

Sommaire exécutif

Un événement des plus inhabituels ayant entraîné le déplacement durable et l'échouage massif d'une centaine de dauphins d'Électre (*Peponocephala electra*) est survenu en mai-juin 2008 dans le lagon de Loza, au nord-ouest de Madagascar. Cette espèce de cétacé que l'on trouve généralement dans les eaux océaniques profondes n'avait jamais été signalée auparavant ou depuis dans ce système estuarien à marée peu profonde, ni dans aucun autre système à Madagascar, bien que des échouages antérieurs de cette espèce dans des baies aient été documentés. Un effort coordonné a été organisé pour intervenir auprès des animaux vivants et recueillir des informations en prélevant des échantillons physiques sur les animaux échoués et en procédant à des entretiens structurés. Cette intervention en réponse à l'échouage massif a mobilisé des responsables et des citoyens locaux, des organisations de conservation, des sociétés d'exploration pétrolière et gazière travaillant dans la région, ainsi que des experts internationaux en mammifères marins. Malgré l'éloignement du lieu de l'échouage et la logistique complexe des opérations, les efforts sur le terrain ont été mis en place en quelques jours et une quantité importante d'informations sur l'échouage a été collectée.

Plusieurs années plus tard, un processus formel d'enquête sur les faits connus associés à cet événement a été mis en place grâce à un partenariat entre de nombreuses organisations impliquées dans les interventions liées aux échouages massifs, la Commission baleinière internationale (CBI) et les agences fédérales américaines possédant une expertise et un intérêt pour cet événement ; ce processus a été mené en communication directe avec le gouvernement de Madagascar. Un comité d'examen scientifique indépendant (*Independent Scientific Review Panel*, ISRP) a passé en revue toutes les informations disponibles fournies par les intervenants et les personnes qui ont analysé les événements. Après une réunion en face-à-face de l'ISRP avec les personnes ayant fourni les informations, tous les facteurs potentiels primaires ou secondaires qui ont contribué à cet échouage massif atypique ont été examinés à la lumière de toutes les informations disponibles fournies à l'ISRP.

La possibilité de déterminer sans équivoque le lien de causalité dans ce cas est limitée par : (1) l'éloignement et les conditions difficiles qui prévalent dans la zone d'échouage ; (2) le temps nécessaire pour organiser l'intervention et l'enquête sur l'échouage ; (3) le temps qui s'est écoulé depuis l'événement ; (4) le fait que la localisation et l'état comportemental des animaux juste avant les premières observations connues à leur sujet dans le lagon sont inconnus ; et (5) les informations limitées sur le type et la nature des réponses comportementales des dauphins d'Électre aux échosondeurs multifaisceaux.

Cet événement n'a pas de cause unique, sans équivoque et facilement identifiable, comme celles qui ont été imputées à des mortalités antérieures de mammifères marins (p. ex., des enchevêtrements, des collisions avec des navires, des maladies identifiées) ou à des échouages massifs (p. exemple, des conditions météorologiques, des marées extrêmes, la présence de prédateurs, des bruits anthropiques). D'après les informations fournies à l'ISRP, ces animaux sont apparemment apparus dans la baie le 30 mai 2008 après un événement déclencheur initial, à la suite duquel au moins 75 décès ont été enregistrés au cours des semaines suivantes, en définitive en raison de multiples facteurs secondaires (par exemple, l'émaciation, la déshydratation, l'exposition au soleil) liés à leur séjour hors de leur habitat normal pendant une période aussi longue. Dans un tel scénario d'échouage où la réponse initiale peut être comportementale, mais où la cause ultime de la mortalité est liée au fait que les animaux se trouvaient hors de leur habitat habituel (dont un nombre croissant d'exemples sont évoqués dans le rapport), il est possible qu'il n'y ait pas de preuve scientifique claire de la causalité. L'évaluation de ce type de situation suppose une évaluation subjective, par des experts, du poids des éléments de preuve relatifs à l'association temporelle et spatiale entre une perturbation potentielle et l'événement d'échouage, ainsi qu'une approche scientifique permettant d'examiner systématiquement tous les facteurs contributifs primaires ou secondaires possibles (comme dans Southall et al., 2006; Jepson et al., 2013; Wright et al., 2013).

