



HAL
open science

Le langage des orques

Albane Montauban

► **To cite this version:**

| Albane Montauban. Le langage des orques. Linguistique. 2021. dumas-03528325

HAL Id: dumas-03528325

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03528325v1>

Submitted on 17 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

ESIT – Université Sorbonne Nouvelle

Le langage des orques

Albane Montauban

Sous la direction de Madame Isabelle Collombat

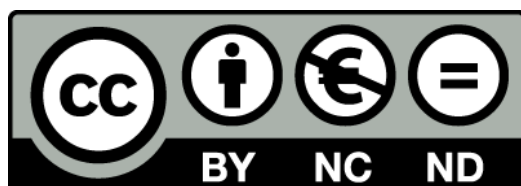
Mémoire de Master

Mention : Traduction et interprétation

Parcours-type : Traduction éditoriale, économique et technique

Anglais (B) – Français (A)

Session de septembre 2021



Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Mme Isabelle Collombat pour sa bienveillance et ses conseils avisés.

J'adresse ensuite mes remerciements chaleureux à Mme Juliana López Marulanda pour avoir accepté d'être ma spécialiste-référente.

Enfin, un grand merci à Pierrick Houede pour sa patience et son expertise scientifique et à Juliette Chastel pour sa relecture attentive et la disponibilité dont elle a fait preuve.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Exposé..... | 2 |
| Introduction..... | 3 |
| I. La science des vocalisations..... | 5 |
| 1) Aspects anatomiques..... | 5 |
| 2) Aspects acoustiques..... | 7 |
| II. Des rapports sociaux complexes..... | 9 |
| 1) Organisation sociale..... | 9 |
| 2) Comportement..... | 11 |
| III. Une diversité de cris..... | 13 |
| 1) Les différents types de cris..... | 13 |
| 2) Monophonie et diphonie..... | 16 |
| IV. Le langage comme outil..... | 17 |
| 1) Le rôle de la communication..... | 17 |
| 2) Le rôle des dialectes..... | 19 |
| Conclusion..... | 23 |
| Texte-support et traduction..... | 26 |
| Stratégie de traduction..... | 51 |
| Introduction..... | 52 |
| I. Aspects phraséologiques / reformulation..... | 54 |
| II. Aspects techniques..... | 59 |
| III. Aspects terminologiques..... | 61 |
| Conclusion..... | 67 |
| Analyse terminologique..... | 69 |

| | |
|--|------------|
| Fiches terminologiques..... | 70 |
| Glossaire..... | 81 |
| Lexiques..... | 91 |
| Bibliographie critique sélective..... | 104 |
| Sources en anglais..... | 105 |
| Sources bilingues..... | 108 |
| Sources en français..... | 109 |
| Index..... | 112 |

Avertissement au lectorat : les termes présents dans le glossaire sont présentés en **caractères gras** à la première occurrence, tandis que ceux faisant l'objet d'une fiche terminologique sont présentés en **caractères gras soulignés** à la première occurrence.

Exposé

Introduction

L'orque (*Orcinus orca*), ou épaulard, est un mammifère marin de l'ordre des cétacés, du sous-ordre des **odontocètes** (cétacés à dents), et plus précisément de la famille des delphinidés. L'espèce est présente dans tous les océans du globe, mais plus abondante dans les régions froides.



Figure 1 : deux individus de l'espèce *Orcinus orca*.
Source : Science et avenir, Pixabay / Skeeze

Les mâles mesurent généralement entre 6 et 8 mètres, pour un poids de 4 à 5 tonnes. Les femelles mesurent quant à elles entre 5 et 7 mètres et pèsent entre 2,5 et 3,5 tonnes. Les nageoires (dorsale, pectorales, caudale) sont proportionnellement plus grandes chez les mâles. La nageoire dorsale présente un fort **dimorphisme sexuel** : grande (jusqu'à 2 mètres) et droite chez les mâles, elle est plus petite et falciforme chez les femelles. Les orques disposent, près

de la nageoire dorsale, d'une tâche blanche spécifique à chaque individu. Cette caractéristique personnelle est utilisée par les chercheurs pour reconnaître les différents individus.

Les orques peuvent vivre 80 ans pour les femelles et 50 ans pour les mâles. Les femelles atteignent la maturité sexuelle vers l'âge de 13 ans. Elles ont ensuite un **veau** tous les 5 ans en moyenne, après une gestation de 15 à 18 mois. Vers l'âge de 40 ans, elles subissent la ménopause et cessent donc de procréer.

La **durée** des apnées peut aller jusqu'à 15 minutes, et permet de plonger jusqu'à 250 mètres. Avec une vitesse de pointe pouvant atteindre 65 km/h, il s'agit du mammifère marin le plus rapide.

Bien que toutes les orques soient considérées comme appartenant à la même espèce, différents **écotypes** ont été découverts. Les individus de ces écotypes diffèrent par leur taille, leur comportement, leur organisation sociale ainsi que par leurs habitudes alimentaires. Des groupes appartenant à des écotypes différents ne se mélangent pas.

Les **orques résidentes** se nourrissent de poissons. Elles restent plusieurs mois dans la même zone, avant de se déplacer vers une autre zone lorsque le poisson cesse d'être abondant. Elles reviennent chaque année à la même saison aux mêmes endroits pour profiter de la migration des poissons. Elles vivent dans des groupes de grande taille.

Les **orques nomades** se nourrissent essentiellement de mammifères marins. Elles se déplacent constamment à la recherche de nourriture sur un territoire donné. Leurs groupes sont de petite taille et elles sont relativement silencieuses.

Peu étudiées, les **orques hauturières** vivent en haute mer et peuvent se déplacer sur de longues distances. Plus petites que les orques des autres écotypes, elles se nourrissent essentiellement de requins et pourraient vivre dans des groupes de grande taille, bien qu'elles se diviseraient en petits groupes pour chasser.

Même au sein d'un écotype, les différents groupes ont des comportements et un **dialecte** différents, qui sont transmis d'une génération à l'autre par un processus culturel, les aînées enseignant leur savoir aux jeunes.

Quel que soit le type d'orques, l'ouïe est le sens le plus important. Ces animaux sont en effet dépourvus d'odorat, leur sens du goût est limité, leur vision est bonne, mais la visibilité sous-marine se limite généralement à quelques dizaines de mètres. Les orques dépendent donc en grande partie de leur audition pour se situer dans l'espace, repérer des proies et communiquer.

I. La science des vocalisations

1) Aspects anatomiques

Les orques produisent des sons par le biais de l'**évent** situé sur le haut de la tête. La succession rapide de claquements de petits sacs remplis d'air produit les vocalises et les cliquetis, qui sont ensuite modulés en traversant le **melon**, une masse adipeuse située sur le haut de la tête.

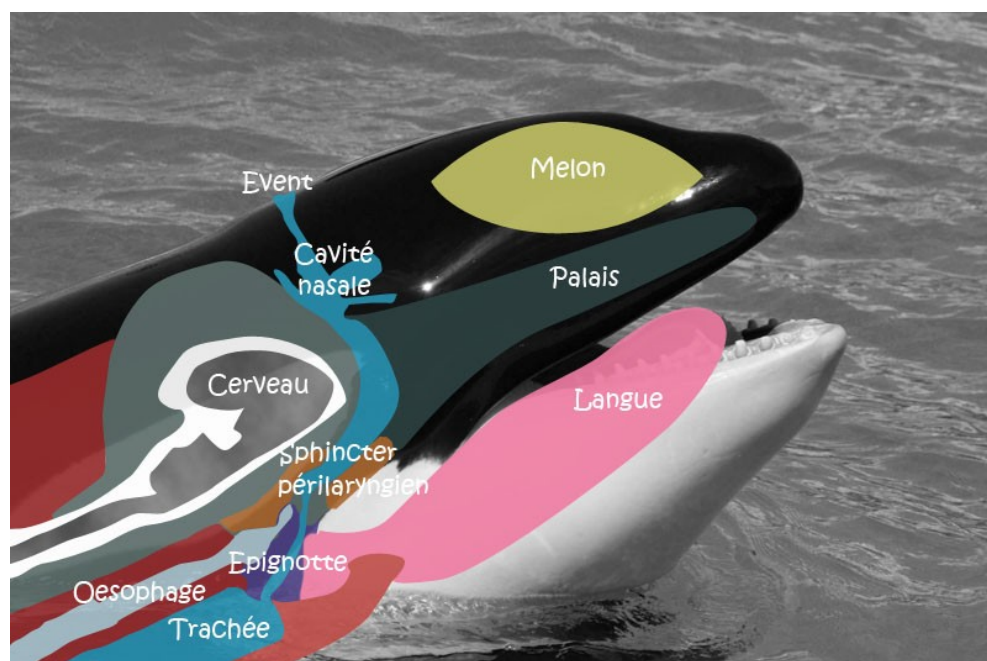


Figure 2 : Appareil respiratoire
Source : orques.fr

À leur réception, les sons sont perçus par les mandibules, passent par l'**os temporal**, l'**oreille moyenne** et l'**oreille interne** pour atteindre le nerf auditif.

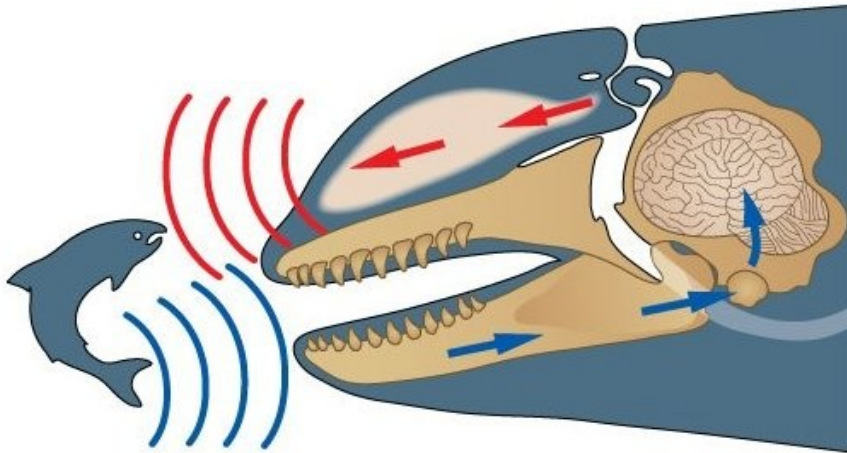


Figure 3 : Réception des sons
Sources : orques.fr

Le cerveau des orques possède un **cortex insulaire** et un **lobe limbique** particulièrement complexes. L'impossibilité de faire de nombreuses expériences rend difficile la compréhension du cerveau d'une autre espèce. Les données disponibles sont issues d'IRM post-mortem de cerveaux, qui renseignent uniquement sur la structure du cerveau et non sur son fonctionnement. La science a donc tendance à raisonner par analogie et à supposer que des aires du cerveau similaires ont des fonctions similaires. Chez l'être humain, le cortex insulaire est impliqué dans les émotions sociales (colère, joie...), l'empathie et la conscience de soi. Ces fonctions seraient donc similaires chez les orques.

Le lobe limbique est extrêmement sophistiqué, organisé en trois niveaux : la zone limbique, la zone para-limbique et la zone supra-limbique. Les différentes zones sont séparées par une fente limbique et une fente para-limbique profonde. L'être humain possède un seul

lobe limbique, responsable des émotions et de la formation des souvenirs. Ces éléments suggèrent que les orques possèdent des capacités émotionnelles très développées. De même, la coordination au sein d'un groupe fait appel à la mémoire spatiale, qui permet à un individu de se situer par rapport aux autres individus. Les orques sont capables de se coordonner dans une organisation spatiale complexe. Or, le lobe limbique est également responsable de la mémoire spatiale¹.

Les orques possèdent également un grand nombre de **neurones en fuseau**, qui seraient impliqués dans l'empathie, le sentiment de soi, des émotions et comportements sociaux. Les neurones en fuseau sont par exemple, chez l'être humain, impliqués dans des émotions telles que l'amour et le ressentiment.

2) Aspects acoustiques

L'onde sonore naît d'une excitation qui crée une variation de pression dans le milieu. Le son se propage de la source vers le récepteur par compressions-dépressions des molécules sur les molécules voisines², autrement dit, par la vibration des molécules. Plus les molécules sont rapprochées, plus le son se déplace vite. Ainsi, le son se déplace à 1 500 m/s dans l'eau, contre 340 m/s dans l'air.

Le niveau sonore va diminuer au fil de son voyage à travers le milieu, cette perte est appelée « **pertes de transmission** », et son intensité dépend des propriétés océano-acoustiques du canal de propagation, des positions de la source et du récepteur et des **fréquences** émises³. Le niveau sonore reçu par le récepteur est appelé RL (*Received Level*). Le récepteur va ensuite, par l'intermédiaire de son canal auditif, filtrer les caractéristiques de l'onde sonore en favorisant certaines **gammes de fréquences** au détriment d'autres.

1 Marino, L. et al. Neuroanatomy of the killer whale (*Orcinus orca*) from magnetic resonance images. *The Anatomical Record*, 2004

2 Chavaud, S., Chavaud, L., Jolivet, A. *Impact des sons anthropiques sur la faune marine*. Quae, 2012. p. 11.

3 Chavaud, S., Chavaud, L., Jolivet, A. *Impact des sons anthropiques sur la faune marine*. Quae, 2012. p. 11.

Une onde sonore est définie par trois données : la durée, l'**amplitude** et la fréquence.

– La durée est l'intervalle de temps pendant laquelle le son est émis. Un son bref est appelé « son transitoire » tandis qu'un son long est appelé « son continu ».

– Le son étant une onde, l'amplitude (exprimée en micropascals) est l'écart entre la valeur médiane et la valeur maximale de la **pression acoustique**. Concrètement, l'amplitude détermine l'intensité sonore. L'échelle de **décibels** est le niveau de pression sonore auquel l'oreille est soumise.

L'enveloppe est l'évolution de l'intensité au cours du temps. Elle se décompose en une attaque, pendant laquelle l'intensité augmente, un maintien, pendant lequel l'intensité est stable et une extinction, qui voit l'intensité diminuer jusqu'à s'éteindre.

– La fréquence est le nombre de vibrations (c'est-à-dire le nombre de cycles contenant une pression et une dilatation) en un temps donné (exprimée en **Hertz**). Plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu. La **longueur d'onde** est la distance parcourue à chaque cycle de pression et dilatation. Par exemple, si la fréquence est de 100 Hz, le cycle se répète 100 fois en une seconde, et donc sur une distance de 340 m dans l'air, la longueur d'onde est donc de 3,4 m (340 divisé par 100).

Le **sonagramme** ci-dessous est la représentation visuelle d'un appel d'une orque. L'intensité du trait indique l'intensité, tandis que la durée est en abscisse et la fréquence en ordonnée.

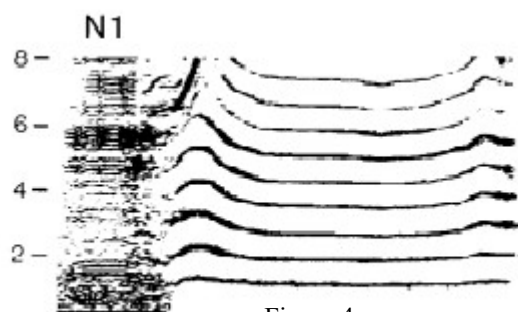


Figure 4 : sonagramme d'un appel

Source : J. Ford, Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, janvier 1989, p. 730

II. Des rapports sociaux complexes

1) Organisation sociale

Les groupes d'orques fonctionnent selon une organisation matriarcale. La structure sociale est complexe, composée de plusieurs niveaux d'affiliation. Cette structure dépend aussi de l'écotype en question, les orques **piscivores** formant des groupes plus grands que les orques mammalophages.

Le premier niveau de structure sociale est l'**unité matrilineaire**, constitué de la **matriarche** et de sa descendance : ses filles, ses fils et la descendance de ses filles (jusqu'à 4 générations, mais le plus souvent 2 ou 3), ce qui représente généralement 5 ou 6 individus, qui ne se quitte jamais longtemps. Ces groupes sont très soudés, une orque est rarement vue seule plus de quelques heures. Des *subpods* peuvent se former, composés de plusieurs unités matrilineaires et voyageant toujours ensemble⁴.

Chez les orques résidentes, plusieurs unités matrilineaires ou *subpods* peuvent s'associer pour former un **pod**, deuxième niveau de structure sociale. Un pod est défini comme étant un groupe stable au sein duquel les individus passent au moins 50 % de leur temps. Les pods peuvent se diviser pendant plusieurs jours, voire plusieurs mois, avant de se retrouver. Chez les orques résidentes piscivores, les pods sont le plus souvent formés d'environ une vingtaine d'individus, mais peuvent atteindre 50 individus. Ils peuvent se séparer plusieurs semaines avant de se retrouver, même si les pods sont extrêmement stables, la recherche n'ayant jamais fait état d'un individu ayant changé de pod⁵.

4 Ford, J. Vocal tradition among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Can. J. Zool.*, 1990, p. 1 455

5 Rendell, L. and Whitehal, H. Culture in whales and dolphins. *Behavioural and Brain Sciences*, 2001, p. 6

Une **communauté** est le groupement de pods s'associant régulièrement. Il s'agit de la plus large structure sociale chez les orques. Ce type d'association se fait par affinité plutôt que du fait d'un lien généalogique, et évolue au fil des années. Ainsi, les pods ne voyagent pas avec les pods étant le plus proches d'eux génétiquement et acoustiquement, mais avec des pods ayant des dialectes bien distincts⁶. Les orques formant une communauté n'ont jamais été vues voyageant avec des orques étrangères à la communauté.

Les associations entre groupes nomades sont beaucoup plus dynamiques, ils ne forment pas de communautés fixes comme les orques résidentes, mais interagissent au sein d'un réseau d'associations. Du fait de la nécessité de chasser en petits groupes, les orques nomades forment des groupes d'une taille généralement limitée à 5 individus. Le pod se limite donc ici à une seule unité matrilineaire (la matriarche et sa descendance). Les femelles vont généralement quitter leur mère après avoir eu elles-mêmes des enfants (contrairement aux orques résidentes), ce qui explique la petite taille des pods. Ces groupes comportent généralement au moins un mâle adulte, qui est un avantage tant pour la chasse que pour la protection du groupe, les mâles étant plus gros. À l'inverse des orques résidentes, un individu d'un pod d'orques nomades peut temporairement quitter son pod pour voyager avec un autre pod⁷. Les pods peuvent cependant s'associer temporairement pour chasser des proies de grande taille, comme les baleines. Cette flexibilité dans la taille des groupes est une exception parmi les prédateurs sociaux. Chez la majorité des espèces, la taille du groupe est adaptée à la taille moyenne des proies et n'évolue pas en fonction des circonstances. L'adaptation de la taille du groupe permet de chasser de grosses proies tout en s'affranchissant de la nécessité de nourrir un groupe important en permanence⁸. Lors de la découverte d'une proie de grande taille, les orques pourraient « appeler » les autres pods⁹.

6 Ford, J. Vocal tradition among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Can. J. Zool.*, 1990, p. 1 480

7 Rendell, L. and Whitehal, H. Culture in whales and dolphins. *Behavioural and Brain Sciences*, 2001, p. 6

8 Guinet, C. L'Orque (*Orcinus orca*) autour de l'archipel Crozet, comparaison avec d'autres localités. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 1991, p. 334

9 Guinet, C. Comportement de chasse des orques (*Orcinus orca*) autour des îles Crozet. *Canadian Journal of Zoology*, février 2011, p. 1 666

Les rassemblements entre pods sont fréquents, quel que soit l'écotype, dans des lieux et des périodes où les proies sont abondantes. Ces groupes multi-pods sont un moyen d'établir des contacts sociaux et de s'accoupler en évitant la consanguinité. Ils sont aussi utilisés lors de la naissance de nouvelles orques. En effet, un groupe plus important permet d'assurer la sécurité du nouveau-né, de diversifier les contacts sociaux et de présenter le nouveau-né aux individus avec lesquels il pourra être amené à chasser et à s'accoupler.

Le passage à l'âge adulte n'est pas synonyme de départ de l'individu en question de son unité matrilineaire, les groupes vont donc s'agrandir au fil des naissances, jusqu'à ce que le groupe se divise et qu'un nouveau groupe voit le jour, mené par une matriarche issue du groupe d'origine. La scission est un phénomène progressif qui peut prendre jusqu'à une dizaine d'années. Lorsqu'une matriarche décède, il arrive que ses enfants restent avec leur sœur, nouvelle matriarche du groupe.

2) Comportement

Les orques n'ont pas de comportements agressifs les unes envers les autres. Au sein d'un groupe d'orques, la place de la matriarche n'est jamais remise en question. De même, les orques mâles ne montrent aucun signe d'agressivité liée à la compétition pour les femelles (le choix du partenaire serait plutôt initié par la femelle).

Bien que les orques résidentes vivent sur un territoire donné, elles ne semblent pas territoriales et ne montrent pas d'agressivité envers des intrus qui pénétreraient sur leur territoire. Lorsque deux communautés résidentes sont sur un même territoire, elles ne créent pas de liens sociaux intercommunautaires, mais ne montrent pas non plus d'agressivité. De même, les orques nomades ne sont pas agressives envers les orques résidentes, mais de rares

cas d'orques résidentes agressives envers des nomades ont été documentés¹⁰. Les orques résidentes étant plus bruyantes que leurs **congénères** (elles n'ont pas besoin d'être silencieuses pendant les chasses), les autres orques les repèrent et les évitent.

Des rassemblements non agressifs ont également été observés entre des orques et des mammifères marins appartenant à d'autres espèces. On a observé un rorqual commun nageant avec un groupe d'orques résidentes en Alaska, ainsi que des comportements de jeu entre des marsouins de Dall et des orques résidentes. De même, un groupe de baleines qui avait monté un piège de bulles pour attraper des poissons a maintenu le piège après s'être nourri pour permettre aux orques de se nourrir à leur tour, alors que les baleines ne tiraient aucun bénéfice visible de cette association.

L'entraide au sein du groupe est très forte, comme dans le partage des proies. Lors d'une capture, chaque individu va prendre sa part. Certains pods pratiquent l'**échouage volontaire** (technique consistant à s'échouer volontairement sur une plage puis à retourner dans l'océan), mais cette technique est maîtrisée par seulement certains individus du groupe. Ces derniers vont nourrir les orques ne maîtrisant pas l'échouage volontaire. On a même observé au moins deux cas d'orques handicapées (à qui il manquait une ou plusieurs nageoires) incapables de se nourrir elles-mêmes. Elles étaient nourries par leurs congénères de manière pérenne¹¹. Le cas de l'orque nommée « Stumpy » est particulièrement remarquable : il s'agit d'une orque mâle handicapée qui ne vit plus avec sa mère, elle est nourrie par cinq pods différents.

