



## Bilan de l'action pédagogique

Aire Terrestre Educative du Houelmont  
Liaison 3ème-Secondé du projet ATE



Projet pédagogique 2019-2020

Lycée Gerville Réache  
ET AN BA LOUP-LA

Classe de seconde



Suivi écologique de La mare du Houelmont



Carole Etienne (SVT), Laurent Xarrié (CDI) et Aline Merle (Médiatrice scientifique)  
avec PRZHT et Office de l'Eau, soutenu par ONF

Chap 1 : Bilan du projet pédagogique 2019-2020 "Suivi écologique de la mare forestière du Houelmont"

Chap 2 : Objectifs pédagogiques du programme scolaire mis en oeuvre dans ce projet

Chap 3 : Préparation et prolongement des sorties de terrain par des activités en classe

Chap 4 : Découverte d'une source souterraine inconnue alimentant cette mare



## Bilan du projet pédagogique 2019-2020 “Suivi écologique de la mare forestière du Houelmont”

Cette action s’effectue dans le cadre de la liaison 3ème-Secondaire du projet d’Aire Terrestre Educative du Houelmont. La classe de seconde de Mme Etienne est concernée.

Rencontre avec l’équipe enseignante et co-construction du projet avec le Lycée Gerville Réache de Basse-Terre Guadeloupe (Mme Etienne professeur de SVT et Mr Xarrié responsable du CDI).

### Intervention en classe : présentation du projet aux élèves

*vendredi 22 novembre 2019 – Classe de seconde : 18 élèves.*

Présentation des monts caraïbes/ de la forêt et la mare du Houelmont/ des notions de fragmentation des habitats / d’écosystème / d’espèces endémiques / de biodiversité

### Sortie découverte de la forêt et de la mare du Houëlmont

Observation d’espèces endémiques végétales /  
ressenti de l’ambiance forêt humide.

Description des habitats forestiers et croquis des  
micro-habitats de la mare forestière.

Questionnements sur l’alimentation en eau de la  
mare, son niveau d’eau, et sa dynamique.

Histoire de la géologie des Monts Caraïbes et du  
Houelmont par le PRZHT / comparaison des mares  
de Grande Terre (formations calcaires) et des mares  
de Basse-Terre (formations volcaniques et argileuses)



*vendredi 6 décembre 2019*

### Sortie pêche de découverte dans la mare du Houëlmont



*vendredi 17 janvier 2020*

Sortie sur mare agricole de Champfleury pour comparaison.

Retour sur mare forestière du Houelmont pour description des micro-habitats de la mare et mesures des paramètres (température de l’eau, luminosité à la surface de la mare, ...)

Pêche pour observation d’espèces de faune et de flore aquatique /  
Identification des espèces pêchées avec clés de détermination documentaires /  
découverte des adaptations du vivant au milieu aquatique

Déduction du fonctionnement de l’écosystème mare forestière :  
questionnement sur les entrées et sorties d’eau / espèces exotiques /  
espèces avec cycles à plusieurs phases (aquatiques et aériennes)  
Evocation de la dynamique de cette mare (comment va t-elle évoluer?)

## Sortie prélèvements d'eau dans la mare du Houëlmont

Mise en oeuvre d'un prélèvement pour analyse physico-chimique par laboratoire spécialisé.

Réalisation d'un échantillonnage avec Office de l'Eau / notions de contamination / de protocole normé / de mesures de paramètres physico-chimique de l'eau / signification des paramètres.

Réalisation d'un prélèvement d'eau in situ avec un technicien de laboratoire/ choix des flacons / conservation des échantillons / contraintes et précisions des mesures



*vendredi 6 mars 2020*

Questionnements sur ce que pourront nous apprendre les résultats de cette analyse

Certaines mesures sont étonnantes et posent questions : résultats de l'analyse attendus impatiemment !

## Intervention finale en classe virtuelle : conclusion du projet – échanges

Présentation des résultats de l'analyse de l'eau du laboratoire le 29 mai 2019 : interprétation des résultats avec Office de l'Eau / interrogations soulevées / explication des investigations supplémentaires menées le 18 mai 2020 par l'Office de l'Eau, l'ONF et An Ba Loup-la sur la mare.

Perspectives d'actions à engager ultérieurement pour préciser l'alimentation en eau de cette mare et sa dynamique naturelle.

**Vraisemblablement, une source inconnue jusqu'alors, doit rejaillir au fond de cette mare : nouvelle donnée pour la science car ce mont était répertorié sec. Une nappe phréatique perchée insoupçonnée doit sûrement se déverser par une résurgence sous la mare, avec un débit très faible mais néanmoins continu.**

Devenir des résultats : seront publiés à l'ONF et dans l'Observatoire de l'eau Guadeloupe pour accès public.

Conclusion du projet pédagogique global / échanges avec les élèves.

