

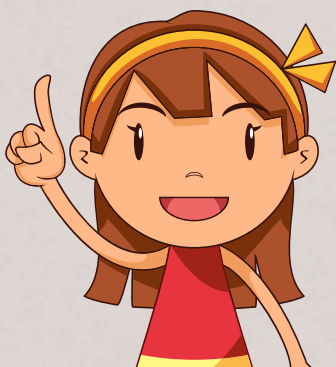


PREMIÈRE ÉTAPE

- Organiser un cercle de parole pour lister les connaissances générales des élèves à propos du réchauffement climatique : évaluation diagnostique qui prend en compte tout ce qui est dit (au fur et à mesure des apprentissages, les déclarations seront complétées et les erreurs effacées)
- Organiser une séance de « sketching » (dessiner ce qu'on observe) sur une plage du bord de mer, à l'occasion d'une sortie faune et flore avec le CIE par exemple. Observer les traces d'érosion de la plage
- Observer des photos concernant d'autres îles du Pacifique (internet)
- Lister les propositions des élèves pour freiner ces érosions.

DEUXIÈME ÉTAPE

Activité de lecture en classe : exemple proposé : extraits des propos de Nicolas Hulot dans « Les Nouvelles calédoniennes ». On peut trouver d'autres articles sur internet...



CONNAISSEZ-VOUS
CET HOMME ?

Garou sera en concert en mars

Les voix intérieures perturbées

AGRICULTURE
Cette année, des brichis en attendant

FLUX
Le champ de tir de tous les dangers

ADJOUREZ-VOUS
votre épouse

LOCAL

« L'île est à un seuil critique »

« L'addition va être salée pour l'humanité »

LA VIE DE LA PLOUË

MAUVAIS MÉTÉO

TRANSPORT AÉRIEN

AGRICULTURE

FLUX

ADJOUREZ-VOUS

LOCAL

☞ AU-DELÀ D'UNE AUGMENTATION DE 2°C POUR CE SIÈCLE, NOUS ENTRONS DANS L'IRREVERSIBLE AVEC UNE IMMENSE TRAGÉDIE HUMAINE ☞

Chassés par l'eau

Houle, cyclone, montée des eaux. Vers Ponérihouen, inexorablement, la mer mange le littoral. A 67 ans, Kaloï Meray et la tribu de Mou seront-ils les premiers réfugiés climatiques calédoniens ?

2

Photo XAVIER HEYRAUD

LECTURE COMMENTÉE ET QUESTIONS



TROISIÈME ÉTAPE

COMPRENDRE L'ÉLEVATION DE TEMPÉRATURE DONT PARLE N. HULOT : L'EFFET DE SERRE

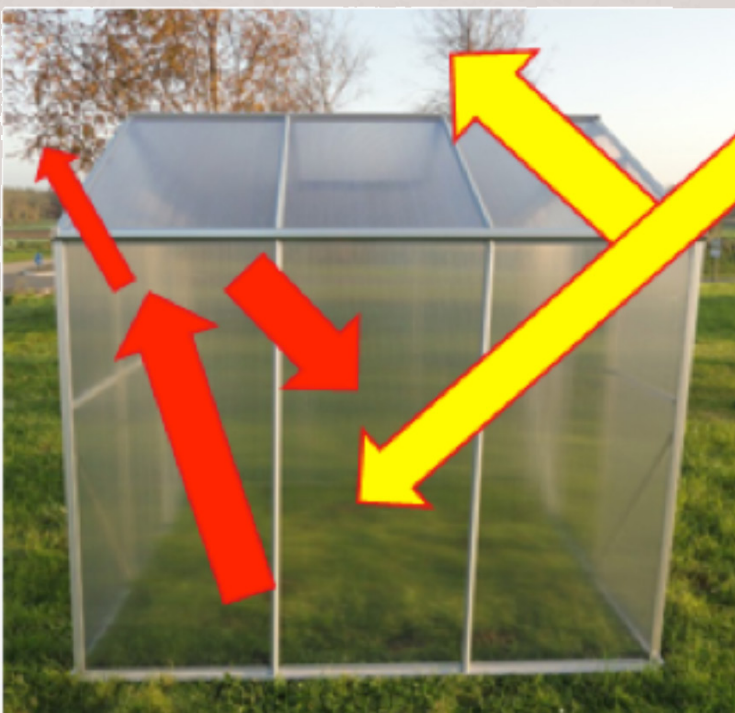
- QU'EST-CE
QU'UNE SERRE ?

Demander aux enfants s'ils en connaissent,
où peut-on en voir et proposer une sortie
chez un pépiniériste

COMMENTER CES PHOTOS EN CLASSE



- COMMENT FONCTIONNE LA SERRE ? :
LA QUESTION DU RAYONNEMENT



Une partie des rayons du soleil pénètre dans la serre. Une partie de cette chaleur ressort de la serre mais une autre partie, plus importante reste dans la serre

COMMENT VÉRIFIER ?

