



Enjeux de la fragmentation et impact des collisions sur la faune

Eric GUINARD – Cerema Sud-Ouest



Paris | Grande Arche | La Défense
2 juillet 2019



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



INTRODUCTION

Contexte

Depuis la seconde guerre mondiale :

- ↗↗ densité des infrastructures linéaires de transport (ILT)
- ↗↗ extension des zones urbanisées
- ↗↗ intensification de l'agriculture
- ↘↘ **biodiversité**

• La **connaissance scientifique** des effets de la fragmentation **reste contrastée** malgré un contexte réglementaire européen et national obligeant à une évaluation de plus en plus fine des impacts des ILT / biodiversité

• La **connaissance des impacts** liés à la fragmentation par les ILT sur les **mammifères** ou sur les **amphibiens bien établie** (voir travaux Forman et Alexander 1998, Clergeau et Désiré 1999, Lodé 2000, Clevenger et al. 2003...)

...mais les déplacements de certaines espèces comme les oiseaux et les chiroptères sont difficiles à évaluer et il est surtout complexe de leur appliquer des mesures de réduction

I- IMPACTS DE LA FRAGMENTATION

1. Effet « Barrière »

A l'échelle de l'ILT, la **plupart des impacts de la fragmentation** ont des **effets négatifs** (quelques effets positifs : corridors linéaires de bord de route, milieux refuges en habitat trop artificialisé...).

La largeur de la route, le niveau de trafic et l'existence de clôtures peuvent être des facteurs aggravant de la fragmentation.

Il génère plus ou moins directement un effet barrière, le territoire étant alors fragmenté par le réseau routier en sous-territoires plus ou moins isolés :

1. L'effet barrière de la fragmentation

- généré par le type de voie, intensité de trafic, clôture, bruit...
- empêche ou altère la recherche de partenaires lors de la période de reproduction
- empêche ou altère les échanges génétiques entre les populations



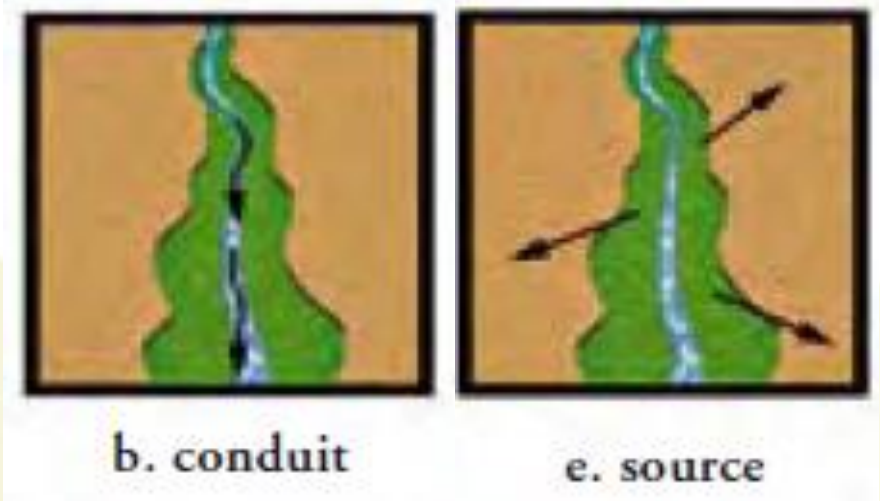
c. barrière

I- IMPACTS DE LA FRAGMENTATION

2. Effet « Corridor »

Les bermes routières peuvent constituer des corridors longitudinaux dans des milieux fortement transformés par l'homme : positif MAIS...

- Dans les **milieux forestiers** en particulier, l'ouverture du milieu par la route **facilite le passage d'espèces ubiquistes et de prédateurs en cœur de zones boisées** du fait d'un accès facilité
- **Les bords de routes peuvent être des corridors voire des habitats sources** facilitant l'expansion d'espèces invasives exotiques (surtout des plantes)

