

### III. *Euproctus platycephalus* (Euprocte de Sardaigne)

#### A. *Biologie et données*

##### 1. Taxonomie

Ordre : **URODELA** (Duméril, 1806)

Famille : **SALAMANDRIDAE** (Goldfuss, 1820)

Genre : *Euproctus* (Gené, 1838)

Espèce : *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829)

Nom vernaculaire : Euprocte de Sardaigne

##### 2. Morphologie

###### a) *Dimensions*

Les adultes peuvent mesurer jusqu'à 14 cm, mais présentent habituellement une taille de 10 à 12 cm. Les mâles sont plus grands et plus lourds que les femelles (Bovero *et al.*, 2003). Les adultes pèsent entre 3 et 8,5 g.

###### b) *Coloration*

La coloration est variable selon les individus et leur âge. La coloration des parties supérieures est olivâtre, brun clair à brun foncé, avec des taches et marbrures jaunes ou vertes et une ligne vertébrale rougeâtre à orange chez le jeune. La couleur est parfois uniformément brun olivâtre sans marbrures et cette teinte a tendance à s'assombrir avec l'âge, surtout chez les mâles. Les parties ventrales sont blanchâtres avec une zone médiane jaune parsemée de taches noires, notamment chez le mâle, plus disséminées chez la femelle. Avec l'âge, les taches noires ont tendance à s'élargir, certains individus très vieux peuvent même avoir le ventre complètement noir.

Les larves de deux semaines d'âge sont grises avec les yeux noirs et des branchies de couleur rosacée. (French Urodela Group, 2005a).

###### c) *Description*

La tête est très déprimée avec un large museau. Les mâles ont une tête proportionnellement plus grande et plus large comparée à celle des femelles (Bovero *et al.*, 2003). La mâchoire supérieure est plus grande que la mâchoire inférieure. La peau est lisse avec de fins tubercules, parfois blanchâtres, présents sur la face dorsale et les flancs. La queue, de section transversale ovale à la base, est comprimée latéralement avec de petites crêtes dorsale et ventrale (Fig. 13 et 14).

*E. platycephalus* présente un dimorphisme sexuel. Les femelles sont plus fusiformes avec une queue plus fine et plus longue que celle des mâles. Les mâles possèdent des pattes postérieures plus longues et plus larges que les femelles. Ils présentent des ergots en forme d'éperons bien développés et bien visibles sur la partie inférieure de ces pattes, juste au-dessus du pied (French Urodela Group, 2005a). Ces ergots apparaissent vers 12 à 14 mois et restent présents toute la vie.

Figure 13a : Mâle vue de profil (Crédit : French Urodela Group, 2005)



Figure 13b : Mâle vue ventrale (Crédit : French Urodela Group, 2005)



Figure 14a : Femelle vue de profil (Crédit : French Urodela Group, 2005)



Figure 14b : Femelle vue ventrale (Crédit : French Urodela Group, 2005)



Le cloaque de la femelle s'ouvre distalement et présente une forme conique (Fig. 16). Celui du mâle est en forme de crochet et s'ouvre dorsalement (Fig. 15). Le mâle possède un large pseudo-pénis qui s'évagine lors de l'accouplement (Bovero *et al.*, 2003).

Figure 15 :  
Cloaque du mâle en forme de crochet  
(Crédit : French Urodela Group, 2005)



Figure 16 :  
Cloaque conique de la femelle  
(Crédit : French Urodela Group, 2005)



Vers 3 à 4 mois, la tête devient manifestement plate et la mâchoire supérieure plus avancée. Les ergots du mâle sont alors visibles et la queue s'épaissit à la base. Les branchies sont présentes durant tout le stade larvaire. Elles régressent peu de temps avant la métamorphose et peuvent disparaître. Cependant, les jeunes adultes ont une forte affinité pour la néoténie partielle et ce phénomène s'observe couramment (French Urodela Group, 2005a).

### 3. Longévité

La longévité d'*E. platycephalus* est difficile à évaluer dans le milieu naturel à cause d'un manque de recherche à ce sujet. L'âge maximal moyen observé dans la nature se situe entre 6,4 et 8,5 ans (Bovero *et al.*, 2003 ; Angelini *et al.*, 2008) ; cependant, une longévité de 17 ans a été observée dans la nature (Bovero *et al.*, 2003) pour les mâles, et de 9 ans pour les femelles. La longévité maximale enregistrée en captivité est de 9 ans (French Urodela Group, 2005a), mais ils y vivent habituellement jusqu'à 5 à 7 ans, et, jusqu'à présent, sont capables de se reproduire durant 3 à 4 ans seulement.

