

Cormorants and fish populations

DOCUMENTATION OF EFFECTS

NIELS JEPSEN DTU AQUA, SILKEBORG

Cormorans et populations de poissons
DOCUMENTATION DES EFFETS



© Florian Möllers

Main points:

POINTS PRINCIPAUX

1. Short overview of the development of the cormorant conflict
2. Predation studies, coast, lakes, rivers – what have we learned?
3. Briefly on Danish cormorant management plan

1. Bref aperçu de l'évolution du conflit des cormorans

2. Études de prédation, côte, lacs, rivières - qu'avons-nous appris?

3. Bref sur le plan de gestion du cormoran danois

Documenter l'impact de la prédation:

Documenting the impact of predation:

- Prouver des choses qui se sont produites
- Proving things that have happened

- Lack of fish to study
- Manque de poisson à étudier

- High variation from year to year
- Variation élevée d'une année à l'autre

- Effect of capture, handling and tagging
- Effet de capture, de la manipulation et du marquage

- Statistical confidence in estimates
- Confiance statistique dans les estimations

Financement des études ??
Funding for studies ??

Colonies 2016

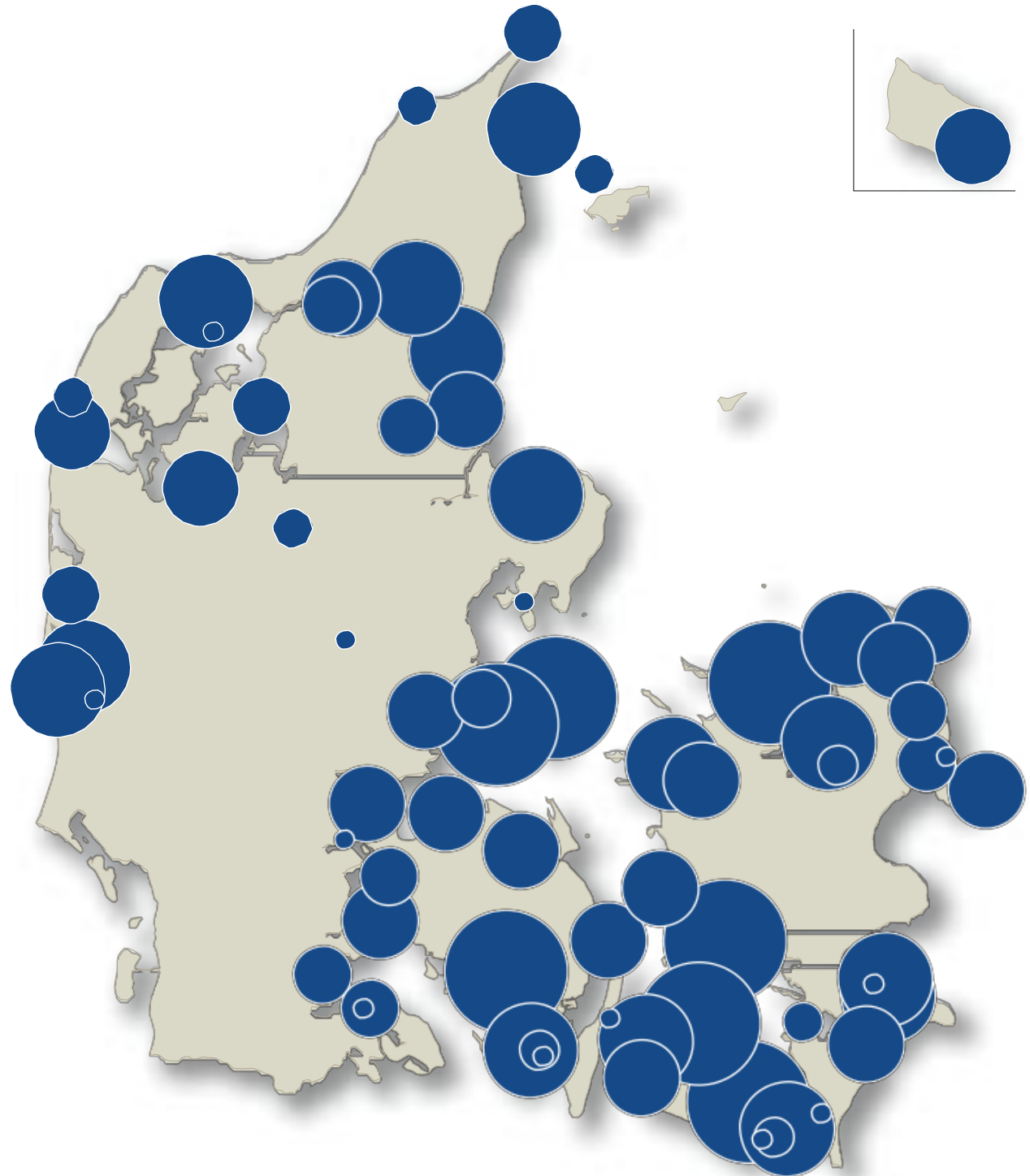
Colonies en 2016

Nombre actuel maximal
d'oiseaux: 250 000

Current max number
of birds: 250.000

Current min number
of birds: 15.000

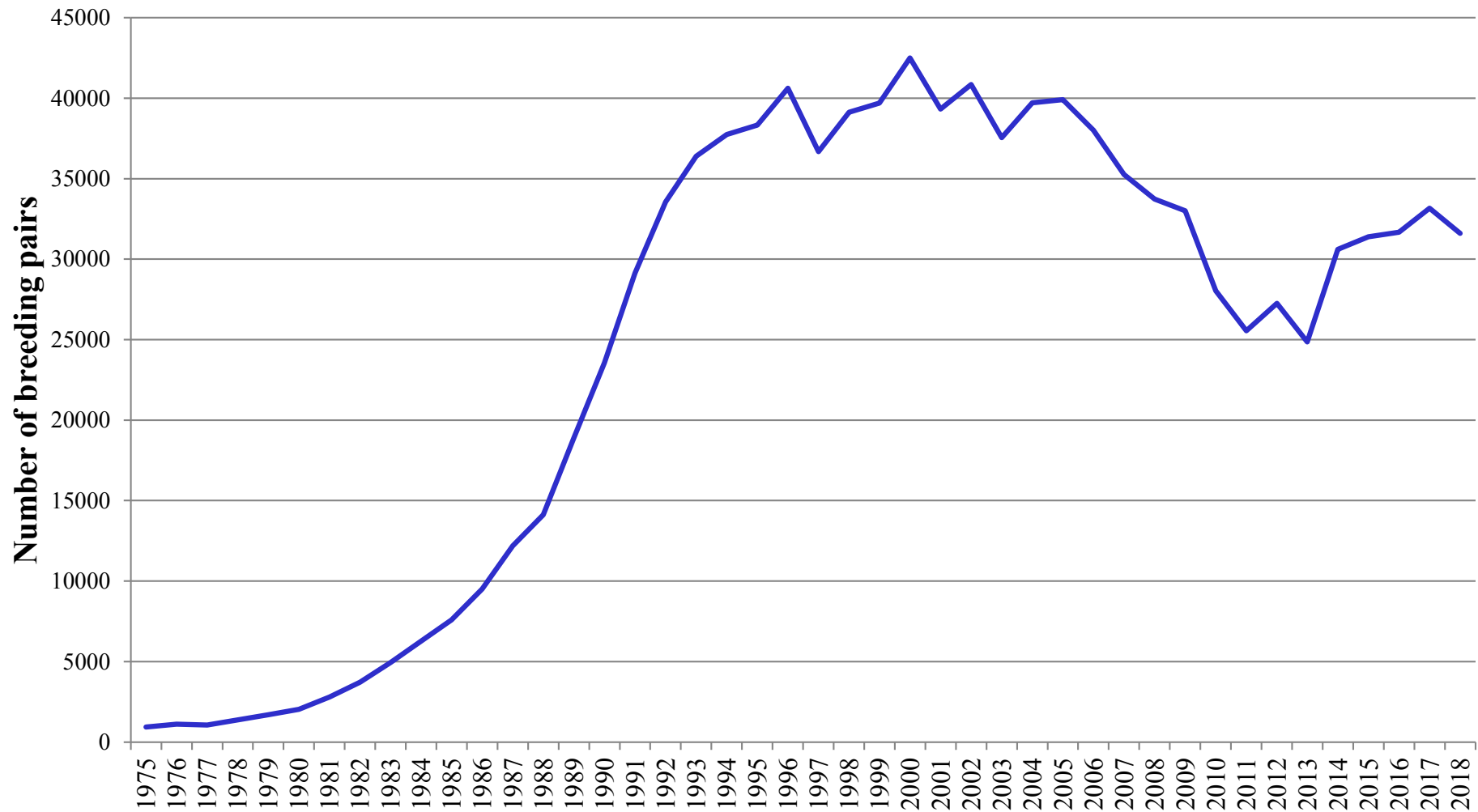
Nombre actuel minimum
d'oiseaux: 15000



Development in breeding stock (pairs) in Denmark 1975-2018

Evolution du cheptel reproducteur (couples) au Danemark entre 1975 et 2018

Nombre de couples reproducteurs

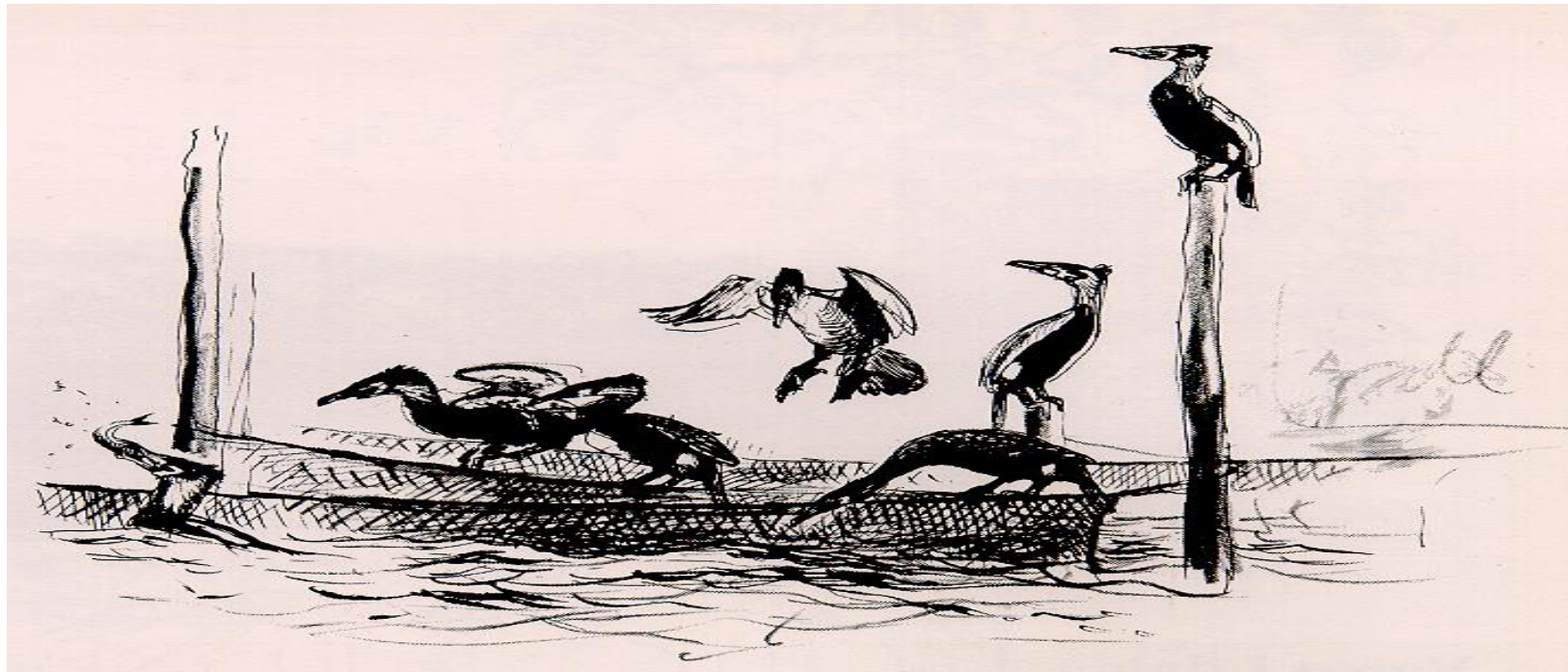


Who has the problems?

- Pound-net fishers
- Recreational net fishers
- Anglers
- Biodiversity?

Qui a les problèmes?

- Pêcheurs aux filets
- Pêcheurs au filet récréatifs
- Pêcheurs (de loisirs)
- Biodiversité?



Coast:

Eelpout and cod largely disappeared

Documented impact on flounders

Documented impact on eel

Documented impact on salmon

Côte :

=> Loquette (poisson marin commun en Baltique) et morue en grande partie disparus

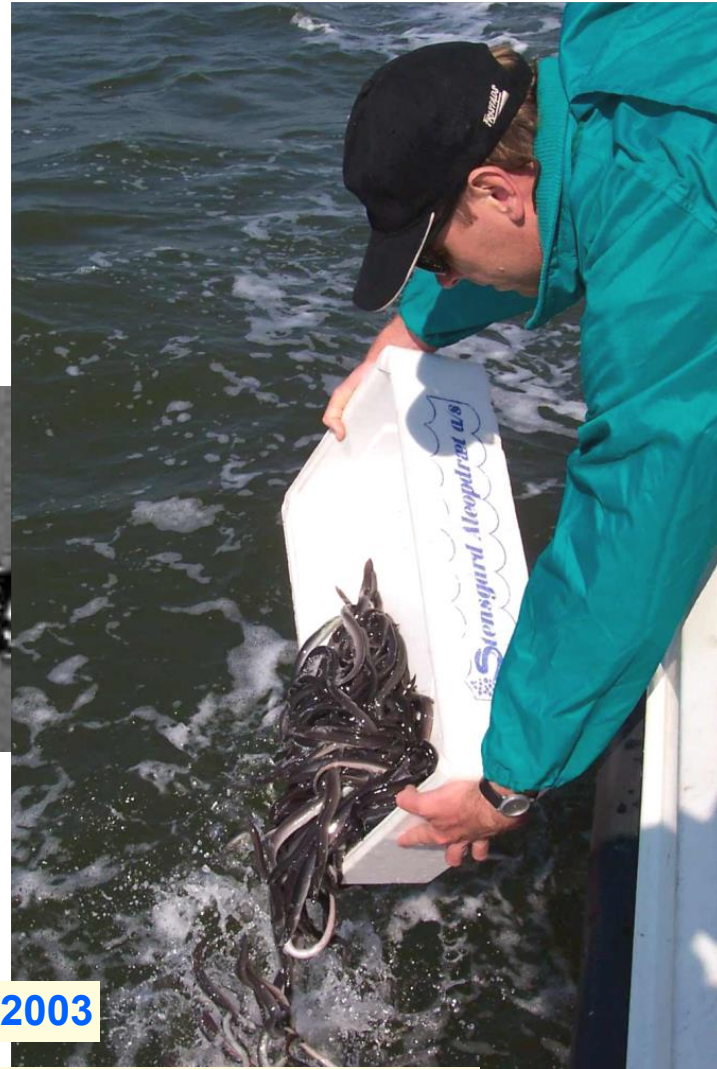
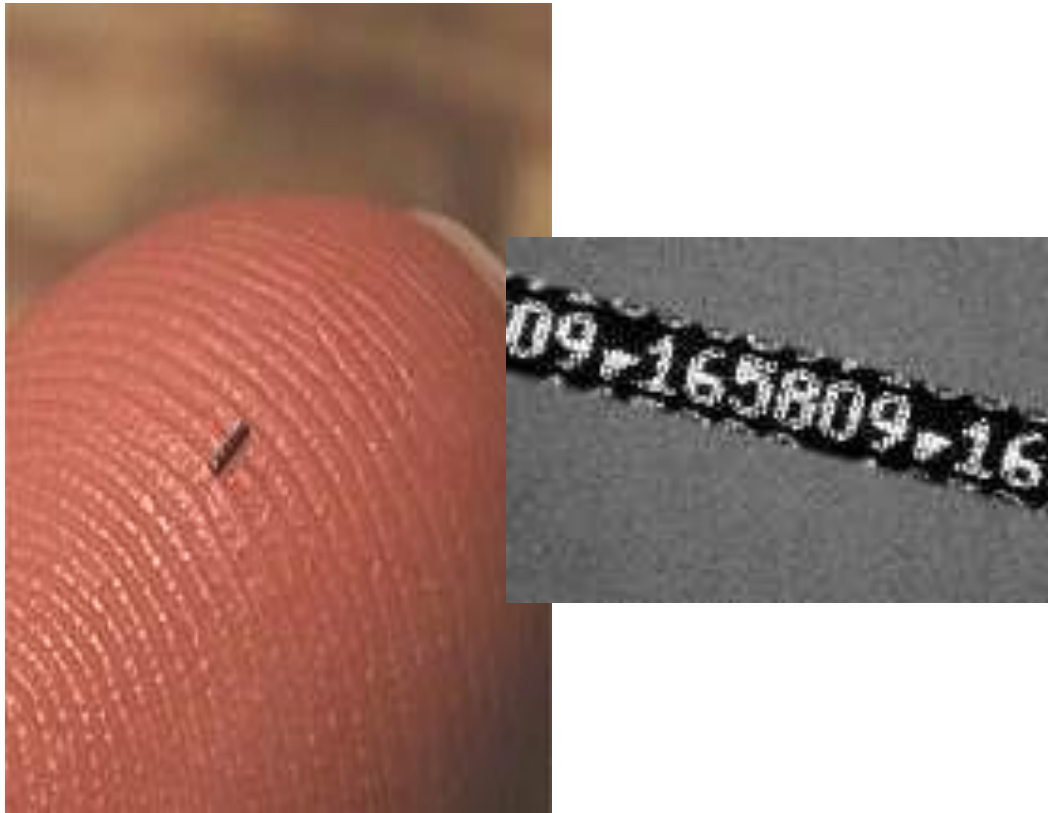
=> Impacts documentés sur la plie