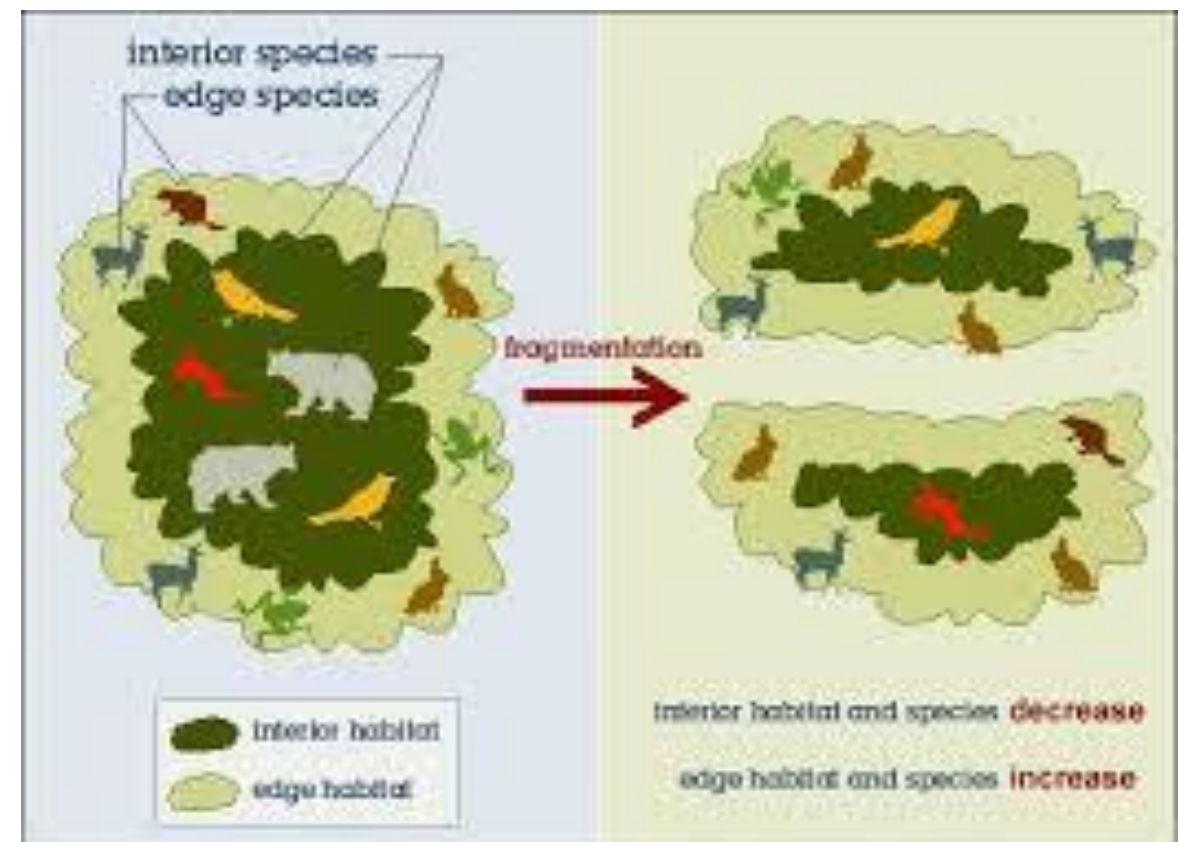


I- IMPACTS DE LA FRAGMENTATION

3. Effet « Densité du réseau routier »

La densité du réseau routier peut avoir :

- Un effet général qui au-delà d'un certain seuil de densité de routes repoussent les espèces (le cerf élaphe, l'effraie des clochers par exemple)
- Un effet taille de territoires découpés qui plus ils sont de faibles superficies moins ils sont accueillants pour la faune de grande taille notamment (voir figure ci-contre)



I- IMPACTS DE LA FRAGMENTATION

4. Effet « Filtre » - Mortalité faune / trafic

= Effet direct

Les animaux qui ne subissent pas un effet direct de la fragmentation (non refoulés par le bruit, la lumière mais aussi les mouvements des véhicules) sont soit attirés par les bermes d'ILT qui leur servent d'habitat ou de corridors soit franchissent les ILT.

Dans les deux cas ils s'exposent à la mortalité liée à la collision avec le trafic.