L'UTILISATION DU THERMOMÈTRE

Un pot de verre devient une serre : (Des idées fraîches à l'école : activités et projets pour contrer les changements climatiques. Sous la direction de Tim Grant et Gail Littlejohn, Green Teacher, éditions multimondes, 2001)



Les murs d'une serre sont faits de verre ou de plastique transparent. La lumière du soleil traverse ses parois, elle est absorbée par le sol et par les plantes, puis elle est réémise sous forme d'énergie calorifique qui réchauffe l'air à l'intérieur de la serre. Les murs empêchent l'air chauffé de s'échapper, de sorte qu'il reste emprisonné dans la serre. Certains gaz de l'atmosphère, appelés gaz à effet de serre, agissent comme le verre de la serre.

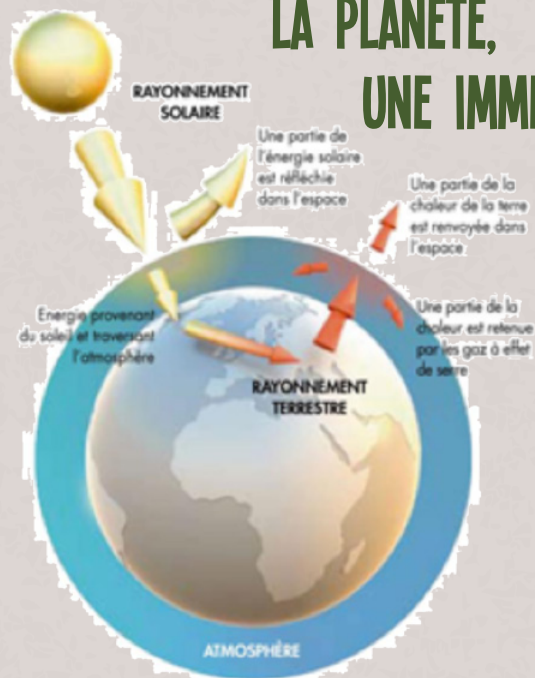
Ces gaz laissent passer la lumière du soleil qui va jusqu'à la surface de la Terre. Lorsque cette lumière frappe la Terre, elle en réchauffe la surface et les gaz à effet de serre empêchent cette chaleur de retourner vers l'espace. Sans les gaz qui créent cet effet de serre naturel, l'atmosphère et le climat de la Terre seraient trop froids pour permettre la vie.

EXPÉRIENCE



- dans un espace ensoleillé, placer un thermomètre dans un bocal fermé puis un autre thermomètre à côté, à l'air ambiante.
- Comparer les températures.
- Demander aux élèves quel thermomètre indique une température plus élevée. (Celui qui est dans le pot).
- Pourquoi ? (Le pot de verre emprisonne l'air chauffé à l'intérieur et l'empêche de s'échapper : la température monte et demeure plus élevée que celle qu'indique le thermomètre placé à l'extérieur.)

LA PLANÈTE, UNE IMMENSE SERRE !



QUELS SONT LES GAZ À EFFET DE SERRE ?



CERCLE DE PAROLE
POUR RECUEILLIR
LES PROPOSITIONS



VÉRIFICATION PAR
L'IMAGE, COMMENTEZ
LES IMAGES SUIVANTES :



- Production de gaz carbonique : **expérience de la bougie qui brûle sous un bocal** (pour symboliser l'atmosphère) : observer les traces noires de carbone.

- **Pourquoi a-t-on choisi cette photo de troupeau de bétail ?**

Les vaches qui « pètent » produisent un autre gaz à effet de serre : le méthane

Il en existe d'autres : l'ozone, présent à l'état naturel, les chlorofluorocarbures, composés fabriqués par l'homme, utilisés dans les réfrigérateurs, les appareils de climatisation, les produits en mousse et les aérosols.

Il n'existe aucune source naturelle de ce gaz.

☞ L'HOMME AUGMENTE LA PRODUCTION DE GAZ À EFFET DE SERRE. ☞

Observer le schéma ci-dessous pour compléter les commentaires des photos :



OÙ SE TROUVE LA NOUVELLE CALÉDONIE ?



QUE POURRAIT-ON Y RAJOUTER ?

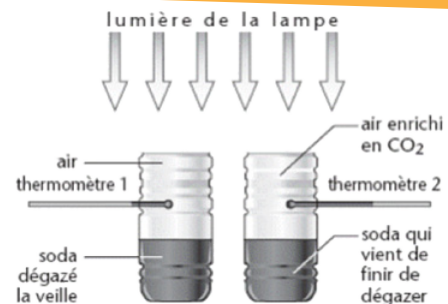
“ AVEC 3 USINES DE NICKEL POUR ENVIRON 300 000 HABITANTS, NOUS SOMMES LES PREMIERS POLLUEURS DE L'ATMOSPHÈRE DANS LA ZONE PACIFIQUE ! ”

EXPÉRIENCE

LE DIOXYDE DE CARBONE AUGMENTE L'EFFET DE SERRE

MATÉRIEL :

- 2 bouteilles d'une même boisson gazeuse (foncée) pleines dont une est éventée. 2 bouteilles vides de 2 litres.
- 2 thermomètres, 1 lampe (projecteur)



