



Truites infectées PKD



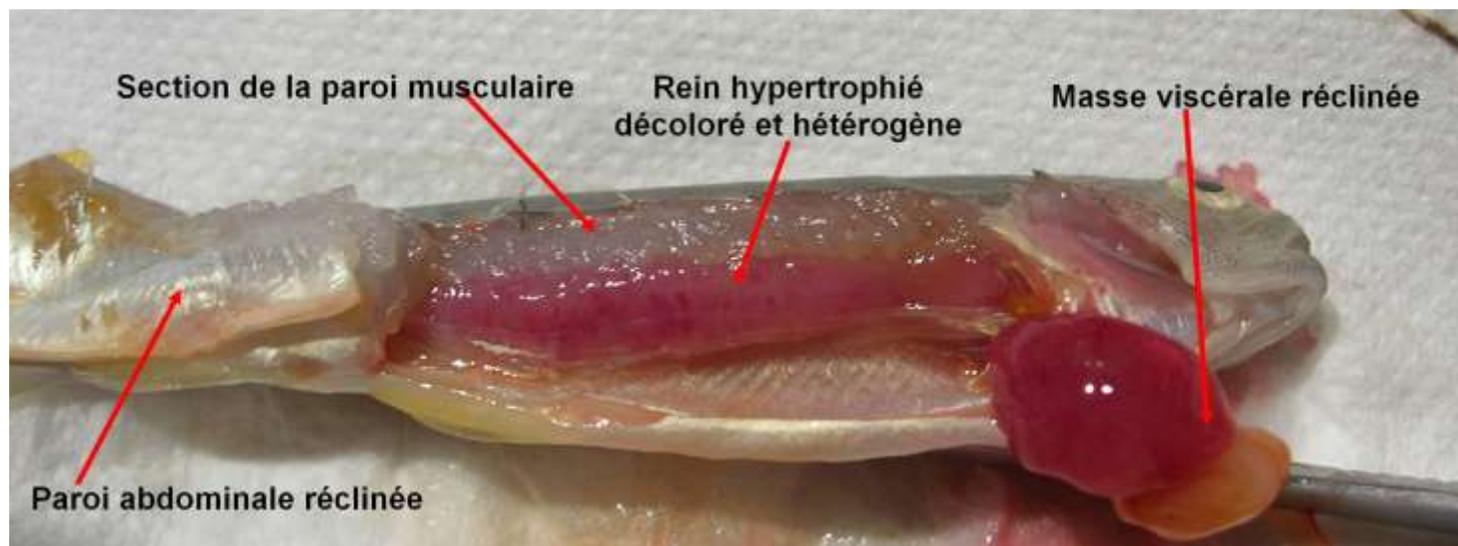
Truites non-infectées PKD



La PKD, généralités & cas du département de l'Ariège

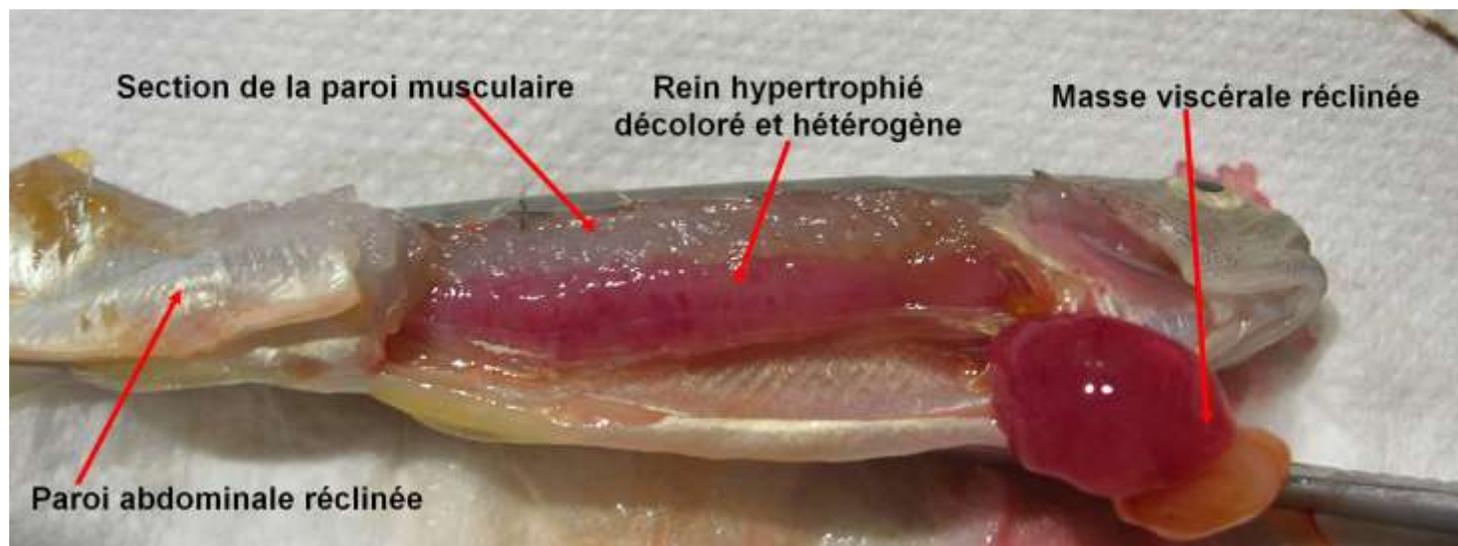
Généralités

- Définition



Généralités

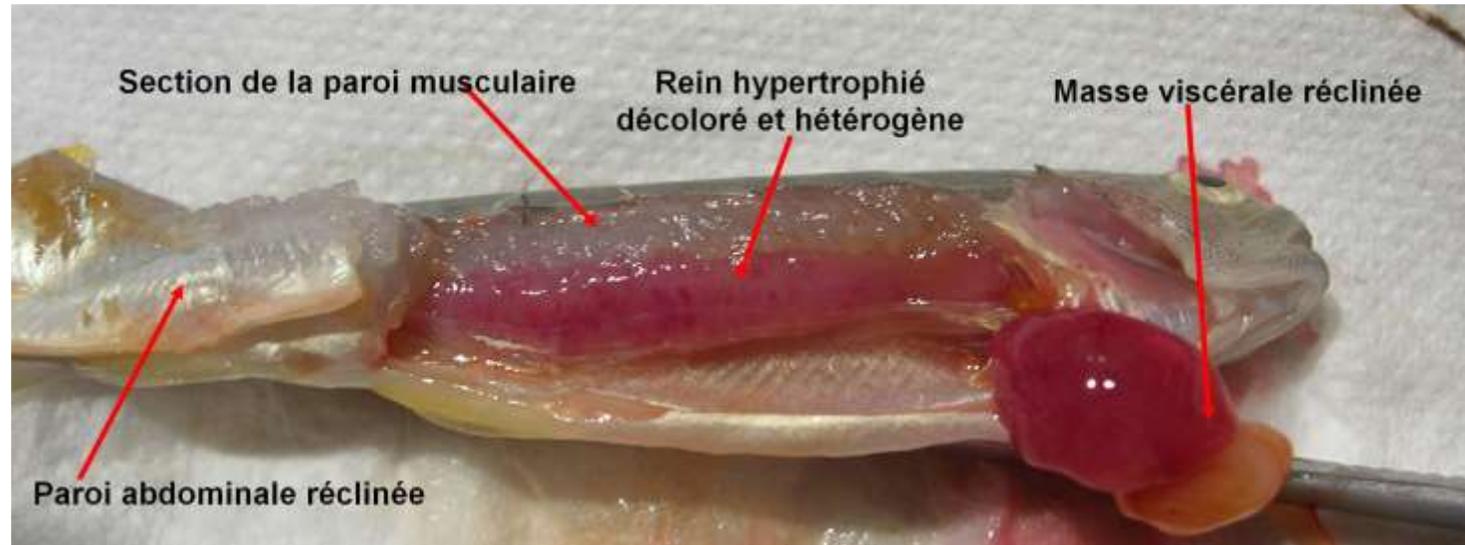
- Définition



La PKD « Proliferative Kidney Disease » est une hépatonéphrite parasitaire véhiculée par un agent infectieux, un parasite, *Tetracapsuloides bryosalmonae* (embranchement des myxozoaires)

Généralités

- Définition

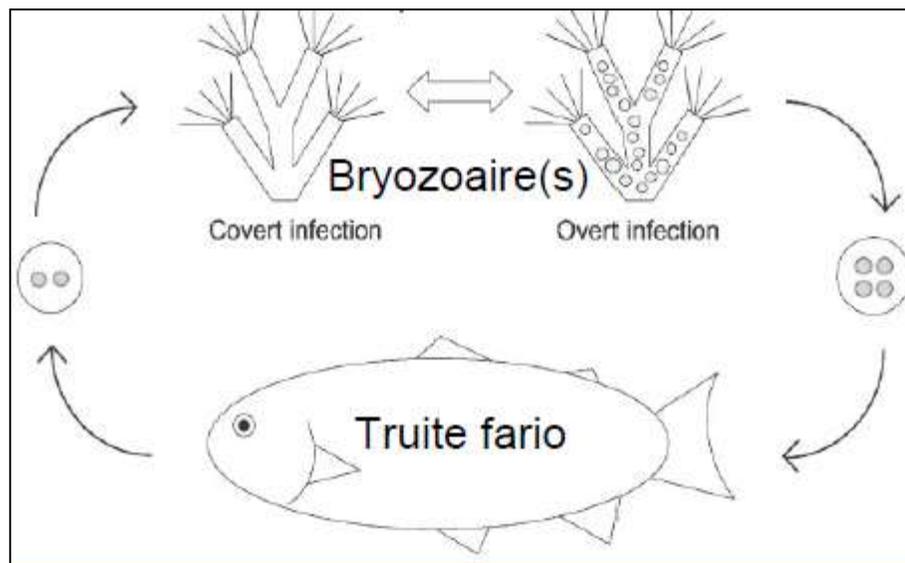


La PKD « Proliferative Kidney Disease » est une hépatonéphrite parasitaire véhiculée par un agent infectieux, un parasite, *Tetracapsuloides bryosalmonae* (embranchement des myxozoaires)

Réponses inflammatoires principalement au niveau du rein mais aussi du foie et de la rate pouvant conduire à la mort de l'individu par, entre autres, anémie.

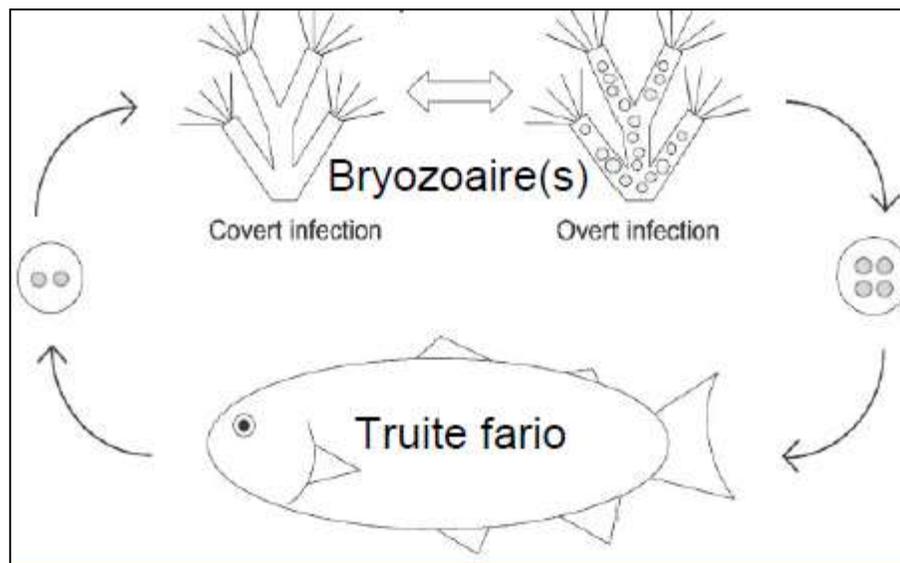
Généralités

- Cycle



Généralités

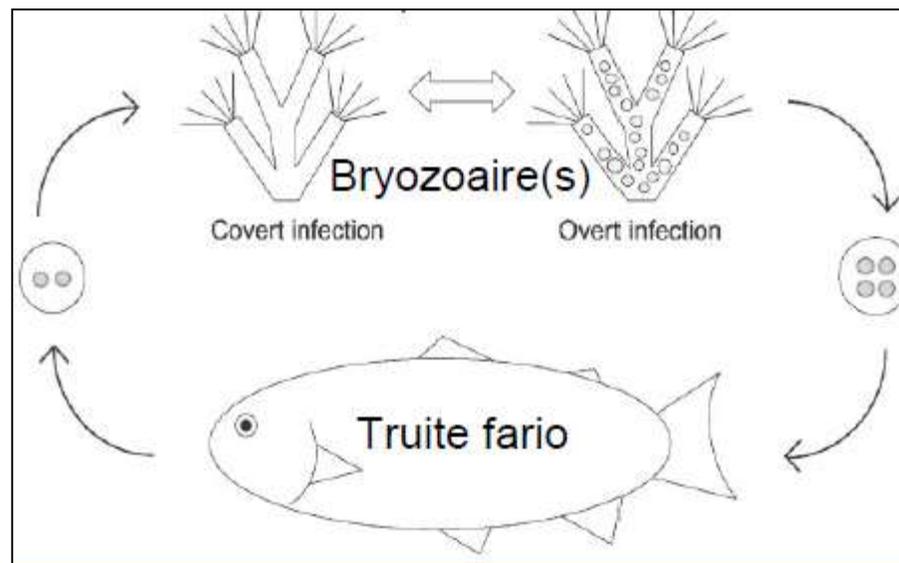
- Cycle



Coupable – Complice - **Victime**
↓ ↓ ↓
Parasite – Bryozoaire - **Salmonidés**

Généralités

- Cycle

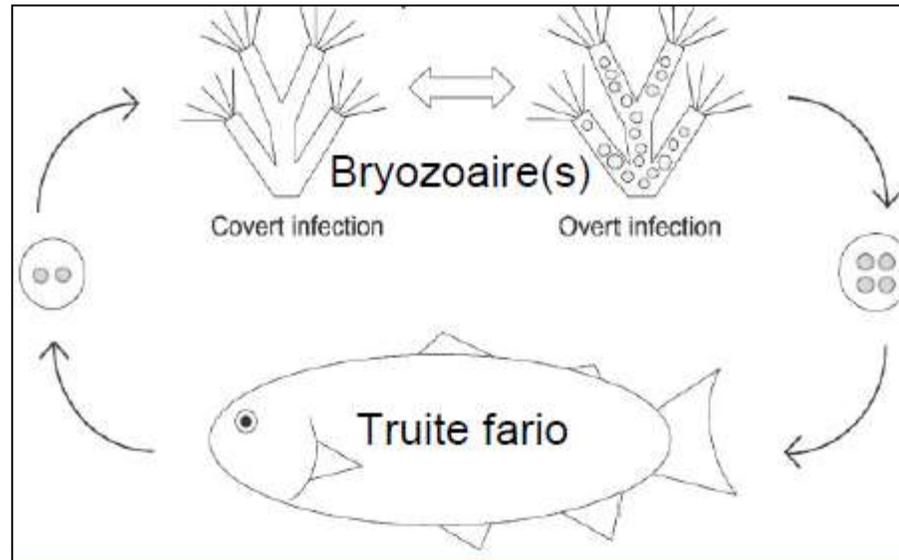


Coupable – Complice - **Victime**
↓ ↓ ↓
Parasite – Bryozoaire - **Salmonidés**

La transmission de poisson à poisson n'est pas possible : une malacospore libérée par l'urine ne peut pas pénétrer l'épithélium branchial ou l'épiderme : elle doit être "transformée" d'abord dans un bryozoaire pour ensuite, sous forme d'actinospore, pénétrer le poisson.

Généralités

- Cycle



Coupable – Complice - Victime

Parasite – Bryozoaire - Salmonidés

La transmission de poisson à poisson n'est pas possible : une malacospore libérée par l'urine ne peut pas pénétrer l'épithélium branchial ou l'épiderme : elle doit être "transformée" d'abord dans un bryozoaire pour ensuite, sous forme d'actinospore, pénétrer le poisson.

