

## Régime alimentaire à la carte pour les thons du Pacifique : repas premier âge, spécialités régionales et menus de saison

*Une jeune scientifique de Nouvelle-Calédonie actuellement en master à l'Université de Montpellier (France) est revenue dans le Pacifique pour effectuer un stage de six mois auprès du Programme pêche hauturière (Section suivi et analyse des pêcheries et de l'écosystème) et du Programme durabilité environnementale et changement climatique de la Communauté du Pacifique (CPS). Durant son stage, elle a été formée à l'étude du régime alimentaire des thons du Pacifique occidental et central, dont l'objet est de recueillir des informations sur la dynamique de l'écosystème propre aux thons, dans le contexte du changement climatique.*

Le Pacifique est le plus grand océan du monde. On y observe une répartition particulière des températures de surface, à l'origine de la formation de deux masses d'eau distinctes (figure 1) : à l'est, une « langue d'eau froide » riche en nutriments, caractérisée par une forte salinité, une productivité primaire élevée et une température de surface d'environ 20 °C ; et à l'ouest, la « warm pool », une masse d'eau chaude oligotrophe où la température de surface est d'environ 29 °C. La jonction entre ces deux masses d'eau forme une zone de convergence dans la partie équatoriale du Pacifique. C'est dans cette région que se produit un phénomène climatique de grande ampleur appelé « oscillation australe El Niño » (ENSO), à savoir une alternance de phases chaudes (El Niño) et froides (La Niña). Ce phénomène a une incidence directe sur la position de la zone de convergence, qui se déplace vers l'est durant les épisodes El Niño et vers l'ouest en période La Niña. La zone de convergence influe sur l'ensemble de l'écosystème, en particulier sur la distribution des thons et, partant, sur la productivité des pêcheries commerciales, qui sont vitales pour la région.

Cet environnement physique abrite un écosystème très riche

dans lequel chaque espèce constitue un maillon du réseau trophique (figure 2). Parmi les superprédateurs habitant ces eaux, on trouve notamment les thons, les requins, les marlins et les mammifères marins, qui consomment, entre autres, du micronecton, un mélange de petits animaux marins mesurant entre 2 et 20 cm de long. Ces derniers se nourrissent des tout premiers niveaux de la chaîne alimentaire : le phytoplancton, principale source de production primaire du milieu naturel, et le zooplancton. Le micronecton joue un rôle central dans cette chaîne alimentaire complexe.

Le stage effectué auprès de la CPS avait pour objectif d'étudier le régime alimentaire des superprédateurs afin de déterminer si le changement climatique influe sur l'écosystème pélagique du Pacifique occidental et central. À terme, les résultats de l'étude devraient permettre de dégager une vue d'ensemble plus complète de la composition du micronecton dans l'écosystème, de mieux comprendre sa dynamique et de la modéliser.

Les scientifiques et les observateurs des pêches prélèvent des échantillons biologiques sur les thons capturés dans le cadre des campagnes de marquage du Programme pêche hauturière