=> Impacts documentés sur l'anguille

=> Impacts documentés sur le saumon

Ringkøbing Fjord

FJORD RINGKOBING

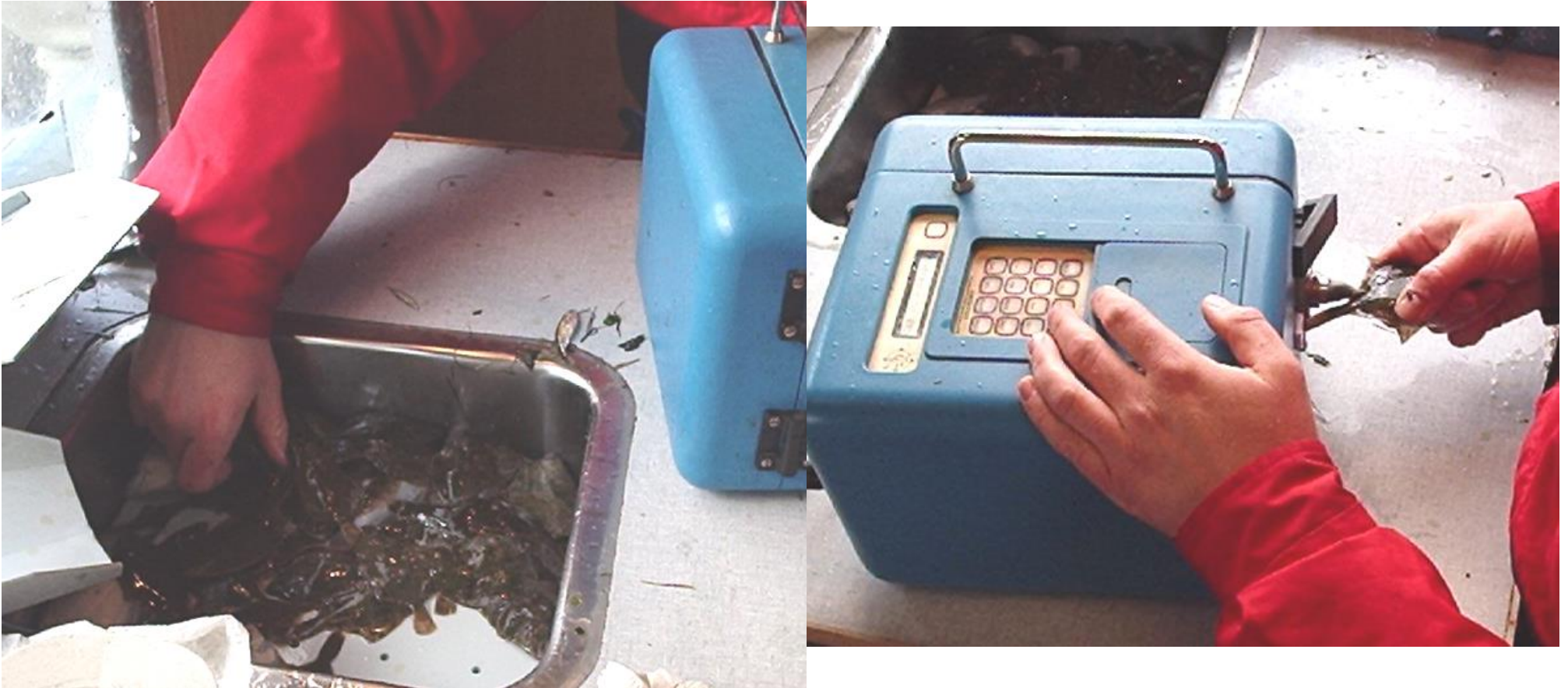


10 000 anguilles ont été marquées (cw ??) et relâchées en 2003

et 64 000 saumons d'un an marqués (cw ??) ont été relâchés dans la rivière Skjern

10,000 eel were cw-tagged and released in 2003

and 64.000 CW tagged 1-year salmon were released in Skjern River



4,000 flounders (7 – 20 cm) were caught and cw-tagged in 2004

4000 plies (de 7 à 20 cm) ont été capturées et marquées (cw??) en 2004

c w = continuous wave soit onde continue en français ??