La survie des spores dans l'eau est d'une journée

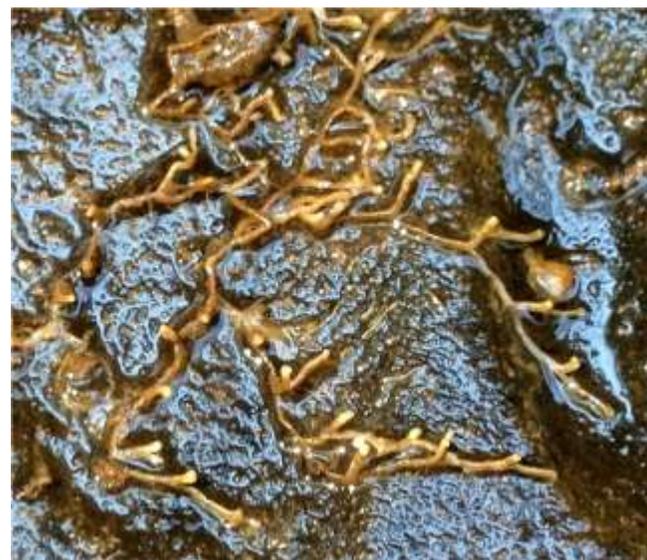
Généralités

- Bryozoaires



Généralités

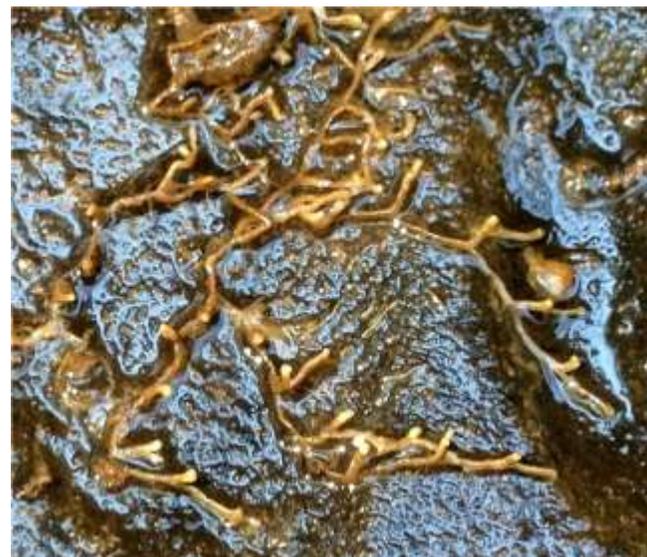
- Bryozoaires



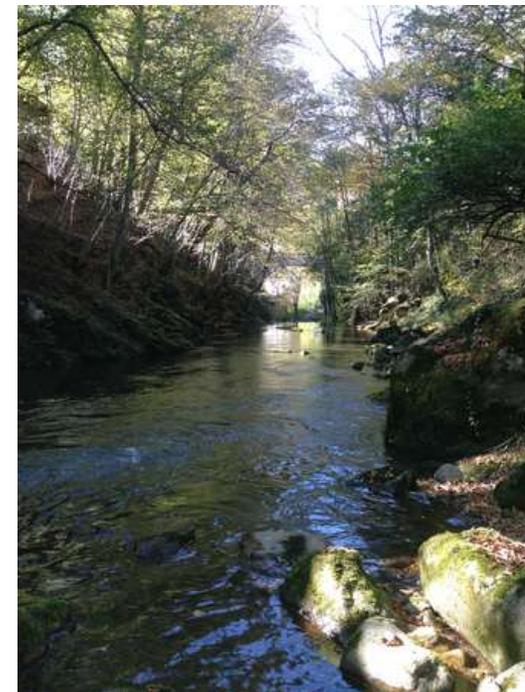
Fredericella. Sultana; Oriège 2017

Généralités

- Bryozoaires

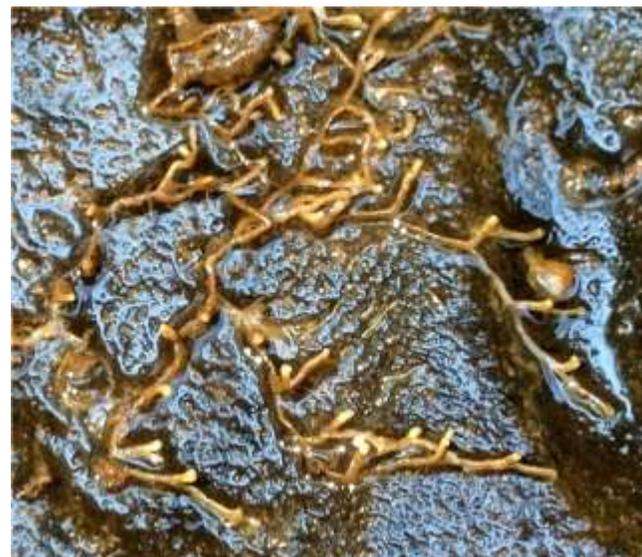


Fredericella. Sultana; Oriège 2017

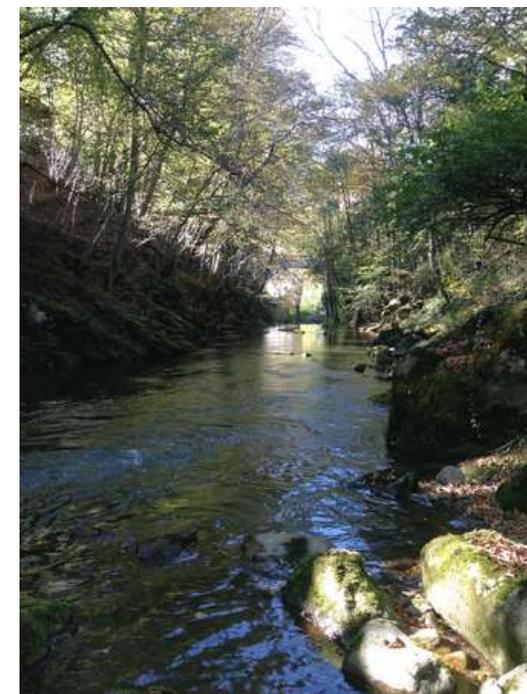


Généralités

- Bryozoaires



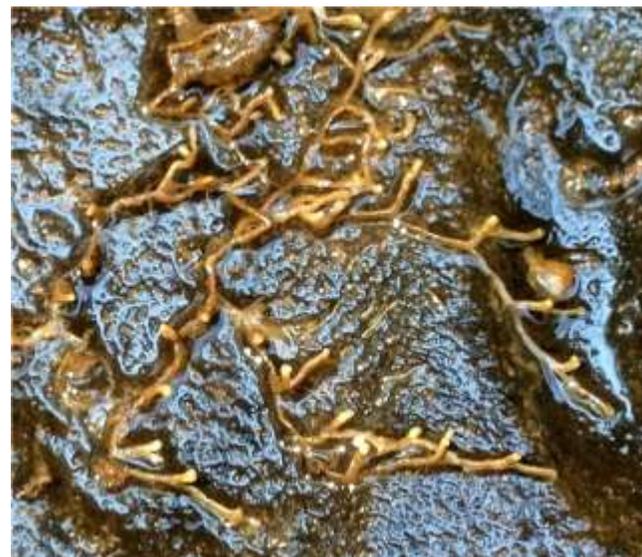
Fredericella. Sultana; Oriège 2017



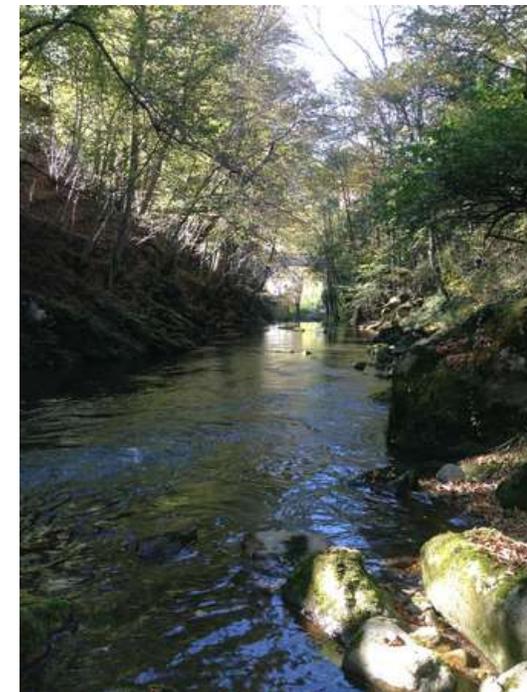
Les bryozoaires sont des animaux minuscules fixés formant des colonies sous les plantes aquatiques, sur des pierres ou d'autres surfaces se nourrissant de particules alimentaires microscopiques présentes dans l'eau

Généralités

- Bryozoaires



Fredericella. Sultana; Oriège 2017



Les bryozoaires sont des animaux minuscules fixés formant des colonies sous les plantes aquatiques, sur des pierres ou d'autres surfaces se nourrissant de particules alimentaires microscopiques présentes dans l'eau

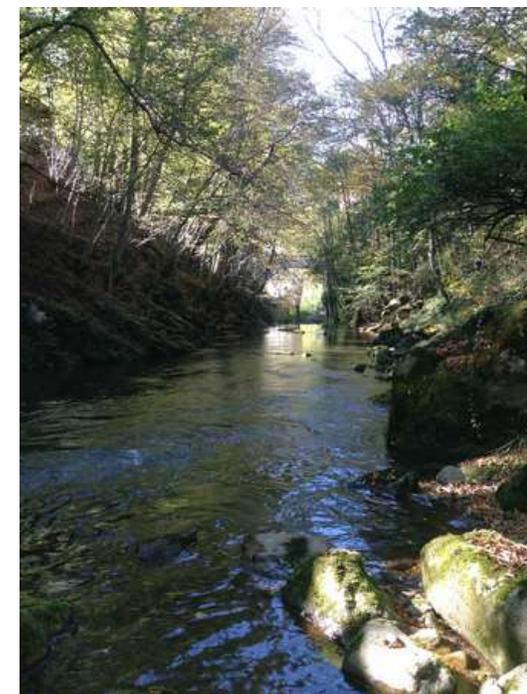
Distribution spatiale : n'apprécient guère les milieux oligotrophes et lotiques au substrat régulièrement remanié au point d'être considérés comme des indicateurs de niveau trophique des cours d'eau.

Généralités

- Bryozoaires



Fredericella. Sultana; Oriège 2017



Les bryozoaires sont des animaux minuscules fixés formant des colonies sous les plantes aquatiques, sur des pierres ou d'autres surfaces se nourrissant de particules alimentaires microscopiques présentes dans l'eau

Distribution spatiale : n'apprécient guère les milieux oligotrophes et lotiques au substrat régulièrement remanié au point d'être considérés comme des indicateurs de niveau trophique des cours d'eau.

Activité d'excrétion : à partir de 8°C / intensification nette à partir de 11°C

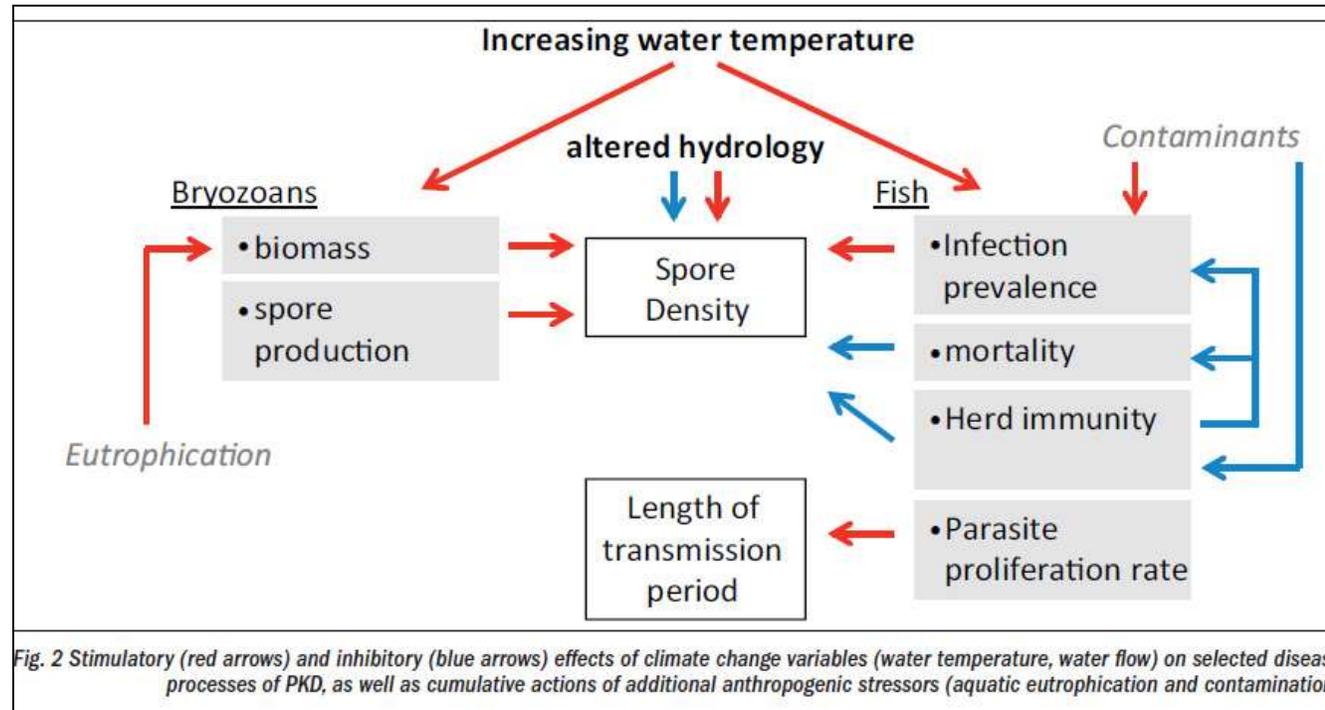
Généralités

- Inhibiteurs et stimulateurs de la maladie



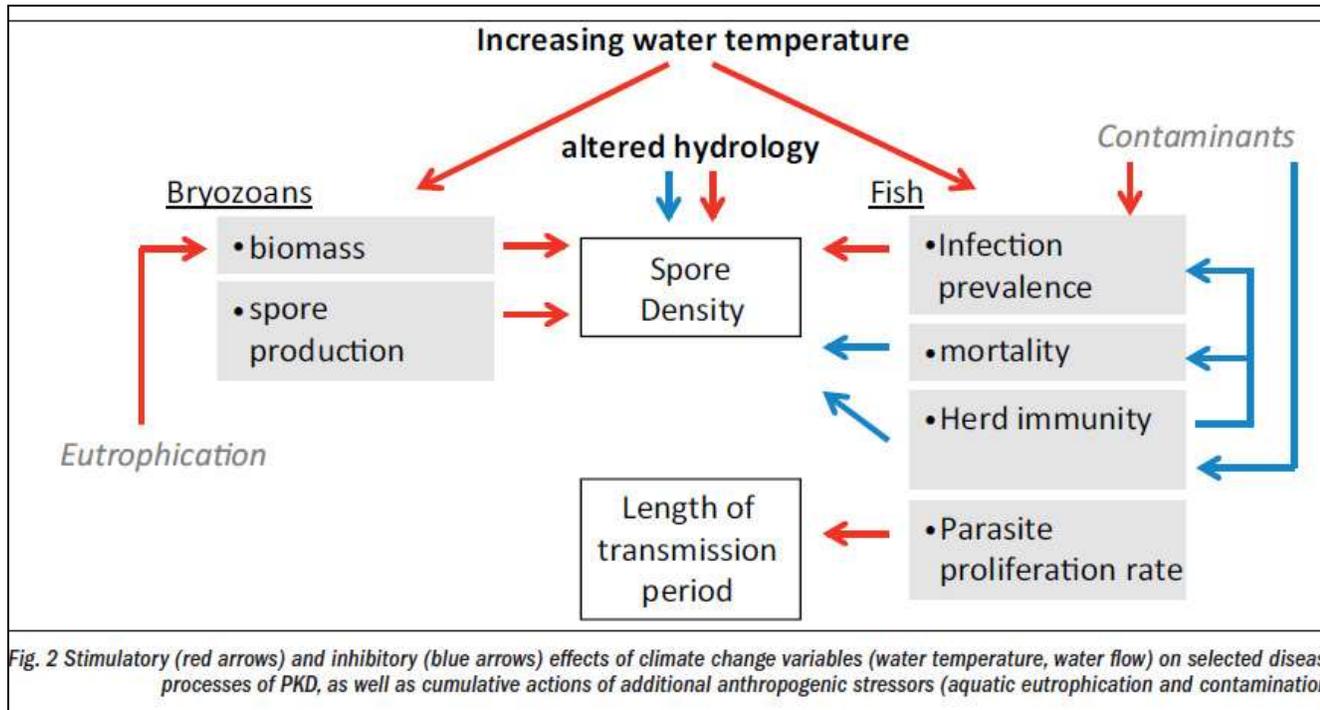
Généralités

- Inhibiteurs et stimulateurs de la maladie



Généralités

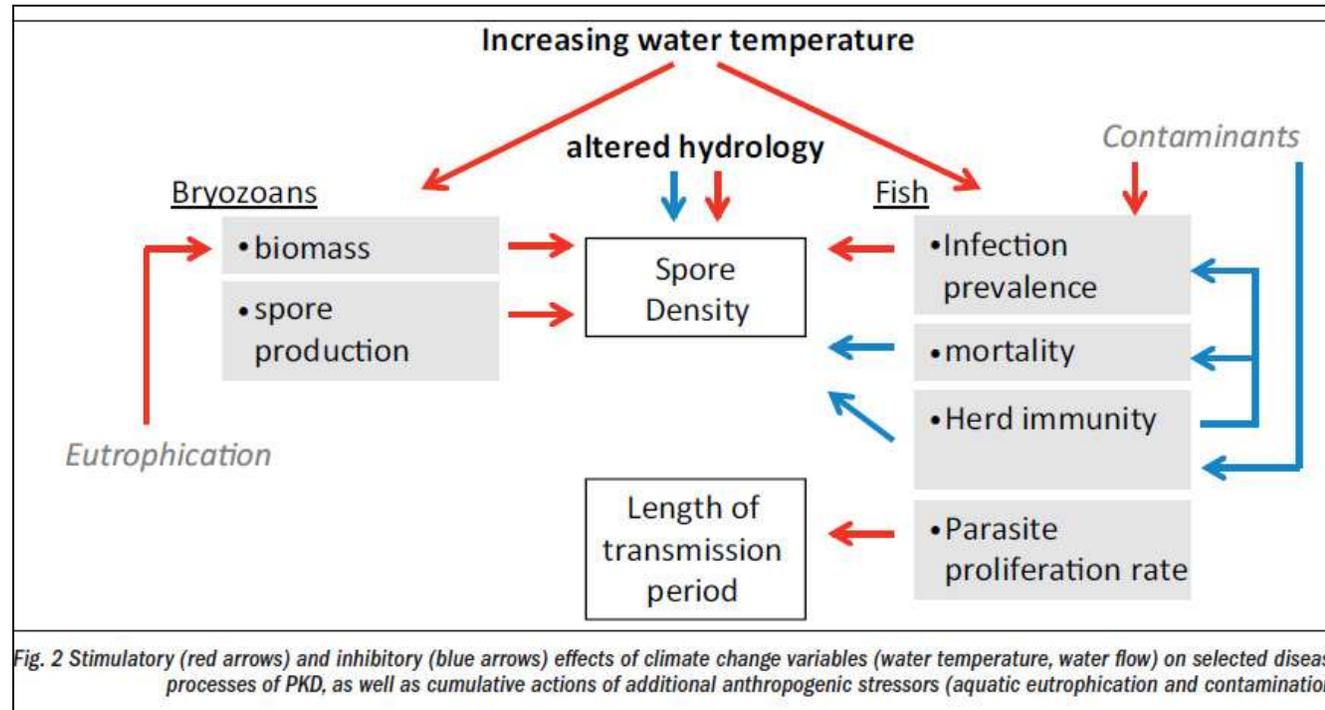
- Inhibiteurs et stimulateurs de la maladie



Affinités : l'élévation de la température, l'enrichissement en matière organique favorisant le développement des bryozoaires