### 4. Géographie, écologie et conservation

#### a) Répartition

*E. platycephalus* est endémique à la Sardaigne en Italie (Fig. 17), et survit au sein de trois régions isolées de l'île : la région de Limbara au nord-est, la région de Sette Fratelli au sud-est et le massif du Gennargentu au centre. Ces trois régions ont une altitude variant de 50 à 1800 m ; cependant, les Euproctes sont plus abondant entre 500 et 600 m d'altitude (French Urodela Group, 2005a). A quelques exceptions près, il n'y a pas de traces de cette espèce sur le côté ouest de l'île (IUCN, 2008).

Figure 17 : Répartition d'*E. platycephalus*. (Carte adaptée de IUCN, 2008).



■ - Aire de répartition d'*E. platycephalus*.

### **b) Habitat**

Durant la phase aquatique *E. platycephalus* vit dans les cours d'eau, mares et petits lacs présents dans les régions montagneuses de Sardaigne (Arnold et Ovenden, 2002). En phase terrestre, ils peuvent se trouver parmi les racines, sous les pierres et les morceaux de bois qui sont parfois près de son habitat aquatique (Arnold et Ovenden, 2002). Bien que supportant des températures d'eau de 12 à 26°C, des études ont montré que l'Euprocte de Sardaigne se trouve plus facilement dans les zones avec une température d'eau basse, allant de 12 à 16°C, une relative absence de poissons et peu d'algues (Lecis et Norris, 2004b). Cependant, des études récentes confirment qu'*E. platycephalus* peut se trouver dans des zones avec des algues et des berges sur lesquelles poussent des arbres.

*E. platycephalus* montre une préférence pour les portions de rivières et de cours d'eau relativement calmes (Arnold et Ovenden, 2002). La présence des Euproctes dans un cours d'eau est synonyme de bonne qualité d'eau et d'une bonne oxygénation de ce dernier (French Urodela Group, 2005a). On peut aussi le trouver dans des cours d'eau souterrains.

### **c) Population**

Bien que généralement rare, cette espèce peut être commune dans les lieux où l'habitat lui convient. L'une des plus grandes populations d'Euproctes de Sardaigne se trouvent au Gola di Goroppu dans le massif du Gennargentu. Le nombre de sous-populations est lui en déclin. Entre 1999 et 2001, cette espèce a été trouvée sur 14 sites alors qu'elle était présente sur 30

sites en 1991, et même cette année là, elle était déjà absente sur 9 sites où sa présence avait été relevée auparavant (IUCN, 2008).

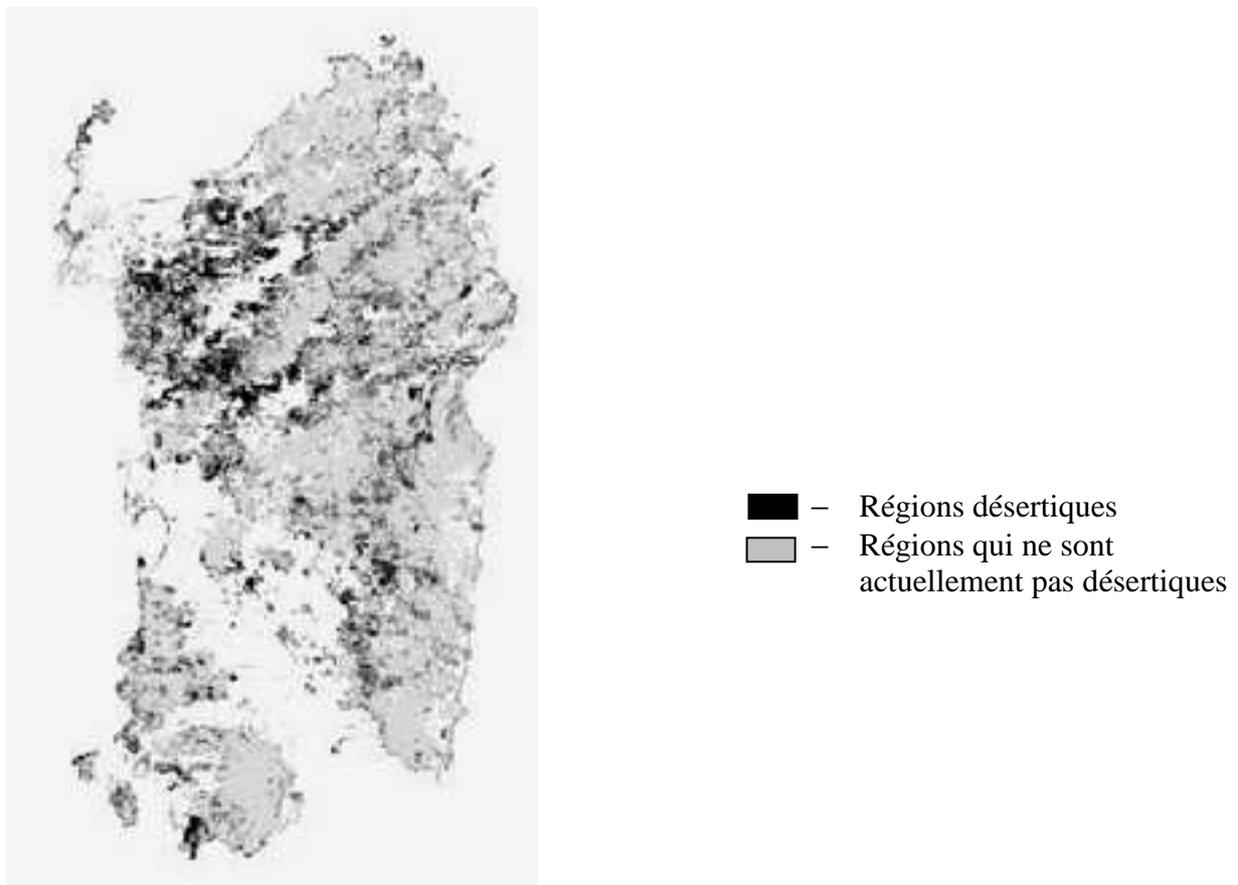
Des études récentes sur la répartition de cette espèce débutées en 2004 et toujours en cours montrent qu'elle est actuellement présente sur plus de 35 sites situés dans les lieux précédemment cités et est peut être présente sur d'autres sites. Cependant, les observations d'amateurs montrent que l'espèce est de plus en plus difficilement trouvée sur les sites où elle abondait auparavant.