## Avis sur le déroulement de cette action

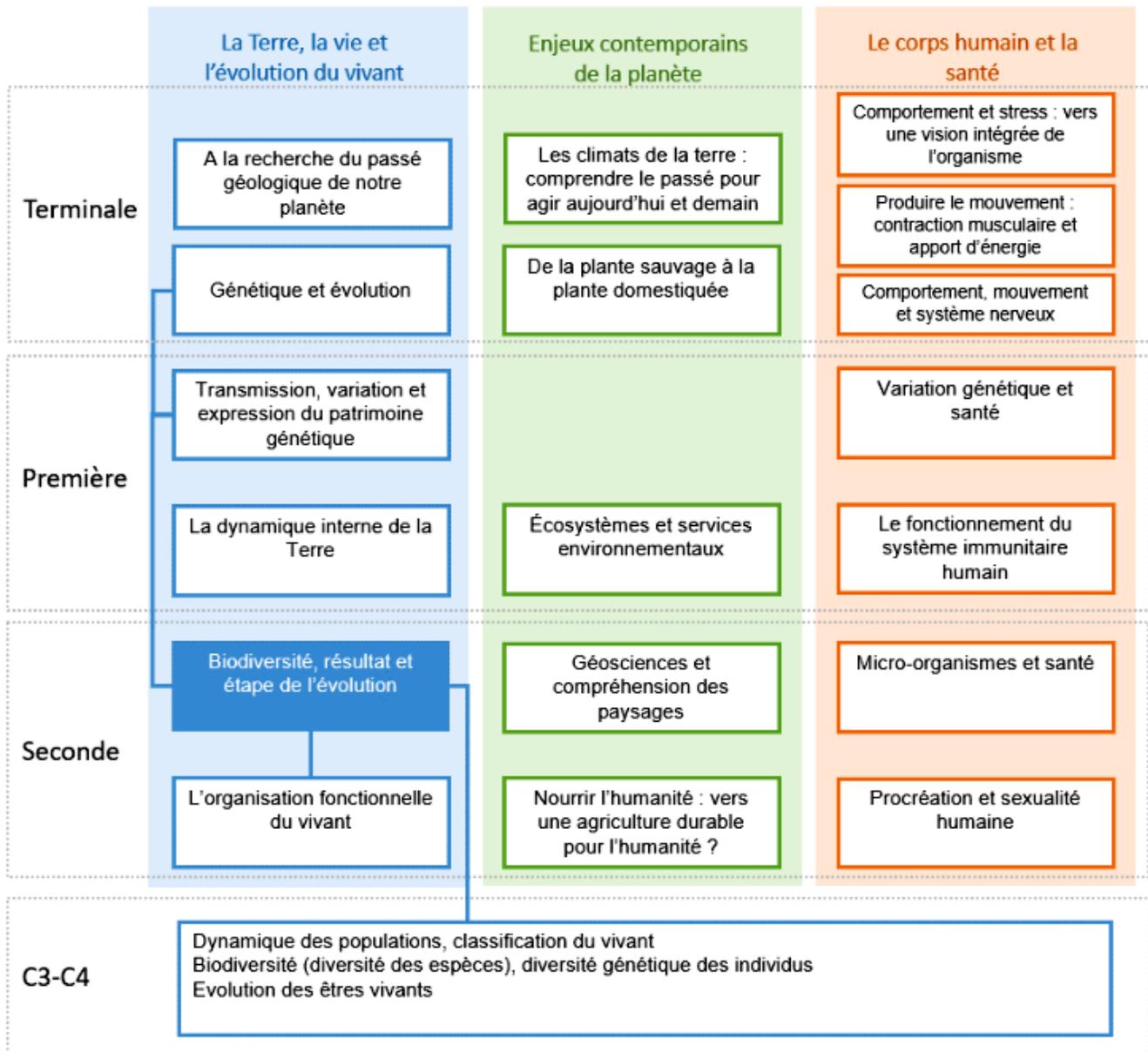
Selon la structure référente AN BA LOUP-LA cette action s'est très bien déroulée : responsable du CDI et enseignante motivés, élèves intéressés par les manipulations de terrain. RDV honorés et échanges pédagogiques réguliers avec l'enseignante. En cas de reconduction d'un projet de ce type il serait prudent de réserver dès le départ une 4ème date de sortie en cas d'annulation d'une sortie (météo/encadrants malades). De même des RDV fixés à l'avance pour des "échanges enseignant-référent sur l'évolution du projet" pourraient améliorer encore le suivi et la coordination du projet.

Un questionnaire de satisfaction auprès des enseignants, responsables encadrants et des élèves est distribué afin de recueillir également l'avis des participants et améliorer ce type d'action le cas échéant.

**Objectifs pédagogiques du programme scolaire mis en oeuvre dans ce projet**  
Document élaboré par Mme Etienne Professeur de SVT

**THÈME 1 – LA TERRE, LA VIE ET L’ORGANISATION DU VIVANT**  
**SOUS-THÈME : BIODIVERSITÉ, RÉSULTAT ET ÉTAPE DE L’ÉVOLUTION**

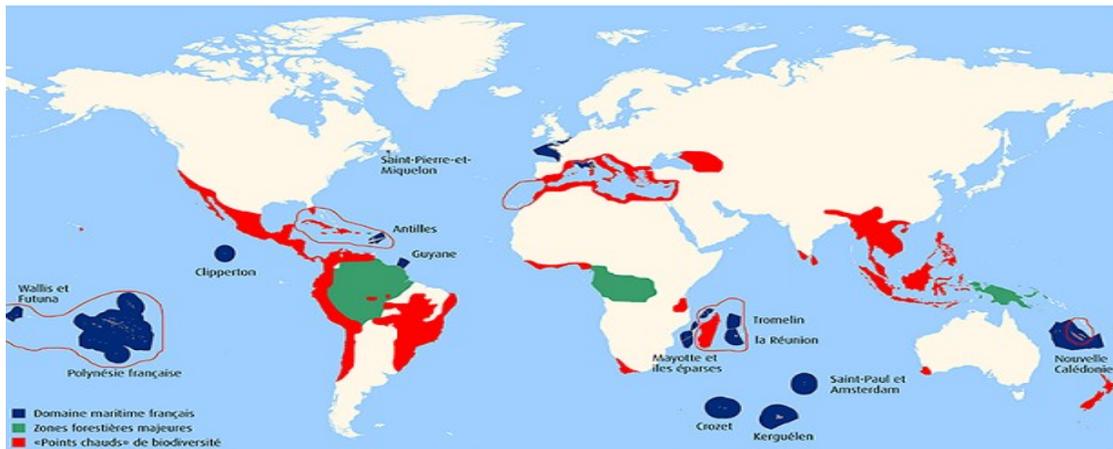
**Objectif général** : Permettre aux élèves d’acquérir les savoirs et les compétences sur lesquels fonder des comportements éthiques et responsables, informés et raisonnés, en toute conscience des responsabilités individuelle et collective de chacun. Cette formation contribue à l’éducation du développement durable.



*Ressources d'accompagnement des programmes eduscol*

**Objectif :** Consolider les acquis du collège sur les différentes échelles de la biodiversité et sur la notion d'espèce. Montrer que la biodiversité évolue en permanence sous l'effet d'évènements aléatoires.