Impacts directs de la mortalité routière de la faune :

⇒ Effet direct qui combiné à d'autres impacts peut abaisser l'effectif de la population en prélevant plus d'individus qu'il n'en naît

⇒ Cela constitue **un effet filtre**



d. filtre

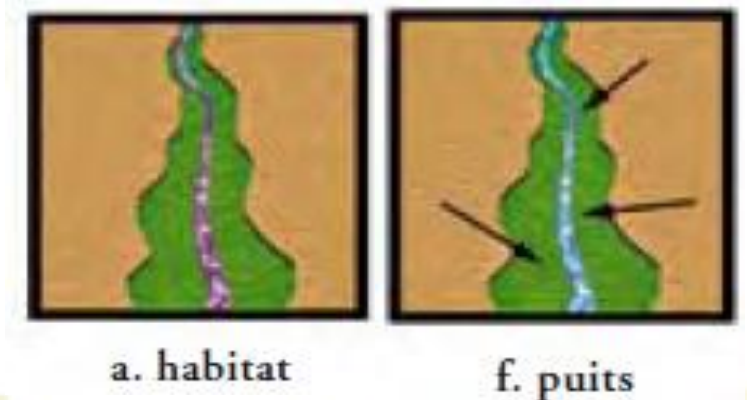
I- IMPACTS DE LA FRAGMENTATION

4. Effet « Puits » - Mortalité faune / trafic

= Effet indirect

Effet puits : les animaux utilisant les habitats des bords de routes sont plus souvent tués par le trafic qu'ailleurs et laissent des territoires intéressants, attirants rapidement d'autres individus à nouveau tués et ainsi de suite....

Ce phénomène d'épuisement d'une population local par effet puits a été démontré sur le Geai à gorge blanche (USA, Mumme et al. 2000 cf. Photo), l'Effraie des clochers (Fajardo 2001), Pélobate brun (cf. Photo, Hels et Nachman 2002).



I- IMPACTS DE LA FRAGMENTATION

5. Conclusion du chapitre

Les routes peuvent avoir différents effets, parfois positifs (corridors (= conduits), habitats et source) quand cela bénéficie à de espèces indigènes (mais négatifs quand cela bénéficie à de espèces exotiques envahissantes).

Elles ont surtout des effets négatifs par diverses actions (voir les 6 actions à la figure ci-contre, Thorne 1993)