(Des idées fraîches à l'école : activités et projets pour contrer les changements climatiques. Sous la direction de Tim Grant et Gail Littlejohn, Green Teacher, éditions multimondes, 2001), p.13 :

- Découper le haut de chaque bouteille vide de manière à ce qu'elles mesurent 20 cm.
- Tracer un trait à 8 cm du fond sur chacune d'elles.
- Percer 1 trou à 5 cm au-dessus du trait sur chaque bouteille.
- Remplir la première bouteille avec la boisson gazeuse et l'autre avec la boisson gazeuse éventée jusqu'au trait.
- Laisser reposer 30 à 60 minutes.
- Vérifier qu'il y a assez de gaz dans la partie gazeuse en approchant une allumette qui doit s'éteindre au contact du CO₂.
- Insérer les thermomètres dans les trous.
- Mettre les deux récipients sous la lampe à même distance.
- Observer le thermomètre toutes les minutes (faire un graphique)

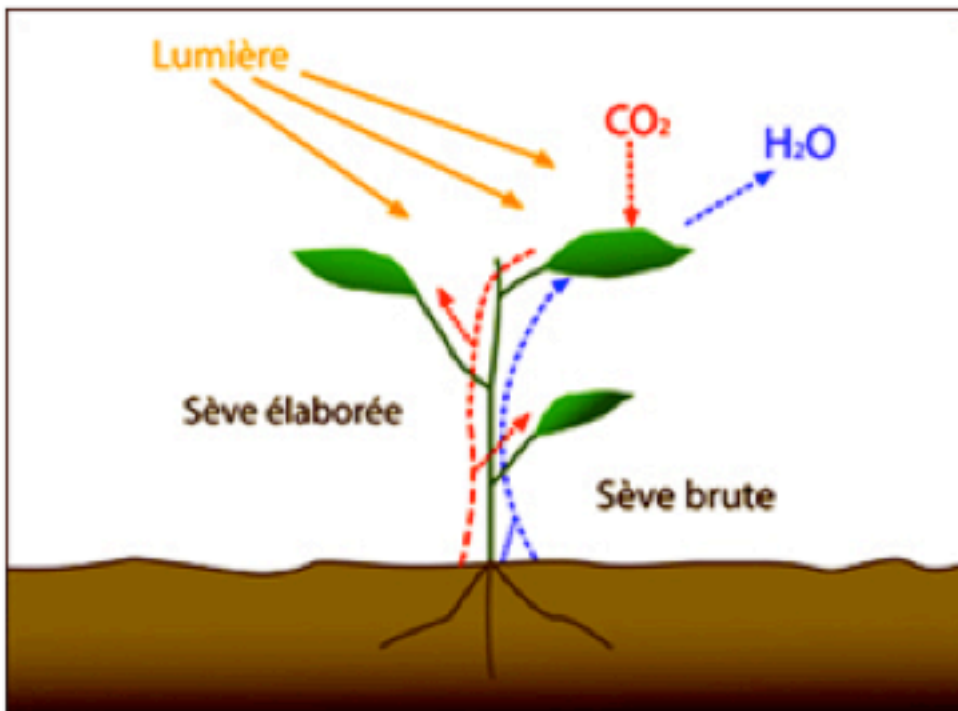
CONCLUSION : L'AIR ENRICHÉ EN CO₂ SE RÉCHAUFFE PLUS VITE QUE L'AUTRE.

QUATRIÈME ÉTAPE

CONNAÎTRE LES CHEMINS DU CO₂

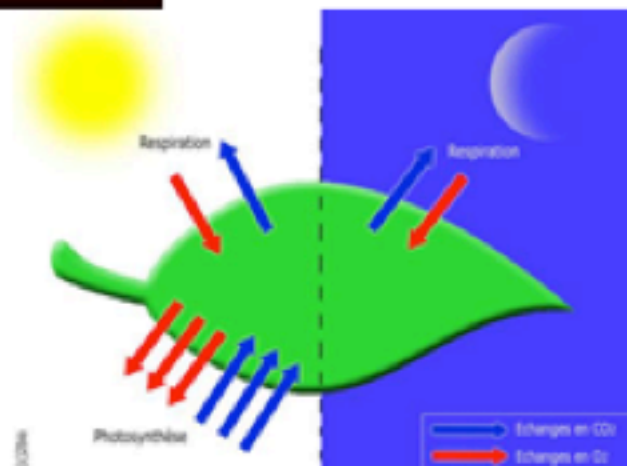
LES CHEMINS DU CO₂

Les océans absorbent actuellement un quart des émissions de CO₂. Mais cette capacité se dégrade peu à peu tant le gaz est en constante augmentation dans l'atmosphère et le PH de l'eau de mer s'acidifie.