**Situation déclenchante :** « La Guadeloupe fait partie des 34 points chauds de biodiversité de la planète »



### **Titre : Localisation des 34 points chauds de biodiversité dans le monde**

« Les “Points chauds” sont des zones géographiques où la biodiversité est **menacée** : les points chauds comptent au moins 1500 espèces végétales endémiques (qui n’existent pas ailleurs) et ont perdu au moins 70 % de leurs milieux naturels d’origine (marais, forêts, zones humides, ...). »

**Questionnement :**

- Qu'est-ce que la biodiversité ? Comment définir la biodiversité ?
- Qu'est-ce qui met en danger cette biodiversité ?
- Qu'est-ce qui entraîne la disparition des milieux naturels ?

## **Chapitre : LA BIODIVERSITE, UNE RICHESSE MENACEE**

**Introduction :**

La Guadeloupe fait partie des 34 points chauds de Biodiversité de la planète. Cela signifie que cette biodiversité est riche avec plus de 1500 espèces végétales endémiques. Cependant cette richesse est menacée.

**Questions :** Qu'est-ce que la biodiversité ? Et quels sont les facteurs menaçant cette biodiversité ?

## I. Etude et définition d'une biodiversité

**Consigne :** Vous êtes « médiatrice scientifique » d'une structure nommée « an ba loup-la » (sous la loupe) destinée à faire connaître la biodiversité de la Guadeloupe.

Proposez des méthodes afin d'étudier la biodiversité d'une zone de la Guadeloupe tel que le site du « mont Houëlmont ».

Intervention d'une médiatrice scientifique de « an ba loup-la » : « Mme Aline MERLE » - Présentation du site.

### A. A la découverte de la forêt et de la mare du Mont Houëlmont : 1<sup>e</sup> sortie

Capacités :

- Au cours de sorties sur le terrain, identifier, quantifier et comparer la biodiversité, interindividuelle, spécifique et écosystémique. Rappels sur la définition d'une espèce.
- Etude d'une méthode d'échantillonnage permettant de suivre la croissance des arbres de la forêt.

Activité 1 : Décrire le site du Mont Houëlmont (croquis), comparer le peuplement de la forêt et de la mare. Identifier des espèces. Sur une surface donnée, estimer le nombre d'espèces.

### **Bilan**

La biodiversité est la diversité du vivant et sa dynamique à différentes échelles : écosystémique, spécifique et intra spécifique. La notion d'espèce est une notion créée par l'Homme pour décrire la biodiversité observée.



- Comment expliquer que dans une même espèce (*Heliconia caribea*), il y ait des différences entre individus ?
- Hypothèse attendue : Ces différences proviennent peut-être des différences au niveau des gènes.

## **B. Les différences entre les individus d'une même espèce**

### Capacités :

- Caractériser la variabilité phénotypique chez une espèce animale et envisager les causes de cette variabilité.
- Utiliser un logiciel de comparaison de séquence d'ADN pour identifier et quantifier la variabilité allélique au sein d'une espèce.

Activité 2 : Expliquer les différences de couleur entre les individus d'une même espèce (Ex : la souris à abajoues)

### **Bilan**

Au sein d'une même espèce la diversité des individus repose sur la variabilité de la molécule d'ADN : c'est la diversité génétique. Différents allèles d'un même gène coexistent dans une même population, ils sont issus de mutations qui se sont produites au cours des générations.

## **II. Les facteurs pouvant modifier et menacer la biodiversité actuelle**

### Capacités :

- Comprendre que l'évolution de la biodiversité est observable sur de courtes échelles de temps et qu'elle se déroule de nos jours aussi.
- Envisager les effets des pratiques humaines contemporaines sur la biodiversité.
- Raisonner sur les comportements éthiques et responsables à avoir par rapport à la biodiversité.

Activité 3 : A partir de photos, comparer les mares 1<sup>e</sup> sortie et 2<sup>e</sup> sortie. Formuler des hypothèses sur les facteurs pouvant menacer ces milieux.

A partir de documents sur l'île Bornéo par exemple (doc.3 page 103), identifier les facteurs responsables de l'évolution de ce milieu sur une période de 27 ans.

### **Bilan**

De nombreux facteurs, dont l'activité humaine, provoquent des modifications de la biodiversité. Ces facteurs entraînent une évolution permanente de la biodiversité. Cette évolution est observable sur de courtes échelles de temps et elle est toujours d'actualité de nos jours.

### III. Les facteurs ayant pu menacer la biodiversité du passé

**Capacités :** Extraire et mettre en relation des informations permettant d'étudier la crise Crétacé-Paléocène.

**Activité 4 :** A partir de documents, décrire l'évolution de la biodiversité durant la crise Crétacé-Paléocène. Puis expliquer les causes possibles.

#### **Bilan**

*Les crises biologiques sont un exemple de modification importante de la biodiversité : extinction massive suivie de diversification. Les facteurs responsables de ces modifications sont des facteurs aléatoires tels que les catastrophes naturelles ou les changements climatiques.*

*L'étude de la biodiversité du passé, par l'examen de fossiles, montre que l'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire actuelle du vivant. Ainsi les organismes actuels ne représentent qu'une infime partie des organismes ayant existé depuis le début de la vie.*