De même, les jeunes ne sont pas élevés uniquement par leur mère, mais par l'ensemble du groupe. Lors d'une naissance, les membres du groupe entourent la femelle, puis l'aident à remonter le nouveau-né à la surface pour le faire respirer. Les nouveau-nés sont

10 Fisher, L. *Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle*. p. 39. Thèse de doctorat : Médecine — Pharmacie : Lyon : VetAgro Sup, 2019

11 C'est assez, Faites la connaissance de Stumpy !, disponible sur <https://www.cestassez.fr/2016/01/faites-la-connaissance-de-stumpy.html?m=1> (consulté le 21/08/21)

ensuite surveillés par le groupe, souvent par des individus génétiquement proches. Ce fonctionnement expliquerait un phénomène que peu d'espèces connaissent : la ménopause. Chez de nombreuses espèces, il n'y a pas d'avantage, du point de vue de l'évolution, à avoir des individus stériles, la durée de vie des femelles est donc alignée avec la période de fertilité. Chez les orques, la ménopause survient vers l'âge de 40 ans. Une femelle ménopausée va s'occuper des petits des autres et enseigner son savoir, elle a donc une fonction dans le groupe. Un exemple de cet enseignement en communauté est la transmission de la technique de l'échouage volontaire. Ainsi, une orque préférera s'entraîner avec des individus du groupe maîtrisant bien la technique plutôt qu'avec sa mère.

Les orques sont très conservatrices, elles ne vont pas spontanément expérimenter de nombreux nouveaux comportements, mais lorsqu'un comportement est connu de l'une d'elles, il se transmet très rapidement par apprentissage. On parle ici d'apprentissage social, soit l'apprentissage d'un individu à l'autre, par opposition à l'apprentissage expérimental, fruit des expériences. L'apprentissage social a l'avantage limiter les risques. En effet, les expériences comportent le risque de la mort d'un individu. Le taux de reproduction des orques étant extrêmement bas (un petit tous les cinq ans entre l'âge de 13 ans et l'âge de 40 ans), la perte d'un individu est dramatique pour le groupe.

III. Une diversité de cris

1) Les différents types de cris

Le spectre auditif des orques est large, allant de 0,5 à 31 kHz. Il existe trois types de cris : les clics, les **sifflements** et les **appels pulsés**.

Les orques utilisent les **clics d'échololocation** pour se repérer et repérer des proies. Il s'agit de sons courts (0,8 à 25 ms) produits sur une large gamme de fréquences (10 à 100 kHz). Le nombre de clics enregistrés varie de 1 à 300 clics par seconde¹². L'écho du son émis est écouté et analysé afin d'obtenir une représentation de l'environnement. La zone cérébrale de traitement des informations auditives est très proche de celle du traitement des informations visuelles, ce qui laisse penser que les deux traitements peuvent être entremêlés. Cet entremêlement est finalement logique quand on considère que l'**écholocation** est une façon d'utiliser les sons pour avoir une image de son environnement. Le nombre de clics qu'un individu va émettre est inversement proportionnel à la taille du groupe, ce qui suggère que les orques partagent les informations, que l'écho d'un clic va être utilisé par plusieurs individus. Les clics sont également utilisés lorsque les orques sont à faible distance les unes des autres (pas plus de quelques centaines de mètres), probablement pour connaître la position des autres membres du groupe, et ainsi coordonner leurs mouvements¹³. De même, des clics isolés sont observés lors des chasses, ils pourraient avoir une fonction de coordination entre les différents individus.

Les sifflements sont utilisés dans des situations de communication à courte distance et indiquent probablement l'état émotionnel de l'individu ou ses motivations. Ils sont plus fréquents lorsque le groupe est au repos ou lors des **activités de socialisation**¹⁴. Ce sont des émissions continues sur une gamme de fréquences limitée (entre 1,5 et 18 kHz, mais généralement comprise entre 6 et 12 kHz). Les sifflements peuvent être composés d'une **fréquence fondamentale** et d'**harmoniques**, qui sont des multiples de la fréquence fondamentale (par exemple, dans le cas d'une fréquence fondamentale de 440 Hz, les harmoniques sont 880 Hz, 1 320 Hz, etc.). Leur durée varie entre 50 ms et 12 s¹⁵.

12 Ford et Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, 1986, p. 135

13 Guinet, C., Jouventin, P. La vie sociale des « baleines tueuses ». *La recherche*, 1990, p. 508-510

14 Riesch, R. et al. Whistle sequences in wild killer whales (*Orcinus orca*). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, p. 1 826

15 Ford and Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, p. 135

Les appels pulsés sont des **cris de contact** utilisés pour la communication longue distance. Ces appels peuvent porter sur des dizaines de kilomètres et sont utilisés majoritairement pendant les périodes d'activité, par exemple la recherche de nourriture. Les appels pulsés peuvent monter jusqu'à une fréquence de 25 kHz et un rythme de 5 000/s, bien que la moyenne soit d'entre 1 et 6 kHz et d'entre 250 et 2 000/s, sur une durée allant de 50 ms à 10 s, mais se situant généralement entre 0,5 s et 1,5 s¹⁶. Les appels peuvent être stéréotypés, aberrants ou variables. Un **appel stéréotypé** est une **séquence** figée reprise par les individus sans être modifiée. Un **appel aberrant** se base sur un appel stéréotypé, mais le modifie (figure 5). Enfin, un **appel variable** ne peut être classé dans une catégorie précise. Les orques possèdent au moins une dizaine d'appels stéréotypés spécifiques à chaque groupe. Leur production est plus courante lorsque les orques sont dispersées, que ce soit pour voyager ou pour rechercher de la nourriture¹⁷, et servirait à maintenir le contact et à se coordonner. Ce sont des cris d'une grande intensité et couvrant une large gamme de fréquences, ils sont donc facilement localisables.

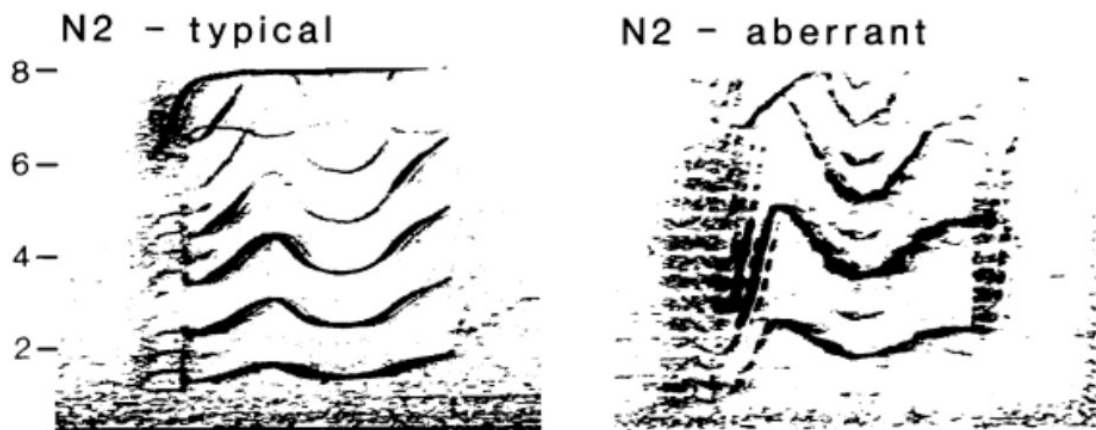


Figure 5 : Sonagramme d'un appel stéréotypé et d'une de ses formes aberrantes.
Source : Ford, J., Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, janvier 1989, p. 731

16 Ford and Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, p. 136

17 Riesch, R. et al. Whistle sequences in wild killer whales (*Orcinus orca*). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, p. 1 822

2) Monophonie et diphonie

Les appels peuvent contenir une ou plusieurs fréquences fondamentales en même temps. On parle alors d'**appels monophoniques** (une fréquence) ou d'**appels diphoniques** (deux fréquences).

Les appels monophoniques à basse fréquence seraient des cris de contact de proximité intragroupes. La visibilité étant quasiment nulle, la communication acoustique est nécessaire, même à courte distance. Ils sont surreprésentés lors des moments de socialisation au sein du pod¹⁸. Les appels monophoniques à haute fréquence permettraient quant à eux de reconnaître les membres d'un pod.

Le pourcentage d'appels monophoniques à basse fréquence diminue lorsque des pods différents sont présents, tandis que la part d'appels monophoniques à haute fréquence et d'appels diphoniques augmente. Les appels diphoniques sont plus forts, et se propagent donc plus loin (10 à 16 km, contre 5 à 9 km pour les appels monophoniques). Les membres d'un même pod sont rarement séparés de plus de quelques kilomètres, les appels diphoniques pourraient donc servir de cris de contact avec d'autres pods, mais ils ont aussi une utilité pour les cris de contact au sein d'un pod sur une longue distance. En effet, la présence de deux fréquences différentes faciliterait la reconnaissance de l'appel par les orques sur une longue distance. Plus la distance est élevée, plus le son est dégradé et masqué par les bruits environnants, la présence de deux fréquences augmenterait donc les chances que l'une d'elles atteigne son but. La **diphonie** serait également un moyen d'assurer la reconnaissance des appels malgré leur évolution dans le temps : si, par processus culturel, l'une des fréquences de l'appel converge avec les appels d'un autre pod, la deuxième fréquence est une assurance supplémentaire de reconnaître l'appel du pod auquel appartient l'individu¹⁹. De plus, le son à

18 Filatova, O. et al. Dependence of Killer Whales (*Orcinus orca*) Acoustic Signal on the Type of Activity and Social Context. *Biology Bulletin*, 2013, p. 794

19 Filatova, O. Independent acoustic variation of the higher and lower frequency component of biphonic calls can facilitate call recognition and social affiliation in killer whales. *PLOS One*, 2020, p. 9

haute et à basse fréquence circule différemment, et les orques peuvent probablement utiliser cette propriété pour situer l'individu émetteur par rapport à l'individu récepteur. Les fréquences hautes perdent plus rapidement en intensité que les fréquences basses, elles arrivaient donc au récepteur avec une plus faible intensité. Les fréquences basses circulent donc mieux lorsque les conditions sont optimales. Cependant, la plupart des sons environnants, à la fois anthropiques et naturels, sont des sons à basse fréquence et risquent donc de se confondre avec les appels à basse fréquence émis par les orques. Les sons à haute fréquence permettent donc de se différencier des sons environnants. Les sons diphoniques cumulent les avantages des deux fréquences²⁰. Chez certaines populations d'Alaska et de Colombie-Britannique, la partie à basse fréquence des appels est similaire dans plusieurs groupes, tandis que la partie à haute fréquence est spécifique à chaque pod. Chaque élément de l'appel indiquerait donc une information différente : la proximité acoustique et l'appartenance ou non au pod. Ces deux éléments évolueraient donc à des vitesses différentes. Les différents pods partagent ici un ancêtre commun ; ils auraient conservé sans modification majeure la partie à basse fréquence des appels du dialecte de cet ancêtre commun, tandis que la partie à haute fréquence aurait évolué beaucoup plus rapidement au fur et à mesure de la fragmentation en différents pods²¹.

IV. Le langage comme outil

1) Le rôle de la communication

Le savoir d'un groupe d'orques se transmet de génération en génération. La majorité des comportements ne sont pas innés et les orques plus âgées vont apprendre aux jeunes à

20 Filatova, O. Independent acoustic variation of the higher and lower frequency component of biphonic calls can facilitate call recognition and social affiliation in killer whales. *PLOS One*, 2020, p. 10

21 Filatova, O. Independent acoustic variation of the higher and lower frequency component of biphonic calls can facilitate call recognition and social affiliation in killer whales. *PLOS One*, 2020, p. 12

chasser. On peut logiquement penser que la communication joue un rôle crucial dans tout processus d'enseignement. Elle est également d'une importance capitale pour la socialisation et la recherche de nourriture. La socialisation associe communication acoustique et tactile, les orques se frottent les unes contre les autres ; le fonctionnement de cette communication est en revanche largement inconnu.

Lors de la recherche de nourriture, le groupe se déplace de manière dispersée mais parallèle. La communication acoustique est alors un moyen de coordonner tant la direction que le placement de chaque individu par rapport aux autres²². Cette coordination est assurée par des clics et des cris de contact de proximité. Chez les orques résidentes, aucun type de cri n'est exclusivement associé à une activité (certains sont plus fréquents lors de certaines activités que d'autres, mais jamais exclusifs à une activité), ce qui renforce l'hypothèse selon laquelle la communication sert à la cohésion et à la coordination du groupe. Le besoin de cohésion et de coordination est en effet présent quelle que soit l'activité²³.

Si les orques résidentes communiquent pendant la chasse et ont un large **répertoire** d'appels, les orques nomades restent quant à elles silencieuses pendant la chasse afin de ne pas être repérées par les proies. En effet, les mammifères marins, dont elles se nourrissent, ont une bonne audition. Leurs vocalisations sont donc deux fois moins longues, elles n'émettent que de rares clics isolés et cris de contact de proximité. Elles délaissent également l'écholocation au profit de l'**écoute passive**. Lorsque les orques patrouillent une baie, chaque individu a tendance à occuper toujours la même position. Les membres d'un groupe savent ainsi où patrouillent les autres membres du groupe, ce qui limite la communication sonore, et donc le risque d'être détecté. Une fois la proie repérée, une orque plonge pour appeler les autres membres du groupe. On a également observé des orques chassant l'éléphant de mer déclencher l'attaque par un cri de contact de proximité, qui appelait les orques présentes aux

22 Ford and Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, 1986, p. 154

23 Weiss, B. M. et al. Intra- and intergroup vocal behaviour in resident killer whales, *Orcinus Orca*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, p. 3 710

alentours. Ce n'est qu'après la chasse que l'activité vocale s'intensifie. Lorsque la chasse se termine par une capture, elles émettent des cris de contact de longue distance pour appeler les autres membres du groupe.

Cependant, cet appel ne provoque pas la même réaction qu'un cri de contact utilisé en situation de détresse. L'information quant à la signification du cri peut être exprimée par la forme excitée du cri, mais également par le contexte. En effet, lors de la capture d'une proie, le cri intervient dans un contexte où les orques sont silencieuses (car en chasse), ce qui est vecteur d'information.

La plupart des appels sont produits lorsque les orques sont actives, quelle que soit l'activité en question (recherche de nourriture, socialisation ou voyage). Les phases de repos induisent une diminution de l'activité vocale. Des variations dépendant du contexte et de l'individu les émettant peuvent cependant apparaître et seraient vecteurs d'informations sur l'identité et l'activité de l'individu²⁴.

2) Le rôle des dialectes

Les répertoires d'appels pulsés sont acquis par apprentissage et spécifiques à chaque groupe. Les dialectes sont appris par les petits et transmis d'une génération à l'autre. Ils peuvent perdurer jusqu'à 25 ans sans modification majeure. Chaque pod a un répertoire de 7 à 17 appels distincts²⁵. Les orques vivant avec leur mère, elles vont apprendre le dialecte de leur mère et n'ont aucun héritage du dialecte de leur père, absent ; ce processus semble indiquer un apprentissage, beaucoup plus probable qu'un processus génétique qui conserverait le dialecte maternel inscrit dans les gènes et non celui du père. De plus, l'activité vocale des orques augmente après la naissance d'un veau, ce qui suggère l'importance de la communication

²⁴ Ford, J. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 1990, p. 1 480

²⁵ Rendell, L. et Whitehal, H. Culture in whales and dolphins. *Behavioural and Brain Sciences*, 2001, p. 6

acoustique dans le lien entre la mère et son petit²⁶. En captivité, les orques peuvent apprendre les appels des orques de leur entourage, même sans lien de parenté, et les incorporer à leur répertoire. Une étude faite sur une orque née en captivité a cependant montré que le petit apprenait le langage de sa mère et ignorait les appels des autres orques du bassin²⁷.

Il est plus difficile de déterminer si les différences dans les clics d'écholocation entre les orques résidentes et les orques nomades sont le fruit d'un processus culturel. Toutefois, les orques peuvent modifier leur écholocation en captivité, ce qui indiquerait l'existence de l'apprentissage et donc un processus culturel.

Les orques sont également capables d'interpréter des sons nouveaux, même appartenant à d'autres espèces. Des orques en captivité mises en contact avec des dauphins ont modifié leurs vocalisations pour les rapprocher de celles des dauphins. Elles émettaient ainsi moins d'appels pulsés et plus de sifflements et de clics. De même, les orques en captivité apprennent spontanément des sons artificiels lorsqu'elles y sont exposées. Cette plasticité vocale et neuronale indique un besoin et une capacité de s'accorder avec les individus avec lesquels elles ont des contacts sociaux.

Lorsqu'un nouveau pod se forme, il va progressivement forger un nouveau dialecte en faisant évoluer le dialecte de son pod d'origine. Des dialectes qui se ressemblent indiqueraient donc que la fission des pods est récente²⁸. Plusieurs pods peuvent appartenir à un même **clan acoustique** : chaque pod a un répertoire unique, mais les différents pods ont un système de dialectes spécifique entre eux et peuvent partager jusqu'à 10 appels avec le reste du clan²⁹. Chaque clan a donc un répertoire de cris distincts, ces cris n'étant pas communs aux autres clans acoustiques. Ces clans reflètent probablement un héritage commun, les différents pods seraient issus d'un même groupe matrilineaire qui se serait fragmenté en plusieurs pods

26 Weiss, B. M. et al. Intra- and intergroup vocal behaviour in resident killer whales, *Orcinus Orca*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, p. 3 710

27 Ford, J. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 1990, p. 1 476

28 Ford, J. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 1990, p. 1 455

29 Rendell, L. and Whitehal, H. Culture in whales and dolphins. *Behavioural and Brain Sciences*, 2001, p. 6

par le processus de croissance et de fragmentation. Plus les orques sont éloignées génétiquement, plus les dialectes sont différents.

Les dialectes sont à distinguer des variations géographiques. En effet, les variations géographiques désignent des différences entre des populations vivant dans des milieux différents, tandis que les dialectes sont des langages différents utilisés par des groupes qui se côtoient. Chez les orques, un même territoire est partagé par des orques ayant des **cultures**, des techniques, des stratégies alimentaires et des dialectes différents. Si les variations géographiques sont une adaptation à l'environnement ou une simple conséquence de l'isolement, les dialectes ont une fonction différente³⁰. De manière générale, la modification d'un langage vient en principe d'erreurs dans la reproduction d'une séquence, qui sont ensuite transmises par apprentissage. Cette modification est neutre d'un point de vue de l'évolution, les individus qui adoptent ces variations ne voient pas leur taux de survie évoluer. Dans le cas des orques, l'apparition de nouveaux appels est également le produit d'un processus d'innovation qui va au-delà de la simple erreur, certains appels étant sensiblement différents de ceux des autres pods du même clan. De plus, les différences entre les appels de chaque pod sont inégales, certaines catégories d'appels ayant varié plus que d'autres. Ainsi, les cris utilisés principalement lors des phases de repos connaissent peu de variations au sein d'un même clan, tandis que ceux utilisés lors des phases d'activité sont beaucoup plus différenciés, ce qui laisse penser que ces différenciations ont une fonction. De même, il semblerait logique que les erreurs, et donc les modifications qui en découlent, se concentrent sur les séquences complexes ; or, cela ne semble pas être le cas chez les orques, certaines séquences complexes connaissant peu de variations alors que des cris plus simples connaissent plus de variations³¹.

Ces différences vocales seraient un moyen d'identifier le groupe et ses membres. Ces différenciations sont utiles lors des regroupements multi-pods. Lorsque plusieurs pods d'une

30 Ford and Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, 1986, p. 130

31 Ford, J. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 1990, p. 1 478

même communauté voyagent ensemble, chaque pod utilise son propre répertoire³². Les appels pourraient aussi contenir des variations individuelles. Ainsi, les appels donneraient non seulement des informations sur le pod auquel appartient l'individu qui les émet, mais également sur l'individu lui-même, ce qui faciliterait encore la coordination entre les membres d'un groupe³³. La cohésion du groupe revêtant une importance fondamentale chez les orques, le fait d'avoir un dialecte spécifique pourrait renforcer la cohésion et l'identité du groupe et ainsi préserver cette association au fil des générations³⁴. Les appels stéréotypés seraient un moyen de garder contact avec son groupe, en particulier lorsque les orques sont dispersées et permettent aux orques de reconnaître les membres de leur groupe à longue distance³⁵. Ils permettent peut-être également de reconnaître les autres pods, de faire la différence entre les pods d'un même clan ou d'une même communauté et les pods extérieurs à la communauté³⁶.

Reconnaître les membres de son pod est également un moyen d'éviter la consanguinité. Les individus s'accouplent avec des individus utilisant un dialecte bien différent du leur, ils savent ainsi qu'ils ne sont pas apparentés. Le comportement acoustique des orques change lorsqu'elles sont en contact avec d'autres groupes, les cris aberrants sont plus nombreux et joueraient un rôle dans le lien entre futurs partenaires reproducteurs³⁷.

Les différences entre les dialectes ont donc des avantages évolutifs certains. Cependant, si la **pression sélective** intervenait pour maximiser la différenciation entre les dialectes, celle-ci serait plus rapide lorsqu'un nouveau pod se crée. La lenteur de l'évolution

32 Ford and Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, 1986, p. 148

33 Ford and Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, 1986, p. 154

34 Ford and Fisher. Group-specific dialects of killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. *Behavioural Biology of Killer Whales*, 1986, p. 156

35 Ford, J. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 1990, p. 1 455

36 Ford, J. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 1990, p. 1 480

37 Weiss, B. M. et al. Intra- and intergroup vocal behaviour in resident killer whales, *Orcinus Orca*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, p. 3 715

laisse plutôt penser que l'important est l'homogénéité au sein d'un même pod, et lorsqu'une variation apparaît, elle est reprise par les autres membres. Le dialecte maintient ainsi la cohésion du groupe, et un individu disposant du dialecte dispose également de tous les savoirs acquis par les générations précédentes³⁸.

Conclusion

Sur les innombrables populations présentes à travers le globe, seules quelques-unes ont été observées de manière approfondie. La mieux connue est celle vivant au large de l'île de Vancouver, à l'ouest du Canada. Elle se compose d'environ 260 individus³⁹, répartis en trois communautés : deux communautés résidentes et une communauté nomade. La communauté des orques résidentes du Sud est composée de trois pods, appelés J, K et L et contient environ 80 individus. La communauté des orques résidentes du Nord compte quant à elle 12 pods, pour un total d'environ 135 individus. La communauté des orques nomades se compose de 15 pods et d'environ 45 individus. Les pods sont en moyenne composés à 23 % de mâles adultes, à 34 % de femelles adultes, à 39 % de jeunes et à 4 % de veaux.