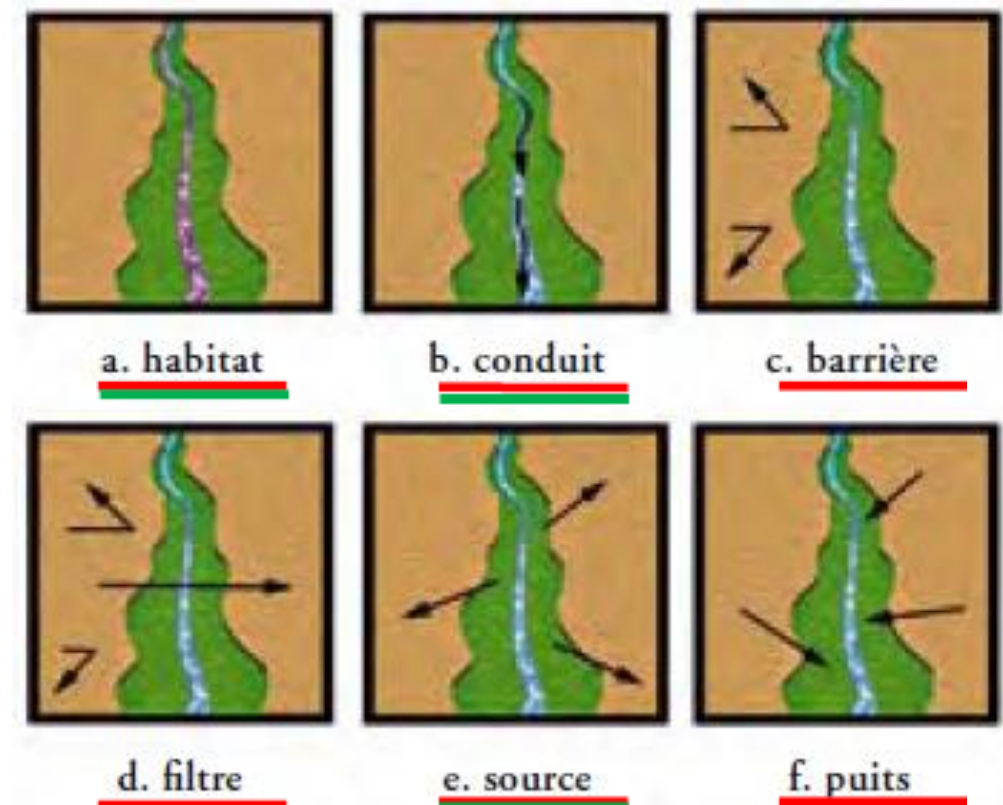
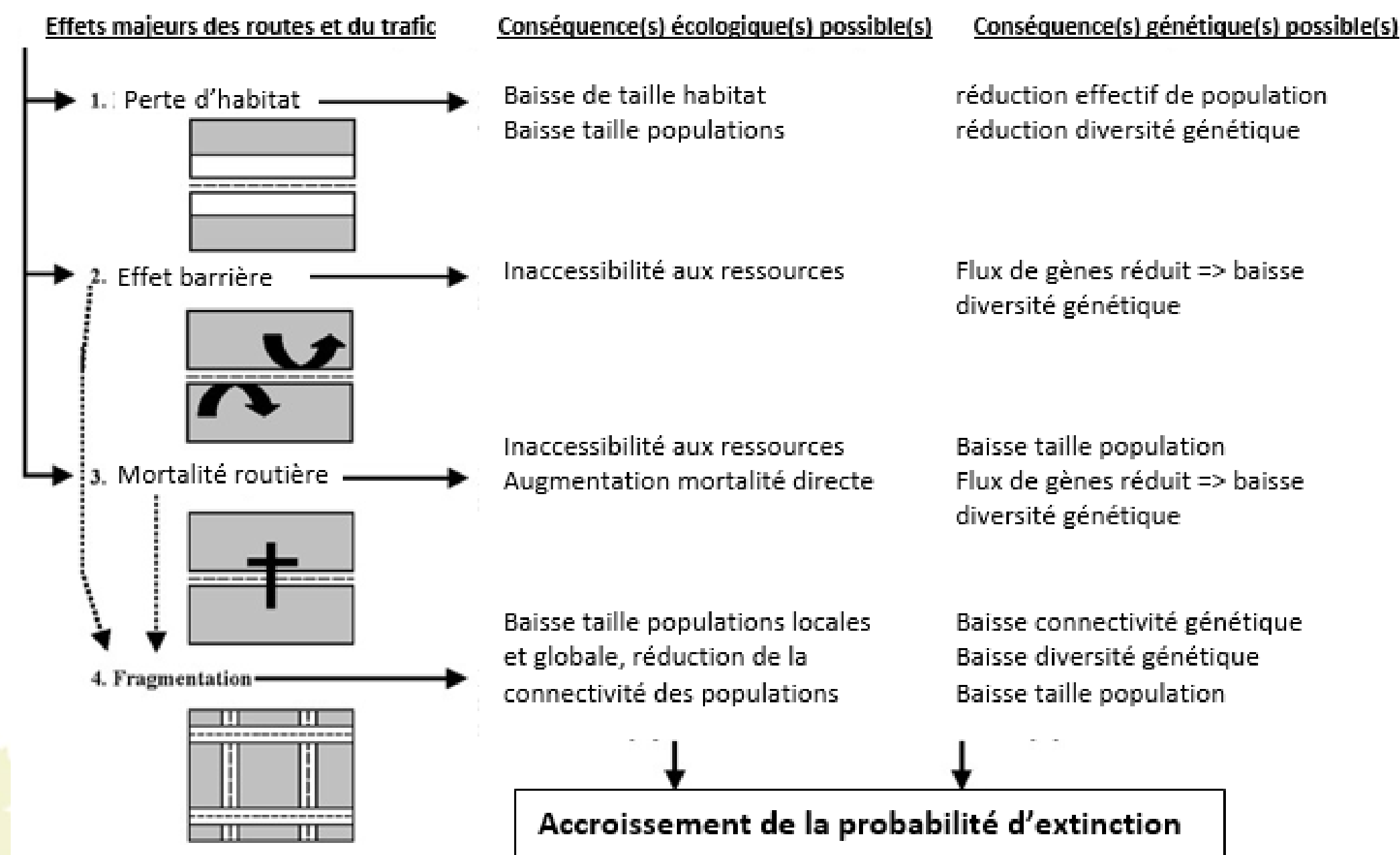


Figure 11 - Différentes fonctions d'un corridor – Sources : J.F. Thorne (1993) cité par G. Pain (1996)

Source : Guide
aménagement petite
faune SETRA

I- IMPACTS DE LA FRAGMENTATION

5. Conclusion du chapitre



II- LA MORTALITE FAUNE / TRAFIC

1. Effet sur la démographie et ses paramètres

Qu'est-ce que la démographie ?