#### **Précisions et limites – Articulations avec le cycle terminal et l'enseignement scientifique**

En seconde	<p>Il ne s'agit pas de viser l'exhaustivité pour l'étude des crises biologiques, l'exemple de la crise Crétacé-Paléocène est suggéré.</p> <p>Les causes et les modalités détaillées de la crise Crétacé-Paléocène ne sont pas à détailler : il ne s'agit pas de faire une investigation exhaustive des indices de celle-ci, mais bien de définir, à travers cet exemple, la notion de crise biologique et de pouvoir utiliser cette crise comme repère de comparaison pour discuter de la baisse actuelle de la biodiversité.</p> <p>On se gardera également de viser l'exhaustivité lorsqu'il s'agira d'étudier la sélection naturelle (dont la sélection sexuelle) et la dérive génétique.</p>
Notions détaillées en enseignement de spécialité SVT de 1ère	<p>Nature et fréquence des mutations. Effets des mutations sur les phénotypes.</p> <p>Un cas pratique de sélection naturelle dans des populations bactériennes.</p>
Notions détaillées en enseignement de spécialité SVT de terminale	<p>Génétique et évolution : il s'agit de comprendre comment la reproduction sexuée forme des génomes individuels et contribue à la diversification du vivant, aux côtés d'autres processus génétiques et non génétiques.</p> <p>Évolution des génomes au sein des populations.</p> <p>La diversification phénotypique des êtres vivants n'est pas due uniquement à la diversification génétique.</p>

## Préparation et prolongement des sorties de terrain par des activités en classe

Document élaboré par Mme Etienne Professeur de SVT

### Consigne 1 :

- **Indiquer quelques caractéristiques de l'écosystème « mare ». Pour cela, répondre aux questions de l'annexe.**
- **Formuler des hypothèses sur les facteurs pouvant faire disparaître la biodiversité au niveau d'une mare.**

### ANNEXE : Questions sur les documents ressources

1. Comparez les aspects de la mare forestière du Mont Houëlmont entre le 06/12/2019 et le 17/01/2020. Puis proposez une explication aux deux aspects. (Resource 1)
2. Citez les indices pouvant nous renseigner sur la bonne qualité de l'eau, milieu nitritif et oxygéné. (Ressource 2)
3. A partir de vos connaissances, expliquez en quelques lignes, comment l'eau de la mare est oxygénée.
4. Le 06/12/2019, de nombreux détritits et branches mortes ont été observé au niveau de la mare. Selon vous, que sont-ils devenus le 17/02/2020 ? (Ressource 1)
5. Comparez les aspects de la mare forestière (Mont Houëlmont) et de la mare agricole (Champfleury). Proposez une explication aux deux aspects. (Ressource 3a)

### Consigne 2 : Question à débattre (Ressource 3b)

#### **« L'avenir de la mare de Champfleury jugé au tribunal »**

*Les apiculteurs réalisent un recours en justice afin de pouvoir combler la mare. Les agriculteurs s'y opposent.*

**Vous êtes membre du jury et devez voter « pour » ou « contre » la demande des apiculteurs. A l'aide des argumentaires ci-dessous et de votre propre raisonnement, justifiez votre choix.**

- Extrait de l'argumentaire des apiculteurs :

Le miel récolté dans ces ruches est un miel local de qualité exceptionnelle. Cela favoriserait l'économie du pays, d'augmenter sa production. De plus, les abeilles du Mont-Houëlmont ne sont pas victimes comme certaines abeilles en Guadeloupe, de la pollution par les pesticides utilisés dans les agricultures.

- Extrait de l'argumentaire des agriculteurs :

La mare constitue un écosystème particulier abritant la vie. En Guadeloupe il y a de moins en moins de mare à cause de l'urbanisation. C'est un patrimoine à sauvegarder pour les générations futures. De plus, la mare constitue aussi un abreuvoir naturel et écologique. Comblé la mare entraînerait la construction d'un abreuvoir industriel et réaliser des connexions aux réseaux de distribution d'eau.

**Document ressource 1 : DEUX PHOTOGRAPHIES DE LA MARE FORESTIERE DU MONT HOUELMONT**



Le 06/12/2019

Temps pluvieux – Température 26°C



Le 17/01/2020

Temps nuageux - Température 28°C

**Document ressource 2 : ETRES VIVANTS IDENTIFIES AU NIVEAU DE LA MARE FORESTIERE**

(le 17/01/2020)

Méthode : Pêche avec une épuisette, mise en observation à l'ombre dans un aquarium avec bulleur.

Identification des êtres vivants à l'aide de documents ressources, clés de détermination. Rejet à la mare.

Mesures : température de l'eau 22°C, 80% d'humidité, luminosité 400 lux. Temps nuageux.

Nom vernaculaire Et famille	Photo (échelle relative non respectée)	Mode de vie
<p><b><u>Elodée</u></b></p> <p>Famille <i>Hydrocharitaceae</i></p>		<p>Ce sont des plantes aquatiques flottantes complètement immergées. Les sols argileux et les eaux riches en éléments nutritifs favorisent la croissance des élodées dans les eaux douces.</p> <p>Les élodées sont un élément important des écosystèmes lacustres, fournissant un habitat à de nombreux mollusques aquatiques et le couvert pour de jeunes poissons et autres amphibiens.</p>