La communauté des résidentes du Nord se décompose en trois clans acoustiques, appelés A (le plus grand des trois), G et R⁴⁰. Tandis que la communauté résidente du Sud est un seul et même clan.

Les populations résidentes du Nord du Pacifique vivent en groupes très stables, les orques des deux sexes restent toute leur vie avec leur mère⁴¹. Elles fréquentent les eaux de

38 Ford, J. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 1990, p. 1 480

39 Les chiffres datent de 1980, mais les taux de natalité et de mortalité sont faibles chez les orques, le nombre d'individus évolue donc lentement.

40 Riesch, R. et al. Whistle sequences in wild killer whales (*Orcinus orca*). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, p. 1 823

41 Weiss, B. M. et al. Intra- and intergroup vocal behaviour in resident killer whales, *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, p. 3 710

l'île de Vancouver principalement en été et en automne, et leur présence diminue fortement en hiver et au printemps. La présence des orques est corrélée à celle des saumons migrateurs, dont elles se nourrissent. Il ne s'agit pas, dans le cas des orques de l'île de Vancouver, d'une véritable migration, car elles sont toujours présentes, bien que sporadiquement, en hiver et au printemps. Elles se disperseraient simplement pour chercher de la nourriture et compenser la plus faible densité des populations de saumons⁴². En été, elles se nourrissent principalement de saumon chinook, dont l'abondance peut varier d'une année à l'autre. Elles se nourrissent également de saumon du Pacifique, de saumon rouge, de saumon rose à bosse, d'abadèche et de flétan du Pacifique.

Les orques nomades sont en réalité présentes toute l'année autour de l'île, mais se déplacent en permanence à la recherche de proies présentes toute l'année, mais de manière dispersée⁴³.

Les études, et notamment celles portant sur les populations d'orques de l'île de Vancouver, ont permis de mieux comprendre de nombreux aspects de la vie des orques (alimentation, vie sociale, organisation, etc.). Malgré tout, l'orque est un animal encore largement méconnu. Son langage a été analysé d'un point de vue acoustique, mais demeure très abscons lorsque l'on s'intéresse à sa signification. La recherche a mis en lumière la richesse du langage, il reste maintenant à éclairer les nombreuses zones d'ombre.

42 Guinet, C. Sympatrie des deux catégories d'orques dans le détroit de Johnson, Colombie Britannique. *Rev. Ecol (Terre Vie)*, 1990, p. 27-28

43 Guinet, C. Sympatrie des deux catégories d'orques dans le détroit de Johnson, Colombie Britannique. *Rev. Ecol (Terre Vie)*, 1990, p. 32

Texte-support et traduction

Whistles

Whistles are characterized by a nonpulsed or continuous waveform, which appears on a sound spectrogram as a single narrow-band tone with little or no harmonic or side-band structure (see example in Fig. 2, Ford and Fisher 1983). Whistles of killer whales have been reported by Steiner et al. (1979), Dahlheim and Awbrey (1982), Awbrey et al. (1982), and Hoelzel and Osborne (1986). In the present study, whistles occurred at frequencies of 1.5 - 18 kHz, although most were between 6 and 12 kHz. Whistle durations ranged from 50 ms to 10 - 12 s, and most contained a number of modulations or abrupt shifts in frequency. A great variety of whistle forms was recorded, but no attempt was made to determine structural categories.

Pulsed calls

Pulsed sounds are the most abundant and characteristic class of vocalizations produced by killer whales. These signals have distinct tonal properties because of high pulse-repetition rates (Schevill and Watkins 1966). Pulsed sounds usually contain abrupt and patterned shifts in pulsing rate, resulting in a wide variety of distinctive calls. The pulses making up these calls can have either wide or restricted bandwidths and repetition rates extending to 4000/s or more. The fundamental frequency structure and repetition rates of pulses may vary independently in the same call. Some signals are composed of pulses at two different fundamental frequencies, likely caused by resonance in the sound-generating structure. Many also contain an overlapping narrow-band tonal (or whistle) component. Examples of these variations can be seen in Ford (1987). In spectrographic analysis, pulses generated at repetition frequencies surpassing that of the analyzer filter bandwidth are resolved as harmonics or side bands at intervals equivalent to the repetition rate (Watkins 1967).

Sifflements

Les sifflements sont caractérisés par une onde **non pulsée**, ou **onde entretenue**, qui apparaît sur le sonagramme comme un son unique à **bande étroite** dépourvu ou presque de structure à bande latérale ou harmonique (voir exemple figure 2, en anglais, Ford et Fisher 1983). Les sifflements des orques ont été observés par Steiner et al. (1979), Dahlheim et Awbrey et al. (1982) et Hoelzel et Osborne (1986). La fréquence des sifflements observés dans la présente étude se situe entre 1,5 kHz et 18 kHz, mais plus généralement entre 6 kHz et 12 kHz. Leur durée s'étend de 50 ms à 10 – 12 s, et la plupart des sifflements présentent nombre de **modulations** ou variations soudaines de fréquence. Une large variété de sifflements a été enregistrée, mais sans volonté de déterminer des catégories structurelles.

Appels pulsés

Les appels pulsés constituent la catégorie de vocalisations la plus courante et la plus caractéristique des orques. Ces signaux ont des **propriétés sonores** singulières du fait de leur **fréquence de répétition des impulsions** élevée (Schevill and Watkins 1966). Les appels pulsés contiennent des variations abruptes de la fréquence de répétition, correspondant à des motifs sonores, ce qui produit une large gamme d'appels distincts. Les impulsions de ces appels peuvent se situer sur des bandes de fréquences larges ou étroites et la fréquence de répétition peut monter jusqu'à plus de 4000/s. La fréquence fondamentale et la fréquence de répétition des impulsions peuvent varier indépendamment dans un même appel. Certains signaux sont composés d'impulsions de deux fréquences fondamentales différentes, probablement créées par résonance de la structure vocale. De plus, une **composante sonore à bande étroite** (un sifflement) se superpose dans de nombreux appels pulsés. Des exemples de ces variations sont présentés dans les travaux de Ford (1987). Lors de l'analyse spectrographique, les impulsions dont la fréquence de répétition dépasse la **bande de fréquences** du filtre de l'analyseur sont considérées comme étant des harmoniques ou comme appartenant aux bandes latérales, à des intervalles équivalant à la fréquence de répétition (Watkins 1967).

Most pulsed calls recorded in this study had repetition rates of 250-2000 Hz. Primary energy was usually between 1 and 6 kHz, with high-frequency components occasionally extending to >30 kHz. Call durations ranged from less than 50 ms to > 10 s; the majority were between 0.5 and 1.5 s long.

Pulsed call classification-Killer whales produced three types of pulsed calls: discrete, variable, and aberrant. Discrete calls include pulsed signals that had distinctive structural properties and were repetitive in occurrence. Different categories of discrete calls, or call types, could usually be distinguished by ear. Variability in structure occurred within all discrete call categories, but certain categories tended to be more variable than others. Each call type typically had sufficient distinctive features that most structural variants could be identified without ambiguity. Representative sample spectrograms of discrete call types used by three pods are shown in Fig. 1. Variable calls are signals that could not be arranged into clearly defined structural categories and were not repetitive. Variable calls had a great variety of forms, ranging from short squeaks and trills to long, raucous squawks. Aberrant calls include signals that were based clearly on a discrete call format, but were highly modified or distorted in structure. Several examples of these relatively uncommon signals are given in Fig. 2. In total, 78 discrete call types and 42 subtypes were identified. Discrete calls were classified alphanumerically. Numbers were assigned arbitrarily in the order that calls were identified, regardless of which pod was responsible for their production. Call numbers are preceded by a letter indicating whether they were recorded from northern (N) or southern (S) community residents. Subtypes of a discrete call category were distinguished by different lowercase Roman numeral suffixes.

La plupart des appels pulsés observés dans cette étude présentent une fréquence de répétition de 250 à 2000/s. L'énergie primaire a d'ordinaire une fréquence comprise entre 1 et 6 kHz, mais inclut des éléments à haute fréquence qui peuvent parfois monter jusqu'à plus de 30 kHz. La durée des appels varie de moins de 50 ms à plus de 10 s, la plupart d'entre eux durant entre 0,5 et 1,5 s.

Classification des appels pulsés – L'orque produit trois types d'appels pulsés : les appels stéréotypés, les appels variables et les appels aberrants.

Les appels stéréotypés sont des signaux pulsés ayant un schéma particulier et étant produits à différentes occurrences. Les différentes catégories, ou types, d'appels stéréotypés sont en principe différenciables à l'oreille. Dans toutes les catégories d'appels stéréotypés, la structure subit des variations, mais à des degrés différents. Chaque type d'appel présente normalement suffisamment d'éléments caractéristiques pour que la plupart des variantes structurelles puissent être identifiées avec certitude. Des échantillons représentatifs de spectrogrammes des différents appels stéréotypés utilisés par trois des pods sont présentés dans la Fig. 1.

Les appels variables sont des signaux qui ne peuvent pas être classés dans des catégories structurelles bien définies et qui ne sont pas répétitifs. Les formes d'appels variables sont très diverses, allant de courts couinements ou **trilles** à de longs cris perçants.

Les appels aberrants sont des signaux manifestement basés sur le schéma des appels stéréotypés, mais dont la structure a été largement modifiée et déformée. Plusieurs exemples de ces signaux plutôt inhabituels sont exposés dans la Fig. 2.

Au total, 78 types d'appels stéréotypés et 42 sous-types ont été distingués et classés alphanumériquement. Des numéros ont été ainsi arbitrairement attribués dans l'ordre de l'identification des appels, sans tenir compte du pod au sein duquel ils étaient produits. Une lettre précède chaque numéro pour indiquer si ces appels proviennent de la communauté résidente du Nord (N) ou du Sud (S). Les différents sous-types d'une catégorie d'appels stéréotypés sont suivis d'un chiffre romain en indice pour les différencier.

Resident pods each had repertoires of 7 - 17 different call types (mean = 10.7). A complete classification of resident call types and descriptions of pod repertoires are given in Ford (1984, 1987).

[...]

Chaque pod résident possède un répertoire d'entre 7 et 17 types d'appels (moyenne = 10,7). Une classification complète des types d'appels des pods résidents et une description de leur répertoire sont fournies par les travaux de Ford (1984, 1987).

[...]

The acoustic communication signals of a wide variety of mammals are of two fundamental types, discrete and graded. Discrete signals are relatively stereotyped and distinctive in structure, and can be placed in clearly defined categories. Graded signals, on the other hand, are highly variable sounds that can be arranged into a continuum of structural forms. Any signal can be linked to others in the continuum through structurally related intermediates.

Discrete acoustic signals of mammals are most commonly associated with relatively long-range communication among conspecifics. In such contexts, individuals are often out of sight of each other and contact is maintained solely by sound. For example, the distinctive and highly stereotyped "loud calls" used in maintenance of territorial boundaries or in intergroup spacing of primate troops are structurally specialized for unambiguous identification and localization over long distances (Marler and Tenaza 1977; Waser 1977, 1982; Brown 1982). Contact or "coherence" calls that are used to coordinate intragroup spacing and movements during periods when troop members are beyond visual range of each other also tend to be acoustically distinct (Marler 1968, 1973; Byrne 1981, 1982; Robinson 1982).

Unlike discrete calls, acoustic signals having highly variable or graded structures tend to be associated with social contexts involving close proximity of group members. The requirement for unambiguous identification of acoustic signals, and hence structural distinctiveness and stereotypy of calls, is reduced at close ranges as concurrent visual or physical contact is possible. Subtle variations in signal structure can reflect minor gradations in emotional state, especially when used in concert with visual displays (Marler 1965, 1968, 1976; Green 1975a).

Les signaux acoustiques de communication d'une large variété de mammifères se divisent en deux grandes catégories : les signaux à caractère stéréotypé, et ceux à caractère **graduel**. Les cris stéréotypés ont une forme relativement figée et une structure particulière, et peuvent donc être classés en des catégories bien définies. Les cris à caractère graduel sont à l'inverse sujets à de nombreuses variations et leurs différentes formes structurelles constituent un continuum. N'importe quel signal peut ainsi être relié aux autres par le biais de structures intermédiaires connexes.

Les signaux acoustiques stéréotypés des mammifères sont généralement associés à la communication longue portée entre congénères. Ils sont utilisés dans des contextes où les individus sont le plus souvent hors de vue les uns des autres, le contact étant donc maintenu uniquement grâce au son. Par exemple, les **cris forts**, distincts et très stéréotypés, utilisés dans la défense des frontières d'un territoire ou la répartition géographique entre les groupes de primates ont des structures particulières permettant l'identification et la localisation précise sur de longues distances (Marler et Tenaza 1977 ; Waser 1977, 1982 ; Brown 1982). De même, les cris de « cohésion-contact », utilisés pour coordonner la répartition spatiale et les mouvements intragroupes lorsque les membres d'une communauté sont hors de vue les uns des autres, présentent en général des particularités sonores (Marler 1968, 1973 ; Byrne 1981, 1982 ; Robinson 1982).

À la différence des appels stéréotypés, les signaux acoustiques à la structure hautement variable ou à l'aspect graduel sont plutôt associés à des contextes sociaux impliquant une certaine proximité entre les membres du groupe. Le besoin de signaux identifiables avec précision, et donc de signaux stéréotypés à la structure particulière, diminue à faible distance grâce à la possibilité concomitante de contacts visuels ou physiques. De subtiles variations dans la structure du signal peuvent ainsi exprimer de légères fluctuations de l'état émotionnel de l'individu, en particulier lorsqu'elles s'accompagnent de manifestations visuelles (Marler 1965, 1968, 1976 ; Green 1975a).

Graded vocal exchanges are often associated with affiliative interactions in many species, which may be important for reaffirming relationships within social groups following periods of dispersion or separation (e.g., Gautier and Gautier 1977; Marler and Tenaza 1977; Smith et al. 1982).

Both discrete and graded signals have been reported for cetaceans, although seldom has detailed contextual information been available (for reviews, see Herman and Tavolga 1980; Tavolga 1983). From recordings of wild pilot whales (*Globicephala melaena*), Taruski (1979) found that any whistle type could be connected to any other through intermediates, and thus concluded that the repertoire of the species consisted of a graded continuum of forms. Despite this variability, Taruski noted that certain distinct whistles were repeated over short periods, apparently by individual whales. Large groups of narwhals (*Monodon monoceros*) (Ford and Fisher 1978), white whales (*Delphinapterus leucas*) (Sjare and Smith 1986), and spinner dolphins (*Stenella longirostris*) (Norris et al. 1985) similarly produce wide arrays of whistles and pulsed calls, and again certain discrete signals emitted repetitiously were identified from this background of variable sounds. Clark (1982, 1983) noted that calls used to establish or maintain contact among southern right whales (*Eubalaena australis*) are discrete in structure, while those emitted by actively interacting animals tend to be more variable.

The production of both discrete and variable acoustic signals by killer whales varies with context in a manner similar to that observed in other mammals. Vocalizations recorded from foraging or travelling pods consist predominantly of repetitive discrete calls. In these situations, pod members are typically dispersed and out of visual range of each other.

Chez de nombreuses espèces, les variations graduelles sont associées à des interactions entre individus socialement proches et pourraient être un puissant moyen de reconsolider les liens au sein des groupes sociaux après une période de dispersion ou de séparation (Gautier et Gautier 1977 ; Marler et Tenaza 1977 ; Smith et al. 1982).

Des signaux de nature stéréotypée et graduelle ont tous deux été observés chez les cétacés, mais les informations détaillées sur le contexte de vocalisation restent rares (voir les analyses de Herman et Tavalga 1980 ; Tavalga 1983). Taruski (1979) a découvert, à partir d'enregistrements de globicéphales (*Globicephala melaena*) à l'état sauvage, que n'importe quel type de sifflement pouvait être relié à n'importe quel autre par l'intermédiaire d'autres cris et a donc conclu que le répertoire de l'espèce formait un continuum graduel de formes acoustiques. Malgré ces variations, Taruski a remarqué que certains sifflements spécifiques étaient répétés sur de courtes périodes, à première vue par un seul individu. De grands groupes de narvals (*Monodon monoceros*) (Ford et Fisher), de bélugas (*Delphinapterus leucas*) (Sjare et Smith 1986) et de dauphins à long bec (*Stenella longirostris*) (Norris et al. 1985) produisent également une large variété de sifflements et d'appels pulsés. Chez eux aussi, des signaux stéréotypés produits à répétition ont été identifiés parmi les cris variables. Clark (1982, 1983) a remarqué que les appels émis par les baleines franches australes (*Eubalaena australis*) pour établir et maintenir le contact entre elles ont une structure stéréotypée, tandis que ceux émis par des individus interagissant activement sont en général plus variables.

Chez les orques, les changements liés au contexte dans l'émission des signaux stéréotypés et variables sont les mêmes que ceux observés chez d'autres mammifères. Les vocalisations enregistrées chez des pods en déplacement ou à la recherche de nourriture consistaient principalement en des appels stéréotypés répétitifs. Dans ces situations, les différents membres sont en principe dispersés et hors de vue les uns des autres.

Whenever animals join together and interact physically, there is an associated increase in the production of variable calls, aberrant calls, and whistles. These types of sounds are generally heard in direct proportion to the amount of socializing activity in the pod.

Aspects of the structure and occurrence of discrete calls of killer whales suggest that they serve as contact signals within pods. As such, they are probably important in maintaining cohesion of the pod and in coordinating the spatial organization and behavioural state of its members. Most calls contain strident components with abrupt shifts in pitch and wide-band energy content, both of which enhance their recognizability over long distances and background noise, as well as their potential for accurate localization (Brown 1982). As with contact calls of social primates and other terrestrial mammals, discrete calls are produced frequently during periods of activity in killer whale pods, and often spread contagiously among group members following the spontaneous emission of a call by one animal.

Socializing and beach-rubbing in killer whales appear similar to the affiliative interactions within social groups of terrestrial species. Whales often mill quietly or rest close to one another, and engage in a variety of physical and sexual interactions. Social signalling is probably accomplished through the simultaneous use of visual, tactile, and auditory channels, allowing the communication of subtle variations in motivation or other circumstances related to the interactions. In these social contexts involving close physical proximity of group members, there are significant increases in the production of variable calls, aberrant calls, and whistles compared with during foraging and travelling. The resting or low-arousal calls given frequently by most killer whale pods during group resting, socializing, and beach-rubbing (e.g. , call N3, described previously) resemble the "quiet" calls used during play and close social interactions in some primates (Smith et al. 1982).

Le regroupement des animaux et les interactions physiques s'accompagnent d'une augmentation des appels variables, des appels aberrants et des sifflements. L'émission de ces types de cris est habituellement corrélée au niveau d'activité de socialisation au sein du pod.

Certains éléments de la structure des appels stéréotypés et le contexte d'émission indiqueraient qu'ils servent de cris de contact entre les membres du pod. Ils auraient donc probablement un rôle dans la cohésion du pod et la coordination spatiale et comportementale des différents membres. Ils contiennent la plupart du temps des composantes stridentes aux variations de fréquence brutales, et leur énergie est répartie sur une large bande de fréquences ; grâce à ces deux éléments, les appels se démarquent mieux des bruits environnants, sont perceptibles sur de plus longues distances et sont localisables plus précisément (Brown 1982). À l'instar des cris de contact chez les primates sociaux et d'autres mammifères terrestres, les appels stéréotypés sont fréquents durant les périodes d'activité des pods, et se propagent d'individu en individu après l'émission spontanée de l'appel par un membre du groupe.

Les activités de socialisation et la **lithofriction** chez les orques ressemblent aux activités de socialisation au sein d'un groupe chez les espèces terrestres. Les orques passent du temps à circuler ou à se reposer ensemble, et les interactions physiques et sexuelles sont nombreuses. La communication se ferait simultanément par voie visuelle, tactile et auditive, ce qui permettrait d'exprimer de subtiles variations dans les intentions ou d'autres éléments liés aux interactions. Lorsque les différents individus du groupe sont physiquement proches, la production d'appels variables, d'appels aberrants et de sifflements augmente nettement par rapport aux périodes de recherche de nourriture ou de voyage. Les appels de faible activité, ou de repos, fréquents durant les périodes de repos, de socialisation ou de lithofriction (ex. : appel N3, voir plus haut) du groupe ressemblent aux cris de faible intensité émis durant les jeux ou les interactions familières chez certains primates (Smith et al. 1982).

The emission of relatively high-pitched whistles in these contexts also parallels the trend apparent in many birds and mammals toward the use of high-frequency, "puretone" sounds in "friendly" social circumstances (Morton 1977).

Although the signals used for long-range contact in terrestrial mammals are typically discrete in structure, they are seldom rigidly stereotyped. Small variations in the form of contact signals convey information on the identity of the vocalizing individual (Theberge and Falls 1967; Marler and Hobbett 1975; Waser 1977, 1982; Snowdon and Cleveland 1980; Cheney and Seyfarth 1982; Harrington and Mech 1983), its state of arousal or motivation (Lehner 1978; Brady 1981 ; Byrne 1982), or both. In killer whales, structural variations in both frequency and duration are common in most discrete call categories, and undoubtedly these variants convey similar information.

It has been suggested that the repetitive signals recorded from several cetacean species are acoustic "signatures" unique for individuals (Caldwell and Caldwell 1977; Watkins and Schevill 1977; Ford and Fisher 1978; Taruski 1979; Clark 1982; Tyack 1986). Whether a portion of the variability in discrete calls of killer whales carries information on the caller's identity is not yet certain, but it appears likely. In a study of the sounds of captive killer whales, Dahlheim and Awbrey (1982) described apparent differences related to sex and individual identity in rather broad sound categories. However, their analyses involved animals taken from a variety of locations and pods, and therefore are complicated by overriding group-specific differences (Ford, see footnote 2). Hoelzel and Osborne (1986) noted differences in the renditions of one call by three members of pod J in the southern resident community which may represent "signatures." However, larger samples from several different encounters would be required before other factors that might affect call structure, such as differing levels of excitement, can be ruled out.

L'émission de sifflements relativement aigus dans ces contextes fait également écho à la tendance à la hausse chez de nombreux oiseaux et mammifères de l'utilisation de hautes fréquences et de **sons « purs »** dans des circonstances « amicales » (Morton 1977).

Bien que les cris de contact de longue distance des mammifères terrestres aient en principe une structure stéréotypée, il est en réalité rare qu'ils soient parfaitement identiques. Ces cris contiennent de légères variations, vectrices d'informations soit sur l'identité de l'émetteur (Theberge et Falls 1967 ; Marler et Hobbett 1975 ; Waser 1977, 1982 ; Snowdon et Cleveland 1980 ; Cheney et Seyfarth 1982 ; Harrington et Mech 1983), soit sur son niveau d'activité et sur ses intentions (Lehner 1978 ; Brady 1981 ; Byrne 1982), soit les deux. Chez les orques, les appels stéréotypés de la plupart des catégories sont sujets à des variations structurelles à la fois de la fréquence et de la durée, variations qui transmettent assurément les informations évoquées ci-dessus.

