

3.1.4.3.4. Fécondité chez *Engraulis encrasicolus* et *Sardina pilchardus*

Pendant la période de ponte, les espèces *E. encrasicolus* et *S. pilchardus* émettent des œufs de forme ovoïdes chez l'anchois et sphérique chez la sardine. Ces œufs sont pélagiques et leur densité est plus faible que la densité de l'eau de mer de surface ce qui engendre leur flottabilité. L'espace péri-vitellin est restreint chez l'œuf d'*E. encrasicolus* et plus large chez l'œuf de *S. pilchardus*. Les échanges seraient alors favorisés, entraînant une adaptation différente, après la ponte, aux variations du milieu (Fig. 25).

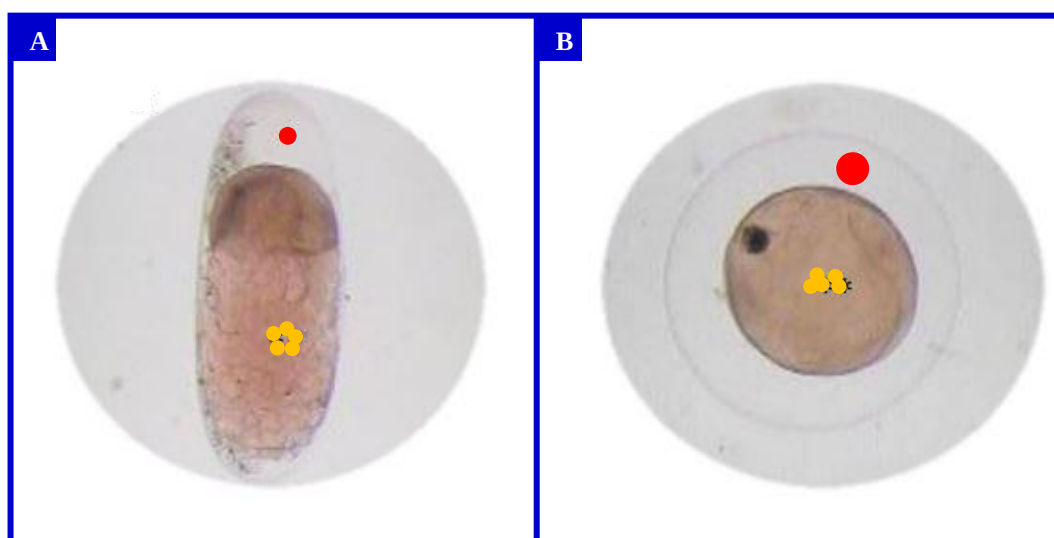


Figure 25: Microphotographies d'œuf d'*E. encrasicolus* (A), avec espace péri-vitellin restreint, et de *S. pilchardus* (B), avec espace péri-vitellin large. Boules jaunes, vitellus abondant et lâche; petite boule rouge, espace péri-vitellin restreint; grande boule rouge, espace péri-vitellin large.

3.1.4.3.4.1. Fécondité individuelle absolue et fécondité relative chez *Engraulis encrasicolus*

Chez *E. encrasicolus*, la fécondité individuelle absolue (Fa) oscille entre 5222 et 50390 ovocytes par femelle mature. La moyenne de la Fa est de 24757 ± 13222 ovocytes pour une longueur moyenne (Lt) de 15.05 cm et un poids moyen (Pt) de 22.89 g.

La fécondité relative (Fr) varie de 387 à 1976 ovocytes / g de poids somatique. La Fr moyenne est de 1091 ± 492 ovocytes / g (Tab. 12).

Tableau 12: Valeurs de la fécondité individuelle absolue et de la fécondité relative estimées chez *E. encrasicolus* du LEA.

Espèce	Fécondité individuelle absolue			Fécondité relative		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
<i>E. encrasicolus</i>	5222	50390	24757 ± 13222	387	1976	1091 ± 492

Chez *E. encrasicolus*, la fécondité individuelle absolue est positivement corrélée avec le poids total, le poids somatique, le poids des gonades et la longueur totale ($r \geq 0.73$; $P < 0.05$). Une meilleure corrélation a été obtenue entre fécondité absolue – poids des gonades. C'est pour cette relation que nous observons le coefficient de corrélation le plus élevé ($r = 0.91$; $P < 0.05$) (Tab. 13, Fig. 26).

Tableau 13: Relations entre la fécondité individuelle absolue et les paramètres pondéraux et métriques chez *E. encrasicolus* du LEA.

Fonctions	Relation	Equation de régression	Valeurs extrêmes, r
d'allométrie			
Fa = f (Pt)	$Fa = 38.39 Pt^{2.0277}$	$\text{Log Fa} = 2.0277 \text{ Log Pt} + 1.58$	$12.5 \leq Pt \leq 31.33 \text{ g}$ $r = 0.73$
Fa = f (Ps)	$Fa = 10.53 Ps^{2.4782}$	$\text{Log Fa} = 2.4782 \text{ Log Ps} + 1.02$	$12.09 \leq Ps \leq 29.57 \text{ g}$ $r = 0.88$
Fa = f (Pg)	$Fa = 24038 Pg^{1.3669}$	$\text{Log Fa} = 1.3669 \text{ Log Pg} + 4.38$	$0.31 \leq Pg \leq 2 \text{ g}$ $r = 0.91$
Fa = f (Lt)	$Fa = 0.0002 Lt^{6.7434}$	$\text{Log Fa} = 6.7434 \text{ Log Lt} - 3.69$	$12.9 \leq Lt \leq 17.4 \text{ cm}$ $r = 0.73$