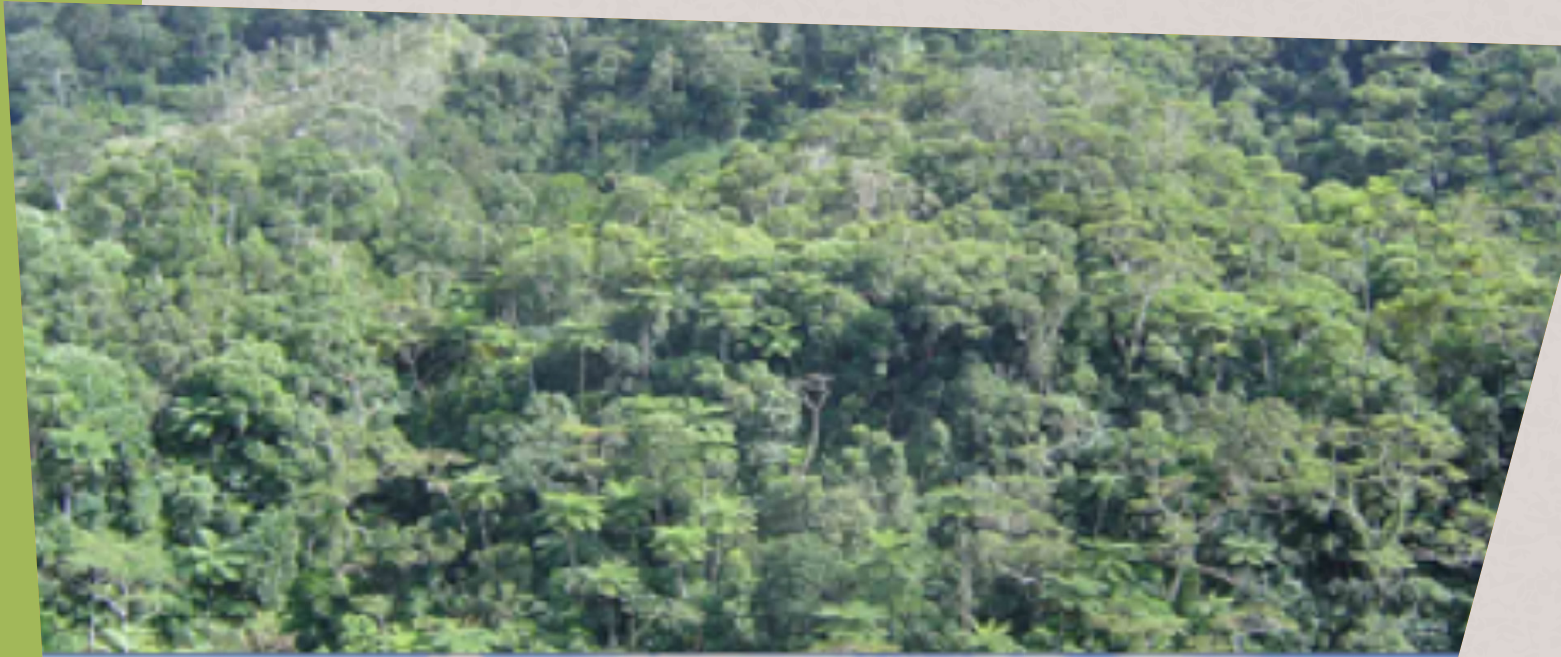


LE RÔLE DE LA PHOTOSYNTHÈSE DANS L'ABSORPTION DU CO₂

- LE JOUR, LES FEUILLES VERTES CAPTENT LE CO₂ DE L'AIR ET REJETTENT DE L'OXYGÈNE.
- LA NUIT C'EST L'INVERSE MAIS EN MOINS GRANDES QUANTITÉS.



Observe les photos suivantes.
QU'EN DÉDUIS-TU ?



*Incendie
dans le nord,
du côté
de Ouégoa*

Si les forêts brûlent il n'y a plus que l'océan pour absorber le CO₂...

Passé un certain seuil, l'océan ne peut plus absorber le CO₂. Trop de CO₂ provoque une acidification de l'océan.

CINQUIÈME ÉTAPE

COMPRENDRE L'ACIDIFICATION DE L'OCÉAN

DU GAZ DANS L'EAU !

Connaissez-vous des boissons gazeuses ?

Ouvrir une bouteille d'eau gazeuse et faire observer les bulles de CO₂ qui s'en échappent...

(ou rappeler l'expérience précédente avec les bouteilles de soda)

EXPÉRIENCE 1

LE CO₂ ACIDIFIE L'EAU

- Remplir un verre d'eau : mesurer son PH (papier PH trempé dans l'eau : la couleur est au neutre : 7)
- Souffler dans l'eau avec une paille (pendant une dizaine de secondes) et retremper un papier PH. On peut y lire la couleur correspondante à 5 soit une acidification due au CO₂ rejeté par nos poumons.



➔ PROPOSER AUX ÉLÈVES DE MESURER

EXPÉRIENCE 2



- Tremper un œuf dans du vinaigre : la coquille est ramollie par le vinaigre
- Prends un morceau de craie à tableau et verse dessus un jus de citron ou du vinaigre... **QU'OBSERVES-TU ?**
- Râpe un peu de cette craie et verse de la poudre dans un verre contenant du jus de citron ou du vinaigre. **QU'OBSERVES-TU ?**
- Tremper un morceau de corail dans le l'acide chlorhydrique : le calcaire est dissous par l'acide

LA COQUILLE D'ŒUF, LA CRAIE, LE CORAIL SONT CALCAIRES. ALORS TU PEUX IMAGINER LES CONSÉQUENCES DE L'ACIDIFICATION DE L'EAU.