Les signaux répétitifs observés chez différentes espèces de cétacés pourraient être une **signature acoustique**, unique pour chaque individu (Caldwell et Caldwell 1977 ; Watkins et Schevill 1977 ; Ford et Fisher 1978 ; Taruski 1979 ; Clark 1982 ; Tyack 1986). L'hypothèse selon laquelle une partie des variations des appels stéréotypés des orques indique l'identité de l'émetteur n'est pas encore avérée, mais probable. Une étude de Dahlheim et Albrey (1982), menée sur des orques en captivité, décrit des différences manifestes liées au sexe et à l'individu dans de larges catégories de cris. Les sujets de l'étude étaient cependant issus de différents lieux et différents pods, ce qui impliquait des dissemblances compliquant l'analyse (Ford, voir note 2). Hoelzel et Osborne (1986) ont observé des différences dans la manière dont trois membres du pod J de la communauté résidente du Sud émettaient un même appel, ce qui pourrait constituer une signature. Un échantillon plus large, issu de différentes rencontres, est nécessaire pour exclure d'autres facteurs pouvant altérer la structure des appels, comme le niveau d'excitation.

Variation in apparent emotional state clearly affects the structure of killer whale vocalizations. Many calls given during heightened social excitement, for example, tend to be shorter and higher in pitch than those emitted under normal conditions. This was demonstrated with measurements of call N2 of the A pods (Table 4).

While intragroup contact may be an important function of discrete calls, it does not explain why pods have such large repertoires of calls. It would seem reasonable that such a requirement could be fulfilled with one or two calls as, for example, in many primate groups (Gautier and Gautier 1977; Byrne 1981; Robinson 1982). Members of resident pods, however, have repertoires averaging 10.7 calls, with a range of 7 - 17 calls. It would appear that some function other than simple contact must be served by repertoires of discrete calls.

A possible explanation for large call repertoires is that different calls reflect certain behavioural states or activities, or perhaps that certain calls refer to specific features in the environment (as in some primate vocalizations; see Marler 1983, Dittus 1984). However, analyses conducted in this study identified no circumstance or context that was associated exclusively with the occurrence of any particular discrete call in a pod's repertoire. Comparisons of call usage by resident pods A1, A4, and A5 during foraging, travelling, beachrubbing, and socializing activities revealed a number of significant variations in the relative use of different calls, but all calls were produced during each activity.

It might be argued that the activity categories used here were too broad to identify specific behavioural contexts for discrete call types. However, there is additional evidence that the use of many discrete calls has only minor dependency on context. Captive whales held in environmentally and socially stable settings typically produce most or all of the common calls given by their parent pod in the wild. Also, the relative proportions of different call types given are often similar to those in the wild.

Des changements dans l'état émotionnel de l'individu se répercutent nettement sur la structure des vocalisations. Par exemple, les appels émis dans un contexte d'excitation sociale sont en moyenne plus courts et plus aigus qu'en conditions normales, ce qui a été démontré grâce aux mesures de l'appel N2 des pods A (voir tableau 4).

Bien que les appels stéréotypés soient importants pour garder le contact au sein du groupe, cela n'explique pas la taille conséquente du répertoire d'appels. Cette fonction devrait pouvoir être remplie par un ou deux appels, comme c'est le cas, par exemple, chez de nombreux primates (Gautier et Gautier 1977 ; Byrne 1981 ; Robinson 1982). Les pods résidents, cependant, ont un répertoire d'entre 7 et 17 appels, avec une moyenne de 10,7. Les appels stéréotypés ont donc probablement d'autres rôles que le simple contact entre les membres.

Les différents appels du répertoire pourraient ainsi traduire certaines activités ou bien être liés à des éléments particuliers de l'environnement (comme chez certains primates ; voir Marler 1983, Dittus 1984). La présente étude n'a cependant pas été en mesure de relever des circonstances exclusivement associées à l'émission d'un appel stéréotypé en particulier. La comparaison des vocalisations des pods résidents A1, A4 et A5 lors des activités de recherche de nourriture, de voyage, de lithofriction et de socialisation a mis au jour de nombreuses différences significatives dans l'utilisation de chacun des appels, mais tous étaient présents lors de toutes les activités.

On pourrait considérer que les catégories d'activités décrites ci-dessus sont trop larges pour permettre de repérer un lien entre des comportements précis et un type d'appels. Il existe cependant d'autres preuves de la faible dépendance au contexte de nombreux types d'appels stéréotypés. Des orques en captivité détenues dans un environnement physique et social stable produisent en général la totalité ou presque des appels émis communément en liberté par leur pod d'origine, et ce dans des proportions similaires.

A representative example is the call production of the whale Namu, a mature bull captured in 1965 at Namu, B.C., and maintained alone in a net pen for several months before being joined by another whale (Griffin 1966; Bigg and Wolman 1975; Bigg 1982). In the absence of social interaction and normal environmental contexts, Namu emitted all but two of the nine discrete calls used by its natal group, pod C of the northern resident community. In addition to having essentially the same structure, the calls were given in remarkably similar proportions to those in recordings made in 1964, apparently in the presence of pod C, and to samples obtained from the pod recently in the course of this study (see Ford, footnote 2). The two calls not recorded from Namu represent only 2.2 % of the calls recorded from pod C during 1978 – 1980.

Although many discrete calls may have little context specific meaning, the call repertoire as a whole may be important in determining and maintaining the social organization of the pod and its community. This is made possible by consistent structural variations, or dialects, in calls from the repertoires of different pods. Dialects appear to have developed gradually among related pods, which descended from a common ancestral group through matrilineal division (Ford and Fisher 1982; Bigg 1982). Several separate lineages of pods are apparent within the population of resident whales, each with a complex set of related pod-specific dialects (Ford 1984, 1987, and footnote 2).

I propose that repertoires of multiple discrete calls have evolved in killer whales to increase the reliability and efficiency of intrapod communication and to maintain the integrity of the pod. Dialects in these repertoires enhance the effectiveness of this acoustic signalling system, although they may not have evolved specifically to serve such a function.

Un exemple représentatif est celui de Namu, une orque mâle capturée en 1965 à Namu, en Colombie-Britannique, et gardée seule dans un enclos pendant plusieurs mois avant qu'une autre orque ne la rejoigne (Griffin 1966 ; Bigg et Wolman 1975 ; Bigg 1982). En l'absence d'interactions sociales et d'un environnement normal, Namu a émis sept des neuf appels stéréotypés de son groupe d'origine, le pod C de la communauté résidente du Nord. Non seulement les appels avaient la même structure, mais ils étaient émis dans des proportions similaires à celles des enregistrements de 1964, vraisemblablement faits en présence du pod C, et des enregistrements effectués récemment pour la présente étude (voir Ford, note 2). Les deux appels absents chez Namu ne représentaient que 2,2 % des appels enregistrés chez le pod C de 1978 à 1980.

Même si nombre d'appels sont probablement peu dépendants du contexte, le répertoire global peut être important dans l'établissement et le maintien de l'organisation sociale du pod et de sa communauté. En effet, des variations structurelles durables des appels, ou dialectes, apparaissent entre les répertoires de différents pods. La différenciation se fait graduellement entre des pods apparentés, qui descendent d'un pod commun s'étant divisé en différents groupes matrilineaires (Ford et Fisher 1982 ; Bigg 1982). Plusieurs lignées sont observables dans cette population d'orques résidentes ; chacune d'elles a un éventail complexe de dialectes, spécifiques à chaque pod, mais ayant des points communs (Ford 1984, 1987, note 2).

Je suggère que les répertoires aux multiples appels stéréotypés sont un fruit de l'évolution qui permet une communication plus fiable et performante, ainsi que le maintien de l'intégrité des pods. Les dialectes améliorent l'efficacité des systèmes de communication acoustique, même si ce n'est peut-être pas la raison pour laquelle ils ont évolué ainsi.

Young whales probably learn the call repertoire of their parent pod, rather than acquiring it genetically. Vocal learning is probably also responsible for the development of dialects in the repertoires of related pods. Although vocal learning is rare among mammals, it is well-developed in delphinids (Ehret 1980; Herman 1980; Richards et al. 1984). Vocal learning has freed acoustic signalling from genetic constraints (Green 1975b), allowing greater control over the fine details of call structure to better reflect the changing features of the animals' social and physical environments. Vocal learning may also have led to the development of repertoires of contact calls and a convergence in the structure of these calls within the group, as Andrew (1962) has proposed for the evolution of mimicry in dolphins and early humans. Group-specific signals would be best suited for maintaining contact within the pod as the whales would be better able to distinguish the calls of their group from those of other groups in the area.

Group-specific calls may also have an important function as indicators of pod identity used in maintaining the long-term integrity of the social unit. A large repertoire of calls unique to the group could allow the encoding of detailed information concerning pod affiliation. Individuals born to a pod may be under strong selective pressure to mimic its sounds, as this may ensure the animal's acceptance by the group and would allow continued access to the benefits of group living and the behavioural traditions established in the lineage. Differences that develop in the repertoires of related pods probably result from the accumulation of errors in the copying of calls across generations and the vocal idiosyncracies of individual animals. Once established, group-specific dialects are maintained over long periods by strong social and behavioural bonding among pod members and temporal stability of the group.

L'acquisition du répertoire d'appels n'est sans doute pas génétique, les veaux l'apprendraient de leur pod. L'apprentissage du langage serait aussi la cause de la constitution de différents dialectes entre les pods apparentés. Bien qu'un tel apprentissage soit rare chez les mammifères, il est courant chez les delphinidés (Ehret 1980 ; Herman 1980 ; Richards et al. 1984). L'apprentissage du langage a ainsi libéré la communication acoustique des contraintes génétiques (Green 1975b), ce qui permet une meilleure adaptation de la structure des appels aux changements de l'environnement physique et social des animaux, et ce dans les moindres détails. Selon l'hypothèse d'Andrew (1962) sur l'évolution du mimétisme chez les dauphins et les premiers êtres humains, ce processus aurait également conduit à l'établissement de répertoires de cris de contact et à la convergence des structures de ces cris entre les individus d'un groupe. Des signaux spécifiques au groupe seraient plus adaptés pour garder le contact au sein du pod, car ils permettent aux individus de différencier les appels de leur groupe de ceux des autres groupes aux alentours.

Cette différenciation vocale entre les pods serait également un marqueur d'identité important pour maintenir durablement l'intégrité de l'unité sociale. Un vaste répertoire d'appels spécifiques au groupe permettrait l'encodage d'informations détaillées sur l'appartenance à un pod. Les individus subiraient une pression sélective pour imiter les vocalisations du pod dans lequel ils sont nés : ce comportement assurerait l'acceptation par le groupe et offrirait un accès permanent aux bénéfices de la vie en communauté et des pratiques traditionnelles établies dans le lignage. Les différences dans les répertoires de pods apparentés proviennent probablement d'une accumulation d'erreur dans la reproduction des appels au fil des générations et de l'**idiosyncrasie vocale** des individus. Une fois en place, le dialecte d'un groupe est conservé sur une longue période par de solides liens sociaux et des pratiques culturelles, ainsi que par la stabilité du groupe.

The distinctiveness of each pod-specific dialect is expressed not only in the structure of calls, but also in the way they are used. For example, the tendency for pod A1 to use call N1 more often than pod A4, and for pod A5 to use it not at all (Ford 1984), may also have a role in determining the acoustic identity of each pod. The same might be said for patterns of sequencing of calls in each repertoire. For further discussion of the evolution of vocal traditions and group-specific dialects, see Ford (see footnote 2).

From an intensive study of the behaviour and acoustics of wild spinner dolphins, Brownlee (1983) and Norris et al. (1985) have proposed that the whistles emitted in active contexts within schools function as a "phatic system of communication," as defined by Jakobson (1960). In such a system, whistles are exchanged frequently among dispersed school members to maintain an open communication channel. The basic form of the whistle is unique to individuals, and thus carries information about the identity of the vocalizing animal and its location. Modulations on this basic signature whistle encode additional information about emotional state, alertness, and readiness to engage in various activities.

I believe that the discrete calls of killer whales form a similar system, but with an important difference. In addition to identifying the calling animal and its location, the basic form of discrete calls also carries information about pod affiliation. Repertoires of calls are used as they may provide a more reliable or detailed "badge" of group identity than would be possible with a single pod-specific call. As in spinner dolphins, modulations on these basic formats as well as variations in the rate of call emission may convey context-specific information which serves to synchronize the behavioural state of pod members and coordinate their activities.

La singularité de chaque dialecte réside non seulement dans la structure des appels, mais également dans leur utilisation. Par exemple, la propension à utiliser l'appel N1, forte pour le pod A1, faible pour le pod A4 et absente pour le pod A5 (Ford 1984), pourrait participer à caractériser l'identité acoustique de chaque pod. Le même phénomène serait présent pour certains motifs de séquences sonores. Pour aller plus loin sur l'évolution des traditions vocales et des dialectes, voir Ford (voir note 2).

Une étude approfondie du comportement et des vocalisations des dauphins à long bec a permis à Brownlee (1983) et Norris et al. (1985) de proposer une hypothèse : les sifflements émis au sein des **bancs** dans un contexte d'activité auraient une fonction de « système de communication phatique », comme définie par Jakobson (1960). Dans ce système, des sifflements sont fréquemment échangés entre les membres dispersés du banc pour maintenir ouvert un canal de communication. La forme de base du sifflement est unique pour chaque individu et transmet donc des informations sur l'identité de l'individu ainsi que sa localisation. Des modulations de ce sifflement fondamental unique sont porteuses d'informations supplémentaires sur l'état émotionnel de l'individu, sa vigilance et sa disposition à entreprendre différentes activités.

Selon moi, les appels stéréotypés des orques forment un système similaire, mais avec une différence majeure. En plus de permettre l'identification et la localisation de l'individu émetteur, la forme de base des appels stéréotypés transmet des informations sur l'appartenance à un pod. Les répertoires d'appels constitueraient un « badge » de l'identité du groupe plus fiable ou plus détaillé qu'un appel unique spécifique au pod. Comme chez les dauphins à long bec, les modulations de ces formes de base ainsi que leur répétition plus ou moins fréquente communiquent des informations propres au contexte et servent à synchroniser le comportement des membres du pod et à coordonner leurs activités.

The apparent fluidity of social associations in spinner dolphins and other small delphinids (Wiirsig 1978; Wells et al. 1980; Norris et al. 1985) may explain why acoustic systems in these species appear to be based on individual rather than group recognition.

Killer whale pods spend considerable time associating with other pods in their community, including those having entirely different repertoires of calls. Communication clearly takes place between such groups as their members often interact socially and forage together. I suspect that whales can recognize different individuals and their pod affiliation on the basis of the group-specific calls that they emit, and this recognition may affect social relationships within the community. In addition, these calls probably convey context-specific information both within and between groups. Variations in emotional state and alertness seem to have a common influence on call structure in all repertoires, regardless of major differences in the basic call formats. For example, calls emitted by excited whales in all pods typically have shorter durations and higher pitches than normal, and are repeated rapidly. Similarly, socializing behaviour is consistently associated with an increase in the occurrence of aberrant versions of discrete calls, again regardless of the calls being used. I suggest that context-specific modulations of discrete call structures are governed by a set of rules common to all killer whales, and that such modulations in the calls of one whale are recognizable to others, even those with different repertoires of calls.

L'instabilité manifeste des associations chez les dauphins à long bec et d'autres petits delphinidés (Wiirsig 1978 ; Wells et al.1980 ; Norris et al. 1985) peut expliquer des systèmes acoustiques basés sur une identification individuelle plutôt que collective.

Chez les orques, les pods passent beaucoup de temps en association avec d'autres pods de leur communauté, dont certains ont un répertoire d'appels complètement différent. Ces groupes ont des interactions sociales fréquentes et recherchent de la nourriture ensemble, la communication intergroupe est donc sans aucun doute présente. Je présume que les orques sont capables de reconnaître différents individus et leur appartenance à un pod grâce à l'émission d'appels propres à leur groupe, et que cela influence les relations sociales dans la communauté. De plus, ces appels transmettent probablement des informations propres au contexte à la fois au sein du pod et entre les pods. Des changements dans l'état émotionnel ou la vigilance ont des répercussions communes sur la structure des appels de tous les répertoires, malgré des différences majeures dans la structure fondamentale de ces appels. Par exemple, un cri sous sa forme excitée est généralement plus court et plus aigu que sous sa forme stéréotypée et sera répété rapidement, et ce quel que soit le pod. De même, les comportements de socialisation s'accompagnent invariablement d'une augmentation du nombre d'appels aberrants, à nouveau, quel que soit le répertoire en question. Mon hypothèse est que des lois communes à l'ensemble des orques guident les modulations propres au contexte de la structure des appels stéréotypés et que, dans l'appel d'une orque, ces modulations sont reconnaissables par les autres, même celles qui utilisent un répertoire différent.

Stratégie de traduction

Introduction

En choisissant ce sujet, j'avais déjà dans l'idée d'orienter mes recherches sur le comportement des orques et la façon dont le langage s'intégrait dans les relations entre les différents individus de cette espèce. L'orque est en effet un animal extrêmement social dont le langage est l'un des plus développés du règne animal, le sujet promettait donc d'être riche. L'aspect social et pragmatique du langage est généralement présent dans la recherche, et les signaux acoustiques sont étudiés en prêtant attention au contexte d'émission et à la réaction des congénères. La lecture des articles scientifiques confirmait donc mon angle d'étude. Mes recherches se sont également portées sur la communication non sonore (visuelle, tactile...). L'ouïe est cependant le sens le plus important chez les orques, la communication est en majorité acoustique, et la recherche se concentre sur ce point.

La population la plus connue est celle vivant au large de l'île de Vancouver, au Canada. Elle a été étudiée intensément par John Ford, qui a publié de nombreux articles autour de leur communication acoustique. J'ai choisi un extrait d'article de John Ford traitant précisément de ce sujet. Bien que l'article soit relativement ancien (1989), il n'est pas obsolète, car aucune nouvelle découverte n'a mis en question la pertinence des informations apportées. Il s'agit d'un texte qui porte précisément sur le sujet du mémoire et qui est en même temps très complet : il décrit les différents appels et leur contexte d'utilisation et propose des hypothèses quant à leur fonction. Le texte original se compose d'une introduction, de la présentation des méthodes d'observation, de la description des différents cris, des différents comportements et de la fréquence des différents appels selon le comportement et le contexte et de la discussion. Face à la longueur du texte, j'ai dû sélectionner les passages pertinents. J'ai choisi de conserver la discussion, qui abordait tous les thèmes de l'article et présentait donc un grand intérêt terminologique et technique, et une partie de la description des cris, puisqu'il s'agit de la base de mon sujet.

J'ai d'abord effectué les recherches documentaires sans avoir en tête le texte source afin d'acquérir des connaissances et de construire un exposé le plus complet possible sur le domaine. Ainsi, les thèmes abordés en particulier dans le texte ne limitaient pas les recherches sur les sujets connexes. J'ai ensuite relevé les termes et constitué un glossaire, tout en profitant des recherches effectuées dans ce cadre pour enrichir l'exposé. La phase de traduction n'est venue qu'après, forte de toutes les connaissances accumulées lors des étapes précédentes.

Lors de mes recherches documentaires, j'ai décidé de me limiter aux études portant uniquement sur les orques. En effet, il est fréquent de trouver des articles traitant des cétacés en général, des cétacés à dents, ou de cétacés proches des orques (par exemple, les grands dauphins). Les conclusions obtenues sur ces cétacés sont généralement extrapolables aux orques, mais il n'y a aucun moyen de savoir s'il en va ainsi dans chaque cas particulier. Même si cette méthode limitait grandement les sources, elle évitait d'introduire des erreurs.

La recherche concernant le langage des orques est encore peu développée, ce qui compliquait les recherches documentaires. J'aurais aimé parler plus amplement de la signification des différents appels, mais elle est bien souvent tout simplement inconnue. J'ai donc fait ma traduction en gardant en tête que le sujet était méconnu et les conclusions, incertaines.

L'une des difficultés a été de trouver des sources en français pour utiliser la bonne terminologie. Ainsi, en ce qui concerne la terminologie, j'ai été parfois obligée d'emprunter des termes appliqués à d'autres espèces, le sujet n'étant tout simplement pas traité au sujet des orques dans des articles en français (les termes « signature acoustique » ou « signature sonore » sont, par exemple, appliqués aux dauphins et aux baleines, mais leur utilisation est absente dans le cas des orques). Il existe de nombreux scientifiques français travaillant sur le sujet, mais ils écrivent généralement en anglais. J'ai commencé par exploiter les sources en français que j'ai pu trouver, puis je me suis tournée vers des sources en anglais pour compléter, tout en cherchant à réutiliser la terminologie que j'avais pu trouver dans les

sources en français lorsque cela était possible. Les principales sources en français sont des thèses, mais elles restent rares et ne concernent pas directement le sujet, mais des sujets connexes.

I. Aspects phraséologiques / reformulation

Le texte est généralement très alambiqué, empli de phrases longues et pas toujours très claires. J'ai fait le choix de faire une traduction aussi claire et concise que possible, arrivant, à de rares occasions, proche de la réécriture. Une des difficultés stylistiques était la présence dans presque toutes les phrases d'adverbes, qui alourdissaient considérablement l'écriture. Ces adverbes servaient quasiment systématiquement à introduire le doute, à exprimer le caractère hypothétique des analyses avancées. Ainsi, les omettre aurait gravement altéré le sens. J'ai fait le choix de parfois conserver des adverbes et de parfois mettre les verbes au conditionnel pour transcrire le caractère incertain.

“Social signalling is probably accomplished through the simultaneous use of visual, tactile, and auditory channels, allowing the communication of subtle variations in motivation or other circumstances related to the interactions.”

Le début de la phrase peut être écourté :

- *“Social signalling”* → il s'agit de signaux à caractère sociaux, ou plus simplement de communication.

→ *“through the use of visual channel”* → « par voie visuelle ».

Je me suis par ailleurs interrogée sur le sens de *“motivation”*. Il s'agit d'une volonté d'effectuer une action, il m'a donc semblé qu'« intentions » était le plus approprié (définition

« Fait de se proposer un certain but », Le Petit Robert). Tout ceci nous donne : « La communication se ferait simultanément par voie visuelle, tactile et auditive, ce qui permettrait d'exprimer de subtiles variations dans les intentions ou d'autres éléments liés aux interactions. »

“However, analyses conducted in this study identified no circumstance or context that was associated exclusively with the occurrence of any particular discrete call in a pod's repertoire.”