Dans une population bien étudiée, le *sex ratio* est en faveur des mâles (Lecis et Norris, 2004a).

#### *d) Statut*

L'Euprocte de Sardaigne est placé dans la catégorie "en danger" par le "Global Amphibian Assessment" car il occupe une aire de moins de 500 km<sup>2</sup>. De plus sa répartition est complètement fragmentée et il y a un déclin continu de l'étendue et de la qualité des habitats qu'il occupe ainsi que du nombre de sous-populations (IUCN, 2008). Le nombre d'individus a diminué lui aussi de manière considérable ces dernières années. Autrefois, la Sardaigne possédait une vaste étendue forestière qui entretenait un excellent écosystème résultant de fréquentes précipitations. L'île était recouverte d'une végétation offrant un milieu de vie parfait pour les Euproctes qui occupaient une grande partie de la surface de la Sardaigne, et plus particulièrement sur le côté est. Plus récemment, l'influence de l'activité humaine par le biais des feux de forêts, la déforestation pour permettre le développement du réseau autoroutier et faciliter ainsi l'accès aux sites touristiques (inaccessibles auparavant) et le développement de l'agriculture ont entraîné une désertification de zones qui étaient humides autrefois (Fig. 18).

Figure 18 : Désertification en Sardaigne (carte adaptée de Costantini *et al.*, 2005)



Progressivement, comme le sol est devenu de moins en moins capable de supporter une quelconque végétation, la température a augmenté, les précipitations se sont raréfiées et les cours d'eau et les lacs se sont taris, entraînant une disparition locale d'*E. platycephalus*. Les trois populations restantes sont vraisemblablement isolées sans flux génétiques entre elles, créant ainsi trois groupes différents. Le réchauffement global a aussi provoqué une augmentation de la température de l'eau (French Urodela Group, 2005c). Dans le massif du Gennargentu, le tourisme et l'élevage jouent un rôle important dans l'assèchement des cours d'eau parcourant la montagne. Le bétail tel que les chèvres se retrouve dans ces zones, entraînant une pollution par les fèces des cours d'eau restants et une érosion du sol. A basse altitude, la pollution par les produits utilisés dans l'agriculture tels que les pesticides et les engrais est un problème encore plus préoccupant (French Urodela Group, 2005c). L'utilisation dans les années 50 du DichloroDiphénylTrichloroethane (DDT) comme insecticide pour lutter contre la malaria a aussi contribué à la raréfaction des Euproctes (Boehme *et al.*, 1999). Par ailleurs, *E. platycephalus* a évolué au contact des populations naturelles de truites (*Salmo trutta macrostigma*) et avait atteint un équilibre écologique avec ces dernières. Les introductions massives d'espèces exotiques (*Salmo t. trutta* et *Oncorhynchus mykiss*) conduites en Sardaigne durant le XX<sup>ème</sup> siècle ont perturbé l'écosystème préexistant (Lecis et Norris, 2004b). Ces poissons se nourrissent des œufs et larves d'Euproctes et entrent en compétition avec les adultes pour la nourriture (Lecis et Norris, 2004b). Ces facteurs ont en partie contribué au déclin de l'espèce sur l'île.