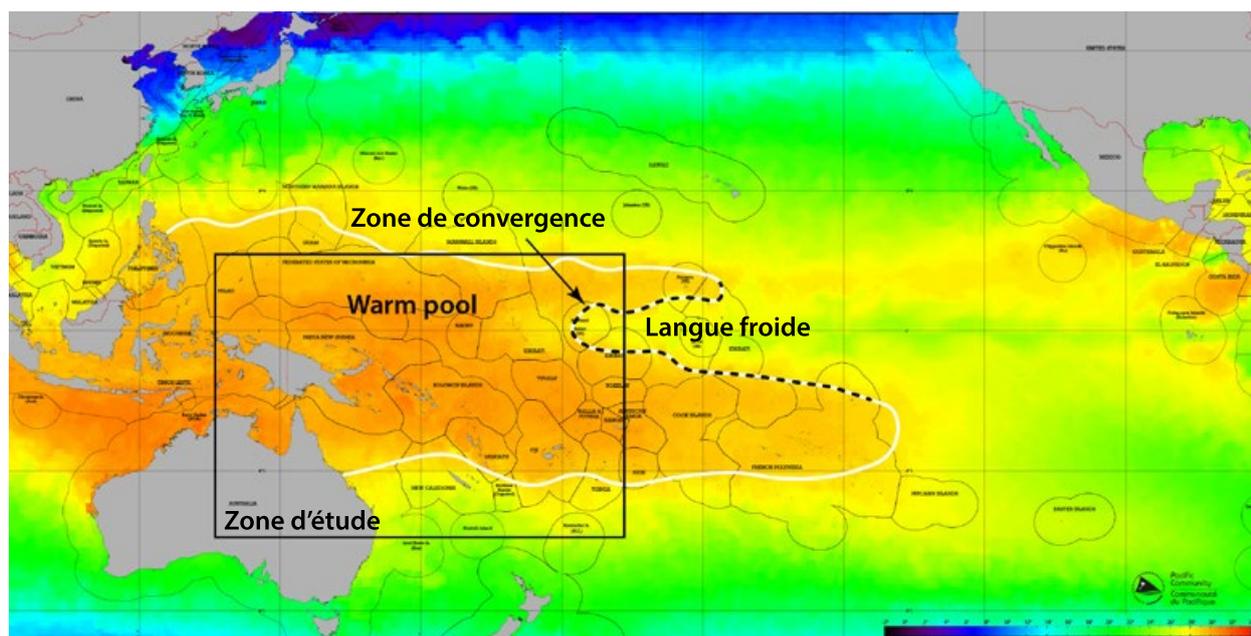


Figure 1. Répartition moyenne des températures de surface (au 15 mars 2018) et étendue de la zone d'étude. La ligne blanche correspond à l'isotherme 28,5 °C approximative qui délimite la warm pool. Sources : CPS (carte) et NOAA (températures des eaux de surface relevées en mars 2018).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/index.html>

