

Systèmes de reproduction



BIO3576 - Université d'Ottawa
Prof. Gabriel Blouin-Demers



Systèmes de reproduction

- Définition
 - Nombre moyen (et variance) dans le nombre de partenaires
 - Comment les partenaires sont obtenus
 - La durée de l'accouplement
 - Les soins parentaux prodigués par chaque sexe

Classification des systèmes

- Monogamie
 - Association prolongée et relation d'accouplement essentiellement exclusive entre un mâle et une femelle
 - Quelques cichlides, quelques mammifères (Canidés, 20% des primates), la plupart des oiseaux (90%)



Classification des systèmes

- Polygamie = Plus d'un partenaire
 - Polyandrie = Association prolongée et relation d'accouplement essentiellement exclusive entre une femelle et deux mâles (ou plus) simultanément
 - Polygynie = Association prolongée et relation d'accouplement essentiellement exclusive entre un mâle et deux femelles (ou plus) simultanément



Polygamie

- Polygamie par défense des partenaires eux-mêmes
 - Ex: cerf élaphe
- Polygamie par défense des ressources essentielles aux partenaires
 - Ex: carouge à épaulettes
- Simultanée ou séquentielle



Classification des systèmes

- Promiscuité
 - Polygynandrie = Aucune association entre les sexes et accouplements multiples chez au moins l'un des deux sexes
 - Ex: épinoches, gazelles



Diversité des systèmes de reproduction

- Les systèmes d'accouplement (contextes social dans lequel se produit la copulation) peuvent être très variables
- Deux facteurs explicatifs:
 - Phylogénétique = historique évolutive, contraintes physiologiques, soins parentaux
 - Écologie = paramètres de population, distribution des ressources, prédateurs, etc.

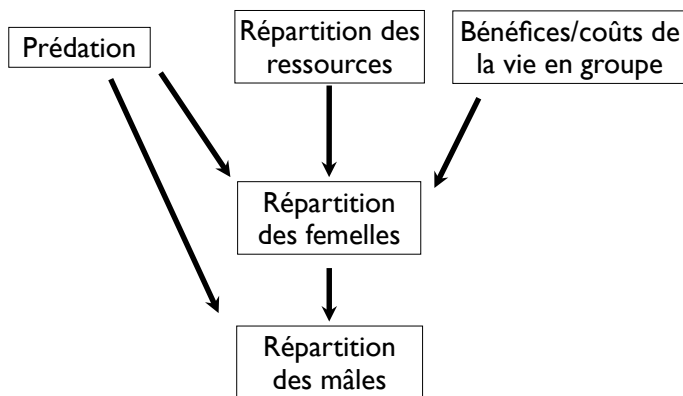
Prunella modularis

- Polygynie
- Polyandrie
- Monogamie
- Couple homosexuel femelle



Davies & Lundberg 1984 J An Ecol 53:895-912

Diversité



Pas de soins par les mâles

- Succès reproducteur limité par:
 - Femelles: ressources
 - Mâles: accès aux femelles
- Les femelles ajustent leur répartition en fonction des ressources
 - Prédation
 - Coûts et bénéfices de la vie en groupe
- Les mâles ajustent leur répartition en fonction des femelles
 - Compétition pour les femelles eux-mêmes
 - Compétition pour les ressources essentielles aux femelles

Poisson à tête bleue

- Les mâles défendent des territoires où les femelles pondent
- Remplacement des mâles a peu d'effet sur les territoires
- Remplacement des femelles a un effet marqué sur les territoires
- Conclusion: les femelles choisissent des sites de ponte et les mâles compétitionnent pour défendre les sites que les femelles préfèrent



Warner 1987 An Behav 35 : 1470-1478, 1990 An Behav 39: 540-548

Répartition des ressources

- La diversité des systèmes provient de la diversité dans la répartition des ressources
 - Répartition spatiale en talle (agglomérée)
 - Répartition dans le temps des périodes de reproduction des femelles

