

# Comparaison des modèles - Version V\_1

Marion Legrand,  
Guillaume Dauphin,  
Etienne Prevost

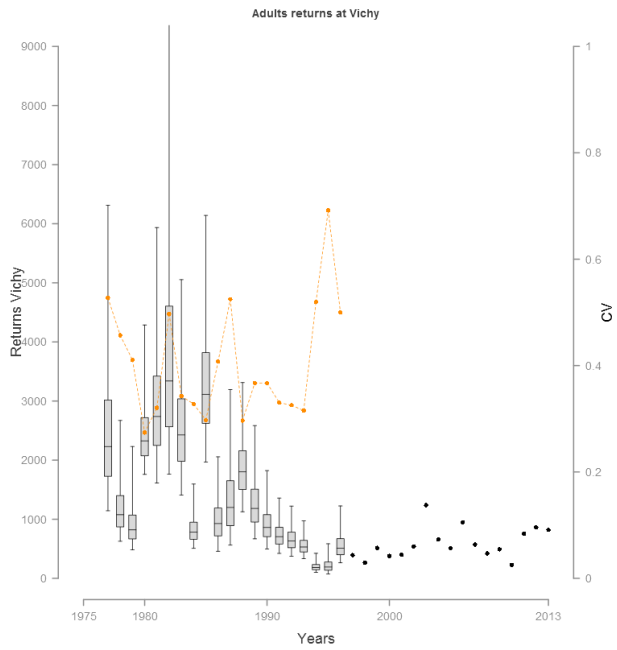
22 octobre 2014

Les modèles comparés ici sont :

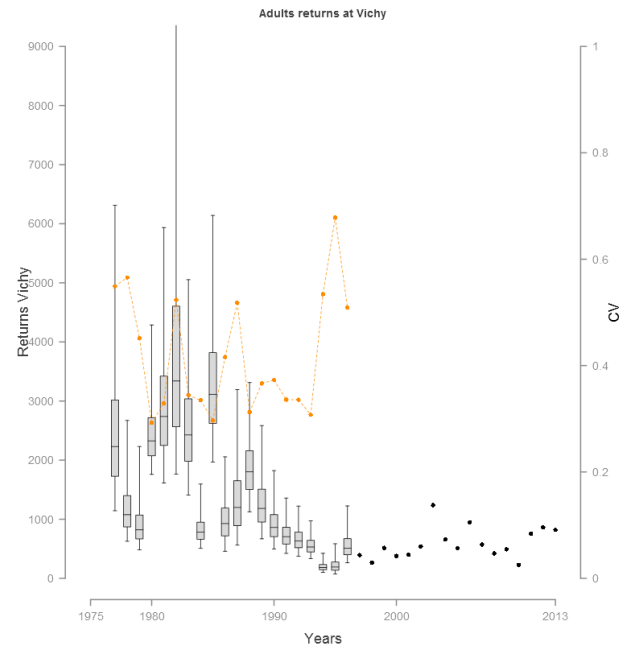
- Modèle développé avec Guillaume (2014.05.30) avec MAJ données 2012-2013 et corrections
- Modèle précédent modifié pour passer les surfaces juvéniles (S\_juv\_JP) en ERR et ajouter une notion temporelle (modification des surfaces en fonction de la réouverture des cours d'eau : St-Etienne, Poutès, Grand Pont, etc.)
- Modèle précédent modifié pour une meilleure prise en compte du caractère aleviné ou non des secteurs. Uniquement à partir de 2005 (pour l'historique un travail reste à mener avec l'onema pour définir les zones amont et aval des déversements sur les différents cours d'eau)

## **1 Figures-Modèle**

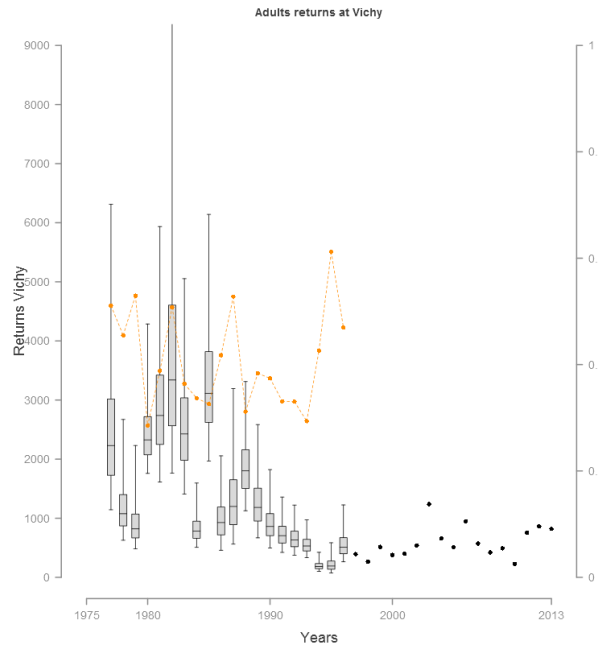
### **1.1 retour à Vichy**



(a) modèle SurfErrSeul



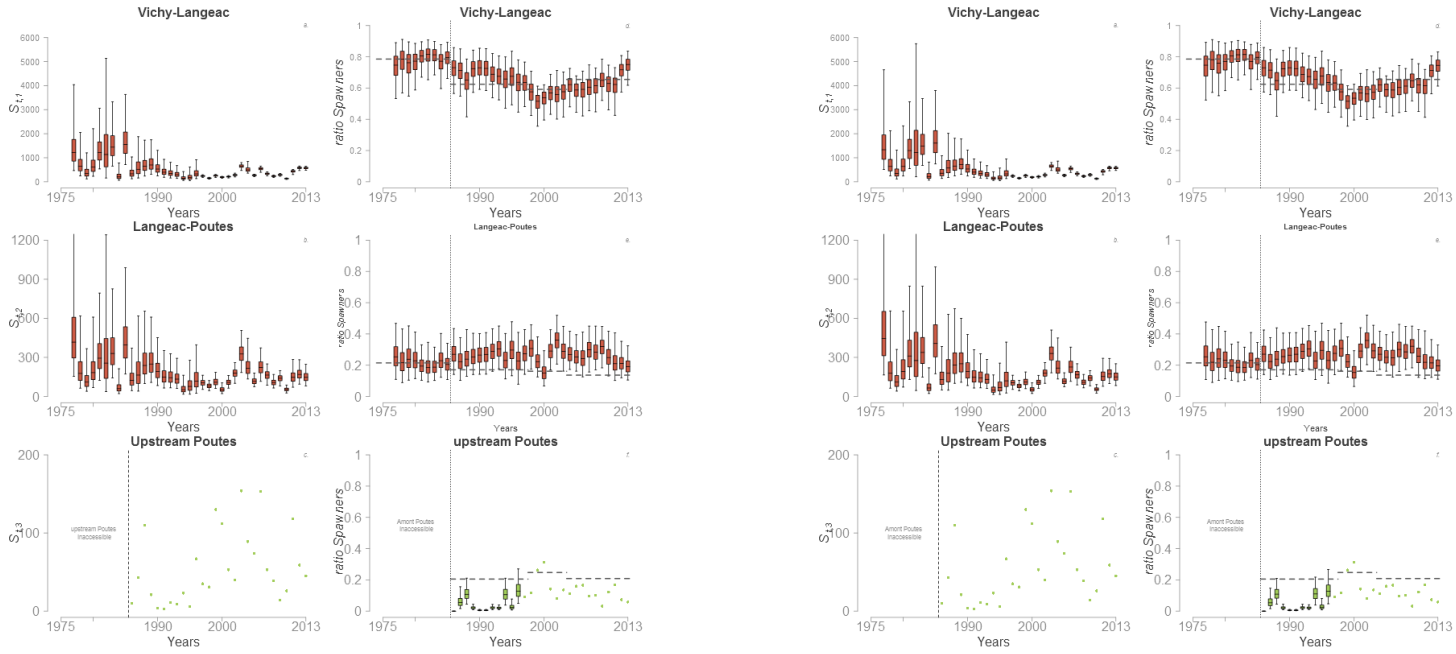
(b) modèle SurfErr+SurfDev



(c) modèle GuillaumeMaJ

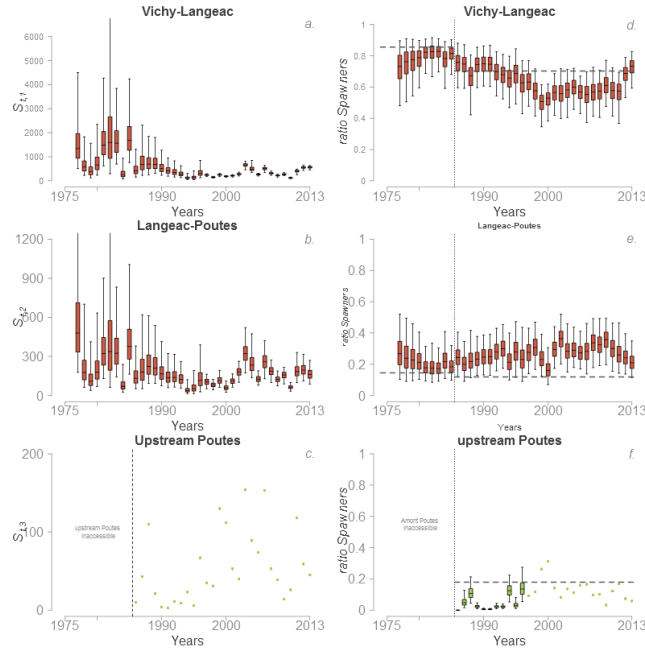
FIGURE 1 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori des retours d'adultes à Vichy. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Les cercles pleins indiquent les années pour lesquelles la station de comptage à Vichy est opérationnelle et fournit le nombre de retours d'adultes. Les cercles orange représentent les coefficients de variation (CVs) associés aux estimations de retour d'adultes.