Des études ont montré qu'un champignon, le chytride (*Batrachochytrium dendrobatidis*), est en train de toucher les populations de Sardaigne. Des individus adultes de la région de Sette Fratelli ont développé les symptômes de la maladie et des tests en ont confirmé la présence (Bovero *et al.*, 2008). Les trois aires d'occupation de l'espèce sont considérées comme des réserves de biodiversité (IUCN, 2008) car elles sont particulièrement importantes pour la conservation naturelle européenne.

L'espèce est listée en Appendice II/Annexe II de la convention de Berne et en Annexe IV de la directive européenne concernant les habitats naturels. Elle est aussi protégée par une législation locale (loi régionale n. 23/1998 art. 5, c. 3). Le Gola di Gorroppuu est désigné comme un site d'importance communautaire suivant la directive sur les habitats (IUCN, 2008). Le mont Limbara en Limbarda et la région de Sette Fratelli sont des parcs régionaux à présent, et le Gennargentu est en phase d'être reconnu comme un parc national. Des programmes pour éliminer les truites exotiques de Sardaigne seraient une aide précieuse pour permettre aux populations de croître à nouveau (IUCN, 2008).

Un programme de reproduction en captivité de l'Euprocte de Sardaigne est en cours pour assurer la pérennité de l'espèce au moins en captivité. Cependant, ce programme n'a pas encore permis l'obtention d'une progéniture capable de se reproduire à son tour.

## **5. Alimentation et comportement alimentaire**

### ***a) Alimentation***

La seule étude réalisée sur le régime alimentaire d'*E. platycephalus* dans son milieu naturel (Angelini *et al.*, 2008) montre que l'espèce est carnivore et se nourrit de petits invertébrés. Les mâles semblent chasser une plus grande variété de proies que les femelles, ceci est dû au dimorphisme sexuel présent au sein de l'espèce. En effet, les individus plus grands ont tendance à chasser de plus grandes proies en plus de leur régime classique (Wells,

2007). Le régime alimentaire est variable selon les saisons, en accord avec le niveau d'activité des individus et leur besoin nutritionnel.

Les larves se nourrissent de larves de diptères, d'éphémères et de plécoptères (moustiques, *Glycera sp.*, *Tubifex tubifex*), de petits crustacés aquatiques et de larves d'amphibiens à peine écloses (*Hyla sarda* et *Discoglossus sardus*). Elles peuvent parfois se nourrir d'œufs (Angelini *et al.*, 2008).

*E. platycephalus* est capable de chasser les têtards des autres espèces d'amphibiens comme *Discoglossus sardus*.

#### **b) Comportement alimentaire**

La vue est le sens le plus utilisé pour la détection des proies. Ce sont les mouvements des proies qui constituent le stimulus entraînant un besoin d'alimentation. L'olfaction est aussi utilisée de manière secondaire dans la recherche des proies et sert essentiellement dans les lieux de faible luminosité (Stebbins et Cohen, 1995). Les vibrations de l'eau détectées par la ligne latérale servent aussi pour localiser les proies. Une fois la proie repérée, la bouche s'ouvre très rapidement et la proie est aspirée à l'intérieur.

## **6. Reproduction**

#### **a) Stades de développement jusqu'à la maturité**

A l'éclosion, les larves font entre 4 et 5 mm de long, à 6 mois entre 20 et 30 mm, à 1 an entre 60 et 70 mm, et entre 80 et 90 mm à 2 ans. La métamorphose a lieu vers 7 mois (French Urodela Group, 2005b) ; cependant, elle peut avoir lieu entre 14 et 15 mois dans certains cas.

#### **b) Maturité sexuelle**

*E. platycephalus* devient sub-adulte à l'âge de 17 à 18 mois. La maturité sexuelle est atteinte à 18 mois pour les mâles et les femelles. A partir de cet âge, les individus peuvent se reproduire.

#### **c) Saisonnalité des cycles**

L'accouplement peut avoir lieu durant toute l'année (French Urodela Group, 2005b), mais, dans le centre de la Sardaigne, il a été observé un pic de reproduction durant l'été. La forme conique du cloaque de la femelle permet la pénétration du spermatophore du mâle à l'intérieur du cloaque, permettant la reproduction dans des eaux courantes et offrant la possibilité à la femelle de stocker les spermatozoïdes et de les utiliser ultérieurement lors des pontes.