Divers éléments peuvent être simplifiés :

- *“analyses conducted in this study”* → lorsque l'on parle d'une étude, il est évident qu'il s'agit de ses analyses.
- *“circumstance or context”* → les deux termes sont synonymes⁴⁴.
- *“discrete call in a pod's repertoire”* → les appels stéréotypés font toujours partie du répertoire d'un pod, comme cela a déjà été à maintes reprises mentionné plus haut dans l'article, il est donc possible d'impliciter.

La traduction sera donc : « La présente étude n'a cependant pas été en mesure de relever des circonstances exclusivement associées à l'émission d'un appel stéréotypé en particulier. »

44 Définitions du dictionnaire Merriam-Webster : Context – the interrelated conditions in which something exists or occurs ; Circumstance – a condition, fact or event accompanying, conditioning or determining another.

“Once established, group-specific dialects are maintained over long periods by strong social and behavioural bonding among pod members and temporal stability of the group.”

Cet exemple illustre plusieurs difficultés de phraséologies récurrentes dans la traduction. Tout d’abord, les occurrences de “*group-specific dialect*” ou “*pod-specific dialect*” sont nombreuses et se traduiraient par « dialecte propre à un groupe » et « dialecte propre à un pod », ce qui alourdit considérablement la phrase. Or, l’article explique amplement que, chez les orques, un dialecte est *toujours* propre à un pod (bien que des pods d’une même communauté puissent avoir des appels en commun, le dialecte dans son ensemble est propre à un pod). La précision du caractère particulier du dialecte n’a donc été conservée que lorsque nécessaire, et a été évacuée ou simplifiée dans les autres cas. La phrase de l’exemple intervient à la fin d’un paragraphe entièrement consacré aux différences vocales entre les pods, la précision n’est donc pas nécessaire.

De même, l’idée de “*behavioural bonding*” ne présente pas de traduction exacte et est difficile à rendre. Il s’agit de comportements communs à un groupe d’orques et transmis culturellement (certaines techniques de chasse sont par exemple spécifiques à certains groupes). J’ai opté pour « pratiques culturelles », puisque la notion de culture contient l’idée d’un lien entre les individus, ce qui est présent dans “*bonding*”. Un problème similaire se pose dans d’autres parties du texte avec “*behavioural state*”, qui désigne ce que sont en train de faire les orques (Ford distingue cinq comportements : la recherche de nourriture, le voyage, le repos, la socialisation et la lithofriction). J’ai pendant un temps pensé au terme « activité », mais il peut introduire une confusion entre l’activité par opposition à la passivité, il peut être curieux de considérer le repos comme une activité. J’ai donc conservé le terme « comportement », bien qu’il ne soit pas satisfaisant, car il ne reflète pas l’idée de durée.

J’ai par ailleurs évacué “*temporal*”, toujours dans un souci de concision, car la notion de « stabilité » contient déjà l’idée de temps (définition du Petit Robert : « Caractère de ce qui tend à demeurer dans le même état »).

“Whistles of killer whales have been reported by Steiner et al. (1979), Dahlheim and Awbrey (1982), Awbrey et al. (1982), and Hoelzel and Osborne (1986).”

J’avais ici un doute sur la traduction de “*report*”, mot qui revient à de nombreuses occurrences tout au long du texte. La question était de savoir si le terme « observer » pouvait s’appliquer à un élément non visuel. Cependant, la définition d’« observer » étant « soumettre à l’observation scientifique », le terme convient parfaitement dans le cas qui nous occupe.

“Discrete acoustic signals of mammals are most commonly associated with relatively long-range communication among conspecifics. In such contexts, individuals are often out of sight of each other and contact is maintained solely by sound.”

Lors du passage de l’anglais au français, on se confronte ici à un problème de logique. En effet, la deuxième phrase débute par “*In such contexts*”, alors que l’antécédent est “*relatively long-range communication among conspecifics*” (« communication longue portée entre congénères »). Il ne s’agit pas, à proprement parler, d’un contexte, mais plutôt d’un outil utilisé activement par les sujets. Si ce type d’approximations ne semble pas poser de problème en anglais, le français est beaucoup plus cartésien. Dans une traduction littérale du type « Dans ce contexte... », le problème de logique est flagrant. Le contexte est en vérité expliqué plus loin dans la phrase : “*individuals are often out of sight of each other*” (« les individus sont le plus souvent hors de vue les uns des autres »). La solution serait donc de relier le début de la phrase à cette explication du contexte : « Les signaux acoustiques stéréotypés des mammifères sont généralement associés à la communication longue portée entre des congénères. Ils sont utilisés dans des contextes où les individus sont le plus souvent hors de vue les uns des autres, le contact est donc maintenu uniquement grâce au son. ».

Pour rendre le texte aussi clair et compréhensible que possible, j'ai décidé d'utiliser certains mots uniquement dans des sens spécifiques pour éviter les confusions. C'est le cas du mot « fréquence », ainsi que de l'unité des Hertz, qui sont utilisés uniquement pour parler de la hauteur des sons (le nombre de vibrations sonores par seconde), sauf si le contexte était parfaitement clair et ne laissait pas de place au doute. Par conséquent, lorsque le texte parlait de la fréquence de répétition des impulsions, c'est-à-dire du nombre d'impulsions sonores par seconde dans un appel pulsé, j'ai préféré parler d'« impulsions par seconde » plutôt que de Hertz, bien qu'il s'agisse de la même mesure (le Hertz est le nombre de répétitions par seconde d'un phénomène périodique). C'est pour cela que “ *Most pulsed calls recorded in this study had repetition rates of 250-2000 Hz*” est devenu « La plupart des appels pulsés observés dans cette étude présentent une fréquence de répétition de 250 à 2000/s. ».

Pour cette même raison, j'ai dû reformuler la traduction de “*the rate of call emissions*”. Alors que la traduction la plus fluide était « la fréquence des émissions », elle introduisait une ambiguïté puisque l'on pouvait comprendre qu'il s'agissait de la hauteur du son, alors qu'on parle en vérité du nombre d'occurrences de ces émissions dans une période donnée. J'ai donc choisi de traduire par « leur réitération plus ou moins fréquente », certes moins fluide, mais levant toute ambiguïté.

Il en va de même pour “*patterned*” dans la phrase “*Pulsed sounds usually contain abrupt and patterned shifts in pulsing rate, resulting in a wide variety of distinctive calls.*”. La traduction serait « stéréotypé » (« Association stable d'éléments formant une unité », Le Petit Robert), mais on parle déjà d'« appel stéréotypé » ou de « cri stéréotypé » pour traduire “*discrete call*”. Toujours dans le même objectif, j'ai décidé d'utiliser « stéréotypé » uniquement dans ce deuxième cas de figure. J'ai d'abord pensé à traduire “*patterned*” par « déterminé », qui signifie « qui a été précisé, défini »⁴⁵, et qui renvoie l'idée que ces variations ne sont pas aléatoires et sont bien des motifs prédéfinis. Le terme me semblait cependant abscons pour quelqu'un n'ayant pas suivi mon raisonnement, j'ai donc choisi d'étoffer en « qui correspond à un motif sonore ».

45 Le Petit Robert, déterminé.

II. Aspects techniques

En plus de la zoologie et de l'éthologie, ce texte aborde de nombreuses notions appartenant au domaine de l'acoustique. Le sujet est abordé de manière succincte dans l'exposé. J'ai décidé de me limiter aux bases, car expliquer l'acoustique de manière complète nécessiterait un exposé en soi. Ne maîtrisant pas *a priori* le sujet, j'ai dû faire de nombreuses recherches pour mener à bien la traduction.

L'une des difficultés était l'existence de deux sortes d'ondes : les ondes sonores et les ondes électromagnétiques. Lorsque l'on parle de bandes de fréquences, on trouve beaucoup de ressources sur ondes électromagnétiques, mais peu sur les ondes sonores. Le problème est le même qu'évoqué précédemment : est-ce que les informations concernant les ondes électromagnétiques sont également valables pour les ondes sonores ? Mes recherches se concentraient sur les ondes sonores, mais lorsque les ressources venaient à manquer, il m'est arrivé de me rabattre sur des ressources traitant des ondes électromagnétiques. En effet, même si l'effet perceptible de ces deux types d'ondes est bien différent, le fonctionnement général est le même, notamment en ce qui concerne les propriétés des fréquences. Les ressources sur les ondes électromagnétiques étaient généralement plus approfondies que celles sur les ondes sonores, mais j'essayais au maximum de corroborer les informations trouvées avec des ressources abordant spécifiquement le sujet qui m'intéressait.

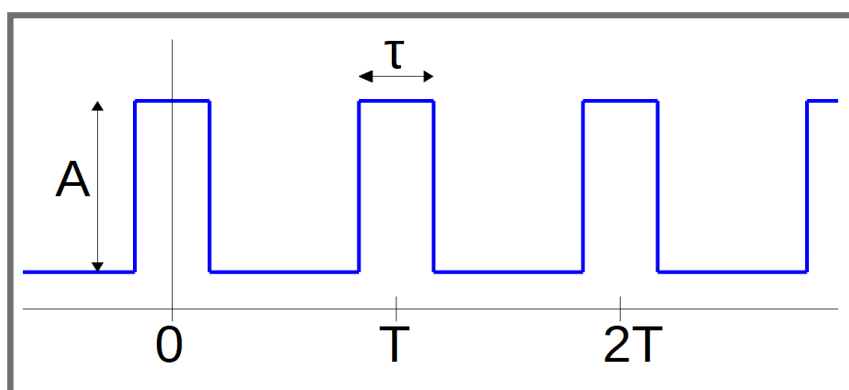
“ Most calls contain strident components with abrupt shifts in pitch and wide-band energy content”

Je me suis longuement interrogée sur la signification de “*wide-band energy*”, et plus particulièrement sur l'emploi de “*energy*”. Le son étant une perturbation qui se propage, il

s'agit en définitive d'une énergie. L'association entre la bande large, qui concerne la fréquence, et l'énergie n'est cependant pas commune. En parlant d'énergie, l'auteur parle en vérité, par métonymie, de l'onde sonore. L'onde et son énergie sont donc réparties sur une large gamme de fréquences. "*wide-band energy*" n'est pas un terme consacré dans le domaine, la notion d'énergie semblait donc avoir été introduite à dessein, c'est pourquoi j'ai choisi de la conserver et de traduire par « leur énergie est répartie sur une large bande de fréquences ».

"In spectrographic analysis, pulses generated at repetition frequencies surpassing that of the analyzer filter bandwidth are resolved as harmonics or side bands at intervals equivalent to the repetition rate (Watkins 1967)."

Cette phrase est longtemps restée très obscure et nécessitait des recherches sur les signaux rectangulaires :



Source : Wikipédia

Chaque vague marquée T représente une impulsion, leur fréquence indique donc la fréquence de répétition des impulsions. Au sein de cet enchaînement, les impulsions marquées t ont elles-mêmes leurs propres caractéristiques. Un signal rectangulaire est en réalité la

superposition de plusieurs composantes spectrales sinusoïdales (plusieurs harmoniques). L'impulsion contient une fréquence fondamentale, à laquelle viennent s'ajouter des harmoniques qui modifient les caractéristiques des impulsions, et donc la forme de l'onde. La répétition des impulsions est un phénomène périodique, qui a donc une certaine fréquence. Cette fréquence de répétition des impulsions étant, comme son nom l'indique, une fréquence, elle est contenue dans une bande de fréquences. Les analyseurs de spectre ont une couverture de fréquences limitée, la fréquence des impulsions peut donc être supérieure ou inférieure à la bande de fréquences prise en charge par l'analyseur. La fréquence de répétition des impulsions, comme les fréquences sonores classiques, a des harmoniques. Un harmonique est un multiple entier de la fréquence fondamentale. Par exemple, en présence d'une fréquence de répétition de 250 Hz, l'harmonique le plus proche serait 500 Hz. L'intervalle entre ces deux fréquences est de 250 Hz. Lorsque l'on parle d'un intervalle équivalent à la fréquence de répétition, on fait en fait référence à la deuxième harmonique (dite harmonique de rang 2, l'harmonique de rang 1 étant la fréquence fondamentale).

III. Aspects terminologiques

La terminologie du domaine est très peu fixée, que ce soit en français ou en anglais. Il existe très peu de glossaires sur le domaine, les définitions du glossaire de ce mémoire sont donc soit tirées de dictionnaires généralistes, soit écrites par mes soins à partir des informations trouvées dans les articles scientifiques. Dans ce dernier cas, j'ai écrit mes définitions en me limitant aux caractéristiques de base. La recherche ayant encore beaucoup à découvrir sur les orques, je me suis posé les questions suivantes : est-ce que la recherche future pourrait invalider ma définition ? Est-ce que l'on conserverait le même mot en présence de la découverte d'une légère différence ? Par exemple, le terme « orques hauturières » désigne un écotype d'orques de petite taille, vivant loin au large, en très grands groupes, se déplaçant sur de longues distances et se nourrissant essentiellement de requins. Si l'on

découvre des orques hauturières vivant en petits groupes, seront-elles toujours appelées « orques hauturières » ? La réponse à cette question dépend des scientifiques du futur, j'ai donc décidé d'une approche prudente. Ma définition est la suivante : « Écotype d'orques qui vivent loin des côtes et se déplacent sur de longues distances. ». Les spécificités citées sont suffisantes pour différencier cet écotype des autres écotypes connus et sont les plus à même de résister aux découvertes futures, car elles constituent l'essence des particularités des orques hauturières.

Il en va de même pour la définition de « sifflement ». Les caractéristiques précises quant à la fréquence, la durée et l'utilisation des sifflements des orques sont indiquées dans l'exposé. Les sifflements sont utilisés par d'autres espèces, il fallait ainsi s'affranchir des caractéristiques spécifiques aux orques. On peut imaginer de nombreux types de sifflements, que ce soit les sifflements d'autres espèces ou encore des sifflements d'orques, mais n'ayant pas encore été découverts. La définition devait donc être suffisamment générique pour s'adapter à la multiplicité des sifflements, tout en énonçant suffisamment de caractéristiques pour se démarquer des autres types de cris. J'ai donc isolé les caractéristiques de base : « Signal acoustique aigu et continu modulé en fréquences. ».

“Squeak”, “Strident”, “Squawk”

Le vocabulaire des sons posait des problèmes terminologiques, car il n'existe généralement pas d'équivalents exacts. Cette terminologie dépend en effet de nombreux paramètres tels que l'intensité, la fréquence, la durée, mais également l'émetteur, et, dans bien des cas, un terme dont tous les paramètres sont identiques à ceux du terme original n'existe tout simplement pas. J'ai écouté des enregistrements de chants d'orques pour me familiariser avec les sons et ai ensuite utilisé le son pour tenter de trouver un mot français pouvant le décrire. *“squeak”* désigne un son bref et aigu, souvent produit par les orques ; en français, le seul terme qui semble correspondre à cette définition est « couinement ». Le terme

« couinement » évoque cependant plutôt des cris plus faibles émis par de petits animaux tels que les souris ou les lapins et semble peu approprié pour des animaux de la taille des orques. Il s'agit toutefois du terme correspondant le mieux à la définition et lorsqu'on écoute des enregistrements, les sons évoquent bel et bien des couinements. J'ai par ailleurs trouvé une source utilisant le terme « couinement »⁴⁶. J'ai donc décidé de garder ce terme.

Il en va de même pour “*strident*”, j’ai écouté les enregistrements d’orques, et le terme français « strident », qui signifie « aigu et intense » (Le Petit Robert) semble parfaitement convenir.

En ce qui concerne “*squawk*”, il s’agit d’un cri perçant, en l’absence d’équivalent, j’ai décidé de garder « cri perçant ». Dans l’expression “*long, raucous squawks*”, le choix de « cri perçant » m’a poussée à évacuer “*raucous*”. En effet, cet adjectif évoque un son fort et désagréable, et cet élément de sens est déjà présent dans « perçant ». Pour favoriser la concision, il ne semble pas judicieux de multiplier les adjectifs lorsqu’ils n’apportent pas de sens supplémentaire.

“*Call*”

Ce terme a plusieurs traductions selon le contexte. Les documents spécialisés parlent souvent d’« appels » et de « cris ». Le cri est un terme générique désignant tout type de vocalisation émise par les orques. « Signal » et « vocalise » sont des synonymes de cri⁴⁷. L’appel est plus spécifique et implique un acte de communication. Le terme « appel pulsé » est consacré, et on utilise donc le terme « appel » lorsque l’on évoque les différents types d’appels pulsés (appel stéréotypé, aberrant ou variable).

46 Sylvestre, J.-P. *Les mammifères marins*. Éditions Quae, 2018.

47 Samaran, F., *Analyse des signaux acoustiques d’origine biologique enregistrés dans l’océan Indien : implication dans le recensement et le suivi des mouvements saisonniers des cétacés*, Université de La Rochelle, 2008, p. 51

“*Low-arousal call*”

Ce terme désigne les appels particuliers émis principalement lors de comportements peu dynamiques tels que le repos, la lithofriction et, dans une certaine mesure, la socialisation. “*low-arousal context*” s’oppose à “*high-arousal context*”, qui regroupe le voyage, la recherche de nourriture et certaines activités de socialisation. Il n’existe pas d’équivalent connu de “*low-arousal call*”. On parle bien de « **cri excité** », et on peut imaginer son pendant « cri peu excité »⁴⁸. L’excitation est un état de très forte activité (“*very high-arousal*”) pouvant être observé dans certains contextes de socialisation et lors de la capture d’une proie. Les cris excités ne sont cependant pas des cris particuliers, mais des formes aberrantes d’appels stéréotypés. Le seul trait particulier des cris appelés “*low-arousal call*” est le contexte de faible activité lié à leur émission. J’ai donc choisi de conserver cette caractéristique pour forger une dénomination, ce qui produit « appel de faible activité ».

“*Graded call*”

Ce terme désigne le contraire des appels stéréotypés. La structure de ces appels n’est pas figée, mais, au contraire, varie. Ils sont qualifiés de « graduels », car les différentes structures n’appartiennent pas à des catégories nettement distinctes, mais plutôt à un continuum ininterrompu. On parle de « caractère graduel des cris » ou encore d’« aspect graduel », mais il n’y a aucune occurrence de « cri graduel » ou d’« appel graduel ». J’ai décidé de m’aligner sur la terminologie trouvée et d’employer « cri à caractère graduel », bien que cela alourdissait parfois considérablement le style. La précision scientifique demande de privilégier l’exactitude terminologique aux dépens du style. La question s’est également posée pour la traduction de “*acoustic signals having highly variable or graded structures*”. La structure en elle-même n’est pas graduelle, ce sont les variations de la structure qui le sont. La

48 Guinet, C. Comportement de chasse des orques (*Orcinus orca*) autour des îles Crozet, *Canadian Journal of Zoology*, février 2011

traduction de “*graded structures*” aurait donc été « structures aux variations graduelles ». La traduction « les signaux acoustiques à la structure hautement variable ou aux variations graduelles » était cependant très redondante. J’ai pensé à enlever « variations graduelles » en comptant sur le fait qu’il s’agissait de variations, et donc qu’elles étaient comprises dans « hautement variable ». Il y a toutefois une distinction entre « appel variable » et « appel à caractère graduel » qu’il est impératif de conserver. J’ai finalement opté pour la traduction « les signaux acoustiques à la structure hautement variable ou à l’aspect graduel ».

“*Beach-rubbing*”

Il n’existe pas de terme pour traduire “*beach-rubbing*”. Il s’agit d’un comportement observé uniquement chez la population résidente du Nord de l’île de Vancouver, qui consiste à se frotter contre les galets en bordure de plage. Lorsque l’on parle de ce comportement dans des articles francophones, on le décrit, mais sans jamais le nommer. Le site du ministère canadien de la pêche et des océans présente quelques articles bilingues utilisant le mot “*beach-rubbing*”. Dans la version française, il est traduit « frottement aux rochers près des plages » ou « se frotter aux rochers près des plages ». Il s’agit ici aussi d’une description (en outre inexacte, il s’agit d’une surface de galets, et non de rochers). La proposition d’un terme me semble donc appropriée.

Les scientifiques ne connaissent pas l’objectif de ce comportement. Il pourrait être un moyen de se débarrasser de parasites, mais il est dans ce cas étrange que cette population soit la seule chez qui ce comportement a été observé. Selon une autre hypothèse, il s’agit simplement d’un comportement de jeu servant à la socialisation. Sans connaissance du sens de ce comportement, je dispose pour forger un terme uniquement des données observables sur la réalisation de ce comportement d’un point de vue purement pratique : il s’agit d’orques se frottant contre des galets à proximité de la plage. J’ai d’abord choisi de regrouper les

informations principales : le frottement et les galets. J'ai cherché les racines de ces mots pour créer le terme de « lithofriction ».

“Pulse-repetition rate”

Il s'agit du nombre d'impulsions par seconde dans un appel pulsé. Le terme est surtout utilisé pour parler des systèmes radars et des systèmes laser, qui utilisent également des impulsions. Le terme français « taux de répétition des impulsions » est moins utilisé que « fréquence de répétition des impulsions », qui désigne la même valeur (le terme anglais *“pulse-repetition frequency”* existe également). J'ai d'abord pensé utiliser le terme « taux de répétition des impulsions » pour ne pas introduire une confusion entre « fréquence » et « fréquence de répétition des impulsions ». Un spécialiste m'a cependant expliqué que le terme utilisé dans le domaine était bel et bien « fréquence de répétition des impulsions ». De plus, le texte fait appel à des concepts liés aux fréquences de signaux périodiques, tels que la « bande de fréquences » et les « harmoniques ». Dans cet écosystème de mots associés aux fréquences, ne pas utiliser le terme de « fréquence » pour désigner le concept auquel ils se rattachent me semblait être une incohérence. L'emploi de ce terme apportait de la fluidité et de l'homogénéité au texte. Dans un souci de clarté, je me suis toutefois imposé comme règle de ne jamais utiliser « fréquence », sans complément, pour parler de la fréquence de répétition des impulsions, mais de toujours écrire « fréquence de répétition » ou « fréquence de répétition des impulsions ».

“Spectrogram”

Le terme *“spectrogram”* revient fréquemment, il s'agit de la représentation visuelle d'un spectre. L'équivalent français de *“spectrogram”* est « spectrogramme ». Dans le domaine

de l'acoustique, il existe cependant le terme « sonagramme » (ou « sonogramme »), qui désigne la représentation visuelle du spectre d'un son. Le texte traitant exclusivement des spectres sonores et s'inscrivant dans le domaine de l'acoustique, il me semblait pertinent d'utiliser le vocabulaire de l'acoustique, à savoir « sonagramme ». Il s'avère cependant que, même en acoustique, on parle plus volontiers de « spectrogramme » et que l'adjectif « spectrographique » est bien plus répandu que « sonographique ». Mon choix a été au final de garder « sonagramme » pour traduire "*sound spectrogram*" afin de garder la précision de l'objet d'analyse (un signal sonore), mais d'employer « spectrogramme » dans d'autres cas, et d'utiliser « analyse spectrographique » pour traduire "*spectrographic analysis*".