Une des propriétés importantes du gaz est sa capacité à se dissoudre dans l'eau. L'oxygène dissous dans l'eau est essentiel à la respiration des organismes aquatiques. De même, les boissons gazeuses sont fabriquées à partir de dioxyde de carbone (CO₂) dissous dans un liquide. Le CO₂ étant environ 200 fois plus soluble dans l'eau que l'oxygène, il se déplace aisément de l'atmosphère vers les nappes d'eau qui se trouvent à la surface de la Terre. Les océans du monde sont de véritables puits de CO₂ parce qu'ils absorbent d'énormes quantités de ce gaz, soit directement, soit à travers l'activité photosynthétique du phytoplancton.

Environ la moitié du CO₂ émis par la combustion des carburants fossiles au cours des dernières décennies a été absorbé par les océans et les forêts. (même citation p.11)

SIXIÈME ÉTAPE

LES CONSÉQUENCES DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

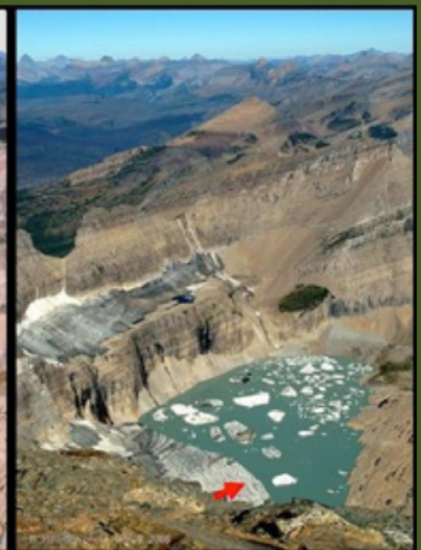


RELIRE LES PROPOSITIONS DES ÉLÈVES ÉMISES
DANS LA PREMIÈRE ÉTAPE



PRÉSENTER ET COMMENTER LES PHOTOS SUIVANTES :