#### **d) Taille de la ponte**

Le nombre d'œufs pondus est variable, entre 50 et 230 œufs par ponte (Boehme *et al.*, 1999). Les œufs sensu stricto font 3 mm de diamètre ; ils atteignent, avec leur enveloppe gélatineuse, 4 à 5 mm de diamètre (Boehme *et al.*, 1999).

#### **e) Dépôt des œufs**

Les œufs sont pondus sur une période de 3 à 5,5 mois (IUCN, 2008). Les sites de ponte sont généralement balayés par un courant faiblement oxygéné dont on pense qu'il empêche l'apparition de mycoses.

## 7. Comportement

### a) *Activité*

*E. platycephalus* est un animal diurne (Andreone et Luiselli, 2000) et est sûrement le membre le plus aquatique du genre. Il peut être trouvé dans l'eau durant toute l'année. Habituellement, les Euproctes sardes hibernent et estivent sur terre, ils restent apparemment à proximité des cours d'eau durant les mois d'automne, de septembre à novembre (Boehme *et al.*, 1999).

### b) *Déplacement*

*E. platycephalus* marche sur le fond ou nage en pleine eau. Sur terre, il peut marcher ou courir (O'Reilly *et al.*, 2000).

### c) *Comportement sexuel*

L'accouplement a généralement lieu après l'hibernation, aux mois d'avril-mai, ou après l'estivation, en automne. Il a lieu dans l'eau. Les femelles produisent des phéromones lors de la saison de reproduction. Les mâles recherchent de manière active les femelles. Si une femelle rencontre un mâle, ce dernier la saisit par ses mâchoires au niveau du tronc. C'est un moyen de permettre aux partenaires de rester ensemble dans l'eau courante durant l'accouplement. Les femelles non réceptives se débattent et mordent jusqu'à ce qu'elles se libèrent (Salthe, 1967). Si la femelle est consentante, le mâle recherche alors un lieu convenable en traînant la femelle, qui reste immobile, toujours prise dans sa bouche. Cette étape de recherche peut durer plusieurs heures. Puis, une fois le lieu trouvé, le mâle se contorsionne de manière à ce que sa queue se retrouve autour de la base de la queue de la femelle, et son cloaque en forme de crochet au niveau du cloaque de la femelle. Le mâle heurte alors le cloaque de la femelle à l'aide de ses pattes postérieures (Salthe, 1967) durant un certain temps avant d'y transférer son spermatophore. Ce transfert peut se faire directement ou à l'aide de l'ergot situé sur les pattes postérieures du mâle (Boehme *et al.*, 1999). La femelle reste totalement immobile et passive entre les mâchoires du mâle durant tout l'accouplement (Salthe, 1967).

Les femelles ont tendance à sélectionner les mâles les plus grands comme partenaires. Dans une espèce où la force est importante lors de l'accouplement, une sélection sur les mâles plus grands est forte (Bovero *et al.*, 2003).

## ***B. Elevage en captivité***

### **1. Terrarium**

#### a) *Substrat*

Il est constitué de gravier plat sur le fond et comporte au centre un amas de galets sur un niveau seulement, les plantes comme *Elodea densa* ou *E. canadensis* sont présentes entre les galets, elles servent de support de ponte. D'autres plantes telles que *Vesicularium dubyana* peuvent être mises dans le terrarium pour améliorer l'oxygénation de l'eau, fournir des cachettes et être aussi utilisées comme support pour les œufs. Une partie terrestre n'est pas nécessaire car l'Euprocte sarde peut rester aquatique toute l'année en captivité.

#### b) *Accessoires et entretien*

L'entretien diffère selon que l'on s'occupe des adultes ou des têtards. Pour les adultes, une pompe interne à fort débit, à démontage et nettoyage rapide est nécessaire. En fonction de sa taille, la pompe doit être nettoyée régulièrement pour maintenir une bonne filtration et un débit optimal. Sans cela, un dépôt bactérien se forme dans le filtre pouvant entraîner

l'apparition de maladies dues à la mauvaise qualité de l'eau comme les mycoses cutanées touchant l'extrémité de la queue. *E. platycephalus* est particulièrement sensible à ce type d'affection. Un renouvellement à intervalles réguliers de 20 à 30% de l'eau doit être effectué. Un renouvellement plus important peut stimuler l'accouplement et la ponte puisque un débit plus important correspond à la saison des pluies dans son milieu naturel. La température de l'eau doit être comprise entre 10 et 15 °C durant l'hiver, de décembre à février, de 15 à 20 °C durant le printemps, d'avril à juin, avec un pic de température à 24 °C durant l'été, de juillet à septembre. L'hibernation à une basse température est la clef pour une saison de reproduction optimale l'année suivante. Il faut éviter de maintenir les individus prélevés dans la région de Sette Fratelli à des températures inférieures à 10 °C.