<p><b><u>Dytique</u></b> Famille <i>Dystiscidae</i></p>		<p>Du grand groupe des coléoptères, les dytiques sont des insectes aquatiques d'eau douce dont le nom vernaculaire signifie « aime plonger ». Ils sont carnivores pouvant se nourrir de têtards, de vers de vase et même de petits poissons. Comme tous les insectes, ils sont munis de trachées. Ils remontent respirer en surface et se munissent d'une réserve d'air sous l'abdomen</p>
<p><b><u>Nèpe</u></b> Famille <i>Népidae</i></p>		<p>La nèpe est une punaise aquatique vivant dans les étangs, les eaux peu profondes. Elle respire grâce à un long tube postérieur appelé siphon, en remontant périodiquement à la surface. Elle se nourrit de larves d'insectes aquatiques, de petits poissons.</p>
<p><b><u>Les géridés</u></b> Famille <i>Geridae</i></p>		<p>Ces insectes vivent en majorité sur la surface des eaux calmes. Ils sont communément appelés araignées d'eau, certainement à cause de leurs longues pattes mais ce sont des insectes. Les géridés sont carnivores et se nourrissent de divers insectes ou larves à la surface de l'eau.</p>
<p><b><u>Libellule à tête verte ou bleu</u></b> Famille <i>Libellulidae</i></p>		<p>Les libellules sont des insectes prédateurs agiles qui se nourrissent de petits insectes tels que les moucheron, les géridés ou les moustiques. Elles se situent habituellement près des étangs, des lacs, des mares... Les larves se nourrissent de micro-organismes, de bactéries et de déchets organiques. Ces larves entrent dans la chaîne alimentaire de plusieurs espèces comme les guppys, d'autres insectes aquatiques, des amphibiens.</p>
<p><b><u>Planorbis</u></b> Famille <i>Planorbidae</i></p>		<p>Les planorbis sont une famille de mollusques gastéropodes à coquille discoïde plate (en forme de disque), faisant partie des escargots d'eau, et possédant des poumons. Comme la plupart des escargots d'eau douce, les planorbis peuvent abriter une partie du cycle de plusieurs parasites, mais jouent un rôle important dans les relations alimentaires des eaux douces : l'œuf, la larve ou l'adulte servent de nourriture à de nombreux oiseaux d'eau douce. Elles se nourrissent de végétaux aquatiques en décomposition et ne touchent pas aux végétaux en bonne santé. Elles sont hermaphrodites et lors de la reproduction chacun échange les gamètes mâles et les gamètes femelles.</p>
<p><b><u>Guppy</u></b> Famille <i>Poeciliidae</i></p>		<p>Le Guppy est le nom vernaculaire regroupant plusieurs espèces de poissons d'eau douce tropicale. Originaire d'Amérique du Sud, le guppy omnivore, a été introduit en Guadeloupe pour lutter contre les larves de moustiques. Cependant ayant une préférence pour les larves de libellule, il délaisse sa fonction première. Ce poisson présente un dimorphisme sexuel.</p>

Source : Wikipédia + photos faites pendant la sortie sur le Houelmont

### Document ressource 3 a : LA MARE AGRICOLE DE CHAMPFLEURY (à 5 km du Mont Houëlmont)



Observations aux alentours de la mare :

- 8 bœufs
- Un poulailler avec des poules
- Un parc à cochons
- Un jardin créole avec des cultures de « pois d'Angole », de bananiers
- 4 ruches d'abeilles
- Un pâturage important
- Des *grenouilles* (*bruit*)

Eau de la mare boueuse où les rayons lumineux diffusent difficilement.

### Document ressource 3 b : Explications de Mme MERLE sur la mare de Champfleury



« La mare permet essentiellement d'abreuver les animaux domestiques environnants (bœufs, cochons..). L'eau de la mare est stagnante dans la crevasse d'une pente, avec un sol argileux imperméable. Cependant au fil du temps, lorsque les animaux viennent boire, ils écrasent la végétation délimitant les contours de la mare. De ce fait l'eau s'écoule par les petits sentiers créés par les traces de pas des animaux. Pour éviter la disparition de cette mare, à certains moments les agriculteurs creusent à nouveau l'emplacement. Les apiculteurs situés sur le morne au dessus, s'opposent aux agriculteurs car ils auraient voulu combler cette mare afin d'accéder plus facilement à leurs ruches d'abeilles. »

Mme MERLE, médiatrice scientifique de la structure « an ba loup-la (le 17/01/2020)

## Découverte d'une source souterraine inconnue alimentant cette mare

### Compte-rendu de la classe virtuelle du 29-05-2020

15 personnes connectées à 8h. Intervention spéciale de Laure Ducreux, Chargée de mission à l'Office de l'Eau.

#### Rappel du protocole de prélèvement d'eau :

Pourquoi a-t-on rincé les flacons trois fois? € pour éviter la contamination de l'eau de la mare par d'autres éléments indésirables qui pourraient être présents dans les flacons.

#### Rappel des mesures in situ :

PH : si très acide : remontées acides des volcans

si très basique marqueur de pollution humaine (produits nettoyants eau de javel par ex)

Conductivité électrique de l'eau : qu'est-ce qui influence la conductivité d'une eau?

€ le fait qu'il y a des minéraux dans l'eau.

Pourquoi la conductivité électrique de la mare est si élevée, alors que la mare est alimentée par l'eau de pluie. Cette conductivité aurait dû être proche de celle de la pluie c'est à dire environ 30 à 40 microsiemens par cm. Comment cela se fait?

Il y a donc beaucoup plus de minéraux que prévu! D'où proviennent ces minéraux?

- Est-ce une pollution d'origine humaine?
- Y a-t'il des minéraux qui arrivent naturellement dans la mare?

Potentiel d'oxydo-reduction : la mare est ici un milieu oxydant, donc elle est riche en oxygène.

D'où vient cet oxygène?

2 mécanismes possibles pour un apport d'oxygène

- eau en contact avec l'atmosphère
- production d'oxygène par les plantes (photosynthèse)

Les mesures in situ montrent certaines données étranges... cela peut-il être à cause d'une pollution d'origine humaine?

Exemples de pollution humaine possibles (ruissellement d'excréments humains ou d'élevage dans l'eau)

#### Interprétation de l'analyse des flacons d'eau envoyés au laboratoire spécialisé :

Turbidité : pourquoi cette valeur montre que l'eau est de bonne qualité? € la lumière peut pénétrer dans l'eau donc les plantes peuvent faire leur photosynthèse et vivre.

Phosphore : Pourquoi cette valeur montre que l'eau est de bonne qualité?

Parce qu'il faut un peu de phosphore pour que les organismes puissent vivre dans l'eau.

MAIS : Trop de phosphore : trop de croissance des plantes excessif (trop de plantes = risque d'eutrophisation de la mare)

Une valeur de référence est un chiffre qui permet de comparer notre eau à celle que l'on connaît déjà par ailleurs.

eau de surface / eau potable

Parfois il n'existe pas de valeur de référence car les situations sont trop variables (on ne peut pas les comparer)

La minéralisation de l'eau : c'est la concentration des cations ou / et des anions dans l'eau.

“cations majeurs” = éléments très abondant naturellement dans l'eau donc il n'existe pas de limite (pas de seuil maximum ou minimum). Il est intéressant de voir les valeurs sur une autre eau connue (par exemple l'eau en bouteille St Jude) pour comparer entre l'eau de notre mare et l'eau en bouteille, ou bien comparer entre l'eau de notre mare et l'eau qui sort aux Bains Jaunes.

