

africain et antarctique (voir la figure 1). Il abrite environ 25 millions d'oiseaux marins, dont près de la moitié de l'effectif mondial du manchot royal. Les manchots royaux mesurent environ 90 centimètres de hauteur et pèsent quelque 13 kilogrammes à l'âge adulte. Ce sont les plus grands oiseaux pélagiques après les manchots empereurs. Pour se reproduire, les manchots royaux se réunissent en colonies de plusieurs centaines de milliers de couples. Les adultes vivent parfois plus de 20 ans, mais ils ont un faible succès reproducteur : chaque année, seule une minorité de la population parvient à mener à son terme l'élevage du poussin, qui dure dix mois. Au sein d'une même colonie, les pontes ne sont pas synchrones. Elles ont lieu de novembre à février. Les manchots royaux ne construisent pas de nid. Ils couvent leur œuf unique, posé sur leurs pattes et recouvert par la peau du bas de l'abdomen (voir la figure 3). Les deux conjoints se relaient pendant les 54 jours



3. LES MANCHOTS COUVENT LEUR ŒUF UNIQUE posé sur leurs pattes et protégé par la peau du bas de leur abdomen.

d'incubation : tandis que l'un couve l'œuf en vivant sur ses réserves corporelles, son partenaire entreprend un voyage en mer de deux à trois semaines pour se nourrir, principalement de poissons de la famille des myctophidés (de petits poissons fluorescents qui vivent en profondeur) et de calmars.

Le bol alimentaire se conserve

Les écophysiologistes ont suivi par satellite les déplacements des manchots royaux lors de leurs voyages alimentaires en mer, grâce à des balises *Argos* collées sur leur dos. Durant l'été austral, pendant les périodes d'incubation et au début de l'élevage du poussin, la plupart des manchots adultes rejoignent le front polaire pour y trouver une nourriture abondante : cette zone océanique, à la limite d'influence des eaux antarctiques, située à 400 ou 500 kilomètres au Sud des colonies de l'archipel Crozet, contient des concentrations élevées en mésoplancton et en poissons myctophidés. Toutefois, d'une année sur l'autre, le front polaire se déplace parfois de plusieurs centaines de kilomètres vers le Sud, faisant varier la durée des séjours en mer des manchots qui s'y rendent. En fonction de cette durée, le parent à terre lors de l'éclosion de l'œuf sera soit le père, soit la mère.

Comment le parent présent conserve-t-il des réserves pour nourrir le poussin au cas où le partenaire ne rentrerait pas à temps ? Pour répondre à cette question, nous avons déterminé le contenu stomacal des manchots royaux à leur retour de mer et à leur départ de la colonie durant toute la période d'incubation, dans une colonie de l'île de la Possession, dans

l'archipel Crozet (voir la figure 4). Lors des premiers jeûnes d'incubation, où l'adulte n'a aucune chance d'assister à l'éclosion, son estomac est vide, hormis quelques cailloux et becs de calmars. En revanche, lorsque l'œuf risque d'éclore ou qu'il vient d'éclore, l'adulte a l'estomac plein de nourriture qu'il a ramenée de son voyage en mer. C'est le cas des mâles qui reviennent à terre trois semaines environ avant l'éclosion. Les femelles, elles, ne reviennent généralement que quelques jours avant l'éclosion (voir le cas A de la figure 4). L'éclosion pouvant avoir lieu avant la fin de leur tour d'incubation, les mâles conservent de la nourriture dans leur estomac sans la digérer tout en jeûnant. Ainsi, ils peuvent nourrir le poussin au cas où la femelle ne reviendrait pas de son séjour alimentaire en mer avant l'éclosion (en général, elle revient avant, de sorte que peu de mâles utilisent la nourriture stockée). Le bol alimentaire, composé de poisson sous la forme d'une pâte et d'organes entiers de calmars, se conserve pendant plusieurs semaines dans l'estomac des mâles : la digestion est ralentie, mais ne s'arrête pas complètement, comme en témoignent les transformations biochimiques du bol alimentaire, telle la diminution de la concentration totale en lipides. Ce bol alimentaire ne subit pas de fermentation bactérienne.

Les mâles qui arrivent entre trois semaines et dix jours avant l'éclosion stockent environ 200 grammes de nourriture, bien que leur estomac puisse en contenir plusieurs kilogrammes. C'est probablement après s'être alimenté pour se reconstituer trois à quatre kilogrammes de graisse, qu'ils ingurgitent ces 200 grammes sans les digérer. Cette quantité suffit à assurer la survie du poussin pendant dix jours. Lorsque le mâle revient à la colonie quelques jours avant l'éclosion (voir le cas c de la figure 4), il stocke environ 600 grammes, car il devra nourrir le poussin une à plusieurs semaines après l'éclosion. La quantité de nourriture qu'il rapporte est ajustée en fonction du délai qui reste avant l'éclosion et des besoins alimentaires du poussin après l'éclosion. Cette observation suggère l'existence d'une horloge interne chez l'adulte.

L'estomac du manchot royal assure deux fonctions distinctes : une fonction de digestion lors de l'assimilation de la nourriture en mer et une fonction de stockage lors de l'incubation à terre, ce qui suppose une grande flexibilité