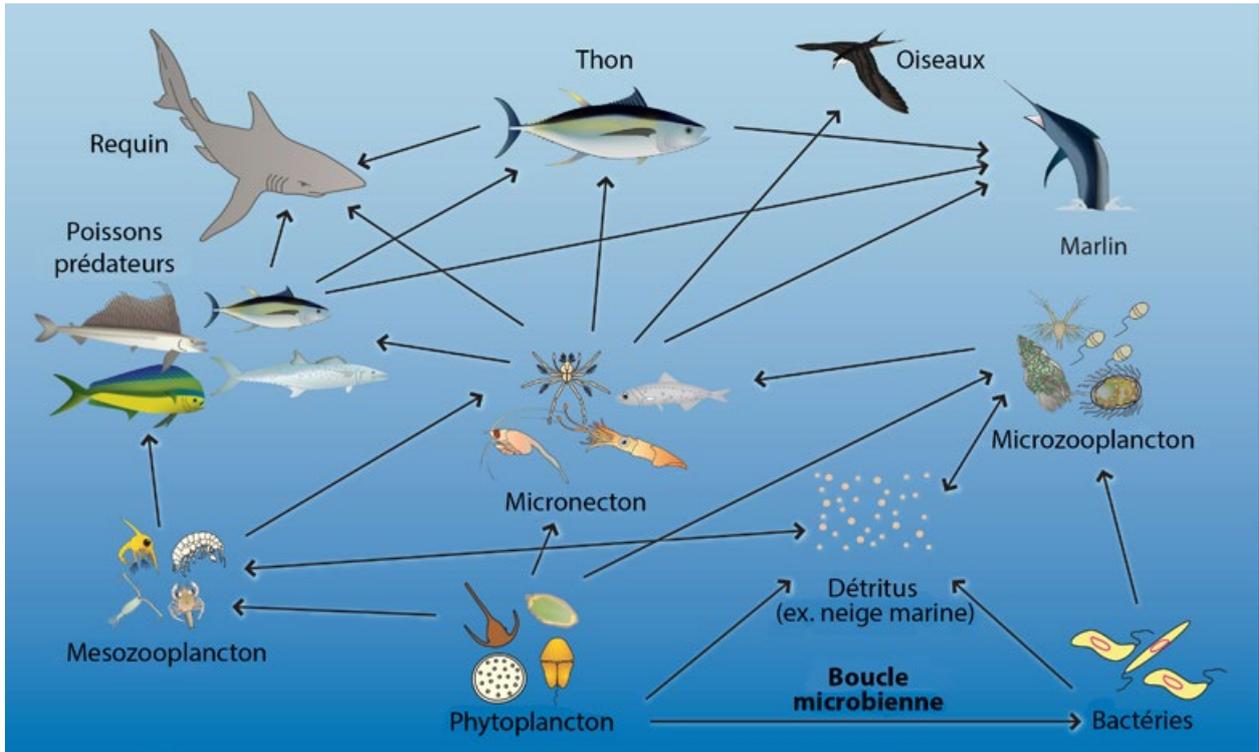


Figure 2. Le réseau trophique dans l'écosystème pélagique. (Illustration : Jipé Le-Bars, CPS)

de la CPS, d'expéditions scientifiques ou d'opérations de pêche thonière commerciale. Ils prélèvent notamment des estomacs de thon qui sont ensuite conservés, en vue d'analyses ultérieures, dans la Banque d'échantillons marins du Pacifique hébergée à la CPS<sup>2</sup>. Pour décrire le régime alimentaire des thons (voir figure 3), nous avons analysé les

contenus stomacaux de 2 979 thons jaunes (*Thunnus albacares*) et de 1 012 thons obèses (*Thunnus obesus*) prélevés entre 2001 et 2018 dans la zone d'étude indiquée à la figure 1.

Plusieurs types de données (stade de développement et de digestion, nombre de spécimens et poids) ont été recueillis



Figure 3. Proies retrouvées dans l'estomac de thons : poissons, calmars et crevettes. (Crédit photo : CPS)

<sup>2</sup> <http://www.spc.int/ofp/PacificSpecimenBank>  
 Voir également : [http://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/InfoBull/FishNews\\_VF/152/FishNews152\\_43\\_Smith\\_VF.pdf](http://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/InfoBull/FishNews_VF/152/FishNews152_43_Smith_VF.pdf)

lors de l'identification des proies trouvées dans les contenus stomacaux. Les données ont ensuite été enregistrées dans BIODASYS, la base de données biologiques de la CPS. Les contenus stomacaux contenaient aussi des macroplastiques qui ont été soigneusement répertoriés (figure 4).

Les travaux de laboratoire indiquent que les thons jaunes se nourrissent d'espèces évoluant dans la couche épipélagique (entre 0 et 220 m de profondeur), notamment de micronecton, et principalement de larves de crustacés, alors que les thons



Figure 4. Macroplastique trouvé dans l'estomac d'un thon. (Crédit photo : CPS)

obèses capturent leurs proies (principalement des poissons) dans les parties supérieure (entre 200 et 500 m) et inférieure (> 500 m) de la couche mésopélagique.

Nous avons examiné les variations dans la composition des proies des thons jaunes et obèses à l'aide d'arbres de classification, afin d'identifier les facteurs environnementaux qui influent fondamentalement sur la variabilité du régime alimentaire des thons, de déterminer si celui-ci a évolué entre 2001 et 2018 et d'établir une éventuelle corrélation entre les changements observés et les évolutions climatiques (figures 5 et 6).

Cette méthode statistique consiste à regrouper les prédateurs qui ont en commun le même régime alimentaire, puis à recenser les caractéristiques environnementales qui définissent le mieux chacun de ces groupes. Les résultats montrent que la première caractéristique permettant de répartir les prédateurs en deux groupes au régime alimentaire distinct est la longueur. En effet, les petits thons ont un régime alimentaire très différent de celui des individus plus gros, le basculement intervenant à 60 cm pour les thons obèses et à 67 cm pour les thons jaunes. Les 1 519 thons jaunes de taille inférieure à 67 cm que nous avons examinés avaient consommé principalement des crustacés, et en particulier des larves pélagiques d'espèces récifales, notamment des squilles (stomatopodes, environ 30 % du régime alimentaire en poids) et des crabes (*Brachyuran megalopa*, ~15 %), mais aussi de petites crevettes *Thalassocaris* d'un à deux centimètres de long (~10 %) (figure 7). Les thons jaunes consomment également des larves de baliste (balistidés, ~10 %), des anchois hauturiers (engraulidés, ~5 %)