Grinnell Glacier from Mt. Gould 1938 - 2006



1938

Hileman photo
GNP Archives

1981

Key photo
USGS

1998

Fagre photo
USGS

2006

Holzer photo
USGS

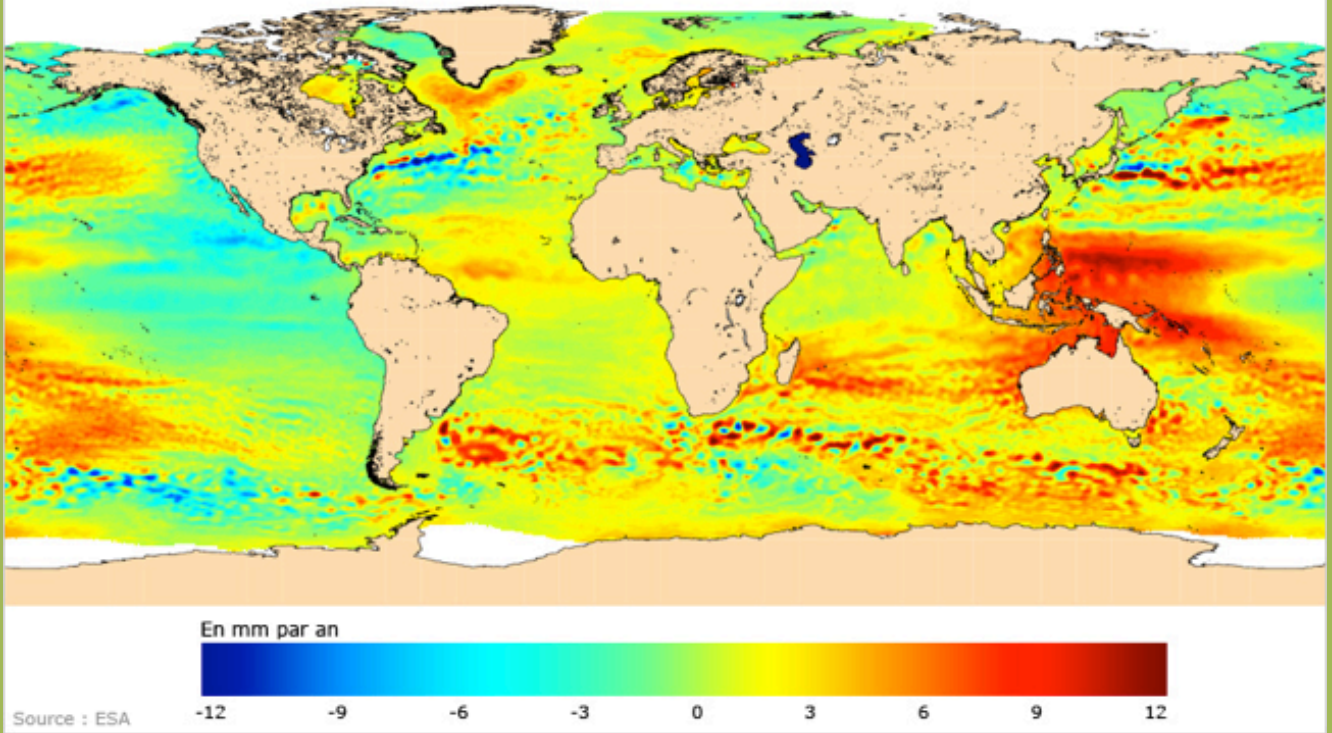


L'Océan se réchauffe et se dilate



COMMENTER CETTE CARTE

Élévation du niveau de la mer entre octobre 1992 et février 2012



ENTOURER SUR CETTE CARTE LES ILES LES PLUS MENACÉES PAR LA MONTÉE DES EAUX :



Rappeler le principe du thermomètre (médical) : l'alcool contenu dans le tube du thermomètre se dilate à la chaleur

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

“S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ÉDUCER POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE”

est le titre du programme «SANDWATCH» de l'UNESCO

(Organisation des Nations Unies Pour l'Éducation, la Science et la Culture).

Il s'agit d'observer les conséquences de la montée régulière des eaux en étudiant les caractéristiques d'une plage.

La démarche est la suivante :

- 1) Enquêter, mener des interviews auprès de personnes qui vivent à proximité de la plage ou la connaissent depuis longtemps;
- 2) observer l'état de la plage (présence de débris), sa fréquentation humaine, sa composition (étudier le sable);
- 3) mesurer la qualité de l'eau, les courants. Noter les caractéristiques des vagues. Noter la faune et la flore présentes sur les lieux;
- 4) mesurer la plage selon des repères fixes et durables en appliquant la donnée suivante : l'Institut de Recherche pour le Développement (I.R.D.) précise : « entre 1967 et 2012, l'élévation moyenne du niveau des mers en Nouvelle Calédonie est de 1mm par an (contre 10mm aux Iles Salomons) »;
- 5) communiquer et agir en conséquence des observations précédentes.



$2+2=4$



$1+1=2$



$1+2=3$



$5+5=10$



NOUS ILLUSTRONS QUELQUES POINTS
DE LA DÉMARCHE SUR DEUX PLAGES
DE LA PRESQU'ÎLE DE PIIDAÏ



1. BASE NAUTIQUE DE LA PRESQU'ÎLE DE PIIDAÏ

COMMUNE DE PWËBUU (POUEMBOU). LE 7.07.2015 À 14H00.

« AVANT LA PISTE ÉTAIT TOUJOURS HORS D'EAU, À PRÉSENT LORS DES GRANDES MARÉES ELLE EST SUBMERGÉE. »

STÉPHANIE

« AU NIVEAU DU FARÉ DE LA BASE NAUTIQUE, IL Y A 20 ANS, IL Y AVAIT 10 M DE PLAGE EN PLUS »

KARL

Aujourd'hui, cette plage est une zone de camping. Elle accueille des centres de vacances et des événements sportifs (« sportival »). Elle est fréquentée par des pêcheurs. On y observe des traces de foyers et quelques déchets malgré la présence de poubelles.



Traces de l'ancien faré (à vérifier)

Piste

Trace de foyer

« NOUS AVONS PLANTÉ DES BOIS DE FER IL Y A 20 ANS ET À PRÉSENT LEURS RACINES SONT À NUE. D'AUTRES ARBRES SONT DÉJÀ MORTS. ON APERÇOIT ENCORE LE TUYAU D'ARROSAGE GOUTTE À GOUTTE. »

ODILE



☞ LA ZONE DE MANGROVE S'EST ENSABLÉE ET LA POINTE S'ÉTEND ☞

KARL & ODILE



Sporobolus virginicus : herbe locale, présente naturellement qui résiste à l'immersion temporaire et participe à la rétention du sable.

MESURE DE LA PLAGE CHOIX DES REPÈRES

Point 1 : Poteau du Faré

Point 2 : Zone d'enrochement

Point 3 : Rocher à côté de la mise à l'eau

Longueur de la plage du point 1 au point 3 : 250 m

Largeur de la plage au point 1 : 10,78 m

Aujourd'hui, cette plage est une zone de camping. Elle accueille des centres de vacances et des événements sportifs (« sportival »). Elle est fréquentée par des pêcheurs. On y observe des traces de foyers et quelques déchets malgré la présence de poubelles.