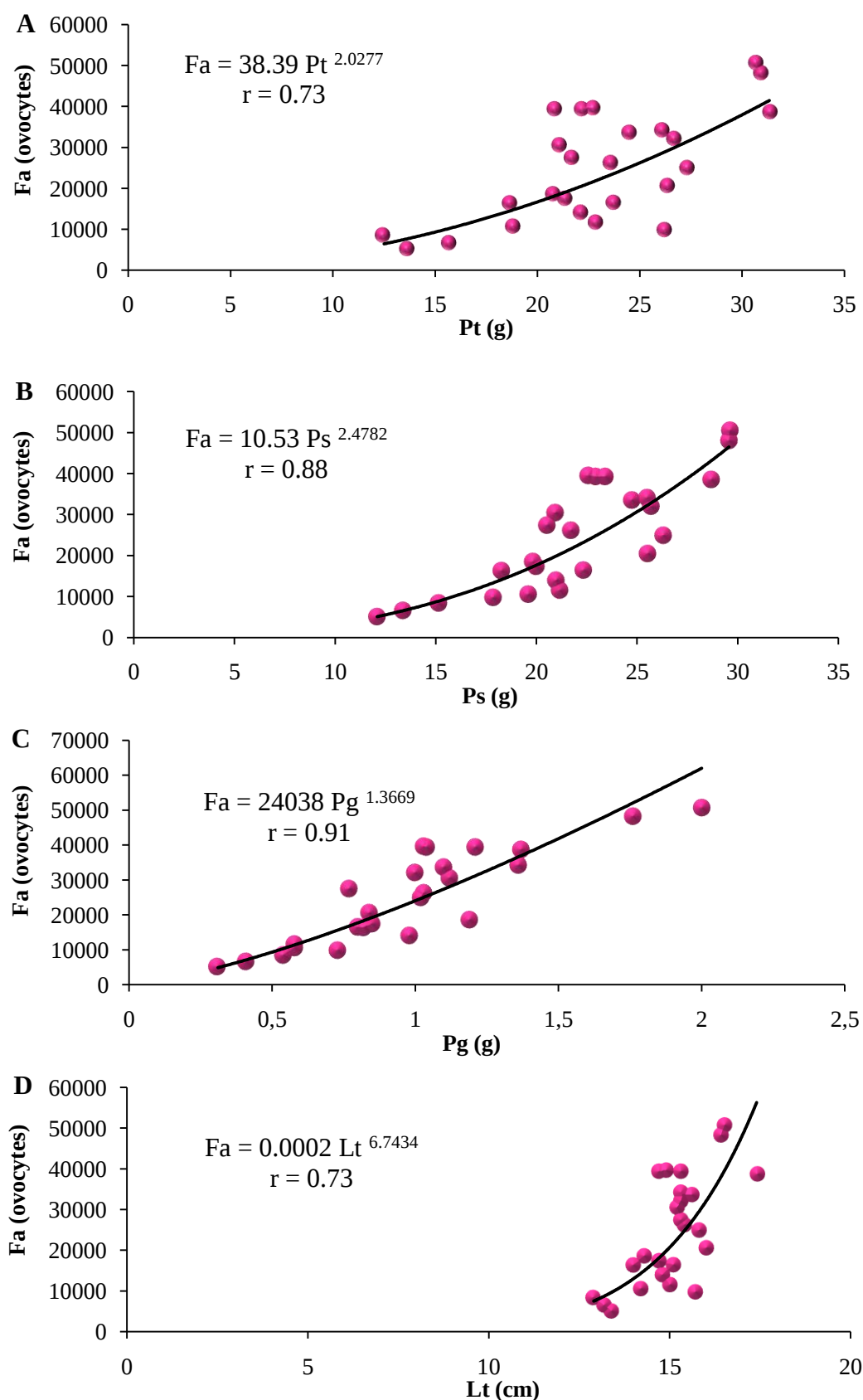


Figure 26: Relations d'allométrie entre la fécondité individuelle absolue et le poids total (A), le poids somatique (B), le poids des gonades (C) et la longueur totale (D) d'*E. encrasicolus* du LEA.

3.1.4.3.4.2. Fécondité individuelle absolue et fécondité relative chez *Sardina pilchardus*

Chez *S. pilchardus*, la Fa est comprise entre 10288 et 45386 ovocytes par femelle mature. La fécondité absolue moyenne est de 21433 ± 9067 ovocytes pour une Lt moyenne de 14.74 cm et un Pt moyen de 25.60 g.

La Fr de la sardine oscille entre 487 et 1508 ovocytes / g de poids somatique. La moyenne de la Fr est de 875 ± 269 ovocytes / g (Tab. 14).

Tableau 14: Valeurs de la fécondité individuelle absolue et de la fécondité relative estimées chez *S. pilchardus* du LEA.

Espèce	Fécondité individuelle absolue			Fécondité relative		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
<i>S. pilchardus</i>	10288	45386	21433 ± 9067	487	1508	875 ± 269

Chez *S. pilchardus*, la Fa est positivement corrélée avec le Pt, le Ps, le Pg et la Lt ($r \geq 0.64$; $P < 0.05$). Le meilleur coefficient de corrélation est constaté entre la Fa et le Pg ($r = 0.79$; $P < 0.05$) (Tab.15, Fig. 27).

Tableau 15: Relations entre la fécondité individuelle absolue et les paramètres pondéraux et métriques chez *S. pilchardus* du LEA.

Fonctions	Relation	Equation de régression	Valeurs extrêmes, r
			d'allométrie
Fa = f (Pt)	Fa = 579.21 Pt ^{1.0987}	Log Fa = 1.0987 Log Pt + 2.76	$14.62 \leq \text{Pt} \leq 34.89 \text{ g}$ $r = 0.66$
Fa = f (Ps)	Fa = 675.94 Ps ^{1.0676}	Log Fa = 1.0676 Log Ps + 2.83	$13.85 \leq \text{Ps} \leq 33.41 \text{ g}$ $r = 0.64$
Fa = f (Pg)	Fa = 16622 Pg ^{0.9285}	Log Fa = 0.9285 Log Pg + 4.22	$0.58 \leq \text{Pg} \leq 2.57 \text{ g}$ $r = 0.79$
Fa = f (Lt)	Fa = 4.3939 Lt ^{3.1313}	Log Fa = 4.3939 Log Lt + 0.64	$12.2 \leq \text{Lt} \leq 16.5 \text{ cm}$ $r = 0.66$

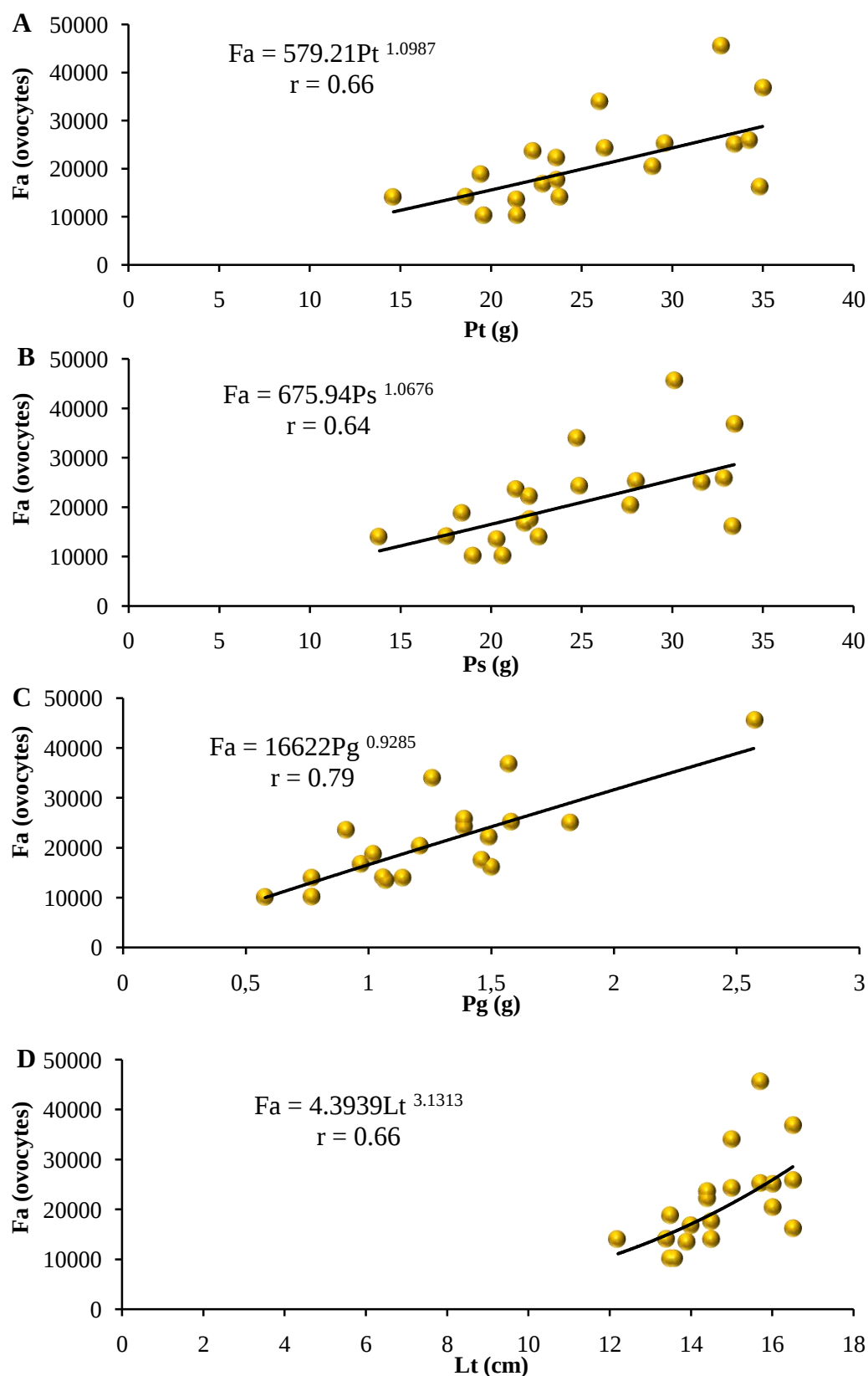


Figure 27: Relations d'allométrie entre la fécondité individuelle absolue et le poids total (A), le poids somatique (B), le poids des gonades (C) et la longueur totale (D) de *S. pilchardus* du LEA.