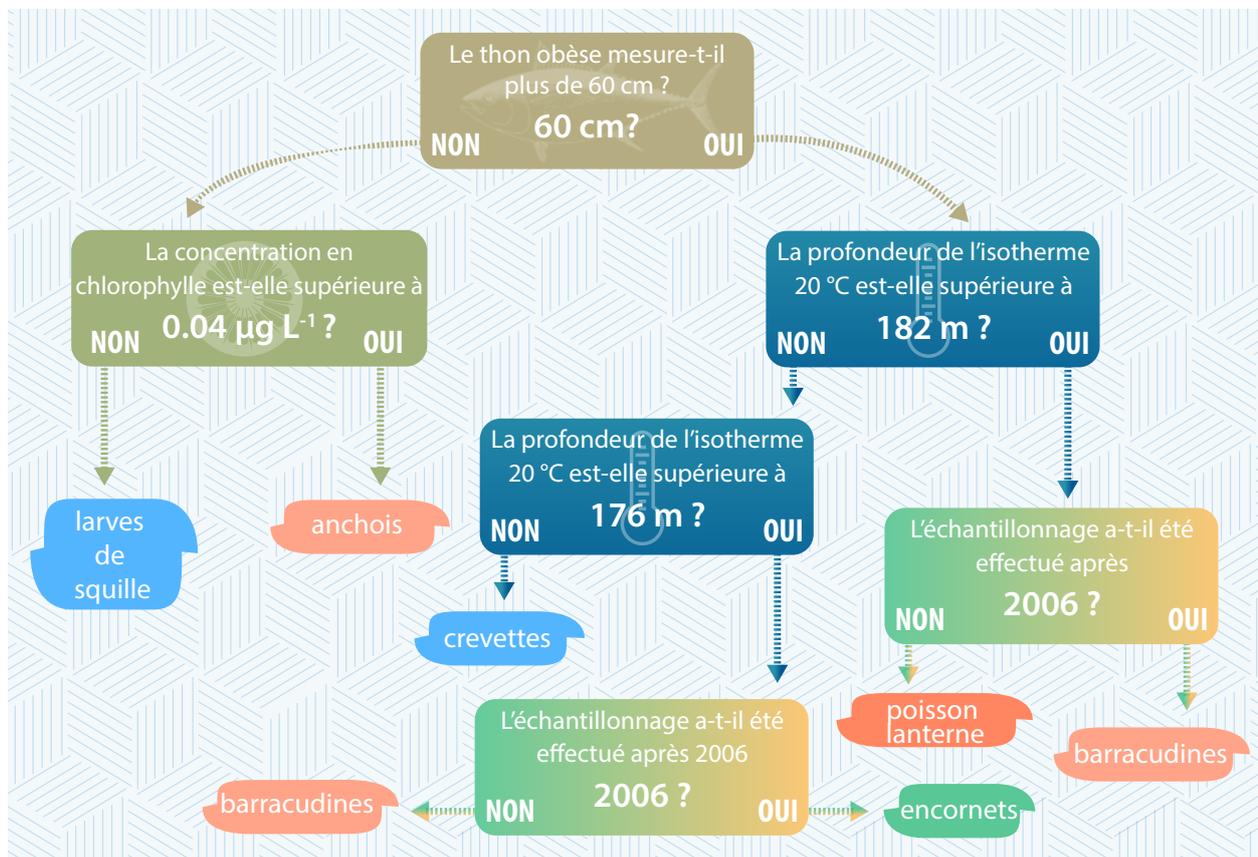


Figure 5. Arbre de classification des thons obèses (prédateurs) en fonction de leur régime alimentaire et facteurs environnementaux fondamentaux influant sur cette classification.

