



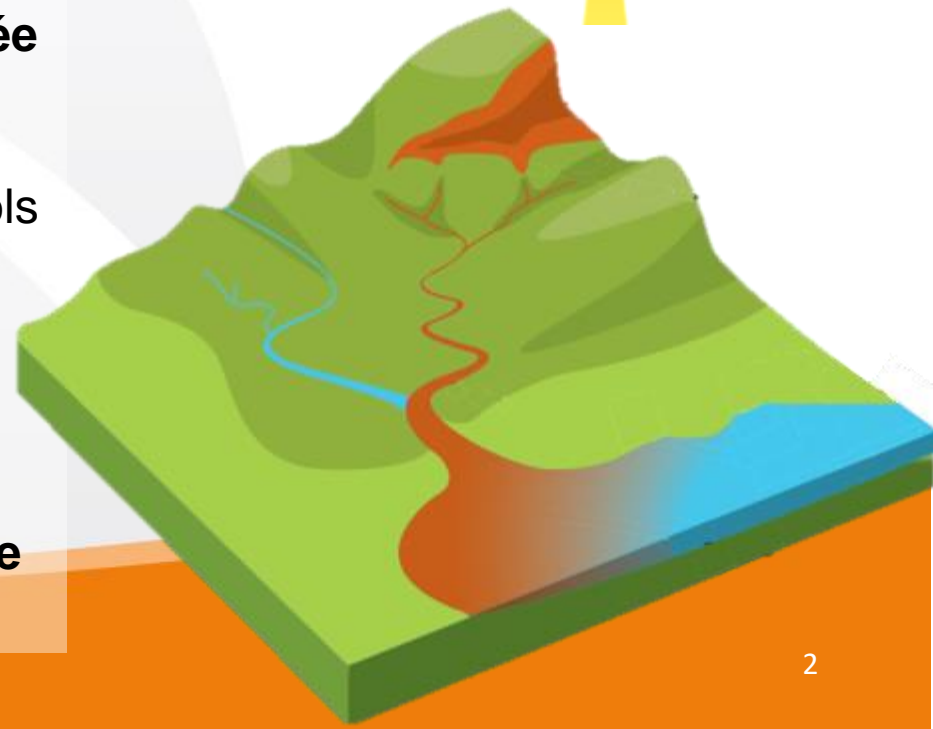
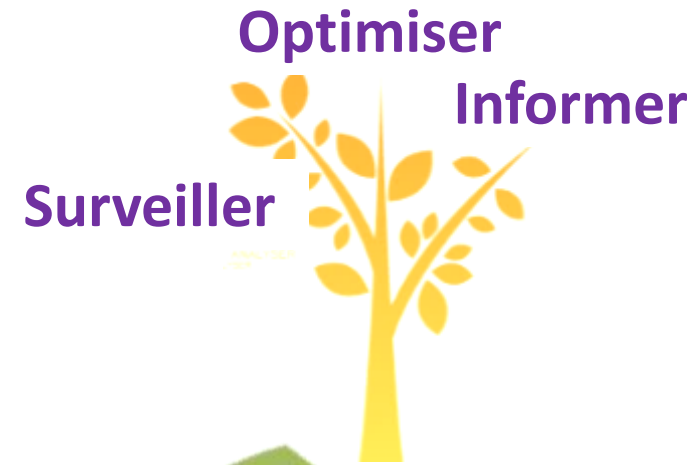
# Améliorer le suivi de la pression érosion sur les milieux naturels: étude du site de Goro

- **Contexte et objectifs**
- **Méthode**
- **Évaluation des suivis actuels**
- **Principales recommandations**
- **Pistes pour de nouveaux indicateurs**
- **Synthèse**
- **Perspectives**