## 1.2 Géniteurs potentiels et ratio



(a) modèle SurfErrSeul

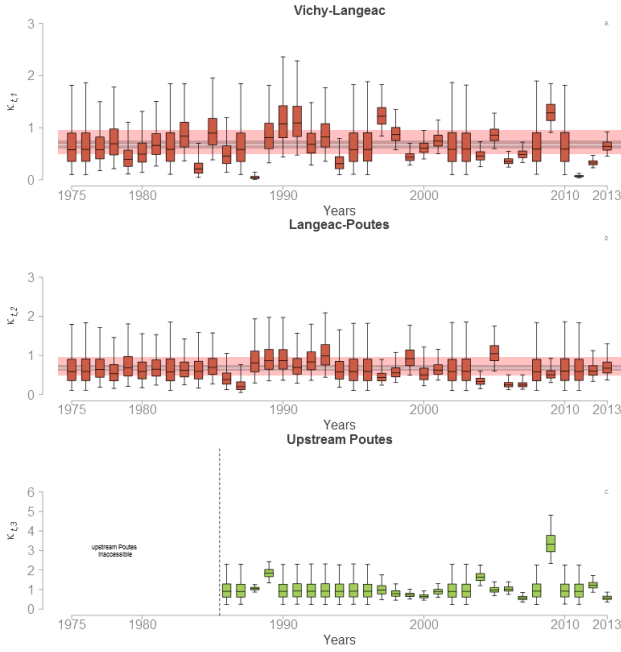
(b) modèle SurfErr+SurfDev



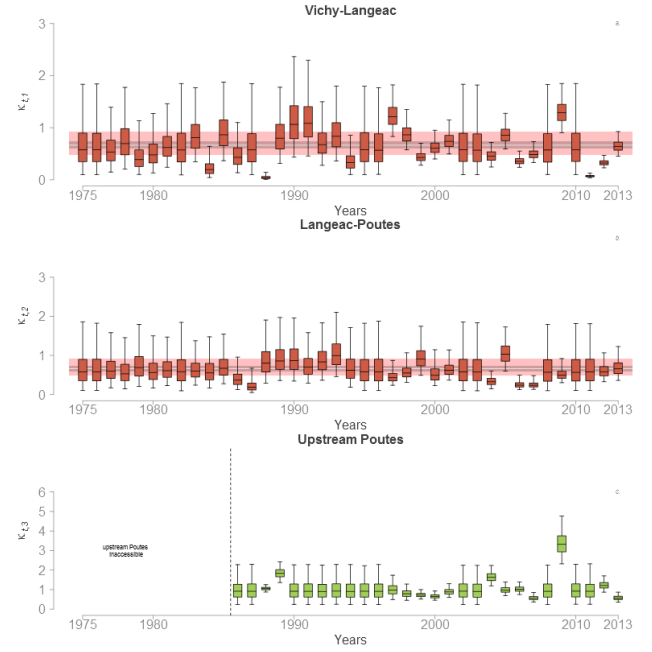
(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 2 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori des abondances annuelles absolues et relatives de géniteurs potentiels dans chaque zone du bassin de l’Allier : Vichy-Langeac (a et d), Langeac-Poutès (b et e), Amont Poutès (c et f). Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Les lignes pointillées horizontales pour d, e et f indiquent la disponibilité relative de l’habitat potnetiel pour les juvéniles. On notera que pour la zone à l’amont de Poutès il n’y a pas d’estimation des abondances absolues car le nombre exact de géniteurs est toujours connu (c) et l’abondance relative est connue lorsque les comptages à Vichy sont disponibles.

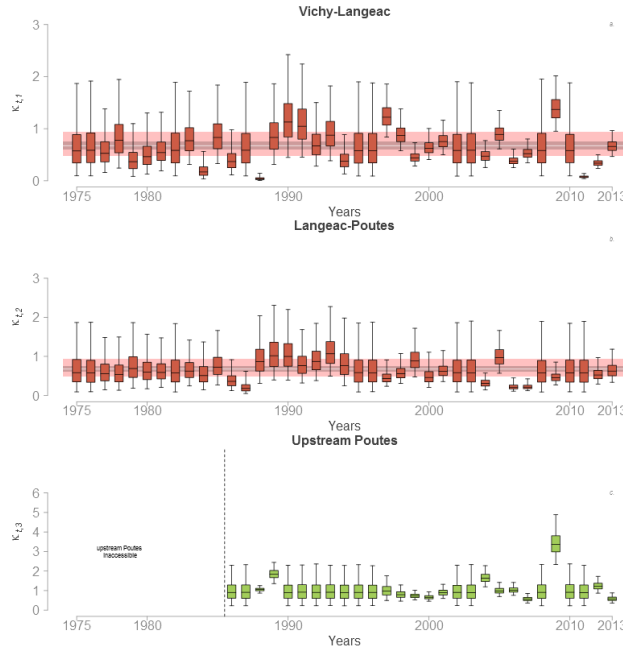
### 1.3 ratio géniteurs potentiels :frayères



(a) modèle SurfErrSeul



(b) modèle SurfErr+SurfDev

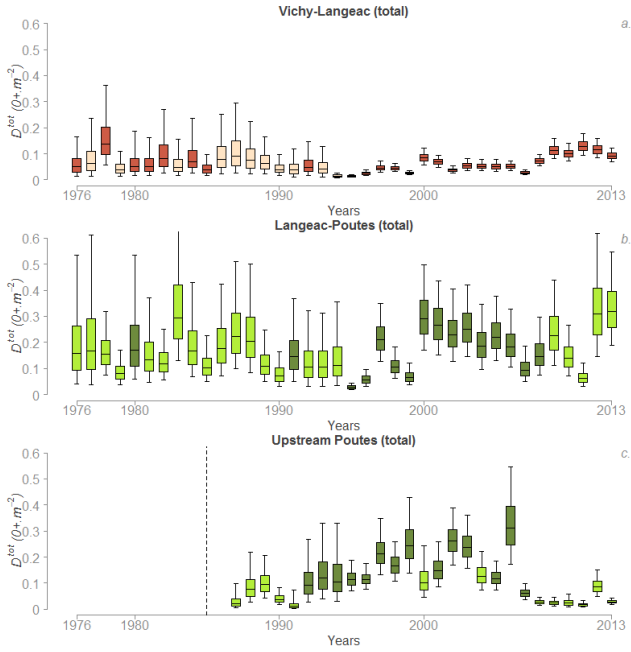


(c) modèle GuillaumeMaJ

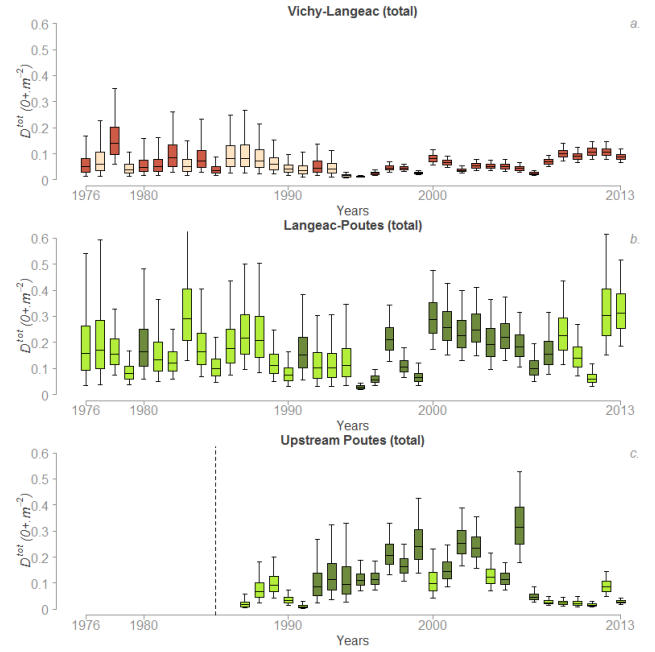
FIGURE 3 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori du ratio géniteurs potentiels :frayères pour chaque zone du bassin de l’Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Les bandes colorées en arrière-plan représentent la médiane et les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ , médiane,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$  des hyper-paramètres  $\mu^{K_{down}}$  (a et b) et  $\mu^{K_{up}}$  (c).

## 1.4 Densité de juvéniles - échelle macroscopique

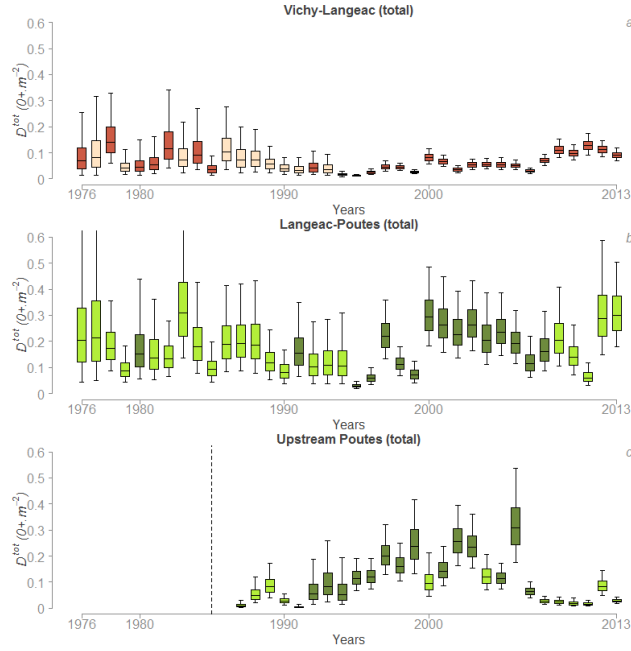
### 1.4.1 Densités en juvéniles 0+ total (somme de tous les compartiments)



