

val

(Vacances Auvergne Limousin)

accueil dans ses installations*

- ▶ des Enfants en Classe Transplantée (classe de neige, classe de nature, séjours à thème).
- ▶ des Jeunes pendant les Vacances Scolaires :
 - en HIVER (ski de fond, ski de piste)
 - au PRINTEMPS (équitation, judo, théâtre,...)
 - en ETE (randonnée, canoë-kayak, planche à voile, cyclotourisme,...)

VAL, c'est aussi des vacances en famille. Des semaines à thème sont proposées pendant l'été : Oiseaux et Migrations, Découverte de la montagne cantalienne....

RENSEIGNEMENTS à



33, rue Eugène Gilbert
63038 Clermont-Ferrand Cedex
tel : (73)-93-08-75.

- *situées dans le Massif Central. Exemples :
 - Lanau, Vendes, Le Lioran, (Cantal)
 - Les Estables, Cayres, (Haute-Loire)

FICHE TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE

Document réalisé par ESPACES ET RECHERCHES Association 1901

Publication bimestrielle N° ISSN: 0182- 8010

Dépot légal: Réédition

Directeur de la publication : Thierry DALBAVIE

Imprimé en France : Fédération des jeunes pour la nature
Saint Paul en Jarez 42320 LA GRAND CROIX

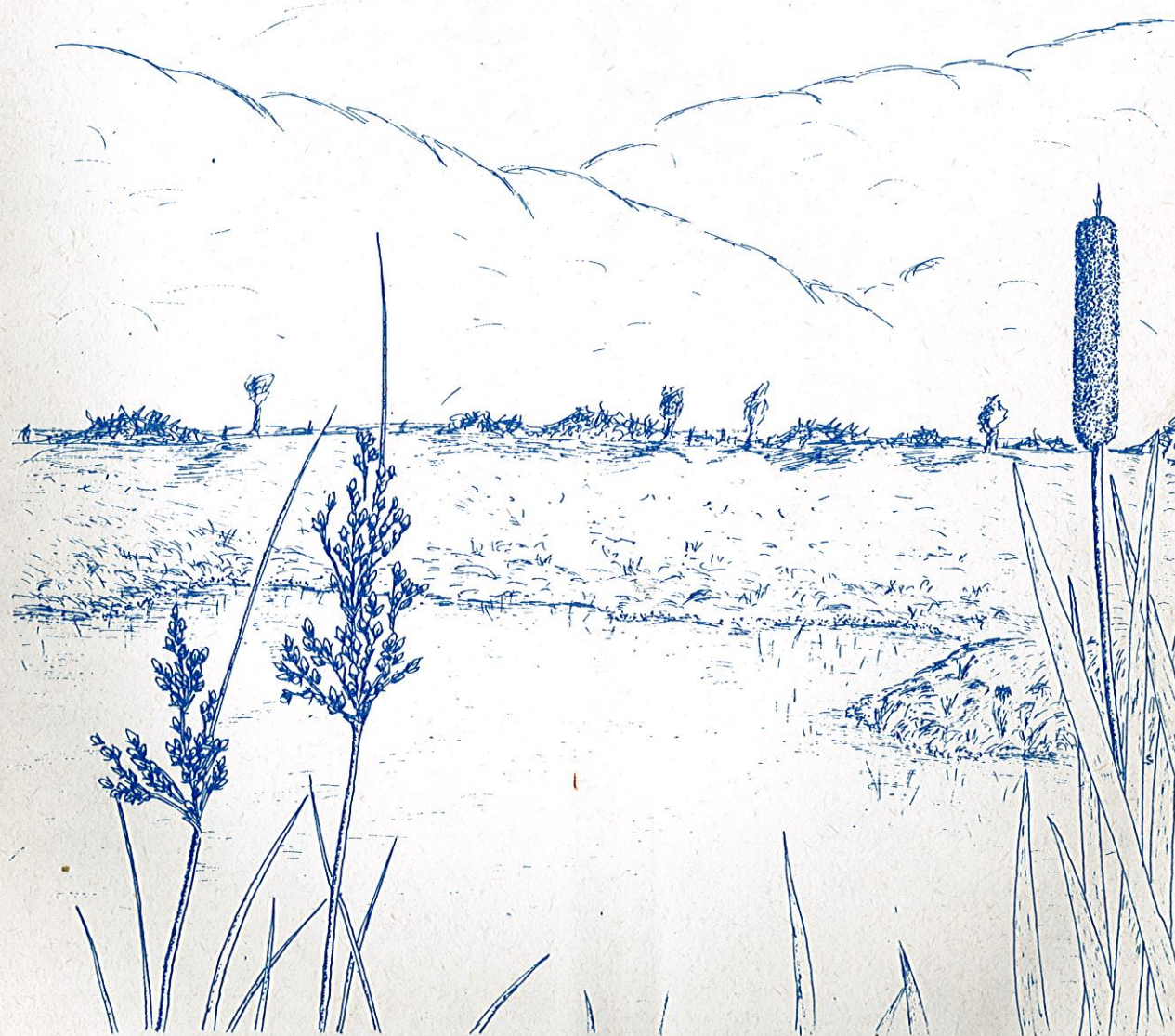
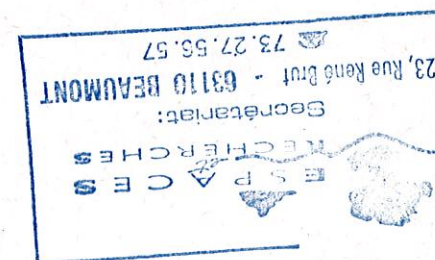
ESPACES & RECHERCHES

Place de l'Eglise 15240 ANTIGNAC Tél: (71) 40 65 10

Tous droits réservés

FICHE TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE

N° 12



LA MARE

Réédition

12 Frs

SOMMAIRE

EDITORIAL

INTRODUCTION

- I- ORIGINE DE LA MARE
 - 1- dans le temps
 - 2- formation
- II- CONDITIONS DE VIE
 - A- TEMPERATURE
 - 1- insolation
 - 2- températures extérieures
 - 3- conclusion
 - B- OXYGENE DISSOUS
 - 1- température
 - 2- photosynthèse
 - 3- brassage de l'eau
 - 4- conclusion
 - C- SELS NUTRITIFS
 - D- VARIATION DU NIVEAU
 - E- COURANT
 - F- CONCLUSION
- III- COLONISATION VEGETALE
 - A- DANS L'EAU
 - 1- végétaux fixés
 - 2- végétaux flottants
 - 3- phytoplancton
 - 4- flore du fond
 - B- SUR LES BORDS
 - C- ORGANISATION VEGETALE
- IV- COLONISATION ANIMALE
 - A- COLONISATION DE LA MARE
 - 1- adaptations à l'eau stagnante
 - 2- colonisation
 - B- COLONISATION DES ABORDS
- V- RYTHMES DE VIE
- VI- ETUDE COMPARATIVE RUISSEAU/MARE.

BIBLIOGRAPHIE

- . Fleurs des eaux et des marais ed: Delachaux & Niestlé
- . L'étang, sa flore, sa faune. M. Sire Boubée
- . Biosphère. Ecologie & mécanismes d'adaptation ed: Rech. & Marketing (USA)
- . La vie dans les eaux douces Que sais-je? PUF
- . La Hulotte n°21 et 13 Public. Epine Noire Boulton aux Bois
08240 - BUZANCY
- . Les insectes aquatiques d'Europe H Bertrand ed: Lechevallier.

EDITORIAL

LES ORGANISATIONS AQUATIQUES NATURELLES SONT NOMBREUSES ET VARIEES.

NOUS AVONS VU LE RUISSEAU, LINEAIRE, ELEMENT FURTIF ET SANS CESSE RENOUVELE, FRUIT DE LA DYNAMIQUE DU PAYSAGE.

NOUS AVONS VU LA TOURBIERE, VIEILLE COMME LES GLACES, MIJOTANT ET ARCHIVANT SON AVENTURE DANS UNE FROIDE ET LOINTAINE INTIMITE.

LA MARE, PIECE D'EAU STAGNANTE, FIXEE DANS LE PAYSAGE, APPORTE UNE IMAGE PLUS RASSURANTE.

