

II - La fossilisation de l'énergie solaire,

1)- Conservation de la matière organique : exemple de l'écosystème "Tourbière"

Activité : visite de la tourbière de Langazel,

- Observation du paysage : topologie.



Village situé un peu en hauteur (Alt.90m) par rapport à la tourbière (Alt.70m). Aux alentours on y trouve de la terre cultivée "sèche" mais en s'approchant on observe des joncs, plante qui doit avoir les pieds dans l'eau : nous entrons bien dans une zone humide! Cette zone en cuvette est alimentée par une source et les précipitations sont de 1200-1500 mm/an.

- Composition du sol présent sous nos pieds :

Une couche de limons : Lors de la dernière ère glaciaire (11 000ans : datation au carbone 14) il y avait un glacier qui a creusé le sol et a déposé beaucoup de limons. Ces résidus de l'érosion ont formé une couche imperméable. Des millions de m3 d'eau se sont alors accumulés dans cette cuvette.

Des organismes vivants s'y sont développés. La présence d'eau en permanence génère une asphyxie. L'action de dégradation de la matière organique par les micro-organismes et le processus de brassage, les mouvements du bas vers le haut et du haut vers le bas exercés par les vers de terre sont interrompus par l'anoxie et l'eau, est bloquée ou fortement ralentie. La matière organique s'accumule : la tourbe, c'est à dire la partie la plus évoluée, la plus noire, est située au contact des limons. Plus on remonte en surface, plus le sol est marron-clair.

- La sphaigne est une mousse particulière qui pousse de manière apicale.

Ses pieds se décomposent pendant que la partie supérieure croît vers le soleil. Gorgée d'eau elle permet à celle-ci d'imprégner le sol de la tourbière.

- Histoire du site et importance des activités humaines pour le maintien de la tourbière :

La découverte de cadavres intacts (os, peau, cheveux...) et de grains de pollens ont permis de connaître les paysages passés. On sait qu'à l'emplacement de la tourbière il y a eu des cultures puis abandon puis à nouveau des cultures... Qui ont empêché aux arbres à bois tendre (Aulnes, bouleaux qui poussent lorsqu'il y a encore de l'eau) de s'installer. Lorsque les arbres à bois dur (chêne) s'installent, ils font disparaître la tourbière en pompant l'eau. Ce sont donc les activités humaines qui ont permis le maintien de cet écosystème.



- Les êtres vivants de la tourbière :

Les dépressions sont parfois occupées par de petites mares où l'on trouve :

*Des têtards de salamandre. La mare est son lieu de ponte. Elle est donc indispensable à sa survie.

* Des tritons dont le triton alpestre qui vit tout le temps dans la mare.

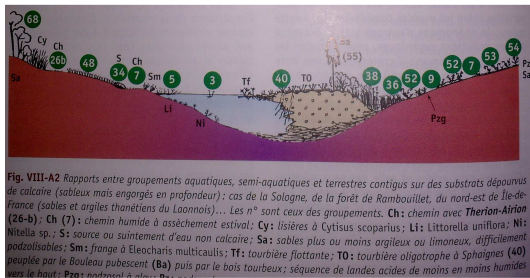
* Des crapauds : peau très noire, verrues toxiques.

* On a rencontré un papillon, le Damier de la Succise, présent uniquement en Bretagne et en Galice, et dépendant de la présence de la Succise des prés, une plante dont les chenilles du papillon mangent les fleurs au printemps.

* Présence d'une végétation qui ne tient que sur un sol pauvre : la Droséra dont les feuilles sont prolongées de filaments rouge produisant une glue et une odeur sucrée qui attire les moucherons puis les immobilisent. Des sucs

très acides sont libérés (même acidité que notre estomac) Ils permettent la digestion des proies ainsi immobilisées. Il est interdit de prélever, ou de cultiver cette plante en France. Par comparaison, la grassette du Portugal est sur la liste rouge du massif armoricain : elle n'est donc pas protégée mais elle est surveillée. 3 espèces d'orchidées seront présentes d'ici le mois de mai. Comme la pelliculaire des marais, elles ne se développent que sur des sols très pauvres.

* La loutre est réapparue depuis 2ans. Elle est indicatrice d'une bonne qualité d'eau.



- La gestion écologique du site :

Des suivis du nombre d'individus des espèces importantes de la tourbière permettent de savoir si la gestion est bonne. On fait toujours la même boucle, le même parcours, le long duquel on fait des mesures d'effectifs. Là où la gestion est mauvaise le papillon et la végétation associée disparaissent.

La tourbière grandit de 1mm/an. Ici il n'y a qu'1 m de tourbe accumulée.

C'est parce qu'on a enlevé 30 cm de prairie, parce que la terre a été de nouveau mise à nu que des graines présentes dans le sol depuis près de 400 ans, ont pu germer! Des dosera qui avaient disparues du site, sont ainsi revenues! Des plaques ont été disposées sur le sol pour aider les reptiles à passer l'hiver.

- Usage de la tourbe en combustible :

Autrefois on enlevait la 1^{re} couche de prairie. On faisait une tranchée pour éliminer l'eau, puis on prélevait des cubes de tourbe. Les pains de tourbe étaient déposés dans des civières pour les sécher au milieu de la zone de tourbière puis le train les évacuait. Exploitation de la tourbière était importante lors de la 1^{re} puis 2^{de} guerres mondiales. Les prisonniers exploitaient près d'une tonne par jour. Une grande partie de cette tourbe était utilisée par la fabrique des munitions à la pyrotechnie St Nicolas.

