CHRONIQUE DU CSM

Sea, sex... and temperature

Fonte de la banquise, élévation du niveau des eaux, augmentation des dérèglements climatiques, les conséquences du réchauffement climatique sont nombreuses. La disparition des espèces fait partie de cette liste, une autre conséquence pourrait être la disparition... des femelles. Explication.

Par rapport à notre espèce, nous pensons généralement que la détermination du sexe est le résultat de la présence de chromosomes sexuels, le chromosome Y déterminant le sexe mâle. Ce système, appelé « détermination génotypique du sexe », est en effet très commun et existe non seulement chez les mammifères, mais également chez les grenouilles, certains serpents et lézards, poissons ou insectes. Chez certaines espèces, ce n'est pas le mâle qui détermine le sexe de sa descendance mais la femelle. Au lieu de parler de chromosome Y, on parlera de chromosome W. Ce chromosome, porté alors uniquement par la femelle, déterminera le sexe féminin, son absence produira des mâles. Mais nous avons vu dans une chronique précédente que le sexe pouvait être également déterminé par l'environnement (voir *La Gazette* n°461 du 5 octobre 2012). Chez d'autres organismes, c'est la température ambiante qui détermine le sexe, processus appelé « Détermination du sexe dépendante de la température ».

Le sex-ratio

Ce mécanisme, principalement présent chez les reptiles, n'a été décrit qu'en 1966 puis chez certains poissons au début des années 1980. Du côté des reptiles, on l'a observé chez tous les crocodiles, la majorité des tortues, plus rarement les lézards, ainsi que chez l'Hattéria ou Sphénodon (un genre de lézard qui ne vit qu'en Nouvelle-Zélande). C'est la température au moment de l'incubation des œufs qui détermine le sexe du futur nouveau-né. Ainsi une température élevée produira des femelles alors qu'une température basse produira des mâles. Les températures intermédiaires produiront un mélange de mâles et de femelles. Plus rarement, c'est l'inverse qui se produit (une température élevée produira alors des mâles). Généralement la gamme de température où se fait l'inversion est très faible : entre 28 et 31°C par exemple chez les tortues marines. Ceci explique que le sex-ratio (le rapport mâle-femelle) est souvent très éloigné de 1 (chez le crocodile, il est de 10 femelles pour un mâle). Pour certaines espèces, la gamme de température est encore plus étroite, de l'ordre de 1°C, comme chez la tortue Luth ou le Sphénodon pour lequel une température de 20°C produit 80% de femelles, de 21°C, 50% de femelles, et de 22°C, seulement 20% de femelles.

Comment la température modifie-t-elle le sexe de l'embryon ? Le mécanisme a été découvert à la fin des années 1980 : il est dû à la sensibilité à la température de l'activité de certaines enzymes impliquées dans la synthèse des hormones stéroïdes sexuelles. La période pendant laquelle la température affecte la détermination du sexe est courte, elle dure moins de 15 jours chez l'alligator (entre le 7ème et le 21ème jour d'incubation des œufs pour une durée totale de deux à trois mois).

© DR

Une tortue Luth.

« Chez d'autres organismes, la température ambiante détermine le sexe. »

Des femelles en disparition

La température des océans augmentant à un rythme de 0,2°C/décennie à cause des rejets massifs de gaz à effets de serre, quel sera son effet sur les organismes dont la détermination dépend de la température ? Le phénomène, mal connu, a été observé au Costa Rica : les populations de tortue Luth voyaient le sex-ratio à la naissance évoluer selon les périodes El Niño – La Niña, passant de 88% de femelles en saison chaude à environ 50% en saison plus fraîche. Un même pattern est observé pour de nombreuses autres tortues, qui possèdent généralement une surproduction de femelles à température élevée. Ce type d'effet ne présente pas une grave menace à moyen terme pour la survie de l'espèce car il y aura toujours assez de mâles pour féconder les femelles. L'inverse est plus critique : chez quelques poissons d'eau douce d'intérêt économique comme le Pejerrey d'Argentine (Odontesthes bonariensis), on a observé qu'une hausse de 1,5°C augmente le pourcentage de mâles de 50 à près de 75%. Mais l'espèce la plus gravement menacée à ce jour pourrait être le Sphénodon de Nouvelle-Zélande. Pour cette espèce rare (localisée à quelques îles autour de la Nouvelle-Zélande), une augmentation de 4°C ferait totalement disparaître les femelles et donc l'espèce… la disparition des femelles, un effet inattendue des changements climatiques !

Professeur Denis ALLEMAND
Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur **www.centrescientifique.mc**