(a) modèle SurfErrSeul



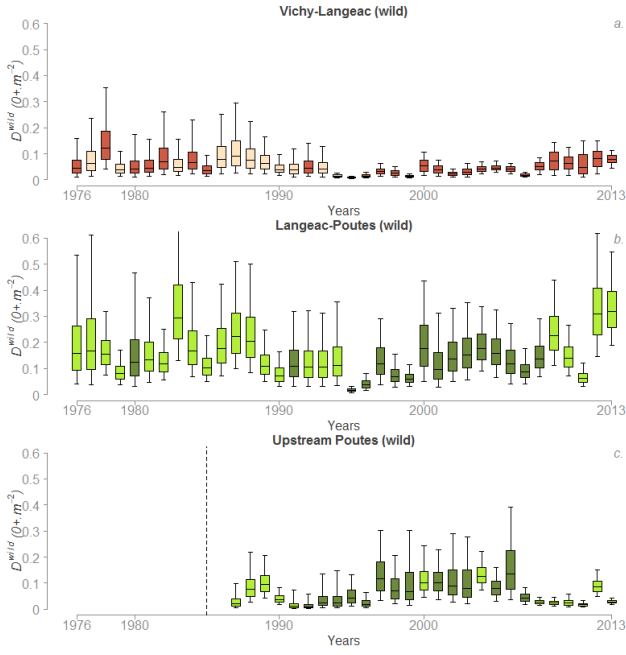
(b) modèle SurfErr+SurfDev



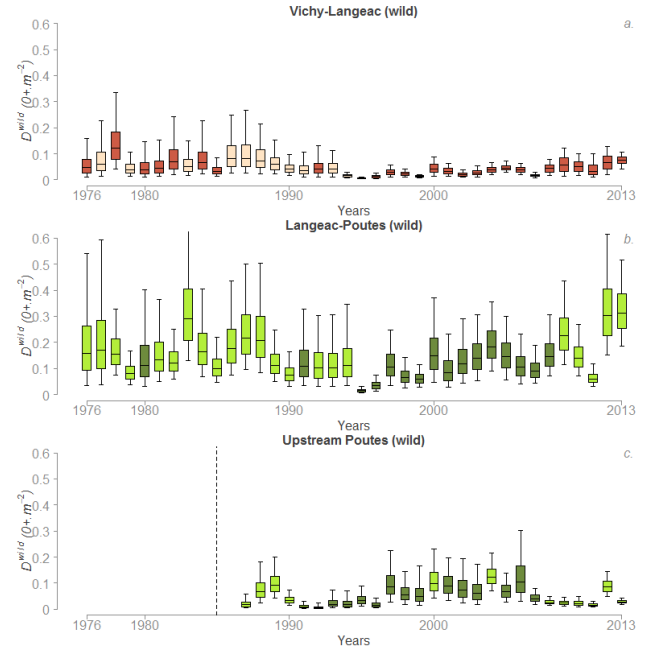
(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 4 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori des densités de juvéniles 0+ à l'échelle macroscopique  $D^{tot}_{t+1,i}$  dans les bassin de l'Allier : a) Vichy-Langeac, b) Langeac-Poutès, c) Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Le remplissage en couleur foncée des boxplot indique les années durant lesquelles il y a eu du repeuplement.

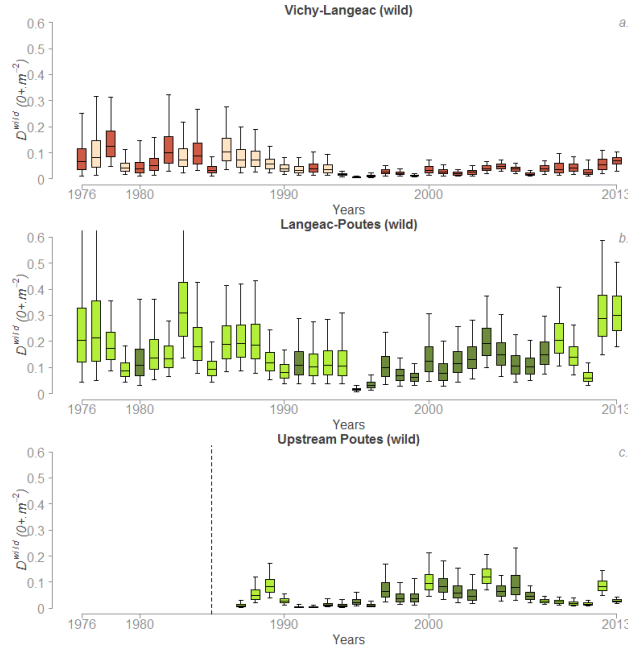
#### 1.4.2 Densités en juvéniles sauvages



(a) modèle SurfErrSeul



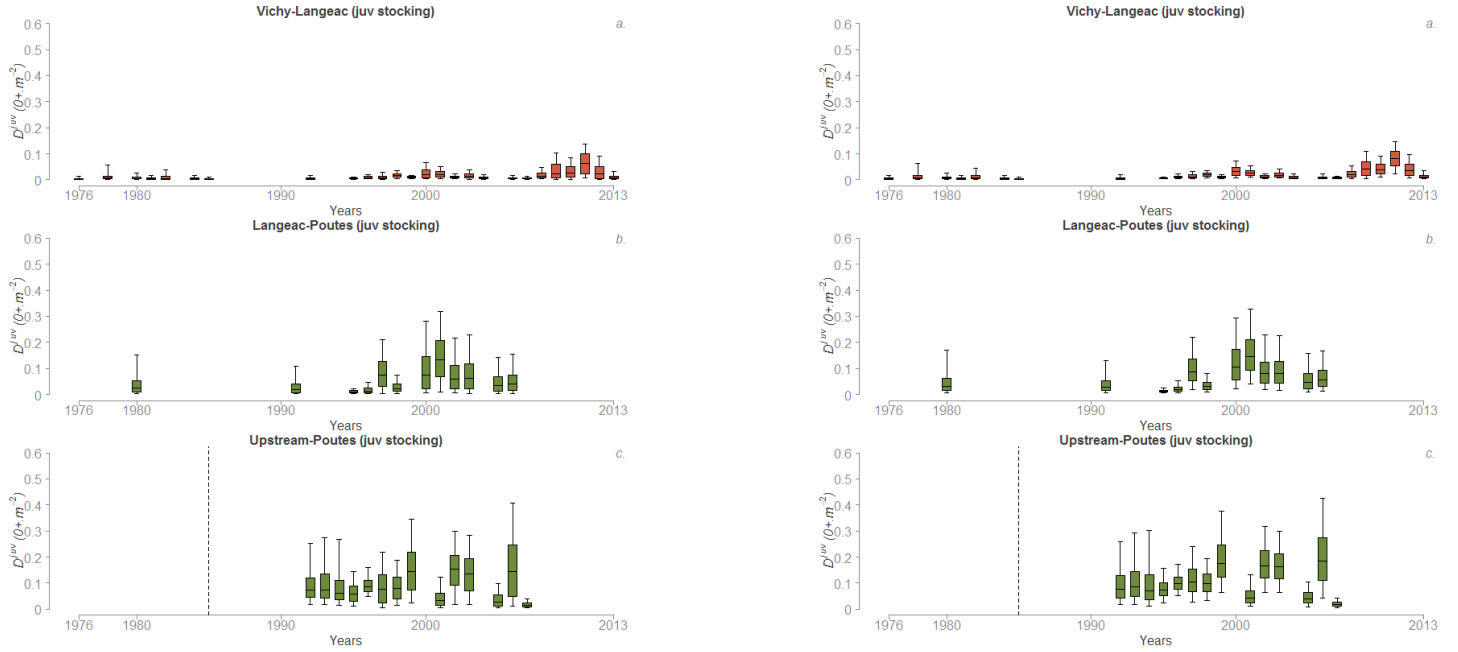
(b) modèle SurfErr+SurfDev



(c) modèle GuillaumeMaJ

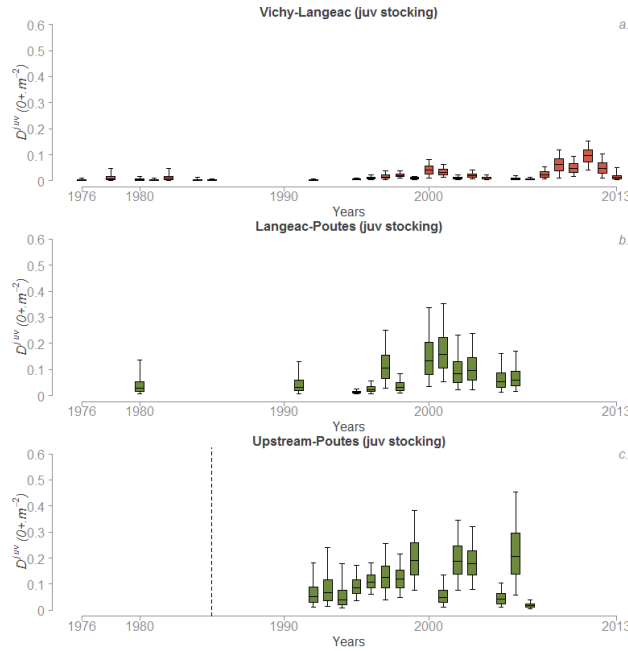
FIGURE 5 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori des densités de juvéniles sauvages 0+ à l'échelle macroscopique  $D^{tot}_{t+1,i}$  dans les bassin de l'Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Le remplissage en couleur foncée des boxplot indique les années durant lesquelles il y a eu du repeuplement.

### 1.4.3 Densités en juvéniles d'élevage



(a) modèle SurfErrSeul

(b) modèle SurfErr+SurfDev



(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 6 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori des densités de juvéniles d'élevage 0+ à l'échelle macroscopique  $D^{tot}_{t+1,i}$  dans les bassin de l'Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à 2.5<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup> et 97.5<sup>th</sup>. Le remplissage en couleur foncée des boxplot indique les années durant lesquelles il y a eu du repeuplement.