Conclusion

Je m'intéresse au comportement des animaux et c'est tout naturellement que je souhaitais faire mon mémoire sur le sujet, j'ai cependant été surprise par la complexité des notions acoustiques abordées, je ne m'attendais pas à passer de longues journées à faire des recherches sur les bandes de fréquences et autres. Bien que faisant un mémoire traitant de zoologie, le domaine de la physique était une part importante du sujet. Je suppose qu'il s'agit là d'une confirmation que la traduction requiert de multiples compétences dans des domaines variés. En outre, cela m'a permis d'acquérir des connaissances dans un domaine que je ne maîtrisais absolument pas. J'ai pu également réfléchir à la façon d'aborder un sujet complexe et totalement inconnu comme celui-ci. Mes recherches s'appuyaient d'abord sur des documents de vulgarisation afin d'avoir une compréhension générale, puis sur des documents plus spécialisés pour affiner la compréhension et observer le vocabulaire et la phraséologie utilisés. J'ai également dû interroger un spécialiste, car certains points demeuraient obscurs. Toutes ces démarches seront peut-être à réitérer dans le futur.

Du fait des nombreux termes sans correspondants formels, le texte choisi contenait un grand intérêt terminologique. Il m'a parfois fallu forger des termes, ce qui menait à une longue réflexion et à des recherches pour tenter de trouver un terme pertinent. Je ne m'intéressais auparavant peu à la terminologie, mais la présente démarche diffère des travaux terminologiques que j'ai été amenée à effectuer par le passé. Il ne s'agit ici pas seulement d'un travail de recherche, mais également d'un processus de création et je me suis surprise à prendre beaucoup de plaisir à constituer la terminologie pour cette traduction.

Analyse terminologique

Fiches terminologiques

| Vedette anglaise | N° | Vedette française |
|------------------|----|-------------------|
| beach-rubbing | 1 | lithofriction |
| pulsed call | 2 | appel pulsé |
| aberrant call | 3 | appel aberrant |
| discrete call | 4 | appel stéréotypé |
| graded | 5 | graduel |

Comment lire une fiche terminologique

Les fiches terminologiques ci-après sont constituées de tout ou partie des champs suivants :

| | |
|---------|--|
| - VE | VEdette |
| - EN | ENglish |
| - FR | FRançais |
| - DF | DéFinition de la vedette |
| - DOM | DOMaine |
| - CTX | ConTeXte |
| - COL | COLlocations |
| - ID | Identification de l'auteur : Bureau émetteur : ESIT Collection terminologique à laquelle appartient la fiche : MEM21 Autrice de la fiche : AMO = Albane Montauban |
| - Notes | EXP = renseignements encyclopédiques USG = indications relatives à l'USaGe ETY = ETYmologie ANT = ANTonyne REL = renvois associatifs à d'autres |
| - RF | RéFérences |

Fiche terminologique n° 1 anglais

VE EN beach-rubbing [1], beach rubbing [2]

DF A behaviour consisting in diving to the bottom and rolling the lateral, dorsal, and ventral surface against the pebble shelves before surfacing again.

DOM zoology

CTX Southern resident killer whales do not engage in beach-rubbing activities.

COL n. * activities, behaviour, behavior
v. to engage in *

ID ESIT MEM21 AMO

Notes

EXP1 The function of this behaviour is unknown.

EXP2 This behaviour is specific to orcas of the northern community resident pods off Vancouver Island, Canada.

RF Ford, J., Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, 1989, p. 732 [1] [SEC DF] [EXP2]; Riesch, R., Species in the making, *Scientific American*, Vol. 315, No. 5, November 2016, p. 56 [2]; Willams, R. et al., Stimulus-dependent response to disturbance affecting the activity of killer whales, International Whaling Commission, 2011, p. 9 [CTX]; Williams, R. et al., Estimating Relative Energetic costs of Human Disturbance To Killer Whales (*Orcinus orca*), *Biological Conservation*, Vol. 133, 2006, p. 303 [EXP1]

Fiche terminologique n° 1 français

VE FR lithofriction

DF Frottement aux galets près des plages.

DOM zoologie

CTX Les appels de faible activité, ou de repos, fréquents durant les périodes de repos, de socialisation ou de lithofriction (ex. : appel N3, voir plus haut) du groupe ressemblent aux cris de faible intensité émis durant les jeux ou les interactions familiales chez certains primates (Smith et al. 1982).

COL n. activité de *

Notes

EXP Comportement singulier de la population d'orques résidentes du Nord de l'île de Vancouver, au Canada.

ETY Formé de « litho- », préfixe d'origine grecque signifiant « pierre » et de « friction ».

RF Pêches et Océans Canada, Examen externe de la section consacrée à l'habitat essentiel (section 7) de l'ébauche du Programme de rétablissement modifié de l'épaulard, populations résidentes du Nord et du Sud des eaux du Pacifique au Canada, disponible sur <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/consultations/sara-lep/pacific/2018/killerwhales-epaulards/faq-fra.html> (consulté le 06/08/21) [SEC DF] [EXP] ; Montauban A., *Le Langage des orques*. Mémoire de master de Traduction éditoriale, économique et technique : ESIT, 2021 [VE] [CTX] [ETY]

Fiche terminologique n° 2 anglais

VE EN pulsed call

DF A call consisting of short pulses which are produced at such high repetition rate that it has tonal properties.

DOM zoology

CTX Northern resident killer whale pods (*Orcinus orca*) have distinctive stereotyped pulsed call repertoires that can be used to distinguish groups acoustically.

COL n. * repertoire, dialect, structure, category, type
adj. stereotyped, discrete, aberrant, variable *

ID ESIT MEM21 AMO

Notes

EXP Killer whales produce three types of pulsed calls: discrete, variable and aberrant.

REL whistle, click

RF Duc, A.-V., A comparison of the discrete call repertoires of Northeast Atlantic killer whales (*Orcinus orca*), Uppsala University, 2011, p. 11 [VE] [SEC DF]; Grebner, D. M. et al., Divergence of a stereotyped call in northern resident killer whales, *The Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 129, 2011 [CTX]; Ford, J., Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, 1989, p. 729 [EXP]

Fiche terminologique n° 2 français

VE FR appel pulsé [1], cri pulsé [2]

DF Répétition de clics à haute fréquence qui paraissent tonals à l'oreille humaine.

DOM zoologie

CTX Elles émettent une plus faible proportion d'appels pulsés et une plus grande proportion de sifflements et de clics tout comme les dauphins.

COL adj. * stéréotypé

v. émettre un, produire un *

Notes

EXP Les appels pulsés sont des signaux de communication à longue portée.

REL sifflement, clic

RF Fisher, L., *Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle*. Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019, p. 40 [1] ; Benti, B., Behavioural responses of two cetacean species to natural and anthropogenic sounds, Université de Strasbourg, 2020, p. 6 [2] [SEC DEF] ; source 1, p. 49 [CTX] ; source 1, p. 41 [EXP]

Fiche terminologique n° 3 anglais

VE EN aberrant call

DF Signal clearly based on a discrete call format, but highly modified or distorted in structure.

DOM zoology

CTX Protracted changes into socializing were accompanied by increases in whistling and variable and aberrant call production.

COL n. * types, production, production of *

ID ESIT MEM21 AMO

Notes

REL discrete call, variable call

RF Ford, J, Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, 1989, p. 732 [VE] [DEF] [SEC]; Source 1, p 734 [CTX]

Fiche terminologique n° 3 français

VE FR appel aberrant [1], forme aberrante [2]

DF Forme se distinguant par quelque particularité des formes avec lesquelles elle se groupe d'ordinaire.

DOM zoologie

CTX Lorsque les différents individus du groupe sont physiquement proches, la production d'appels variables, d'appels aberrants et de sifflements augmente nettement par rapport aux périodes de recherche de nourriture ou de voyage.

COL n. émission, production d'*

Notes

EXP Le terme et le concept sont empruntés au domaine de la linguistique.

REL appel variable, appel stéréotypé

RF CNRTL, aberrant [2] [SEC DF] [EXP] ; Montauban A., *Le Langage des orques*. Mémoire de master de Traduction éditoriale, économique et technique : ESIT, 2021 [1] [CTX]

Fiche terminologique n° 4 anglais

VE EN discrete call [1], stereotyped call [2]

DF A pulsed signal that has distinctive structural properties and is repetitive in occurrence.

DOM zoology

CTX This discrete call repertoire contained less biphonic calls but more calls composed of buzzes and/or clicks than the Norwegian repertoire.

COL n. * repertoire, category, type, format

ID ESIT MEM21 AMO

Notes

REL aberrant call, variable call

RF Ford, J., Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, 1989, p. 729 [1] [SEC DF]; Selbmann, A. et al., A comparison of Northeast Atlantic killer whales (*Orcinus orca*) stereotyped call repertoires, *Marine Mammal Science*, 2020, p. 268 [2]; Duc, A.-V., A comparison of the discrete call repertoires of Northeast Atlantic killer whales (*Orcinus orca*), Uppsala University, 2011, p. 3 [CTX]

Fiche terminologique n° 4 français

VE FR appel stéréotypé [1], cri stéréotypé [2], séquence sonore stéréotypée [3], séquence stéréotypée [4], stéréotype [5]

DF Sons émis selon un schéma unique.

DOM zoologie

CTX Les orques semblent avoir une dizaine d'appels pulsés stéréotypés et spécifiques pour chaque groupe d'orques.

COL n. émission, production d'*

v. former un *

Notes

REL appel aberrant, appel variable

RF Fisher, L., *Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle*. Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019, p. 41 [1] [CTX] ; Benti, B., Behavioural responses of two cetacean species to natural and anthropogenic sounds, Université de Strasbourg, 2020, p. 14 [2] ; Les singes forestiers, disponible sur <https://www.librairie-audio.com/en/remises/979-primates-world-volume-2-3307513000327.html> (consulté le 07/08/21) [3] ; Cap, H. et al., comportement et phylogénie des cervidae, 2010, p. 29 [4] ; Source 2, p. 16 [5] ; Sarran, D., *L'apprentissage chez les orques (Orcinus orca) en captivité*. Thèse d'exercice, École Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2002, p. 37 [SEC DF]

Fiche terminologique n° 5 anglais

VE EN graded

DF Qualifying signals that vary continuously between and within related signal classes, with no obvious boundaries that allow a listener to discriminate easily between one signal type and another.

DOM zoology

CTX Graded call repertoires in which certain call types can be resolved and receivers may recode call types are commonly seen in non-human primate species (for review see (Fischer et al., 2016)).

COL n. * calls, signals, call type, call category, repertoire, call repertoire, system

ID ESIT MEM21 AMO

Notes

EXP Calls and signals are graded only in relation to others, this is why “call” and “signal” are often in plural.

REL discrete

RF Ford, J., Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, 1989, p. 738 [VE] [EXP]; Rehn, N., et al., Structural and Temporal Emission Patterns of Variable Pulsed Calls in Free-Ranging Killer Whales (*Orcinus orca*), *Behaviour*, Vol. 114, No. 3, 2007, p. 308 [SEC DF]; Veister, H. I., Vocal repertoire of two matrilineal social whale species: Long-finned Pilot whales (*Globicephala melas*) and Killer whales (*Orcinus orca*), University of Göttingen, 2017, p. 95 [CTX]

Fiche terminologique n° 5 français

VE FR graduel [1], non-stéréotypé [2]

DF Variant graduellement le long d'un continuum.

DOM zoologie

CTX Répertoire et contexte social d'un système graduel de vocalisation : le cas du Colobe bai dans le Parc National de Taï.

COL n. aspect, caractère, système, variation *

Notes

USG éviter « cri graduel » ou « appel graduel », préférer « caractère graduel du cri » ou « caractère graduel de l'appel »

ANT stéréotypé

RF Benti, B., Behavioural responses of two cetacean species to natural and anthropogenic sounds, Université de Strasbourg, 2020, p. 14 [1] [2] [SEC DEF] [USG] ; Girardin, O. et al., État des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT), Sempervira, No. 9, 2000, p. 86 [CTX]

Glossaire

| | |
|--|-----------------|
| Allopatrique | Allopatric |
| Se dit d'un groupe de population isolé géographiquement d'autres groupes. RF : CNRTL, allopatrique | |
| Amplitude | Amplitude |
| Valeur maximale atteinte par une grandeur sinusoïdale. RF : CNRTL, amplitude | |
| EXP1 : l'amplitude d'une onde sonore détermine le niveau sonore EXP2 : l'amplitude est exprimée en micropascals | |
| Appel diphonique | Biphonic call |
| Appel composé de deux sons simultanés. RF : Le Robert, diphonique | |
| EXP : le « chant diphonique » est une technique vocale consistant à produire une fondamentale et des harmoniques, alors que l'« appel diphonique » produit par les orques a deux fréquences fondamentales | |
| Appel monophonique | Monophonic call |
| Appel composé d'une seule partie, à l'unisson. RF : Le Petit Robert, monophonique | |
| Appel variable | Variable call |
| Appel ne pouvant pas être classé dans une catégorie structurelle spécifique. RF : Rehn, N. et al. Structural and temporal emission patterns of variable pulsed calls in free-ranging killer whales (<i>Orcinus orca</i>). <i>Behaviour</i> , 2007, 144, p. 311 | |
| Banc | School |
| Troupe importante d'animaux marins de même espèce et se déplaçant ensemble. RF : CNRTL, banc | |
| Bande de fréquences, Intervalle de fréquences, Gamme de fréquences | Bandwidth |
| Ensemble continu des fréquences comprises entre deux fréquences spécifiées. RF : Futura Tech, Bande de fréquences : qu'est-ce que c'est ? [en ligne], disponible sur https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/tech-bande-frequences-1128/ (consulté le 11/08/21) | |
| Clan acoustique | Acoustic clan |
| Ensemble de pods qui partagent certains cris. RF : Fisher, L., <i>Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle</i> . Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019, p. 41 | |

| | |
|--|--------------------------|
| Clic d'écholocation, Clic d'écholocalisation | Echolocation click |
| Son court dont l'écho permet d'obtenir une représentation tridimensionnelle de l'environnement. RF : Fisher, L., <i>Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle</i> . Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019, p. 41 | |
| Coefficient d'encéphalisation, Quotient d'encéphalisation, QE | Encephalization Quotient |
| Rapport entre la taille du cerveau et la taille du corps de l'individu. RF : Hanneton, S. Du corps biologique au corps capacitaire. <i>Recherches et éducations</i> , mai 2017, HS, p. 182 | |
| Communauté | Community |
| Ensemble de pods s'associant régulièrement. RF : Fisher, L., <i>Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle</i> . Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019, p. 38 | |
| DOM : Zoologie | |
| Congénère | Conspecific |
| Qui appartient au même genre ou à la même espèce. RF : CNRTL, congénère. | |
| Cortex insulaire, Insula | Insular cortex, Insula |
| Lobe cérébral interne du cortex cérébral jouant un rôle dans différentes fonctions du corps, mais étant en particulier impliqué dans les émotions. RF : Adida, S. L'insula : est-elle la source des émotions de notre cerveau ?, <i>Passeport santé</i> [en ligne], disponible sur https://www.passeportsante.net/fr/psychologie/Fiche.aspx?doc=insula-source-emotions-notre-cerveau (consulté le 25/10/21) | |
| Cri de contact | Contact call |
| Cri servant à établir et à maintenir le contact entre les individus. RF : Guinet, C. Comportement de chasse des orques (<i>Orcinus orca</i>) autour des îles Crozet, <i>Canadian Journal of Zoology</i> , février 2011, Vol. 70, p. 1 665 | |
| Cri excité | Excitement call |
| Forme aberrante d'un appel stéréotypé émise dans un contexte de forte activité. RF : Guinet, C. Comportement de chasse des orques (<i>Orcinus orca</i>) autour des îles Crozet, <i>Canadian Journal of Zoology</i> , février 2011, Vol. 70, p. 1 658 | |
| Cri fort | Loud call |
| Cri puissant émis le plus souvent par le mâle adulte leader d'un groupe social. RF : Bouchain, C. et Gautier, J.-P. <i>Les Singes forestiers</i> . Frémaux & Associés. 2007 [en ligne], disponible sur https://www.librairie-audio.com/en/remises/979-primates-world-volume-2-3307513000327.html (consulté le 12/08/21) | |

| | |
|--|--------------------------------------|
| Culture | Culture |
| Ensemble des informations et des caractéristiques comportementales qui sont transmises au sein d'une génération, de même qu'entre les générations, par l'apprentissage social. RF : Gouvernement du Canada, Programme de rétablissement de l'épaulard, populations résidentes du nord et du sud des eaux du Pacifique [en ligne], disponible sur https://www.registrelep.gc.ca/default.asplang=Fr&n=0BA064061&printfullpage=true#wsE8128231 (consulté le 11/08/21) | |
| Décibel | Decibel |
| Unité logarithmique d'intensité sonore. RF ; CNRTL, décibel | |
| Dialecte | Dialect |
| Variante d'un système linguistique propre à un groupe ou à une population. RF : Hausberger, M. et al. L'apprentissage du chant chez les oiseaux : l'importance des influences sociales. <i>Paroles et musique</i> , 2008, p. 242 | |
| Dimorphisme sexuel | Sexual dimorphism |
| Fait, pour une espèce animale donnée, de présenter chez le mâle et la femelle des différences morphologiques non liées à la reproduction. RF : Usito, dimorphisme sexuel | |
| Diphonie | Biphonation |
| Production de deux sons simultanés. RF : Elias, N. L'usage communal des sons dans les montagnes pontiques (Turquie). <i>Anthropologie sociale et ethnologie</i> . Université Paris Nanterre, 2014, p. 23 | |
| Écholocation, Écholocalisation | Echolocation |
| Méthode de repérage des proies ou des obstacles propres à certains animaux, par émission de sons ou d'ultrasons qui produisent un écho. RF : Le Petit Robert, écholocation | |
| Échouage volontaire | Intentional stranding, Self-beaching |
| Technique de chasse consistant à s'échouer volontairement pour attraper une proie présente sur la plage. RF : Bortot, C. E. Evidence of social learning mechanisms and teaching behavior of atlantic spotted dolphins (<i>Stenella Frontalis</i>) by mother dolphins foraging in the presence of calves, Florida Atlantic University, 2005, p. 7, disponible sur https://www.proquest.com/docview/305448567?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true (consulté le 10/09/21) | |
| Écotype | Ecotype |
| Population génétiquement différente des autres populations de la même espèce. RF : Gouvernement du Canada, Programme de rétablissement de l'épaulard, populations résidentes du nord et du sud des eaux du Pacifique [en ligne], disponible sur https://www.registrelep.gc.ca/default.asplang=Fr&n=0BA064061&printfullpage=true#wsE8128231 (consulté le 11/08/21) | |

| | |
|--|---|
| Écoute passive | Passive listening |
| Écoute durant laquelle l'auditeur reste silencieux. RF : Cambrone, C. Mise en place d'une méthode de détection sur une espèce de pigeon du genre Patagioenas, leucocephala, en Guadeloupe : Comparaison entre la méthode d'écoute passive et la méthode dite de la « repasse », Université de Bourgogne, 2016 | |
| Élément sonore à bande étroite, Composante sonore à bande étroite | Narrow-band tonal component |
| Élément sonore concentré dans une petite gamme de fréquences. RF : Office des transports du Canada, Méthodologie de mesure et de présentation d'un rapport sur le bruit ferroviaire [en ligne], disponible sur https://otc-cta.gc.ca/fra/mesure_bruit_ferroviaire (consulté le 12/08/21) | |
| Évent | Blowhole |
| Orifice des narines chez les cétacés, situé au sommet de la tête. RF : Le Petit Robert, événement | |
| Excitation sociale | Social excitement |
| Stimulation venant d'autrui ou l'état qui en résulte. RF : Le Petit Robert, stimulation USG : Au singulier, peut désigner l'état d'excitation. Au pluriel, il s'agit de la somme des stimulations. | |
| Fréquence | Frequency |
| Nombre de cycles identiques d'un phénomène par unité de temps. RF : Le Petit Robert, fréquence EXP : la fréquence est exprimée en hertz | |
| Fréquence sonore | Sound frequency |
| Nombre de vibrations sonores par unité de temps. RF : Le Petit Robert, fréquence EXP : la fréquence sonore détermine la hauteur d'un son | |
| Fréquence de répétition des impulsions, Taux de répétition des impulsions | Pulse-repetition frequency, pulse-repetition rate |
| Nombre moyen d'impulsions par unité de temps, au cours d'un laps de temps spécifié. RF : IATE, taux de répétition des impulsions | |
| Fréquence fondamentale, Fondamentale | Fundamental frequency |
| Fréquence la plus basse fournie par un système vibrant. RF : Le Petit Robert, fréquence fondamentale | |

| | |
|---|------------------------|
| Harmonique | Harmonic |
| Son dont la fréquence est un multiple entier de la fréquence fondamentale. RF : Le Petit Robert, harmonique | |
| GRM : nom masculin ou féminin, les deux formes sont correctes | |
| Hertz | Hertz |
| Unité de mesure de fréquence d'un phénomène périodique, correspondant à une période par seconde. RF : Le Petit Robert, hertz | |
| Hydrophone | Hydrophone |
| Transducteur électroacoustique utilisé pour l'émission et la réception d'ondes acoustiques dans l'eau. RF : Le Petit Robert, hydrophone | |
| Ichtyophage, Piscivore | Piscivorous, Piscivore |
| Qui se nourrit principalement ou exclusivement de poisson. RF : Le Petit Robert, ichtyophage | |
| Idiosyncrasie vocale | Vocal idiosyncrasy |
| Tendance des sujets à organiser un même langage de manière différente selon leurs dispositions intellectuelles ou affectives particulières. RF : CNRTL, idiosyncrasie | |
| Impulsion | Pulse |
| Variation brusque d'une grandeur physique (tension, intensité électrique, fréquence) avec retour à l'état initial servant de support d'information. RF : CNRTL, impulsion | |
| Lobe limbique | Limbic lobe |
| Aire du cerveau impliqué dans les émotions et la mémoire. RF : Outrequin, G. et Boutillier, B. Le cerveau [en ligne], disponible sur https://www.anatomie-humaine.com/Le-Cerveau-3.html (consulté le 14/08/21) | |
| Longueur d'onde | Wavelength |
| Distance que parcourt une onde sinusoïdale pendant une période. RF : Le Petit Robert, longueur d'onde | |
| Matriarche | Matriarch |
| Femelle la plus âgée, qui mène l'unité matrilineaire. RF : Gouvernement du Canada, Programme de rétablissement de l'épaulard, populations résidentes du nord et du sud des eaux du Pacifique [en ligne], disponible sur https://www.registrelep.gc.ca/default.asplang=Fr&n=0BA064061&printfullpage=true#wsE8128231 (consulté le 11/09/21) | |