3.1.4.3.5. Stratégie de ponte chez *Engraulis encrasicolus* et *Sardina pilchardus*

Chez *E. encrasicolus* et *S. pilchardus*, la succession des différents stades de maturité sexuelle, la dynamique ovocytaire et l'examen de la structure histologique des ovaires, collectés à différentes période de l'année, nous ont permis de cerner les différentes phases de leurs cycles sexuels et de suivre la dynamique de leur ponte.

Selon la cinétique de l'ovogenèse, le cycle sexuel d'*E. encrasicolus* et de *S. pilchardus*, est subdivisé en 3 grandes phases successives:

- Une phase de maturation ovarienne correspondant au passage des ovocytes de la pré-vitellogenèse à la vitellogenèse. Cette phase est caractérisée par l'élaboration de réserves et leur incorporation dans les ovocytes.
- Une phase de ponte qui correspond à la fin de vitellogenèse et l'évacuation d'ovocytes mûrs vers l'extérieur.
- Une phase de récupération, pendant laquelle les ovaires se réorganisent histologiquement par reconstitution des lamelles ovariennes et un nouveau stock d'ovocytes pré-vitellogéniques se met en place par multiplication des ovogonies.

La structure histologique des ovaires d'*E. encrasicolus* et de *S. pilchardus* est hétérogène. Pendant toute la période de ponte, des ovocytes pré-vitellogéniques et des ovocytes vitellogéniques à tous les stades de développement sont présents dans les ovaires. En outre, la distribution des ovocytes au sein d'un même ovaire est plurimodale et les ovocytes lorsqu'ils arrivent à maturité seront pondus par lots successifs. L'ensemble de ces résultats nous permet de considérer que l'anchois, *E. encrasicolus* et la sardine, *S. pilchardus* du LEA, sont des espèces à ponte fractionnée. Ces dernières sont susceptibles d'effectuer plusieurs actes de ponte durant une même saison de reproduction. Ainsi, les 6 stades de maturité ovarienne se succèdent d'une façon cyclique comme suit (Fig. 28): Après leur maturation normale, de l'immaturité (1) à la pré-ponte (3), les ovaires d'*E. encrasicolus* et de *S. pilchardus* rentrent en reproduction (4) et effectuent l'émission du 1^{er} lot d'ovocytes mûrs (1^{ère} ponte). Ensuite, les ovaires passent au stade post-ponte partielle (5a) puis revient au stade pré-ponte (3), cela plusieurs fois durant une même saison de reproduction. A chaque fois, les ovaires effectuent l'évacuation d'un lot d'ovocytes mûrs (2^{ème}, 3^{ème}, jusqu'au n ponte) et rentrent en post-ponte partielle (5a). Les follicules se vident au fur et à mesure que la ponte se poursuit. A la fin de la saison de reproduction (4), tout les ovaires passent au stade post-ponte finale (5b) puis au repos sexuel (6) avant de recommencer un nouveau cycle sexuel. Le stade post-ponte finale (5b) est atteint une seule fois toutes les pontes effectuées.

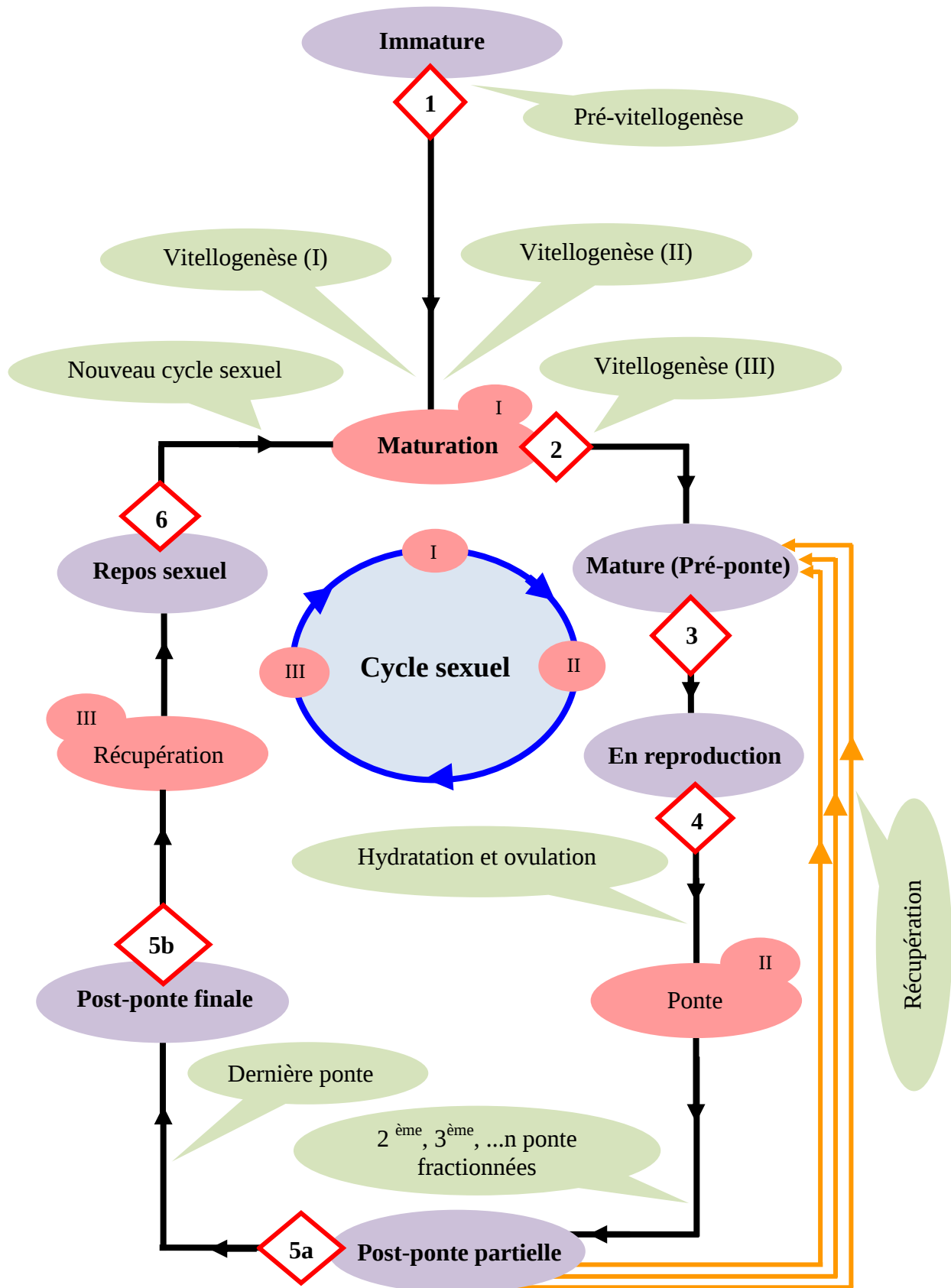


Figure 28: Schéma récapitulatif des 3 phases du cycle sexuel et de la dynamique de ponte chez *E. encrasicolus* et *S. pilchardus* du LEA. **I:** Phase de maturation, **II:** phase de ponte, **III:** phase de récupération. **1,** immature; **2,** maturation; **3,** mature; **4,** en reproduction (ponte); **5a,** post-ponte partielle; **5b,** post-ponte finale; **6,** repos sexuel.

