

# Rôle des perchettes et impact de leur exploitation sur la structure trophique du lac d'Annecy : approche par modélisation écosystémique.

De nombreux lacs péri-alpins ayant subis des problèmes d'eutrophisation sont actuellement en voie de réoligotrophisation. Le lac d'Annecy a depuis plusieurs décennies un statut oligotrophe stable. Le lac d'Annecy a depuis plusieurs décennies un statut oligotrophe stable. Ce lac est exploité par deux pêcheries, une amateur et une professionnelle, qui sont en conflits d'usage. Une connaissance approfondie du fonctionnement trophique de l'écosystème a été réalisée grâce au logiciel Ecopath with Ecosim (Janjua et Gerdeaux, 2009). Toutefois, au vue des mesures parues dans une autre publication (Guillard et al., 2006), il semble que la biomasse de perchettes (Perche 0+), très abondante dans le lac, ait été fortement sous-estimée lors de la calibration du modèle. De plus, l'exploitation halieutique de cette cohorte fait débat. Son exploitation, autorisée sur d'autres lacs de la région, est interdite à Annecy. La question qui se pose ici est donc : **Peut-on pêcher les Perches 0+ du lac d'Annecy?** Cette étude a pour objectif de créer un modèle plus cohérent du fonctionnement de l'écosystème, grâce auquel on pourra étudier le rôle des perchettes et l'impact de la pêche sur l'écosystème.

Un modèle préliminaire du fonctionnement de l'écosystème a été réalisé grâce au logiciel Ecopath with Ecosim (Janjua et Gerdeaux, 2009). Toutefois, au vue des mesures parues dans une autre publication (Guillard et al., 2006), il semble que la biomasse de perchettes (Perche 0+), très abondante dans le lac, ait été fortement sous-estimée lors de la calibration du modèle. De plus, l'exploitation halieutique de cette cohorte fait débat. Son exploitation, autorisée sur d'autres lacs de la région, est interdite à Annecy. La question qui se pose ici est donc : **Peut-on pêcher les Perches 0+ du lac d'Annecy?** Cette étude a pour objectif de créer un modèle plus cohérent du fonctionnement de l'écosystème, grâce auquel on pourra étudier le rôle des perchettes et l'impact de la pêche sur l'écosystème.

## Création d'un nouveau modèle Ecopath de l'écosystème du lac d'Annecy

L'écosystème lacustre est considéré fermé et à l'équilibre. Il n'y a ni export ni migration du système, et pas d'accumulation de biomasse dans ces modèles.

### Quelques résultats de base principaux du modèle préliminaire (Janjua et Gerdeaux, 2009)

Group name	NT	B(t/km <sup>2</sup> )	P/B (/year)	Q/B (/year)	EE	P/Q
Perche 0+	3.2	0.125	4.5	15.464	0.840	0.291
Zoobenthos	2.3	4.888	6.072	24.870	0.950	0.244
Zooplankton	2	8.605	18.603	69.145	0.309	0.269

YoY : Young Of Year, cohorte 0+

B : Biomasse

NT : Niveau Trophique

P/B : taux de production

Q/B : taux de consommation

EE : Efficacité Ecotrophique, part de la production utilisée par le système (prédation ou pêche dans ce modèle)

P/Q : efficacité de conversion de la consommation

En gras les résultats calculés par le logiciel

### Changements apportés aux données

- Biomasse de Perche 0+ estimée par acoustique à 6 t/km<sup>2</sup> (Guillard et al., 2009)
- Biomasse de zoobenthos estimée à 9,2 t/km<sup>2</sup> (Verneaux et Verneaux, 2002)
- Modification des régimes alimentaires du Brochet, de l'Omble +26, des Perches et des Perches 0+. Augmentation de la prédation de la Perche 0+ par le Brochet, l'Omble +26 et la Perche augmentée (Gerdeaux et Janjua, 2008), et alimentation de la Perche 0+ recentrée sur le zooplancton (Byström et al., 1998).