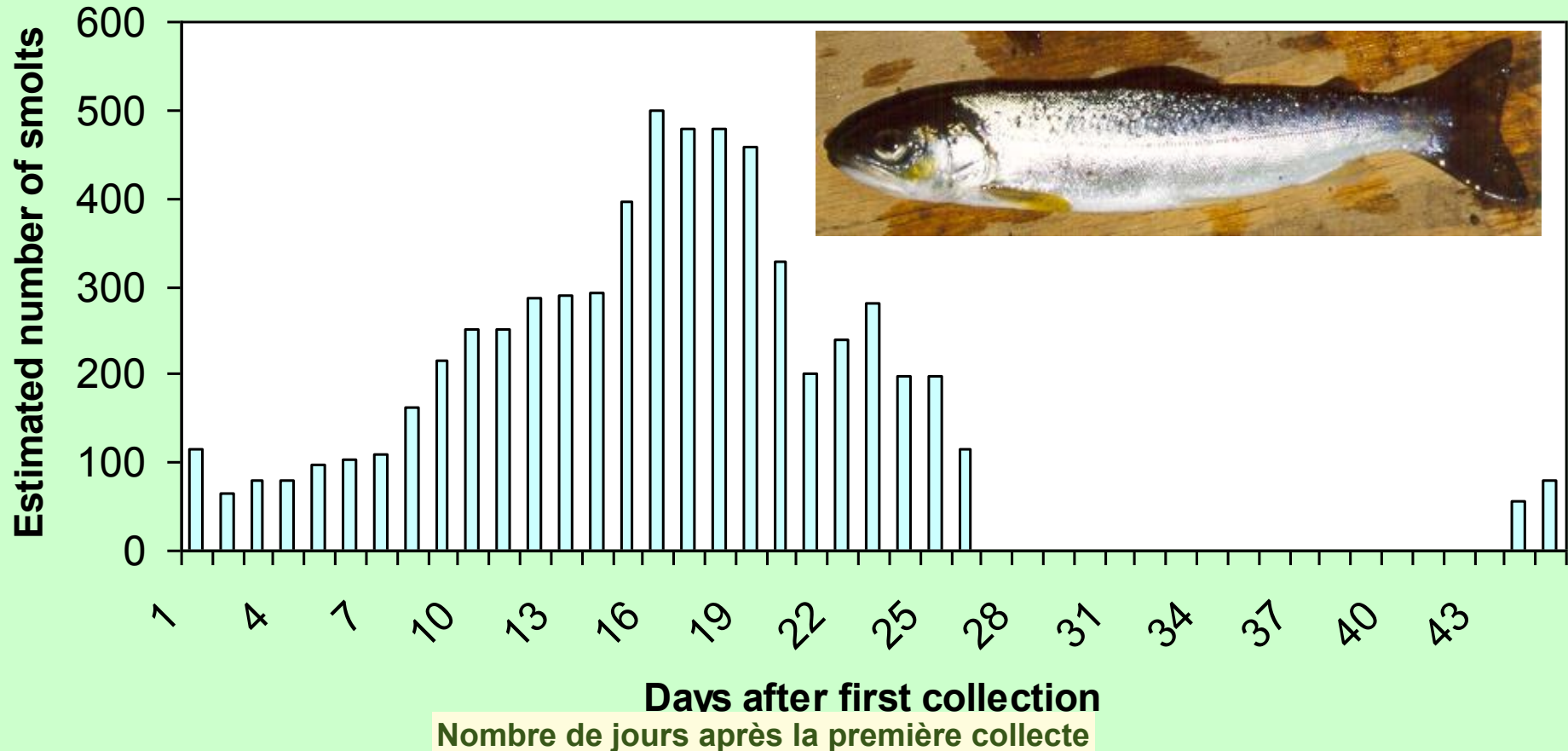


Pellet collection

Collecte de pelotes

Predation of salmon smolts 2003

Estimation du nombre de smolts



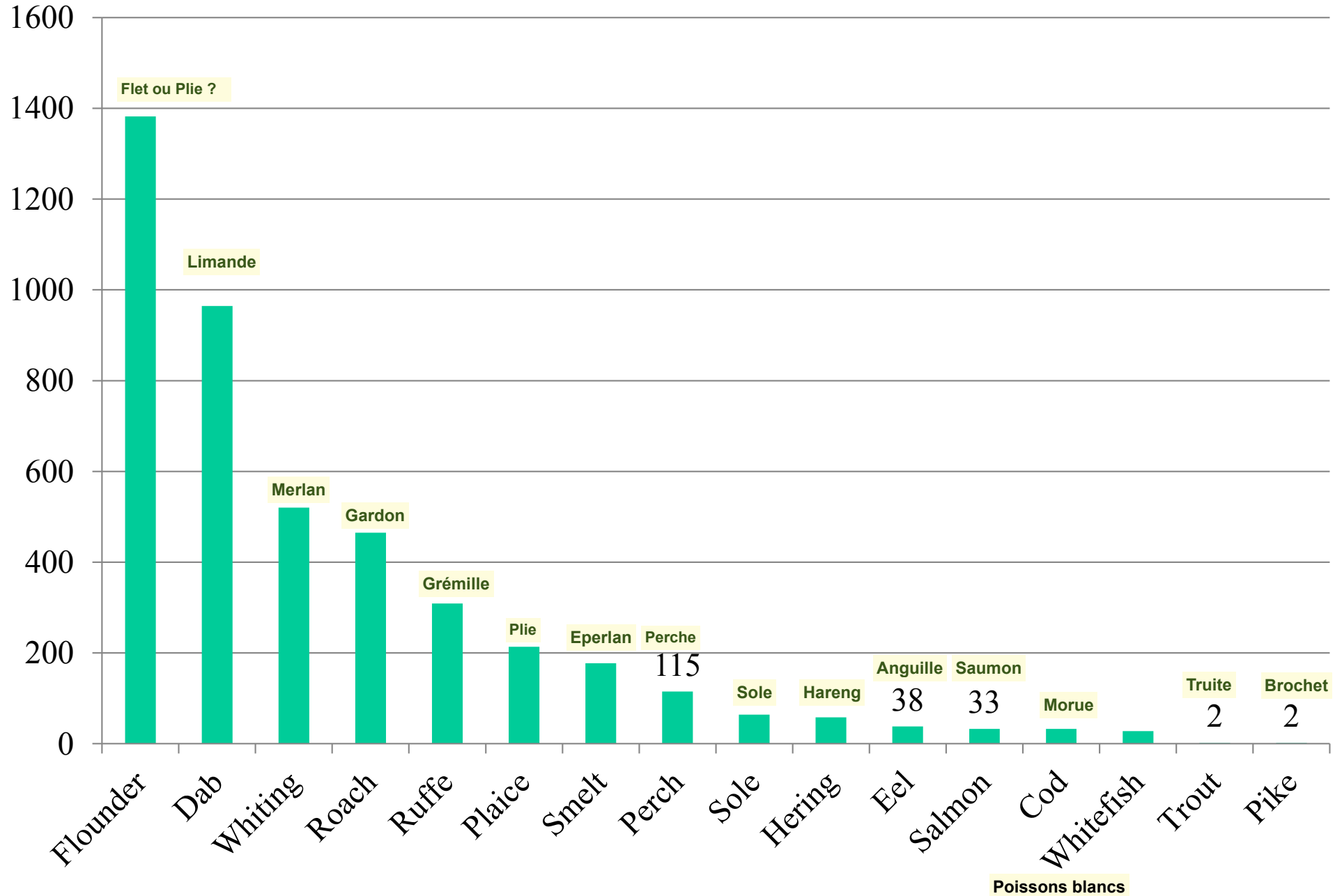
Recovery of cw tags from salmon smolts from cormorant pellets collected April through June 2003

Récupération des étiquettes cw des smolts de saumon dans les pelotes de rejection de cormoran recueillies d'avril à juin 2003

Analyses d'otolithes à partir de pelotes

Otolith analyses from pellets

x 1000



Results from Ringkøbing Fjord 2000 – 2004

Telemetry (2000, 2002): Salmon smolts, 40 – 50 % of tags were recovered from one colony.

Télémétrie (2000, 2002): smolts, 40 à 50% des étiquettes ont été récupérées dans une colonie.

CW-tagging (2003, 2004): 25 % of tagged salmon smolts were eaten during the 3-weeks smolt migration period.

40 – 50 % of tagged eel were eaten in one year.

All (100%) of tagged flounders eaten in 15 days

Marquage CW (2003, 2004): 25% des smolts marqués ont été mangés pendant la période de migration des saumoneaux de 3 semaines. 40 à 50% des anguilles marquées ont été consommées en un an. Tous (100%) des plets marqués ont été consommés en 15 jours

Pellet analyses: 30,000 salmon smolts, 1.4 million flounders, 38,000 eel were eaten.

Analyses des pelotes de déjection (ou boulettes) : 30 000 smolts, 1,4 million de plies, 38 000 anguilles ont été mangées.

