégées dans les journaux de bord, en particulier dans la pêche au thon et au balaou dans l'est du pays.</li> </ul>	
<b>Emery et al, 2019</b>	Australie ; pêche orientale au thon et au balaou et secteurs de filets maillants, d'hameçons et de casiers.	Deux années de monitoring électronique et de données de journaux de bord	Palangre, pélagique (thon, espadon, marlin) et casiers de fond, filet maillant, palangre de fond, ligne flottante, palangre automatique (requin gommeux)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Forte congruence pour les espèces cibles conservées, qui s'est améliorée au fil du temps</li> <li>· Plus grande congruence pour la palangre (un poisson à la fois)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Faible congruence pour les escolars, les sérioles, les requins, les requins cuivre et les espèces de marlins ne pouvant être conservées.</li> <li>· Grande variabilité pour les requins, les poissons-bouledogues, les poissons-éléphants et les aiguillats.</li> <li>· Congruence plus faible pour les captures au filet maillant et les rejets en général</li> <li>· Difficulté d'identification au niveau de l'espèce</li> <li>· Difficulté d'enregistrement des espèces rapidement rejetées</li> </ul>

<p><b>Gilman et al, 2018</b></p>	<p>ZEE de Palau (Pacifique Nord, Philippines)</p>	<p>4 navires, 67 engins</p>	<p>Palangres ; 3 pélagiques locaux, 1 pélagique lointain</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Les taux de capture obtenus à partir des données de monitoring électronique étaient d'un ordre de grandeur supérieur à ceux obtenus à partir des données des journaux de bord, et présentaient une richesse en espèces environ deux fois supérieure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La présence des équipements de monitoring électronique ne semble pas modifier l'enregistrement des données dans le journal de bord.</li> <li>· Suspicion de sous-déclaration substantielle dans les journaux de bord</li> </ul>
<p><b>Monteagudo et al, 2014</b></p>	<p>Océan Atlantique</p>	<p>2 navires</p>	<p>Senne coulissante</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pas de différences systématiques par rapport aux observateurs humains</li> <li>· « Capable de fournir et/ou de valider un grand nombre d'observations identiques à celles d'un programme d'observateurs ordinaire »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Les estimations des captures par dispositif de pêche réalisées par le monitoring électronique sont en moyenne inférieures de 5 % à celles des observateurs humains</li> <li>· Nombre inférieur de requins dans toutes les sorties</li> <li>· Différences significatives par rapport aux observateurs dans l'estimation de la composition des espèces, en particulier le thon obèse par rapport aux listaos</li> </ul>
<p><b>Chavance et al, 2013</b></p>	<p>Seychelles</p>	<p>1 navire</p>	<p>Senne coulissante, thon tropical</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Composition des captures et poids total des captures par événement similaires à ceux des observateurs</li> <li>· Identification correcte du type d'installation (DCP ou poissons nageant librement) dans 78 % des cas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incapacité à distinguer certaines espèces, par exemple le thon à nageoires jaunes et le thon obèse (en partie en raison du manque d'expérience des examinateurs).</li> </ul>

<b>Ruiz et al, 2015</b>	Océans Indien/Atlantique et Pacifique occidental	3 navires, 7 sorties	Senne coulissante, thon	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Captures totales par calée</li> <li>· Identification des principales espèces</li> <li>· Espèces à corps volumineux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Identifications d'autres espèces non comparables aux observateurs</li> <li>· Le taux de réussite de l'identification selon le type de calée varie entre 98,3 % et 56,3 % en fonction de l'emplacement de la caméra.</li> <li>· Sous-estimation des prises accessoires</li> </ul>
<b>Briand et al, 2018</b>	Océans Indien/Atlantique	2 navires	Senne coulissante, thon	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Résultats égaux aux observateurs humains pour les rejets totaux de thon, catégories des principales espèces de thon</li> <li>· Possibilité de couvrir simultanément les ponts supérieur et inférieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sous-estimation des prises accessoires de requins</li> <li>· Moins de précision pour l'identification des espèces et l'estimation du poids</li> </ul>
<b>Ruiz et al, 2013</b>	Côte d'Ivoire	1 navire, 3 sorties	Senne coulissante, thon	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Identification correcte du type de filet pour 60 calées sur 61</li> <li>· Captures totales par calée</li> <li>· Composition des prises</li> <li>· Espèces à corps volumineux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sous-estimation des prises pour les filets plus volumineux</li> <li>· Sous-estimation des prises accessoires</li> </ul>