Comportement (plasticité)...

Environnement :
- présence de route....

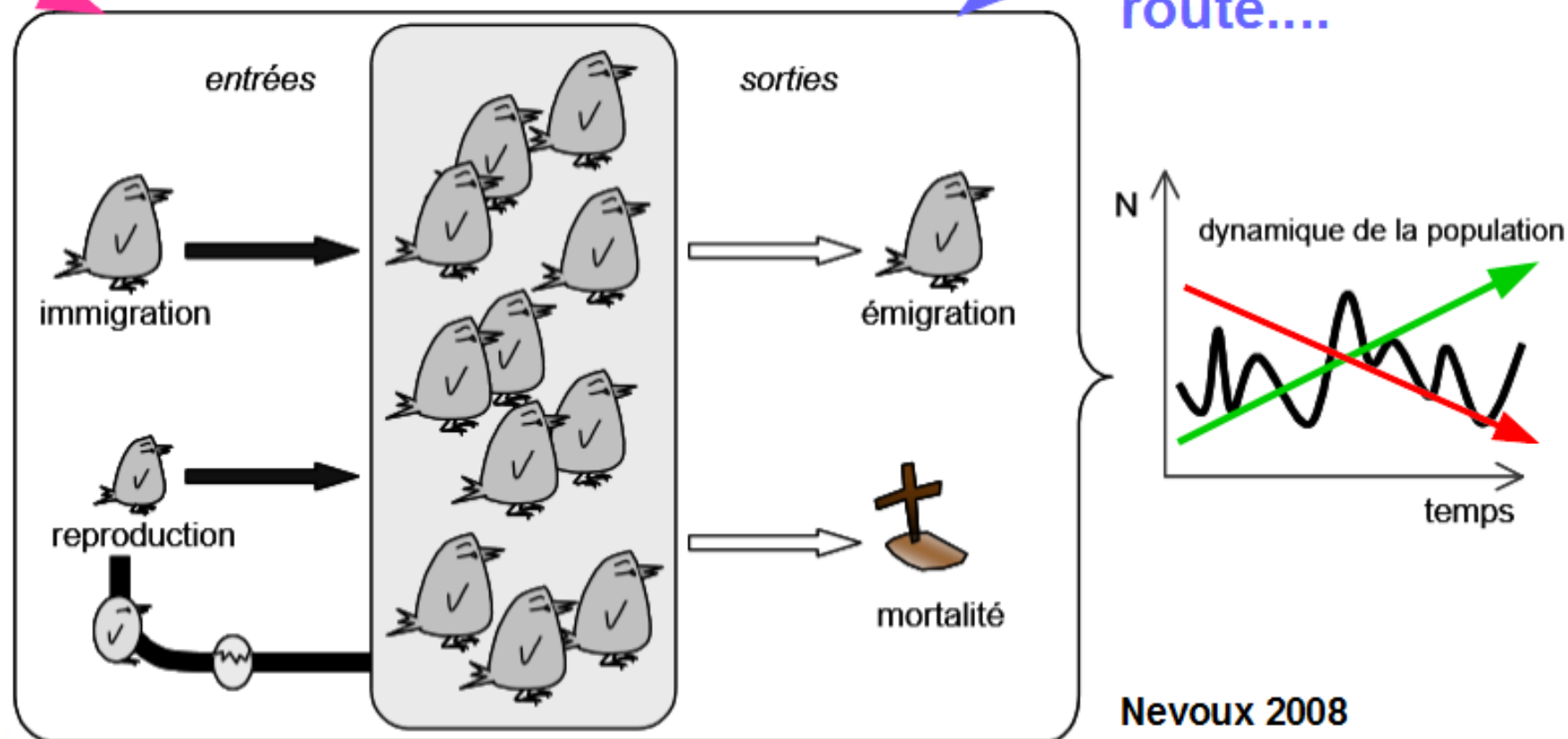


Figure 1. Variation de la taille d'une population en fonction des individus qui *entrent* et des individus qui *sortent* de la population.