Répartition des ressources

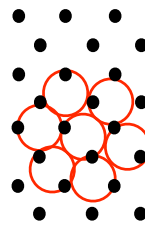


Crapaud

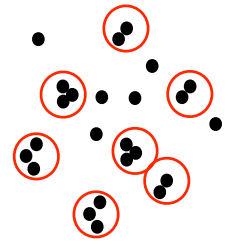


Ouaouaron

Répartition des ressources



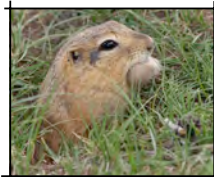
Répartition égale : potentiel de polygamie faible



Répartition en talles: potentiel de polygamie élevé

Mammifères I

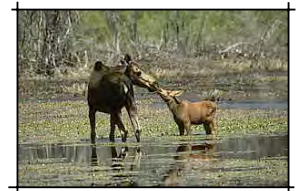
- Femelles sont solitaires chez 60% des espèces et les mâles défendent des territoires qui chevauchent ceux des femelles: défense des ressources
- Territoires des femelles petits = polygamie (ex: la plupart des rongeurs)
- Territoires des femelles plus grand = monogamie imposée (ex: canidés)



Clutton-Brock 1989 Proc Roy Soc Lond B 236: 339-372

Mammifères II

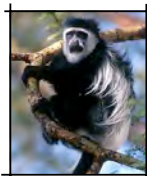
- Territoires des femelles très grands = promiscuité (ex: orignal)
- Les mâles parcourent d'immenses territoires et s'associent aux femelles temporairement



Clutton-Brock 1989 Proc Roy Soc Lond B 236: 339-372

Mammifères III

- Femelles en groupes sur de petits territoires = Polygamie par défense des ressources
- Mâles défendent des territoires contenant un groupe de femelles (ex: singe colobus noir et blanc)
- Quand les groupes contiennent de nombreuses femelles, il peut y avoir une coalition de mâles (ex: lions)



Clutton-Brock 1989 Proc Roy Soc Lond B 236: 339-372

Mammifères IV

- Femelles en groupe sur de grands territoires
- Mouvements prévisibles: défense par les mâles de petits territoires où les femelles passent = polygamie par défense des ressources
- La taille du territoire du mâle est influencée par l'intensité de la compétition

Clutton-Brock 1989 Proc Roy Soc Lond B 236: 339-372

Mammifères IV

- Ex: cerf d'eau (0.5 km²), puku (0.1 km²), kob de l'Uganda (15-30 m de diamètre)



Clutton-Brock 1989 Proc Roy Soc Lond B 236: 339-372

Mammifères V

- Femelles en groupe sur de grands territoires (suite...)
- Mouvements imprévisibles: les mâles suivent les femelles
 - Si les femelles sont en petits groupes, les mâles sont errants = promiscuité (ex: éléphants)
 - Si les femelles sont en grands groupes, les mâles défendent un harem de façon saisonnière (ex: cerf élaphe) ou pour toute leur vie (ex: bisons) = polygynie par défense des partenaires



Clutton-Brock 1989 Proc Roy Soc Lond B 236: 339-372

Mammifères: Conclusion

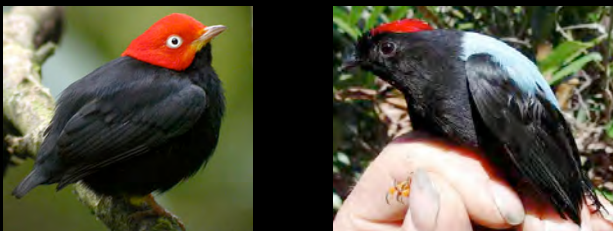
- Les facteurs sociaux et écologiques peuvent être utilisés pour prédire à quel point les mâles seront capables de monopoliser les opportunités de se reproduire avec les femelles
- La monogamie est causée par l'impossibilité de la polygynie