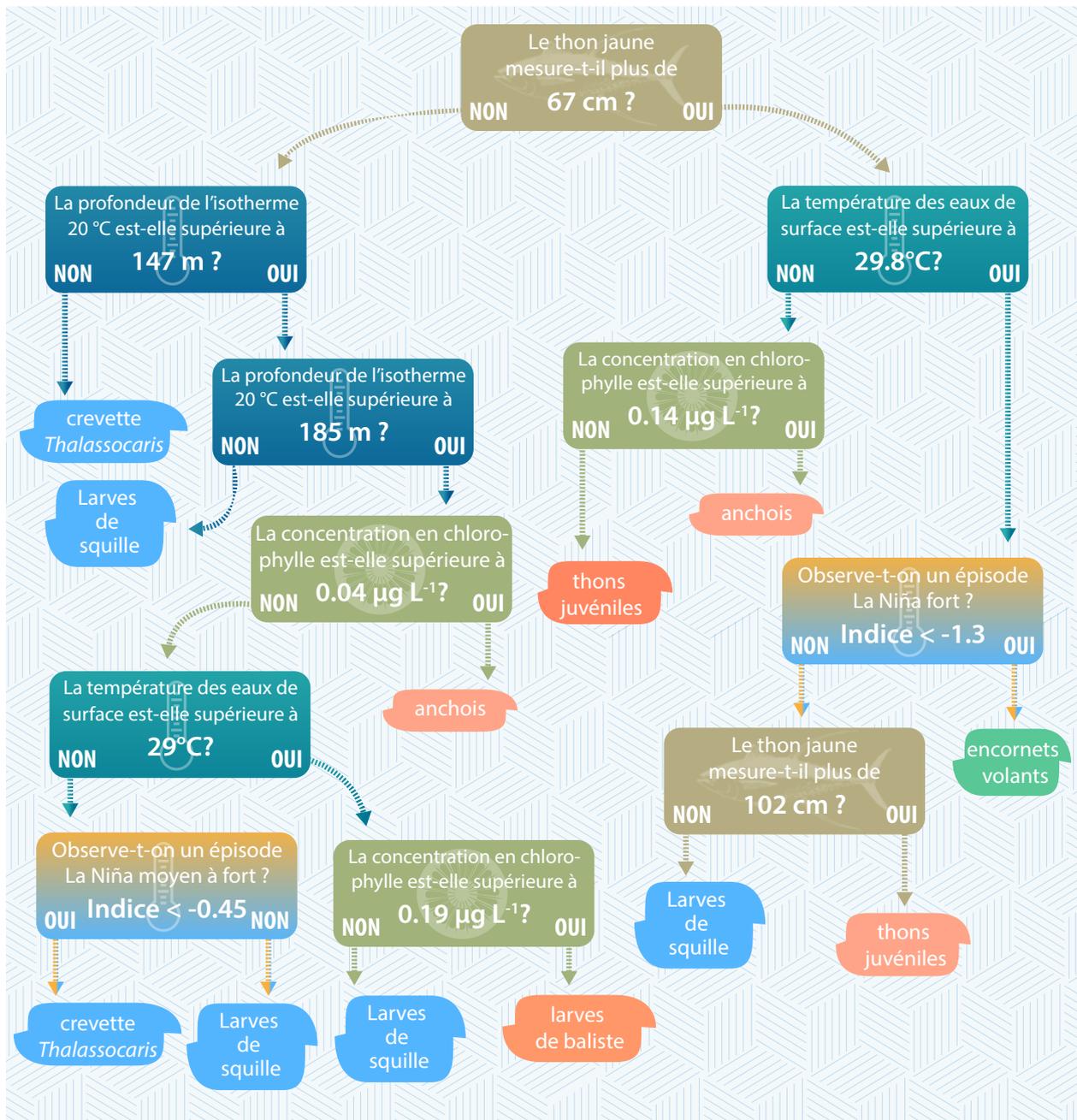


Figure 6. Arbre de classification des thons jaunes (prédateurs) en fonction de leur régime alimentaire et facteurs environnementaux fondamentaux influant sur cette classification.