II. LA MORTALITE FAUNE / TRAFIC

1. Effet sur la démographie et ses paramètres

Effet sur la démographie

- Effet différencié en fonction des taxons et de la zone géographique (Forman et Alexander 1998)
- Grosses espèces, à bas taux de reproduction et forts déplacements et faible évitement route est la + fortement impactée (Rytwinski et Fahrig 2012)
- Modèle : Si ↓ 20% mortalité, alors ♀ Wombat : population ↑
- **Aucun effet** : Renard véloce, micromammifères, Mésanges charbonnière et bleue
- **Effet faible** : sur Babouin olive (Mikumi Park), le Cerf de Virginie, la Loutre d'Europe (Israël), Grenouilles rousse et des champs, papillons (en fonction des types de bermes et milieux ext.)
- ...

II. LA MORTALITE FAUNE / TRAFIC

1. Effet sur la démographie et ses paramètres

Effet sur la démographie

- ...

- **Effet négatif (extinction à long terme) :** Wallaby de l'île d'Eugène, Lynx bai, Wombat, sur l'Effraie des clochers, le Serpent ratier, Tortue du désert, Tortues semi-aquatiques américaines, Pélobate brun. Effet puits sur Geai à gorge blanche (USA, Mumme et al. 2000).

Effraie des clochers : moy. 37000 tuées / an pour 11000 km d'autoroutes en France (Guinard 2013)
= 1/2 des poussins éclos annuellement

- **Effet négatif => quasi extinction :** Lynx pardel (Espagne), Martre marsupiale et Diable de Tasmanie (Australie),
- **Comparaison interspécifique :**
- + trafic fort => + oiseaux tués
=> - amphibiens tués



II- LA MORTALITE FAUNE / TRAFIC

1. Effet sur la démographie et ses paramètres

Effet sur la densité

- **Reptiles** : effet négatif sur Tortue *Sternotherus odoratus* - sexe-ratio biaisé (DeCatanzaro et Chow-Fraser 2010)
- **Amphibiens** : effet négatif (dû à répulsion bruit + mortalité ; Eigenbrod et al. 2009)



Effet sur le succès reproducteur

- Conclusions rejoignent Rytwinski et Fahrig (2012) : sp à forts déplacements (en fin élevage poussins) + vulnérable (Kuitunen et al. 2003).
A la différence de **la prédation** qui s'attaque surtout aux individus les plus **faibles**, la **mortalité routière** prélève les individus les plus **forts**, accentuant l'érosion de la population

II- LA MORTALITE FAUNE / TRAFIC

1. Effet sur la démographie et ses paramètres

Effet sur le sexe-ratio

- **Opossum phalanger, les tortues semi-aquatiques américaines** (mortalité routière supérieure des ♀ car elles se déplacent bcp et près des routes). Pour tortues, ↓ biais sexe-ratio avec ↓ densité routière (Gibbs et Steen 2005). Pas d'effet sur abondance population et morphologie mais sur diversité génétique (Steen et Gibbs 2004).)
- **Oiseaux** : Pas d'effet sexe-ratio, plutôt mortalité plus forte des jeunes et des immatures (Erritzøe et al. 2003) et individus forts et mobiles que les faibles

