

# LA BIODIVERSITÉ DE L'ÉTANG DE BERRE

## ÉTUDE DE CAS\* DOSSIER DOCUMENTAIRE

\* Niveau Seconde

De nombreux habitants du pourtour de l'étang de Berre ont des préjugés négatifs sur la qualité de l'eau de l'étang et sur son contenu en êtres vivants.

On peut ainsi s'interroger dans un premier temps sur la biodiversité de l'étang de Berre et dans un second temps sur les causes de sa faible biodiversité.

Vous rédigerez un texte décrivant la biodiversité de l'étang de Berre à l'aide d'exemples et de calculs précis.

### PARTIE I - DÉNOMBRER LES INDIVIDUS PRÉSENTS POUR CHAQUE ESPÈCE dans le volume d'une bassine remplie avec les restes d'êtres vivants

**Document 1 :** Bassine contenant les restes d'êtres vivants récoltés sur une plage de l'étang de Berre

**Document 2 :** Clés de détermination simplifiées des animaux et des végétaux de l'étang de Berre  
*Voir l'Annexe 1 (pages 5 et 6)*

**Document 3 :** Tableau des résultats de l'échantillonnage  
*Utiliser le modèle proposé en Annexe 2 (page 7) ou reporter les résultats sur papier libre.*

### ? CONSIGNES

1. Nommer chaque espèce observée grâce à la clé de détermination fournie.
2. Compter les individus de l'espèce nommée.
3. Reporter les résultats dans le tableau.

### PARTIE II - CALCULER LA BIODIVERSITÉ DU MILIEU ÉCHANTILLONNÉ

**Document 4 :** L'indice de diversité de Simpson

L'indice de diversité de Simpson permet de calculer le niveau de diversité d'espèces dans un milieu donné. Il mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard dans un milieu donné appartiennent à la même espèce.

Sa formule est la suivante :

$$IDS = 1 - \sum_{i=1}^{i=x} (n_i/N)^2$$

IDS	=	Indice de diversité de Simpson
x	=	Nombre d'espèces recensées
$n_i$	=	Nombre d'individus de l'espèce i
N	=	Nombre total d'individus recensés

L'indice variera entre 0 et 1. Une valeur de 1 indique le maximum de diversité, une valeur de 0 indique le minimum de diversité. Donc plus l'indice se rapproche de 1, plus les chances d'obtenir des individus d'espèces différentes sont élevées.

**Document 5 :** Calculer la biodiversité du milieu échantillonné

On choisit de comparer l'étang de Berre à celui de Thau car ce sont deux étangs d'eau saumâtre au fonctionnement proche.

Indice de diversité de Simpson		Commentaires
Étang de Berre	.....	
Étang de Thau	0,925	

**? CONSIGNES**

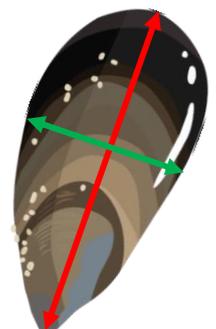
- Sur votre ordinateur, ouvrir l'outil « Calcul de l'indice de diversité de Simpson » :
  - Compléter le nom des espèces trouvées et le nombre de représentants.
  - Lire l'indice de biodiversité.
- Reporter l'indice dans le tableau ci-dessus et commenter les résultats (proche de 1 = très grande biodiversité, proche de 0 = très faible biodiversité).
- Compléter le nom des espèces trouvées et le nombre de représentants sur l'outil « Calcul de l'indice de diversité de Simpson » projeté au tableau.

**PARTIE III - COMPARER LES COQUILLES DE MOULES**

**Document 6 :** Bassine contenant des coquilles de moule (*Mytilus galloprovincialis*) ramassées sur une plage de l'étang de Berre

**Document 7 :** Comparer les coquilles de moules

Moule	1	2	3	4	5
Longueur (cm)					
Largeur (cm)					
Rapport Longueur / Largeur					



**? CONSIGNES**

- Mesurer pour chaque moule la longueur et la largeur de la coquille.
- Calculer le rapport (longueur/largeur) de la coquille.