Smolt predation by cormorants *from Jepsen et al. (in press)*

Prédation des smolts par les cormorans

Nombre
de marqués
ou taggés

Year Années	Number tagged	Species Espèces	Mortality by Mortalités par les cormorans (%) cormorants (%)	Method Méthodes	Source
1997	50	Wild trout Truites sauvages	55	Radio-telemetry	Dieprink et al. 2001
1997	50	Hatchery trout Truites de piscicultures	67	Radio-telemetry	Dieprink et al. 2001
2000	17	Wild trout	24	Radio-telemetry	Dieprink et al. 2002
2000	51	Wild salmon saumon sauvage	48	Radio-telemetry	Dieprink et al. 2002
2002	51	Salmon (mix) saumon mixtes	40	Radio-telemetry	Baktoft 2003
2001					
2003	64,500	Hatchery salmon saumon pisciculture	23	CW-tagging	Jepsen et al 2010
2003	-	Salmon (mix)	> 60*	Pellet analyses	Sonnesen 2007
2005	10,000	Hatchery salmon	31	CW-tagging	Jepsen et al 2010
2005	58	Salmon (mix)	53**	Acoustic telemetry	Koed 2006
2005	42	Trout (mix)	88**	Acoustic telemetry	Koed 2006
2008	4363	Wild trout	45***	PIT-tagging	Jepsen et al. 2014
2008	5009	Wild trout	42***	PIT-tagging	Jepsen et al. 2014
2010	5900	Hatchery trout	72***	PIT-tagging	Thomsen 2013
2014	1400	Wild trout	22***	PIT-tagging	Jepsen et al. 2014
2016	74	Salmon (mix)	42	Radio-telemetry	Unpublished
Mean			47		

Pour 47% de smolts en moins = 47% de saumon en moins de retour !

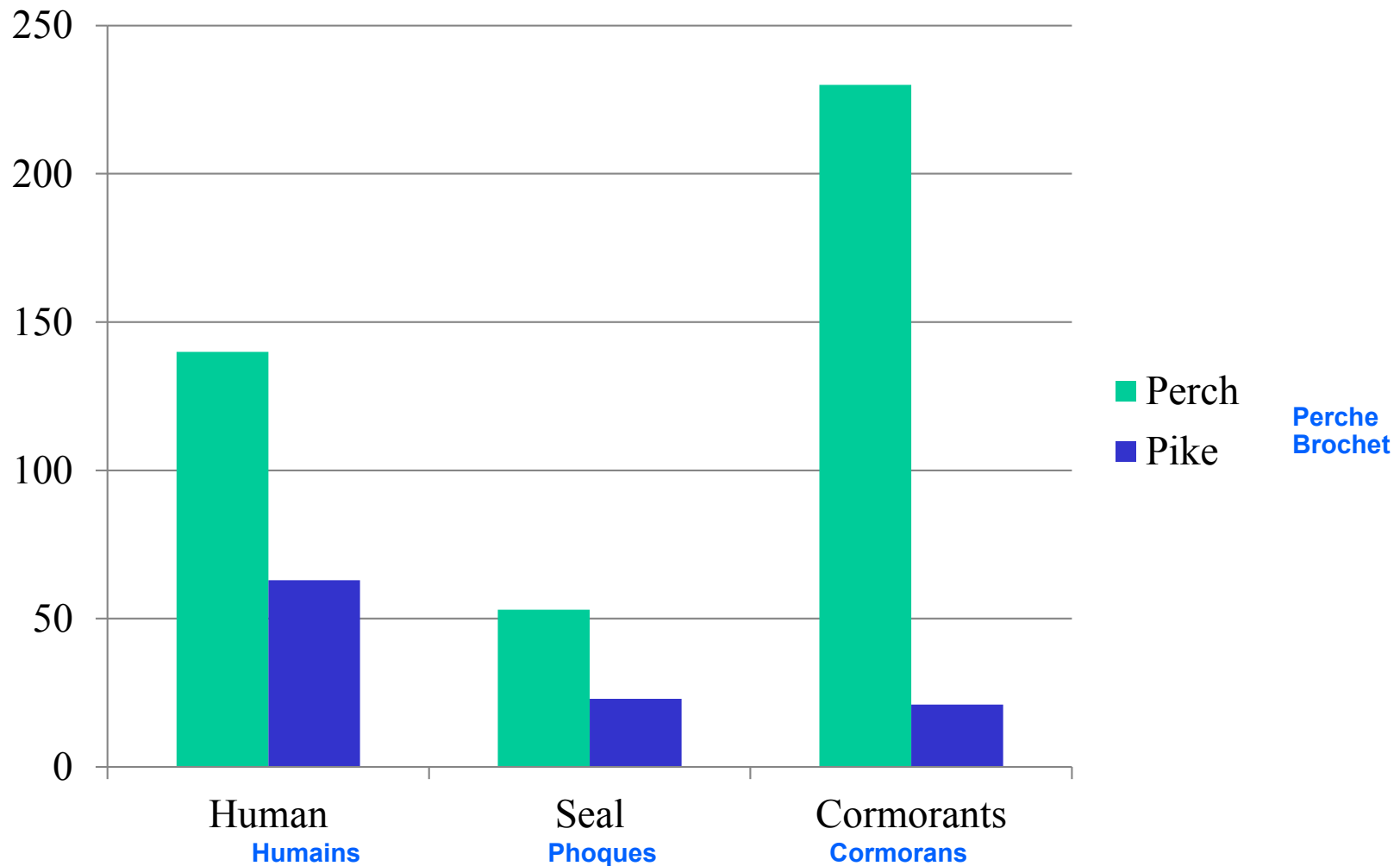
47% fewer smolts = 47% fewer salmon coming back!

Not many salmon survive to this size!