et des encornets volants (ommatrephidés, ~5 %). Quant aux 627 thons jaunes de plus de 67 cm, ils avaient tous consommé des proies très diverses, avec une préférence pour les poissons, en particulier des thons juvéniles (scombridés, ~10 %), des larves de baliste (~10 %), des anchois hauturiers (~10 %), mais aussi des encornets volants (~10 %), des squilles (~5 %) et des larves de crabe (~5 %) (figure 7). Les 70 thons obèses de moins de 60 cm que nous avons examinés étaient visiblement aussi friands de crustacés que les petits thons jaunes, et avaient consommé principalement des larves de squille (~35 %), des crevettes *Thalassocaris* (~15 %), des crevettes (~5 %) et des crustacés du genre *Phrosina* d'un à deux centimètres de long (~5 %) (figure 7), ainsi que des anchois hauturiers (~10 %) et de petits encornets volants (~10 %). Les 384 thons obèses de taille supérieure à 60 cm avaient consommé des proies plus variées que les individus plus petits, et en particulier des

poissons profonds : barracudines (paralepididés, ~20 %), poissons-lanternes (myctophidés, ~10 %), brèmes (bramidés, ~5 %) et poissons-lancettes (alepisauridés, ~5 %) (figure 7). Nous avons également relevé la présence de crevettes (~10 %) et d'encornets volants (~5 %).

Les différences observées dans la composition et la diversité des régimes alimentaires des thons de petite taille et des plus gros spécimens tiennent au fait que les deux groupes n'occupent pas les mêmes habitats verticaux : les thons les plus gros peuvent attraper des proies de plus grande taille dans des zones plus profondes, alors que les individus de petite taille ne peuvent se nourrir que des espèces évoluant dans les eaux de surface.

L'analyse statistique révèle par ailleurs que les spécimens peuvent être regroupés (en fonction de leur régime alimentaire)