| | |
|--|------------------------------------|
| Melon | Melon |
| <p>Organe adipeux situé à l'avant de la tête des odontocètes, qui sert à l'amplification et à la modulation des sons émis.</p> <p>RF : Groupe de Recherche sur les Cétacés, Une introduction à la bioacoustique des cétacés [en ligne] disponible sur https://www.cetaces.org/monde-sonore-cetaces/acoustique-sous-marine-et-les-cetaces/ (consulté le 13/08/21)</p> | |
| Modulation | Modulation |
| <p>Chacune des variations ou ensemble des variations des composantes d'un son.</p> <p>RF : CNRTL, modulation</p> | |
| Mortalité anti-compensatoire | Depensation |
| <p>Déclin dans les effectifs d'une population qui entraîne une réduction de la survie (en raison de la mortalité accrue) ou une réduction de la reproduction (en raison de l'effet d'Allee).</p> <p>RF : Gouvernement du Canada, Programme de rétablissement de l'épaulard, populations résidentes du nord et du sud des eaux du Pacifique [en ligne], disponible sur https://www.registrelep.gc.ca/default.asplang=Fr&n=0BA064061&printfullpage=true#wsE8128231 (consulté le 06/09/21)</p> | |
| Neurone en fuseau, Neurone de von Economo | Spindle neuron, Von Economo Neuron |
| <p>Neurone de grande taille impliqué dans des processus cognitifs de haut niveau, notamment les interactions sociales complexes.</p> <p>RF : Fall, A. Rôles différentiels du cortex cingulaire antérieur sous-génual et de l'insula antérieure dans la régulation des conséquences socio-affectives de l'exclusion sociale chez le rat, Université Sorbonne, 2019, p. 47</p> <p>Philippi, N. Troubles cognitifs insulaires au stade précoce de maladie à corps de Lewy : étude préliminaire. <i>Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement</i>, 2017, Vol. 15, No. 3, p. 331</p> | |
| Odontocètes | Odontocete, Odontoceti |
| <p>Sous-ordre des cétacés constitué par les cétacés munis de dents</p> <p>RF : Le Petit Robert, odontocètes</p> <p>ANT : mysticètes</p> | |
| Onde entretenue | Continuous wave, Nonpulsed wave |
| <p>Onde dont l'intensité est conservée avec la même amplitude.</p> <p>RF : CNRTL, entretenu</p> | |
| Oreille interne | Inner ear, Internal ear |
| <p>Organe de perception des ondes sonores et organe de l'équilibration, situé dans le rocher, en dedans de la caisse du tympan.</p> <p>RF : Termium, oreille interne</p> | |

| | |
|---|--|
| Oreille moyenne | Middle ear |
| Partie intermédiaire de l'oreille, entre l'oreille interne et le récepteur auditif. RF : Futura Santé, Oreille moyenne [en ligne], disponible sur https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-oreille-moyenne-8575/ (consulté le 13/08/21) | |
| EXP : Les cétacés n'ont pas d'oreille externe, le son circule par les mandibules. L'oreille moyenne et l'oreille interne sont à l'inverse similaires à celles des autres mammifères. | |
| Orque, Épaulard, LA : Orcinus orca | Orca, Killer whale, LA : Orcinus orca |
| Mammifère marin carnivore, le plus grand cétacé de la famille des dauphins. RF : Le Petit Robert, orque GRM : nom féminin USG : parfois utilisé comme un nom masculin | |
| Orques hauturières, Épaulards hauturiers | Offshore orcas, Offshore killer whales |
| Écotype d'orques qui vivent loin des côtes et se déplacent sur de longues distances. RF : Fisher, L., <i>Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle</i> . Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019, p. 24 | |
| Orques nomades, Épaulards nomades, Orques transientes, Orques de Bigg, Épaulards de Bigg | Transient orcas, Bigg's orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales |
| Écotype d'orques qui se déplacent constamment et vivent dans des groupes composés d'une seule unité matrilineaire. RF : Guinet, C. Sympatrie des deux catégories d'orques dans le détroit de Johnstone, Colombie-Britannique, Rev. Ecol. (Terre et Vie), 1990, Vol.45, p.25 EXP : les noms « orques de Bigg » et « épaulards de Bigg » viennent du cétologue Michael Bigg | |
| Orques résidentes, Épaulards résidents | Resident orcas, Resident killer whales |
| Écotype d'orques sédentaires et ichtyophages. RF : C. Guinet, Sympatrie des deux catégories d'orques dans le détroit de Johnstone, Colombie-Britannique, Rev. Ecol. (Terre et Vie), 1990, Vol.45, p.32 | |
| Os temporal | Temporal bone |
| Os formant les parties latérales et inférieures du crâne. RF : Le Petit Robert, os temporal | |
| Pélagique | Pelagic |
| Qui vit, qui se trouve en pleine mer. RF : CNRTL, pélagique | |
| Pertes de transmission | Transmission loss |
| Proportion du niveau sonore perdu au cours de la propagation du son. RF : Chavaud, S., Chavaud, L., Jolivet, A. (2018). <i>Impact des sons anthropiques sur la faune marine</i> . éditions Quae, p. 11 | |

| | |
|---|---|
| Pod | Pod |
| <p>Groupe dans lequel les individus passent 50 % ou plus de leur temps ensemble et ce sur plusieurs années. RF : Fisher, L., <i>Contribution à l'étude des orques en captivité ; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle</i>. Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019, p.37</p> | |
| Pression acoustique | Acoustic pressure |
| <p>Force par unité de surface perpendiculaire à la direction de propagation. RF : Chavaud, S., Chavaud, L., Jolivet, A. (2018). <i>Impact des sons anthropiques sur la faune marine</i>. éditions Quae, p. 11</p> <p>EXP : La pression acoustique dépend de l'amplitude de l'onde sonore</p> | |
| Pression de sélection, Pression sélective | Selective pressure, Selection pressure, Evolutionary pressure |
| <p>Ensemble des contraintes qui poussent une espèce ou une population à évoluer dans une certaine direction. RF : Ambec, S. et Desquilbet, M. Réguler pour contrôler le développement de la résistance aux pesticides, <i>INRA Sciences sociales</i>, 2011, No. 2-3, p. 1</p> | |
| Propriété sonore | Tonal property |
| <p>Propriété du son, phénomène physique ou sensation auditive. RF : Le Petit Robert, sonore</p> <p>EXP : « propriété tonale » renvoie uniquement à la hauteur de son</p> | |
| Répertoire vocal, Répertoire | Vocal repertoire, Repertoire |
| <p>Ensemble des appels d'un individu, d'un groupe ou d'une espèce. RF : Lemasson, A., Hausberger, M. Variabilité acoustique et fonction sociale du signal chez les primates. <i>CFA 2016 (Congrès Français d'Acoustique)</i>, Société Française d'Acoustique, Avril 2016, Le Mans France, p. 2 322</p> | |
| Séquence | Sequence |
| <p>Suite quelconque d'unités langagières. RF, Le Petit Robert, séquence</p> | |
| Sifflement | Whistle |
| <p>Signal acoustique aigu et continu modulé en fréquences. RF : Giraudet, P. Étude et traitement du signal émis par les cétacés. Université du Sud Toulon Var, p. 12 ; Batard, P. Suivi acoustique des mammifères marins en Méditerranée Occidentale, Université Angers, 2018, p. 5</p> <p>EXP : Chez les odontocètes, les sifflements indiquent probablement l'état émotionnel et les motivations de l'individu émetteur.</p> | |
| Signal acoustique | Acoustic signal |
| <p>Signe sonore conventionnel destiné à véhiculer une information. RF : Le Petit Robert, signal</p> | |

| | |
|---|-----------------------------|
| Signature acoustique, Signature sonore, Signature vocale | Acoustic signature |
| Motif sonore spécifique attribué à un groupe. RF : Samaran, F. Analyse des signaux acoustiques d'origine biologique enregistrés dans l'océan Indien : implication dans le recensement et le suivi des mouvements saisonniers des cétacés, Université de La Rochelle, 2008 | |
| Socialisation, Activité de socialisation, Comportement de socialisation | Socializing |
| Fait de développer des relations sociales, de s'adapter et de s'intégrer à la vie sociale. RF : Le Petit Robert, socialisation | |
| Son à bande étroite | Narrow-band tone |
| Son concentré dans une petite gamme de fréquences. RF : Office des transports du Canada, Méthodologie de mesure et de présentation d'un rapport sur le bruit ferroviaire [en ligne], disponible sur https://otc-cta.gc.ca/fra/mesure_bruit_ferroviaire (consulté le 12/08/21) | |
| Son à bande large | Broadband tone |
| Son réparti sur une large gamme de fréquences. RF : Téléconvergence, glossaire technique [en ligne], disponible sur http://www.teleconvergence.fr/informations-techniques/glossaire-technique (consulté le 18/08/21) | |
| Son complexe | Complex tone, Complex sound |
| Son composé de plusieurs vibrations acoustiques sinusoïdales. RF : Lalitte, P. Aspects acoustique et sensoriel du bruit. <i>Filigrane</i> , [Lille] : Université Lille Nord de France, 2008, p. 14 ANT : son pur | |
| Son pur | Pure tone, Pure sound |
| Son correspondant à une seule vibration acoustique sinusoïdale. RF : ITS acoustique, Glossaire, Son pur [en ligne], disponible sur https://www.its-acoustique.fr/fr/complements/glossaire/son-pur.html (consulté le 13/08/21) EXP : les sons purs n'existent pas dans la nature et ne peuvent être produits qu'artificiellement ANT : son complexe | |
| Sonagramme, Sonogramme | Sonogram |
| Représentation graphique tridimensionnelle (amplitude, temps, fréquence) d'un son. RF : Le Petit Robert, sonagramme | |
| Spectre de fréquences | Frequency spectre |
| Ensemble ordonné en fonction de la fréquence, des amplitudes ou des phases relatives aux composantes sinusoïdales d'une vibration acoustique. RF : Dédical acoustique, Glossaire acoustique, disponible sur https://www.decical-acoustique.com/documentation/glossaire/ (consulté le 18/08/21) | |

| | |
|---|------------------------------|
| Sympatrique | Sympatric |
| Se dit de populations ou écotypes dont les aires de répartition de chevauchent. RF : Gouvernement du Canada, Programme de rétablissement de l'épaulard, populations résidentes du nord et du sud des eaux du Pacifique [en ligne], disponible sur https://www.registrelep.gc.ca/default.asplang=Fr&n=0BA064061&printfullpage=true#wsE8128231 (consulté le 06/09/21) | |
| Trille | Trill |
| Battement rapide et ininterrompu sur deux notes voisines. RF : Le Petit Robert, trille | |
| Unité matrilineaire, Lignée maternelle, Groupe matrilineaire | Matriline, Matrilineal group |
| Ensemble des membres survivants d'une lignée de femelles. Une unité matrilineaire typique est composée d'une femelle adulte, de sa progéniture et de celle de ses filles. RF : Gouvernement du Canada, Programme de rétablissement de l'épaulard, populations résidentes du nord et du sud des eaux du Pacifique [en ligne], disponible sur https://www.registrelep.gc.ca/default.asplang=Fr&n=0BA064061&printfullpage=true#wsE8128231 (consulté le 17/08/21) | |
| Veau | Calf |
| Petit de cétacé. RF : Le Petit Robert, veau | |

Lexiques

Avertissement au lectorat : les termes présents dans le glossaire sont présentés en **caractères gras**, tandis que ceux faisant l'objet d'une fiche terminologique sont présentés en **caractères gras soulignés**.

Lexique anglais-français

| Vedette anglaise | Synonyme(s) | Vedette française |
|-----------------------------|--|--|
| <u>Aberrant call</u> | | Appel aberrant |
| Acoustic clan | | Clan acoustique |
| Acoustic pressure | | Pression acoustique |
| Acoustic signal | | Signal acoustique |
| Acoustic signaling | | Communication acoustique |
| Acoustic signature | | Signature acoustique, Signature sonore, Signature vocale |
| Allopatric | | Allopatric |
| Allopatry | | Allopatric |
| Amplitude | | Amplitude |
| Antarctic waters | | Eaux antarctiques |
| Arctic waters | | Eaux arctiques |
| Baleen whales | Mysticeti, Whalebone whales | Mysticètes, Mysticeti, Cétacés à fanons |
| Bandwidth | | Bande de fréquences, Intervalle de fréquences, Gamme de fréquences |
| <u>Beach-rubbing</u> | | Lithofriction |
| Bigg's killer whales | Transient orcas, Bigg's orcas, Transient killer whales | Orques nomades, Épaulards nomades, Orques transientes, Épaulards de Bigg, Orques de Bigg |
| Bigg's orcas | Transient orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales | Orques nomades, Épaulards |

| | | |
|---------------------------------|------------------|--|
| | | nomades, Orques transientes, Épaulards de Bigg, Orques de Bigg |
| Biphonation | | Diphonie |
| Biphonic call | | Appel diphonique |
| Blowhole | | Évent |
| Broadband tone | | Son à bande large |
| Calf | | Veau |
| Cetacean | | Cétacé |
| Community | | Communauté |
| Complex sound | Complex tone | Son complexe |
| Complex tone | Complex sound | Son complexe |
| Conspecific | | Congénère |
| Contact call | | Cri de contact |
| Continuous wave | Nonpulsed wave | Onde entretenue |
| Culture | | Culture |
| Dall's porpoise | | Marsouin de Dall |
| Decibel | | Décibel |
| Delphinidae | Oceanic dolphins | Dephinidés |
| Dialect | | Dialecte |
| <u>Discrete call</u> | Stereotyped call | Appel stéréotypé, Appel discret, Cri stéréotypé, Séquence sonore stéréotypée, Séquence stéréotypée |
| Dissostichus | Toothfish | Légine |
| Depensation | | Mortalité anti-compensatoire |
| Dorsal fin | | Nageoire dorsale, Aileron dorsal |
| Eared seal | | Otarie |
| Echolocation | | Écholocation, Écholocalisation |
| Echolocation click | | Clic d'écholocation, Clic d'écholocalisation |
| Ecotype | | Écotype |
| Elephant seal | | Éléphant de mer |
| Encephalization quotient | | Coefficient d'encéphalisation, Quotient d'encéphalisation, QE |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Evolutionary pressure | Selection pressure, Selective pressure | Pression de sélection, Pression sélective |
| Excitement call | | Cri excité |
| Fluke | Tail flukes | Nageoire caudale |
| Foraging | | Recherche de nourriture |
| Frequency | | Fréquence |
| Frequency spectre | | Spectre de fréquences |
| Fundamental frequency | | Fréquence fondamentale, Fondamentale |
| Graded | | Graduel, Non-stéréotypé |
| Harmonic | | Harmonique |
| Hertz | | Hertz |
| Humpback whale | | Baleine à bosse, Mégaptère, Jubarte, Rorqual à bosse |
| Hydrophone | | Hydrophone |
| Inner ear | Internal ear | Oreille interne |
| Insula | Insular cortex | Cortex insulaire, Insula |
| Insular cortex | Insula | Cortex insulaire, Insula |
| Intentional stranding | Self-beaching | Échouage volontaire |
| Internal ear | Inner ear | Oreille interne |
| Killer whale | Orca | Orque |
| Leopard seal | Sea leopard | Léopard des mers |
| Lesser rorqual | Minke whale | Baleine de Minke, Petit rorqual |
| Limbic lobe | | Lobe limbique |
| Loud call | | Cri fort |
| Matriarch | | Matriarche |
| Matriline | Matrilineal group | Unité matrilineaire, Lignée maternelle, Groupe matrilineaire |
| Matrilineal group | Matriline | Unité matrilineaire, Lignée maternelle, Groupe matrilineaire |
| Melon | | Melon |
| Middle ear | | Oreille moyenne |

| | | |
|------------------------------------|---------------------------------|---|
| Minke whale | Lesser rorqual | Baleine de Minke, Petit rorqual |
| Modulation | | Modulation |
| Monophonic call | | Appel monophonique |
| Mysticeti | Baleen whales, Whalebone whales | Mysticètes, Mysticeti, Cétacés à fanons |
| Narrow-band tonal component | | Élément sonore à bande étroite, Composante sonore à bande étroite |
| Narrow-band tone | | Son à bande étroite |
| Nonpulsed wave | Continuous wave | Onde entretenue |
| Oceanic dolphins | Delphinidae | Delphinidés |
| Odontocete | Odontoceti | Odontocètes |
| Odontoceti | Odontocete | Odontocètes |
| Offshore killer whales | Offshore orcas | Orques hauturières |
| Offshore orcas | Offshore killer whales | Orques hauturières |
| Orca | Killer whale | Orque |
| Otariidae | Otariid seals | Otariidés |
| Otariid seals | Otariidae | Otariidés |
| Passive listening | | Écoute passive |
| Pectoral fin | Pectoral flipper | Nageoire pectorale |
| Pectoral flipper | Pectoral fin | Nageoire pectorale |
| Pelagic | | Pélagique |
| Phocidae | | Phocidés |
| Pilot whale | | Globicéphale |
| Piscivore | Piscivorous | Piscivore, Ichtyophage |
| Piscivorous | Piscivore | Piscivore, Ichtyophage |
| Pod | | Pod |
| Porpoise | | Marsouin |
| Pulse | | Impulsion |
| Pulsed call | | Appel pulsé, Cri pulsé |
| Pulse-repetition frequency | Pulse-repetition rate | Fréquence de répétition des impulsions, Taux de répétition des impulsions |

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| Pulse-repetition rate | Pulse-repetition frequency | Fréquence de répétition des impulsions, Taux de répétition des impulsions |
| Pure sound | Pure tone | Son pur |
| Pure tone | Pure sound | Son pur |
| Repertoire | Vocal repertoire | Répertoire vocal, Répertoire |
| Resident killer whales | Resident orcas | Orques résidentes, Épaulards résidents |
| Resident orcas | Resident killer whales | Orques résidentes, Épaulards résidents |
| School | | Banc |
| Sea leopard | Leopard seal | Léopard des mers |
| Sea lion | | Lion de mer |
| Selection pressure | Selective pressure, Evolutionary pressure | Pression de sélection, Pression sélective |
| Selective pressure | Selection pressure, Evolutionary pressure | Pression de sélection, Pression sélective |
| Self-beaching | Intentional stranding | Échouage volontaire |
| Sequence | | Séquence |
| Sexual dimorphism | | Dimorphisme sexuel |
| Spindle neuron | Von Economo Neuron | Neurone en fuseau, Neurone de Von Economo |
| Socializing | | Socialisation, Activité de socialisation, Comportement de socialisation |
| Social excitement | | Excitation sociale |
| Social learning | | Apprentissage social |
| Sonogram | | Sonogramme, Sonogramme |
| Sound frequency | | Fréquence sonore |
| Sperm whale | | Grand cachalot |
| <u>Stereotyped call</u> | Discrete call | Appel stéréotypé, Appel discret, Cri stéréotypé, Séquence sonore stéréotypée, Séquence stéréotypée |
| Subantarctic waters | Sub-Antarctic waters | Eaux subantarctiques |

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| Sub-Antarctic waters | Subantarctic waters | Eaux subantarctiques |
| Subarctic waters | Sub-Arctic waters | Eaux subarctiques |
| Sub-Arctic waters | Subarctic waters | Eaux subarctiques |
| Subpolar region | Sub-polar region | Région subpolaire |
| Sub-polar region | Subpolar region | Région subpolaire |
| Sympatric | | Sympatrique |
| Sympatry | | Sympatrie |
| Tail flukes | Fluke | Nageoire caudale |
| Transient killer whales | Transient orcas, Bigg's orcas, Bigg's killer whales | Orques nomades, Épaulards nomades, Orques transientes, Épaulards de Bigg, Orques de Bigg |
| Transient orcas | Bigg's orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales | Orques nomades, Épaulards nomades, Orques transientes, Épaulards de Bigg, Orques de Bigg |
| Temporal bone | | Os temporal |
| Tonal property | | Propriété sonore |
| Toothfish | Dissostichus | Légine |
| To porpoise | | Marsouiner |
| Transmission loss | | Pertes de transmission |
| Trill | | Trille |
| Variable call | | Appel variable |
| Vocal idiosyncrasy | | Idiosyncrasie vocale |
| Vocal repertoire | Repertoire | Répertoire vocal, Répertoire |
| Von Economo Neuron | Spindle neuron | Neurone en fuseau, Neurone de Von Economo |
| Wavelength | | Longueur d'onde |
| Weddell seal | | Phoque de Weddell |
| Whalebone whales | Baleen whales, Mysticeti | Mysticètes, Mysticeti, Cétacés à fanons |
| Whistle | | Sifflement |