Si certains aspects de cet événement resteront inconnus, l'ISRP a systématiquement exclu ou jugé très improbable presque toutes les raisons possibles pour lesquelles les animaux ont quitté leur habitat pélagique typique et sont entrés dans le lagon de Loza (une zone extrêmement atypique pour cette espèce). Parmi celles-ci figure l'utilisation de canons à air sismiques dans le cadre d'une étude sismique en mer, plusieurs jours après que les baleines soient arrivées dans le système de lagons, ce qui aurait selon les premières hypothèses, joué un certain rôle mais qui, selon l'ISRP, n'en a clairement pas eu. L'exception était un système d'échosondeur multifaisceaux (SEMF) 12 kHz de grande puissance utilisé par intermittence par un navire de recherche se déplaçant le long du rebord du plateau continental la veille de l'événement, dans une zone située à environ 65 km au large du premier lieu d'échouage connu. L'ISRP a estimé que cette utilisation du SEMF était le déclencheur comportemental le plus plausible et le plus probable de l'entrée initiale des animaux dans le système de lagons. Cette conclusion est basée sur les faits suivants :

(1) Une association temporelle et spatiale très étroite et un mouvement dirigé du relevé SEMF avec l'événement d'échouage. Le navire SEMF s'est déplacé en transmettant des sons qui auraient été clairement audibles sur plusieurs centaines de kilomètres carrés de zones d'habitat en eau profonde des dauphins d'Électre

(et s'étendant à des eaux moins profondes le long du rebord du plateau continental) de 5 h 44 à 12 h 30, heure locale, le 29 mai, puis par intermittence dans une zone concentrée au large (située à environ 65 km de l'embouchure du lagon) entre 14 h 56 et 19 h 31 le 29 mai ; ces sons ont précédé le premier échouage connu dans la journée du 30 mai et l'observation d'animaux vivants dans le lagon à 23 h le 30 mai.

(2) La nature inhabituelle de ce type d'échouage, associée à une sensibilité comportementale apparente documentée précédemment chez cette espèce pélagique (bien qu'à d'autres types de sons - discutés plus en détail ci-dessous).

(3) Le fait que l'ISRP ait déterminé que tous les autres facteurs possibles envisagés étaient des causes improbables de la réaction comportementale initiale des animaux entrant dans le système de lagons.

Il s'agit du premier cas connu d'échouage massif de mammifères marins étroitement associé à des systèmes de sonar de cartographie à relativement haute fréquence. Ce n'est pas pour autant une raison suffisante pour exclure la possibilité que le SEMF ait joué un rôle dans cet événement. Des événements antérieurs de ce type ont pu passer inaperçus faute d'enquêtes détaillées, car l'on supposait que les systèmes à haute fréquence étaient peu susceptibles d'avoir de tels effets en raison de la perte de propagation du son relativement plus importante à haute fréquence. Il est important de noter la fréquence de sortie relativement basse, la puissance de sortie plus élevée et la nature complexe (plus de 100 faisceaux sonores directionnels mais qui se chevauchent) du SEMF utilisé dans le cas qui nous intéresse, par rapport à la plupart des systèmes conventionnels de détection de poissons ou de cartographie bathymétrique en eaux peu profondes, de plus faible puissance et souvent de fréquence beaucoup plus élevée. Des systèmes SEMF similaires à la source de 12 kHz utilisée dans ce cas sont en fait couramment utilisés dans les levés hydrographiques dans le monde entier sur de grandes zones sans que de tels événements aient été documentés auparavant. En fait, un système SEMF très similaire a apparemment été utilisé dans une étude dans la zone générale (et, en particulier, dans la zone du port de Mahajanga au sud) sur une certaine période en avril et début-milieu mai 2008. Cela aurait en fait été un facteur contributif en sensibilisant les animaux à proximité à ces sources, mais les informations sur le lieu et la manière dont ce système a été utilisé n'étaient pas disponibles malgré les efforts déployés pour les obtenir.

La probabilité que l'exploitation de ces sources provoque des échouages de mammifères marins est probablement très faible car les animaux peuvent simplement les éviter ou même les ignorer la plupart du temps. Dans le cas qui nous intéresse, des facteurs environnementaux, sociaux ou autres (par exemple,

des courants de surface orientés vers le rivage et des niveaux élevés de chlorophylle dans la zone précédant l'échouage) peuvent avoir conduit ce groupe de baleines à s'orienter par rapport au mouvement directionnel du navire émetteur de telle sorte qu'une réaction d'évitement a amené les animaux à se déplacer dans une zone non familière et dangereuse, hors de leur habitat. Il est important de noter que pour les cétacés odontocètes en particulier, qui entendent bien dans la gamme 10-100 kHz où le bruit ambiant est généralement assez faible, les sonars actifs de forte puissance fonctionnant dans cette gamme peuvent en fait être plus facilement audibles et avoir des effets potentiels sur de plus grandes zones que les systèmes à plus basse fréquence qui ont été plus généralement considérés en termes de menaces sonores anthropiques. Les risques de réactions comportementales et de blessures ou de mortalité indirectes liés à l'utilisation de systèmes SEMF similaires doivent être pris en compte dans les futures évaluations environnementales, la planification opérationnelle et les décisions réglementaires.