Séchée, la tourbe est déposée dans le feu mais chauffe peu et cela fait beaucoup de fumée. Présentation d'un pain de tourbe en vente aux comptoirs irlandais, en provenance du Connemara où c'est encore utilisé. La tourbe a servi de combustible pour chauffer hôpitaux de Landerneau et Brest durant les années 1940 à 1948.

- Tourbière et cycle de l'eau :

* Les tourbières et, plus largement les zones humides, comme moyens d'améliorer la qualité de l'eau :

La tourbière de Langazel est située à la source de l'Aber Wrach'h. Cette rivière alimente en eau potable plus de 80 000 personnes. Les zones humides filtrent les eaux du milieu et absorbent notamment les nitrates. Ici dans l'aber wrach'h la teneur est de 60-65- mg de nitrates/L d'eau! Ici on protège la source on peut atteindre la disparition des nitrates mais la présence de cultures aux alentours fait qu'on retrouve une teneur de 30-35 mg/L d'eau. Le ruisseau qui se forme dans la tourbière renferme 5 mg de nitrates/L. Il se jette dans l'Aber Wrach, diluant la médiocre qualité de l'eau. Normes internationales du taux de nitrates acceptable dans une tourbière est de 5mg/L donc on est au dessus des besoins pour une tourbière!

* Autre rôle des tourbières = redistribution de l'eau en été et limitation des problèmes d'inondation (Landerneau, Châteaulin)

- Natura 2000 et gestion des zones humides :

Natura 2000 assure l'inventaire des espèces rares à l'échelle européenne (une espèce peut être rare en France sans être protégée par Natura 2000) il faut alors la protéger et la conserver! La gestion ici est subventionnée par l'Europe. Le conseil général est une entité qui dirige le Finistère, aide à la protection et la gestion du site. Tout le monde paie une taxe qui aide à l'achat de terrains. 70 ha ont été achetés. 200 doivent l'être, le conseil général est prioritaire lorsqu'il y a vente de terrain. Ces zones humides non constructibles ni exploitables en culture, sont peu chères : Les prix sont fixés par les domaines. Deux techniciens sont employés à plein temps. Une ferme vit grâce au site. On y fait de la prairie : la PAC aide financièrement la ferme pour y mettre des vaches et y faire du foin. Les rendements sont plus faibles sans nitrates mais avec une bonne surface on peut en vivre. Forcément c'est moins rentable que du blé ou du soja..... Il y a également des financements pour la conservation des terrains.

BILAN:

La matière organique végétale n'est pas systématiquement consommée par les producteurs secondaires. Des conditions particulières comme l'asphyxie du milieu liée à la présence d'une eau stagnante, limitent la dégradation de la biomasse végétale. Mélangée aux sédiments, accumulée dans une dépression, elle peut former un matériau susceptible d'être brûlé par combustion et donc de fournir un combustible pour les activités humaines : la tourbe.

2)- La formation des charbons, pétroles et gaz naturel,

Activité : oral en classe et exercice n°5p124 et 8p126.

Supports : livre de classe + film "C'est pas sorcier"

BILAN:

De la matière organique non dégradée peut s'accumuler dans des zones en dépression qui s'enfoncent (du fait de l'activité géologique, tectonique, mouvements le long de failles... : réponses à l'exercice 8p127) qui se comblent progressivement de sédiments voire d'alternance matière organique/sédiments.

Lorsque l'enfoncement porte cette matière organique à des températures de 60 à 100°C (soit -2-3km sous la surface du sol) les sédiments expulsent leur eau et deviennent des roches et la matière organique se dégrade donnant de nouvelles molécules qui formeront les combustibles fossiles que sont les charbons, pétroles et gaz naturels.

La roche où naissent ces combustibles est appelée "roche mère".

Les combustibles sont moins denses : ils ont tendance à remonter vers la surface si la géologie du sous-sol le permet : ils s'accumulent dans des "roches réservoir". Leur ascension est bloquée par une "roche couverture" imperméable (voir schéma p121)

3)- Les dérives liées à l'épuisement des combustibles fossiles, des ressources non renouvelables à l'échelle humaine.

Activité : recherche et suivi de l'actualité concernant les pétroles et gaz de schistes

Supports : sites web, www.greenpeace.org , www.journaldelenvironnement.net (entre autre) + livre p122 (gaz non conventionnels) pour épreuves orales,

BILAN :

La connaissance du sous-sol et des conditions de formation des combustibles fossiles permettent de trouver de nouveaux gisements.

La raréfaction des combustibles fossiles entraîne une envolée des prix du pétrole. L'exploitation de gisements dont l'exploitation est onéreuse devient rentable même si elle est nuisible à l'environnement, la préservation de la quantité et de la qualité de la ressource en eau potable, aux paysages et à la préservation de la qualité de vie des habitants des zones où se trouvent ces réserves.

Aux politiques de peser le pour et le contre en s'appuyant sur les rapports émanant des scientifiques, géologues, biologistes, écologues..., des industriels, des économistes... Autant que faire se peut pour le bien être de chacun et l'avenir durable de la société !