### Principaux résultats de base du nouveau modèle

Group name	NT	B(t/km <sup>2</sup> )	P/B (/year)	Q/B (/year)	EE	P/Q	flux (t/km <sup>2</sup> /an)	PPR/TotPP (%)
Brochet	3,976	0,35	0,473	2,1	0,522	0,225	0,735	14,75
Omble+26	3,521	1,05	0,474	3,4	0,393	0,139	3,57	23,05
Omble-26	3,206	0,255	0,77	6,489	0,260	0,119	1,656	1,62
Perche	3,540	2,041	0,543	3,6	0,286	0,151	7,347	24,23
Perche 0+	3,025	6	0,9	14,648	0,824	0,061	87,89	29,34
Corégone +38	3,060	4,036	0,517	2,3	0,375	0,225	9,283	8,06
Corégone -38	3,04	1,114	0,384	3,939	0,657	0,097	4,386	1,6
autres								
Cyprinidés	2,705	0,485	0,472	13,8	0,638	0,034	6,693	1,73
Gardon	2,496	2,5	0,419	11,9	0,649	0,035	29,75	10,23
Zoobenthos	2,25	9,2	5,2	26	0,656	0,2	239,2	25,04
Zooplankton	2	10,2	19	95	0,804	0,2	969	44,02
Phytoplankton	1	11,25	87,94		0,556		989,3	
Macrophytes	1	13	10		0,495		130	
Détritus	1	3,2			0,513		1082	

PPR/TotPP : Production Primaire Requise par la consommation du groupe sur la PP totale de l'écosystème.

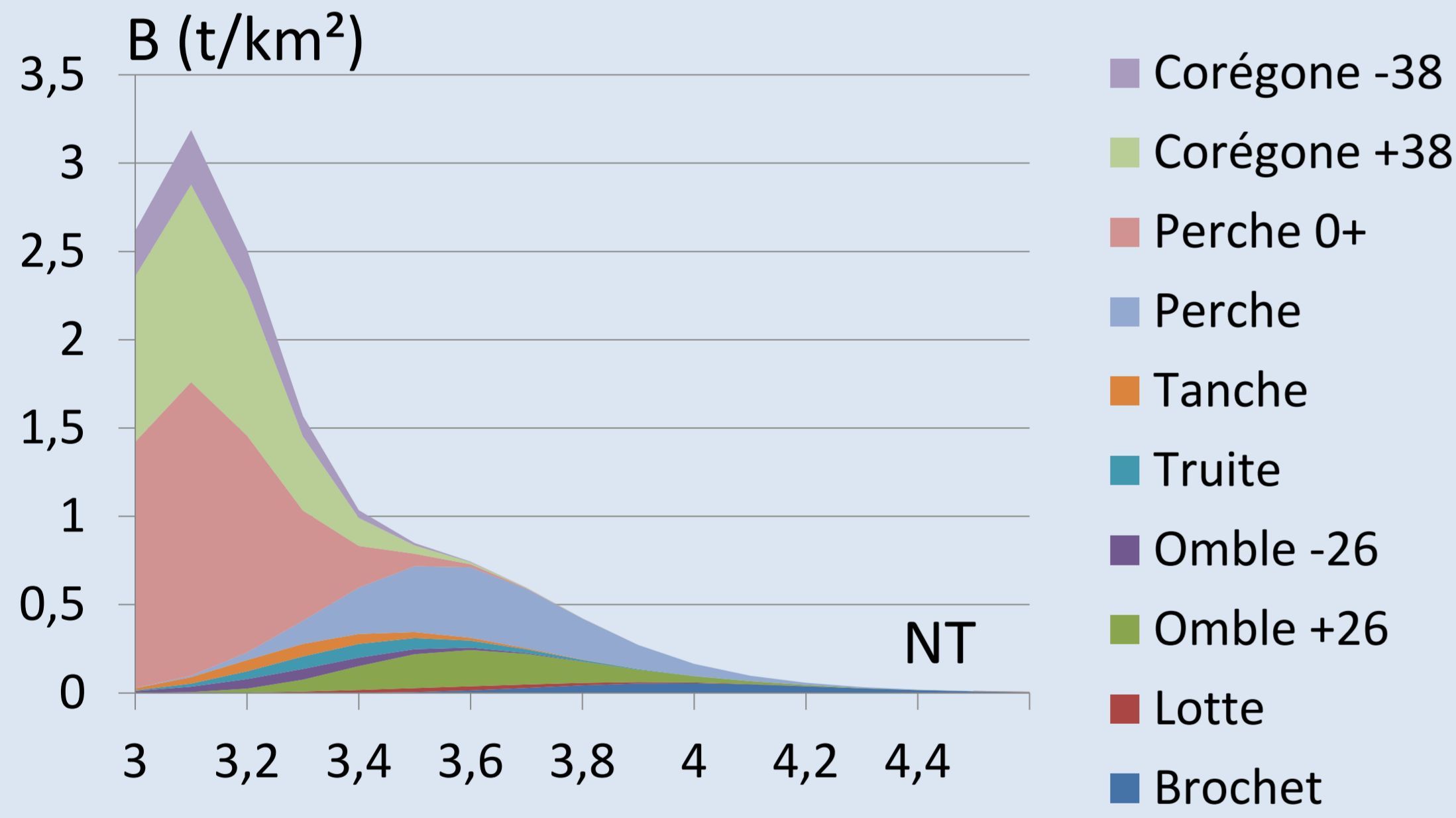
Le rôle au sein de l'écosystème de la cohorte de Perche 0+.