Lexique français-anglais

| Vedette française | Synonyme(s) | Vedette anglaise |
|--------------------------------------|---|---|
| Activité de socialisation | Socialisation, Comportement de socialisation | Socializing |
| Aileron dorsal | Nageoire dorsale | Dorsal fin |
| Allopatric | | Allopatry |
| Allopatric | | Allopatric |
| Amplitude | | Amplitude |
| <u>Appel aberrant</u> | | Aberrant call |
| Appel diphonique | | Biphonic call |
| <u>Appel discret</u> | Appel stéréotypé, Cri stéréotypé, Séquence sonore stéréotypée, Séquence stéréotypée | Discrete call, Stereotyped call |
| Appel monophonique | | Monophonic call |
| <u>Appel pulsé</u> | Cri pulsé | Pulsed call |
| <u>Appel stéréotypé</u> | Appel discret, Cri stéréotypé, Séquence sonore stéréotypée, Séquence stéréotypée | Discrete call, Stereotyped call |
| Appel variable | | Variable call |
| Apprentissage social | | Social learning |
| Baleine à bosse | Mégaptère, Jubarte, Rorqual à bosse | Humpback whale |
| Baleine de Minke | Petit rorqual | Minke whale, Lesser rorqual |
| Banc | | School |
| Bande de fréquences | Intervalle de fréquences, Gamme de fréquences | Bandwidth |
| Cétacé | | Cetacean |
| Cétacés à fanons | Mysticètes, Mysticeti | Baleen whales, Mysticeti, Whalebone whale |
| Clan acoustique | | Acoustic clan |
| Clic d'écholocalisation | Clic d'écholocation | Echolocation click |
| Clic d'écholocation | Clic d'écholocalisation | Echolocation click |
| Coefficient d'encéphalisation | Quotient d'encéphalisation, QE | Encephalization quotient |

| | | |
|--|--|---|
| Communauté | | Community |
| Communication acoustique | | Acoustic signalling |
| Comportement de socialisation | Socialisation, Activité de socialisation | Socializing |
| Composante sonore à bande étroite | Élément sonore à bande étroite | Narrow-band tonal component |
| Congénère | | Conspecific |
| Cortex insulaire | Insula | Insular cortex, Insula |
| Cri de contact | | Contact call |
| Cri excité | | Excitement call |
| Cri fort | | Loud call |
| Cri pulsé | Appel pulsé | Pulsed call |
| Cri stéréotypé | Appel stéréotypé, Appel discret, Séquence sonore stéréotypée, Séquence stéréotypée | Discrete call, Stereotyped call |
| Culture | | Culture |
| Décibel | | Decibel |
| Delphinidés | | Delphinidae, Oceanic dolphins |
| Dialecte | | Dialect |
| Dimorphisme sexuel | | Sexual dimorphism |
| Diphonie | | Biphonation |
| Eaux antarctiques | | Antarctic waters |
| Eaux arctiques | | Arctic waters |
| Eaux subantarctiques | | Sub-Antarctic waters, Subantarctic waters |
| Eaux subarctiques | | Sub-Arctic waters, Subarctic waters |
| Écholocalisation | Écholocation | Echolocation |
| Écholocation | Écholocalisation | Echolocation |
| Échouage volontaire | | Intentional stranding, Self-beaching |
| Écotype | | Ecotype |
| Écoute passive | | Passive listening |

| | | |
|---|---|--|
| Élément sonore à bande étroite | Composante sonore à bande étroite | Narrow-band tonal component |
| Éléphant de mer | | Elephant seal |
| Épaulard | Orque | Orca |
| Épaulards de Bigg | Orques nomades, Épaulards nomades, Orques transientes, Orques de Bigg | Transient orcas, Bigg's orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales |
| Épaulards hauturiers | Orques hauturières | Offshore orcas, Offshore killer whales |
| Épaulards nomades | Orques nomades, Orques transientes, Orques de Bigg, Épaulards de Bigg | Transient orcas, Bigg's orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales |
| Épaulards résidents | Orques résidentes | Resident orcas |
| Évent | | Blowhole |
| Excitation sociale | | Social excitement |
| Fondamentale | Fréquence fondamentale | Fundamental frequency |
| Fréquence | | Frequency |
| Fréquence sonore | | Sound frequency |
| Fréquence de répétition des impulsions | Taux de répétition des impulsions | Pulse-repetition frequency, Pulse-repetition rate |
| Fréquence fondamentale | Fondamentale | Fundamental frequency |
| Gamme de fréquences | Intervalle de fréquences | Bandwidth |
| Globicéphale | | Pilot whale |
| Graduel | Non-stéréotypé | Graded |
| Grand cachalot | | Sperm whale |
| Groupe matrilineaire | Unité matrilineaire, Lignée maternelle | Matriline, Matrilineal group |
| Harmonique | | Harmonic |
| Hertz | | Hertz |
| Hydrophone | | Hydrophone |
| Ichtyophage | Piscivore | Piscivorous |
| Idiosyncrasie vocale | | Vocal idiosyncrasy |
| Impulsion | | Pulse |
| Insula | Cortex insulaire | Insular cortex, Insula |

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Intervalle de fréquences | Bande de fréquences, Gamme de fréquences | Bandwidth |
| Jubarte | Baleine à bosse, Mégaptère, Rorqual à bosse | Humpback whale |
| Légine | | Toothfish, Dissostichus |
| Léopard des mers | | Leopard seal, Sea leopard |
| Lignée maternelle | Unité matrilinéaire, Groupe matrilinéaire | Matriline, Matrilineal group |
| Lion de mer | | Sea lion |
| <u>Lithofriction</u> | | Beach-rubbing |
| Lobe limbique | | Limbic lobe |
| Longueur d'onde | | Wavelength |
| Marsouin | | Porpoise |
| Marsouiner | | To porpoise |
| Marsouin de Dall | | Dall's porpoise |
| Matriarche | | Matriarch |
| Mégaptère | Baleine à bosse, Jubarte, Rorqual à bosse | Humpback whale |
| Melon | | Melon |
| Modulation | | Modulation |
| Mortalité anti-compensatoire | | Depensation |
| Mysticètes | Mysticeti, Cétacés à fanons | Baleen whales, Mysticeti, Whalebone whale |
| Mysticeti | Mysticètes, Cétacés à fanons | Baleen whales, Mysticeti, Whalebone whale |
| Nageoire caudale | | Fluke, Tail flukes |
| Nageoire dorsale | Aileron dorsal | Dorsal fin |
| Nageoire pectorale | | Pectoral fin, Pectoral flipper |
| Neurone de von Economo | Neurone en fuseau | Spindle neuron, Von Economo neuron |
| Neurone en fuseau | Neurone de von Economo | Spindle neuron, Von Economo neuron |
| <u>Non-stéréotypé</u> | Graduel | Graded |
| Odontocètes | | Odontocete, Odontoceti |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Onde entretenue | | Continuous wave, Nonpulsed wave |
| Oreille interne | | Inner ear, Internal ear |
| Oreille moyenne | | Middle ear |
| Orque | Épaulard | Orca, Killer whale |
| Orques de Bigg | Orques nomades, Épaulards nomades, Orques transientes, Épaulards de Bigg | Transient orcas, Bigg's orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales |
| Orques hauturières | Épaulards hauturiers | Offshore orcas, Offshore killer whales |
| Orques nomades | Épaulards nomades, Orques transientes, Orques de Bigg, Épaulards de Bigg | Transient orcas, Bigg's orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales |
| Orques résidentes | Épaulards résidents | Resident orcas, Resident killer whales |
| Orques transientes | Orques nomades, Épaulards nomades, Orques de Bigg, Épaulards de Bigg | Transient orcas, Bigg's orcas, Transient killer whales, Bigg's killer whales |
| Os temporal | | Temporal bone |
| Otariidés | | Otariidae, Otariid seals |
| Otarie | | Eared seal |
| QE | Coefficient d'encéphalisation, Quotient d'encéphalisation | Encephalization quotient |
| Quotient d'encéphalisation | Coefficient d'encéphalisation, QE | Encephalization quotient |
| Pélagique | | Pelagic |
| Pertes de transmission | | Transmission loss |
| Petit rorqual | Baleine de Minke | Minke whale, Lesser rorqual |
| Phocidés | | Phocidae |
| Phoque de Weddell | | Weddell seal |
| Piscivore | Ichtyophage | Piscivorous, Piscivore |
| Pod | | Pod |
| Pression acoustique | | Acoustic pressure |
| Pression de sélection | Pression sélective | Selective pressure, Selection pressure, Evolutionary pressure |
| Pression sélective | Pression de sélection | Selective pressure, Selection pressure, Evolutionary pressure |

| | | |
|---|--|---|
| Propriété sonore | | Tonal property |
| Région subpolaire | | Sub-polar region, Subpolar region |
| Répertoire | Répertoire vocal | Vocal repertoire, Repertoire |
| Répertoire vocale | Répertoire | Vocal repertoire, Repertoire |
| Rorqual à bosse | Baleine à bosse, Mégaptère, Jubarte | Humpback whale |
| Séquence | | Sequence |
| <u>Séquence sonore stéréotypée</u> | Appel stéréotypé, Appel discret, Cri stéréotypé, Séquence stéréotypée | Discrete call, Stereotyped call |
| <u>Séquence stéréotypée</u> | Appel stéréotypé, Appel discret, Cri stéréotypé, Séquence sonore stéréotypée | Discrete call, Stereotyped call |
| Sifflement | | Whistle |
| Signal acoustique | | Acoustic signal |
| Signature acoustique | Signature sonore, Signature vocale | Acoustic signature |
| Signature sonore | Signature acoustique, Signature vocale | Acoustic signature |
| Signature vocale | Signature acoustique, Signature sonore | Acoustic signature |
| Socialisation | Activité de socialisation, Comportement de socialisation | Socializing |
| Son à bande étroite | | Narrow-band tone |
| Son à bande large | | Broadband tone |
| Son complexe | | Complex tone, Complex sound |
| Son pur | | Pure tone |
| Sonogramme | Sonogramme | Sonogram |
| Sonogramme | Sonogramme | Sonogram |
| Spectre de fréquences | | Frequency spectre |
| Sympatrie | | Sympatry |
| Sympatrique | | Sympatric |
| Taux de répétition des impulsions | Fréquence de répétition des impulsions | Pulse-repetition frequency, Pulse-repetition rate |
| Trille | | Trill |

| | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------------|
| Unité matrilineaire | Lignée maternelle, matrilineaire | Groupe | Matriline, Matrilineal group |
| Veau | | | Calf |

Bibliographie critique sélective

Avertissement au lectorat : les sources incontournables sont présentés en **caractères gras**.

Sources en anglais

Articles

- Filatova, O. Independent acoustic variation of the higher and lower frequency component of biphonic calls can facilitate call recognition and social affiliation in killer whales. *PLOS One*, 2020

Cet article est assez complet en ce qui concerne la diphonie, son fonctionnement et ses avantages. D'autres articles d'Olga Filatova traitent de la diphonie ; sur ce sujet en particulier, ses travaux sont précieux.

- **Ford, J. Vocal tradition among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. *Can. J. Zool.*, 1990**

Article très intéressant sur le langage des orques, et en particulier sur les dialectes. L'apparition et l'évolution de ces derniers sont expliquées en détail, ainsi que leur place dans l'organisation sociale des orques. De nombreux articles de John Ford sont incontournables lorsque l'on travaille sur ce sujet.

- Marino, L. et al. Neuroanatomy of the killer whale (*Orcinus orca*) from magnetic resonance images. *The Anatomical Record*, 2004

Article présentant, à l'aide de nombreux schémas, l'anatomie du cerveau des orques et les fonctions des différentes aires cérébrales. L'article est très précis sur l'aspect anatomique. Les explications quant aux fonctions ne sont que des conjectures, mais c'est à l'image de l'ensemble de la recherche sur le sujet.

- Rehn, N., et al. Structural and Temporal Emission Patterns of Variable Calls in Free-ranging Killer Whales (*Orcinus orca*). *Behaviour*, 2007, Vol. 144, No. 3.

Cet article se concentre sur les appels variables et tente de classer en différentes catégories les appels variables observés. L'aspect acoustique des appels est abordé, de même que le contexte social de leurs émissions. À retenir pour des recherches centrées sur les appels variables.

- Rendell, L. and Whitehal, H. Culture in whales and dolphins. *Behavioural and Brain Sciences*, 2001

On s'interroge ici sur la notion même de culture. Divers aspects pouvant caractériser la culture (apprentissage social, comportements spécifiques à un groupe, etc.) sont exposés et les auteurs étudient en quoi ces aspects sont présents chez les cétacés (pas seulement les orques). Il s'agit plus d'une réflexion que d'assertions. L'article est accompagné de réponses écrites par des pairs. L'ensemble du dossier est très intéressant et très complet sur le sujet des cultures animales.

- **Riesch, R. et al. Whistle sequences in wild killer whales (*Orcinus orca*). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008**

Cet article, basé sur des observations sur le terrain, est consacré aux sifflements et à la façon dont sont formées des séquences de sifflements. Les contextes d'utilisation sont évoqués pour tenter de comprendre la fonction des sifflements et des conjectures (assez floues et incertaines) sont faites sur le sujet.

- Weiss, B. M. et al. Intra- and intergroup vocal behaviour in resident killer whales, *Orcinus Orca*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008

L'accent est ici mis sur le contexte dans lequel les appels sont émis. Le type d'activité est pris en compte ainsi que la présence d'autres groupes d'orques. Article intéressant pour explorer l'aspect social des appels.

Sources bilingues

Site internet

- Government of Canada, Recovery Strategy for the Northern and Southern Resident Killer Whales (*Orcinus orca*) in Canada [en ligne], disponible sur <https://www.registrelep.gc.ca/default.asp?lang=En&n=0BA06406-1&printfullpage=true#wsE8128231> (consulté le 03/10/21)

Gouvernement du Canada, Programme de rétablissement de l'épaulard, populations résidentes du nord et du sud des eaux du Pacifique [en ligne], disponible sur <https://www.registrelep.gc.ca/default.asplang=Fr&n=0BA064061&printfullpage=true#wsE8128231> (consulté le 03/10/21)

Cette page internet du gouvernement du Canada est disponible en anglais et en français. Bien qu'elle soit peu pertinente d'un point de vue des recherches documentaires, car elle ne traite pas du sujet du langage, elle peut apporter de la terminologie connexe utile, d'autant plus qu'elle contient un glossaire.

Sources en français

Article

- Guinet, C., Comportement de chasse des orques (*Orcinus orca*) autour des îles Crozet, *Canadian Journal of Zoology*, 2011

Même si le langage n'est pas le sujet principal, le comportement acoustique des orques pendant la chasse est abordé. Cet article n'apporte pas beaucoup d'éclairage sur le fonctionnement du langage, mais est intéressant d'un point de vue terminologique et peut fournir des exemples de termes utilisés en contexte.

Thèses

- Fisher, L., *Contribution à l'étude des orques en captivité; aspects éthologiques, neurobiologiques, éthiques et législatifs à partir d'une étude bibliographique et observationnelle*. Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire : Lyon : VetAgro Sup, 2019

Il s'agit d'une excellente introduction pour quiconque s'intéresse aux orques. Accessible aux néophytes, cette thèse permet d'acquérir des connaissances de base sur de nombreux sujets, tels que le comportement, l'anatomie, l'organisation sociale, etc. Elle contient également de nombreux termes, même si ces termes restent sur des sujets assez généraux et ne suffisent pas lorsque l'on traite d'un sujet de pointe.

- Samaran, F., Analyse des signaux acoustiques d'origine biologique enregistrés dans l'océan Indien : implication dans le recensement et le suivi des mouvements saisonniers des cétacés, Université de La Rochelle, 2008

On parle ici des baleines, on n'apprend donc rien sur les orques. Cette source est cependant pertinente pour comprendre la bioacoustique et les méthodes scientifiques afférentes.

Visite

- Cité des sciences et de l'industrie, Paris

La Cité des sciences et de l'industrie renferme une exposition permanente sur le son, qui permet de comprendre ce qu'est le son d'un point de vue physique et qui m'a permis d'apprendre à lire un sonagramme.

Émission de radio

- FRANCE CULTURE, L'orque, super prédateur social, *Pas si bêtes, la chronique du monde sonore animal*, 2020

Du fait de son format court, ce document ne va absolument pas dans les détails, mais les informations apportées peuvent tout de même être pertinentes. Des cris d'orques sont diffusés en fond sonore, ce qui offre une occasion de se familiariser avec ces sons.

Documentaire

- Loyer, B., À l'école des orques de Crozet, Saint Thomas Productions, 2000

Ce documentaire suit une famille d'orques nomades dans l'archipel de Crozet. La chasse y prend une part importante, mais les aspects sociaux et la communication sont également abordés. Le vocabulaire utilisé est précis et peut donc servir à une traduction.

Index

| | |
|---|---|
| Acoustique..... | 7, 8, 10, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 34, 36, 40, 44, 46, 48, 50, 52, 53, 57, 59, 62, 63, 65, 67, 81, 85, 86, 88, 89, 91, 97, 98, 101, 102, 106, 109, 110 |
| Amplitude..... | 8, 81, 86, 88, 89, 91, 97 |
| Appel aberrant..... | 15, 70, 76, 78, 91, 97 |
| Appel pulsé..... | 58, 63, 66, 70, 74, 94, 97, 98 |
| Appel stéréotypé..... | 15, 42, 55, 58, 63, 70, 76, 78, 82, 92, 95, 97, 98, 102 |
| Appel variable..... | 15, 65, 76, 78, 81, 96, 97 |
| Banc..... | 48, 81, 95, 97 |
| Bande de fréquences..... | 28, 38, 60, 61, 66, 81, 91, 97 |
| Clan acoustique..... | 20, 81, 91, 97 |
| Clic..... | 13, 14, 18, 20, 73, 74, 77, 82, 92, 97 |
| Communauté..... | 10, 11, 13, 22, 23, 30, 34, 40, 44, 46, 50, 56, 82, 92, 98 |
| Congénère..... | 12, 34, 52, 57, 82, 92, 98 |
| Cortex insulaire..... | 6, 82, 93, 98, 99 |
| Cri de contact..... | 18, 19, 82, 92, 98 |
| Cri excité..... | 64, 82, 93, 98 |
| Cri fort..... | 82, 93, 98 |
| Culture..... | 4, 9, 10, 16, 19, 20, 21, 46, 56, 83, 92, 98, 106, 110 |
| Décibel..... | 8, 83, 92, 98 |
| Dialecte..... | 4, 10, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 44, 46, 48, 56, 83, 92, 98, 105 |
| Dimorphisme sexuel..... | 3, 83, 95, 98 |
| Diphonique..... | 16, 17, 81, 92, 97 |
| Durée..... | 4, 8, 13, 14, 15, 28, 30, 40, 56, 62 |
| Écholocation..... | 14, 18, 20, 82, 83, 92, 97, 98 |
| Échouage volontaire..... | 12, 13, 83, 93, 95, 98 |
| Écotype..... | 4, 9, 11, 61, 62, 83, 87, 90, 92, 98 |
| Écoute passive..... | 18, 84, 94, 98 |
| Élément sonore à bande étroite..... | 84, 94, 98, 99 |
| Épaulard..... | 3, 72, 83, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 95, 96, 99, 101, 108 |
| Événement..... | 5, 44, 84, 92, 99 |
| Excitation sociale..... | 42, 84, 95, 99 |
| Fréquence de répétition des impulsions..... | 28, 58, 60, 61, 66, 84, 94, 95, 99, 102 |
| Fréquence fondamentale..... | 14, 28, 61, 84, 85, 93, 99 |
| Fréquence sonore..... | 84, 95, 99 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Fréquence..... | 7, 8, 14, 15, 16, 17, 28, 30, 38, 40, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 67, 74, 81, 84, 85, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 97, 99, 100, 102 |
| Graduel..... | 34, 36, 44, 64, 65, 70, 80, 93, 99, 100 |
| Groupe matrilineaire..... | 20, 90, 93, 99, 100, 103 |
| Harmonique..... | 14, 28, 61, 66, 81, 85, 93, 99 |
| Hertz..... | 8, 58, 84, 85, 93, 99 |
| Hydrophone..... | 85, 93, 99 |
| Ichtyophage..... | 85, 87, 94, 99, 101 |
| Idiosyncrasie vocale..... | 46, 85, 96, 99 |
| Impulsion..... | 28, 58, 60, 61, 66, 84, 85, 94, 95, 99, 102 |
| Insula..... | 6, 82, 86, 93, 98, 99 |
| Intervalle de fréquences..... | 81, 91, 97, 100 |
| Langage..... | i, 17, 20, 21, 24, 46, 52, 53, 72, 76, 85, 105, 108, 109 |
| Lignée maternelle..... | 90, 93, 99, 100, 103 |
| Lithofriction..... | 38, 42, 56, 64, 66, 70, 72, 91, 100 |
| Lobe limbique..... | 6, 7, 85, 93, 100 |
| Longueur d'onde..... | 8, 85, 96, 100 |
| Matriarche..... | 9, 10, 11, 85, 93, 100 |
| Melon..... | 5, 86, 93, 100 |
| Modulation..... | 27, 28, 47, 48, 49, 50, 86, 94, 100 |
| Monophonique..... | 16, 81, 94, 97 |
| Neurone en fuseau..... | 86, 95, 96, 100 |
| Odontocètes..... | 3, 86, 88, 94, 100 |
| Onde entretenue..... | 28, 86, 92, 94, 101 |
| Orcinus orca..... | 3, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 64, 71, 73, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 87, 105, 106, 107, 108, 109 |
| Oreille interne..... | 6, 86, 87, 93, 101 |
| Oreille moyenne..... | 6, 87, 93, 101 |
| Orque..... | i, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 36, 38, 40, 42, 44, 48, 50, 52, 53, 56, 61, 62, 63, 64, 65, 72, 74, 76, 78, 81, 82, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 101, 105, 106, 107, 109, 110, 111 |
| Orques de Bigg..... | 87, 99, 101 |
| Orques hauturières..... | 4, 61, 62, 87, 94, 99, 101 |
| Orques nomades..... | 4, 10, 11, 18, 20, 23, 24, 87, 91, 96, 99, 101, 111 |
| Orques résidentes..... | 4, 9, 10, 11, 12, 18, 20, 23, 44, 72, 87, 95, 99, 101 |
| Os temporal..... | 6, 87, 96, 101 |
| Pertes de transmission..... | 7, 87, 96, 101 |
| Piscivore..... | 9, 85, 94, 99, 101 |
| Pod..... | 9, 10, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 71, 73, 81, 82, 88, 94, 101 |
| Pression acoustique..... | 8, 88, 91, 101 |
| Pression de sélection..... | 88, 93, 95, 101 |

| | |
|----------------------------|---|
| Propriété sonore..... | 88, 96, 102 |
| Répertoire..... | 18, 19, 20, 22, 32, 36, 42, 44, 46, 48, 50, 55, 80, 88, 95, 96, 102 |
| Séquence..... | 15, 21, 48, 78, 86, 88, 92, 95, 97, 98, 102, 107 |
| Sifflement..... | 13, 14, 20, 28, 36, 38, 40, 48, 62, 74, 76, 88, 96, 102, 107 |
| Signal acoustique..... | 62, 88, 91, 102 |
| Signature acoustique..... | 40, 53, 89, 91, 102 |
| Signature sonore..... | 53, 89, 91, 102 |
| Socialisation..... | 14, 16, 18, 19, 38, 42, 50, 56, 64, 65, 72, 89, 95, 97, 98, 102 |
| Son à bande étroite..... | 89, 94, 102 |
| Son à bande large..... | 89, 92, 102 |
| Son complexe..... | 89, 92, 102 |
| Son pur..... | 89, 95, 102 |
| Sonagramme..... | 8, 15, 28, 67, 89, 95, 102, 110 |
| Spectre de fréquences..... | 89, 93, 102 |
| Trille..... | 30, 90, 96, 102 |
| Unité matrilinéaire..... | 9, 10, 11, 85, 87, 90, 93, 99, 100, 103 |
| Veau | 4, 19, 90, 92, 10 |

Mots clés : traduction, langage animal, bioacoustique, orques, *Orcinus orca*

Résumé

Les orques (*Orcinus orca*) possèdent un langage riche, étroitement lié à des rapports sociaux complexes. Après un exposé mêlant éthologie et bioacoustique, ce mémoire s'intéresse aux aspects traductionnels dans le domaine. Les questions phraséologiques, techniques et terminologiques sont abordées, et différents termes nouveaux sont proposés.