Généralités

- Inhibiteurs et stimulateurs de la maladie

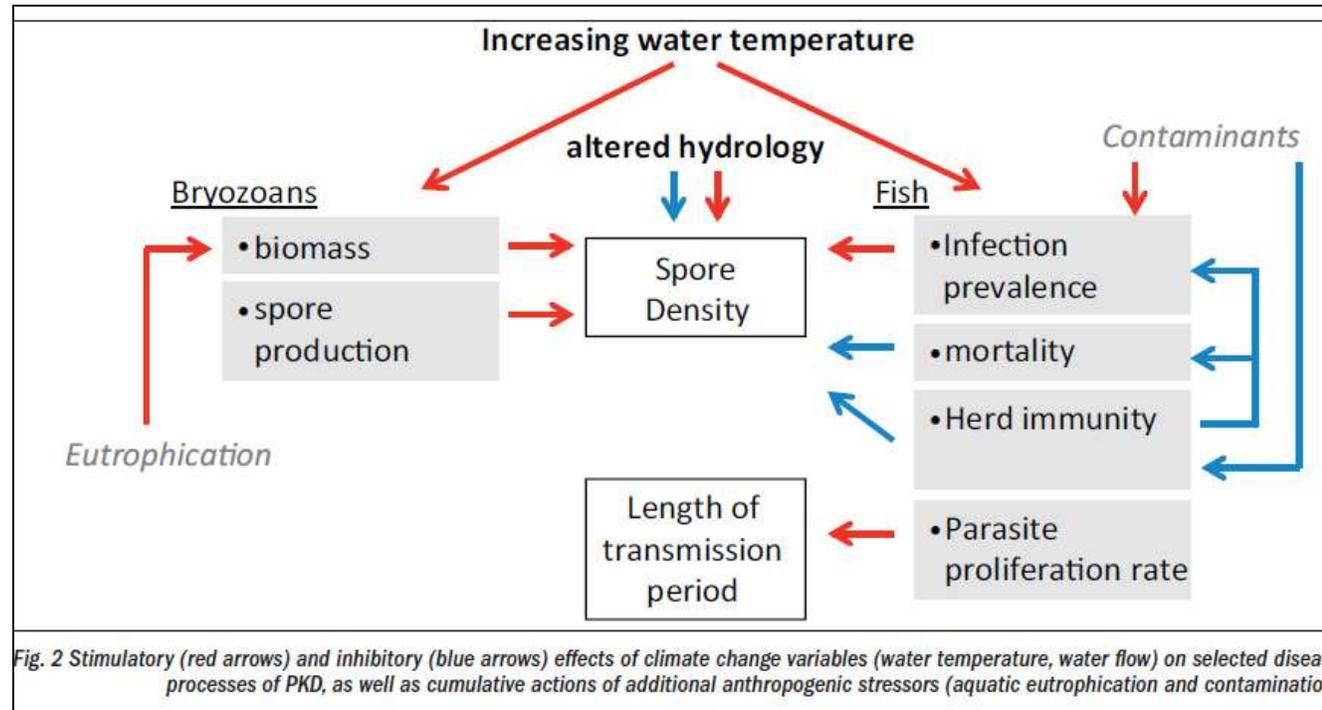


Affinités : l'élévation de la température, l'enrichissement en matière organique favorisant le développement des bryozoaires

L'évolution vers la maladie clinique est très dépendante de la température : l'infection peut être présente mais sans mortalité (12°C) # net déclenchement de la maladie à partir de 14-15°C (en primo infection)

Généralités

- Inhibiteurs et stimulateurs de la maladie



Affinités : l'élévation de la température, l'enrichissement en matière organique favorisant le développement des bryozoaires

L'évolution vers la maladie clinique est très dépendante de la température : l'infection peut être présente mais sans mortalité (12°C) # net déclenchement de la maladie à partir de 14-15°C (en primo infection)

Corrélation nette entre l'altitude et les cas d'infection (bouclage du cycle peu évident >800m)

Généralités

- Espèces concernées, stratégie de défense



Réceptif +
Sensible +++

Tolérance / infection
Transmission > Bryozoaire



Réceptif +
Sensible +++

Résistance / infection
~~Transmission~~



Réceptif +
Sensible +

Transmission > Bryozoaire



Réceptif +
Sensible ++/- ??

~~Transmission~~ ???

Généralités

- Espèces concernées, stratégie de défense



Réceptif +
Sensible +++

Tolérance / infection
Transmission > Bryozoaire



Réceptif +
Sensible +++

Résistance / infection
~~Transmission~~



Réceptif +
Sensible +

Transmission > Bryozoaire



Réceptif +
Sensible ++/- ??

~~Transmission~~ ???

à noter : tout poisson infecté n'est pas forcément malade cliniquement (phase d'incubation, guéri ou hôte du parasite mais non sensible à la PKD)



Généralités

- Historique



Généralités

- Historique

Depuis 10 000 ans en Europe (oiseaux aquatiques migrateurs)



Généralités

- Historique

Depuis 10 000 ans en Europe (oiseaux aquatiques migrateurs)

Principalement détectée en pisciculture (sud Norvège 1972; Suisse 1979), 2.8M€ de pertes/ an en Angleterre.



Généralités

- Historique

Depuis 10 000 ans en Europe (oiseaux aquatiques migrateurs)

Principalement détectée en pisciculture (sud Norvège 1972; Suisse 1979), 2.8M€ de pertes/ an en Angleterre.

Les expertises sont rares en milieux naturels (Suisse fin 1990, France début 2000).



Généralités

- Historique

Depuis 10 000 ans en Europe (oiseaux aquatiques migrateurs)

Principalement détectée en pisciculture (sud Norvège 1972; Suisse 1979), 2.8M€ de pertes/ an en Angleterre.

Les expertises sont rares en milieux naturels (Suisse fin 1990, France début 2000).

...mais se multiplie milieu et fin des années 2000 (Europe de l'Ouest et du Nord)



Généralités

- Historique

Depuis 10 000 ans en Europe (oiseaux aquatiques migrateurs)

Principalement détectée en pisciculture (sud Norvège 1972; Suisse 1979), 2.8M€ de pertes/ an en Angleterre.

Les expertises sont rares en milieux naturels (Suisse fin 1990, France début 2000).

...mais se multiplie milieu et fin des années 2000 (Europe de l'Ouest et du Nord)

En 2016, au moment où la FD de l'Ariège découvre la PKD sur la rivière Ariège, la Yellowstone River (US, Montana) rencontre un épisode de mortalités dû à la PKD sans précédent.

Généralités

- Détection de signes cliniques



Généralités

- Détection de signes cliniques

Autopsie sur du poissons frais par un vétérinaire spécialisé :



Généralités

- Détection de signes cliniques

Autopsie sur du poissons frais par un vétérinaire spécialisé :



Généralités

- Détection de signes cliniques

Autopsie sur du poissons frais par un vétérinaire spécialisé :



Code pathologique :

Truites infectées PKD



	Coloration sombre	Gonflement	Exophtalmie	Branchies pâles
Présence de PKD	$\rho = 0.22$ P= 0.038	$\rho = 0.16$ P= 0.15	$\rho = 0.39$ P= 0.0004	$\rho = 0.17$ P= 0.092

Généralités

- Détection de signes cliniques

Autopsie sur du poissons frais par un vétérinaire spécialisé :

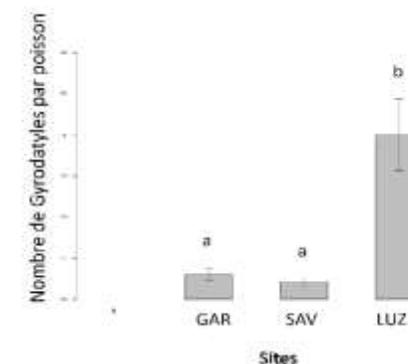


Code pathologique :

Truites infectées PKD



		Coloration sombre	Gonflement	Exophtalmie	Branchies pâles
Présence de PKD		$\rho = 0.22$ P= 0.038	$\rho = 0.16$ P= 0.15	$\rho = 0.39$ P= 0.0004	$\rho = 0.17$ P= 0.092



Le code pathologique externe semble bien corrélé au niveau d'infection des poissons, notamment à la PKD et aux Gyrodactyles

Généralités

- Détection de l'infection



Généralités

- Détection de l'infection

Recherche du génome du parasite par analyse de biologie moléculaire (**qPCR**) à partir d'un échantillon de reins (vété, méthode létale) avec quantification de la charge parasitaire

➤ Laboratoire Pyrénées & Landes, Mont-de-Marsan

			Rivière	Ind n°	Taille	Q-PCR	Signes de PKD
155							
156	05/09/18	SIO-Tra-TRF1	Sios	1	83	DNQ	0
157	05/09/18	SIO-Tra-TRF2		12	84	0	0
158	05/09/18	SIO-Tra-TRF3		20	90	0	0
159	05/09/18	SIO-Tra-TRF4		6	124	0	0
160	05/09/18	SIO-Tra-TRF5		17	125	0	0
161	05/09/18	SIO-Tra-TRF6		14	130	0	0
162	05/09/18	SIO-Tra-TRF7		18	132	0	0
163	05/09/18	SIO-Tra-TRF8		9	134	1,21E-05	0
164	05/09/18	SIO-Tra-TRF9		7	135	0	0
165	05/09/18	SIO-Tra-TRF10		8	135	4,75E-06	0
166	05/09/18	SIO-Tra-TRF11		19	135	0	0
167	05/09/18	SIO-Tra-TRF12		15	136	7,19E-03	0
168	05/09/18	SIO-Tra-TRF13		13	138	1,91E-03	0
169	05/09/18	SIO-Tra-TRF14		4	140	0	0
170	05/09/18	SIO-Tra-TRF15		16	142	DNQ	0
171	05/09/18	SIO-Tra-TRF16		10	143	DNQ	0
172	05/09/18	SIO-Tra-TRF17		2	145	2,98E-02	1
173	05/09/18	SIO-Tra-TRF18		11	146	0	0
174	05/09/18	SIO-Tra-TRF19		3	147	0	0
175	05/09/18	SIO-Tra-TRF20		5	149	0	0

Généralités

- Détection de l'infection

Recherche du génome du parasite par analyse de biologie moléculaire (**qPCR**) à partir d'un échantillon de reins (vété, méthode létale) avec quantification de la charge parasitaire

- Laboratoire Pyrénées & Landes, Mont-de-Marsan
- Avantages : détection des poissons indemnes et porteurs asymptomatiques

			Rivière	Ind n°	Taille	Q-PCR	Signes de PKD
155							
156	05/09/18	SIO-Tra-TRF1	Sios	1	83	DNQ	0
157	05/09/18	SIO-Tra-TRF2		12	84	0	0
158	05/09/18	SIO-Tra-TRF3		20	90	0	0
159	05/09/18	SIO-Tra-TRF4		6	124	0	0
160	05/09/18	SIO-Tra-TRF5		17	125	0	0
161	05/09/18	SIO-Tra-TRF6		14	130	0	0
162	05/09/18	SIO-Tra-TRF7		18	132	0	0
163	05/09/18	SIO-Tra-TRF8		9	134	1,21E-05	0
164	05/09/18	SIO-Tra-TRF9		7	135	0	0
165	05/09/18	SIO-Tra-TRF10		8	135	4,75E-06	0
166	05/09/18	SIO-Tra-TRF11		19	135	0	0
167	05/09/18	SIO-Tra-TRF12		15	136	7,19E-03	0
168	05/09/18	SIO-Tra-TRF13		13	138	1,91E-03	0
169	05/09/18	SIO-Tra-TRF14		4	140	0	0
170	05/09/18	SIO-Tra-TRF15		16	142	DNQ	0
171	05/09/18	SIO-Tra-TRF16		10	143	DNQ	0
172	05/09/18	SIO-Tra-TRF17		2	145	2,98E-02	1
173	05/09/18	SIO-Tra-TRF18		11	146	0	0
174	05/09/18	SIO-Tra-TRF19		3	147	0	0
175	05/09/18	SIO-Tra-TRF20		5	149	0	0

Généralités

- Détection de l'infection

Recherche du génome du parasite par analyse de biologie moléculaire (**qPCR**) à partir d'un échantillon de reins (vété, méthode létale) avec quantification de la charge parasitaire

- Laboratoire Pyrénées & Landes, Mont-de-Marsan
- Avantages : détection des poissons indemnes et porteurs asymptomatiques

			Rivière	Ind n°	Taille	Q-PCR	Signes de PKD
155							
156	05/09/18	SIO-Tra-TRF1	Sios	1	83	DNQ	0
157	05/09/18	SIO-Tra-TRF2		12	84	0	0
158	05/09/18	SIO-Tra-TRF3		20	90	0	0
159	05/09/18	SIO-Tra-TRF4		6	124	0	0
160	05/09/18	SIO-Tra-TRF5		17	125	0	0
161	05/09/18	SIO-Tra-TRF6		14	130	0	0
162	05/09/18	SIO-Tra-TRF7		18	132	0	0
163	05/09/18	SIO-Tra-TRF8		9	134	1,21E-05	0
164	05/09/18	SIO-Tra-TRF9		7	135	0	0
165	05/09/18	SIO-Tra-TRF10		8	135	4,75E-06	0
166	05/09/18	SIO-Tra-TRF11		19	135	0	0
167	05/09/18	SIO-Tra-TRF12		15	136	7,19E-03	0
168	05/09/18	SIO-Tra-TRF13		13	138	1,91E-03	0
169	05/09/18	SIO-Tra-TRF14		4	140	0	0
170	05/09/18	SIO-Tra-TRF15		16	142	DNQ	0
171	05/09/18	SIO-Tra-TRF16		10	143	DNQ	0
172	05/09/18	SIO-Tra-TRF17		2	145	2,98E-02	1
173	05/09/18	SIO-Tra-TRF18		11	146	0	0
174	05/09/18	SIO-Tra-TRF19		3	147	0	0
175	05/09/18	SIO-Tra-TRF20		5	149	0	0

Coûts : ~800 € TTC / station de 20 TRF

Généralités

- Détection de l'infection

Recherche du génome du parasite par analyse de biologie moléculaire (**qPCR**) à partir d'un échantillon de reins (vété, méthode létale) avec quantification de la charge parasitaire

- Laboratoire Pyrénées & Landes, Mont-de-Marsan
- Avantages : détection des poissons indemnes et porteurs asymptomatiques

Mesure de la charge parasitaire dans l'urine (méthode non létale) :

- méthode testée par le CNRS & FD 09/31/65
- informations sur la prévalence et l'abondance

			Rivière	Ind n°	Taille	Q-PCR	Signes de PKD
155							
156	05/09/18	SIO-Tra-TRF1	Sios	1	83	DNQ	0
157	05/09/18	SIO-Tra-TRF2		12	84	0	0
158	05/09/18	SIO-Tra-TRF3		20	90	0	0
159	05/09/18	SIO-Tra-TRF4		6	124	0	0
160	05/09/18	SIO-Tra-TRF5		17	125	0	0
161	05/09/18	SIO-Tra-TRF6		14	130	0	0
162	05/09/18	SIO-Tra-TRF7		18	132	0	0
163	05/09/18	SIO-Tra-TRF8		9	134	1,21E-05	0
164	05/09/18	SIO-Tra-TRF9		7	135	0	0
165	05/09/18	SIO-Tra-TRF10		8	135	4,75E-06	0
166	05/09/18	SIO-Tra-TRF11		19	135	0	0
167	05/09/18	SIO-Tra-TRF12		15	136	7,19E-03	0
168	05/09/18	SIO-Tra-TRF13		13	138	1,91E-03	0
169	05/09/18	SIO-Tra-TRF14		4	140	0	0
170	05/09/18	SIO-Tra-TRF15		16	142	DNQ	0
171	05/09/18	SIO-Tra-TRF16		10	143	DNQ	0
172	05/09/18	SIO-Tra-TRF17		2	145	2,98E-02	1
173	05/09/18	SIO-Tra-TRF18		11	146	0	0
174	05/09/18	SIO-Tra-TRF19		3	147	0	0
175	05/09/18	SIO-Tra-TRF20		5	149	0	0

Coûts : ~800 € TTC / station de 20 TRF



Généralités

- Détection de l'infection

Recherche du génome du parasite par analyse de biologie moléculaire (**qPCR**) à partir d'un échantillon de reins (vété, méthode létale) avec quantification de la charge parasitaire

- Laboratoire Pyrénées & Landes, Mont-de-Marsan
- Avantages : détection des poissons indemnes et porteurs asymptomatiques

Mesure de la charge parasitaire dans l'urine (méthode non létale) :

- méthode testée par le CNRS & FD 09/31/65
- informations sur la prévalence et l'abondance

À noter : détection possible du pathogène (et ses hôtes) dans l'environnement par la technique de l'ADNe (prélèvement d'eau), tests et analyses en cours

155			Rivière	Ind n°	Taille	Q-PCR	Signes de PKD
156	05/09/18	SIO-Tra-TRF1	Sios	1	83	DNQ	0
157	05/09/18	SIO-Tra-TRF2		12	84	0	0
158	05/09/18	SIO-Tra-TRF3		20	90	0	0
159	05/09/18	SIO-Tra-TRF4		6	124	0	0
160	05/09/18	SIO-Tra-TRF5		17	125	0	0
161	05/09/18	SIO-Tra-TRF6		14	130	0	0
162	05/09/18	SIO-Tra-TRF7		18	132	0	0
163	05/09/18	SIO-Tra-TRF8		9	134	1,21E-05	0
164	05/09/18	SIO-Tra-TRF9		7	135	0	0
165	05/09/18	SIO-Tra-TRF10		8	135	4,75E-06	0
166	05/09/18	SIO-Tra-TRF11		19	135	0	0
167	05/09/18	SIO-Tra-TRF12		15	136	7,19E-03	0
168	05/09/18	SIO-Tra-TRF13		13	138	1,91E-03	0
169	05/09/18	SIO-Tra-TRF14		4	140	0	0
170	05/09/18	SIO-Tra-TRF15		16	142	DNQ	0
171	05/09/18	SIO-Tra-TRF16		10	143	DNQ	0
172	05/09/18	SIO-Tra-TRF17		2	145	2,98E-02	1
173	05/09/18	SIO-Tra-TRF18		11	146	0	0
174	05/09/18	SIO-Tra-TRF19		3	147	0	0
175	05/09/18	SIO-Tra-TRF20		5	149	0	0