- Une Efficacité Ecotrophique très forte sans être exploitée par la pêche. Un peu plus de 80% de production consommée par les NT supérieurs.
- Le flux partant de ce groupe est de loin le plus important des flux de groupes piscicoles.
- La plus grande PPR des espèces piscicoles de l'écosystème (29% de la production primaire totale utilisée par la consommation des Perche 0+).

➔ **Ce groupe a donc un rôle fonctionnel très important, il permet un transfert très efficace de plus d'un quart de la production primaire vers les groupes de niveaux trophiques supérieurs.**

## Evaluation de l'impact de la pêche grâce au package EcoTroph

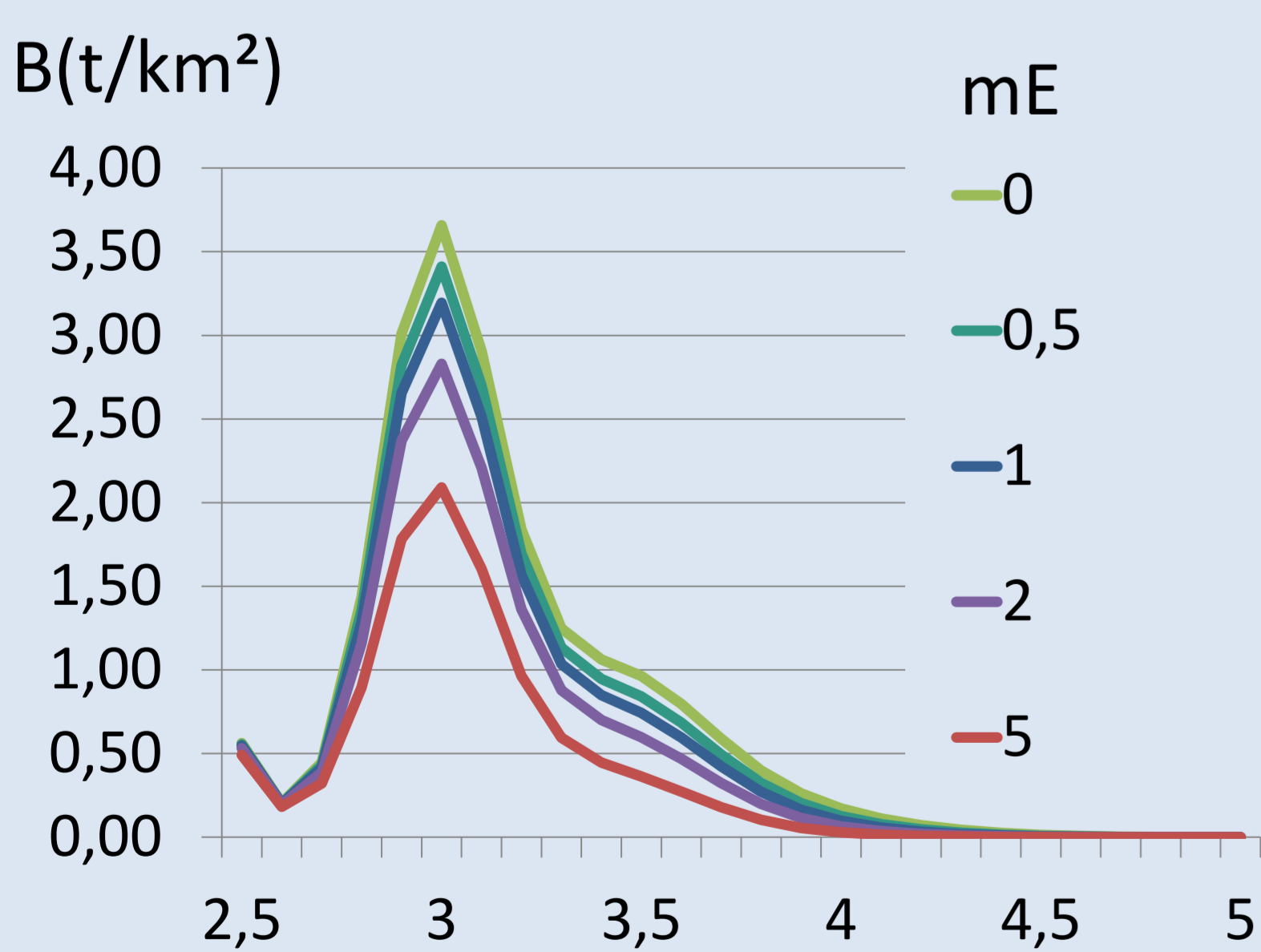
### Représentation continue de la biomasse des espèces d'intérêt halieutique de l'écosystème



Biomasse piscicole dominée par la Perche 0+ et le Corégone.