3.2. Résultats de l'âge et de la croissance chez *Engraulis encrasicolus* et *Sardina pilchardus*

3.2.1. Estimation de l'âge

La détermination de l'âge repose sur la décomposition des fréquences de tailles des échantillons d'*E. encrasicolus* et de *S. pilchardus* obtenus au cours de 12 mois d'observation.

La méthode de Bhattacharya (1967) nous a permis de décomposer l'échantillon total de chaque espèce en cohortes. Chaque cohorte correspondant à un groupe d'âge est définie par une taille moyenne.

- Sur un effectif total de **3210 spécimens d'*E. encrasicolus*** prélevé entre janvier et décembre 2012, **4 cohortes** (groupes d'âges) ont été identifiées. Ces cohortes sont comprises entre 1 et 4 ans et correspondent à des tailles moyennes respectives de 10.45 cm, 13.36 cm, 15.24 cm et 17.39 cm (Tab. 16, Fig. 29).
- Sur un total de **3162 spécimens de *S. pilchardus***, collectés entre juillet 2011 et juin 2012, **4 cohortes** comprises entre 1 et 4 ans ont été déterminées. Les différentes cohortes correspondent respectivement à des tailles moyennes de 11.99 cm, 14.11 cm, 15.95 cm et 18.28 cm (Tab. 16, Fig. 29).

Les données des groupes d'âge et de ces tailles moyennes, nous ont permis d'établir la **clé âge-longueur** chez *E. encrasicolus* et *S. pilchardus* du LEA qui désigne la structure démographique du stock (Tab. 16, Fig. 29).

Tableau 16: Représentation des groupes d'âges chez *E. encrasicolus* et *S. pilchardus* du LEA, obtenus par la méthode de Bhattacharya (1967).

Espèce	Groupe d'âge (ans)	Taille moyenne observée (cm)	Ecart-Type	Effectif
<i>E. encrasicolus</i>	1	10.45	0.550	326.22
	2	13.36	0.880	922.75
	3	15.24	0.690	1616.10
	4	17.39	0.260	74.44
<i>S. pilchardus</i>	1	11.99	0.730	1264.58
	2	14.11	0.750	1494.55
	3	15.95	0.770	424.91
	4	18.28	0.410	60.38

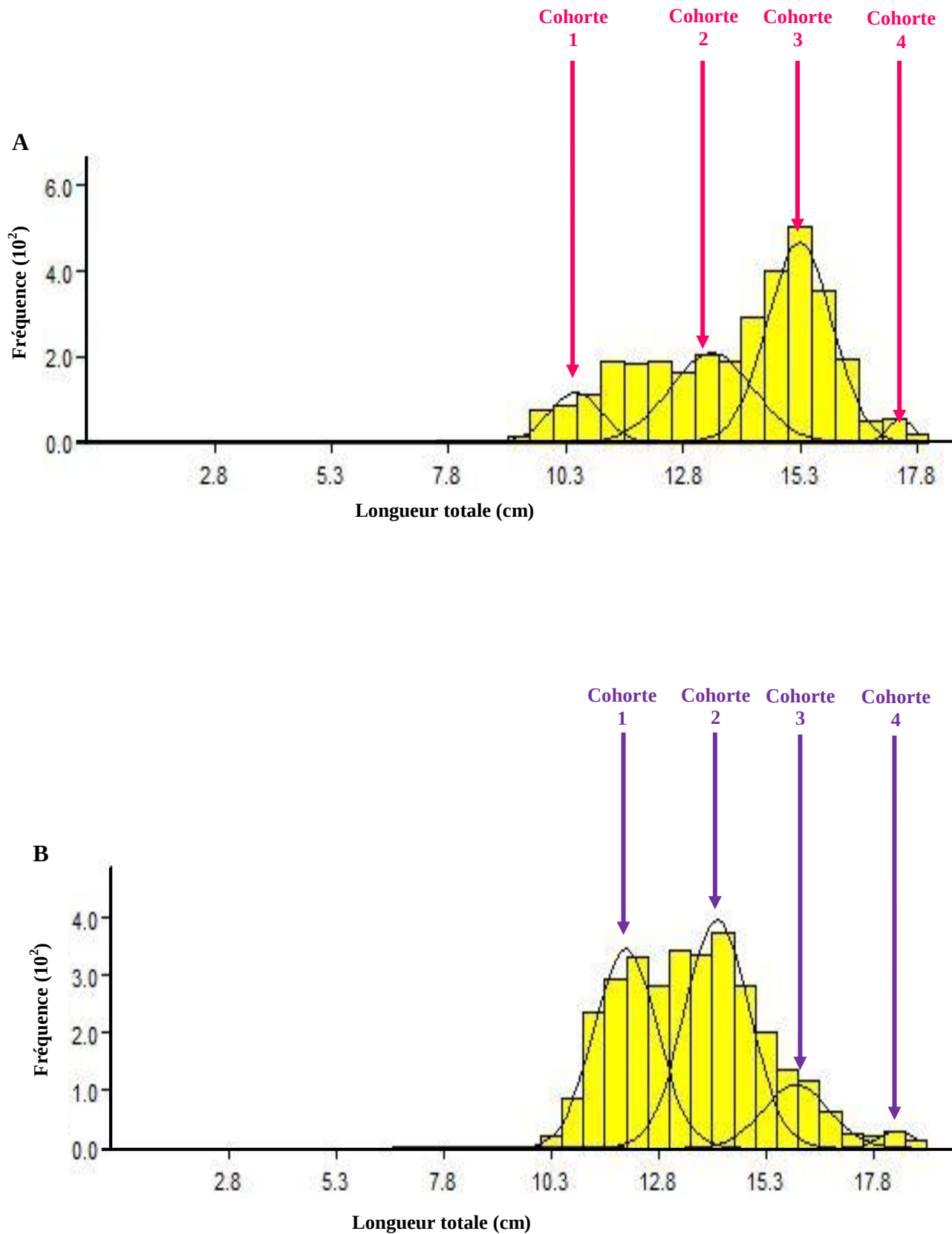


Figure 29: Décomposition des fréquences de tailles, chez *E. encrasicolus* (A) et *S. pilchardus* (B), en cohortes par la méthode de Bhattacharya (1967).

Chez la population d'*E. encrasicolus*, les individus appartenant au groupe d'âge 3, mesurent en moyenne 15.24 cm, sont les plus abondants avec une proportion de 54.98%. Ils sont suivis par le groupe d'âge 2 avec 31.39% et mesurant une taille moyenne de 13.36 cm. Les plus petits et les plus grands anchois appartenant aux groupes d'âge 1 et 4 et mesurant en moyenne 10.45 cm et 17.39 cm, représentent respectivement 11.10% et 2.53%. Ainsi, on peut dire que le stock d'*E. encrasicolus* du LEA est supporté par des individus de groupes d'âge 2 et 3 (Fig. 30).

Chez la population de *S. pilchardus*, l'effectif des poissons le plus important appartient au groupe d'âge 2 et représente 46.07%. Ce groupe est suivi par le groupe d'âge 1, mesurant 11.99 cm et représentant 38.97%. Les sardines les plus âgées, appartenant aux groupes d'âge 3 et 4 et mesurant en moyenne 15.95 cm et 18.28 cm, représentent respectivement 13.10% et 1.86% et constituent la fraction la plus faible. Ceci signifie que le stock de *S. pilchardus* du LEA est maintenu par les petites et les moyennes sardines des groupes d'âge 1 et 2 (Fig. 30).