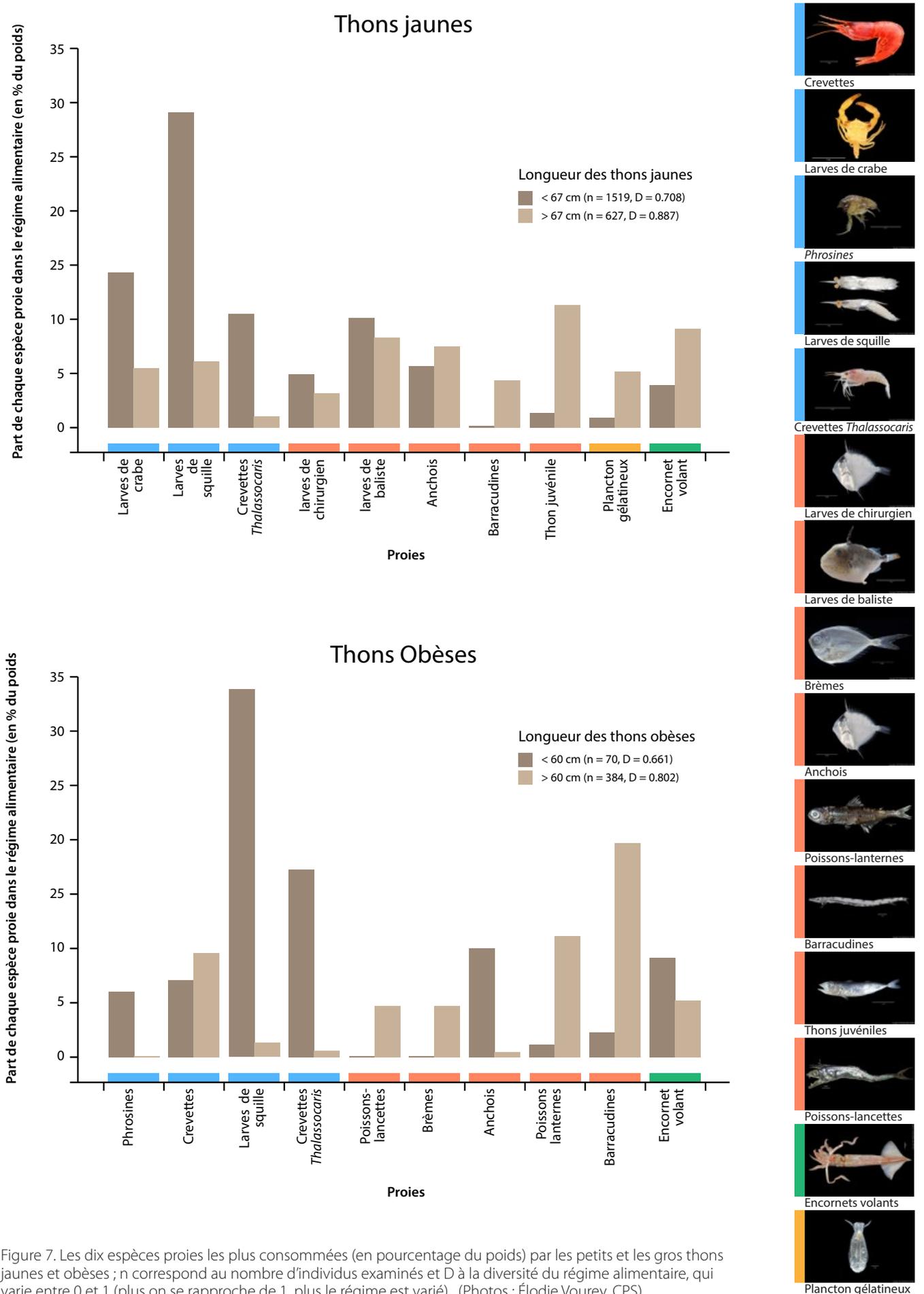


Figure 7. Les dix espèces proies les plus consommées (en pourcentage du poids) par les petits et les gros thons jaunes et obèses ; n correspond au nombre d'individus examinés et D à la diversité du régime alimentaire, qui varie entre 0 et 1 (plus on se rapproche de 1, plus le régime est varié). (Photos : Élodie Vourey, CPS)

selon la profondeur de l'isotherme 20 °C. L'isotherme 20 °C est une ligne reliant sur une carte l'ensemble des sites et des profondeurs où la température de l'eau est de 20 °C. Cette valeur sert d'indicateur indirect de la thermocline, à savoir la zone de transition thermique dans laquelle les eaux de surface qui se mélangent et ont la même température sont séparées des eaux plus profondes où la température diminue avec la profondeur. Les échanges entre les eaux situées au-dessus et au-dessous de la thermocline sont très limités, ce qui favorise la formation de deux habitats distincts. Nos résultats montrent également que, lorsque l'isotherme 20 °C (ou la thermocline) est profonde (> 180 m), les thons, et en particulier les thons obèses, ont accès à des proies fréquentant des eaux plus profondes ; leur régime alimentaire est donc différent de celui des thons qui vivent dans des zones où la thermocline est plus proche de la surface. Dans les zones où la thermocline est peu profonde, les thons sont confinés dans un habitat vertical limité et n'ont donc accès qu'aux proies évoluant dans la couche de surface ; à l'inverse, lorsque la thermocline est profonde, les thons peuvent étendre leur territoire de chasse jusqu'à des habitats plus profonds.

L'objectif premier de l'étude était de déterminer s'il existe un lien éventuel entre l'évolution dans le temps du régime alimentaire des thons et le changement climatique. Or, l'année n'apparaît pas comme un facteur majeur influant sur la variabilité du régime alimentaire des thons. Néanmoins, une année donnée peut, dans certains cas, être associée à une modification du régime alimentaire. Ainsi, les thons obèses de la zone équatoriale consommaient essentiellement des calmars (Teuthida) entre 2001 et 2006, mais ils s'en sont détournés pour se nourrir principalement de barracudines à partir de 2006, ce qui pourrait être lié, selon nous, à l'oscillation australe El Niño (ENSO), le phénomène climatique de grande ampleur observé dans la région. L'analyse du régime alimentaire des thons jaunes met également en évidence l'impact du phénomène ENSO : en période La Niña, les gros thons jaunes se nourrissent principalement d'encornets volants, mais se tournent vers les larves de squille et les thons juvéniles le reste du temps.