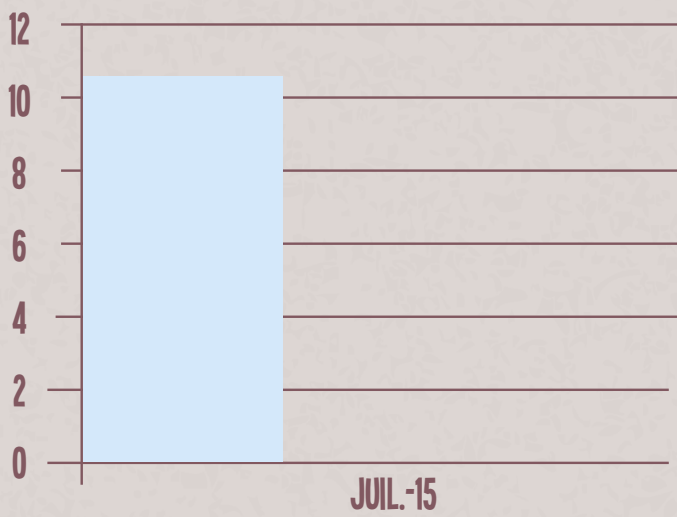
A partir de la laisse de mer déposée sur le sable par la dernière marée haute, on évalue la montée de l'eau dans 10 ans, 20 ans,..... selon le coefficient de 1mm par an et la « Règle de Bruun » selon laquelle une montée du niveau de la mer de 1 cm fait reculer le sable vers l'intérieur des terres de 1 m. (Document SANDWATCH p. 45)



Marée haute
du jour (07/07/15):
1,35

Dans 20 ans
avec le même
coefficient

Dans 40 ans
avec le même
coefficient



Ce type de graphique pourra être complété au centre de Ouaté, chaque fois qu'un groupe d'élèves sera en excursion sur les sites choisis de deux plages de Piidai.

Mesure de la plage

LARGEUR DE LA PLAGE AU POINT 2 : 7,4 M



*Marée haute
du jour (07/07/15):
1,35*

*Dans 20 ans
avec le même
coefficient*

*Dans 50 ans
avec le même
coefficient*

LARGEUR DE LA PLAGE AU POINT 3 : 5,65 M



*Dans 40 ans
avec le même
coefficient*

*Dans 20 ans
avec le même
coefficient*

*Marée haute
du jour (07/07/15):
1,35*

COMMENT AGIR POUR LIMITER L'ÉROSION DE LA PLAGE

COMMENT LIMITER L'ÉROSION DE LA PLAGE ?

PROPOSITION 1

ENROCHEMENT : CELA A ÉTÉ FAIT, UN PEU DE SABLE A ÉTÉ RETENU,
MAIS L'ÉROSION A PERSISTÉ

*Erosion malgré
l'enrochement*

Enrochement

Il est important
d'observer
ce qui se passe !



L'érosion est un phénomène physique qui façonne le relief la plupart du temps grâce à l'action du vent, de l'eau, des changements de température. **Il faut généralement beaucoup de temps pour que le résultat de l'érosion apparaisse. Mais depuis quelques années, les tempêtes, cyclones et tornades sont plus violents et dévastateurs.**

C'est pourquoi il est important d'observer ce qui se passe !

PROPOSITION 2

REVÉGÉTALISATION AVEC DU VÉTIVER.

1ère rangée de vétiver :
32 plants (hors marée)

2ème rangée de vétiver : 26 plants
(soumise aux grandes marées)

Troisième rangée de vétiver : 50 plants
(soumise régulièrement aux marées)

Le Vétiver est extraordinaire !



C'est une véritable protection contre l'érosion des sols grâce à ses racines qui peuvent pénétrer **dans le sol jusqu'à 4m de profondeur en poussant très rapidement !**