ELLE EST PETITE, PROCHE DE L'HABITAT DE L'HOMME, CONCUE ET ENTRETENUE PAR LUI.

PLUS QU'UNE SIMPLE ET MINUSCULE ETENDUE D'EAU, LA MARE EST UNE ORGANISATION MORPHOLOGIQUE, CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE.

SON OBSERVATION EST FACILE,
SA DYNAMIQUE EST A NOTRE RYTHME,
SON HISTOIRE EST RECENTE,
SA VIE EST RICHE D'EVENEMENTS,

... AUTANT DE RAISONS JUSTIFIANT UNE ACTION
PEDAGOGIQUE...

INTRODUCTION

Les eaux stagnantes sont représentées par les lacs, les étangs et les mares. Ces trois milieux diffèrent par leur taille. On évalue la superficie d'un lac en km², celle d'un étang en Ha, celle d'une mare en m².

La profondeur est également un facteur de différenciation.

Toutefois, il ne faudrait pas croire que la mare est un modèle réduit de l'étang ou du lac.

Sa faible profondeur (2m) et sa petite taille en font un milieu bien différencié, connaissant des phénomènes spécifiques par le simple fait que le rayonnement solaire atteint le fond.

Le milieu est facile à cerner. Tous les mécanismes de vie sont directement visibles ou perceptibles, sans recours à des investigations sophistiquées.

Des phénomènes complexes s'y déroulent mais restent à notre échelle.

La mare peut induire une synthèse sur les mécanismes de vie des eaux dormantes, mais son étude n'est pas suffisante; en effet les influences humaines modifient profondément les équilibres qui régissent ce milieu. Une comparaison avec l'étang, milieu plus grand et plus profond permet de mettre ces mécanismes en évidence.

ORIGINE

1) DANS LE TEMPS

Le plus souvent, l'origine de la mare est liée aux activités humaines. Profitant d'une zone déjà humide (fond de pré, sources), l'homme a aménagé (creusement, endiguage sommaire...) un point d'eau aux multiples usages:

- abreuvoir pour le bétail
- réserve d'eau pour l'incendie
- bassin pour le rouissage du chanvre, le trempage des osiers
- élevage des canards de ferme

Ceci explique la présence de mares à proximité des chemins et des fermes.

Dans certaines régions (Beauce, Bresse), la mare fait partie intégrante du village où elle est d'utilisation collective.

Ces mares ont longtemps été entretenues (curage, aménagements, fauchage) modifiant ainsi l'évolution naturelle du plan d'eau.

2) FORMATION DE LA MARE

Bien que ce milieu soit d'origine artificielle, certaines conditions naturelles sont cependant nécessaires à son implantation:

- des conditions topographiques
- des conditions pédologiques ou géologiques
- des conditions hydrologiques

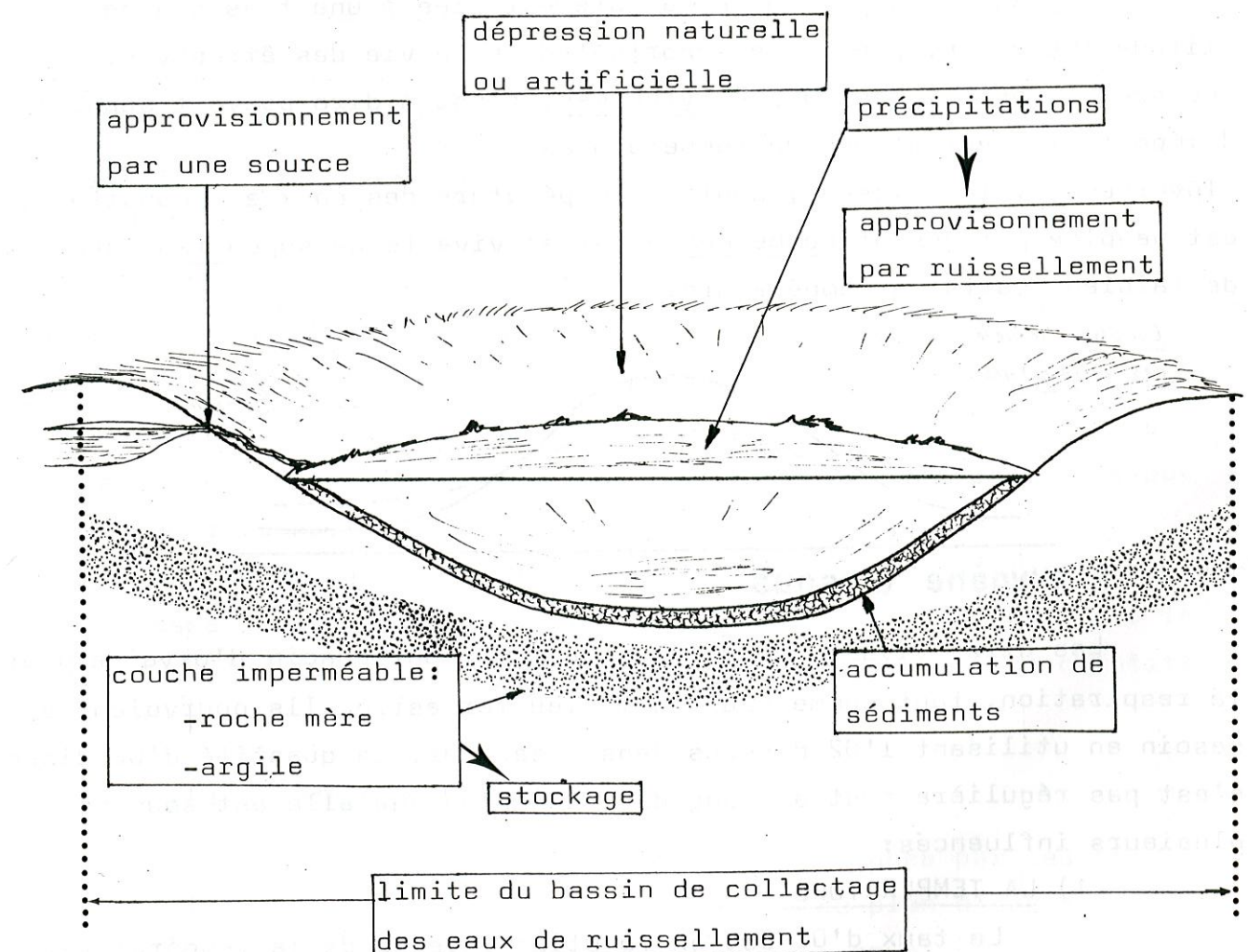
- la mare est toujours située dans une cuvette (naturelle ou artificielle) ou dans une dépression fermée par une digue afin de stocker les eaux d'approvisionnement.

- le fond est imperméable (argile, roche) pour éviter les pertes par infiltration.

- l'approvisionnement en eau est supérieur aux pertes pour éviter l'assèchement.

approvisionnements: = précipitations
= eaux de ruissellement du bassin
= sources

pertes: = infiltration dans le sol
= écoulement par un exutoire
= évaporation



CONDITIONS DE VIE

La température

L'eau est un assez médiocre conducteur de la chaleur. Sa température varie en fonction de plusieurs critères.

1) L'INSOLATION: Le rayonnement solaire pénètre jusqu'au fond de la mare. Celui-ci, couvert de matières organiques de couleur sombre absorbe toute la chaleur et se comporte comme un accumulateur thermique.

De plus, la température varie avec la durée et l'intensité de l'ensoleillement.

2) LES TEMPERATURES EXTERIEURES: La mare, de faible profondeur, et présentant un faible volume d'eau, est soumise aux variations de la température extérieure qu'elle suit (rythme journalier et saisonnier).