D'autres facteurs environnementaux peuvent influencer sur le régime alimentaire des thons ; c'est le cas de la température des eaux de surface et de la concentration en chlorophylle, qui est un indicateur de la teneur en phytoplancton, premier maillon de la chaîne alimentaire marine et point de départ du développement de l'écosystème.

L'étude présentée ici couvre une vaste zone océanique abritant des écosystèmes d'une grande diversité et caractérisée par la grande variabilité des conditions environnementales rencontrées. Dans un tel milieu, les thons doivent composer avec des conditions climatiques très diverses et se nourrir de manière opportuniste de toutes les proies disponibles. Leur régime alimentaire est par conséquent extrêmement varié et évolue en fonction de multiples facteurs externes. Le phénomène est complexe et ne peut être expliqué de manière simpliste. De plus, alors que nous disposons d'une formidable série de données sur le régime alimentaire des

thons, nous avons constaté que la collecte opportuniste d'échantillons ne permet pas toujours de réaliser des analyses détaillées. En recueillant les informations manquantes sur les proies des thons (le micronecton), nous serions mieux à même d'interpréter les variations observées dans le régime alimentaire des thons et de déterminer si elles sont dues à des changements dans la disponibilité de nourriture aux niveaux trophiques inférieurs et intermédiaires des écosystèmes ou si elles résultent de modifications comportementales.

Les résultats présentés ici ne rendent compte que d'une partie des données recueillies : de nombreux prélèvements stomacaux de la Banque d'échantillons marins du Pacifique attendent encore d'être examinés, et les activités d'échantillonnage biologique se poursuivent dans le cadre des programmes d'observation en cours dans la région. Pour déterminer le moment à partir duquel le changement climatique aura un impact tel sur l'écosystème qu'il entraînera un basculement vers un autre régime<sup>3</sup>, il faudrait disposer de méthodes d'échantillonnage plus efficaces conçues pour réduire le risque de biais dans les analyses (échantillonnage effectué tous les ans au même endroit, par exemple). Afin de mieux comprendre les changements survenant dans l'écosystème, il faudra aussi impérativement recueillir des données indépendantes de la pêche sur les proies des thons (micronecton) de manière à identifier les espèces auxquelles les prédateurs ont accès. Les données acoustiques, qui renseignent sur les quantités de micronecton disponibles et leur distribution dans l'espace, et l'échantillonnage aux filets à micronecton pour en évaluer la diversité et les caractéristiques biologiques sont deux moyens de combler le déficit de connaissances sur le micronecton et de mieux cerner les liens entre les thons et leur environnement. Le projet BIOPELAGOS<sup>4</sup> (programme BEST 2.0 financé par l'Union européenne) – dont la CPS et l'Institut de recherche pour le développement (IRD) assurent conjointement la mise en œuvre – contribue à combler ce déficit de connaissances grâce aux données acoustiques et aux échantillons récoltés avec des filets, recueillis dans le cadre de campagnes scientifiques menées en Nouvelle-Calédonie et à Wallis et Futuna. Les résultats de ces travaux seront diffusés fin 2019, à l'achèvement du projet.

Outre le changement climatique, il conviendrait de s'intéresser aussi aux pressions anthropiques, et en particulier à l'impact des plastiques sur les communautés marines, l'analyse du contenu stomacal des thons ayant montré que ce facteur n'était pas sans incidence sur les espèces pélagiques.

---

### Pour plus d'informations :

*Pauline Machful*

Étudiante en master

[machful.pauline@gmail.com](mailto:machful.pauline@gmail.com)

*Valérie Allain*

Chargée de recherche halieutique principale  
(changement climatique – analyse de  
l'écosystème), CPS

<sup>3</sup> En écologie, on entend par « changement de régime » toute modification importante, brutale et persistante de la structure et de la fonction d'un système (source : Wikipedia).

<sup>4</sup> Voir : <http://purl.org/spc/digilib/doc/oo5pn> and <http://purl.org/spc/digilib/doc/j6i4i>;