Un nettoyage devra être réalisé deux à trois fois par semaine (surtout après les jours d'alimentation) en utilisant une épuisette pour éliminer les déchets. Un bulleur peut être utilisé dans le terrarium pour maintenir l'eau à un bon niveau d'oxygénation. Pour les œufs d'*E. platycephalus*, un grand terrarium plat doit être utilisé. La profondeur de l'eau doit être aux alentours de 3 à 4 cm, renouvelée au moins une à deux fois par semaine et maintenue entre 18 et 20 °C. Jusqu'à l'éclosion, une pompe à membrane à faible débit d'air peut être placée dans le terrarium, mais ce n'est pas absolument nécessaire (French Urodela group, 2005b).

Les têtards ont besoin d'une eau peu profonde (3,5 cm de profondeur environ) avec de petits graviers comme substrat.

### *c) Ambiance*

Les terrariums ne doivent pas être exposés directement au soleil car ils peuvent surchauffer. Une bonne luminosité avec un peu d'exposition directe aux rayons solaires durant l'après-midi stimule la ponte. Il faut utiliser une photopériode naturelle de manière à ce que les animaux aient une luminosité correspondant à leur environnement naturel : 9-10 h de jour à mi-hiver et 14-15 h à mi-été. Les terrariums contenant les œufs doivent être placés dans un lieu sombre pour empêcher la pousse des algues (French Urodela group, 2005b).

### *d) Dimensions*

Un terrarium de 30 cm sur 60 cm correspond à la taille minimum pour garder trois adultes. Pour les têtards, un terrarium de 40 cm sur 25 cm peut accueillir un maximum de 5 individus de la même taille (French Urodela group, 2005b).

## **2. Alimentation**

### *a) Régime alimentaire*

La variété des aliments est fondamentale pour un maintien et une reproduction optimaux. Le régime diffère entre les adultes et les jeunes. Les larves juste écloses peuvent être alimentées avec de petites *Daphnia pulex* sur lesquelles on aura pris soin de préalablement retirer tous les individus du genre *Cyclops*, car ces petits crustacés s'attaquent aux larves, ou de petits *Tubifex tubifex* coupés en morceaux. On peut aussi utiliser des larves de moustique, leur utilisation permet de garder une meilleure oxygénation de l'eau qu'elles ne souillent pas. Les vers du genre *Chironomus* peuvent aussi être donnés avec modération aux larves fraîchement métamorphosées, de même que des vers de terre de 2 à 3 mm de diamètre coupés en morceaux de 10 mm de long.

Les individus adultes doivent être nourris à l'aide d'une grande variété de nourriture tels que *Chironomus plumosus* et de petits vers de terre de 6 cm de long. Les larves des genres *Trichopterides* et *Plecopterides* sont aussi acceptées par les adultes (French Urodela Group, 2005b).

#### ***b) Nourrissage***

Il doit avoir lieu durant la journée. La nourriture doit être lancée dans l'aquarium à proximité des individus.

#### ***c) Eau***

Un changement régulier de 20 à 30% de l'eau doit être effectué pour maintenir une bonne qualité d'eau. Un renouvellement plus important peut altérer de manière dramatique les paramètres de l'eau et s'avérer très stressant pour les animaux.

### **3. Structure sociale**

#### ***a) Structure de base***

En captivité, un *sex ratio* de 1 mâle pour 2 femelles doit être maintenu car les accouplements répétés peuvent causer du stress chez ces dernières et éventuellement entraîner leur mort. Les larves doivent être regroupées selon leur taille. Chaque aquarium doit contenir trois individus faisant approximativement la même taille. Les aquariums réservés aux œufs ne doivent pas en contenir plus de 6 à 8.

Les individus provenant du même site doivent être maintenus ensemble (French Urodela Group, 2005b), car les individus provenant de sites différents ont évolué de différentes manières et peuvent exposer les autres à des maladies qu'ils n'ont jamais rencontrées auparavant. Cela peut avoir un impact négatif pour de possibles réintroductions futures.

#### ***b) Changement de la structure du groupe***

La structure des groupes de larves doit être changée selon leur taille. Seuls, les individus de la même taille doivent être maintenus ensemble.

#### ***c) Regroupement avec d'autres espèces***

Cela doit être évité car *E. platycephalus* est une espèce prédatrice. Il y a aussi le risque de propager des maladies entre les espèces ce qui peut avoir un impact négatif sur les deux espèces.