#### 1.4.4 Densités en juvéniles issus des incubateurs de terrain



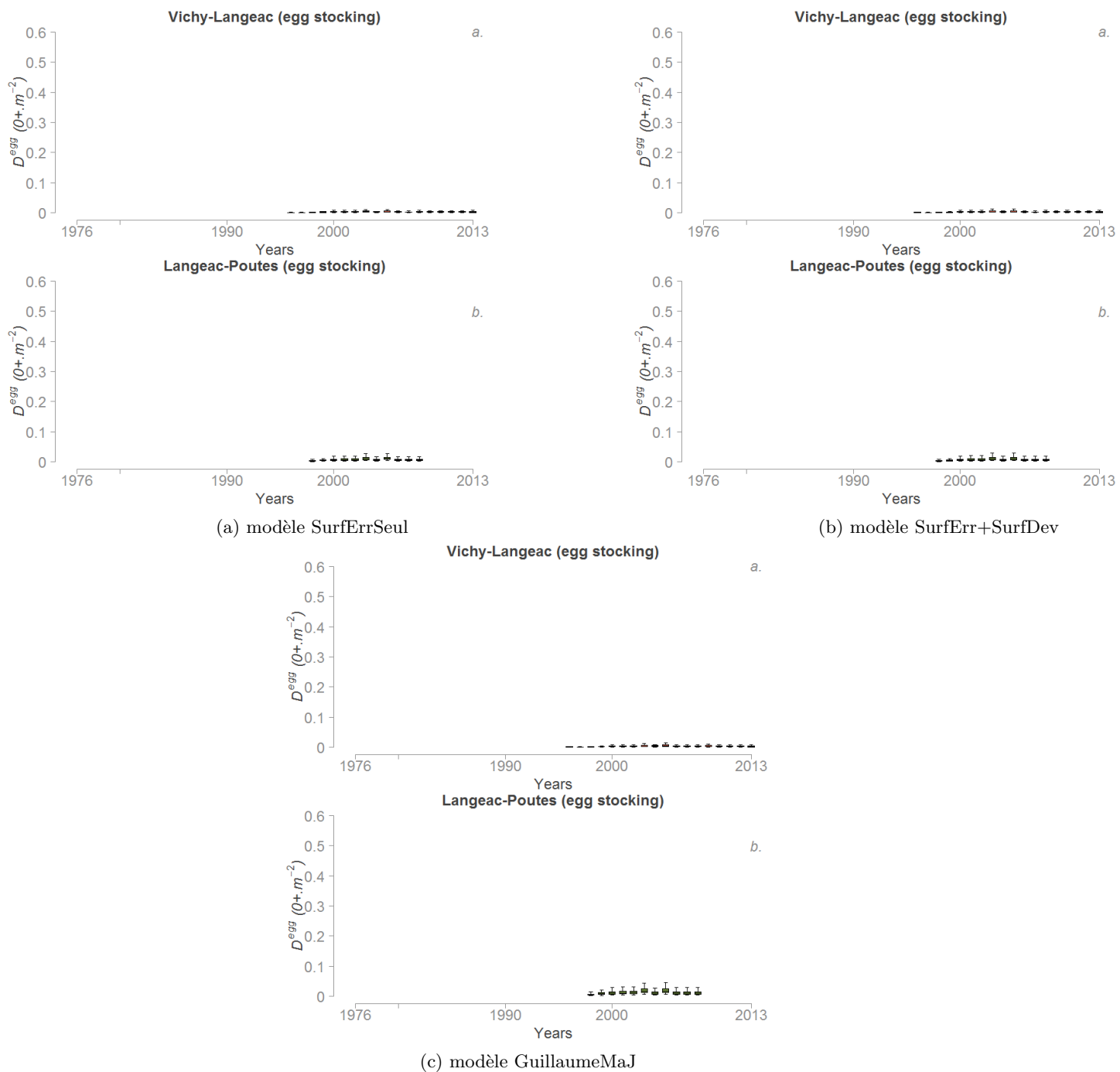
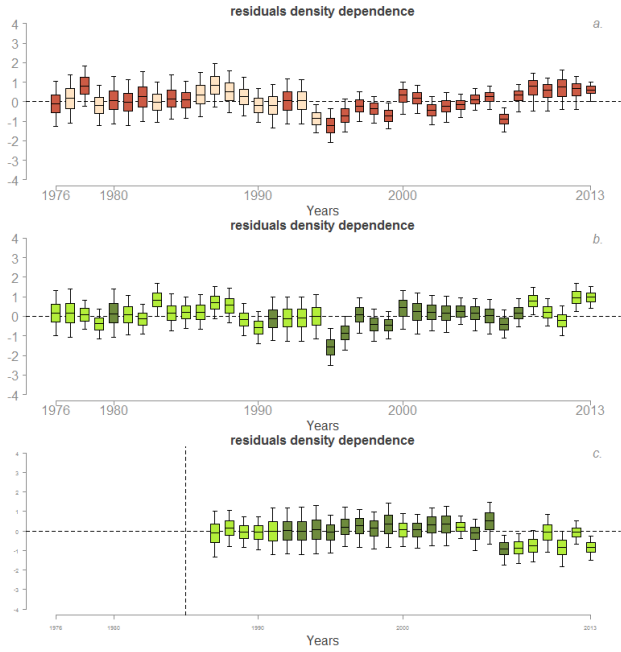
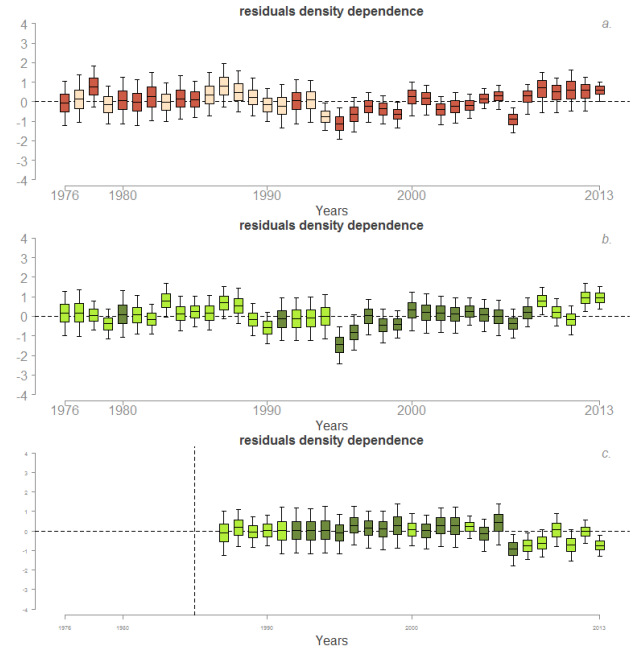


FIGURE 7 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori des densités de juvéniles 0+ issus des incubateurs de terrain à l'échelle macroscopique  $D_{t+1,i}^{tot}$  dans les bassin de l'Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à 2.5<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup> et 97.5<sup>th</sup>. Il n'y a jamais eu d'incubateurs en amont de Poutès.

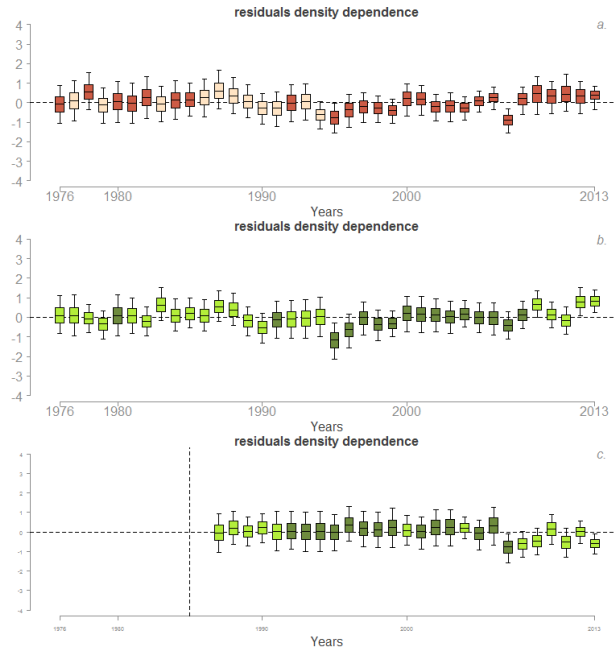
#### 1.4.5 Résidus des juvéniles sauvages



(a) modèle SurfErrSeul



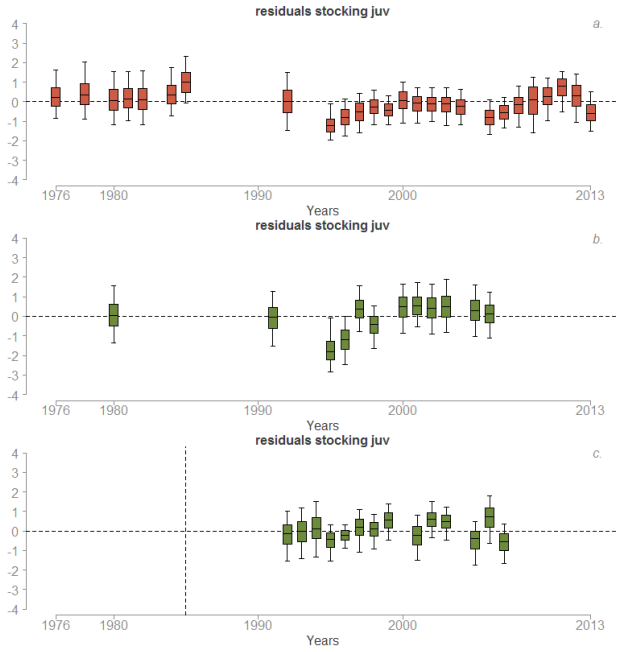
(b) modèle SurfErr+SurfDev



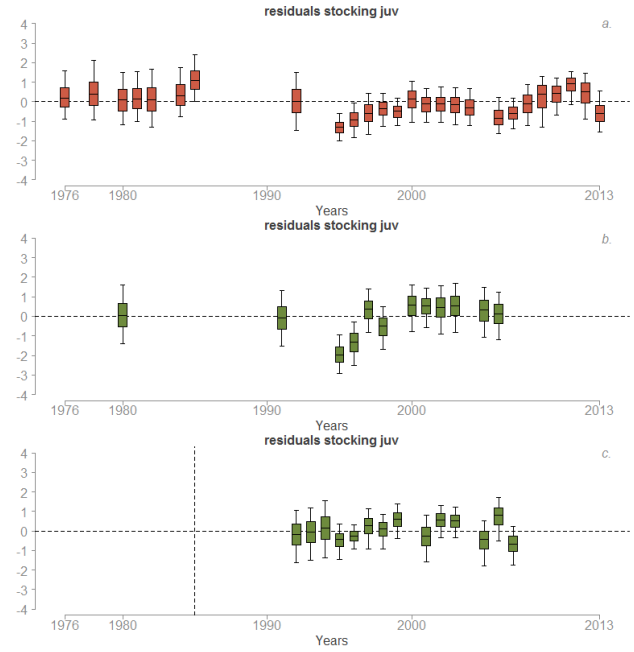
(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 8 – Comparaison des 3 modèles : Résidus des densités de juvéniles sauvages 0+ à l'échelle macroscopique  $D_{t+1,i}^{tot}$  dans les bassin de l'Allier : a) Vichy-Langeac, b) Langeac-Poutès, c) Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Le remplissage en couleur foncée des boxplot indique les années durant lesquelles il y a eu du repeuplement.