Consumption of fish from the Baltic Sea – kg/km²/year

Consommation de poisson à partir la mer Baltique - kg / km² / an



From *Hansson et al. 2017*

Cormorants in rivers – a new phenomenon in DK

Des cormorans en rivière - un nouveau phénomène au Danemark



Foto: Allan Guido Nielsen



Two cold winters

2009-10

2010-11

Deux hivers froids
2009- 2010
2010 - 2011



Foto: Michael Holm

Grayling

Ombre commun



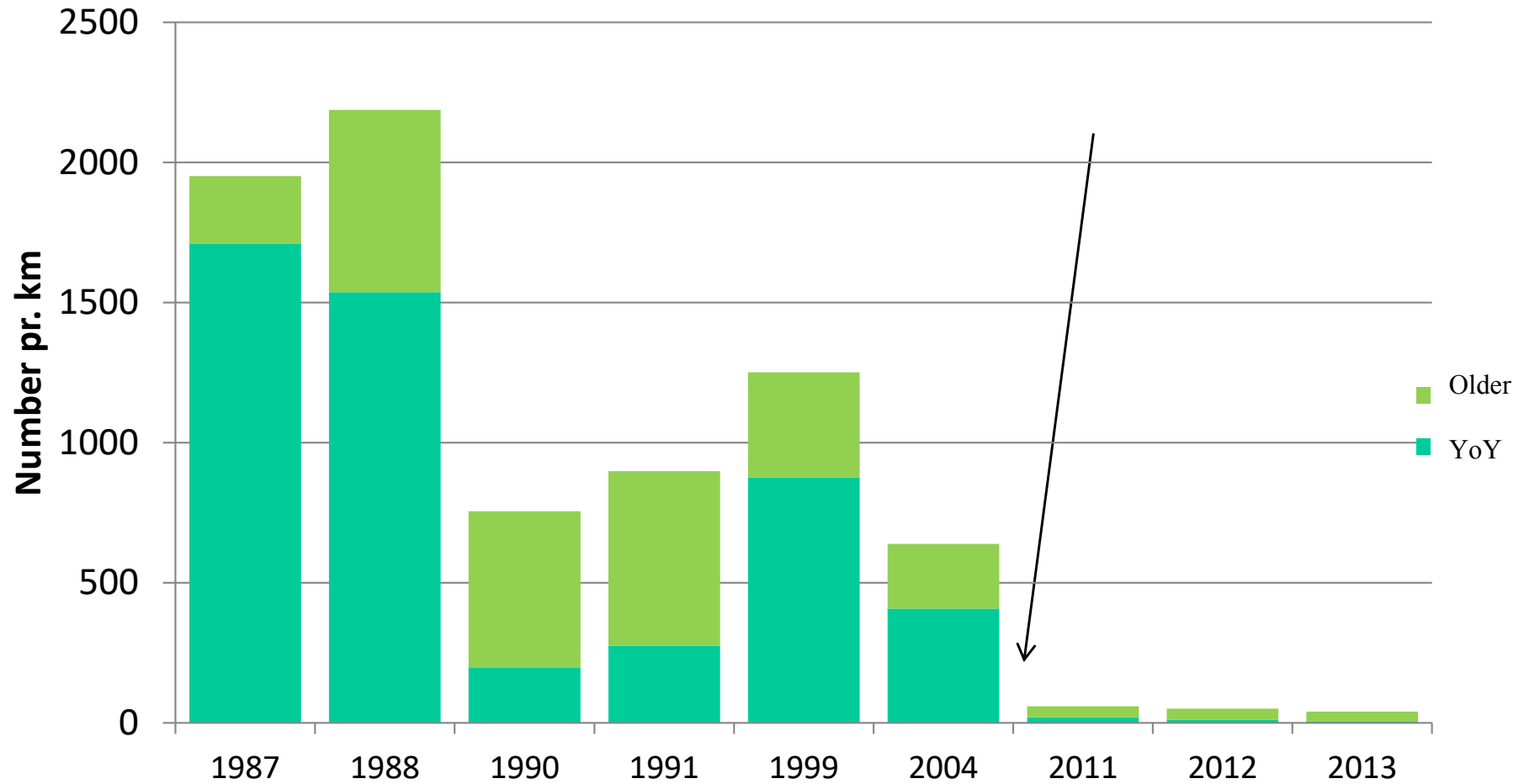
Ombre	Grayling – Omme Å	2009	2010
Nombre par km	Number pr. km		
Alevin	Fry	147	0
Un an + ou ombret	1+	250	5
Ombre adulte de bonne taille ou gros ombre	Larger	15	1
	Total	412	6

Capture d'ombres par pêche électrique sur un tronçon de 2 km en 2009 et 2010 (Iversen 2010).

Catch of Grayling by electrofishing a 2 km stretch in 2009 og 2010 (Iversen 2010).

OMBRES Grayling

Nombre par kilomètre



Densité d'ombres commun dans un ruisseau de 1,5 km

Grayling density in 1,5 km stream.

25 ombres (32-36 cm) ont été radiomarquées en octobre.

25 grayling (32-36 cm) were radiotagged in October.

Rivière avec très peu de cormorans

River with very few cormorants

Seuls deux ombres marqués ont survécu

Only two tagged grayling survived

Une perte de 80% de la biomasse totale des poissons a été estimée

A loss of 80% of total fish biomass was estimated



Video-clip

Trout



Year	Nombre de tags PIT-tagged (N)	% récupérés Recovered (%)
2010	650	8.5
2011	1038	12.2
2012	937	14.6

PIT-tags from brown trout, recovered at a cormorant roosting site.
Jepsen et al. 2018

Étiquettes PIT de truites fario, récupérées sur un site de nidage de cormorans.



Prédation en lacs de poissons ?

Predation on lake fish?



ÉTUDE poissons en lac taggés (PIT)

PIT studies of lake fish

More than 1000 PIT tags were found in one colony 13-20 km away

Plus de 1000 tags (PIT) ont été retrouvés dans une colonie à 13 - 20 km de distance

		Loldrup Lake				Viborg Lakes	
		2005	2007	2008	2009	2008	2009
Roach	Rotengle	19%	32%		17%	30%	24%
Bream	Brème	11%				33%	33%
Perch	Perche	41%			46%	70%	45%
Pike	Brochet			33%	30%		

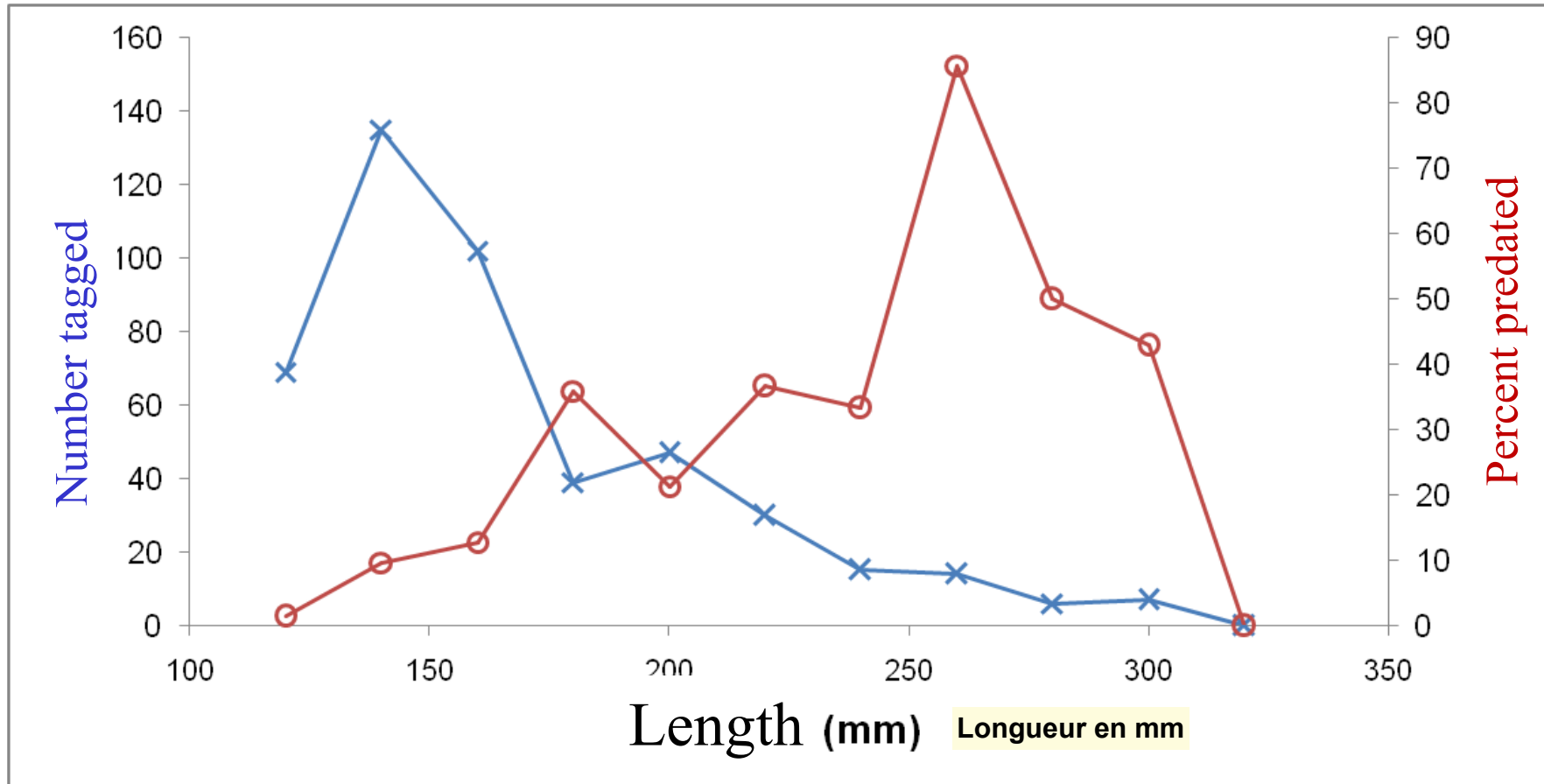
Estimations minimum

Minimum estimates (*Skov et al. 2014*)