Coûts : ~800 € TTC / station de 20 TRF



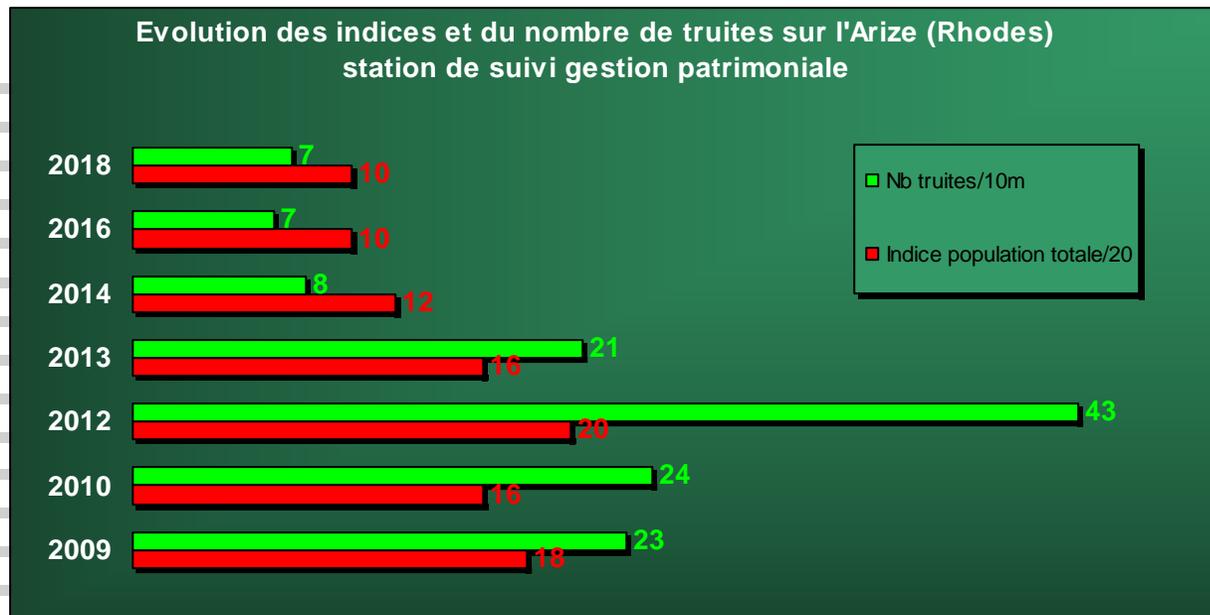
Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes : Une baisse des effectifs par altération du recrutement en alevins



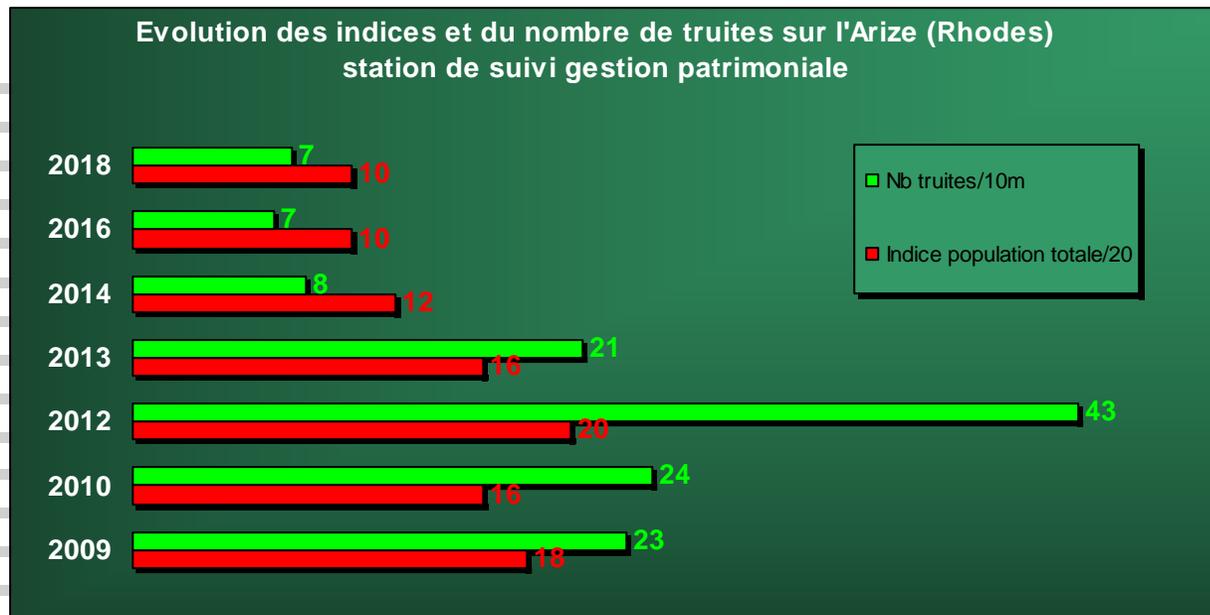
Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes : Une baisse des effectifs par altération du recrutement en alevins

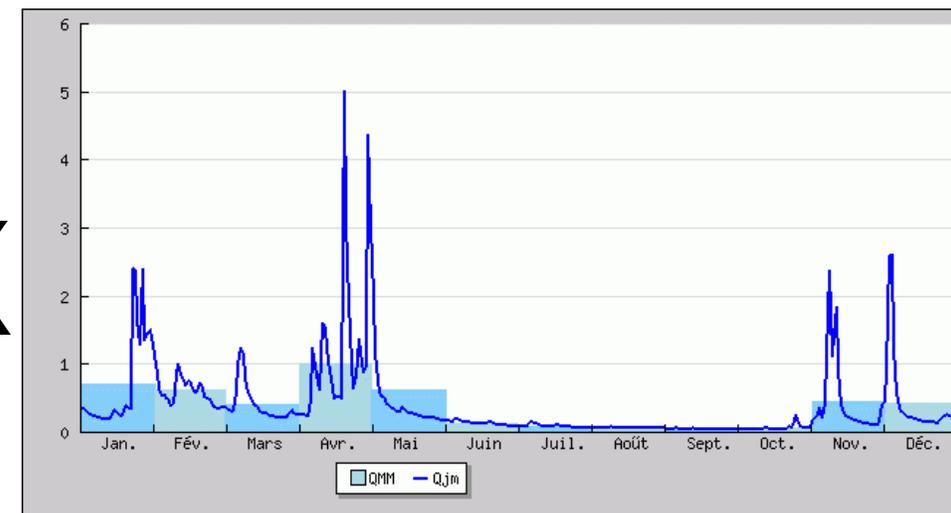


Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes : Une baisse des effectifs par altération du recrutement en alevins

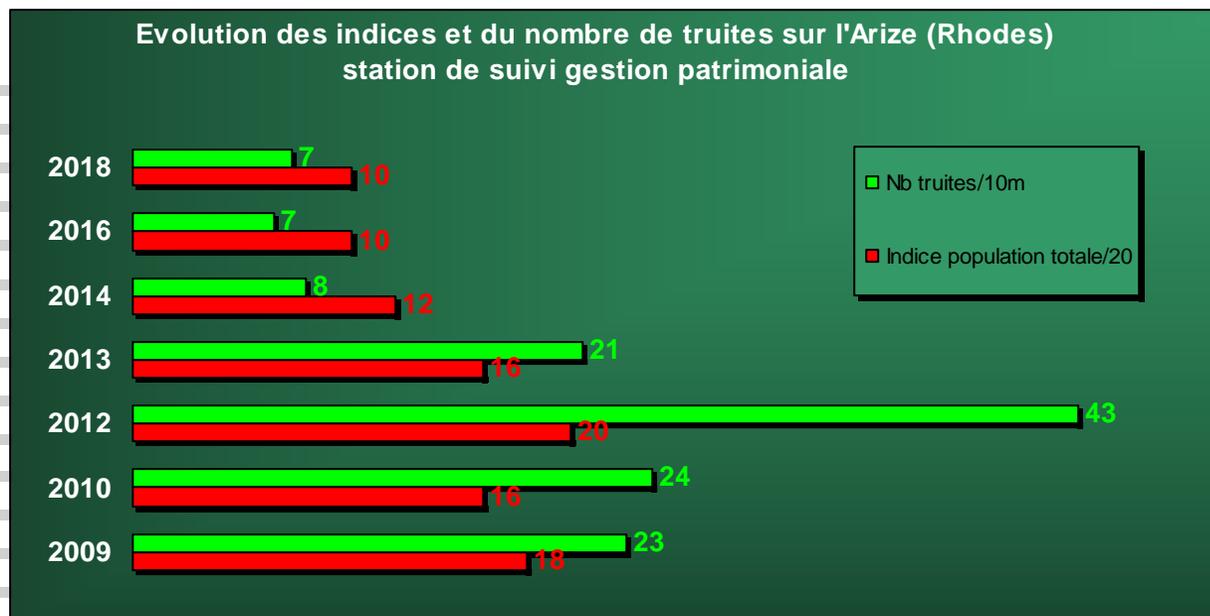


X

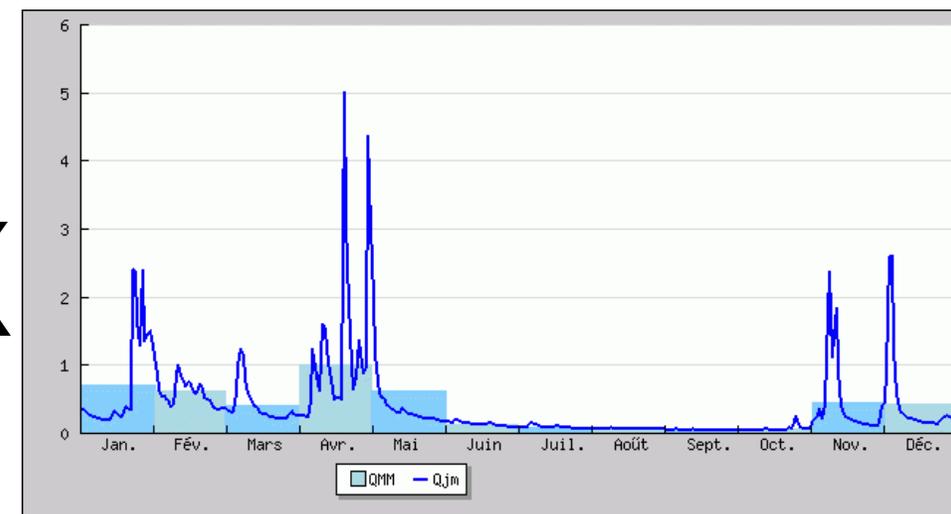


Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes : Une baisse des effectifs par altération du recrutement en alevins



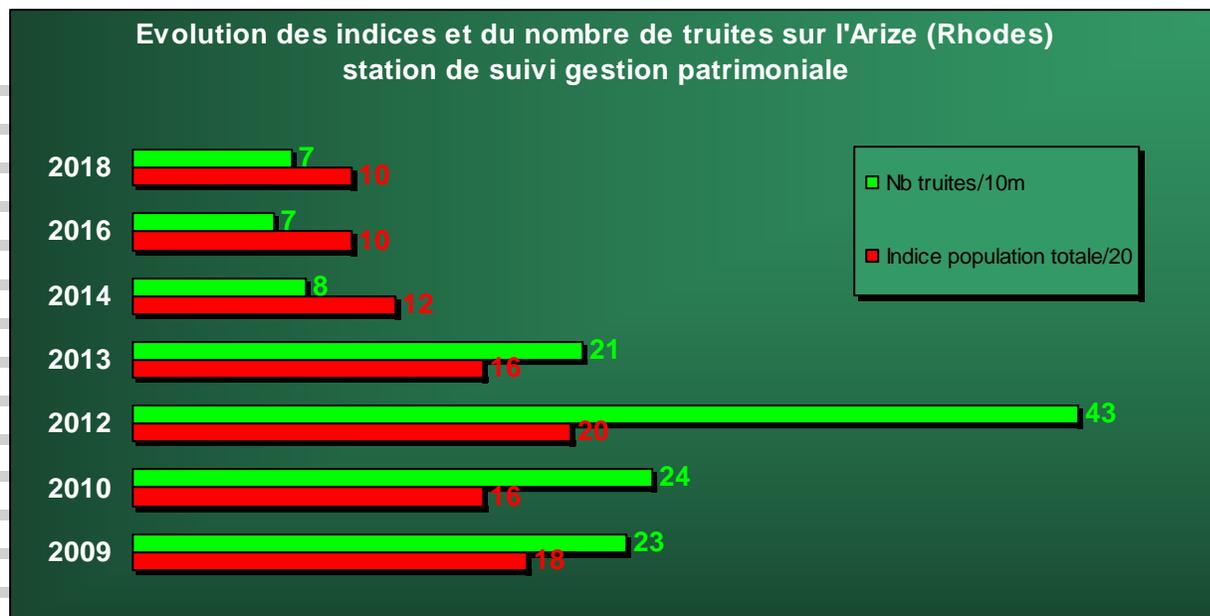
X



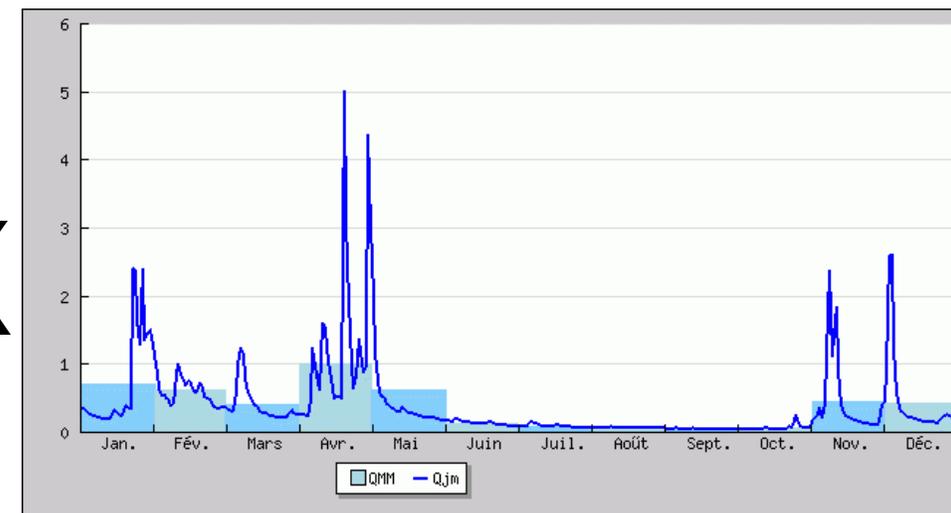
Recrutements faibles à insignifiants en dépit d'une hydrologie clémente

Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes : Une baisse des effectifs par altération du recrutement en alevins



X

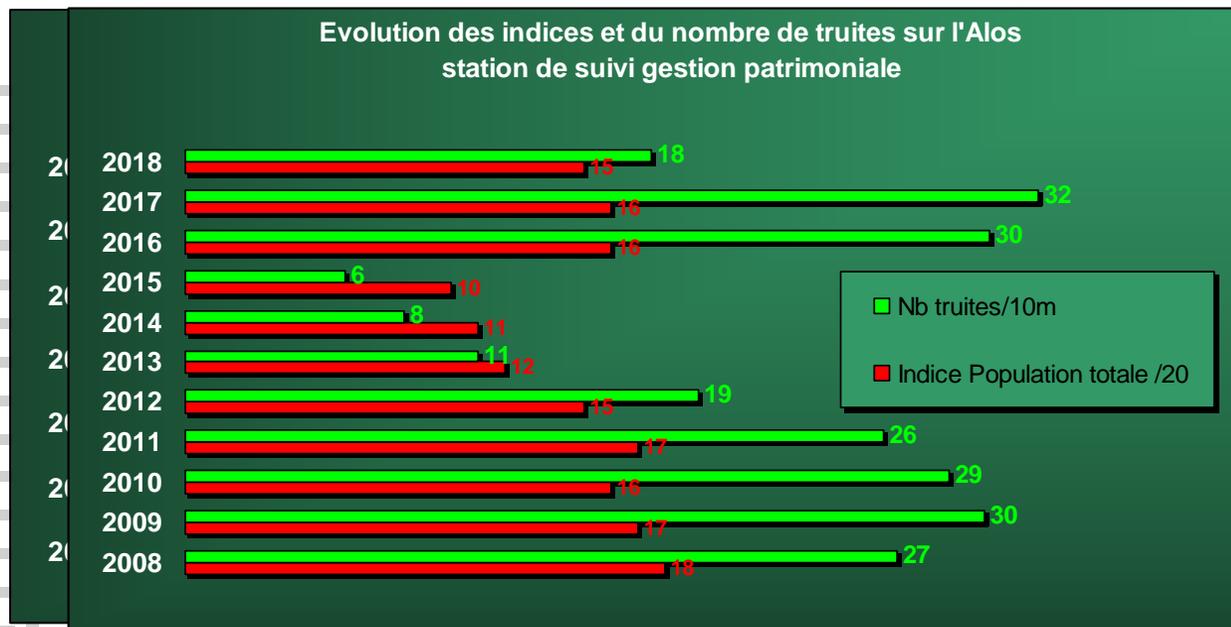


Recrutements faibles à insignifiants en dépit d'une hydrologie clémente

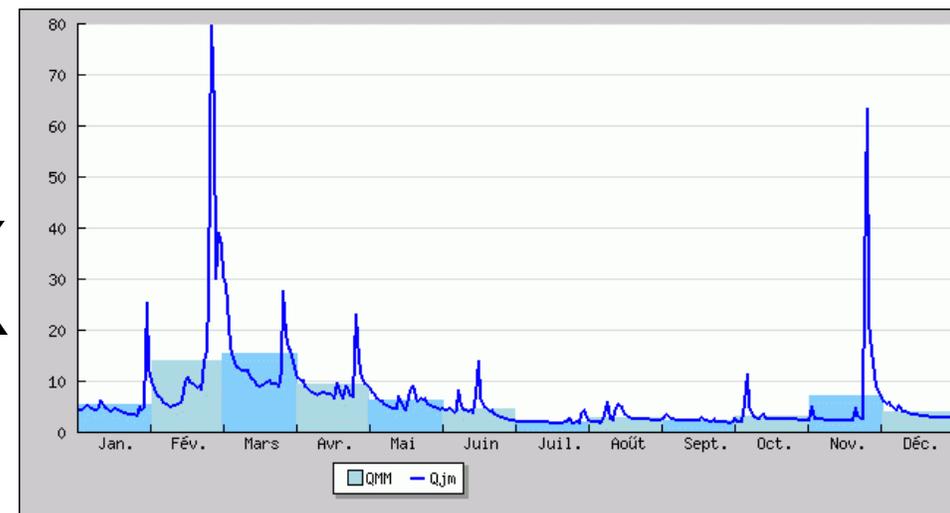
Confirmation du bouclage du cycle parasitaire par qPCR (2018)

Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes : Une baisse des effectifs par altération du recrutement en alevins