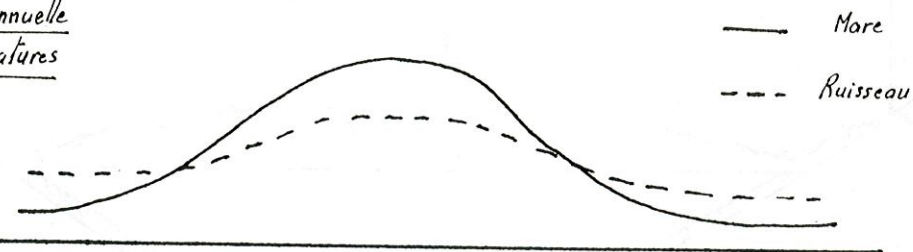
Contrairement à un lac ou à un étang, la mare n'a pas de pouvoir tampon vis à vis de la température. Elle est instable et connaît des maxima très prononcés en été ainsi que des minima très bas en hiver.

Les eaux peuvent geler profondément, paralysant la vie végétale et animale.

3) CONCLUSION: L'eau de la mare est liée à une très grande amplitude thermique, phénomène important dans la vie des êtres vivants. Ce sont principalement des Eurythermes, c'est à dire pouvant supporter d'importantes variations de températures.

Inversement, le ruisseau, dont la température des eaux est constante, est peuplée par des Sténothermes ou êtres vivants ne supportant que de faibles écarts de température.

Evolution annuelle
des températures



L'oxygène dissous

Les êtres vivants du milieu aquatique ont besoin d'oxygène pour la respiration, tout comme ceux du milieu terrestre. Ils pourvoient à ce besoin en utilisant l'O₂ dissous dans l'eau. Or, la quantité d'O₂ dissous n'est pas régulière tout au long de l'année puisqu'elle est soumise à plusieurs influences:

1) LA TEMPERATURE

Le taux d'O₂ est en fonction inverse de la température.

La température augmente: le taux d'O₂ diminue: 6 cm³/l à 20°C
La température diminue: le taux d'O₂ augmente: 8,5 cm³/l à 6°C

2) LA PHOTOSYNTHESE:

Durant le jour, les végétaux chlorophylliens rejettent de l'O₂ et absorbent du CO₂. Il y a accumulation d'O₂.

Durant la nuit, la photosynthèse s'arrête mais la respiration continue. Il y a diminution de l'O₂.

3) LE BRASSAGE DES EAUX:

Dans la mare, sauf cas exceptionnel, il n'y a pas réoxygénation de l'eau par brassage, comme c'est le cas pour le ruisseau (courant, tourbillons, cascades)

4) CONCLUSION:

Le taux d'oxygène varie:

- au cours de la journée: la majeure partie de l'O₂ est fournie par l'activité photosynthétique des végétaux chlorophylliens (contrairement au ruisseau).

- au cours de l'année: les taux les plus élevés sont enregistrés en hiver, les plus bas en été.

§- En été, au moment où le taux d'O₂ est le plus bas, l'activité animale est très importante (grande demande pour la respiration), ainsi que la décomposition des matières organiques. A cette saison, l'action combinée des hautes températures, de l'intense activité animale et de la décomposition, peut amener un déficit en O₂, fatal aux êtres vivants.

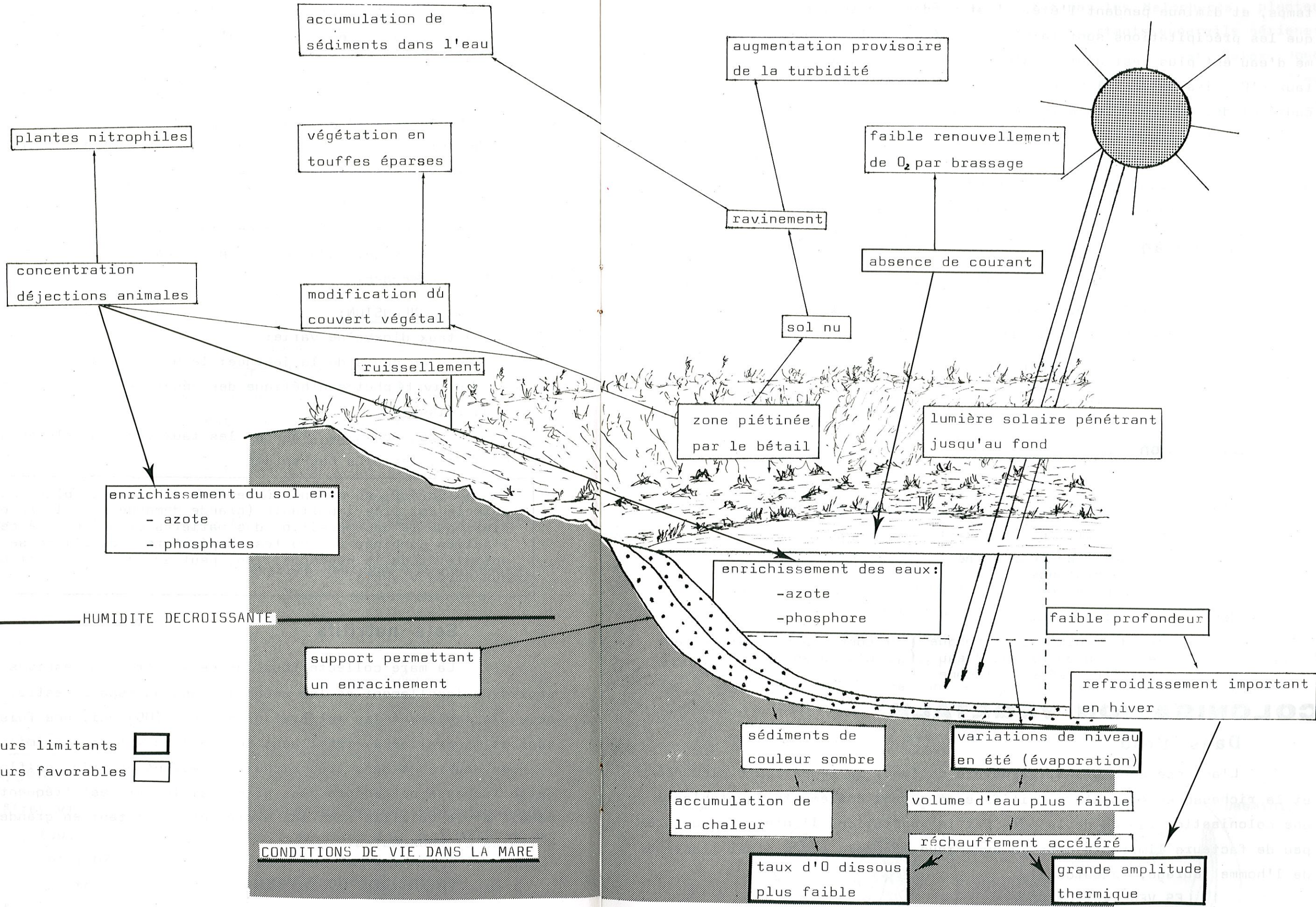
Sels nutritifs

La mare collecte tous les sels nutritifs lessivés par les eaux de ruissellement et les accumule dans un espace restreint. Elle accumule également les matières organiques (MO) qui, une fois décomposées et minéralisées, restituent des sels sous forme assimilable.

Les eaux sont donc très riches et peuvent nourrir une flore abondante. Cette richesse est encore plus grande si la mare est fréquentée par le bétail et la volaille dont les excréments apportent en grande quantité nitrates et phosphates.

Variations de niveau

La mare, nous l'avons vu, est approvisionnée par les précipitations et les eaux de ruissellement. Le niveau du plan d'eau est fonction de cet approvisionnement. Il passe par un maximum en hiver et au prin-



facteurs limitants
 facteurs favorables

CONDITIONS DE VIE DANS LA MARE

temps, et diminue pendant l'été. C'est pendant cette dernière période que les précipitations sont faibles et l'évaporation importante. Le volume d'eau est plus restreint et s'échauffe vite, provoquant une baisse du taux d'O₂ dissous dont les conséquences sont assez importantes (voir encadré ci-dessus) pour les êtres vivants.