Perch Perche

Nombre de poissons taggés (ou marqués) (en bleu)

Pourcentage antérieur (en rouge)

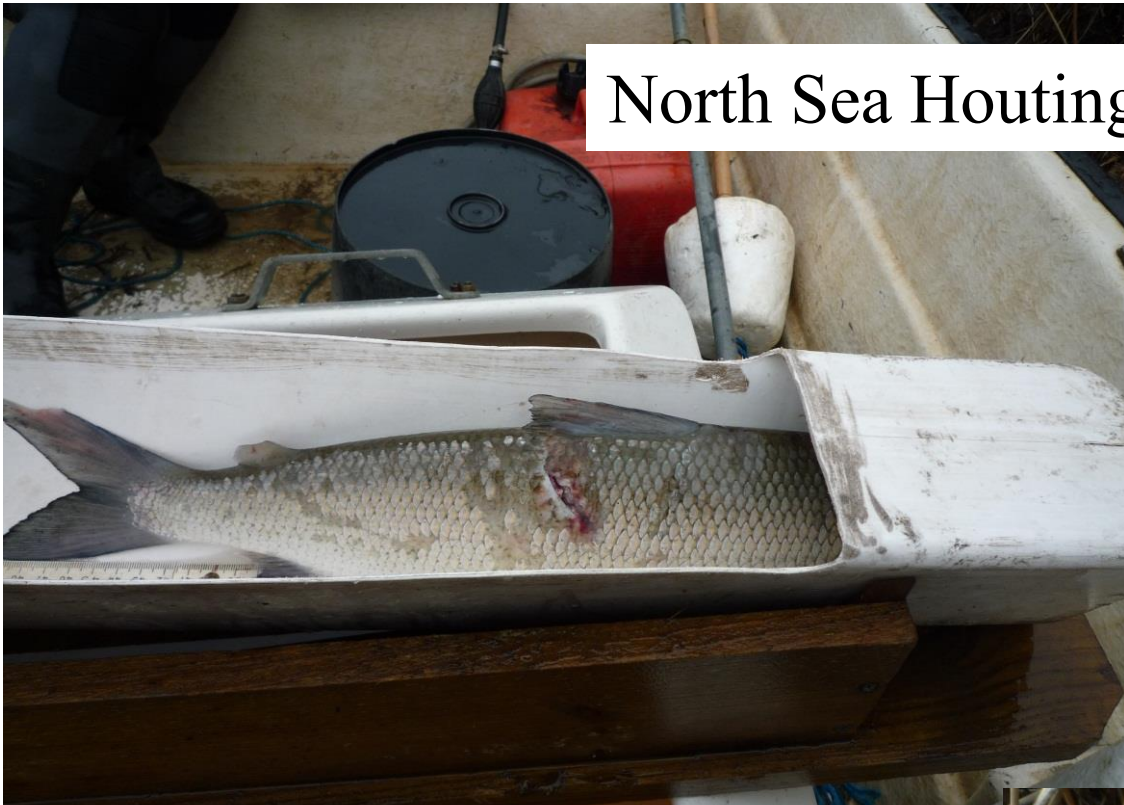


Les perches les plus grosses sont les plus vulnérables

Larger perch are more vulnerable



North Sea Houting



Conclusion: Impact sur les populations de poissons dans les rivières, les lacs et la côte.
Documentation (par différentes méthodes) : la prédation par les cormorans est maintenant le principal facteur régulateur pour de nombreux stocks de poissons

Impact on fish populations in Rivers, Lakes and coast.

Documentation (by different methods) that predation from cormorants is now the *main regulating factor* for many fish stocks.

Effects include:

- Economic loss (commercial and recreational fishing)

- Cultural loss

- Biodiversity loss

- Problems in reaching WFD requirements

Les effets incluent :

- Perte économique (pêche commerciale et récréative)

- Perte culturelle

- Perte de biodiversité

- Problèmes pour atteindre les exigences de la DCE

La gestion
Ministère de l'environnement
Management
Ministry of Environment

Groupe Cormorant: parties prenantes, managers, experts

Cormorant-group: Stakeholders, managers, experts

Plan national de gestion du cormoran depuis 1997:

National cormorant management-plan since 1997:

- Egg oiling
- **Huilage des œufs**

- Prevention of new settlements
- **Prévention de nouvelles implantations**

- Protective Shooting (fishers and hunters)
- **Tir de protection (pêcheurs et chasseurs)**

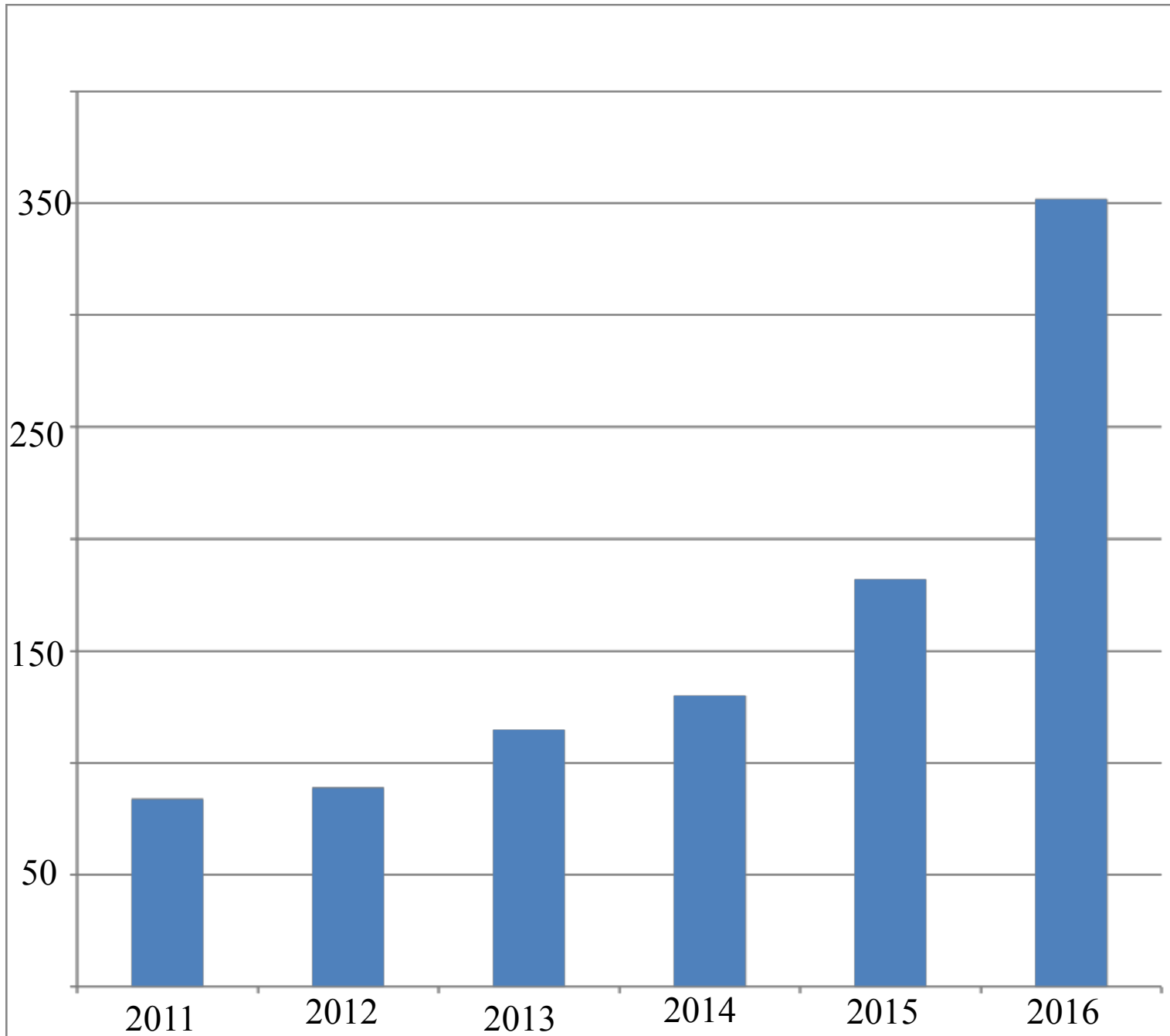
- Regulation outside breeding season in rivers
- **Régulation hors saison de reproduction en rivière**