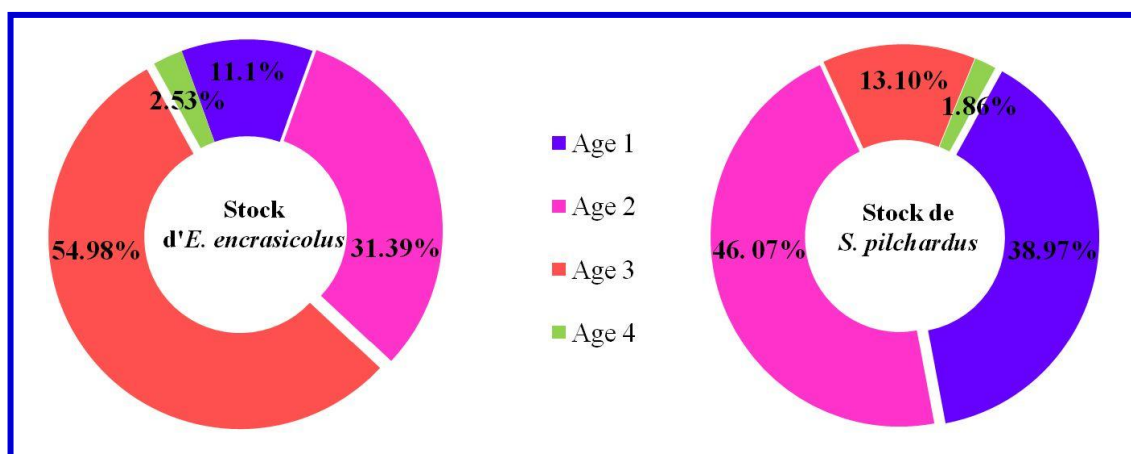


Figure 30: Proportion des 4 groupes d'âge par rapport à la population totale chez *E. encrasicolus* et chez *S. pilchardus* du LEA.

3.2.2. Modélisation de la croissance

3.2.2.1. Croissance linéaire absolue

Les différents paramètres de croissance linéaire du stock d'*E. encrasicolus* et de *S. pilchardus*, nous ont permis d'établir l'équation de Von Bertalanffy (1938) et de tracer les courbes de croissance linéaire.

Chez *E. encrasicolus*, la longueur asymptotique (L_{∞}) est estimée à 18.25 cm elle est supérieure à $L_{\max} = 17.6$ cm. Ce résultat est appuyé par celui obtenu à partir de la formule de

Taylor (1962) où $L_{\infty} = 18.52$ cm ($L_{\infty} = L_{\max} (17.6) / 0.95 = 18.52$ cm). Le coefficient de croissance K est de 0.74 an^{-1} et $t_0 = -0.148$, la vitesse de croissance moyenne $\bar{\phi}'$ est de 2.392 (Tab. 17).

Tableau 17: Représentation des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy établis chez la population d'*E. encrasicolus* du LEA. L_{∞} , longueur asymptotique; K , coefficient de croissance; t_0 , âge théorique.

Espèce	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (an)
<i>E. encrasicolus</i>	18.25	0.74	-0.148
	$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$		
	$L_t = 18.25 [1 - e^{-0.74(t-(-0.148))}]$		

Chez *S. pilchardus*, la L_{∞} est de 20.02 cm, elle est supérieure à $L_{\max} = 18.7$ cm, cette valeur est proche de celle calculée: $L_{\infty} = L_{\max} (18.7) / 0.95 (19.68 \text{ cm})$. Le coefficient de croissance K est estimé à 0.34 an^{-1} avec $t_0 = -1.686$ et une vitesse de croissance moyenne $\bar{\phi}'$ de 2.134 (Tab. 18).

Tableau 18: Représentation des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy établis chez la population de *S. pilchardus* du LEA. L_{∞} , longueur asymptotique; K , coefficient de croissance; t_0 , âge théorique.

Espèce	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (an)
<i>S. pilchardus</i>	20.02	0.34	-1.686
	$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$		
	$L_t = 20.02 [1 - e^{-0.34(t-(-1.686))}]$		

La longueur asymptotique (L_{∞}) atteinte par la sardine à un âge théorique infini (20.02 cm) est plus grande que celle atteinte par l'anchois (18.25 cm). L'anchois croît vers sa taille asymptotique avec une vitesse de 0.74 an^{-1} alors que la sardine le fait à 0.34 an^{-1} . Le rythme de croissance linéaire de l'anchois est plus rapide que celui de la sardine, toutefois, les 2 espèces se caractérisent par une croissance rapide car ils atteignent leurs tailles asymptotiques après seulement 4 ans.

3.2.2.1.1. Courbes de croissance linéaire

L'application du model de Von Bertalanffy aux couples âge - longueur nous a permis d'aboutir aux équations de croissance linéaire absolue et de tracer les courbes de croissance linéaire théorique.

Chez *E. encrasicolus*, les longueurs moyennes théoriques aux différents âges oscillent entre 10.45 cm (âge 1) et 17.40 cm (âge 4), ils se répartissent comme suit (Tab. 19, Fig. 31):

Tableau 19: Représentation des longueurs moyennes théoriques aux différents âges (Clé âge - longueur) et équations de croissance linéaire chez *E. encrasicolus* du LEA.

Espèce	Age (ans)	Equation de croissance linéaire	Lt théorique (cm)
<i>E. encrasicolus</i>	1	$L_{t1} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t1 - t0)}]$	10.45
		$L_1 = 18.25 [1 - e^{-0.74(1 - (-0.148))}]$	
	2	$L_{t2} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t2 - t0)}]$	14.53
		$L_2 = 18.25 [1 - e^{-0.74(2 - (-0.148))}]$	
	3	$L_{t3} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t3 - t0)}]$	16.47
		$L_3 = 18.25 [1 - e^{-0.74(3 - (-0.148))}]$	
	4	$L_{t4} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t4 - t0)}]$	17.40
		$L_4 = 18.25 [1 - e^{-0.74(4 - (-0.148))}]$	

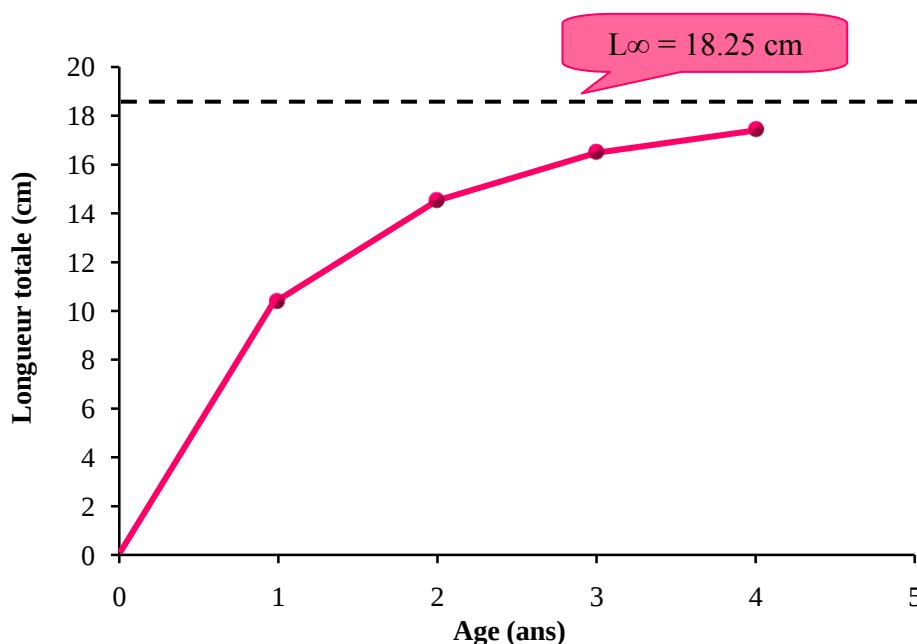


Figure 31: Courbe de croissance linéaire théorique chez *E. encrasicolus* du LEA, montrant la croissance linéaire d'*E. encrasicolus* (L_t , cm) vers sa taille asymptotique (L_{∞} , cm) en fonction du temps (âge, an).