Il en est quelques uns qui luttent contre les variations du niveau:

- formes de résistance: spores, graines, enkystement, adaptation du cycle de développement et de reproduction...
- comportement de fuite: Batraciens, Insectes ailés (Dytique, Nèpe)

Le courant

L'absence de courant dans la mare est un critère des eaux stagnantes et transparaît chez les êtres vivants à plusieurs niveaux:

- système de fixation
- mode de nutrition
- appareil respiratoire
- locomotion
- comportements

Conclusion

(voir le schéma page précédente)

L'étude des conditions de vie dans la mare fait apparaître:

- des facteurs favorables à la vie:
 - = abondance de nourriture
 - = faible profondeur
 - = absence de courant
 - des facteurs limitants:
 - = grande amplitude thermique
 - = variation du niveau d'eau
 - = activités liées à l'homme
- } + conséquences sur le taux d'O₂ dissous.

COLONISATION VEGETALE

Dans l'eau

L'absence de courant, la nature du fond, la température clémente et la richesse en éléments nutritifs sont autant d'éléments favorables à une colonisation rapide de la mare par la végétation. Il n'existe que très peu de facteurs limitants dans la dynamique végétale si ce n'est l'action de l'homme (curage, faucardage).

1) LES VEGETAUX FIXÉS

Comme dans le ruisseau, on rencontre des plantes fixées sur le fond. Dans la mare, la fixation est cependant moins importante du fait de l'absence de courant.

Ces végétaux sont plutôt représentés par les Helophytes, plantes aquatiques ou semi-aquatiques développant d'importants appareils aériens: Typha, Scirpes, Iris, Prêles, Renoncules, Renouée, Rubannier, Carex, Joncs.

On peut trouver cependant quelques Hydrophytes, plantes dont l'essentiel du développement est aquatique.: Elodée, Potamot, Nénuphar, Myriophylle...

Helophytes et Hydrophytes présentent, en commun, des formes d'adaptation à l'absence de courant. Les feuilles sont larges, arrondies et souvent flottantes.

2) LES VEGETAUX FLOTTANTS

Absents dans le ruisseau, ces plantes colonisent la surface de l'eau. Elles sont libres et n'ont, pour la plupart, pas d'enracinement. C'est le cas des Lentilles d'eau, minuscules plantes qui colonisent la surface avec une extraordinaire rapidité, jusqu'au recouvrement complet. Cette plante, très sociale, peut perturber de façon assez grave la vie aquatique:

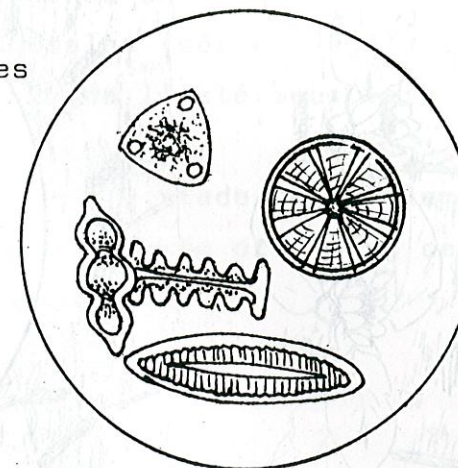
- pénétration impossible de la lumière
 - = pas d'activités photosynthétiques à l'intérieur de l'eau
 - = diminution du taux d'O₂ dissous
 - = abaissement de la température
- concurrence pour les autres plantes aquatiques
- perturbation des échanges eau/air.

3) LE PHYTOPLANCTON

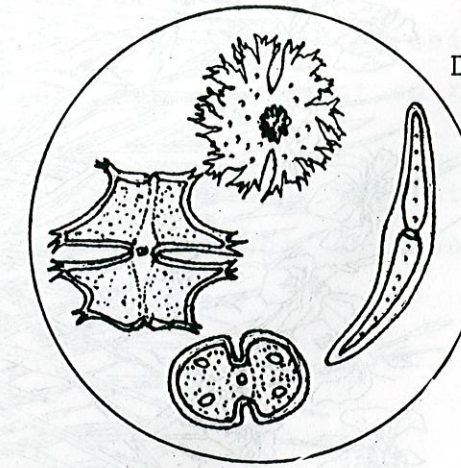
En raison de la richesse de l'eau en substances nutritives, une foule de plantes microscopiques se développe dans cette eau calme. Le phytoplancton vit librement, porté par l'eau et entraîné passivement par elle. On y remarque principalement des algues vertes (Desmidiées) et des Diatomées, minuscules et remarquables architectures végétales, qui sont la base de nourriture des animaux du zooplancton et des autres espèces animales herbivores (Insectes, Batraciens).

Ce sont, en outre, les premiers producteurs d'O₂.

Diatomées



Desmidiées





4) LA FLORE DU FOND

Les MO provenant de la végétation aquatique morte, ainsi que les débris végétaux lessivés dans le bassin de collectage (déjections, MO du pourtour) sont la proie inerte d'organismes discrets mais efficaces, les Décomposeurs. Parmi eux, les bactéries ont une activité très importante. Certains agissent en présence d'O₂ (bactéries aérobies) à la surface des sédiments, d'autres opèrent de façon plus intime, à l'intérieur de la vase où le milieu est réducteur (bactéries anaérobies).

Elles sont le maillon indispensable dans la chaîne de transformations de la MO.

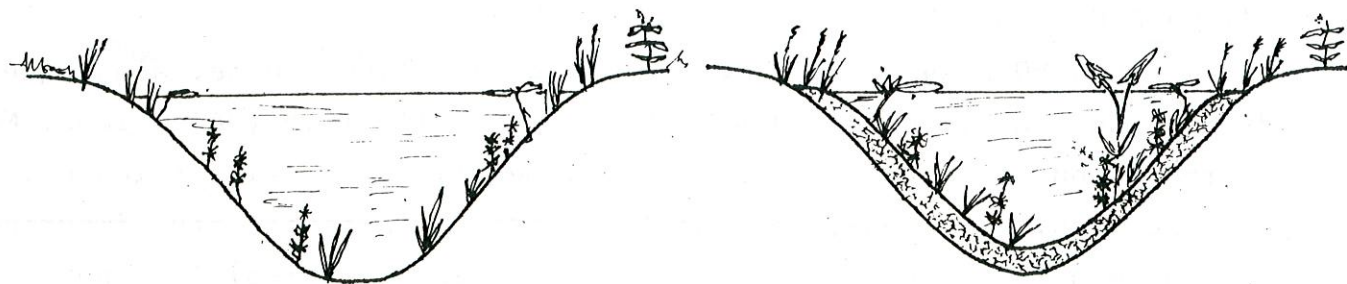
Sur les bords

De manière analogue au ruisseau, diverses ceintures végétales se succèdent autour de l'eau de la mare, en fonction de l'humidité décroissante. En raison du piétinement, la végétation du bord ne forme pas un tapis continu mais prend l'allure de touffes éparses. Le sol, enrichi en Azote par les déjections animales, peut accueillir des espèces non typiques des milieux aquatiques. Ce sont les plantes rudérales, nitrophiles, fréquentes à la proximité des foyers d'activités humaines (Orties, Oseilles, Chénopodes, Bardanne...).

Organisation végétale

Les végétaux présents dans la mare occupent une place précise correspondant à des conditions optimales de développement et à un stade de l'évolution du milieu. La mare n'échappe pas à la dynamique des milieux aquatiques, à savoir la tendance au comblement et à l'assèchement. Cette tendance se visualise par la progression et la succession des ceintures végétales (séries végétales) de façon centripète; les ceintures progressent de l'extérieur vers l'eau libre, simultanément au remblaiement du fond.

Le dernier stade de comblement voit apparaître une végétation uniforme et peu variée proche de celle des alentours (voir schémas de la page suivante).



Dans l'eau : hydrophytes surtout
phytoplancton

Au bord : joncs, carex

Dans l'eau : hydrophytes
hélrophytes
phytoplancton

Au bord : joncs, carex, plantes
rudérales



Dans l'eau : hélrophytes surtout
phytoplancton abondant

Au bord : joncs, carex, iris, typhas
phragmites, plantes rudérales

La mare se comble et devient un
marécage

COLONISATION ANIMALE

Colonisation de la mare

Les colonies animales se superposent à la végétation en place; elles y trouvent en effet la réponse à leurs différentes fonctions:

- = nourriture
- = défense (contre les prédateurs et les variations climatiques)
- = lieu de reproduction
- = respiration
- = abri (pendant les périodes d'inactivité)

Comme nous le verrons, les formes animales des eaux courantes et des eaux stagnantes sont très différentes. Elles ont, néanmoins, deux grands traits communs:

- Une adaptation à l'eau, substance chimique,
- Une adaptation à l'eau, habitat.