### **4. Elevage**

#### ***a) Accouplement***

Il se produit dans l'eau et peut durer plusieurs heures. De nombreuses cachettes doivent être mises à disposition pour que les femelles puissent échapper aux accouplements répétés avec les mâles. Quand la femelle s'approche du mâle avant l'accouplement, la queue de celui-ci ondule doucement avant d'enserrer le corps de la femelle au niveau du bassin de manière à l'immobiliser. Le mâle place ensuite son cloaque contre celui ouvert de la femelle avant de transférer un spermatophore, parfois avec l'aide de ses pattes arrière. La femelle réalise un demi-tour tout en mordant le mâle pour lui faire lâcher prise. Une fois en amplexus (posture d'accouplement ; Fig. 19), le mâle relâche sa prise, sans se séparer de la femelle, quand celle-ci n'offre pas de résistance (French Urodela Group, 2005b).

Figure 19 : Couple en amplexus (Crédit : French Urodela Group, 2005)



**b) Gestation, ponte des œufs et incubation**

Les femelles pondent leurs œufs sur une période de 3 à 5,5 mois (Boehme *et al.*, 1999). Elles déposent et attachent leurs œufs sur la face inférieure de pierres et à la base de plantes, logées au sein de brindilles et de cailloux (Arnold et Ovenden, 2002 ; Alcher, 1975, 1980 et 1981) en étirant leur cloaque conique en un tube. Les femelles peuvent aussi pondre sur des balais de ponte en laine. Les œufs sont très adhérents sur les plantes. Les œufs sont translucides et l'embryon blanchâtre est visible à l'intérieur (French Urodela Group, 2005b).

**c) Eclosion**

Les larves éclosent 4 à 5 semaines après la ponte, en fonction de la température. Le développement embryonnaire prend environ 37,5 jours à une température de 15 °C et seulement 12,5 jours à 24,5 °C (Boehme *et al.*, 1999). La température optimale pour le développement se situe entre 17 et 20 °C. Seuls 50% des œufs sont viables en captivité. Les 50% restant ne survivent pas car ils ne sont pas fertilisés ou moisissent (French Urodela Group, 2005b). De tels œufs doivent être enlevés pour empêcher la propagation de la moisissure sur les œufs en développement.

La larve qui éclot fait entre 10 et 13 mm de long et se distingue par ses yeux noirs et l'absence d'équilibrateur sur le corps (French Urodela Group, 2005b).

**d) Développement larvaire et soins aux jeunes**

Le développement larvaire est température dépendant. A 15 °C, le développement prend de 376 à 453 jours, et de 184 à 260 jours à 20 °C (Boehme *et al.*, 1999). A ce stade, les larves sont très sensibles à la pollution. Il n'est pas nécessaire de nourrir les larves durant les 10 premiers jours après l'éclosion, elles se nourrissent elles-mêmes grâce à leur vitellus. L'eau doit être bien oxygénée et renouvelée fréquemment car les larves sont sensibles aux mycoses. Les larves commencent à manger les proies présentées après 10 à 15 jours (French Urodela Group, 2005b).

## **5. Manipulation**

**a) Identification et sexage**

Photographier les individus peut être utilisé comme méthode d'identification (Ferner, 2007). Les photographies de la zone ventrale de chaque individu permettent de les différencier

entre eux grâce aux variations des tâches noires présentes chez le mâle et la femelle. Les photographies doivent être nettes, sans ombre avec un bon rendu des couleurs.

### ***b) Manipulation générale***

Cette espèce doit être manipulée avec précaution. Des gants sans talc doivent être utilisés pour la manipulation (le talc peut irriter la peau des individus) pour protéger la peau des abrasions, limiter la contamination entre espèces et la propagation de maladies, protéger le manipulateur. Les gants réduisent aussi la transmission de chaleur du manipulateur vers l'animal. Cette propriété limite le stress thermique induit par ce transfert, il est donc aussi important de manipuler les animaux de manière rapide et efficace. Tout contact avec la queue doit être évité autant que possible car elle se casse facilement, cela influe sur la croissance de l'animal et ses capacités de reproduction car cette perte le prive d'une réserve de graisse (Derickson, 1976 ; Bellairs et Bryant, 1985).

Lorsque la manipulation a lieu hors de l'eau, 5 à 10 mL d'eau doivent être appliqués sur l'animal afin d'empêcher sa déshydratation (Heyer *et al.*, 1994).

Pour déplacer les œufs de leur terrarium initial afin de les séparer des adultes, le support sur lequel ils ont été déposés doit être utilisé.

Lors de l'identification individuelle sur les larves ou les adultes néoténiques, il est fondamental d'éviter les contacts avec les branchies car celles-ci sont fragiles.