Ces comparaisons permettent d'avoir une idée de l'eau que nous avons dans notre mare. De quelle eau se rapproche t'elle le plus ?

Beaucoup de fer et d'aluminium : ces éléments proviennent généralement des eaux souterraines. On en déduit que si ces éléments sont présents dans la mare, c'est qu'il y a une arrivée d'eau souterraine dans la mare.

Diagramme de piper

triangle des cations (en bas à gauche)

triangle des anions (en bas à droite)

Si on relie les deux informations : on obtient le faciès type : qui est typique des eaux souterraines.

Beaucoup de fer : source ferrugineuse colore l'eau en couleur “rouille”

Ainsi on aurait l'arrivée d'une eau souterraine riche en fer, en chlorure et en sodium dans la mare.

**Confirmation de l'hypothèse “arrivée d'une eau souterraine dans la mare” :**

Comment confirmer notre hypothèse? Où se trouve cette arrivée d'eau dans la mare (à quel endroit de la mare)?

€On fait le tour de la mare en mettant 14 fois la sonde dans l'eau pour mesurer les valeurs 14 fois.

Sur les 14 relevés de la mare, aucun n'a de paramètre identique : donc on peut identifier l'endroit d'où ressort la source qui arrive dans la mare.

Le relevé N° 14

Sur le relevé N°14, l'eau est plus acide que sur les 13 autres relevés de la mare (les eaux souterraines sont généralement plus acides que eaux de surface).

Potentiel redox : valeur négative : donc arrivée d'eau en milieu reducteur (sans oxygène). Donc on en déduit que l'eau provient de sous la terre (pas d'échange gazeux avec l'oxygène de l'air).

Conductivité électrique très très élevée : il se passe qq chose à cet endroit de spécial (aucun des 13 autres relevés n'a une valeur aussi forte)

Température : plus fraîche, comme les eaux qui sont sous terre et qui ne sont pas rechauffée par le soleil.

## **Conclusion : découverte d'une source souterraine inconnue alimentant cette mare**

Le schéma final montre que cette mare est alimentée par une source souterraine riche en fer qui provient elle-même d'une nappe phréatique "perchée" c'est à dire située en hauteur au-dessus de la mare et sur le sommet du Morne Houelmont.

Cette découverte est intéressante car cette source souterraine n'était pas supposée exister : les Monts Caraïbes étaient considérés jusqu'à aujourd'hui comme des monts très secs et sans eau.

Ainsi les scientifiques devront revoir leur "copie" grâce aux résultats de ce projet pédagogique et vont très probablement effectuer de nouvelles recherches pour actualiser les connaissances que nous avons sur le mont Houelmont, et peut-être sur les monts caraïbes : ceci grâce à vous, les élèves, les enseignants et les encadrants qui ont participé aux projets pédagogiques sur le Mont Houelmont.

Comme quoi, chacun de vous peut, à son échelle, contribuer à découvrir de nouvelles choses. Vous avez votre place au sein de la société : c'est à vous de chercher et de découvrir quelle est votre place, celle où vous vous sentez bien, en harmonie avec votre corps et votre esprit : bref écoutez votre entourage, analyser les informations qu'on vous donne, mais faites-vous vos propres idées... Bonne continuation !

Les principale diapos exposées lors de la classe virtuelle sont insérées ci-après.

L\_Guadeloupe\_carole.jannu X

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

110 %

Rechercher

## Aire éducative du Houëlmont, commune de Gourbeyre

### Une mare aux origines mystérieuses...



Office de l'Eau GUADELOUPE

AN BA LOUP-LA

LYCÉE GERVILLE RÉACHE

Classe virtuelle - 29 mai 2020  
Laure DUCREUX, Chargée de mission  
« Protection de la ressource en eau »

PPT\_Résultats\_Investigations\_mare-ATE-G... (1/17)

15 personnes présentes

Connexion : mathias

3 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- MERLE

11 participants

- Anna
- Bryan
- Cheusel noëlie #3
- Chevy stessy
- Christellie
- DELANNAY Chloé
- DELANNAY Hugues
- Emma
- laurent xarrié
- Nadir
- Samuel

Taper ici pour rechercher

08:06 29/05/2020

L\_Guadeloupe\_carole.jannu X

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

110 %

Rechercher

## Rappel des évènements ...

- **Date de l'intervention** : vendredi 6 mars 2020 (milieu de la saison sèche)
- **Accompagnateur** : Laurent Xarrié, responsable du CDI du Lycée G. Réache
- **Encadrant** : Aline Merle, médiatrice scientifique de la structure AN BA LOUP-LA
- **Invités** : Ygnaky Leveillé (Laboratoire CARSO) & Laure Ducreux (Office de l'Eau)

### Le protocole d'échantillonnage

1 - Prélèvement d'eau dans la mare	2 - Rincage des flacons (x3)	3 - Remplissage des flacons	4 - Mesures in situ	5) Conditionnement et départ vers le laboratoire d'analyses
				

PPT\_Résultats\_Investigations\_mare-ATE-G... (2/17)

15 personnes présentes

Connexion : Christellie #2

3 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- MERLE

11 participants

- Anna
- Bryan
- Cheusel noëlie #3
- Chevy stessy #2
- DELANNAY Chloé
- DELANNAY Hugues
- Emma
- laurent xarrié
- mathias
- Nadir
- Samuel

Taper ici pour rechercher

08:10 29/05/2020

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## Le contexte naturel

### Focus sur la géologie

- La mare est localisée sur le morne Houélmont, en contrebas de l'Observatoire volcanique
- Cet ancien volcan de 428 m d'altitude et d'âge Pliocène\* prend place dans les monts Caraïbes (sud de l'île de la Basse-Terre)

15 personnes présentes

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

11 participants

- Anna
- Bryan
- Cheusel noëlie #4
- Chevry stessy #2
- Christellie #3
- DELANNAY Chloé
- DELANNAY Hugues
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

Inactif Masquer

ETIENNE Car...