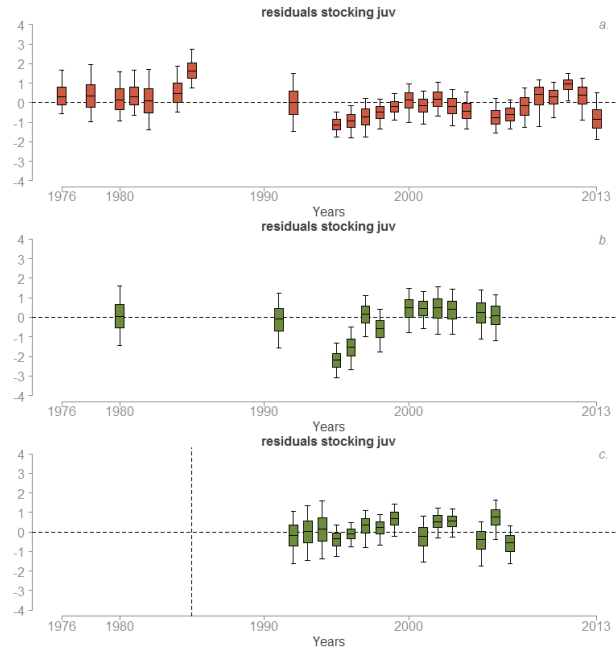
#### 1.4.6 Résidus des juvéniles d'élevage



(a) modèle SurfErrSeul



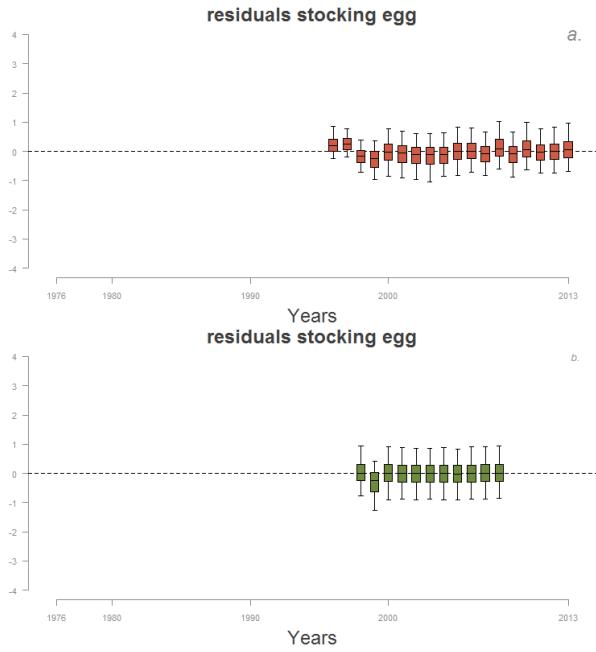
(b) modèle SurfErr+SurfDev



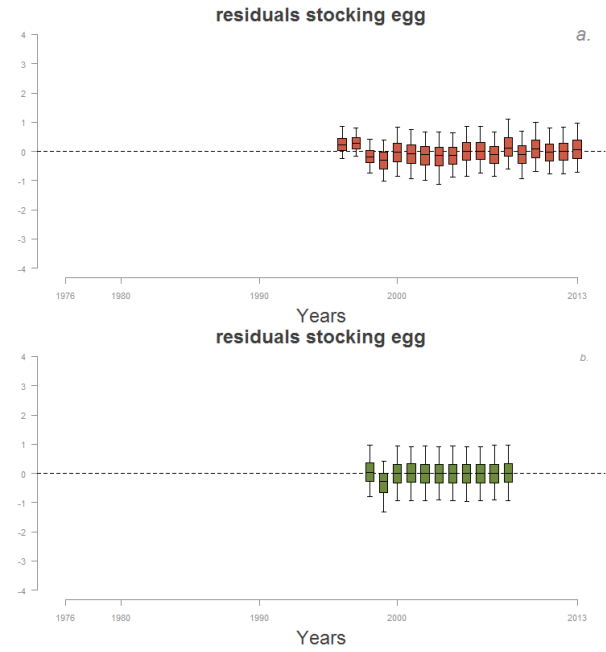
(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 9 – Comparaison des 3 modèles : Résidus des densités de juvéniles 0+ issus des repeuplements à l'échelle macroscopique  $D_{t+1,i}^{tot}$  dans les bassin de l'Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Le remplissage en couleur foncée des boxplot indique les années durant lesquelles il y a eu du repeuplement.

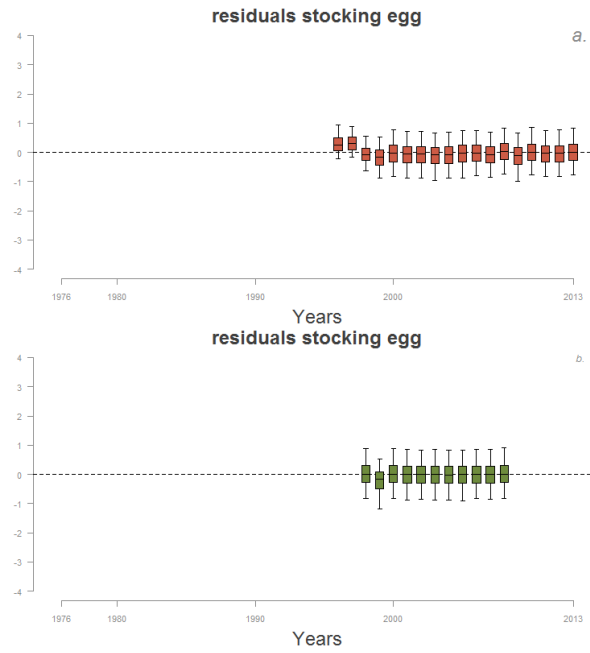
#### 1.4.7 Résidus des juvéniles issus des incubateurs



(a) modèle SurfErrSeul



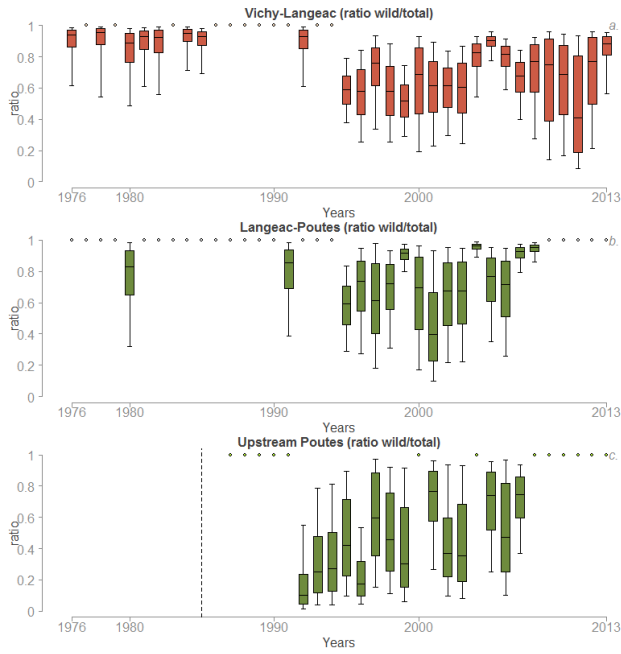
(b) modèle SurfErr+SurfDev



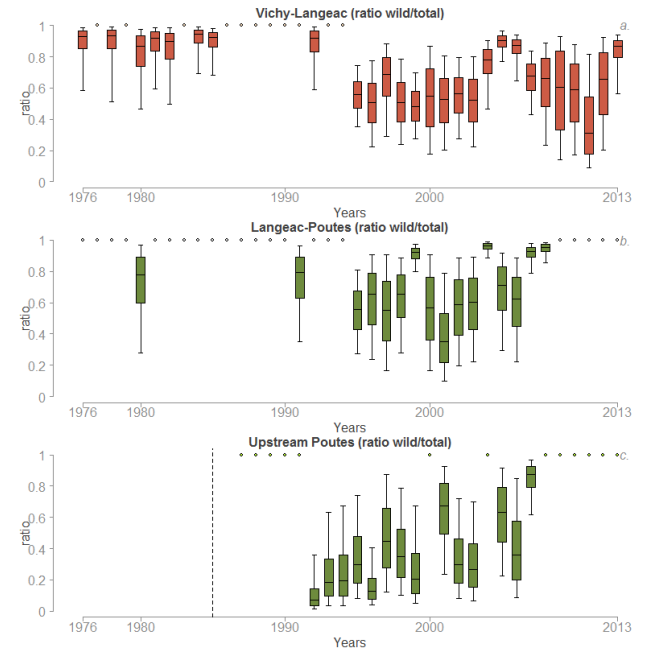
(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 10 – Comparaison des 3 modèles : Résidus des densités de juvéniles 0+ issus des incubateurs terrain à l'échelle macroscopique  $D_{t+1,i}^{tot}$  dans les bassin de l'Allier : a) Vichy-Langeac, b) Langeac-Poutès, c) Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Le remplissage en couleur foncée des boxplot indique les années durant lesquelles il y a eu du repeuplement. Il n'y a jamais eu d'incubateurs en amont de Poutès.

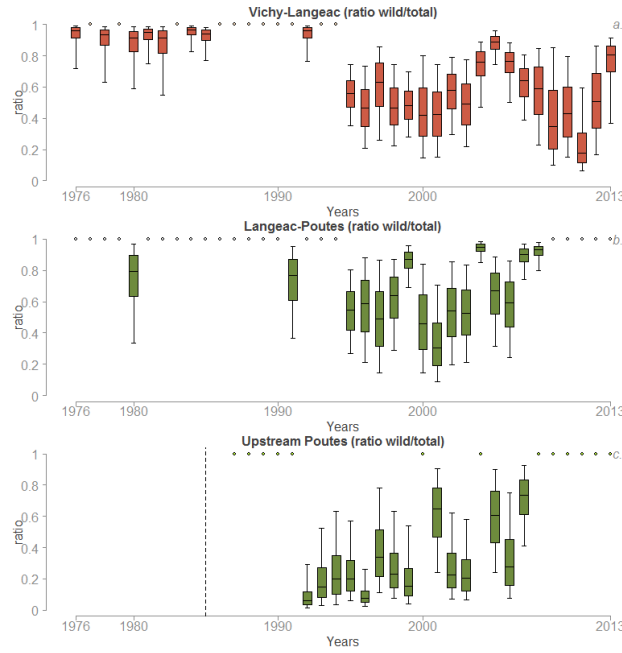
#### 1.4.8 Ratio entre les densités sauvages et les densités totales