Si l'on veut mesurer la longueur de l'animal, il ne faut pas l'étirer car la colonne vertébrale est assez flexible et ce mouvement risque d'être douloureux pour l'animal (Heyer *et al.*, 1994).

### ***c) Contention***

Le besoin de contention est rare. S'il est nécessaire de restreindre les mouvements de l'animal, une main posée à plat appliquant une légère pression est le meilleur moyen. Une solution alcoolique à 30%, ajoutée à l'eau dans laquelle baigne l'animal, constitue un bon anesthésique en cas de chirurgie. L'individu est considéré comme anesthésié une fois qu'il est complètement flaccide, ou qu'il ne réagit pas lorsqu'on le pousse avec une sonde. Il est préférable de laisser l'animal à la diète 4 h avant l'anesthésie afin d'éviter tout reflux.

D'autres anesthésiques peuvent être utilisés, tels que le MS 222 à la posologie d'1 g/L d'eau de bain, l'induction prend de 5 à 30 min (il faut sortir l'animal après l'induction pour éviter tout risque de noyade) et on obtient une durée d'anesthésie de 10 min environ (Chai *et al.*, 2008). On peut aussi utiliser une solution de Methanesulfonate de Tricaine variant de 0,03% à 0,05%. Il faut faire attention à ce que le bain contenant l'anesthésique soit à un pH de 7,0 afin d'éviter de léser la peau de l'animal (Heyer *et al.*, 1994). L'isoflurane, anesthésique phare chez les mammifères et les oiseaux, peut aussi s'utiliser soit en amenant le tuyau dans une cuve d'eau, soit à l'aide d'un masque, l'animal étant alors placé dans un récipient contenant un fond d'eau. L'induction prend quelques minutes et le réveil intervient entre 5 et 10 min après l'arrêt de l'isoflurane.

### ***d) Transport***

Il doit s'effectuer dans le noir, les sacs en plastique constituant des containers de transport idéaux. Les boîtes en plastique ou en verre sont à proscrire car l'animal peut se frotter contre les bords et provoquer ainsi des lésions cutanées. Il faut laisser la possibilité à l'animal de se cacher, il est donc conseillé de laisser de l'eau avec des plantes de son habitat naturel (Indiviglio, 1997). Le container de transport doit être placé dans un refroidisseur en polystyrène afin de ne pas exposer l'animal à des changements brutaux de température (CCAC, 2003). Pour jouer sur la température du container on peut ajouter de l'eau tiède ou utiliser des

plaques réfrigérantes, en dosant correctement l'effet afin de ne pas inverser le problème. Le container ne doit pas être exposé directement aux rayons du soleil, et il vaut mieux le placer dans une boîte rigide. Pour limiter les déplacements au sein de cette boîte rigide, il est conseillé de placer des journaux ou toute autre matière permettant de maintenir le container avec l'animal en place.

#### e) *Précautions*

Comme avec tous les Amphibiens, il faut se protéger d'un contact cutané avec les toxines ou des salmonelles naturellement présentes sur leur peau en portant des gants médicaux.

## 6. Maladies

Cette espèce est très sensible aux moisissures et aux mycoses s'attaquant aux œufs et aux larves. Pour empêcher ce type d'infection, il faut une eau de bonne qualité et une bonne oxygénation de l'aquarium. Les individus adultes sont très sensibles à une mycose due à *Saprolegnia sp.*, qui entraîne une affection de l'extrémité de la queue. Une solution de bleu de méthylène dilué à 3% peut être utilisée en guise de traitement (French Urodela Group, 2005b). Il faut tremper la queue de l'individu dans la solution pendant une heure environ. Un nettoyage régulier et une bonne filtration de l'aquarium permettent d'éviter l'apparition de cette affection.

Une affection caractérisée par l'abrasion et le retrait de la peau au niveau de la mâchoire se rencontre aussi. Les individus peuvent en mourir par anorexie due à la douleur. Des recherches plus poussées sont encore nécessaires pour déterminer l'étiologie et un traitement correct.

Ces animaux sont aussi sujets à l'accumulation d'eau dans la cavité abdominale, une simple ponction à l'aide d'une aiguille permet de régler le problème (French Urodela Group, 2005b). Un diagnostic précis est rarement possible car les animaux présentent trop souvent des symptômes frustrés. Une observation quotidienne est la meilleure façon de détecter des variations de l'état des animaux. En guise de prévention, il est aussi possible de vermifuger les animaux afin d'éviter le développement de parasites. On peut utiliser le fenbendazole à la posologie de 100 mg/kg par voie orale à administrer deux fois à 15 jours d'intervalle. L'ivermectine à la posologie de 2 mg/kg par voie percutanée en application sur le thorax est une autre solution.

[MCours.com](https://www.mcourses.com)