Taper ici pour rechercher

08:18 29/05/2020

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## 1<sup>ères</sup> hypothèses basées sur les observations de mars 2020 d'après les mesures *in situ*

### Le pH

Mesure de l'acidité de l'eau, c'est à dire la concentration en ions hydrogène (H<sup>+</sup>) L'échelle de pH s'étend de 0 (très acide) à 14 (très basique), la valeur médiane correspond à une solution neutre à 25 °C

**Valeur relevée le 06/03/2020 = 6,54**

**pH légèrement acide et représentatif des eaux continentales de Guadeloupe**

### La conductivité électrique de l'eau (EC)

Aptitude d'une eau à laisser les charges électriques se déplacer librement, autrement dit à permettre le passage du courant électrique. + une eau est minéralisée, mieux le courant circule et + sa conductivité est élevée. La conductivité électrique s'exprime en micro Siemens / cm (µS/cm).

**Valeur relevée le 06/03/2020 = 203 µS/cm**

**Valeur élevée si l'on considère que la mare est alimentée par des eaux de pluie dont la conductivité est généralement comprise entre 30 et**

15 personnes présentes

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

11 participants

- Anna
- Bryan
- Cheusel noëlie #4
- Chevry stessy #2
- Christellie #3
- DELANNAY Chloé
- DELANNAY Hugues
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

Inactif Masquer

ETIENNE Car...

Taper ici pour rechercher

08:21 29/05/2020

https://eu.bccollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## Les résultats d'analyses d'eau

### Caractéristiques organoleptiques

Turbidité	10 NFU	😊	La turbidité est due à la présence dans l'eau de particules en suspension minérales (dont MES) ou organiques (bactéries, microalgues). Une eau turbide limite la pénétration de la lumière et des ultra-violet dans l'eau, et donc la photosynthèse. → Etat des eaux bon pour des valeurs comprises entre < 35 NFU (guide d'évaluation des eaux de surface) → Limite de qualité eau potable = 1 NTU
-----------	--------	---	---

### Analyses physico-chimiques de base – des bons indicateurs de pollution

Phosphore total	0,024 mg/L	😊	Le phosphore existe à l'état naturel, c'est un élément indispensable à la croissance des végétaux. Il est également utilisé dans de nombreuses applications industrielles et domestiques (détergents). L'introduction massive de phosphore dans l'environnement contribue à l'accroissement rapide des concentrations dans les milieux aquatiques. C'est le principal responsable du processus d'eutrophisation causant la prolifération d'algues. → Etat des eaux très bon pour des valeurs < 0,05 mg/L (guide d'évaluation des eaux de surface)
Matières en suspension	9,6 mg/L	😊	Particules fines en suspension l'eau. Les MES sont d'origine naturelle (fréquentes en Guadeloupe après de fortes pluies // eaux de rivière et littorales « boueuses ») ou d'origine anthropique (rejets urbains, agricoles, industriels, etc.). → Limite MES eau potable = 25 mg/L
Carbone Organique Dissous	6,1 mg/l	😊	Taux de carbone dissous dans les eaux, ce paramètre est utile pour caractériser les pollutions. Il interfère avec les écosystèmes aquatiques (diminution de l'oxygène présent dans l'eau // oxydation). → Etat des eaux bon à moyen pour des valeurs < 7 mg/L (guide d'évaluation des eaux de surface)
Nitrates & Nitrites	0,8 mg/L < 0,1 mg/L	😊	Les nitrates et les nitrites sont des ions présents de façon naturelle dans l'environnement. Ils sont le résultat d'une nitrification de l'ion ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), présent dans l'eau et le sol. → Etat des eaux très bon à bon pour des valeurs de nitrate < 10 mg/L et de nitrite < 0,1 mg/L (guide d'évaluation des eaux de surface) → Limite de qualité eau potable pour les nitrates = 50 mg/L → Limite de qualité eau potable pour les nitrites = 0,50 mg/L

**Milieu riche en matière organique mais non pollué par les activités humaines**

PPT\_Résultats\_Investigation... (8/17)

14 personnes présentes

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

10 participants

- Anna
- Bryan
- Cheusel noëlie #5
- Chevry stessy #2
- Christellie #4
- DELANNAY Chloé #2
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

Inactif

Aucune connexion : Christellie #3

08:44 29/05/2020

https://eu.bccollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## Les résultats d'analyses d'eau

### Analyses physico-chimiques – Cations majeurs dissous dans l'eau

Ammonium NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	< 0,05 mg/L	😊	S'il est démontré que l'ammonium a une origine naturelle (réaction de minéraux contenant du fer avec des nitrites), il est présent en faible proportion dans l'eau. C'est un bon indicateur de la pollution de l'eau par des rejets organiques d'origine agricole, domestique ou industrielle. → Etat des eaux très bon à bon pour des valeurs de nitrate < 10 mg/L et de nitrite < 0,1 mg/L (guide d'évaluation des eaux de surface)
Calcium Ca <sup>2+</sup>	7,1 mg/L	😊	Cation le plus abondant dans les eaux continentales. Présent dans tous les types de lithologie, mais prédomine dans les aquifères carbonatés (calcaires et craies). Ex : concentration de Ca <sup>2+</sup> dans l'eau de source St-Jude = 16 mg/L
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	2,5 mg/L	😊	Le magnésium est le neuvième élément le plus abondant de l'univers. Il est libéré dans l'eau par interaction avec des roches magmatiques. Ex : concentration de Mg <sup>2+</sup> dans l'eau de source St-Jude = 3,3 mg/L
Sodium Na <sup>+</sup>	13,2 mg/L	😊	Le sodium est un métal mou d'origine naturelle (eau de mer NaCl) ou non. En Grande-Terre, les eaux continentales sont généralement naturellement chargées en NaCl (contexte insulaire). → Référence de qualité eau potable pour le sodium = 200 mg/L Ex : concentration de Na <sup>+</sup> dans l'eau de source St-Jude = 9,2 mg/L
Potassium K <sup>+</sup>	1,7 mg/L	😊	Abondant sur terre mais peu concentré dans les eaux naturelles (difficulté de mobilisation de l'ion K <sup>+</sup> ). Dans les eaux souterraines, sa concentration est généralement < 10 mg/L Ex : concentration de Na <sup>+</sup> dans l'eau de source St-Jude = 1,6 mg/L