(a) modèle SurfErrSeul



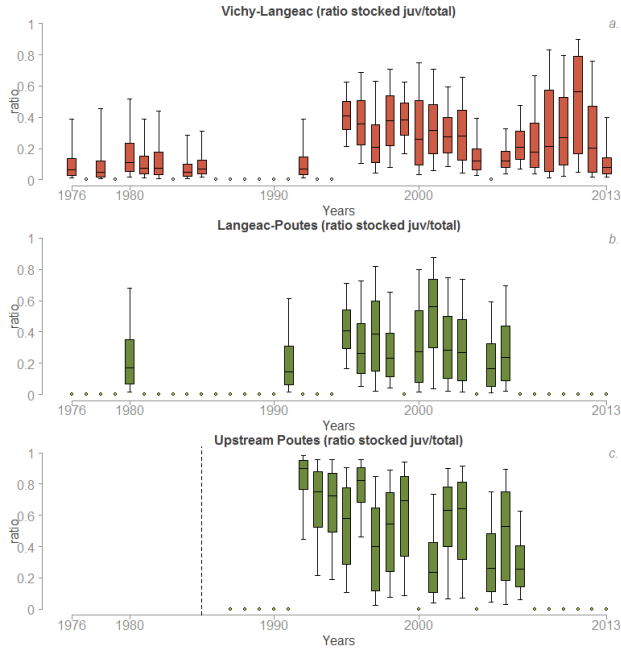
(b) modèle SurfErr+SurfDev



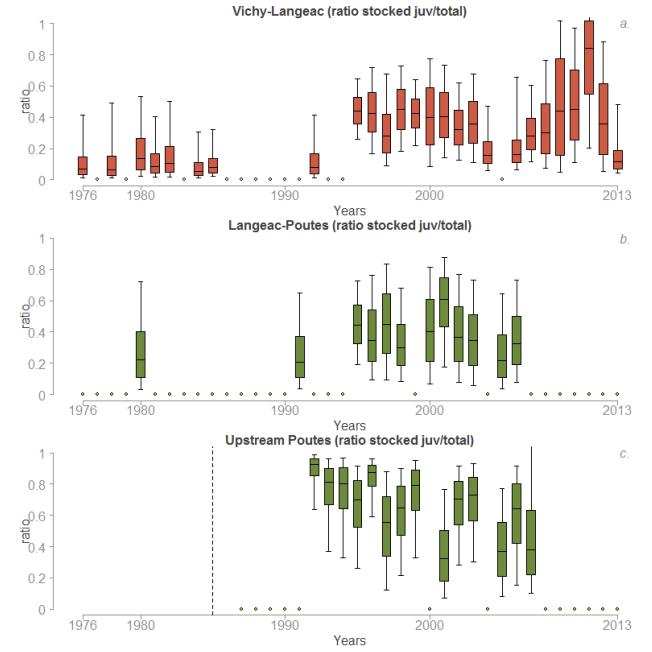
(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 11 – Comparaison des 3 modèles : contribution relative des juvéniles sauvages par rapport aux juvéniles totales produits à l'échelle macroscopique  $D_{t+1,i}^{tot}$  dans les bassin de l'Allier : a) Vichy-Langeac, b) Langeac-Poutès, c) Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Les cercles colorés indiquent les années sans recensement.

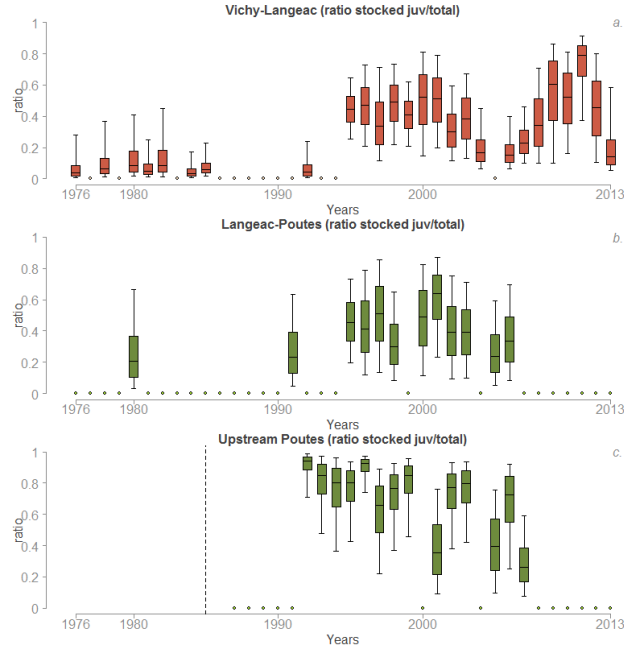
#### 1.4.9 Ratio entre les densités issus des juvéniles déversés et les densités totales



(a) modèle SurfErrSeul



(b) modèle SurfErr+SurfDev



(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 12 – Comparaison des 3 modèles : contribution relative des juvéniles issus des déversements par rapport aux juvéniles totaux produits à l'échelle macroscopique  $D_{t+1,i}^{tot}$  dans les bassins de l'Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Les cercles colorés indiquent les années sans repeuplement.

#### 1.4.10 Ratio entre les densités issues des incubateurs de terrain et les densités totales

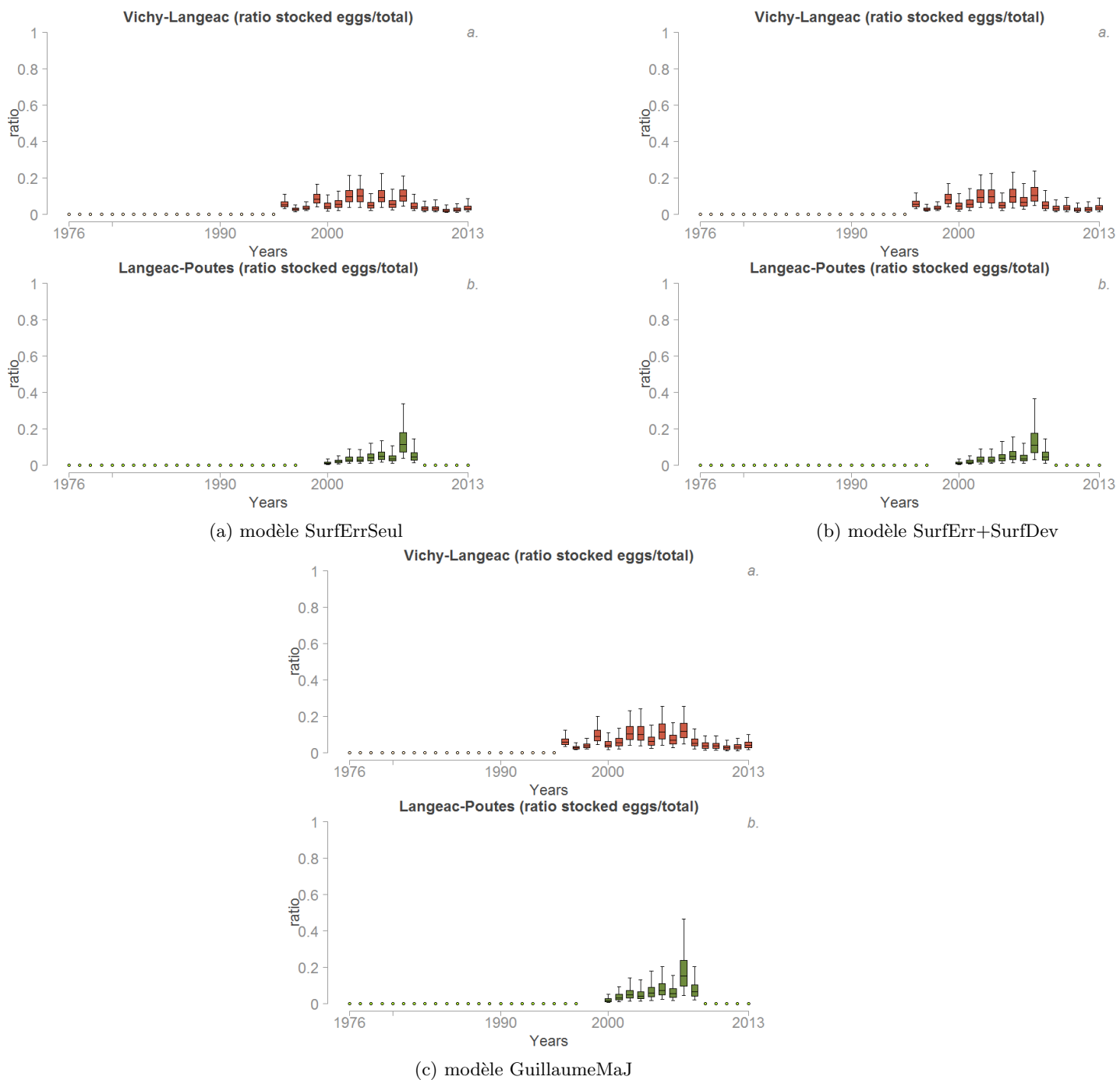
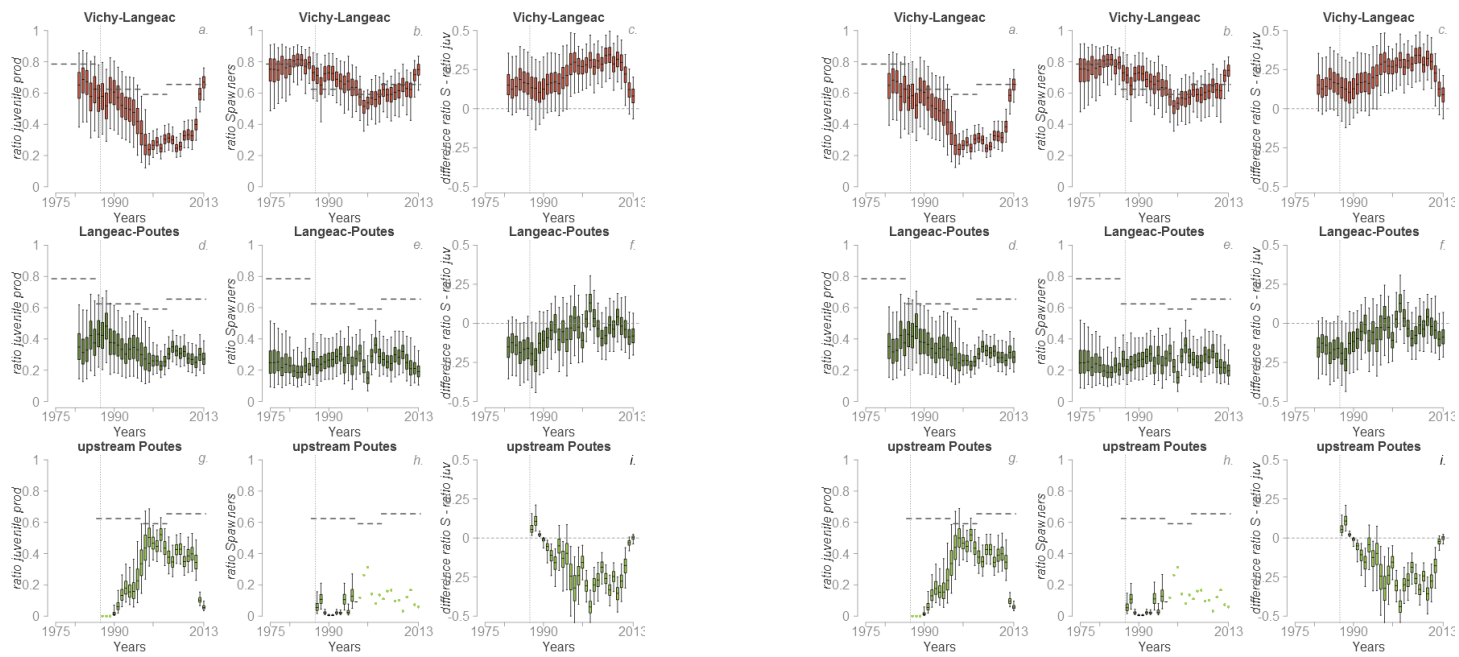