◦ Le premier point a été développé pour le ruisseau (voir Fiche n°3). Il s'agit principalement de la respiration et de la concentration en sels dissous.

◦ Le second, bien particulier, se rapporte essentiellement à la morpho-

logie, au comportement et au métabolisme.

1) ADAPTATION A L'EAU STAGNANTE

a/ sur le plan morphologique:

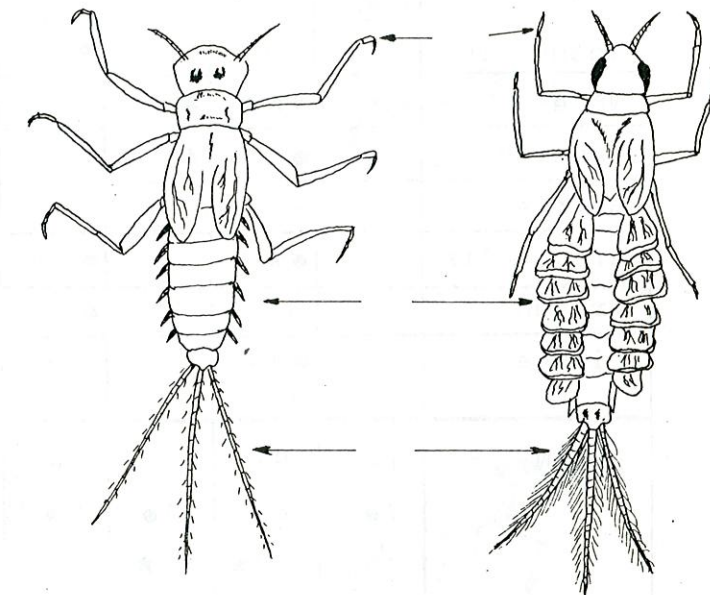
- aplatissement latéral (poissons, certains insectes)
- corps arrondi (nombreux insectes)
- développement d'organes exhubérants
 - × rames natatoires ciliées ou en palettes
 - × cupules et siphons respiratoires (Planche)
 - × branchies extérieures très développées
- peu d'organes de fixation
- organes liés à la nourriture
 - × organes fouisseurs
 - × masque de la libellule
 - × pièces buccales broyeuses
- respiration aérienne chez certains insectes (adultes et larves)
 - × siphon de la Nèpe (Planche)
 - × cupule hydromorphe renfermant de l'air
- possibilité de vie à la surface de l'eau
 - × faible poids spécifique
 - × téguments non mouillables

b/ sur le plan comportemental

- différents types d'insectes
 - × les marcheurs
 - × les fouisseurs
 - × les nageurs
 - × en suspension dans l'eau (zooplancton)
- peu d'espèces sédentaires
- abondance des herbivores
- ponte dans/sur les végétaux ou en eau libre (Grenouille).

c/ sur le plan du métabolisme

- animaux eurythermes
- peu d'exigences en O₂
- quelques sténothermes ajustant leur cycle de développement sur la période la plus favorable.



eaux courantes eaux dormantes
Larves d'Ephémères

2) COLONISATION DE LA MARE

Le milieu de vie est riche et accueillant. Il n'y a que très peu de facteurs limitants au développement de la vie.

Quatre grands types d'habitats sont occupés par diverses espèces:

- la surface de l'eau
- l'eau libre
- la végétation submergée (morte et vivante)
- le fond

Chaque espèce animale trouve sa répartition en fonction de ses propres besoins écologiques. (voir tableau ci-après).

Espèce	Niche écologique occupée				Caractères de l'espèce			Classification
	FOND	VEGETAUX vivants morts	EAU libre	SURFACE	REGIME	TYPE	STADE	
Tubifex	●★○				d	f,s	ad	ANNELIDES
sangsue	●★	○	●		Pa	n	ad	
Daphnie			●○		c	F	ad	CRUSTACES
Cyclops			●○		P,d	F	ad	
Aselle	●★		●★	○	d,P,c	n	ad	INSECTES
Dytique		★○	●		P	n	ad	
	●★	★	●		P	n	L	
Gyrin		★		●	P	n	ad	
	●★				P	n	L	
Hydrophile		★○	●		c,P	n	ad	
	●★				P	n,f	L	
Notonecte		★○	●		P	n	L,ad	
Nèpe	●★	●★○	★		P	m,n	ad,L	
Ranatre		●★○	★		P	m,n	ad,L	
Gerris		○		●	P	m	ad,L	
Argyronète		●★○	●		P	n,m	ad	ARACHNIDES
Triton		★○	●		P	n	ad	BATRACIENS
Limnée		●★○			c	m	ad	MOLLUSQUES
BILAN	1○ 7● 7★	9○ 4● 10★	1○ 1● 3★	3○ 9●		10n 2 m 1 s 2 F		

LEGENDE:

Type: n = nageur m = marcheur f = fouisseur
s = sédentaire F = flottant

Régime alimentaire: c = consommateur
p = parasite P = prédateur d = détritivore

Utilisation de la niche: ● = chasse, nutrition

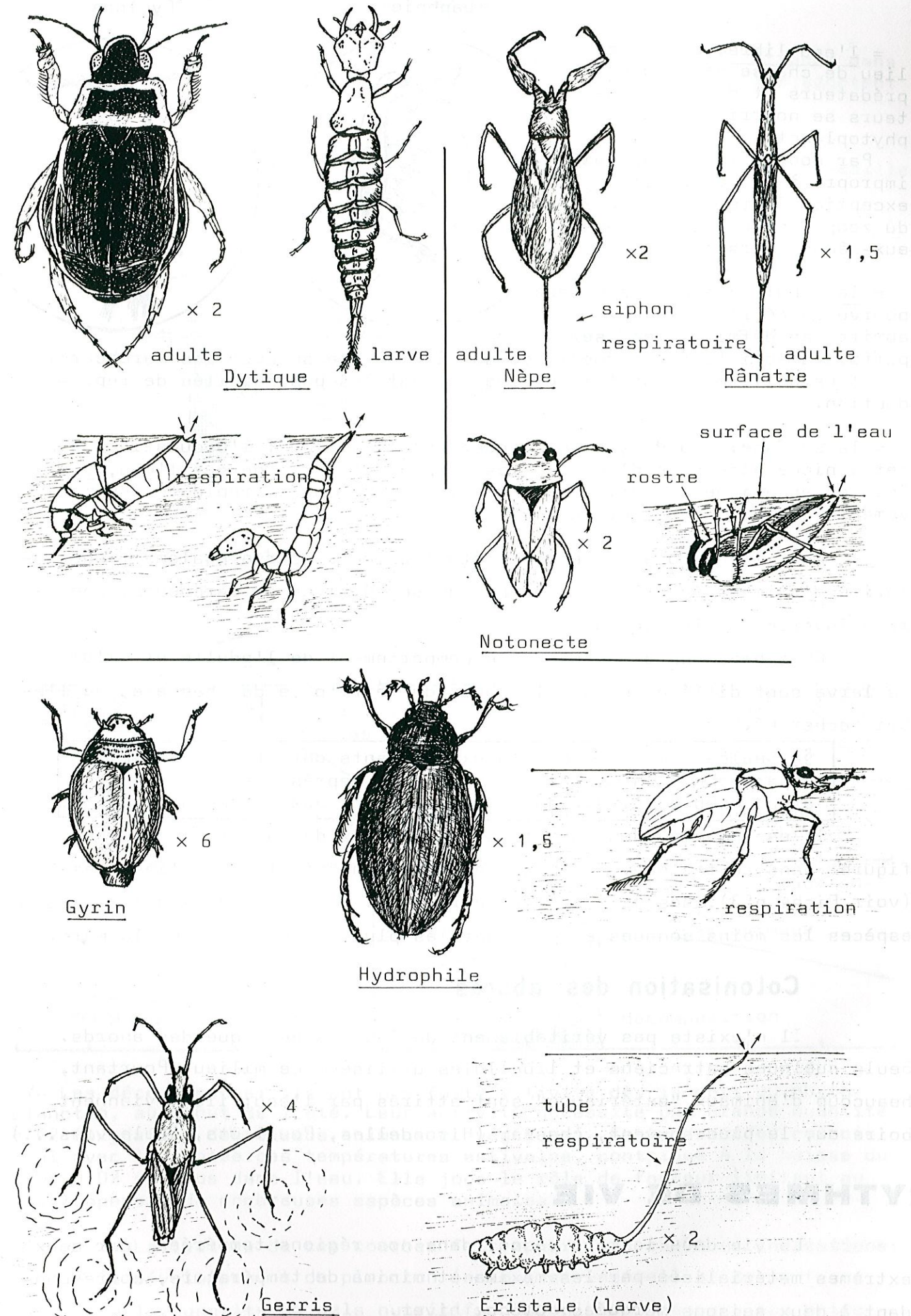
★ = abri ○ = reproduction

stade de développement: ad = adulte L = larve

CONCLUSION AU TABLEAU

La lecture de ce tableau fait apparaître les fonctions des différents habitats:

= la végétation: elle est utilisée comme abri contre les prédateurs par de nombreuses espèces et également comme lieu de reproduction les feuilles et les tiges permettant d'accrocher les pontes.