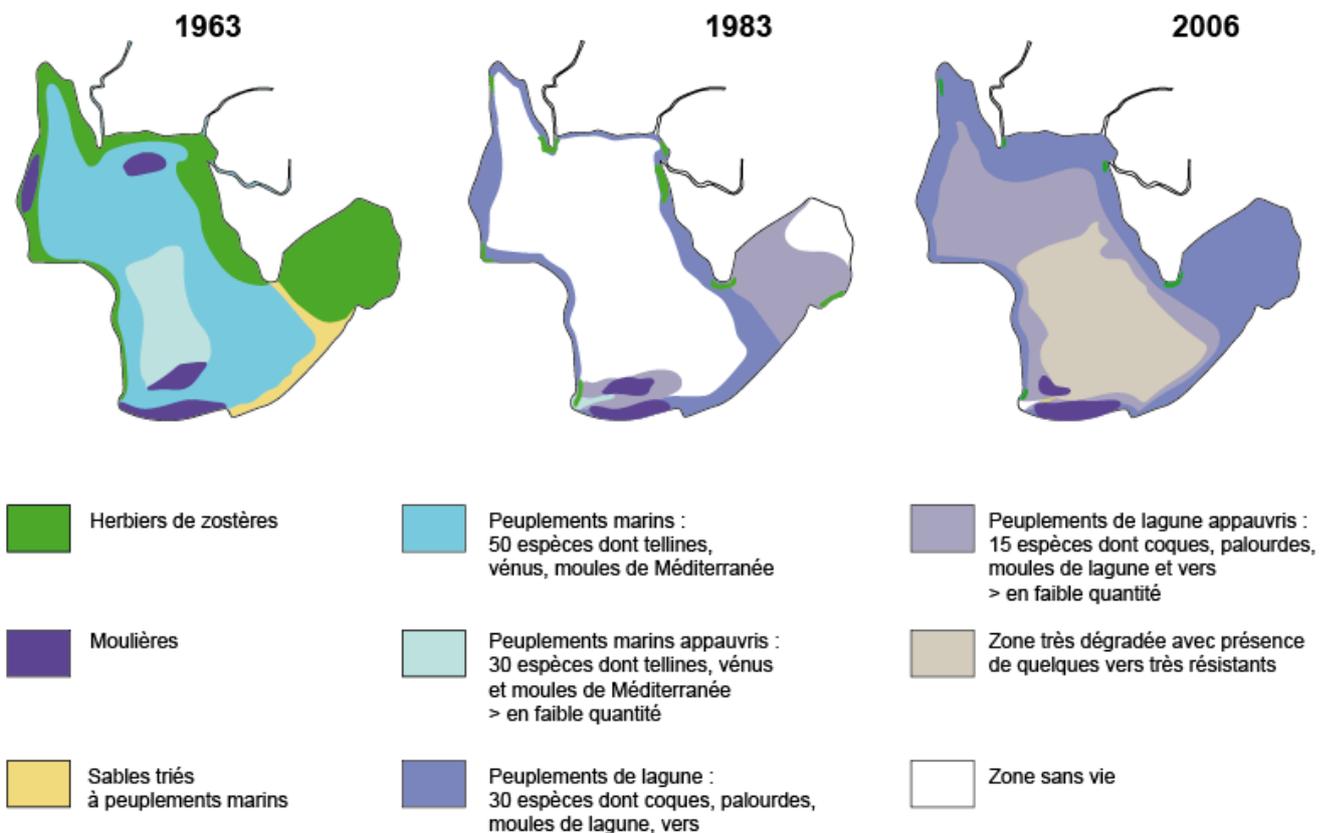
## SYNTHÈSE

Après avoir répondu aux consignes des trois premières parties, vous rédigez une synthèse sur la biodiversité de l'étang de Berre basée sur vos observations, à l'aide d'exemples précis et de données chiffrées. Vous devrez également comparer la biodiversité des espèces de l'étang de Berre et de l'étang de Thau.

## PARTIE IV - EXPLIQUER LES VARIATIONS DE BIODIVERSITÉ DE L'ÉTANG DE BERRE DE 1963 À NOS JOURS

**Document 8 :** La variation du peuplement de l'étang de Berre entre 1963 et 2006

### PEUPELEMENTS DU FOND DE L'ÉTANG DE BERRE



© GIPREB 2014

**Document 9 :** Historique de l'étang de Berre

À l'échelle géologique, l'étang a évolué entre des périodes où ses eaux étaient plutôt douces et d'autres où il faisait partie intégrante de la mer.