<b>MRAG, 2017</b>	Ghana (CIATT)	14 navires, 163 sorties monitorées , 154 sorties examinées	Flotte ghanéenne de senneurs (immatriculés à l'ICATT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· L'avantage le plus important a été la contribution à la levée du « carton jaune » de l'UE (augmentation des prix grâce à l'accès au marché de l'UE).</li> <li>· L'analyse coût-bénéfice a montré un retour positif important pour l'industrie, ce qui suggère que le programme est un investissement viable et durable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Le calendrier de l'examen des données à distance n'a pas été entièrement mis en œuvre</li> <li>· Les consultations avec l'industrie et le MOFAD ont montré que personne ne signalait d'amélioration de la communication d'informations à la suite de l'installation du système de monitoring électronique.</li> <li>· Pas d'intégration entre le monitoring électronique et le SMN, sauf en cas d'infraction ou d'anomalie particulière détectée par les observateurs terrestres.</li> <li>· Pas d'intégration entre le programme des observateurs en mer et les observateurs à terre qui analysent les enregistrements.</li> </ul>
<b>Hurry, 2019</b>	Fiji (CPPCO)	50 navires - 310 sorties de pêche monitorées  - 150 sorties de pêche examinées	Flotte de palangriers fidjiens	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Les coûts peuvent être récupérés auprès de l'industrie, les avantages pour l'industrie sont évidents : MCS, conformité, certification des produits et améliorations opérationnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Le passage au monitoring électronique entraîne une augmentation des coûts, partiellement compensée par les investissements d'essai dans le matériel, etc.</li> <li>· Le secteur national 100 % fidjien pourrait</li> </ul>

					être affecté sans prise en charge des coûts.
<b>Hosken et al., 2016</b>	Îles Salomon (CPPCO)	2 navires	Thoniers palangriers congélateurs CT-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Les données collectées étaient au moins aussi bonnes que les données enregistrées par l'observateur humain et la couverture était plus élevée.</li> <li>· Données de positionnement plus précises</li> <li>· Données sur l'effort plus détaillées</li> <li>· Possibilité de revenir en arrière et de revoir les enregistrements en cas de problèmes ou de doutes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incapacité à fournir des données sur le sexe pour la plupart des espèces</li> <li>· Problèmes de correspondance de l'état (état de vie) des captures individuelles</li> <li>· L'analyse comparative des données des observateurs et du monitoring électronique a nécessité une préparation minutieuse et longue des données</li> </ul>
<b>Brown, et al., 2021</b>	Palau, États fédérés de Micronésie, République des Îles Marshall (CPPCO)	15 navires	Thoniers palangriers	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incongruité significative entre les niveaux de capture déclarés dans les journaux de bord et le monitoring électronique pour les espèces cibles et les prises accessoires, qui serait due à une sous-déclaration dans les journaux de bord.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incongruité significative entre les niveaux de capture déclarés par les observateurs humains et le monitoring électronique des espèces cibles et des prises accessoires, mais la cause de l'écart n'est pas claire.</li> </ul>
<b>Ruiz, et al. 2021</b>	Navires sous pavillon espagnol et associés (CICTA et CTOI)	22 navires	14 senneurs et 8 navires de ravitaillement	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Monitoring électronique moins coûteux que les observateurs humains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Équipements de monitoring électronique défectueux</li> </ul>

	Thoniers espagnols canneurs et ligneurs  (CICTA)	6 navires	3 canneurs et 3 ligneurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Le ME permet de réexaminer les événements</li> <li>· Le monitoring électronique permet de déterminer avec précision, dans de nombreux cas, les rejets, les espèces cibles et les animaux marins ainsi que les espèces en danger, menacées et protégées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Délai entre la collecte des enregistrements de ME et leur examen complet</li> <li>· Certaines limites dans l'identification des captures au niveau de l'espèce</li> </ul>
	Palangriers espagnols  (CICTA, CTOI et CIATT)	14 navires	Longline (palangre)		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nécessité pour l'équipage d'effectuer des tâches d'entretien (p. ex., nettoyer les lentilles des caméras)</li> <li>· Difficulté à dépanner les équipements de monitoring électronique en cas de dysfonctionnement.</li> <li>· Dans certains cas, les équipements de monitoring électronique ne sont pas en mesure de collecter les données souhaitées.</li> </ul>