Chez *S. pilchardus*, les longueurs moyennes théoriques aux différents âges varient de 11.99 cm (âge 1) à 17.12 cm (âge 4) et se répartissent comme suit (Tab. 20, Fig 32):

Tableau 20: Représentation des longueurs moyennes théoriques aux différents âges (Clé âge - longueur) et équations de croissance linéaire chez *S. pilchardus* du LEA.

Espèce	Age (ans)	Equation de croissance linéaire	Lt théorique (cm)
<i>S. pilchardus</i>	1	$L_{t1} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t1 - t0)}]$	11.99
		$L_1 = 20.02 [1 - e^{-0.34(1 - (-1.686))}]$	
	2	$L_{t2} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t2 - t0)}]$	14.30
		$L_2 = 20.02 [1 - e^{-0.34(2 - (-1.686))}]$	
	3	$L_{t3} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t3 - t0)}]$	15.95
		$L_3 = 20.02 [1 - e^{-0.34(3 - (-1.686))}]$	
	4	$L_{t4} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t4 - t0)}]$	17.12
		$L_4 = 20.02 [1 - e^{-0.34(4 - (-1.686))}]$	

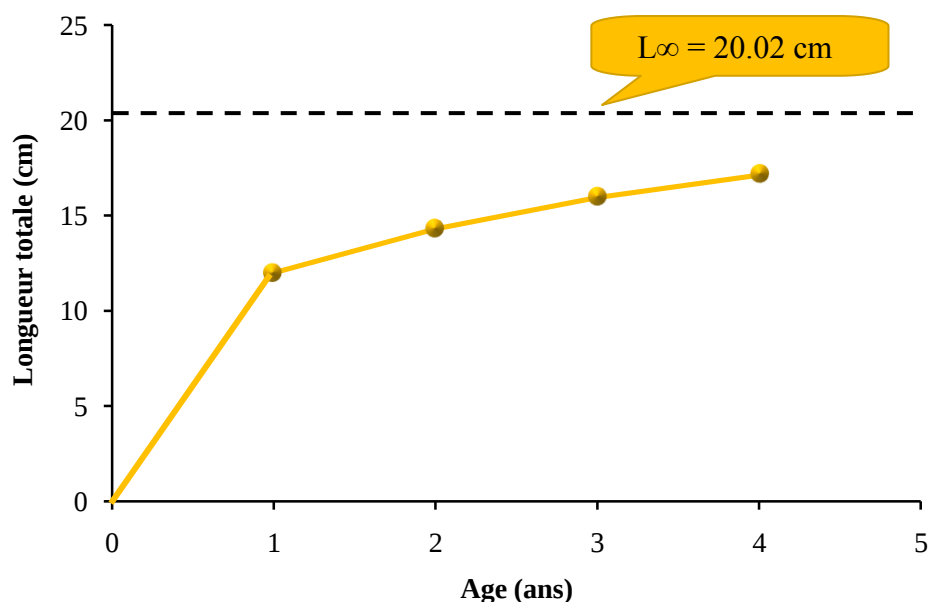


Figure 32: Courbe de croissance linéaire théorique chez *S. pilchardus* du LEA, montrant la croissance linéaire de *S. pilchardus* (L_t , cm) vers sa taille asymptotique (L_{∞} , cm) en fonction du temps (âge, an).

3.2.2.1.2. Accroissement linéaire théorique

Chez *E. encrasicolus* et *S. pilchardus*, les valeurs de la longueur totale théorique qui sont calculées à partir de l'équation de Von Bertalanffy, sont très proches de celles que nous avons observées par la méthode de Bhattacharya (1967).

Chez *E. encrasicolus*, la croissance linéaire évolue d'une façon différente selon l'âge. L'accroissement linéaire est important au cours de sa 1^{ère} année de vie. A cet âge, les anchois peuvent atteindre une longueur moyenne de 10.45 cm, traduisant un taux de croissance important. Dès le début de la 2^{ème} année, l'accroissement linéaire de l'anchois baisse considérablement avec un gain de 4.08 cm an⁻¹ seulement. Entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année, l'accroissement linéaire devient faible avec respectivement un gain de 1.94 et 0.93 cm an⁻¹ (Tab. 21, Fig. 33).

Tableau 21: Représentation des valeurs de la longueur observée et théorique et de l'accroissement linéaire chez *E. encrasicolus* du LEA.

Espèce	Age (ans)	Lt observée (cm)	Lt théorique (cm)	Accroissement linéaire théorique (cm an ⁻¹)
<i>E. encrasicolus</i>	1	10.45	10.45	10.45
	2	13.36	14.53	4.08
	3	15.24	16.47	1.94
	4	17.39	17.40	0.93

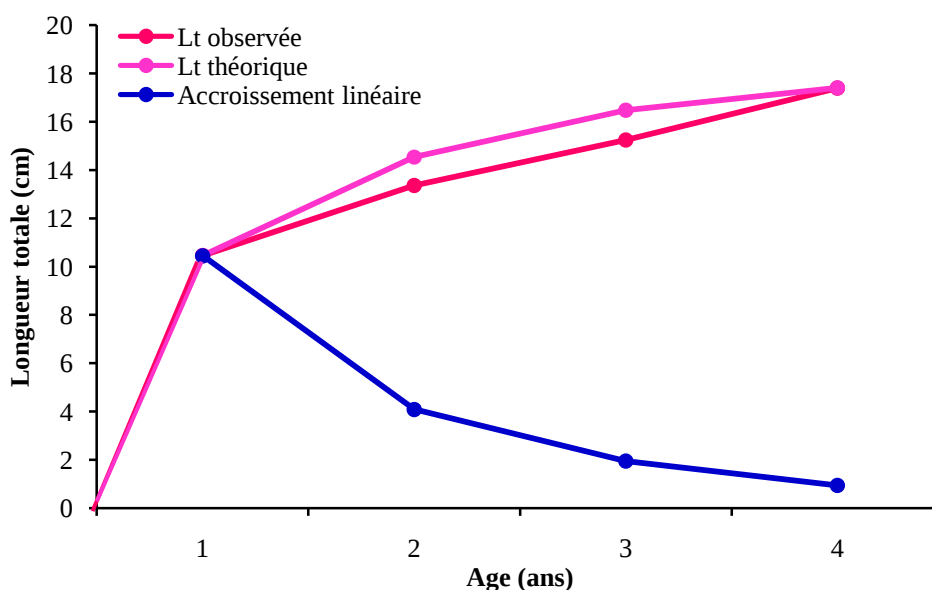


Figure 33: Courbes de croissance linéaire observée et théorique et de l'accroissement linéaire théorique chez *E. encrasicolus* du LEA.

Chez *S. pilchardus*, la croissance linéaire fluctue selon l'âge et l'accroissement linéaire est important au cours de la 1^{ère} année avec un gain de 11,99 cm, traduisant un taux de croissance rapide. La croissance des sardines se ralentit considérablement dès la 2^{ème} année avec un gain de 2.31 cm an⁻¹ seulement. Durant la 3^{ème} et la 4^{ème} année, la croissance des sardines devient très faible avec un gain respectif de 1.65 et 1.17 cm an⁻¹ (Tab. 22, Fig. 34).

Tableau 22: Représentation des valeurs de la longueur observée et théorique et de l'accroissement linéaire chez *S. pilchardus* du LEA.

