



Introduction

Stratégie - Objectifs

Matériel et Méthodes

Concentration
Partage

Accumulation
trophique

Conclusion

La **campagne MERITE-HIPPOCAMPE**, qui s'inscrit dans le cadre de l'Axe Transverse Pollution et Contaminants du programme **MISTRALS (CNRS/INSU)**, est un projet international, transméditerranéen, multi-instituts de recherche et transdisciplinaire qui a, parmi ses objectifs, ceux d'identifier :

1/ **Le rôle du plancton marin en tant que « pompe biologique » pour les contaminants**

2/ **Le rôle des interactions trophiques dans l'accumulation/transfert de contaminants**

Dix stations, situées le long d'un transect Nord-Sud en Méditerranée Occidentale, ont été étudiées.

Les résultats préliminaires concernant **deux classes d'hydrocarbures, considérées comme étant des contaminants anthropiques majeurs**, ayant été enregistrées dans l'eau, le phytoplancton et le zooplancton sont présentés.



Hydrocarbures anthropiques en Méditerranée Occidentale : Accumulation dans le plancton ?

Campagne MERITE-HIPPOCAMPE (avril – mai 2019)



Introduction

Stratégie - Objectifs

Matériel et Méthodes

Concentration
Partage

Accumulation
trophique

Conclusion

Bien que les hydrocarbures dans la nature puissent avoir une origine naturelle (ex : synthèse biologique, volcanisme, feux de forêt), **leur présence dans l'environnement est largement liée aux activités anthropiques** (ex : exploitation de produits pétroliers pour les besoins domestiques et industriels, incinération de déchets).

Deux classes d'hydrocarbures ont été étudiées : **hydrocarbures aliphatiques (HAs)** et **hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs)**

- **HAs** : 15 composés, $n-C_{22}$ à $n-C_{36}$ (avec la nécessité d'extraire de la signature anthropique à l'ensemble du signal)
- **HAPs** : 7 composés. Naphtalène (Naph), Fluorène (Flu), Phenanthrène (Phe), Fluoranthène (Flt), Pyrène (Pyr), Benzo(a)Anthracène (B(a)Ant), Chrysène (Chr).

Trois fractions étudiées :

- Fraction « eau » : $< 0,7 \mu\text{m}$
- Fraction « phytoplancton » : $0,7 - 60 \mu\text{m}$
- Fraction « zooplancton » : $60 - 2000 \mu\text{m}$. Séparation en 4 classes de taille : $60-200 \mu\text{m}$; $200-500 \mu\text{m}$; $500-1000 \mu\text{m}$; $1000-2000 \mu\text{m}$

OBJECTIFS :

- 1/ Déterminer les **niveaux de concentration dans chaque matrice** – Estimer le niveau de contamination
- 2/ Déterminer les **coefficients de partition entre l'eau et le phytoplancton ou le zooplancton**
- 3/ Déterminer la **potentielle accumulation le long des premiers maillons de la chaîne trophique** : Phytoplancton → Zooplancton

Hydrocarbures anthropiques en Méditerranée Occidentale : Accumulation dans le plancton ?

Campagne MERITE-HIPPOCAMPE (avril – mai 2019)



Introduction

Stratégie - Objectifs

Matériel et Méthodes

Concentration
Partage

Accumulation
trophique

Conclusion

FRACTION

Eau : < 0,7 µm

**Phytoplancton : 0,7 – 60 µm
(1 classe de taille)**

**Zooplancton : 60 – 2000 µm
(4 classes de taille)**

COLLECTE

POMPE ASTI, ~20 Litres

POMPE MCLANE, ~300 litres

FILET MULTINET / TAMISAGE

PRÉ - TRAITEMENT

LYOPHILISATION

LYOPHILISATION

**AJOUT STANDARDS - 1
(calcul rendement)**



**MODE D'EXTRACTION AU
DICHLOROMÉTHANE**

LIQUIDE-LIQUIDE

Accelerated Solvent Extraction (Dionex)
100°C, 1500 psi

Accelerated Solvent Extraction (Dionex)
100°C, 1500 psi

PURIFICATION

Adsorbants : Sulfate de sodium, Silice, Oxyde d'alumine – **Éluants** : Hexane/Dichloromethane

**AJOUT STANDARDS - 2
(Quantification)**



ANALYSE MOLÉCULAIRE

Chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (modes SCAN – SIM)

Introduction

Stratégie - Objectifs

Matériel et Méthodes

Concentration
Partage

Accumulation
trophique

Conclusion

➤ GAMME DE CONCENTRATIONS

	Eau	Phytoplancton	Zooplancton (par classe de taille)
HAs (par composé)	<LD – 73 ng L ⁻¹	<LD – 4200 ng g ⁻¹ poids sec	<LD – 1300 ng g ⁻¹ poids sec
HAPs (par composé)	0,1– 3,5 ng L ⁻¹	4 – 40 ng g ⁻¹ poids sec	<LD – 78 ng g ⁻¹ poids sec

➤ GAMME DES COEFFICIENTS DE PARTAGE (Kd). Kd = Concentration dans le plancton / Concentration dans l'eau

	Eau – Phytoplancton	Eau – Zooplancton (par classe de taille)
HAs (par composé)	10 ³ – 10 ⁶ L Kg ⁻¹	4.10 ² – 3.10 ⁶ L Kg ⁻¹
HAPs (par composé)	10 ³ – 6.10 ⁵ L Kg ⁻¹	2.10 ³ – 3.10 ⁵ L Kg ⁻¹

- **Larges gammes de concentration et de coefficients de partage entre l'eau et le plancton**
- **Laisse supposer la complexité/diversité des processus régulant le transfert et le devenir des contaminants organiques le long des premiers échelons de la chaîne trophique.**

Hydrocarbures anthropiques en Méditerranée Occidentale : Accumulation dans le plancton ?