C'est au premier siècle avant J.C. que les Romains creusent un canal qui relie cet étang de façon intermittente avec les eaux marines de la Méditerranée. Ce canal va accentuer les échanges avec la mer et affirmer le caractère marin de l'étang.

En 1863, en 1874 puis en 1925, le creusement du canal de Caronte à -3m, à -6m, puis à -9m, crée une communication permanente avec les eaux marines. L'étang de Berre devient un étang saumâtre avec une flore et une faune caractéristiques de ce milieu, c'est-à-dire euryhalines (qui supportent des changements brusques

de la salinité de l'eau), faibles en diversité mais importantes en biomasse.

[...] Dès 1929, des industries pétrochimiques s'installent sur rives de l'étang.

En 1966, une dérivation de la Durance est mise en service avec la création du canal EDF de Cadarache. Ce canal a vocation à produire de l'électricité en utilisant la force hydraulique de ces eaux. Le canal EDF après passage dans l'usine hydroélectrique de Saint-Chamas déverse directement ces eaux chargées en limon dans l'étang de Berre. Il en résulte très rapidement une dessalure très importante des eaux de l'étang (les volumes d'eau douce et de limons qui arrivent par le canal usinier sont en moyenne de 3,6 milliards de m<sup>3</sup> - quatre fois le volume de l'étang - et 480 000 tonnes de limons), accompagnée d'une anoxie (absence de dioxygène) assez nette dans les zones les plus calmes.

Modifié d'après : Guides naturalistes des côtes de France. La Méditerranée de Marseille à Banyuls. BOUMERIAS-POMEROL-TURQUIER. Ed Delachaux et Niestlé, 1992.

### **Document 10** : Historique de l'étang de Berre de 1925 à nos jours

Entre 1925 et 1965, la biodiversité n'est pas encore touchée par les industries : les biocénoses sont florissantes avec d'importantes zones de moulières et d'herbiers. Le stock ichtyologique est abondant et se compose d'espèces typiques des milieux lagunaires accompagnées d'espèces à affinité marine. Cependant, en raison de la pollution chimique croissante, la contamination de la matière vivante entraîne en 1957 l'arrêt de la pêche professionnelle.

Deux événements vont sinistrer l'écosystème aquatique : l'effondrement du tunnel du Rove en 1963 et la mise en service de la centrale hydroélectrique de Saint-Chamas en 1966. Dorénavant, ce sont, en moyenne, 4 milliards de m<sup>3</sup> d'eau douce par an qui sont jetés dans le nord de l'étang de Berre. La salinité chute brutalement. Une stratification haline se met en place de manière quasi permanente, induisant des épisodes anoxiques de grande ampleur et isolant les eaux de fond, plus salées, du reste de la masse d'eau. Les espèces inféodées au milieu marin disparaissent tandis que les assemblages benthiques régressent fortement. Les pollutions industrielles, urbaines et agricoles, participent à la dégradation de la qualité de l'eau.

De 1993 à 2005, un virage culturel se forme avec la prise de conscience des impacts environnementaux, l'implication des populations locales (référendum d'initiative locale de 1991) et la mise en place de mesures efficaces de protection environnementale : mise en place de stations d'épuration, plan Barnier (limitations des rejets EDF à 2,1 milliards d'eau douce en 1995 et 100 000 tonnes de limons en 1999). Dans l'étang de Berre, les variations temporelles de salinité restent importantes et la stratification haline perdure. La qualité chimique de l'eau s'améliore cependant grâce aux normes de rejets imposées aux industriels de la chimie et de la pétrochimie à partir des années 70. En 1994, la pêche est à nouveau autorisée dans l'étang de Berre. Les milieux restent cependant très dégradés. En 2005, une nouvelle série de quotas, plus contraignante, est imposée à EDF (1,2 milliards d'eau douce et 60 000 tonnes de limons).