= l'eau libre: c'est le lieu de chasse de nombreux prédateurs et de consommateurs se nourrissant de phytoplancton.

Par contre l'eau apparaît impropre à la reproduction exception faite des animaux du zooplancton transportant eux-mêmes leurs oeufs.

= le fond: vaseux ou limoneux pourvu de débris végétaux, il abrite les détritivores, sert parfois d'abri (enfouissement) et de lieu de chasse pour les marcheurs.

L'instabilité du substrat exclue souvent les possibilités de reproduction.

= la surface: peu d'espèces fréquentent la surface; l'occupation de cette niche nécessite d'importantes adaptations: marche sur l'eau, vie "mixte" aquatique et aérienne, comportement de fuite (rapidité des mouvements des Girins et Gerris)

Pour l'ensemble des espèces étudiées, on observe également une majorité d'animaux nageurs et très peu de sédentaires ou marcheurs, phénomène inverse à celui du ruisseau.

Chez beaucoup d'insectes, le comportement de l'adulte et celui de la larve sont différents dans le choix du territoire de chasse et de l'abri recherché.

§- Seules 2 espèces d'animaux flottants ont été citées. Elles appartiennent au zooplancton et sont représentées par un très grand nombre d'individus, contrairement aux autres animaux.

Il est bien évident que tous les animaux de la mare ne peuvent figurer dans ce tableau. C'est le cas notamment des larves d'insectes (voir Fiche n°3), des vers et des batraciens. Seules sont mentionnées les espèces les moins connues et pourtant les plus fréquentes dans la mare.

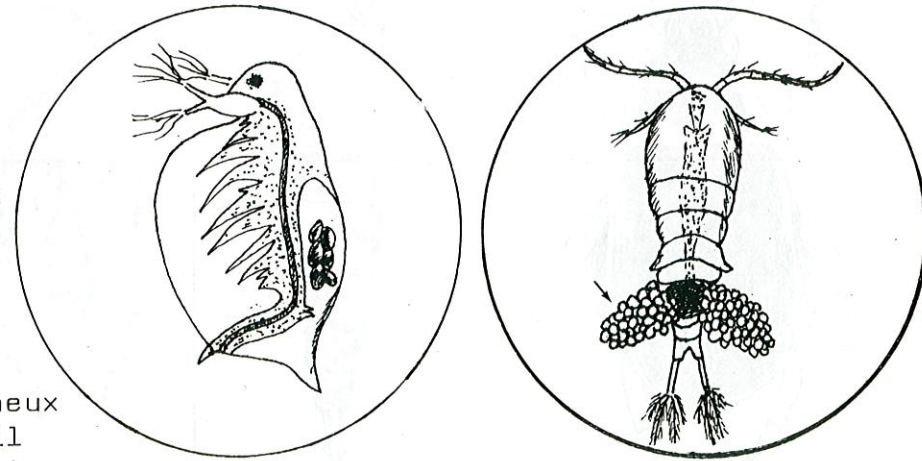
Colonisation des abords

Il n'existe pas véritablement de faune spécifique des abords. Seuls quelques batraciens et libellules utilisent ce milieu. Pourtant, beaucoup d'animaux "extérieurs" sont attirés par l'eau; ils y viennent boire ou, le plus souvent, chasser (Hirondelles, Pouillots, Couleuvres...)

RYTHMES DE VIE

La vie dans la mare passe, dans nos régions tempérées, par deux extrêmes matérialisés par les maxima et minima de température, correspondant à deux saisons marquées: été et hiver.

Ces températures induisent des conditions de vie différentes

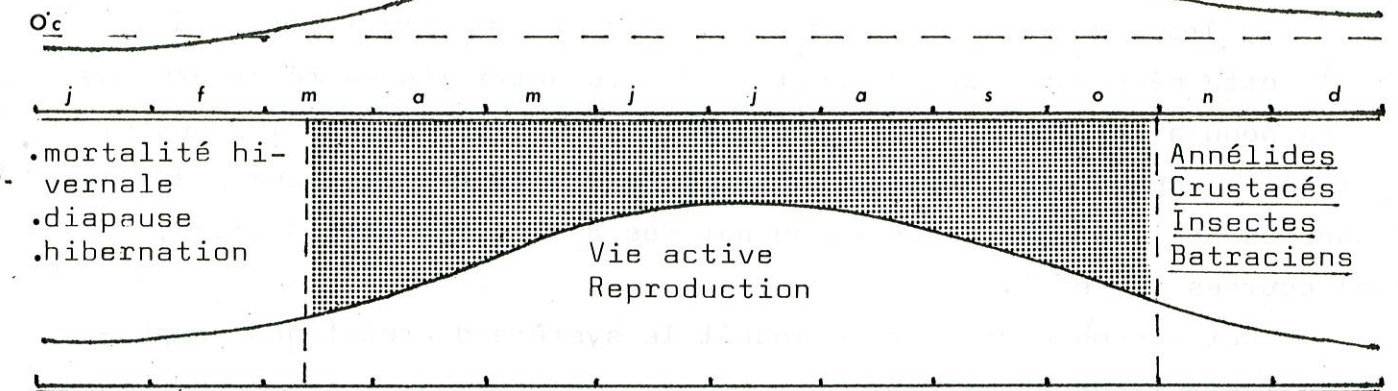


notamment au niveau du taux d'O₂ dissous.

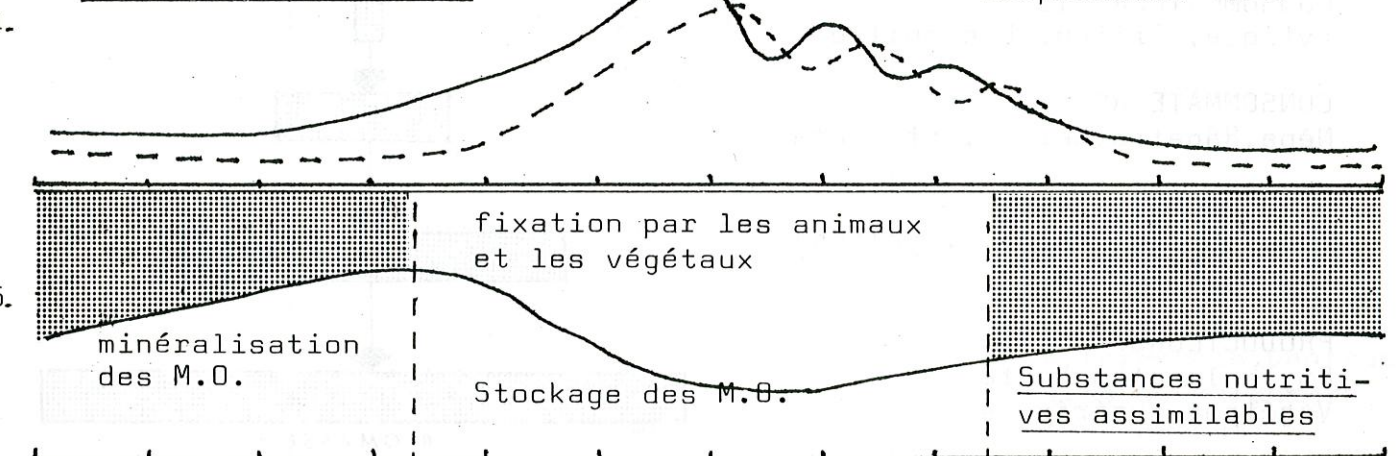
1- Les plantes supérieures: elles restent actives toute l'année dans la mare car beaucoup sont vivaces. A l'arrivée de l'hiver, elles adoptent des formes de résistance:

- réduction foliaire
- disparition du système de reproduction
- vie ralentie sous forme de bulbes, rhizomes, rosette de feuilles

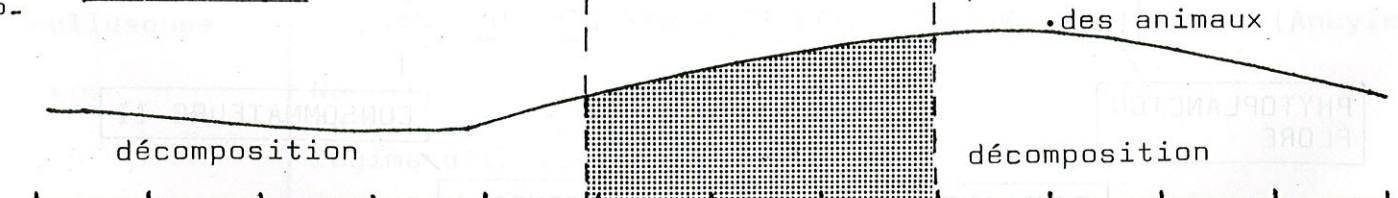
2. Température



4. Abondance du plancton



6. Quantité de M.O. dans la mare



7- Les décomposeurs: Ils ont une forte activité dès la mort du phytoplancton, au début de l'été. Leur activité nécessite une grande quantité d'O₂ (oxydation des tissus animaux et végétaux). Cette demande, coïncidant avec la montée des températures estivales, contribue à la baisse du taux d'O₂ dissous dans l'eau. Elle joue le rôle de facteur limitant au développement de nombreuses espèces animales.

La lecture de ces courbes fait apparaître quelques indications:

★ le développement du plancton (animal et végétal) et de la faune est lié à la quantité de sels nutritifs disponibles (comparaison entre

les courbes 3-4 et 5)

★ l'activité se manifeste tout d'abord au niveau des Producteurs (phytoplancton) qui servent de support trophique aux Consommateurs (zooplancton) expliquant le décalage entre les deux courbes de fréquence des populations. (courbe 4)

★ ces populations régressent au fur et à mesure que les sels nutritifs disponibles diminuent. Ils sont fixés: (courbes 4,5,6)
 - dans la MO qui ne peut se reminéraliser assez vite,
 - par les populations d'insectes et batraciens pour élaborer leurs tissus

★ cette dépendance par rapport aux sels nutritifs se répercute aussi sur les populations d'Insectes et Batraciens mais de façon moins nette; en effet, elles peuvent puiser leur nourriture à d'autres sources: prédation d'insectes par d'autres insectes ou par des Batraciens (Grenouilles, Tritons) courbes 5,6 et 1.

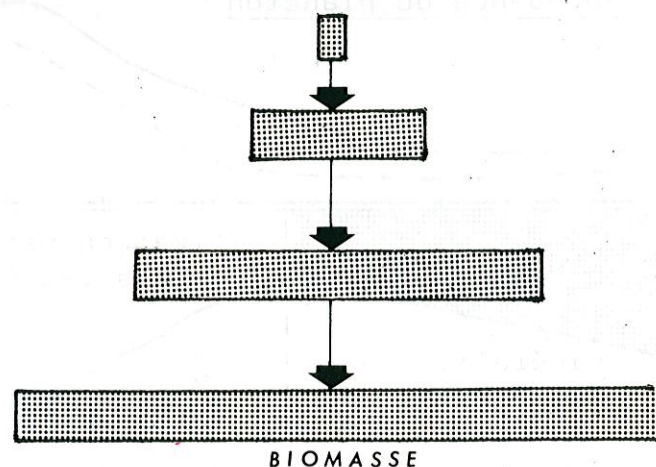
Cet ensemble de courbes induit le système de relations trophiques entre la faune et la flore:

CONSOMMATEURS II
Dytique, Triton, Grenouille

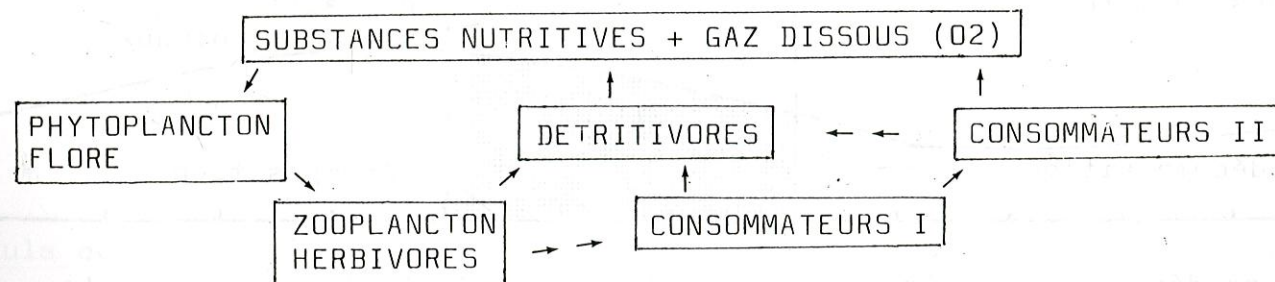
CONSOMMATEURS I
Nèpe, Rânatre, Gerris, Notonecte

HERBIVORES
Zooplancton (Daphnie, Cyclops)
Limnée, Planorbe

PRODUCTEURS
Phytoplancton, Bactéries
Végétaux supérieurs



Globalement, la vie dans la mare s'organise ainsi:



Ce cycle ne prend pas en compte les pertes de matières occasionnées par la sédimentation et les exportations.

ETUDE COMPARATIVE

	La Mare	Le Ruisseau
Vitesse du courant	nulle	50 cm/seconde
Sédimentation Dépôts	Très importante, tendance au remblaiement.	Quasiment nulle
Oxygénation	Fonction de température et végétation. Taux inférieur.	Fonction de température et brassage en surf. Taux sup.
Température	Accumulation chaleur au fond Réchauffement rapide Grande amplitude thermique	Réchauffement lent Faible amplitude
Colonisation végétale	Rapide: richesse en mat.nutrit. fond permettant l'enracinement absence de courant	Difficile: courant important absence de sol
<u>VEGETATION</u>	Helophytes principalement	Hydrophytes dominantes
- enracinement	Faible fixation stolons et rhizomes	Fixation importante crampons, longues racines
- feuilles	Larges, découpées, flottantes	Fines, allongées
- phytoplancton	Abondant	Pratiquement inexistant
- abondance	Forte	Faible
<u>FAUNE</u>	Eurythermes principalement Peu exigeants en O2 dissous	Sténothermes prépondérants Exigeants en O2 dissous
- insectes	corps arrondis vie libre nombreux nageurs et fouisseurs nombreux herbivores et carniv.	corps aplatis vie fixée (crochets, ventouses) sédentaires ou marcheurs carnivores surtout
- crustacés	Abondants (Aselles...)	Peu abondants (Gammars)
- mollusques	Formes libres (Limnée)	Adaptés au courant (Ancyle)
- vers	Nombreux sur le fond faible exigence en O2 régime détritivore	Peu abondants fond compact turbulences
- batraciens	Abondants - amphibies	Pratiquement inexistants
- poissons	Pratiquement nuls faible volume variations (niveau et O2)	Abondants aplatissement dorso-ventral
- zooplancton	Abondant	Peu abondant
<u>STABILITE DU SUBSTRAT</u>	Stable - sédimentation	Très instable - courants
<u>ACTIVITE HIVER</u>	Faible	Moyenne

APPLICATIONS PEDAGOGIQUES

CARTOGRAPHIE DE LA MARE

Il est important de dresser un plan de la mare si l'on veut procéder à la cartographie des différents éléments intervenant dans sa vie: profondeur, température, espèces végétales et animales...