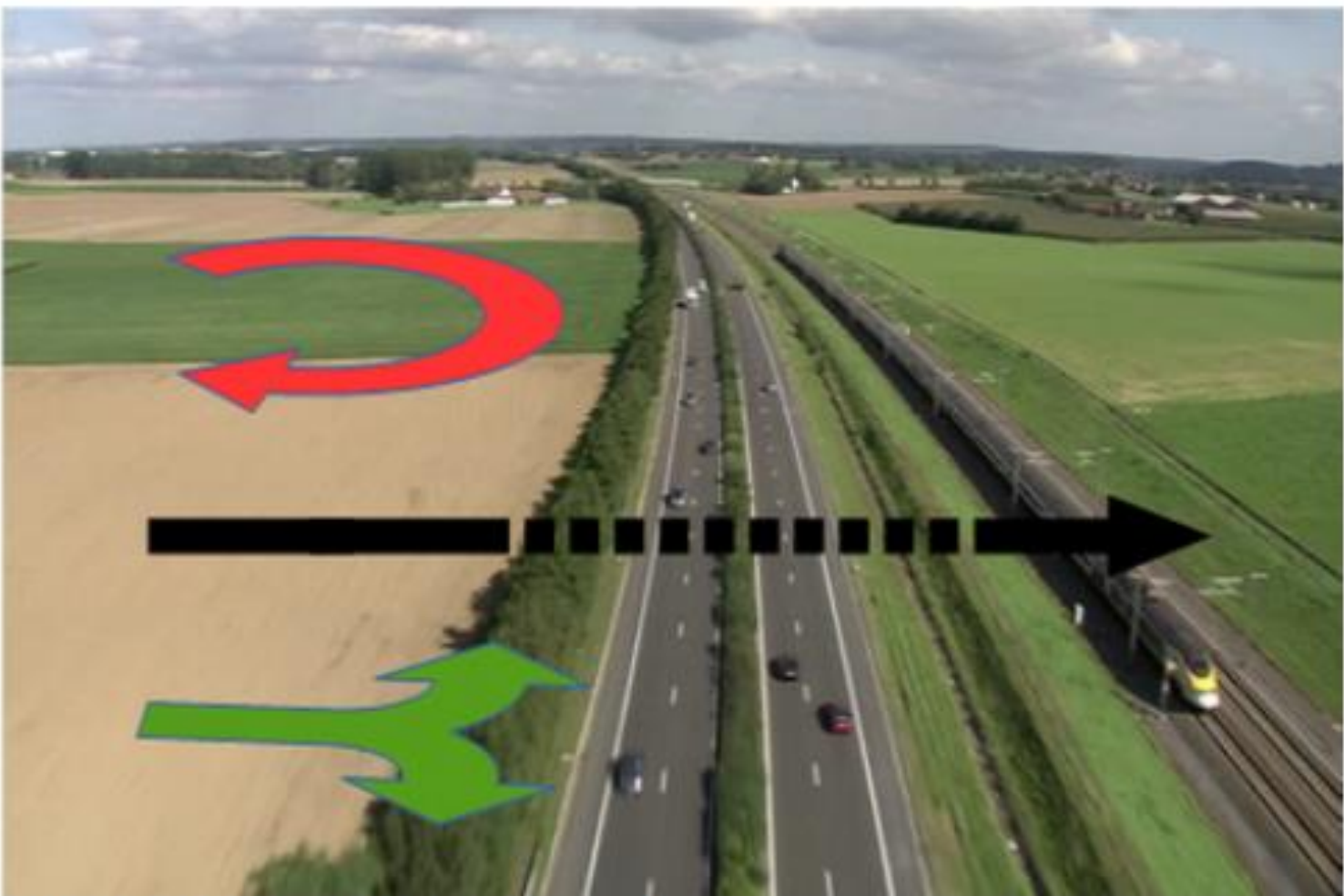
Opossum phalanger *Trichosurus vulpecula*



III- CONCLUSION

Les types d'effets sur la démographie des espèces :

- 1. Effet barrière** (dû au bruit, mouvement trafic...) + clôtures :
= Effet (-) : $\searrow$ variabilité génétique (isolement sp)
- 2. Effet filtre** (dû à la mortalité liée au trafic) :
= Effet (-) : sur démographie et sur variabilité génétique
- 3. Effet attractif des bermes** (rôle d'habitat / corridor) plus fort en zones très anthropisées :
Impacts (-) :
- Stress lié au bruit : $\nearrow$ abandon nid et $\searrow$ succès reproducteur
- $\nearrow$ mortalité-traffic adulte et immature [mortalité > natalité] (= > effet Puits) et $\searrow$ variabilité génétique
Impacts (+) :
- $\nearrow$ démographie [natalité > mortalité-traffic] (= > effet Source) car bermes = habitats favorables avec moins de prédateurs



Paramètres d'influence majeure :

Extrinsèques (impact) :	Intrinsèques (impact) :
(-) trafic et largeur ILT	(-) sensibilité aux impacts (bruits...)
(±) clôtures	(-) sp à grands déplacements et territoire
(±) qualité bermes	(+) capacité évitement véhicules
(+) mesure réduction (passage faune...)	(+) natalité forte et petit territoire pour 1 sp

Etude à envisager pour mesurer les effets à courts et long termes : **étude démographique** couplée à de la **génétique du paysage**

Enjeux de la fragmentation et impact des collisions sur la faune

Merci de votre attention,
des questions ?

Éric Guinard
Chef de projet chargé de
recherche Milieux Naturels

+33 (0)5 56 70 66 73
eric.guinard@cerema.fr



SUICIDE ANIMALIER...



CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES ET COLLISIONS AVEC LA FAUNE :
DES DONNÉES AUX SOLUTIONS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
Paris | Grande Arche | La Défense 2 juillet 2019



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