### Impact de la pêche et scénarios

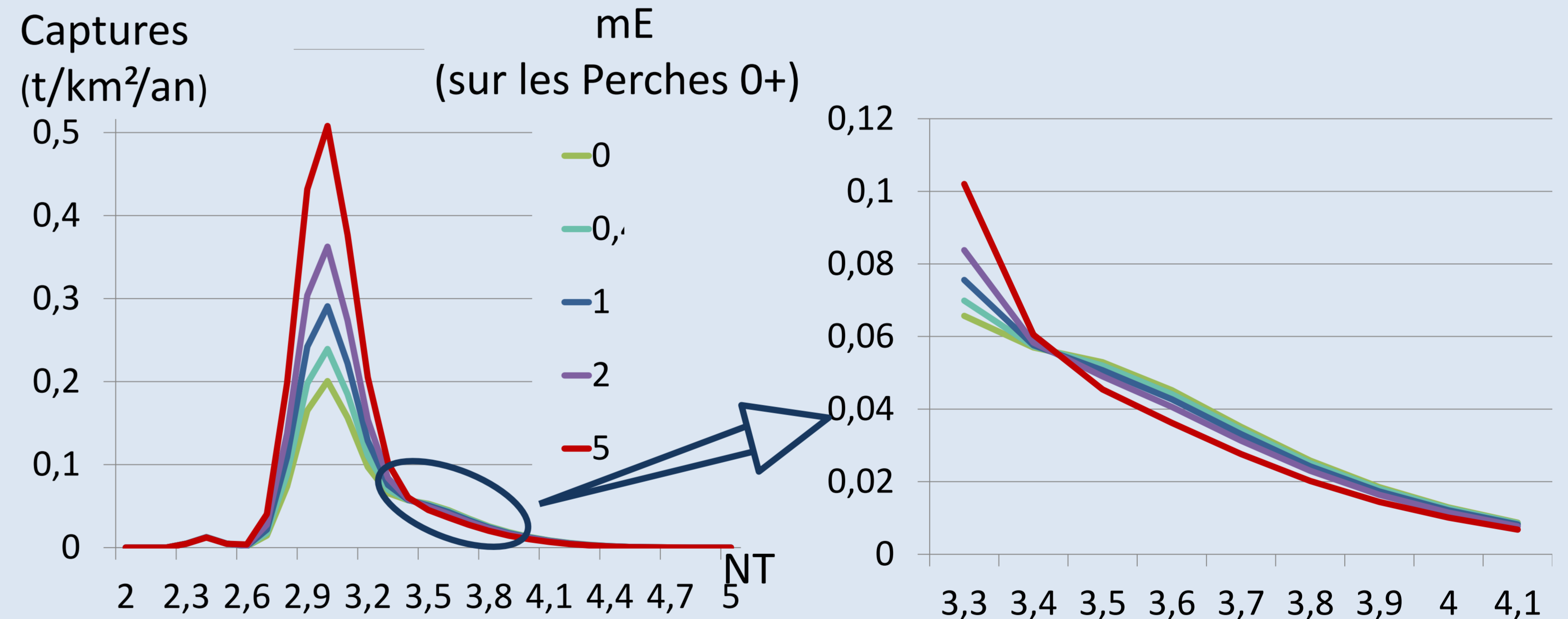
mE : multiplicateur de l'effort de pêche actuel



La pêche diminue la biomasse des NT entre 2,8 et 4. Cela correspond en fait aux NT des espèces les plus exploitées (Corégone, Omble, Brochet et Perche).

### Impact de la pêche de Perche 0+ sur les captures et la structure trophique de l'écosystème

Impact de la pêche de perchette sur les captures



On simule une augmentation des captures sur les NT des Perches 0+, centré sur 3,1 et allant de 2,5 à 3,5 environ. En revanche, les captures des NT supérieurs à 3,5 diminuent légèrement, tandis que l'effort sur ceux-ci n'a pas augmenté.

➔ **Diminution des prédateurs de NT entre 3,5 et 4, comme la Perche, l'Omble et le Brochet (effet bottom-up).**

⚠ Il est probable que cet effet bottom-up soit sous-évalué par le modèle. En effet, le modèle augmente également l'effort sur une partie des Perches dont le NT peut être proche de 3. Cela diminue fortement la prédation sur les Perches 0+. Leur biomasse pourrait donc être encore plus faible que celle estimée ici, et par effet bottom-up, la baisse d'abondance des prédateurs pourrait être plus forte.

⚠ Le logiciel simule ici également une augmentation de la pêche des Corégones. Même si la biomasse et les captures de ce groupe sont moins importants, cela diminue la pertinence des résultats.

## Conclusion

Les Perches 0+ semblent avoir un rôle fonctionnel très important dans le transfert de la production secondaire vers les niveaux trophiques supérieurs, et notamment vers les espèces pêchées comme l'Omble et le Brochet. Une exploitation des Perche 0+, en revanche, aurait probablement pour effet une diminution de la biomasse des NT supérieurs, et notamment de ses prédateurs tels la Perche, l'Omble et le Brochet, des espèces exploitées par les pêcheries. Cet effet pourrait toutefois être en partie compensé par une plasticité des régimes alimentaires de ces prédateurs qui reste à étudier.