Espèce	Age (ans)	Lt observée (cm)	Lt théorique (cm)	Accroissement linéaire théorique (cm an ⁻¹)
<i>S. pilchardus</i>	1	11.99	11.99	11.99
	2	14.11	14.30	2.31
	3	15.95	15.95	1.65
	4	18.28	17.12	1.17

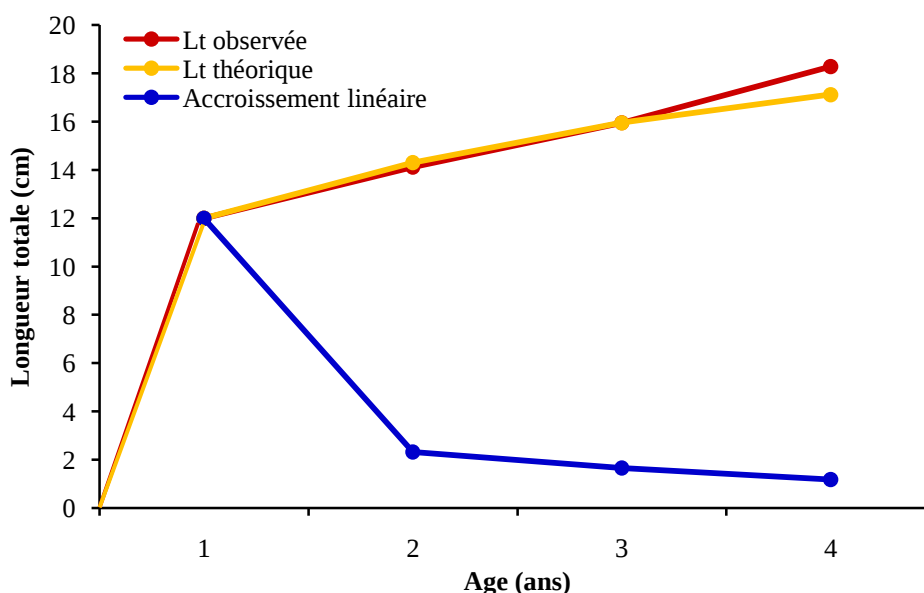


Figure 34: Courbes de croissance linéaire observée et théorique et de l'accroissement linéaire théorique chez *S. pilchardus* du LEA.

3.2.2.2. Relation taille-poids

L'analyse des relations entre la taille et le poids, obtenues par la formule: $Pt = a Lt^b$, nous a permis de définir des équations d'allométrie qui décrivent la croissance relative des 2 espèces étudiées.

Chez *E. encrasicolus*, les coefficients de corrélation (r) sont de l'ordre de 0.98, 0.98, 0.99 chez respectivement la population totale, les mâles et les femelles (Tab. 23, Fig. 35). Ces valeurs sont proches de 1, appuyant la forte corrélation entre la taille et le poids. Le test-t de Student montre qu'il existe une différence significative entre la Lt et le Pt ($t_{obs} > t_{(1-\alpha/2)}$; $P < 0.05$). Les pentes des droites de régression b , qui traduisent le type de croissance de la masse par rapport à la longueur, sont de l'ordre de 3.21, 3.25 et 3.19 respectivement chez la population totale, les mâles et les femelles (Tab. 23, Fig. 35). Comparées à la valeur théorique 3 au seuil d'erreur de 5%, les valeurs du coefficient d'allométrie b sont significativement supérieures à 3, mettant en évidence une allométrie majorante. Chez *E. encrasicolus*, le poids croît proportionnellement plus vite que le cube de la longueur.

Tableau 23: Relations liant la taille au poids et types d'allométrie chez la population totale (PT), les mâles (M) et les femelles (F) d'*E. encrasicolus* du LEA. AM, allométrie majorante; t_{obs} , valeur observée (calculée) de t ; $t_{(1-\alpha/2)}$, valeur théorique de t .

Espèce	Sexe	Relation d'allométrie	Equation de régression	Type d'allométrie (t_{obs})
<i>E. encrasicolus</i>	PT	$Pt = 0.0031 Lt^{3.21}$ $r = 0.98$	$\text{Log } Pt = 3.21 \text{ Log } Lt - 2.50$	AM ($t_{obs} = 123.02 > t_{(1-\alpha/2)}$)
	M	$Pt = 0.0028 Lt^{3.25}$ $r = 0.98$	$\text{Log } Pt = 3.25 \text{ Log } Lt - 2.55$	AM ($t_{obs} = 13.53 > t_{(1-\alpha/2)}$)
	F	$Pt = 0.0033 Lt^{3.19}$ $r = 0.99$	$\text{Log } Pt = 3.19 \text{ Log } Lt - 2.48$	AM ($t_{obs} = 12.59 > t_{(1-\alpha/2)}$)

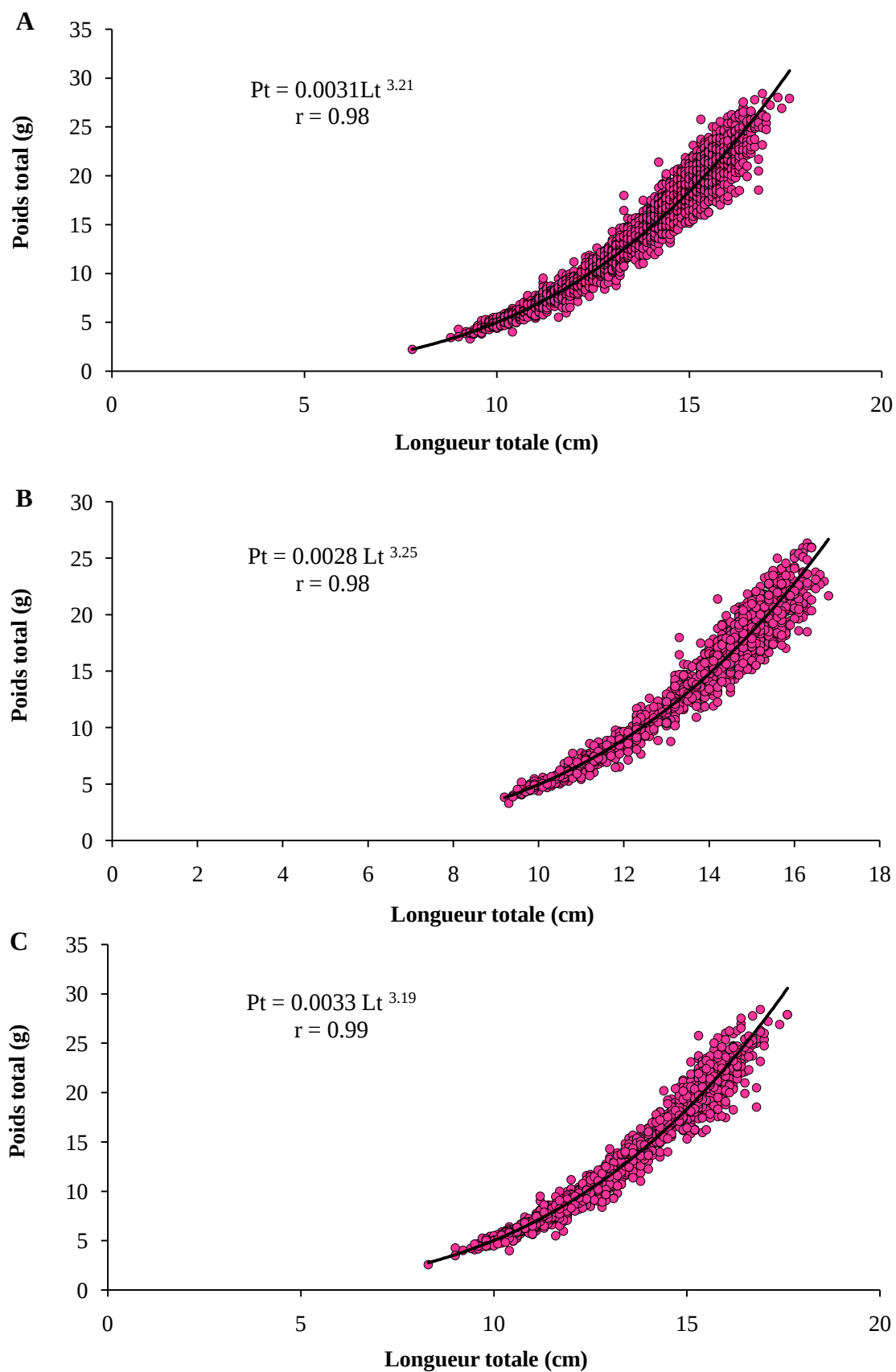


Figure 35: Relation taille - poids chez la population totale (A), les mâles (B) et les femelles (C) d'*E. encrasicolus* du LEA.