Clutton-Brock 1989 Proc Roy Soc Lond B 236: 339-372

Leks

- Les mâles ne contribuent aucun soins parentaux, ils insèment seulement
- Les mâles se rassemblent en arènes
- Les mâles défendent de minuscules territoires de parade dépourvus de ressources vitales
- Les femelles ont libre choix
- La plupart des copulations sont faites par une faible proportion des mâles

Leks chez les manakins



Leks chez les manakins



Leks chez les manakins



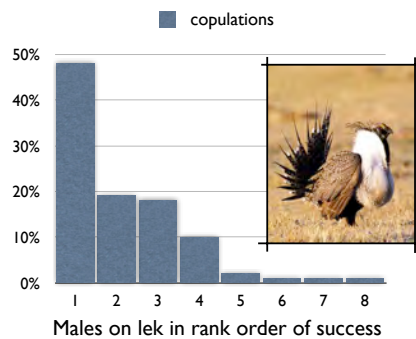
Leks



- Les mâles s'attroupent et chacun défend un minuscule territoire d'accouplement qui ne contient aucune ressource
- Ni une forme de défense du partenaire, ni une forme de défense des ressources essentielles au partenaire
- Les femelles sont très sélectives
- Succès reproducteur extrêmement biaisé: 10-20% des mâles obtiennent >50% des accouplements

Leks

Succès reproducteur des mâles biaisé



Wiley 1973 *An Behav Monogr* 6: 87-169
Gibson et al 1991 *Behav Ecol* 2: 165-180

Leks

- Rare
 - 7 espèces de mammifères (morse, chauve-souris marteau, 5 ongulés)
 - 35 espèces d'oiseau (incluant plusieurs perdrix et manakins)
 - Quelques grenouilles (grenouille tungara)
 - Quelques insectes (ex: mouches *Diopsis*)

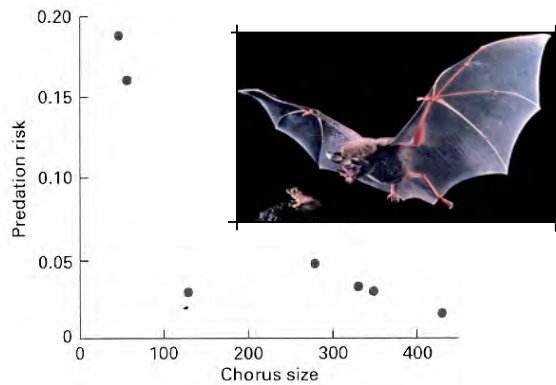
Pourquoi le lek?

- Peut se produire lorsque ni la défense des partenaires, ni la défense des ressources essentielles au partenaires sont économiquement viables
- Le choix des femelles peut se faire sur la base d'un accouplement sécuritaire ou de bénéfices génétiques
- Il n'y a probablement pas d'explication unique

Hypothèses pour le lek

1. Hypothèse du 'Hotspot' (ex: kob de l'Uganda)
2. Hypothèse du 'Hotshot' (ex: crapaud) ou pour maximiser le signal
3. Réduction de la prédation (ex: grenouille Tungara)
4. Parce que les femelles préfèrent certains sites ou les attroupements de mâles (ex: perdrix)

Grenouille Tungara



Ryan et al 1981 Behav Ecol Sociobiol 8: 273-278



Soins par le mâle

Soins par le mâle

- Lorsque les mâles donnent des soins, ils peuvent devenir une ressource qui influence la répartition des femelles
- Monogamie
 - 90% des oiseaux sont monogames
 - Les deux sexes sont requis pour le nourrissage des jeunes (ex: oiseaux marins, oiseaux de proie)

Soins par le mâle

- La monogamie est favorisée car le mâle et la femelle vont, en moyenne, laisser plus de descendants en contribuant tout deux aux soins parentaux
- L'aide du mâle augmente le succès reproducteur, mais elle n'est pas essentielle
 - Ex: l'enlèvement du mâle chez les bruants riverains diminue le succès à 66% de celui des couples, ceci est le cas chez plusieurs passeraux