X

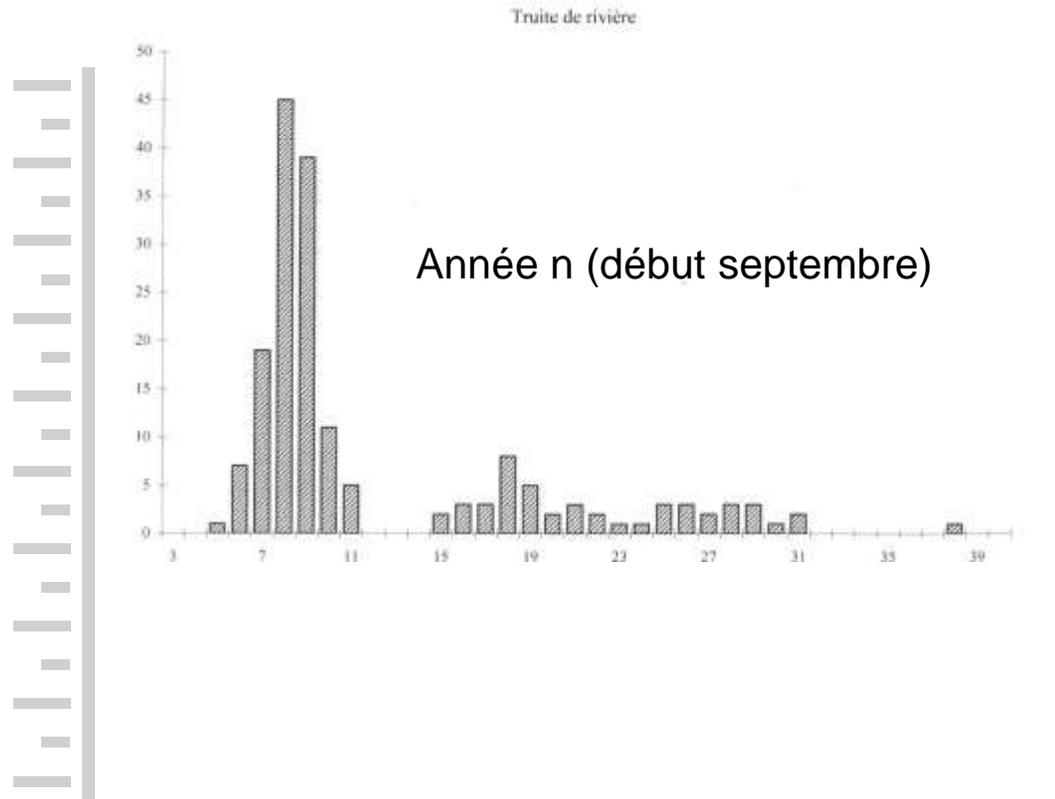


Recrutements faibles à insignifiants en dépit d'une hydrologie clémente

Confirmation du bouclage du cycle parasitaire par qPCR (2018)

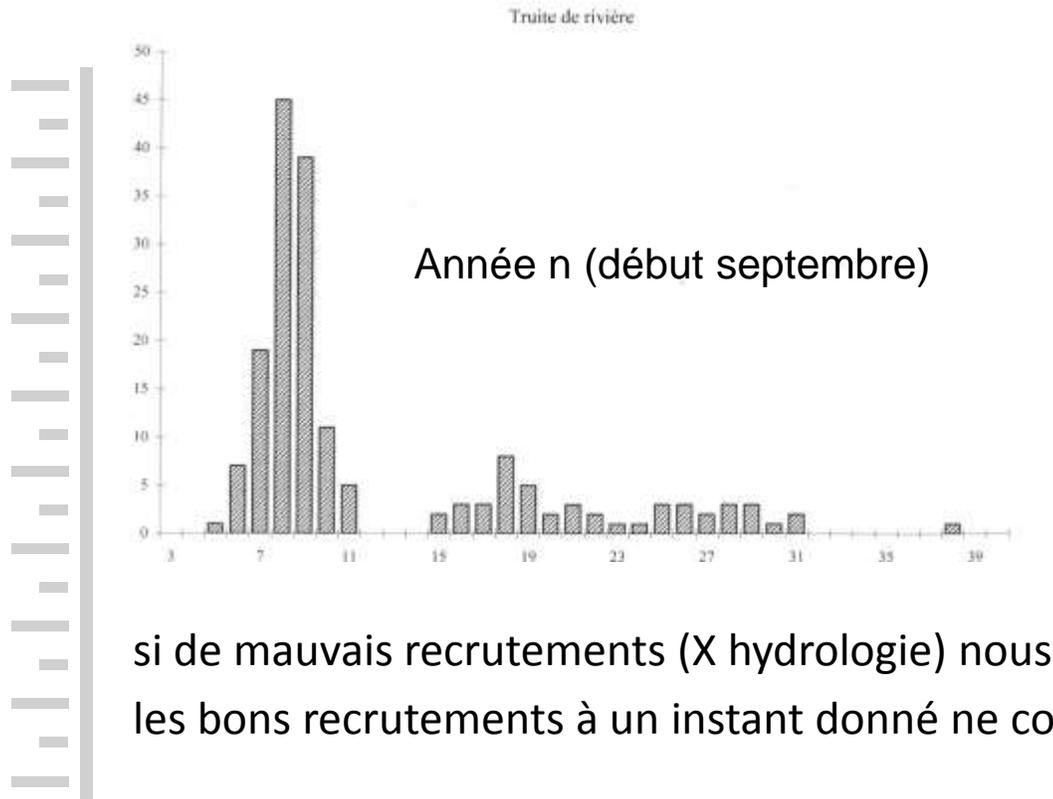
Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes



Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes

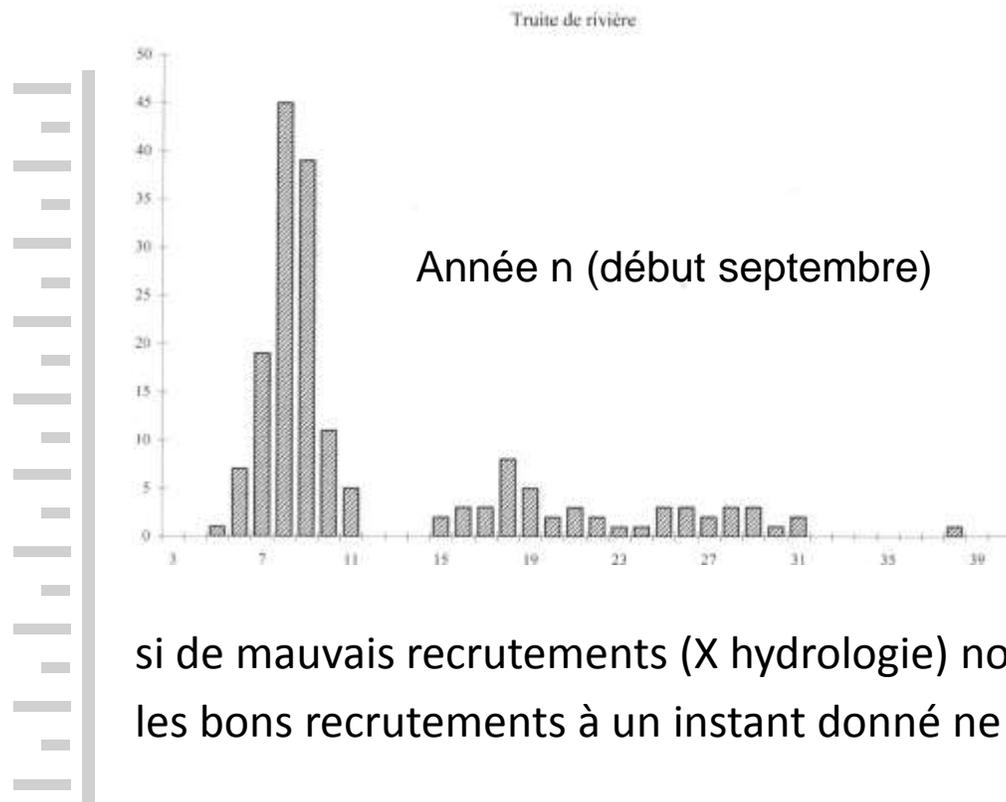


si de mauvais recrutements (X hydrologie) nous alertent...

les bons recrutements à un instant donné ne constituent pas une assurance à l'absence de PKD

Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes

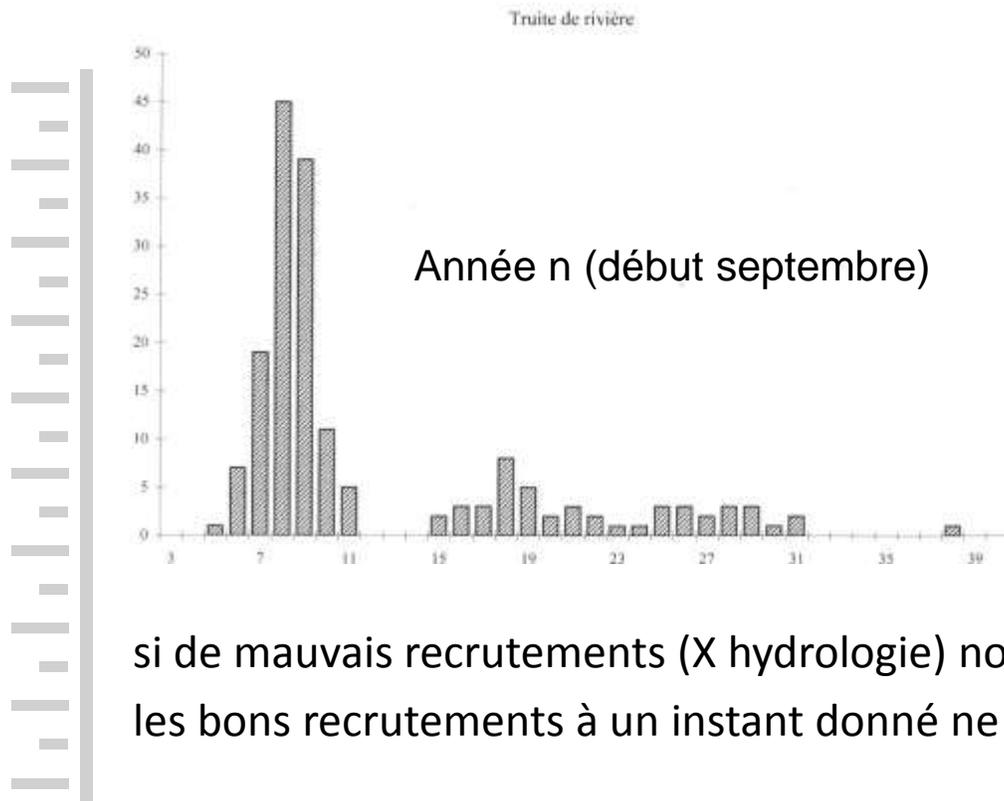


si de mauvais recrutements (X hydrologie) nous alertent...

les bons recrutements à un instant donné ne constituent pas une assurance à l'absence de PKD

Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes



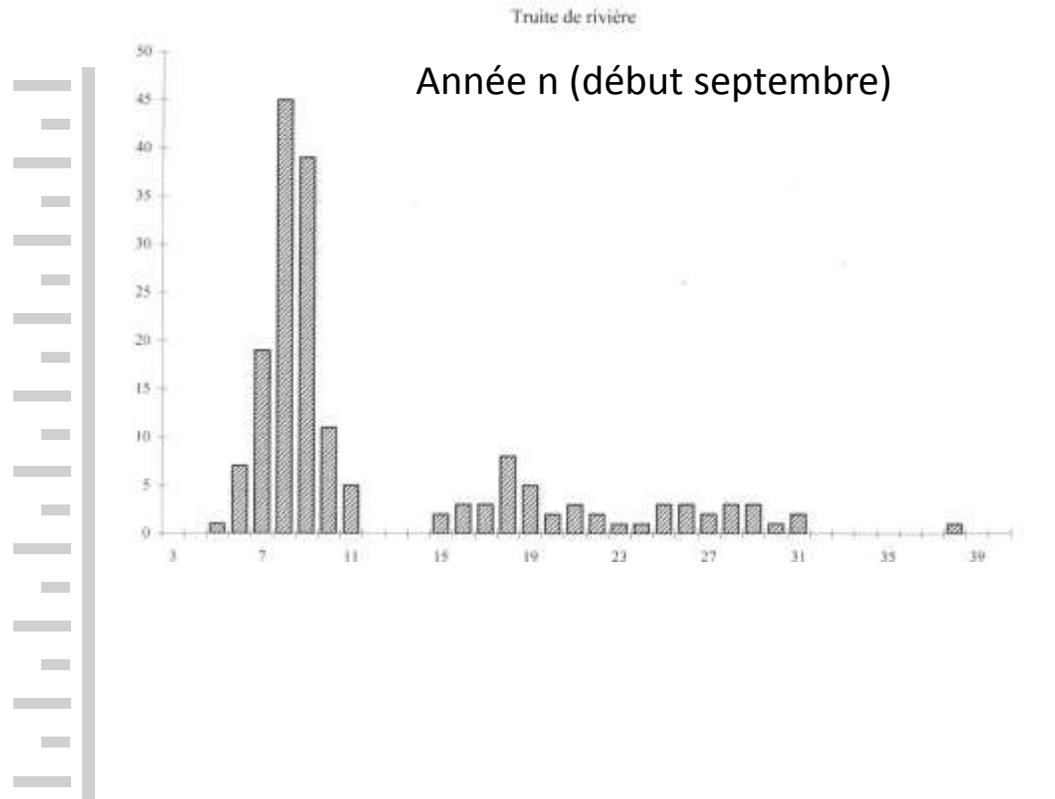
si de mauvais recrutements (X hydrologie) nous alertent...

les bons recrutements à un instant donné ne constituent pas une assurance à l'absence de PKD

=> Perte significative de la relation quantitative 0+/1+

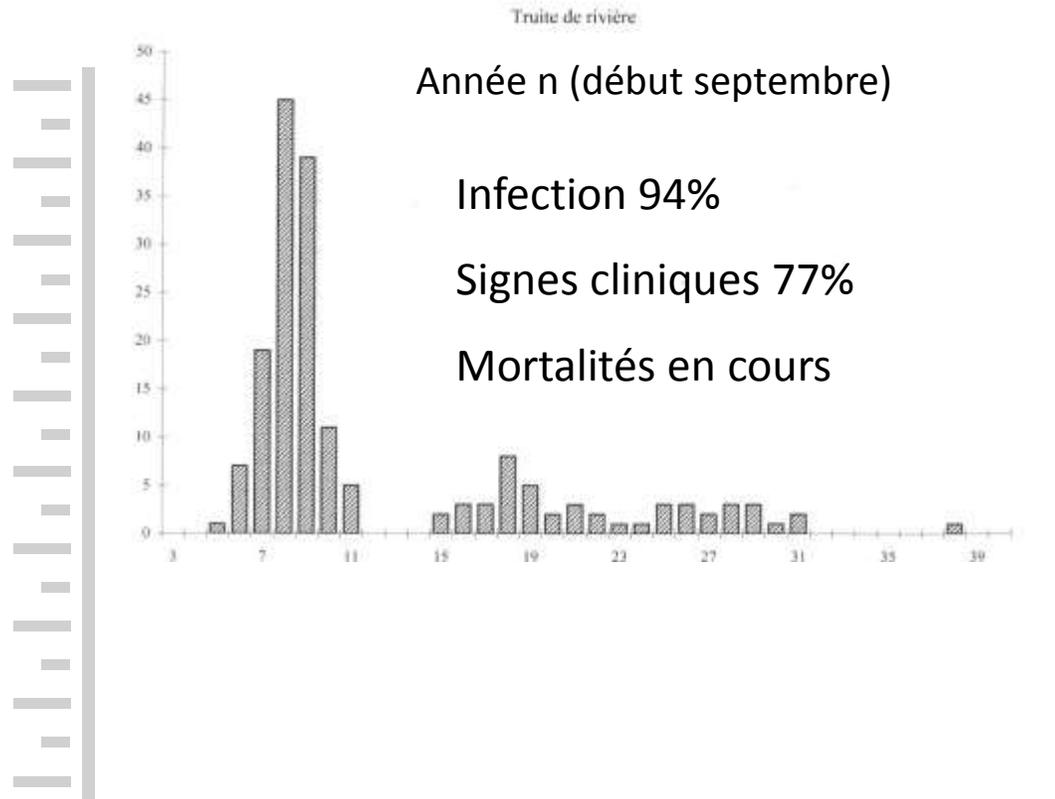
Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes



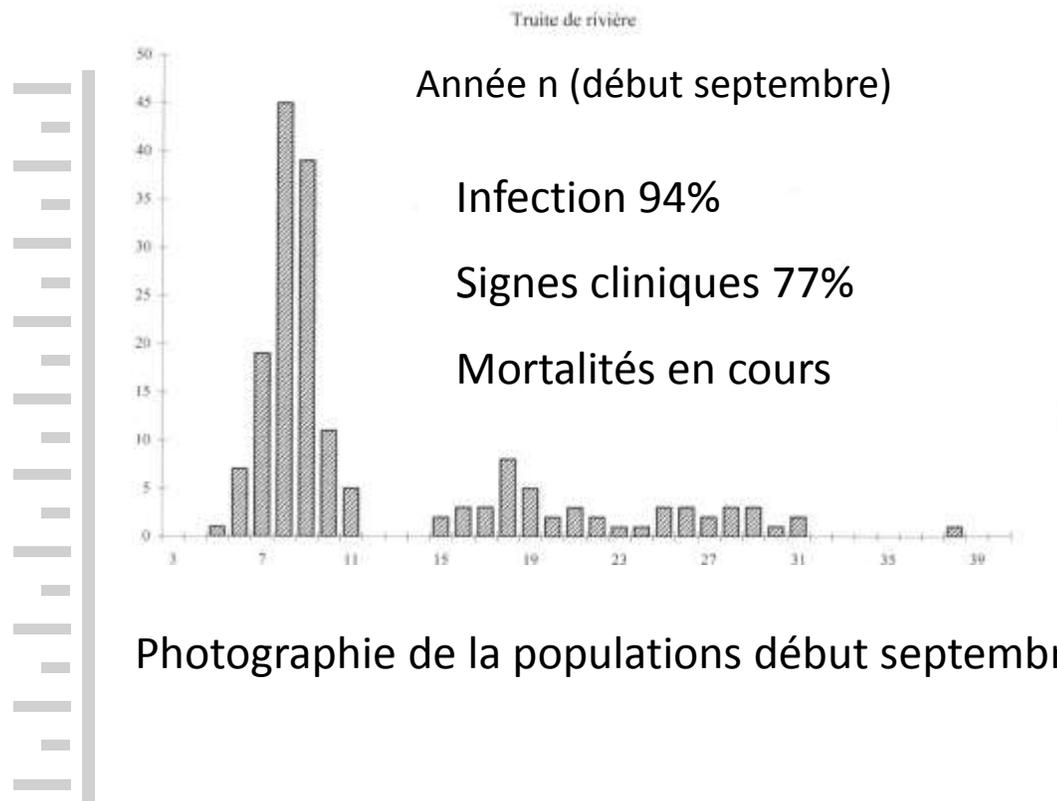
Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes

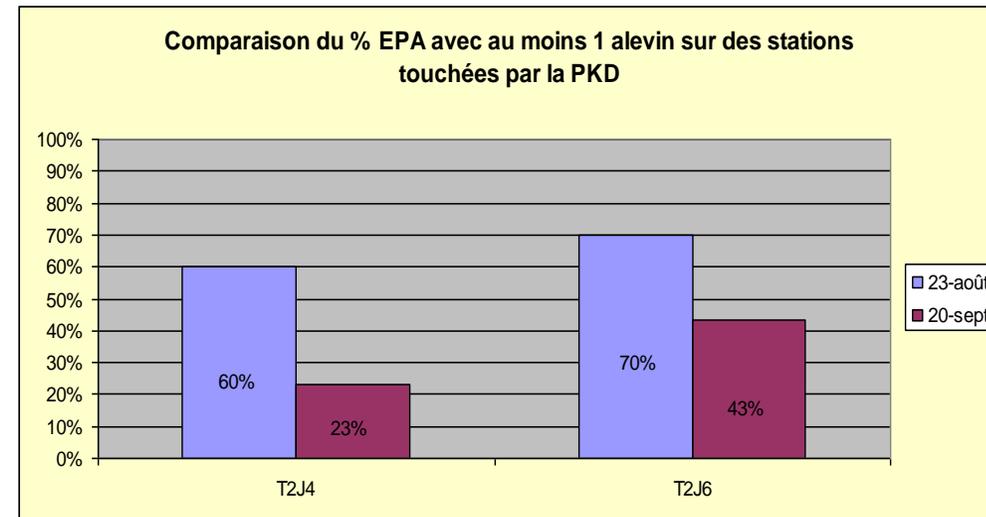


Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes

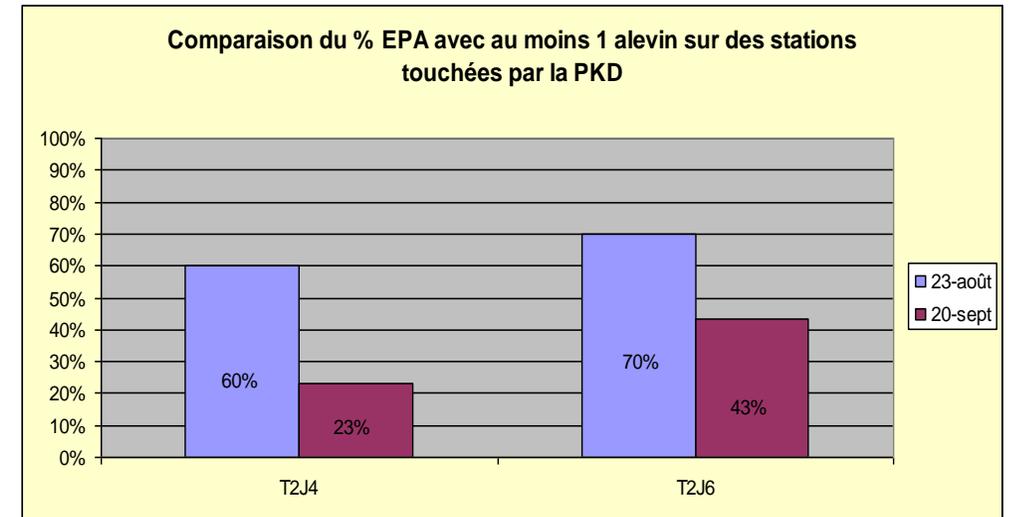
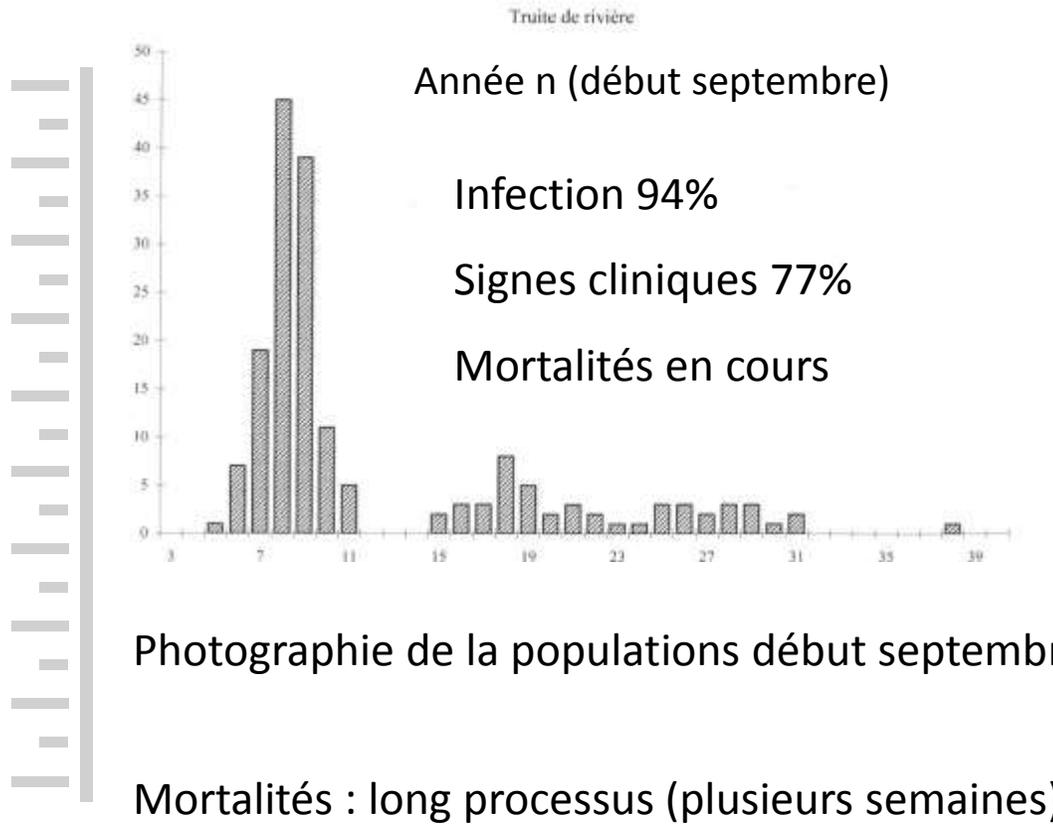


Photographie de la populations début septembre # fin octobre



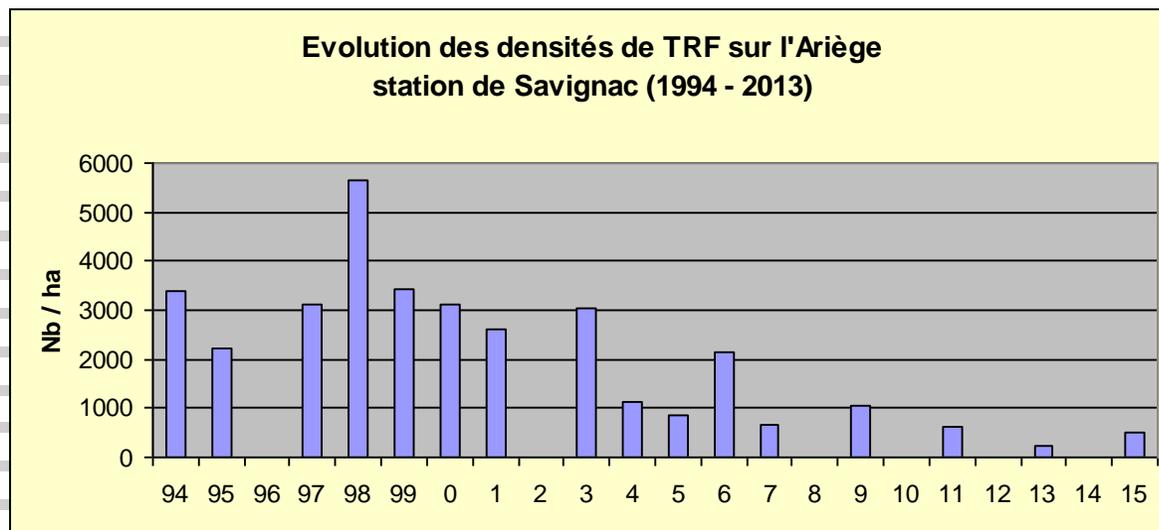
Cas du département de l'Ariège

- Signaux d'alertes



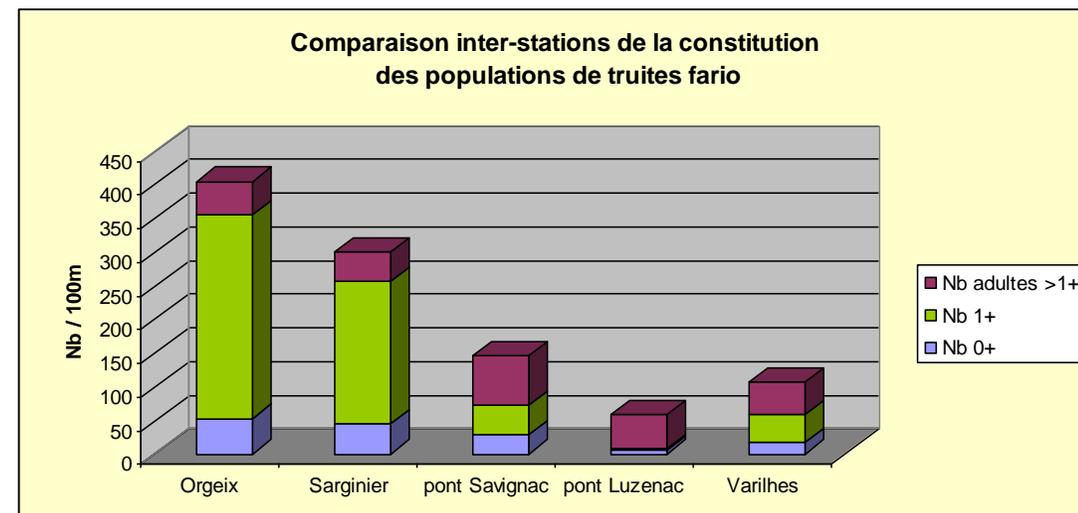
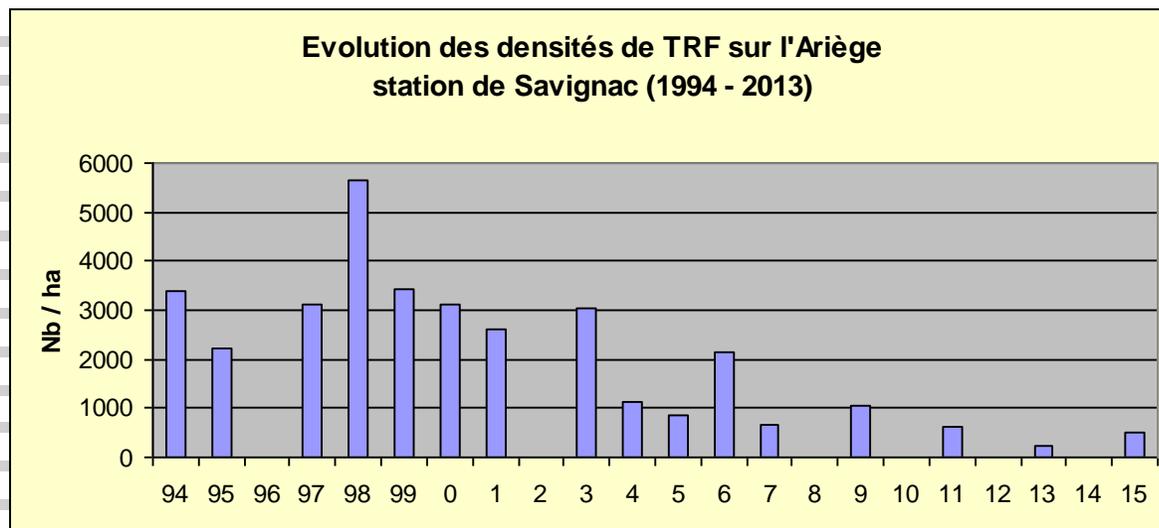
Cas du département de l'Ariège