Chez *S. pilchardus*, les coefficients de corrélation (r) sont proches de 1 (0.95 chez la population totale, 0.95 chez les mâles et 0.93 chez les femelles) et traduisent une étroite corrélation entre la Lt et le Pt (Tab. 24, Fig. 36).

Chez la population totale de *S. pilchardus*, le test-t de Student montre qu'il existe une différence significative entre les 2 paramètres étudiés ($t_{obs} > t_{(1-\alpha/2)}$; $P < 0.05$). Le coefficient d'allométrie (b) est de l'ordre de 3.10. Comparée à 3 au seuil de 5%, ce coefficient est significativement supérieur à 3, mettant en évidence une allométrie majorante. Chez la population totale de *S. pilchardus*, le poids croît proportionnellement plus vite que le cube de la longueur (Tab. 24, Fig. 36).

Chez les mâles et les femelles de *S. pilchardus*, le test-t de Student ne montre aucune différence significative entre la taille et le poids ($t_{obs} < t_{(1-\alpha/2)}$; $P > 0.05$). Les valeurs du coefficient d'allométrie sont de l'ordre de 3.00 chez les mâles et 2.96 chez les femelles. Ils sont significativement proches de 3, traduisant une isométrie de croissance où le poids évolue proportionnellement au cube de la longueur (Tab. 24, Fig. 36).

Tableau 24: Relations liant la taille au poids et types d'allométrie chez la population totale (PT), les mâles (M) et les femelles (F) de *S. pilchardus* du LEA. AM, allométrie majorante; ISO, isométrie; t_{obs} , valeur observée de t ; $t_{(1-\alpha/2)}$, valeur théorique de t .

Espèce	Sexe	Relation d'allométrie	Equation de régression	Type d'allométrie (t_{obs})
<i>S. pilchardus</i>	PT	$Pt = 0.0051 Lt^{3.10}$ $r = 0.95$	$\text{Log Pt} = 3.10 \text{ Log Lt} - 2.29$	AM ($t_{obs} = 6.80 > t_{(1-\alpha/2)}$)
	M	$Pt = 0.0060 Lt^{3.00}$ $r = 0.95$	$\text{Log Pt} = 3.00 \text{ Log Lt} - 2.22$	ISO ($t_{obs} = 0.37 < t_{(1-\alpha/2)}$)
	F	$Pt = 0.0070 Lt^{2.96}$ $r = 0.93$	$\text{Log Pt} = 2.96 \text{ Log Lt} - 1.15$	ISO ($t_{obs} = 1.50 < t_{(1-\alpha/2)}$)

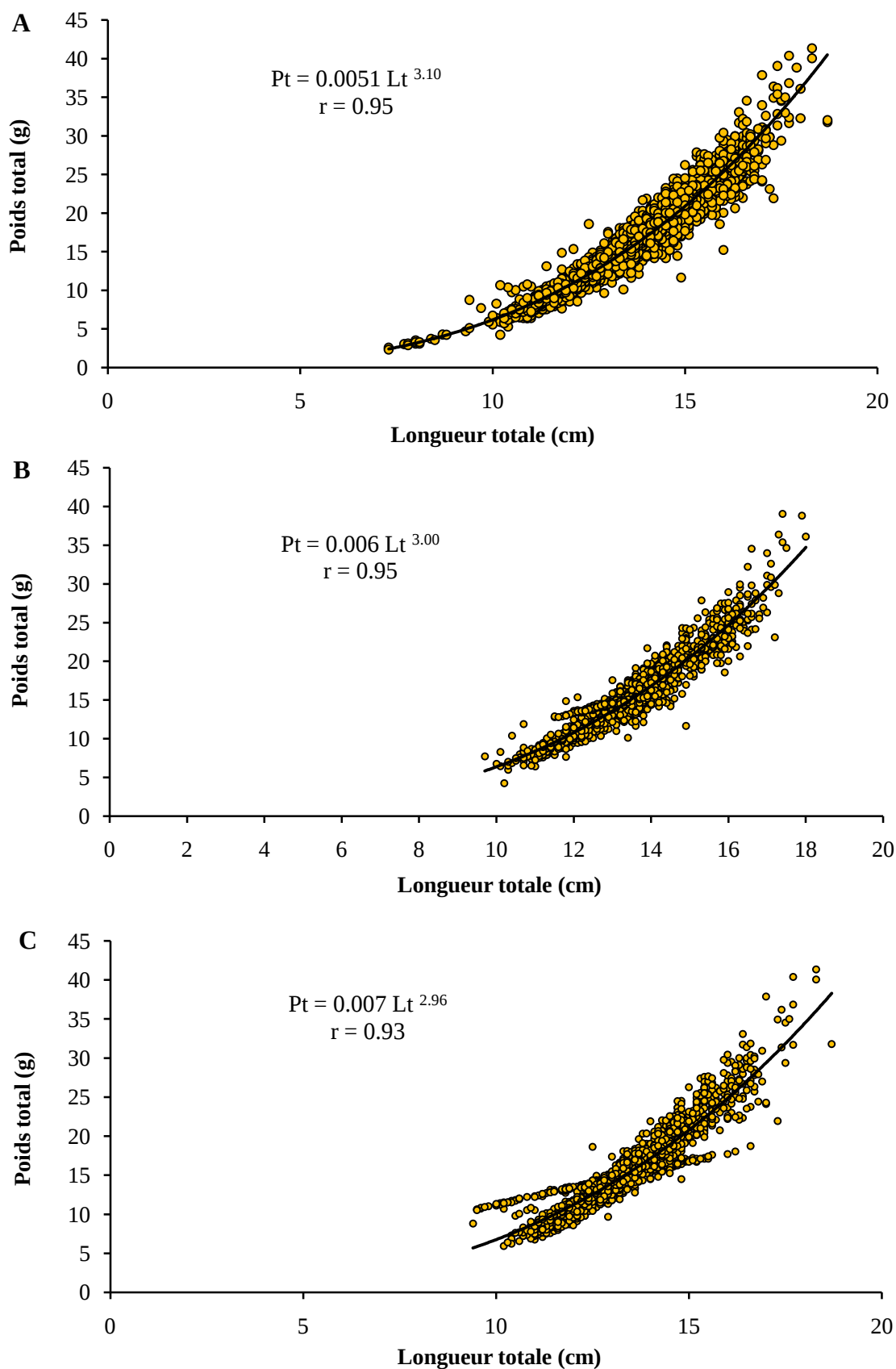


Figure 36: Relations taille - poids chez la population totale (A), les mâles (B) et les femelles (C) de *S. pilchardus* du LEA.