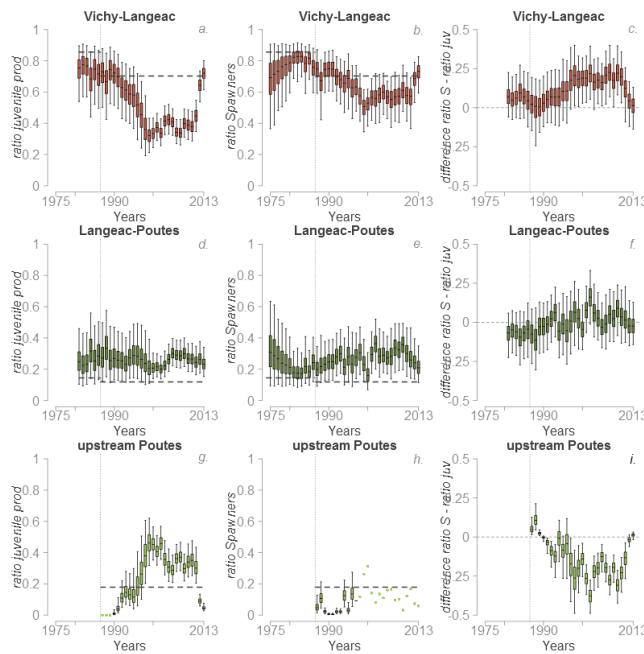
FIGURE 13 – Comparaison des 3 modèles : contribution relative des juvéniles issus des incubateurs de terrain par rapport aux juvéniles totaux produits à l'échelle macroscopique  $D_{t+1,i}^{tot}$  dans les bassin de l'Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à 2.5<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup> et 97.5<sup>th</sup>. Les cercles colorés indiquent les années sans repeuplement.

## 1.5 Production relative de juvéniles 0+ pour une année donnée ( $J_{t,i}^{coh}$ )



(a) modèle SurfErrSeul

(b) modèle SurfErr+SurfDev



(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 14 – Comparaison des 3 modèles : production relative de juvéniles 0+ pour une année donnée ( $J_{t,i}^{coh}$ ) pour chaque zone du bassin de l'Allier (panneaux a,d et g), distribution a posteriori des abondances relatives de géniteurs potentiels (panneaux b,e et h) et distribution a posteriori de la différence entre les abondances relatives de géniteurs potentiels et de production de juvéniles 0+ (panneaux c,f et i). Les lignes pointillées horizontales indiquent la disponibilité relative de l'habitat potentiel pour les juvéniles. Les boxplots indiquent les quantiles à 2.5<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup> et 97.5<sup>th</sup>.

## 1.6 Relation de densité dépendance



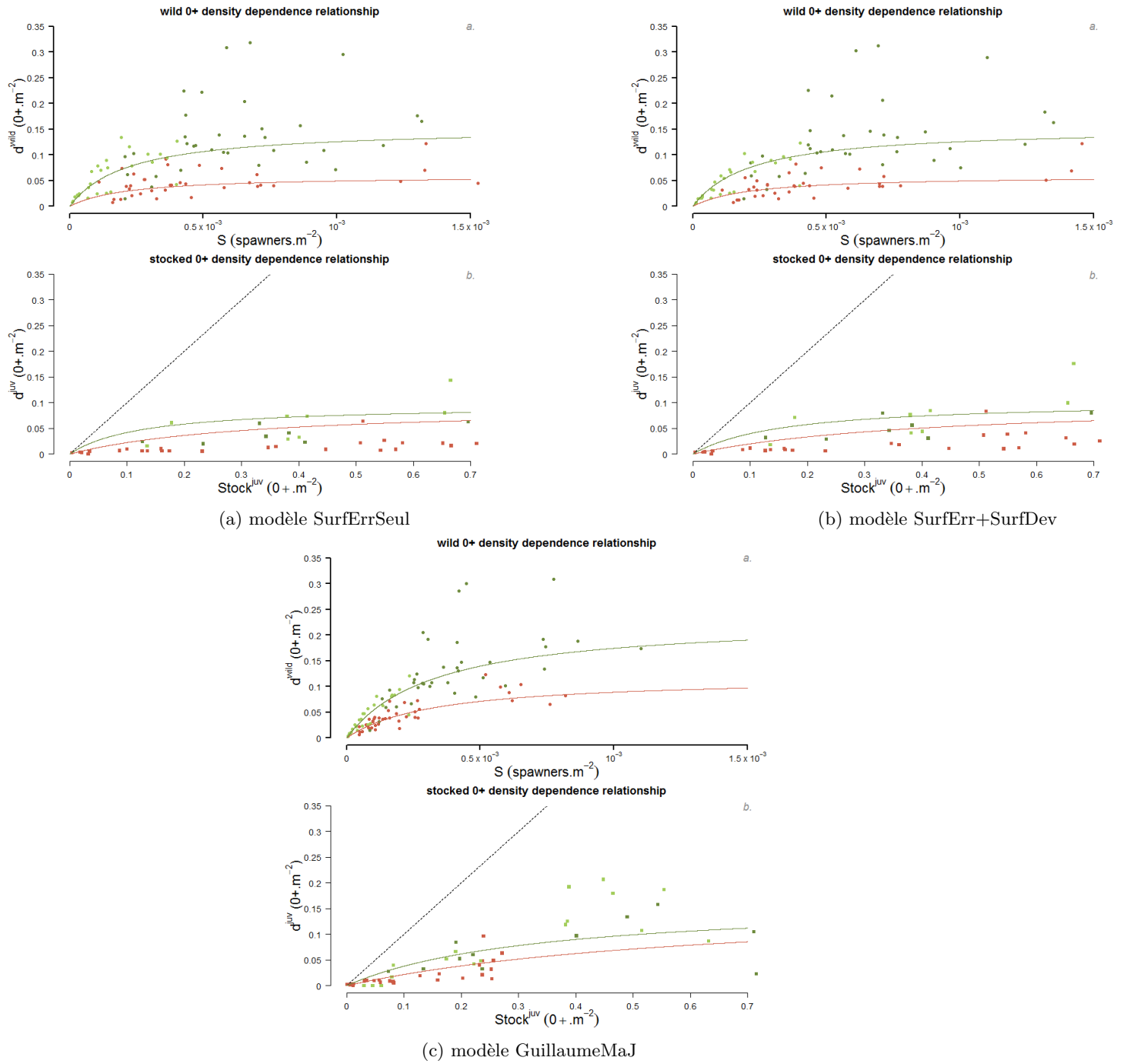
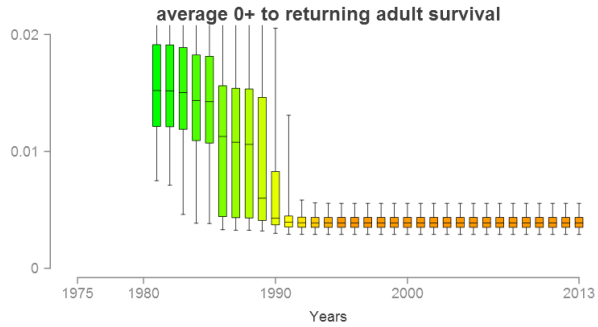


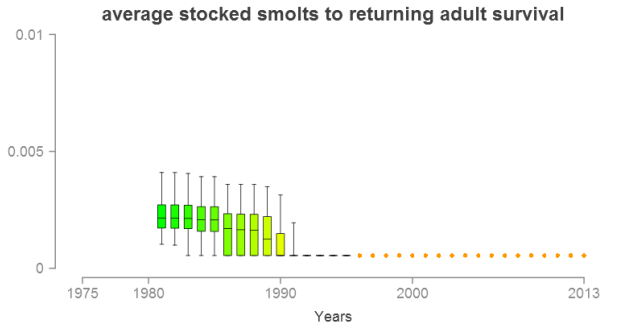
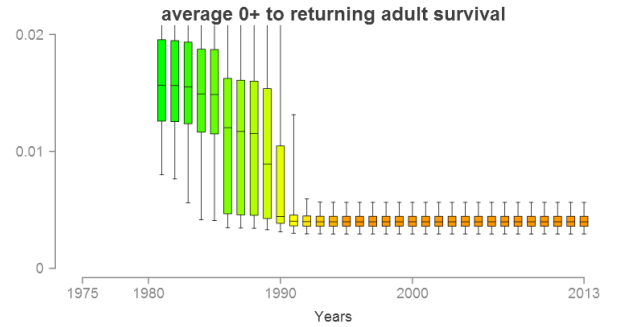
FIGURE 15 – Comparaison des 3 modèles : Relation de densité dépendance moyenne entre a) les géniteurs potentiels d’une année donnée  $t$  et la densité de juvéniles 0+ sauvage l’année suivante  $t+1$  et entre b) le nombre de juvéniles 0+ déversés au printemps et la densité de juvéniles issus du repeuplement à l’automne. Les différences spatiales à l’aval et l’amont de Langeac sont représentées par deux courbes de couleurs différentes (rouge pour l’aval et vert pour l’amont). Les cercles et les carrés colorés représentent les ”données” pour chaque zone du bassin de l’Allier : rouge pour la zone Vichy-Langeac, vert foncé pour la zone Langeac-Poutès et vert clair pour la zone à l’amont de Poutès. La ligne pointillée dans le panneau b représente la fonction identité.