- Conséquences long terme



Cas du département de l'Ariège

- Conséquences long terme



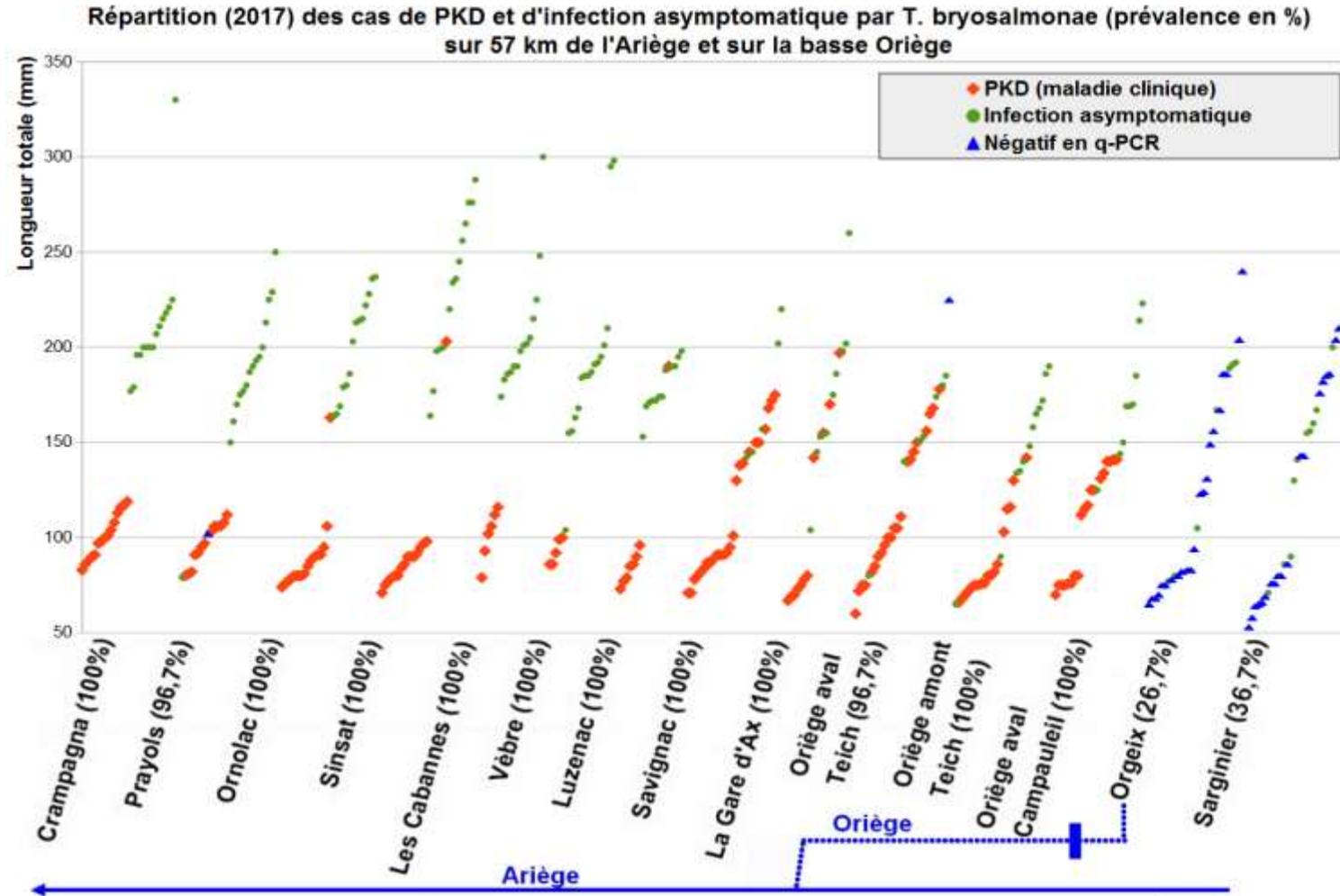
Cas du département de l'Ariège

- Distribution sur le continuum de la rivière Ariège



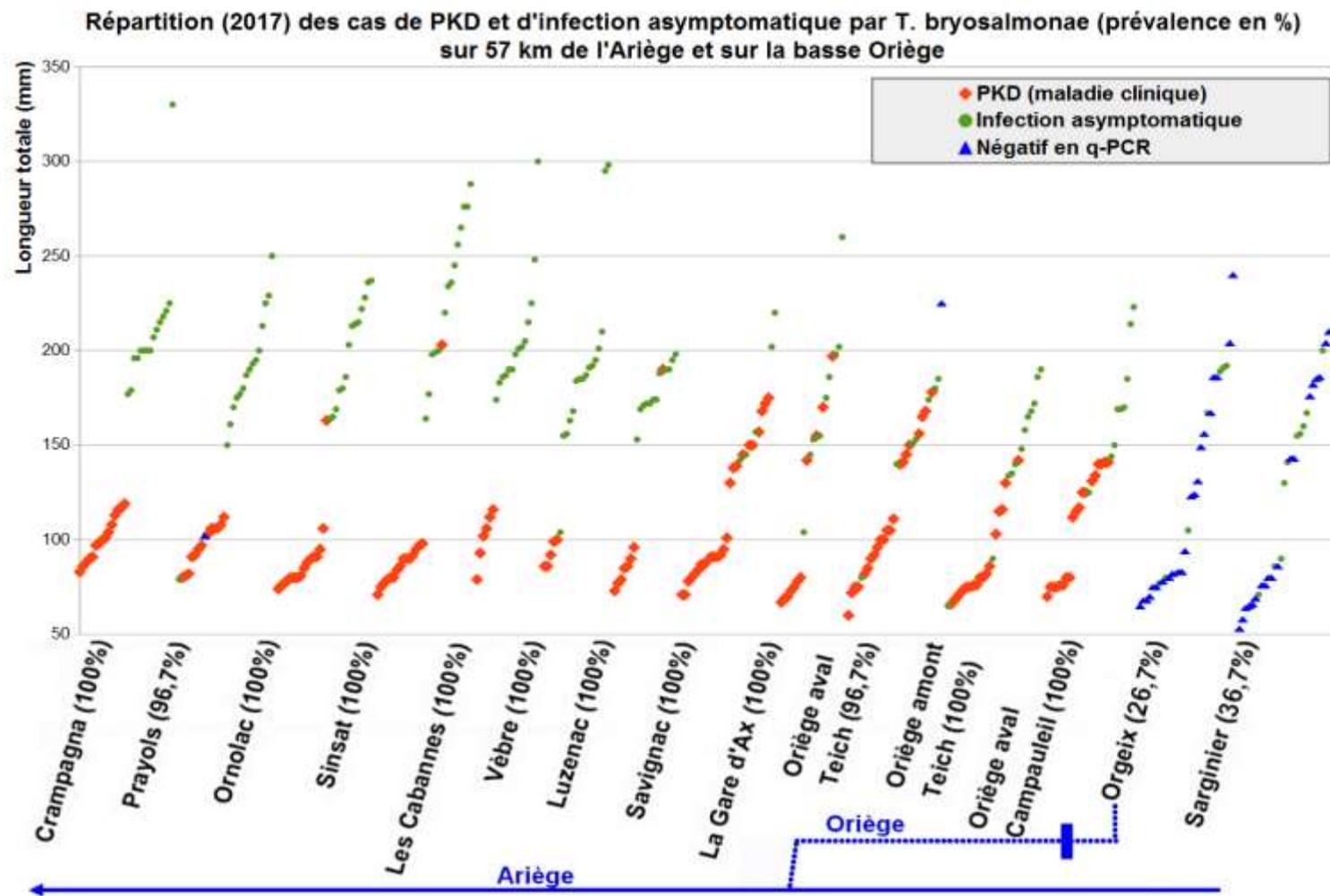
Cas du département de l'Ariège

- Distribution sur le continuum de la rivière Ariège



Cas du département de l'Ariège

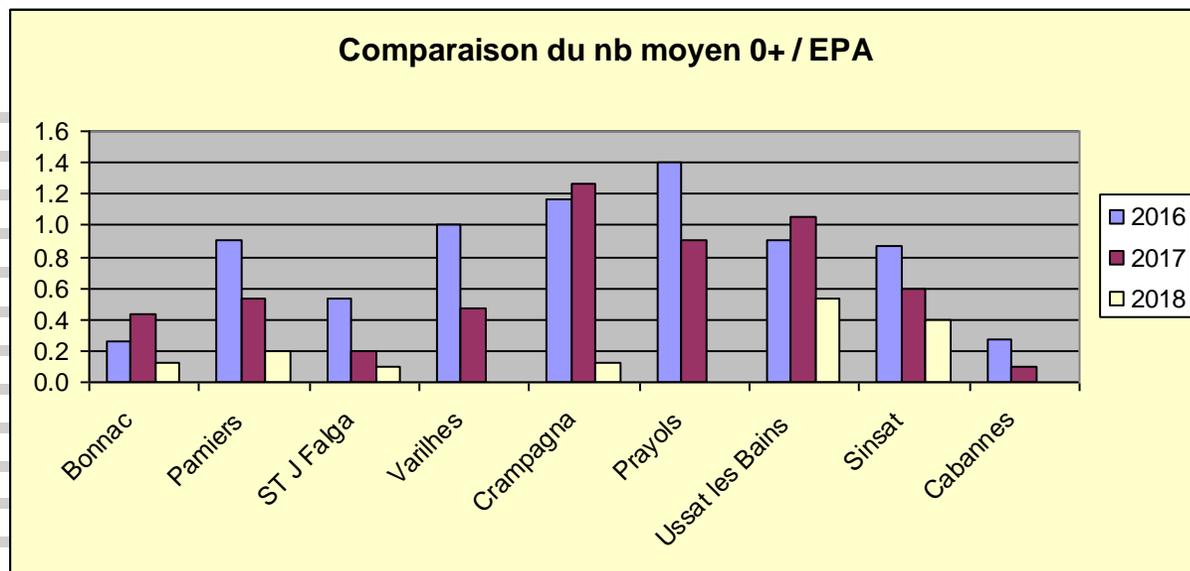
- Distribution sur le continuum de la rivière Ariège



La survie à la primo infection confère généralement une résistance aux expositions futures (stratégie pisciculture)

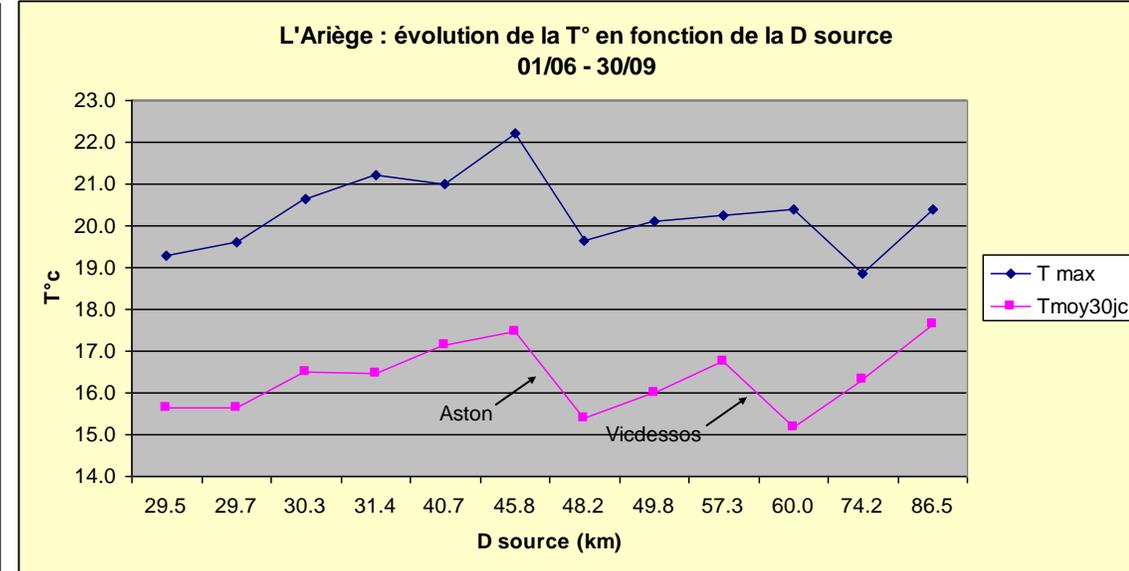
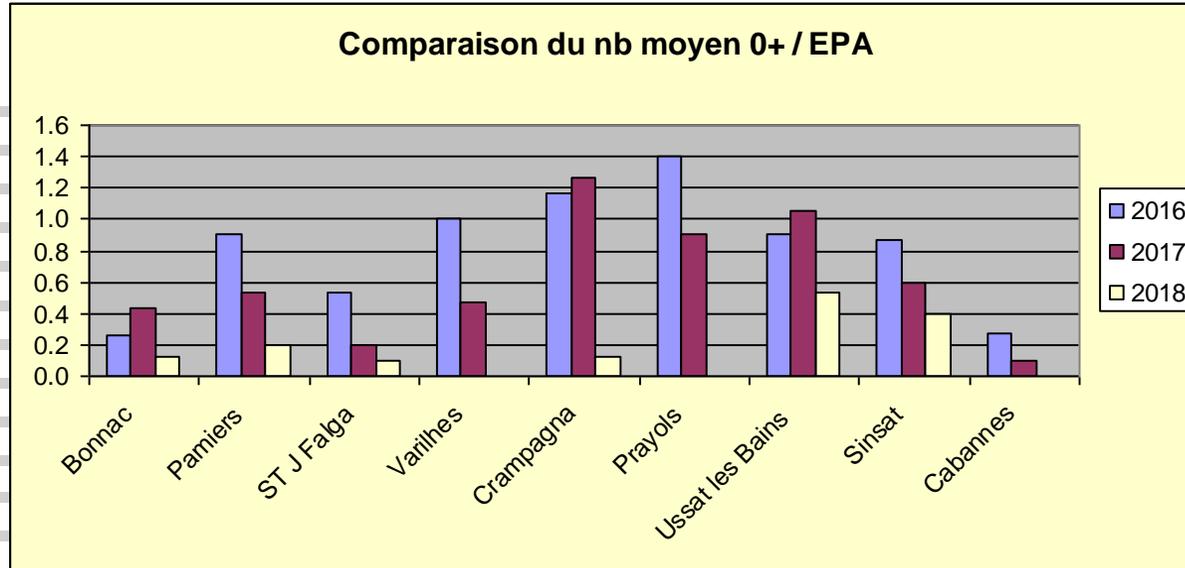
Cas du département de l'Ariège

- Distribution sur le continuum de la rivière Ariège



Cas du département de l'Ariège

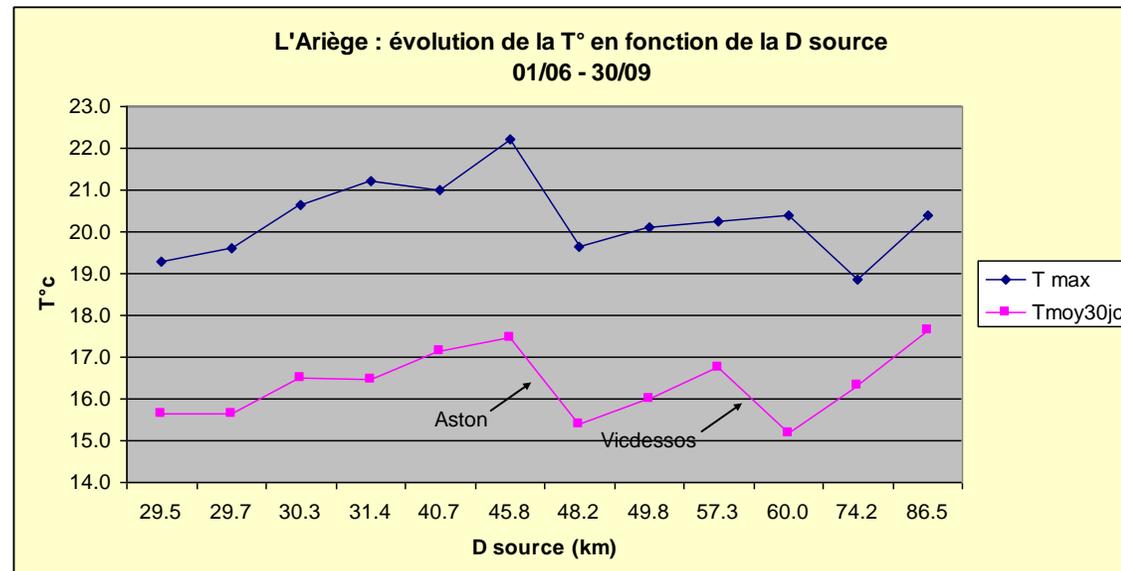
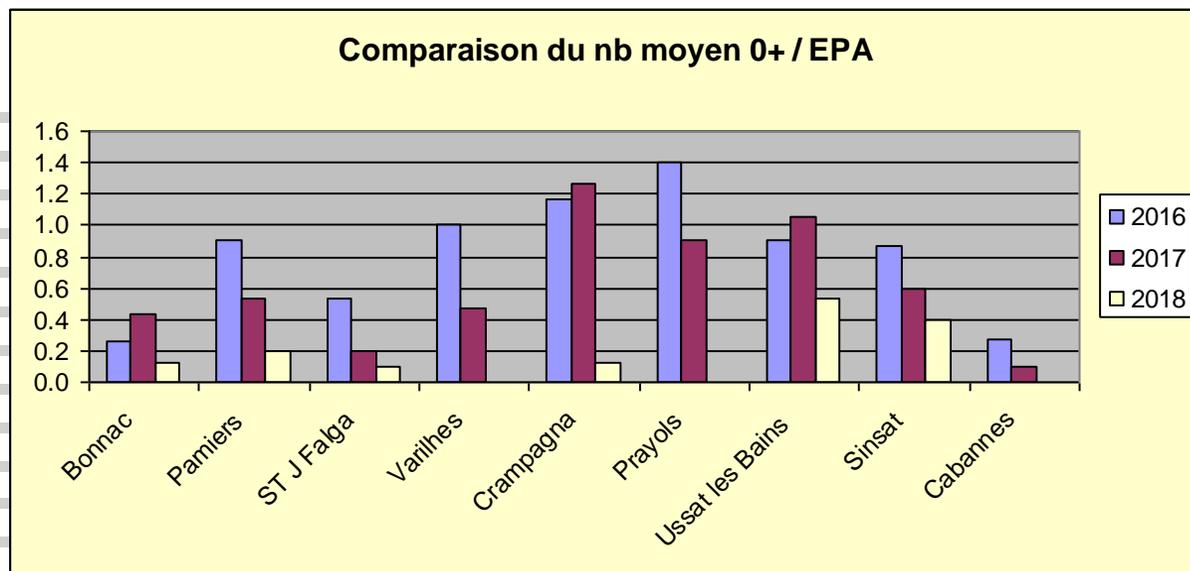
- Distribution sur le continuum de la rivière Ariège



Les plus fortes mortalités sont constatées dans les sections les plus chaudes

Cas du département de l'Ariège

- Distribution sur le continuum de la rivière Ariège



Les plus fortes mortalités sont constatées dans les sections les plus chaudes

Le ressaut populationnel sur l'Ariège, la même année, est corrélé à la chute des températures

Cas du département de l'Ariège

- La thermie : oui, mais pas seulement



Cas du département de l'Ariège

- La thermie : oui, mais pas seulement

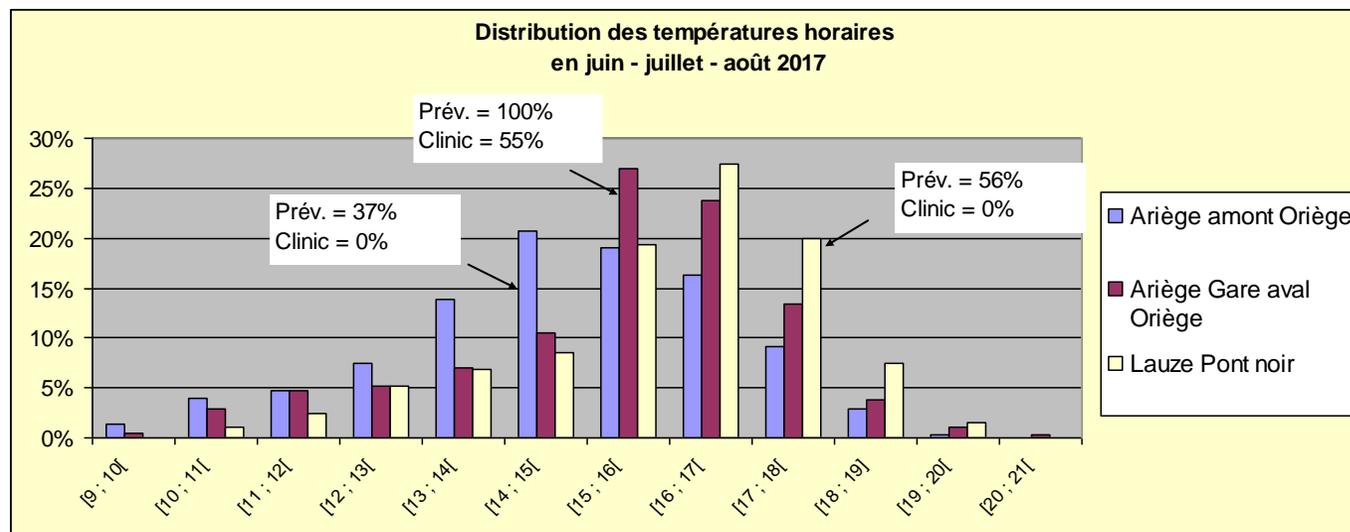
Seuils, durée d'exposition : un étiage précoce + des températures élevées modifient le calendrier des mortalités
(Ariège : 2016, sem 34 vs 2017 sem 29)



Cas du département de l'Ariège

- La thermie : oui, mais pas seulement

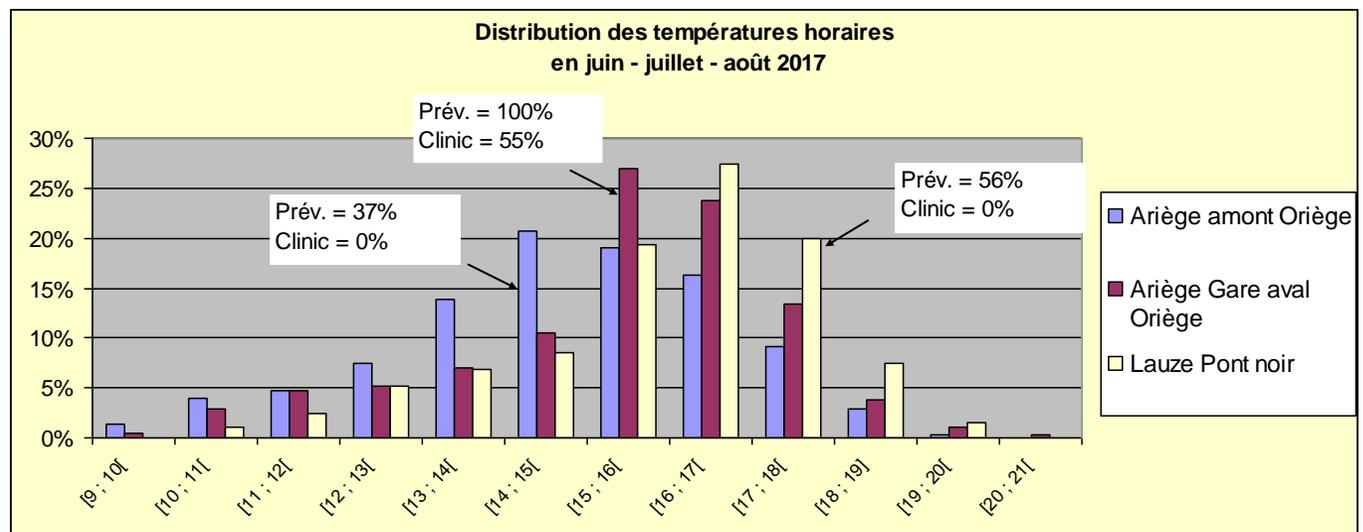
Seuils, durée d'exposition : un étiage précoce + des températures élevées modifient le calendrier des mortalités (Ariège : 2016, sem 34 vs 2017 sem 29)



Cas du département de l'Ariège

- La thermie : oui, mais pas seulement

Seuils, durée d'exposition : un étiage précoce + des températures élevées modifient le calendrier des mortalités (Ariège : 2016, sem 34 vs 2017 sem 29)