Méthode:

1) Placer des points de repère (batons, fanions) sur le pourtour de la mare (voir dessin),

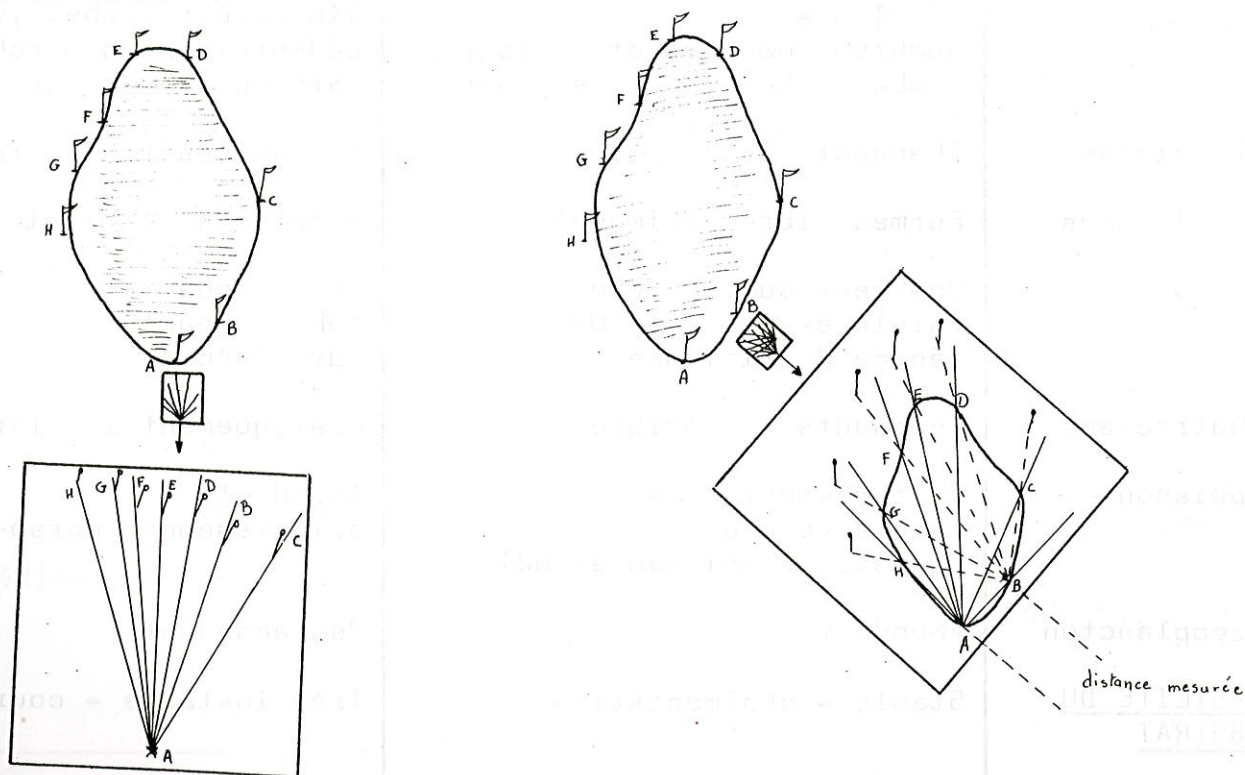
2) Au dessus du point A, placer une planchette munie de papier à dessin et d'épingles. Cet ensemble doit rester fixe pendant toute l'opération.

3) A partir du point A, viser successivement les points de repère (B-C-D-E...); sur la feuille de papier, placer à chaque visée une épingle sur les alignements AB, AC, AD, AE...(voir dessin) et tracer ces segments de droite.

4) Choisir une échelle pour la carte; par exemple 1/100, soit 1cm pour 100cm. Mesurer la distance AB et la reporter sur la droite AB. L'emplacement du point B est ainsi connu précisément.

5) Déplacer la planchette jusqu'à B. Orienter le dessin selon AB.

6) Recommencer la même opération mais à partir du point B. Les segments de droite BC, BD, BE... se recoupent avec AC, AD,... Les intersections correspondent à l'emplacement exact des points C, D, E...:qu'il suffit de relier pour obtenir la carte de la mare.



MESURES DES TEMPERATURES

Afin d'avoir des données suffisantes, il est nécessaire de faire plusieurs relevés dans l'année et en différents points:

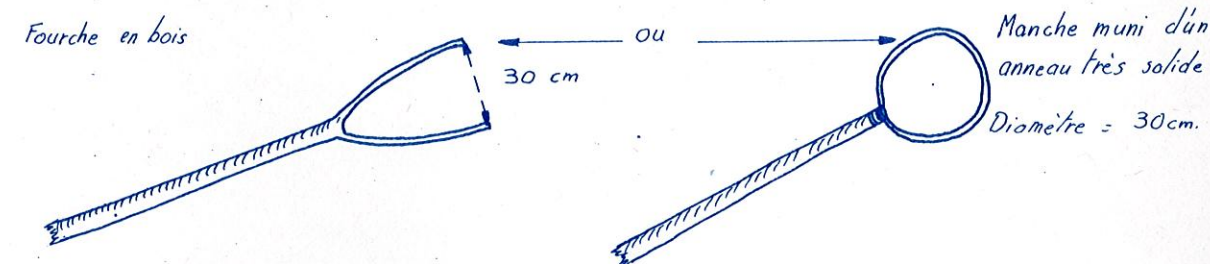
Date du relevé	Surface	Fond	Eau libre	Sol (prairie)	Air

Ces données permettent de faire des comparaisons:

- variations de température de l'air, du sol, de l'eau (notion de conducteur).
- variation de température en fonction de la couleur; recommencer l'expérience en prenant la température sous des supports identiques mais de couleur différente.

CONSTRUCTION D'UN FILET TROUBLEAU

Cet instrument est utilisé pour capturer les insectes aquatiques du fond et de l'eau libre.



Fixer un sac de toile solide et perméable (drap, jute) à la fourche ou à l'anneau.

§ Recommandations: éviter de faire des prélèvements répétés avec le troubleau (augmentation de la turbidité, perturbation du milieu, destruction des pontes et des larves)

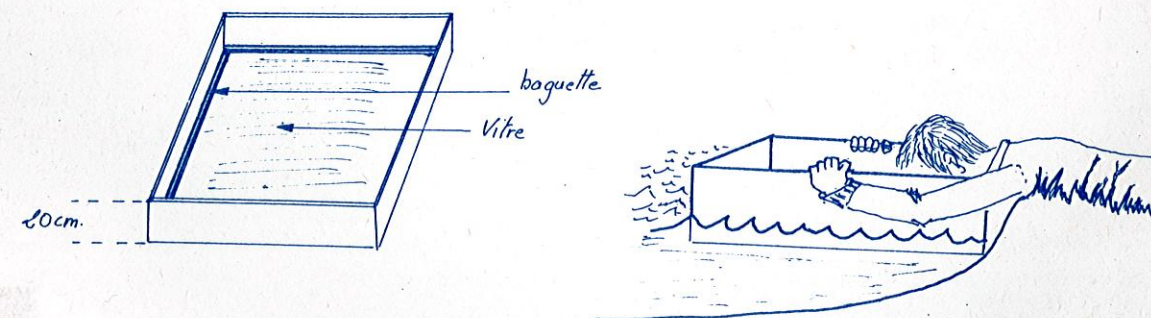
CONSTRUCTION D'UN "MASQUE DE SURFACE":

Faire un cadre d'une vingtaine de cm de hauteur. Les autres dimensions sont fonction de la dimension de la vitre disponible.

A la base de ce cadre, sur les faces internes, clouer une baguette servant de support à la vitre.

Fixer la vitre (petits clous)

Assurer l'étanchéité de l'ensemble (mastic).



Poser le cadre sur l'eau et regarder à travers la vitre. Cet appareil évite les reflets dus au soleil, ainsi que les mouvements de l'eau.