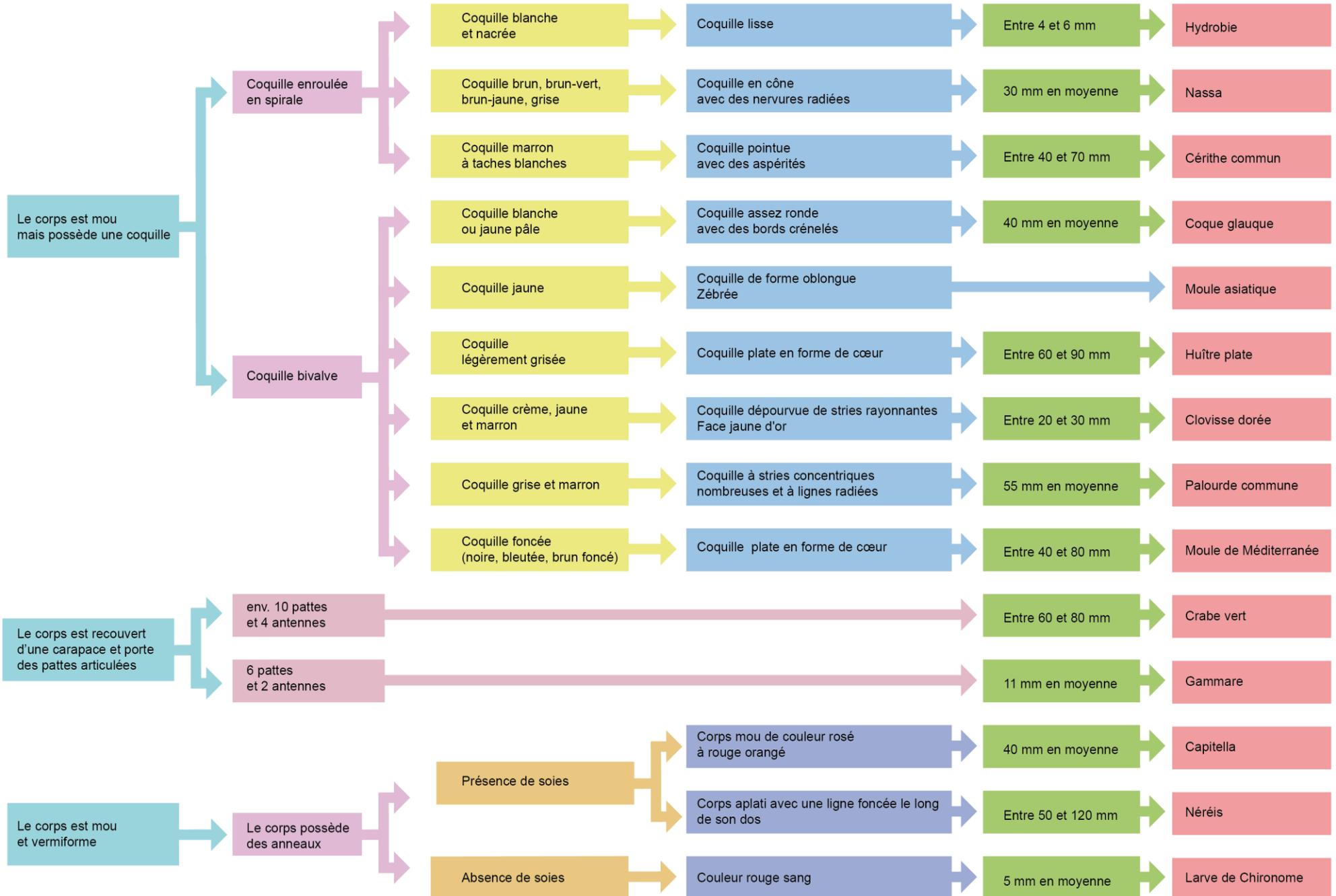
De 2006 à 2014, l'état écologique de l'étang, c'est-à-dire son écosystème aquatique, reste dans un état dégradé, classé médiocre à mauvais au titre des directives européennes sur l'eau. L'étang de Berre voit sa salinité maintenue entre 15 et 25 g/l, mais reste un milieu globalement eutrophe qui connaît des phénomènes d'appauvrissement en oxygène de ses eaux. Après bientôt 10 ans d'expérimentation de la réduction des rejets de la centrale EDF, les améliorations sont faibles et limitées à la bordure littorale (eaux plus claires, moins d'ulves, plus de poissons nobles, fin de la régression des herbiers) mais prouvent néanmoins que la réduction des apports d'eau douce et de nutriments est le levier efficace pour la restauration de l'étang de Berre.