**La concentration en cations majeurs dans l'eau de la mare rappelle celle de certaines sources de la Basse-Terre !**

PPT\_Résultats\_Investigation... (9/17)

14 personnes présentes

Connexion : Matteo #2

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

9 participants

- Anna
- Bryan
- Chevry stessy #2
- Christellie #4
- DELANNAY Chloé #2
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

Inactif

Parti(e) : Matteo

09:02 29/05/2020

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## Les résultats d'analyses d'eau

### Analyses physico-chimiques – Anions majeurs dissous dans l'eau

<b>Chlorures</b> Cl <sup>-</sup>	22,8 mg/L	😊	Ce sont des sels d'origine naturelle (eau de mer) ou non (exemple du Chlorure de vinyle et du chlorure de fer). En Grande-Terre, les eaux continentales sont généralement naturellement chargées en NaCl (contexte insulaire). → Limite de qualité eau potable pour les chlorures = 250 mg/L Ex : concentration de H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> <sup>*</sup> dans l'eau de source St-Jude = 8,1 mg/L
<b>Sulfate</b> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,3 mg/L	😊	Ils sont naturellement présents dans les aquifères volcaniques (système hydrothermal de la Soufrière de Guadeloupe par exemple). → Référence de qualité eau potable pour le sulfate = 250 mg/L Ex : concentration de H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> <sup>*</sup> dans l'eau de source St-Jude = 17,8 mg/L
<b>Bicarbonate</b> H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	26,0 mg/L	😊	Ions présents en grande abondance dans l'eau souterraine, en particulier dans les aquifères calcaires (exemple de Grande-Terre) Ex : concentration de H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> <sup>*</sup> dans l'eau de source St-Jude = 46,80 mg/L
<b>Carbonates</b> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0 mg/L	😊	Ions généralement présents sous forme de Bicarbonate dans l'eau Ex : concentration de CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> nulle dans l'eau de source St-Jude = 0 mg/L

**La concentration en anions majeurs dans l'eau de la mare rappelle aussi celle de certaines sources de la Basse-Terre !**

PPT\_Résultats\_Investigatio... (10/17)

12 personnes présentes

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

8 participants

- Anna
- Bryan
- Chevy stessy #2
- Christellie #4
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

Inactif Masquer

DELANNAY Chloé #2

Parti(e) : Matteo

Parti(e) : Matteo #2

09:06 29/05/2020

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## Le faciès chimique de l'eau de la mare

**L'eau de la mare a un faciès chloruré sodique, les ions dominants sont les mêmes que ceux composant le sel de table !!!!**

**Si on considère aussi les éléments « Trace » (métaux), on peut dire qu'elle est en + ferrugineuse car riche en fer.**

**Et s'il s'agissait d'une source ?????**

PPT\_Résultats\_Investigatio... (12/17)

13 personnes présentes

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

9 participants

- Anna
- Bryan
- Chevy stessy #2
- Christellie #4
- DELANNAY Chloé #3
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

Inactif Masquer

Aucune connexion : DELANNAY Chloé #2

09:13 29/05/2020

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## Compléments d'enquête

### Mesures *in situ* sur l'ensemble de la mare

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
pH	6.7	6.83	6.29	6.51	6.5	6.60	6.26	6.07	7.6	6.95	6.87	6.71	6.05	6.03
Pot. Redox	125.2	138.4	1.0	32.4	4	-16	55	142	78.5	84	33	18	65	-60
Cond. Electrique	278	266	304	220	303	299	277	229	209	248	260	248	286	333
Température	27.19	27.84	27.5	28.90	28	24.2	26.3	28	28.35	27.5	28.5	26.6	25.6	24.4

**Tous les paramètres *in situ* varient à l'échelle de la mare**

**Le relevé n°14 est celui sur lequel :**

- la conductivité électrique est la + élevée
- Le pH, la température et le potentiel Redox sont au plus bas

13 personnes présentes

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

9 participants

- Anna
- Bryan
- Chevry stessy #2
- Christellie #4
- DELANNAY Chloé #3
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

09:17 29/05/2020

https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/join/522bf82aa8a44f9d8010d0c51394fa04

## Déduction....

**La mare est riche en matière organique :**

- L'eau a une couleur brunâtre
- Des végétaux en décomposition (feuilles, troncs) sont bien visibles dans l'eau
- La teneur en Carbone Organique Dissous (COD) est assez élevée

**Elle n'est pas polluée par l'homme :**

- La vie aquatique est observable
- Les paramètres indicateurs de pollution sont tous au vert

**Elle est alimentée par des eaux de pluies car :**

- Son niveau d'eau varie en fonction de la saison (basses-eaux en période de carême, hautes-eaux durant l'hivernage)
- La topographie est favorable au ruissellement de l'eau depuis le sommet de l'ancien volcan

**L'origine de l'eau n'est pas que météorique, des eaux souterraines alimentent aussi la mare (c'est un mélange) :**

- L'eau est minéralisée, elle a dû circuler un certain temps dans le sous-sol et se charger en minéraux (Chlorure, Sodium et Fer notamment)
- Les concentrations en éléments chimiques rappellent celles des sources de la Basse-Terre
- Les paramètres *in situ* varient à l'échelle de la mare, pourtant petite...
- De mémoire d'homme, la mare n'a jamais été complètement asséchée...

13 personnes présentes

4 modérateurs

- ETIENNE Carole
- Laure Ducreux
- laurent xarrié
- MERLE

9 participants

- Anna
- Bryan
- Chevry stessy #2
- Christellie #4
- DELANNAY Chloé #3
- Emma
- mathias
- Nadir
- Samuel

09:21 29/05/2020