Soins par le mâle

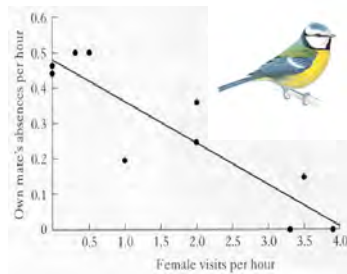
- La désertion profitera au mâle s'il peut obtenir $> x$ femelles quand sa désertion diminue la productivité par x
- La monogamie sociale prédomine chez les oiseaux, car les opportunités de polygynie sont limitées
 - Copulation extra-paire
 - Parasitisme intra-spécifique

Copulations extra-paire

- Les mâles utilisent une stratégie de reproduction mixte
- Parentage génétique = jusqu'à 50% de paternité extra-paire
- Les mâles peuvent augmenter leur succès par cette stratégie, mais au coût potentiel d'une incertitude quant à leur propre paternité
- Les femelles n'ont rien à gagner = résistent
- Les femelles obtiennent des gains génétiques ou matériels = participent

Copulations extra-paire

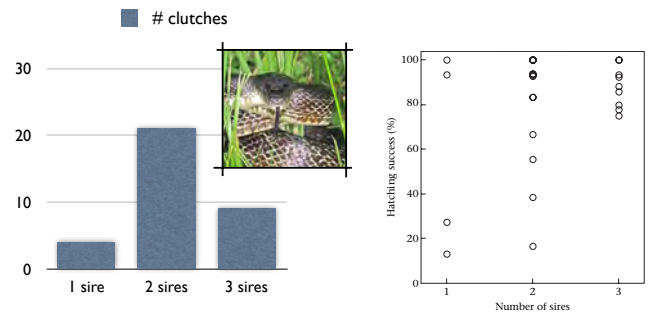
% des jeunes extra-paire	
'shag'	0,18
hirondelle noire	0,35
bruant indigo	0,35
<i>Parus</i>	0,18
carouge à épaulettes	0,28



Les mâles ne sont pas échangeistes, seulement les plus en demande ont des copulations extra-paire

Kempeaners et al 1997 Behav Ecol 8: 481-492

Copulations extra-paire

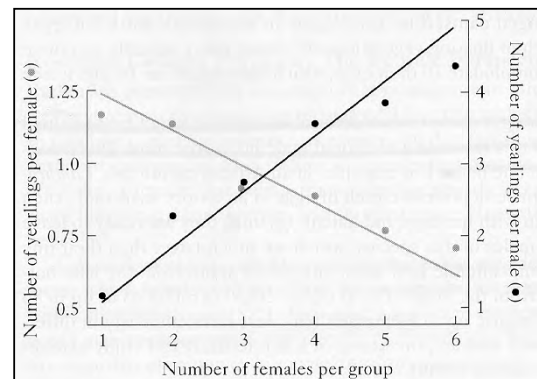


Bloin-Demers et al 2005 An Behav 69: 225-234

Polygynie

- Pourquoi?
- Lorsque le mâle peut défendre des ressources essentielles aux femelles
- Habituellement pas dans l'intérêt de la femelle
- Quand les mâles contribuent peu de soins, les femelles sont probablement indifférentes au système d'accouplement

Polygynie



Armitage 1986 Ecological aspects of social evolution

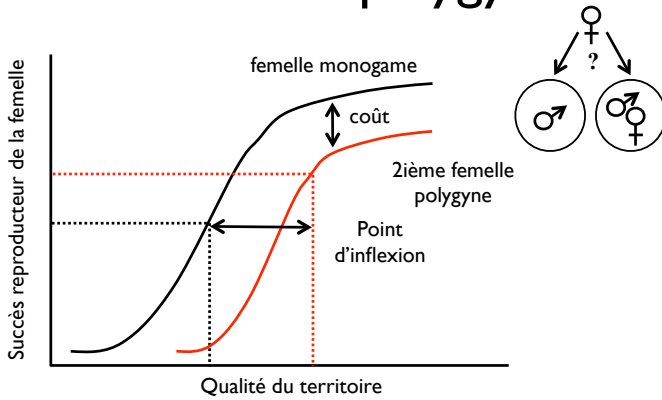
Modèle de la polygynie

- Les femelles peuvent choisir de partager leur partenaire si le coût du partage < bénéfice obtenu par le partenaire / territoire (ex: parulines, carouges)
- Le modèle présume que la première femelle ne souffre pas de la polygynie, ce qui n'est pas toujours le cas (ex: bruant anglais, 'dunnock')