Sources : GIPREB

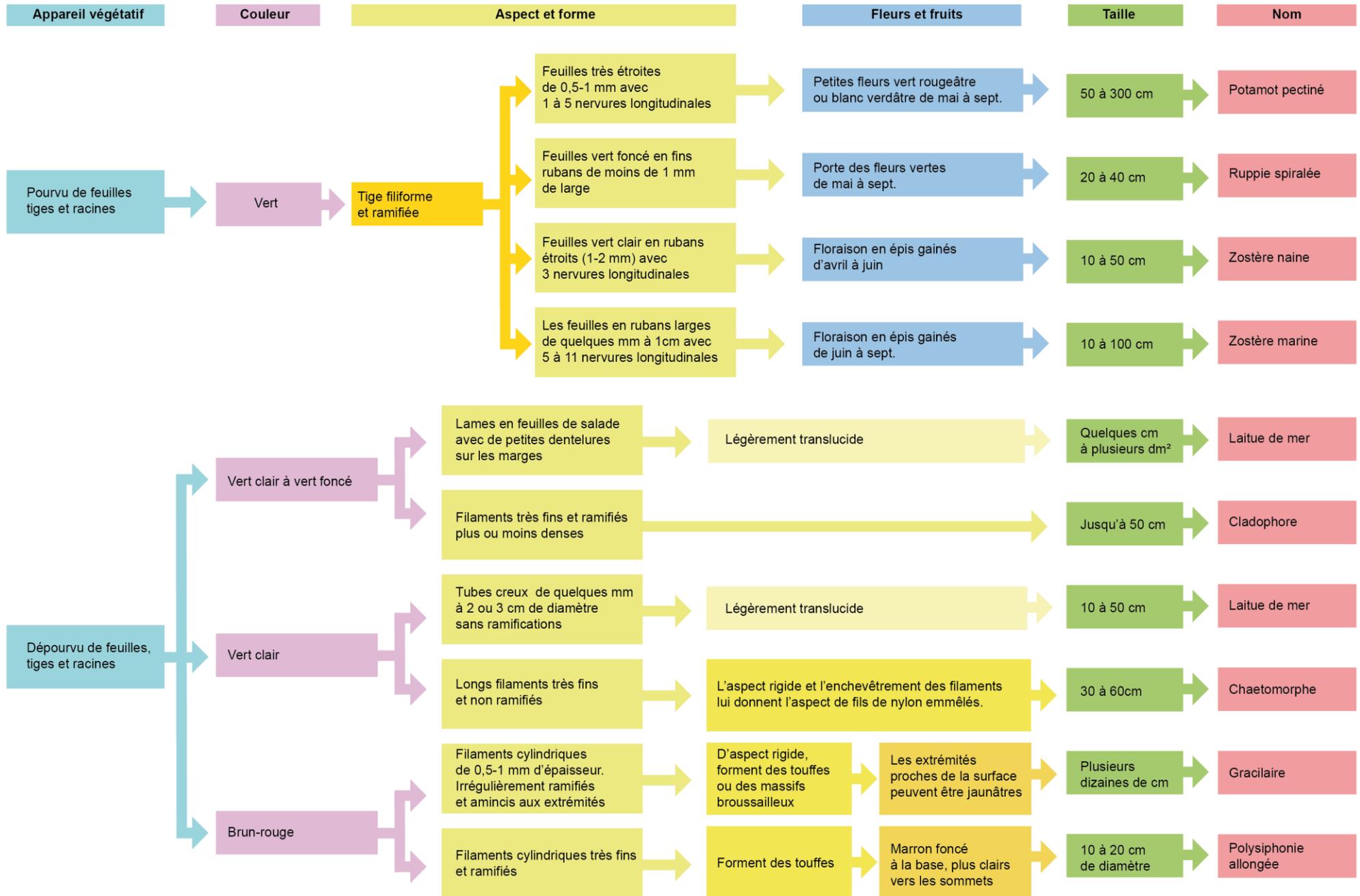
### **? CONSIGNES**

1. Décrire l'évolution de la biodiversité de l'étang de Berre entre 1963 et 2006 à l'aide des documents fournis.
2. Déterminer les causes des variations de la biodiversité de l'étang de Berre à l'aide des documents.

## CLÉ DE DÉTERMINATION SIMPLIFIÉE DES ÊTRES VIVANTS DE LA PLAGE DE L'ÉTANG DE BERRE



CLÉ DE DÉTERMINATION SIMPLIFIÉE DES VÉGÉTAUX AQUATIQUES DE L'ÉTANG DE BERRE



## ANNEXE 2

### Résultats de l'échantillonnage

N°	Nom de l'espèce	Nombre de représentants (pour une bassine)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		