## 1.7 Survie du 0+ à l’adulte

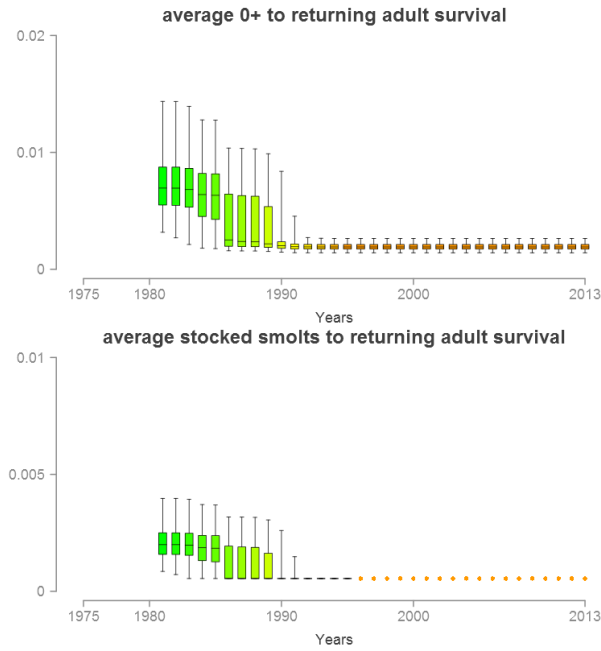
## 1.8 Probabilité de passage à Langeac et Poutès



(a) SurvivalJuv2Ad modèle SurfErrSeul

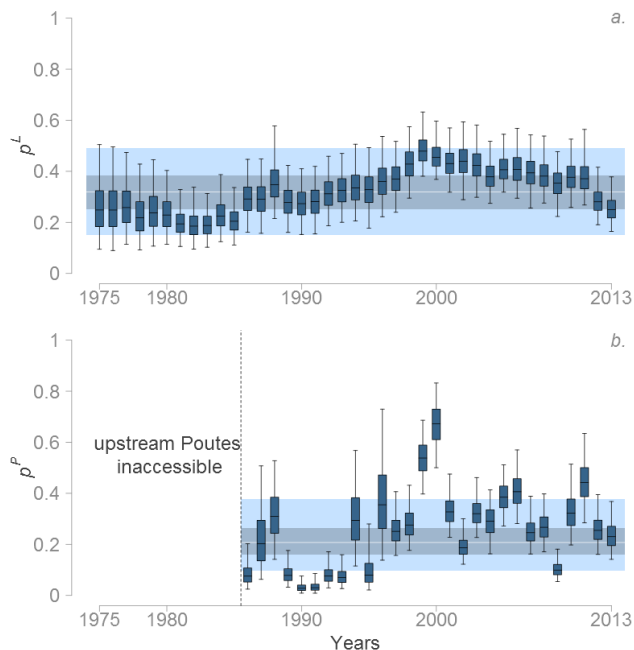


(b) SurvivalJuv2Ad modèle SurfErr+SurfDev

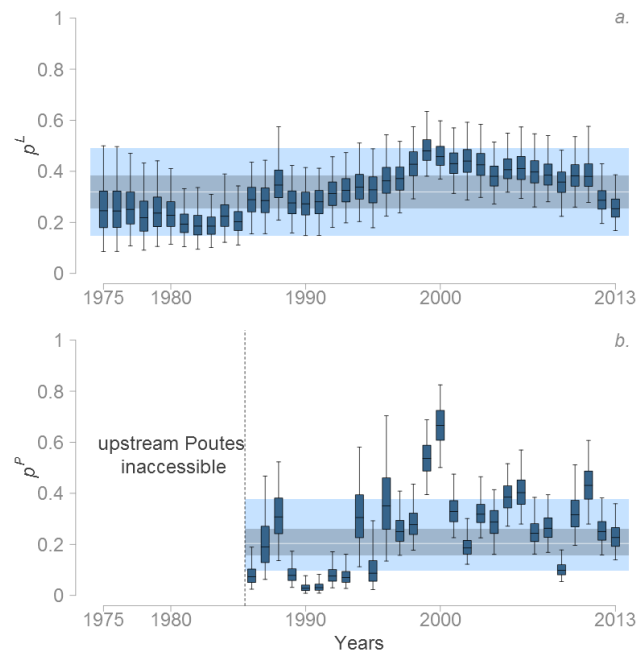


(c) SurvivalJuv2Ad modèle GuillaumeMaJ

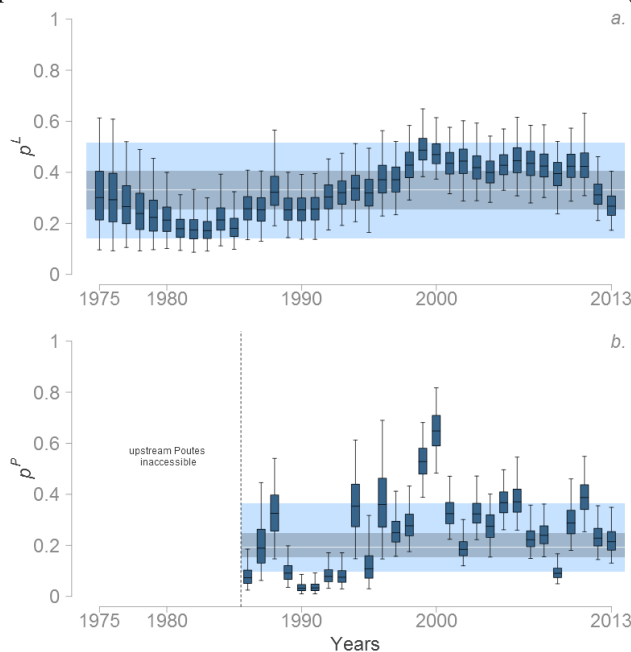
FIGURE 16 – Comparaison des 3 modèles : évolution du taux de retour du juvénile 0+ à l'adulte  $\mu^{s_J}$  (a) et du taux de retour du smolt issu du repeuplement à l'adulte  $\mu^{s_{sm}}$ . Les points indiquent la survie moyenne du smolt issu du repeuplement à l'adulte fixée à partir des données de marquage ( $\mu^{s_{sm}}=5.45 \times 10^{-4}$ )



(a) Redds kappa modèle SurfErrSeul



(b) Redds kappa modèle SurfErr+SurfDev



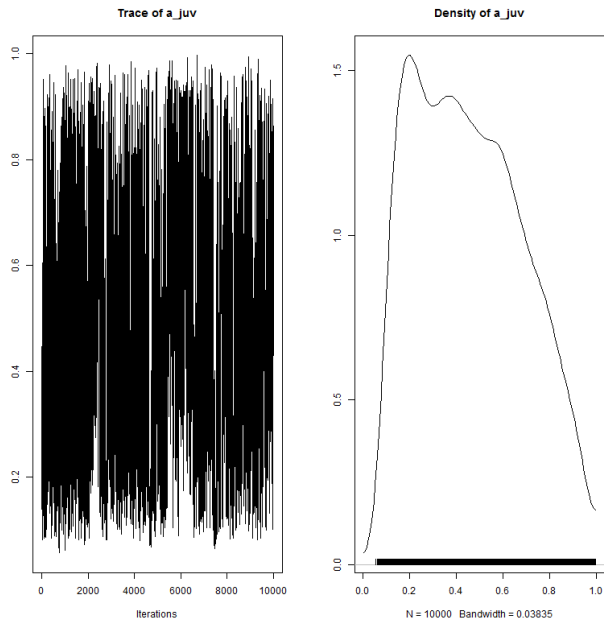
(c) Redds kappa modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 17 – Comparaison des 3 modèles : distribution a posteriori du ratio géniteurs potentiels :frayères pour chaque zone du bassin de l'Allier : a)Vichy-Langeac, b)Langeac-Poutès, c)Amont Poutès. Les boxplots indiquent les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ ,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$ . Les bandes colorées en arrière-plan représentent la médiane et les quantiles à  $2.5^{th}$ ,  $25^{th}$ , médiane,  $75^{th}$  et  $97.5^{th}$  des hyper-paramètres  $\mu_d^K$  (a et b) et  $\mu_u^K$  (c).

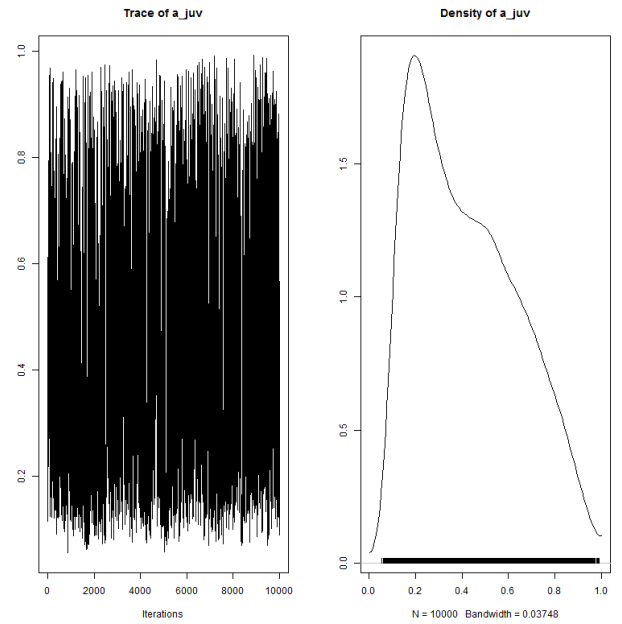
## 2 Figures-Simulation amélioration de la survie

### 3 Paramètres à comparer

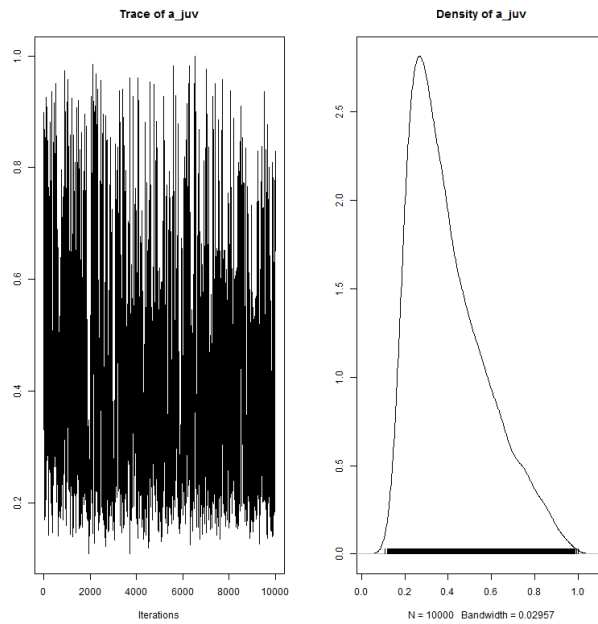
#### 3.1 $a_{juv}$



(a) modèle SurfErrSeul



(b) modèle SurfErr+SurfDev



(c) modèle GuillaumeMaJ

FIGURE 18 – Comparaison du paramètres  $a_{juv}$  de chacune des 3 modèles