Modèle de la polygynie

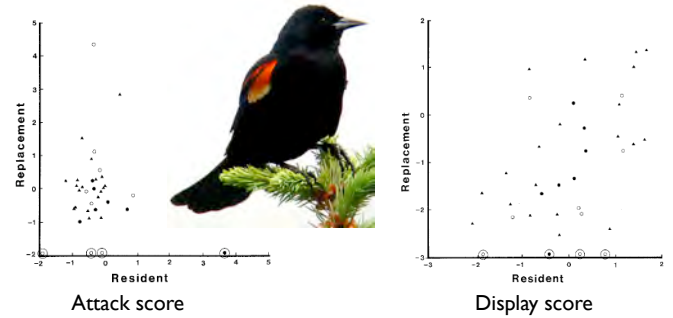
- Pourquoi la polygynie est elle possible si elle n'est pas dans l'intérêt de la femelle?
- Hypothèse des fils sexy (*Weatherhead & Robertson 1979 Am Nat 113: 201-208*)
- Hypothèse de la tromperie (*Alatalo et al 1981 Am Nat 117: 738-753*)
- Les mâles non-pairés sont difficiles à trouver (*Stenmark et al 1988 An Behav 36: 1646-1657, Dale et al 1990 Behav Ecol Sociobiol 27: 87-91*)
- Elle est mieux que la monogamie dans certaines situations

Modèle de la polygynie



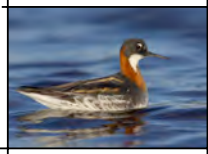
Orians 1969 Am Nat 103:589-603

Modèle de la polygynie Carouges à épaulettes



Eckert & Weatherhead 1987 An Behav 35: 1317-1323; Behav Ecol Sociobiol 20: 35-42; Behav Ecol Sociobiol 20: 43-52

Polyandrie



- Très rare
- Oiseaux des rivages: couvée fixe de 4 oeufs donc la limite est l'incubation
 - Quand les conditions sont bonnes, les femelles peuvent augmenter leur reproduction seulement en pondant plus de couvées, ce qui requière plus d'un partenaire
 - L'aptitude des femelles est probablement limitée par leur accès aux mâles et non par la production de gamètes
 - Met la table pour un renversement de la sélection sexuelle = soins monoparentaux par le mâle, compétition entre femelles, polyandrie

Plasticité phénotypique

- Les individus peuvent varier dans leur réponse
- Ex: paire femelle-femelle chez les goélands
- Ex: bruant anglais ('dunnock')



Monogamie entre saisons

- Fidélité au partenaire
- Fidélité au site suite au succès apparu avant
- Divorce
 - Hypothèse de la compatibilité
 - Hypothèse de la meilleure option

Coulson 1966 J An Ecol 35: 269-279

Cézilly et al 2000 An Behav 59: 1143-1152

Divorce



Figure 1. Female initiated divorce for experimentally widowed males. The mates of seven high ranked (dark hatched) and six low ranked (light hatched) males were removed from breeding territories and the males monitored twice daily for 48 h. Seven females from neighbouring territories deserted their mates to pair with one of the widowed males. Arrows indicate the territory occupied by the replacement female and her deserted mate and point to the widowed male with whom she paired. Six of seven high ranked and one of six low ranked widowed males were selected by divorcing females.



Queen's University
Biological Station

Otter & Ratcliffe 1996 Proc Roy Soc Lond B 263: 351-354

Dispersion