Adaptive management

Gestion adaptative

- MP provides the framework
MP fournit le cadre
- Loss in poundnets – fishermen were permitted to shoot cormorants at nets (1000 m)
• Perte dans des filets des pêcheurs - les pêcheurs étaient autorisés à tirer sur des cormorans sur des filets (1 000 m)
- Loss of smolts – anglers were permitted to shoot cormorants during smolt migration
Perte de smolts - les pêcheurs à la ligne ont été autorisés à tirer sur des cormorans pendant la migration des smolts
- Cormorants foraging in the rivers – protective shooting was initiated
Cormorans en action de prédation dans les rivières - début de tirs de protection
- Continued problems in rivers - permission to shoot at night roosting sites

Problèmes persistants dans les rivières - autorisation de tirer sur les sites de repos nocturnes



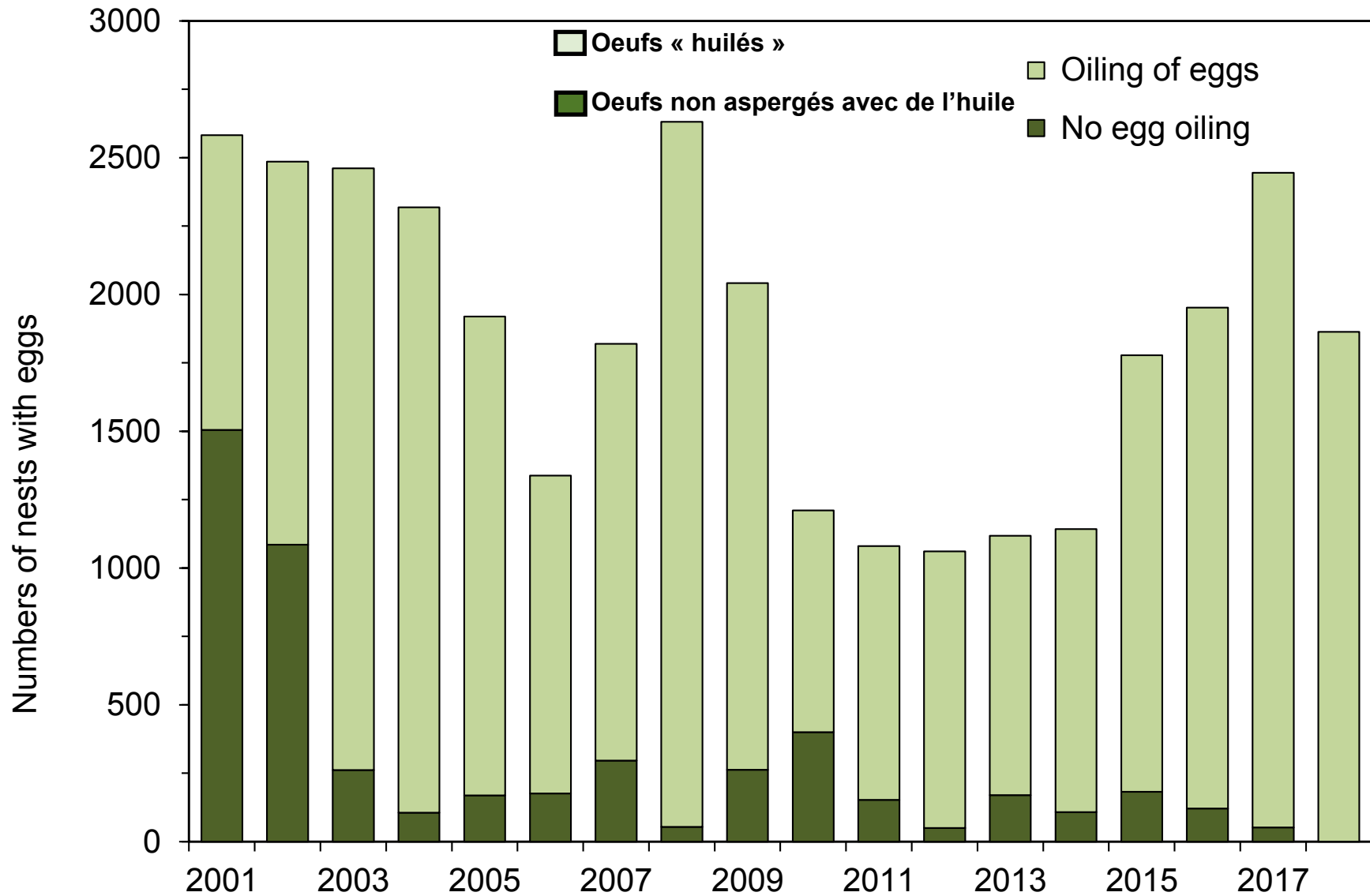
Permissions granted to regulate (shoot) in rivers
Autorisations accordées pour régulation (tirer) dans les rivières

Oiling off eggs





Nombre de nids avec des oeufs



Thomas Bregnballe, AaU

17 years after start, we have app. 2000 nests in 2018

17 ans après le début, nous avons approximativement 2000 nids en 2018

- Despite much effort – conflicts still remain high
- No clear effects of regulation
- High immigration rate
- A common EU plan would help management

- **Malgré beaucoup d'efforts - les conflits restent élevés**
- **Aucun effet clair de la régulation**
- **Taux d'immigration élevé**
- **Un plan européen commun aiderait le management**



Thank you

- Dieperink, C., Pedersen, S. & Pedersen, M.I. (2001). Estuarine predation on radiotagged wild and domesticated sea trout (*Salmo trutta* L.) smolts. *Ecology of Freshwater Fish* 10, 177–183.
- Dieperink, C., Bak, B.D., Pedersen, L., Pedersen, S. & Pedersen, M.I. (2002). Predation on Atlantic salmon and sea trout during their first days as postsmolts. *Journal of Fish Biology* 61, 848–852.
- Koed, A., Baktoft, H. & Bak, B. D. (2006). Causes of mortality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) smolts in a restored river and its estuary. *River Research and Applications* 22, 69–78.
- Jepsen, N, Sonnesen, P., Klenke, R. & Bregnballe, T. (2010). The use of coded wire tags to estimate cormorant predation on fish stocks in an estuary. *Marine and freshwater Biology* 61, 320-329.
- Skov, C., Jepsen, N., Baktoft, H., Jansen, T., Pedersen, S. & Koed, A. (2014). Cormorant predation on PIT-tagged lake fish. *Journal of Limnology*.
- Jepsen, N, Ravn, H.D. & Pedersen, S. (2018). Change of foraging behavior of cormorants and the effect on river fish. *Hydrobiologia*, 820, 189-199.
- Jepsen, N., Flavio, H. & Koed, A. (in press). The impact of Cormorant predation on Atlantic salmon and Sea trout smolt survival. *Fisheries management and ecology*.

Human - Wildlife Conflicts in Europe

Fisheries and Fish-eating Vertebrates as a Model Case

Series: Environmental Science and Engineering

Klenke, R.A.; Ring, I.; Kranz, A.; Jepsen, N.; Rauschmayer, F.;

Henle, K. (Eds.). 1st Edition., 2013, 50 illus.