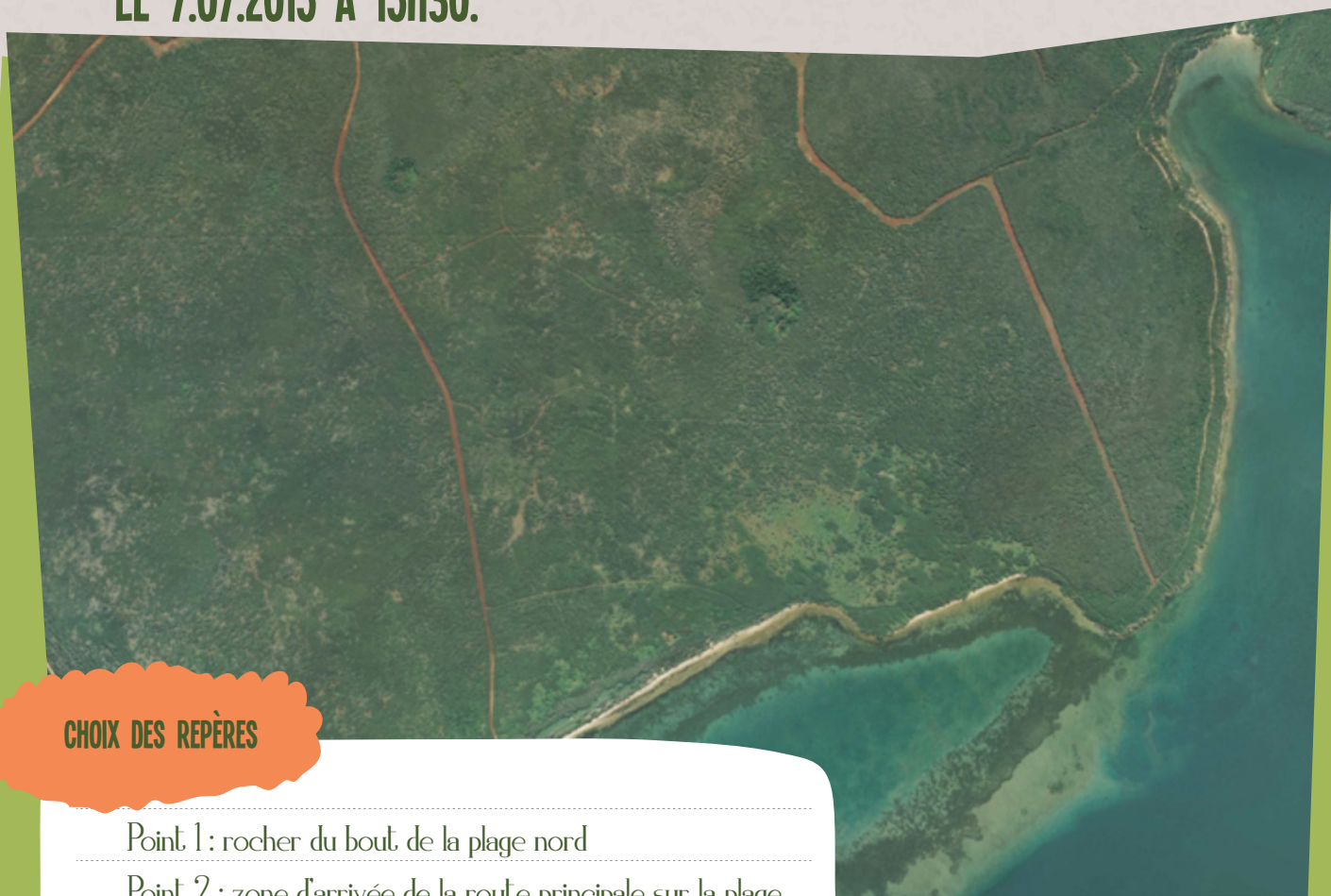
Cette plante a de nombreuses autres qualités, **elle est mondialement utilisée en agriculture** pour augmenter la fertilité des sols, réduire les attaques par les pestes et les termites, réduire la sécheresse, stabiliser les sols...

Cette plante est stérile : elle demeure là où on l'a planté et ne se propage pas dans la nature.

La troisième rangée de vétiver : 50 plants
(soumise régulièrement aux marées, mais derrière l'encrochement)

2. PLAGE DES PUFFINS DE LA PRESQU'ÎLE DE PIIDAÏ.

LE 7.07.2015 À 15H30.



CHOIX DES REPÈRES

Point 1 : rocher du bout de la plage nord

Point 2 : zone d'arrivée de la route principale sur la plage

Longueur de la plage du point 1 au point 2 : 600 m

L'enquête n'indique pas de changements notables, mais nous constatons plusieurs zones érodées avec des arbres déracinés. La plage est souvent fréquentée (camping, baignade, kite-surf, paddle...). Elle est très ventée car soumise aux alizés. En arrière plage se trouve la plus grande colonie de puffins de la Grande Terre (environ 12 000 couples).



Rocher (repère pour mesurer la largeur de la plage et estimer la montée des eaux)

Gros rocher au bout de la plage (Point 1).

LARGEUR DE LA PLAGE AU POINT 1 : 13.20 M :
REPÈRE PERPENDICULAIRE AU ROCHER SEUL

Le sais-tu ?



*Dans 50 ans
avec le même
coefficient*

*Dans 20 ans
avec le même
coefficient*

*Marée haute
du jour
(07/07/15): 1,35*

LARGEUR DE LA PLAGES AU POINT 2 : 13.50M



*Dans 20 ans
avec le même
coefficient*

*Dans 50 ans
avec le même
coefficient*

*Marée haute
du jour
(07/07/15): 1,35*

Le vent en soufflant violemment enlève des particules de sable ou de terre et les emmène ailleurs .

Lorsqu'il est régulier et violent les reliefs peuvent être modifiés de façon importante et mettre en péril les occupants de ces zones comme à long terme cette colonie de puffins.

COMMENT AGIR POUR LIMITER L'ÉROSION DE LA PLAGE



REVÉGÉTALISATION
AVEC DU VÉTIVERT



*56 pieds
autour de
cette butte*



*42 pieds pour
cette seconde
parcelle*

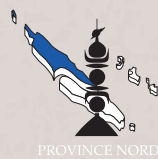
BILAN UN AN PLUS TARD :

LA SÉCHERESSE ET LE PIÉTINEMENT DES USAGERS DE LA PLAGE AURONT EU RAISON DE NOS PLANTATIONS DE VÉTIVERT. IL FAUDRA RECOMMENCER À UNE AUTRE PÉRIODE. ON POURRA ÉGALEMENT PLANTER DES ESPÈCES VÉGÉTALES LOCALES QUI RETIENNENT LE SABLE.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Julien Barrault (CIE)

Réalisation sous la coordination de Gilles Reiss
au service des actions éducatives de la D.E.F.I.J



Charte graphique : Dominique Garrigou

TRAIT D'UNION PACIFIQUE*
AGENCE CONSEIL EN COMMUNICATION