Campagne MERITE-HIPPOCAMPE (avril – mai 2019)



Introduction

Stratégie - Objectifs

Matériel et Méthodes

Concentration
Partage

Accumulation
trophique

Conclusion

Facteur d'accumulation trophique (FAT) :

$$(FAT) = 10^a$$

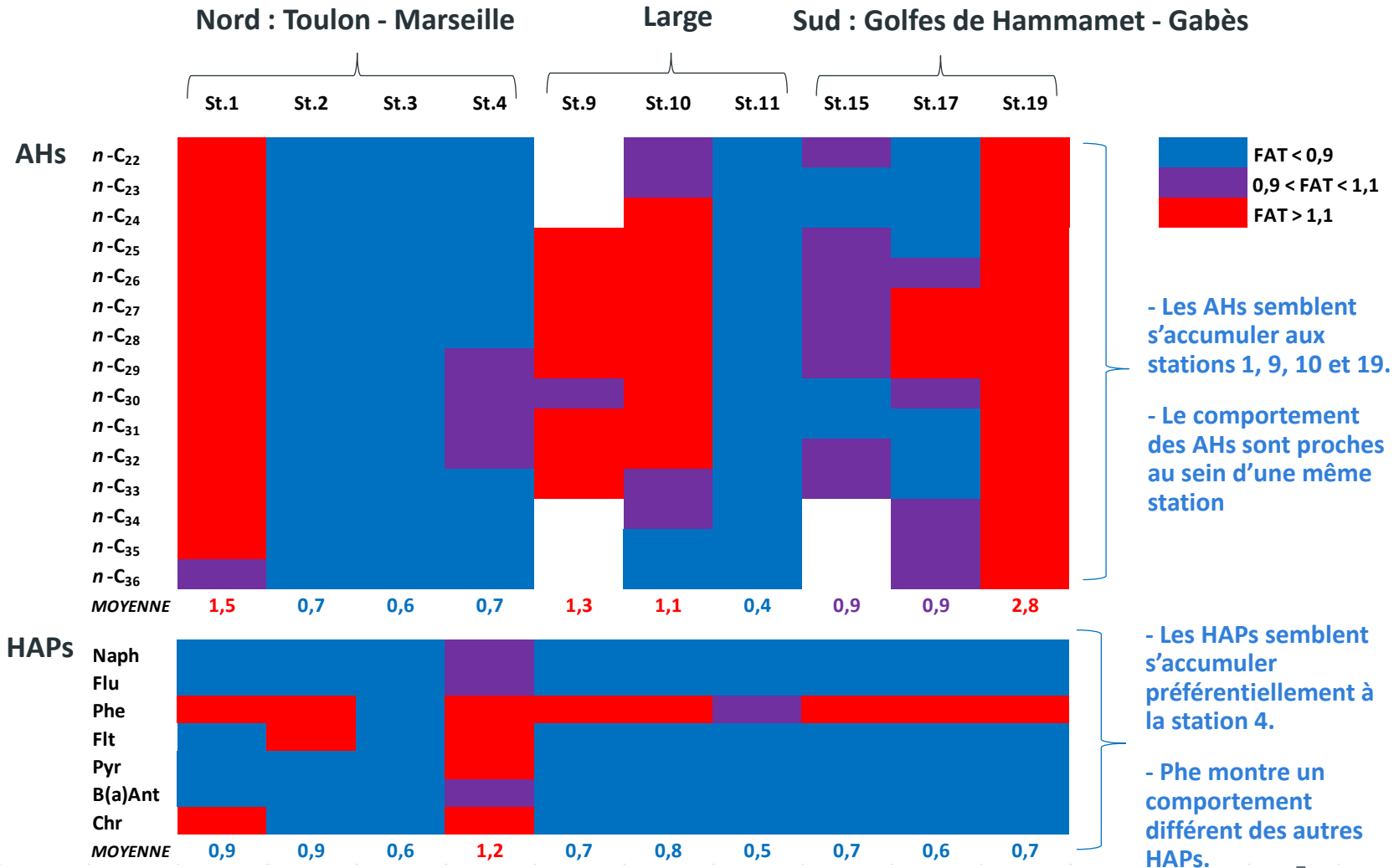
a = pente de la régression linéaire entre la concentration en contaminant dans les cinq classes de taille de plancton et leur teneur respective en $\delta^{15}N$.

La teneur $\delta^{15}N$ (exprimée en ‰) est un indicateur du niveau trophique des organismes.

FAT > 1 = accumulation trophique

FAT < 1 = Dilution trophique, élimination, métabolisation

Les processus contrôlant le transfert et le devenir des contaminants entre le phytoplancton et le zooplancton semblent être différents pour les AHs et les HAPs.



Introduction

Stratégie - Objectifs

Matériel et Méthodes

Concentration
Partage

Accumulation
trophique

Conclusion

- **Les niveaux de concentration** en AHs et HAPs montrent **une contamination faible à modérée** des trois fractions étudiées.
- **Découplage dans l'accumulation trophique des hydrocarbures entre 1/ les AHs et les HAPs et 2/ les stations ou zones écologiques.**



MIEUX COMPRENDRE LES PROCESSUS REGULANT LE TRANSFERT/DEVENIR DES CONTAMINANTS ORGANIQUES LE LONG DES PREMIERS MAILLONS DE LA CHAINE TROPHIQUE

- **Approfondir l'étude du comportement des AHs et des PAHs : entre fractions et par station**
- **Intégrer les données biogéochimiques, comme les ratios isotopiques.**