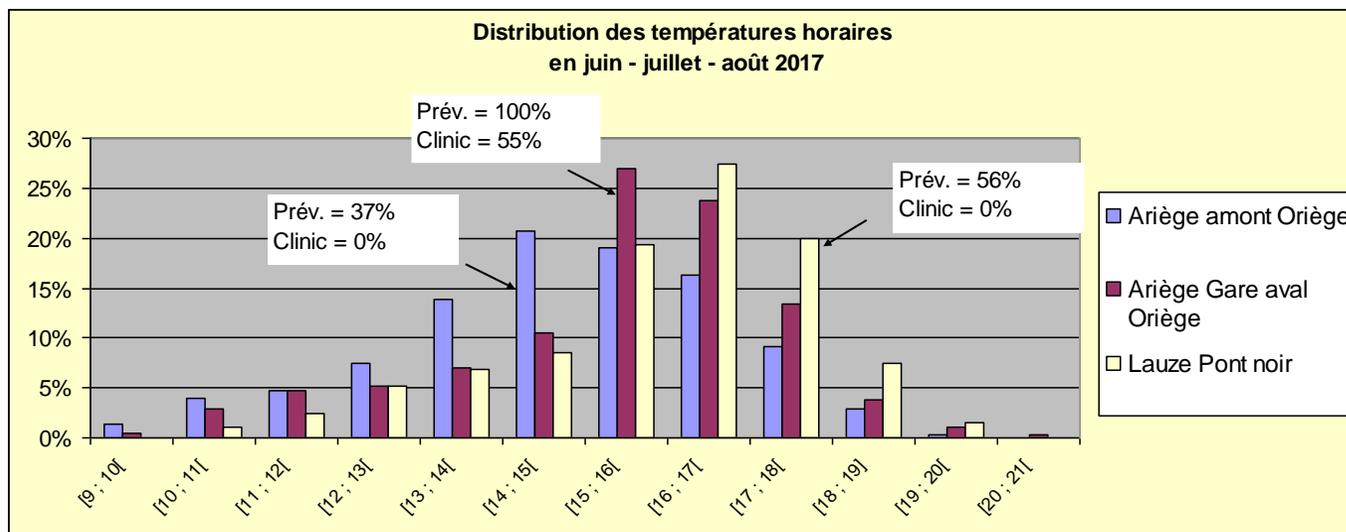


indicateur des 360 h en continues > 15°C pour caractériser une zone potentielle au déclenchement de l'infection est très fragile

Cas du département de l'Ariège

- La thermie : oui, mais pas seulement

Seuils, durée d'exposition : un étiage précoce + des températures élevées modifient le calendrier des mortalités (Ariège : 2016, sem 34 vs 2017 sem 29)



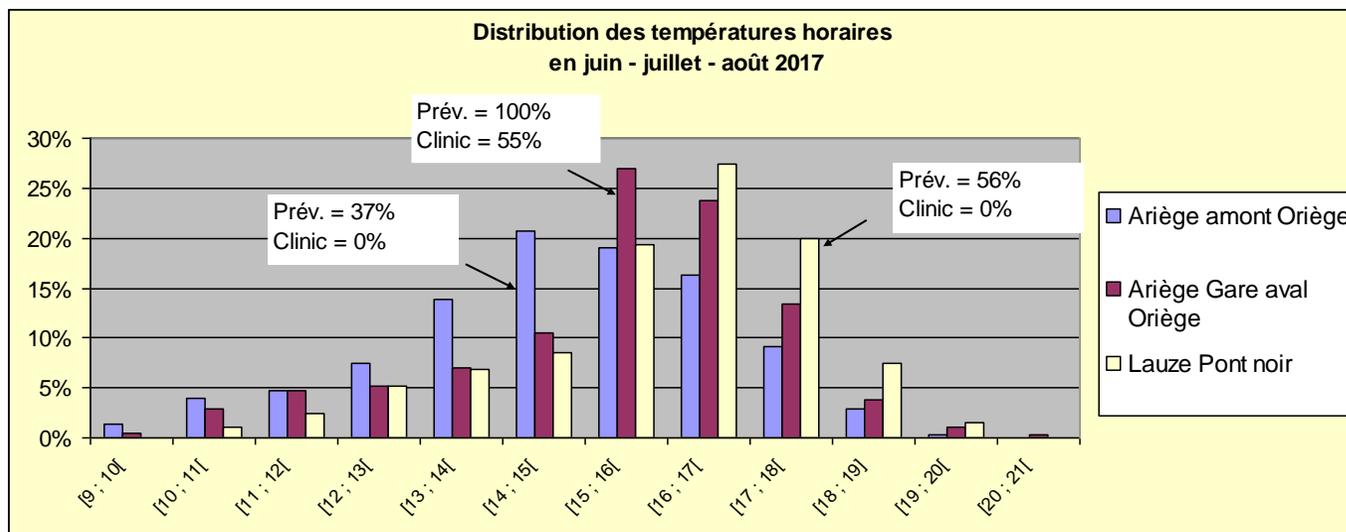
indicateur des 360 h en continues > 15°C pour caractériser une zone potentielle au déclenchement de l'infection est très fragile

	Amont Campauleil	Aval immédiat Campauleil
Nombre de mesures ≥ 15°C	106	16
Consécutives rang 1	8	8
Consécutives rang 2	8	4
Consécutives rang 3	7	1
Prévalences %	27	100

Cas du département de l'Ariège

- La thermie : oui, mais pas seulement

Seuils, durée d'exposition : un étiage précoce + des températures élevées modifient le calendrier des mortalités (Ariège : 2016, sem 34 vs 2017 sem 29)



indicateur des 360 h en continues > 15°C pour caractériser une zone potentielle au déclenchement de l'infection est très fragile

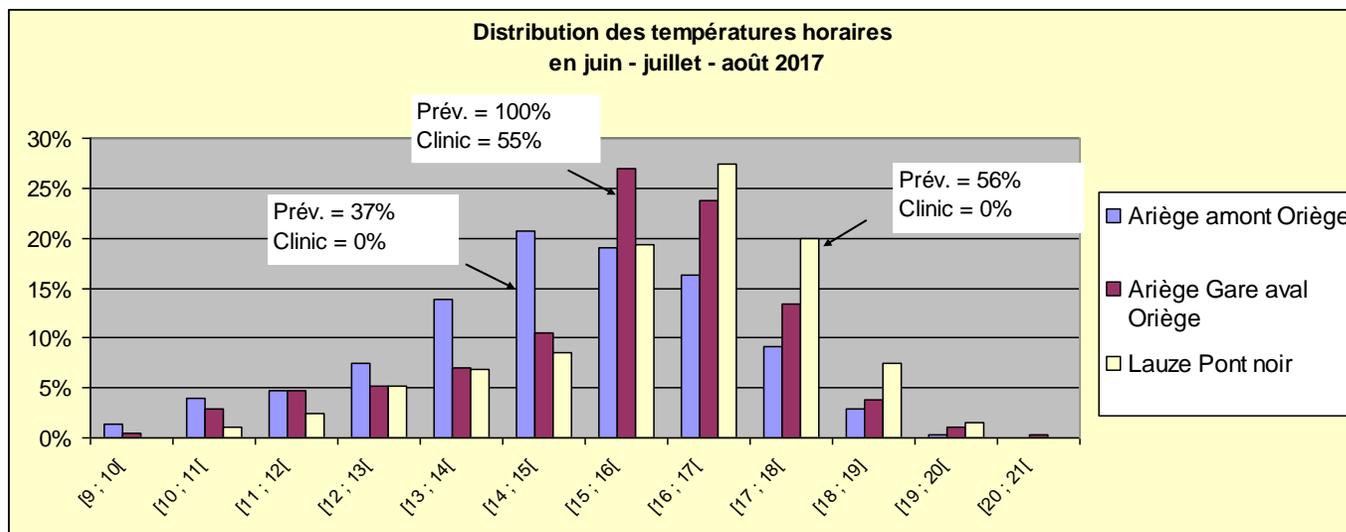
	Amont Campauleil	Aval immédiat Campauleil
Nombre de mesures ≥ 15°C	106	16
Consécutives rang 1	8	8
Consécutives rang 2	8	4
Consécutives rang 3	7	1
Prévalences %	27	100

Dans des systèmes infectés, prévalences et signes cliniques les plus élevés ne se rencontrent pas forcément dans le plus chaud.

Cas du département de l'Ariège

- La thermie : oui, mais pas seulement

Seuils, durée d'exposition : un étiage précoce + des températures élevées modifient le calendrier des mortalités (Ariège : 2016, sem 34 vs 2017 sem 29)



indicateur des 360 h en continues > 15°C pour caractériser une zone potentielle au déclenchement de l'infection est très fragile

	Amont Campauleil	Aval immédiat Campauleil
Nombre de mesures ≥ 15°C	106	16
Consécutives rang 1	8	8
Consécutives rang 2	8	4
Consécutives rang 3	7	1
Prévalences %	27	100

Dans des systèmes infectés, prévalences et signes cliniques les plus élevés ne se rencontrent pas forcément dans le plus chaud.

La différence de la quantité en bryozoaires / charge parasitaire est probablement un facteur explicatif

Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Forte probabilité : chercher = découvrir la présence du système parasitaire surtout si $< 800\text{m}$



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Forte probabilité : chercher = découvrir la présence du système parasitaire surtout si $< 800\text{m}$

=> Il peut être en "dormance" via des porteurs asymptomatiques (vigilance sur des modifications environnementales augmentant la densité de bryozoaires et/ou le stress des poissons; e.g. un projet de microcentrale)



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Forte probabilité : chercher = découvrir la présence du système parasitaire surtout si $< 800\text{m}$

=> Il peut être en "dormance" via des porteurs asymptomatiques (vigilance sur des modifications environnementales augmentant la densité de bryozoaires et/ou le stress des poissons; e.g. un projet de microcentrale)

=> Il peut être "déclenché" via des signes cliniques et des mortalités (parfois massives)



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Forte probabilité : chercher = découvrir la présence du système parasitaire surtout si < 800m

=> Il peut être en "dormance" via des porteurs asymptomatiques (vigilance sur des modifications environnementales augmentant la densité de bryozoaires et/ou le stress des poissons; e.g. un projet de microcentrale)

=> Il peut être "déclenché" via des signes cliniques et des mortalités (parfois massives)

=> Facteurs de stress (cas de l'Ariège : éclusées de hautes altitudes avec amplitudes thermiques de 10°C et baisses drastiques de la conductivité + débit réservé au 1/20^{ème}, diminution de la [O₂])



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Forte probabilité : chercher = découvrir la présence du système parasitaire surtout si < 800m

=> Il peut être en "dormance" via des porteurs asymptomatiques (vigilance sur des modifications environnementales augmentant la densité de bryozoaires et/ou le stress des poissons; e.g. un projet de microcentrale)

=> Il peut être "déclenché" via des signes cliniques et des mortalités (parfois massives)

=> Facteurs de stress (cas de l'Ariège : éclusées de hautes altitudes avec amplitudes thermiques de 10°C et baisses drastiques de la conductivité + débit réservé au 1/20^{ème}, diminution de la [O₂])

=> Réacteur à bryozoaires (barrages riches en MO couplés à des transparences, plan d'eau en direct ou en dérivation, à l'aval des STEP)



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Forte probabilité : chercher = découvrir la présence du système parasitaire surtout si < 800m

=> Il peut être en "dormance" via des porteurs asymptomatiques (vigilance sur des modifications environnementales augmentant la densité de bryozoaires et/ou le stress des poissons; e.g. un projet de microcentrale)

=> Il peut être "déclenché" via des signes cliniques et des mortalités (parfois massives)

=> Facteurs de stress (cas de l'Ariège : éclusées de hautes altitudes avec amplitudes thermiques de 10°C et baisses drastiques de la conductivité + débit réservé au 1/20^{ème}, diminution de la [O₂])

=> Réacteur à bryozoaires (barrages riches en MO couplés à des transparences, plan d'eau en direct ou en dérivation, à l'aval des STEP)

X

La température (durée d'exposition)

Cas du département de l'Ariège

- Conclusion



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

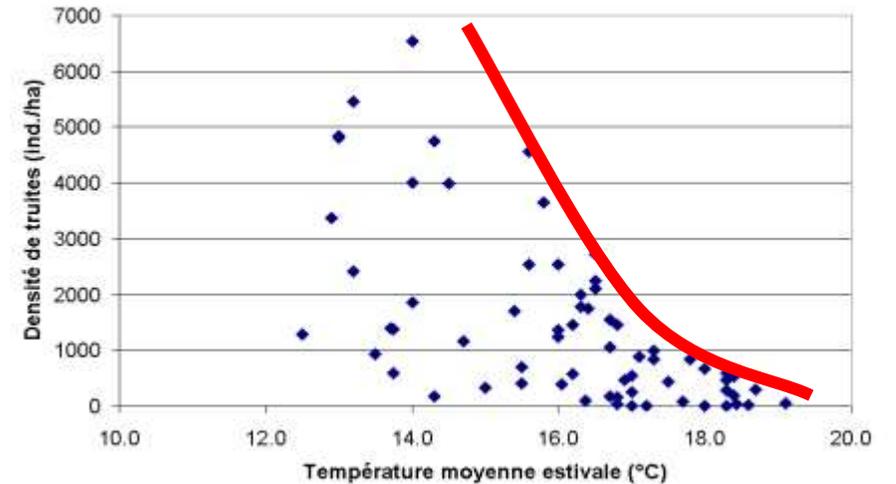
Il est probable que la PKD constitue un chaînon manquant explicatif de baisses majeures des quantités de TRF dans des zones (piémont, plaine) où les facteurs limitants classiques peinaient à les justifier complètement



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

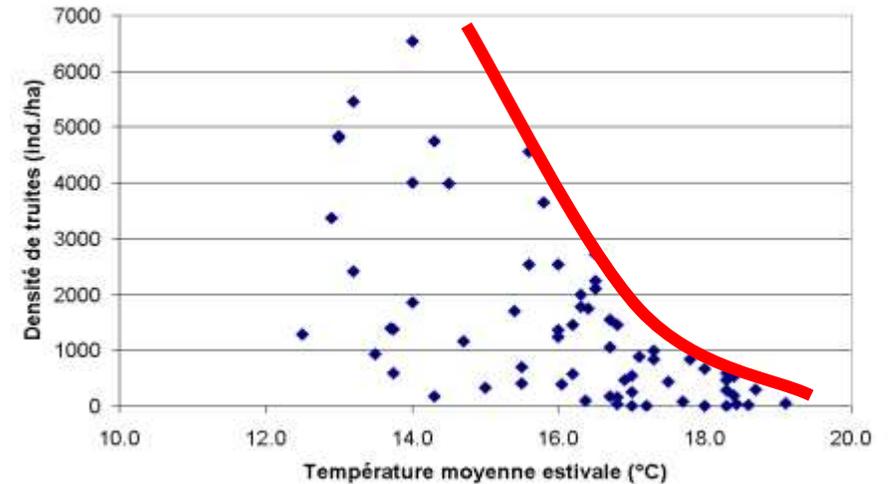
Il est probable que la PKD constitue un chaînon manquant explicatif de baisses majeures des quantités de TRF dans des zones (piémont, plaine) où les facteurs limitants classiques peinaient à les justifier complètement



Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Il est probable que la PKD constitue un chaînon manquant explicatif de baisses majeures des quantités de TRF dans des zones (piémont, plaine) où les facteurs limitants classiques peinaient à les justifier complètement

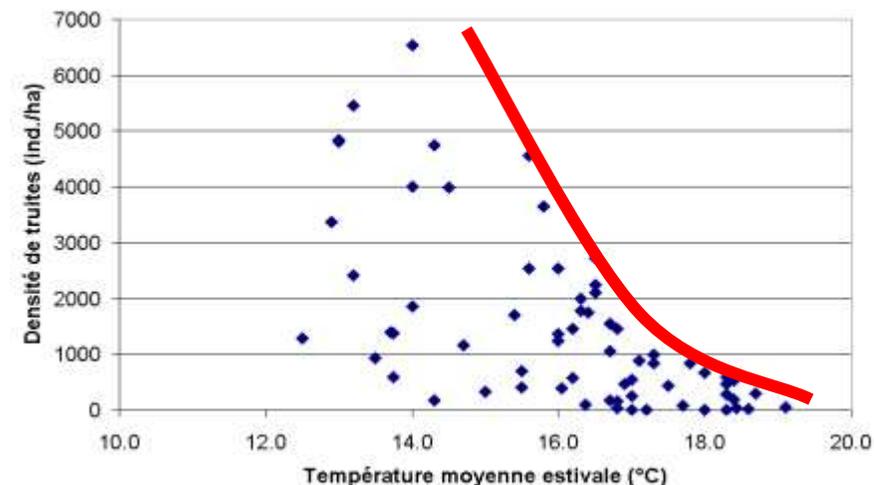


Peu de publication sur des recouvrements populationnels, on retiendra celle d'El-Matbouli et Hoffman (2002) exposant la disparition de la PKD sur un ruisseau après l'amélioration de l'efficacité d'une station d'épuration.

Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Il est probable que la PKD constitue un chaînon manquant explicatif de baisses majeures des quantités de TRF dans des zones (piémont, plaine) où les facteurs limitants classiques peinaient à les justifier complètement



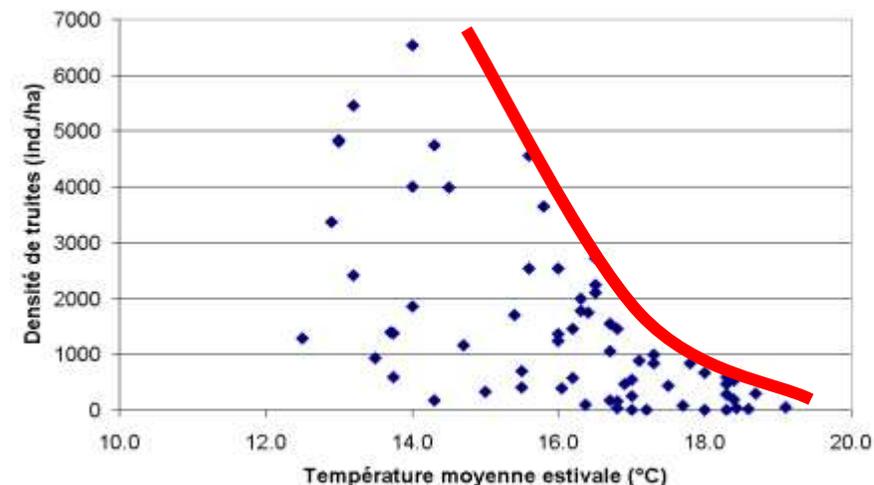
Peu de publication sur des recouvrements populationnels, on retiendra celle d'El-Matbouli et Hoffman (2002) exposant la disparition de la PKD sur un ruisseau après l'amélioration de l'efficacité d'une station d'épuration.

Tout comme 2019 montre pour certains cours d'eau du département de l'Ariège atteints de PKD un net ressaut populationnel avec une bonne survie des alevins de l'année.

Cas du département de l'Ariège

- Conclusion

Il est probable que la PKD constitue un chaînon manquant explicatif de baisses majeures des quantités de TRF dans des zones (piémont, plaine) où les facteurs limitants classiques peinaient à les justifier complètement



Peu de publication sur des recouvrements populationnels, on retiendra celle d'El-Matbouli et Hoffman (2002) exposant la disparition de la PKD sur un ruisseau après l'amélioration de l'efficacité d'une station d'épuration.

Tout comme 2019 montre pour certains cours d'eau du département de l'Ariège atteints de PKD un net ressaut populationnel avec une bonne survie des alevins de l'année.

Je vous remercie de votre attention