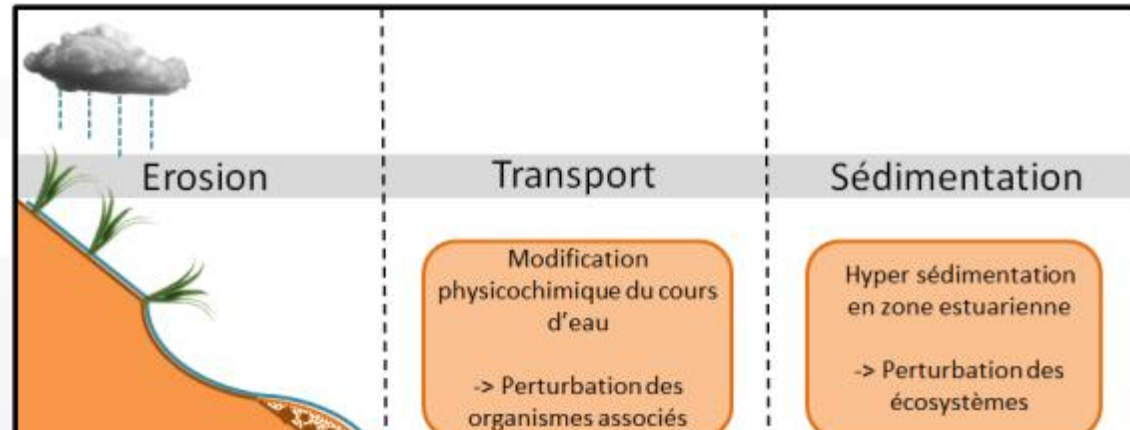
- Missions de l'OEIL: **Surveillance, optimisation** et information
- **Suivi environnemental** : outil indispensable à la gestion
- **Érosion = Principale pression engendrée par l'activité de mine à ciel ouvert**
  - Destruction de la végétation et des sols  
→ **Sols = ressource naturelle non renouvelable (FAO, 2012)**
  - Modification de l'hydrologie du bassin versant

→ **Accroissement du phénomène d'érosion**



## Contexte et objectifs

- Phénomène **transversal** et **complexe** nécessitant la mise en place d'un plan de suivi adapté
- Site de Goro: **Plans de suivi fruit d'une réflexion scindée** (par milieu et par installation)





### Problématique:

Les plans de suivis permettent-ils de suivre l'ensemble des pressions associées à l'érosion générée par l'activité minière? Si oui, quelle évolutions sont constatées?

Les suivis permettent-ils de différencier l'origine anthropique?

Quelles sont les pistes d'optimisation de ces suivis?

**Zone d'étude:** zone d'influence de Vale NC (BV Kwé principalement)



### Objectifs de l'étude:

- Obj. 1 Évaluer les suivis actuels (réglementaires et volontaires)
- Obj. 2 Analyser les tendances issues de ces suivis
- Obj. 3 Identifier les améliorations possibles pour optimiser ces suivis
- Obj. 4 Donner des pistes de développement pour l'élaboration de nouveaux indicateurs de suivi des pressions associées à l'érosion



### **Visite du site, échanges,**

**Étude biblio:** 170 rapports et (études d'impacts, rapports et données de suivis environnementaux, inventaires) Vale NC, prestataires, instituts de recherche (IRD, IRSTEA, etc.).

Groupe d'experts:

**Nicolas BARGIER (ASCONIT CONSULTANTS)** : Écosystèmes eau douce  
(coordinateur scientifique du projet)

**Tony AGION (ASCONIT CONSULTANTS)**: Environnement marin

**Pascal PODWOJEWSKI (IRD)**: Pédogenèse, chimie, minéralogie et physique des sols

**Jean-Pierre BRICQUET (IRD)**: Hydrologue

**Yannick DOMINIQUE (BIOEKO)**: Écosystèmes eau douce

**Sandrine JOB (Consultante indépendante)**: Environnement marin

**Assistance à maîtrise d'ouvrage:** unité ETNA de l'IRSTEA





## Obj. 1 Évaluation des suivis actuels

### **SOL**

Surface de sol dénudé \*

Couverture végétale\*

### **EAUX CONTINENTALES**

Météorologie

Limnimétrie

Physico-chimie de l'eau

Physico-chimie des sédiments

Transport solide

Indicateurs biologiques

### **EAUX COTIERES ET MARINES**

Physico-chimie de la colonne d'eau

Physico-chimie des sédiments

Flux de particules dans la colonne d'eau

Accumulation sédimentaire (carottage)

Habitats coralliens

Peuplements biologiques (ichtyofaune et macrobenthos)

Bioaccumulation/ cagging

**Critères d'analyse: Paramètres, Méthode, Fréquence, Stations**

## Obj. 1 Évaluation des suivis actuels

**Nombreux suivis** réalisés pouvant apporter des informations relatives à l'érosion

### Certains pans du suivi manquants

- Pas de réel suivi de la dégradation des sols (évaluations ponctuelles)
- Suivi des flux de matériaux charriés

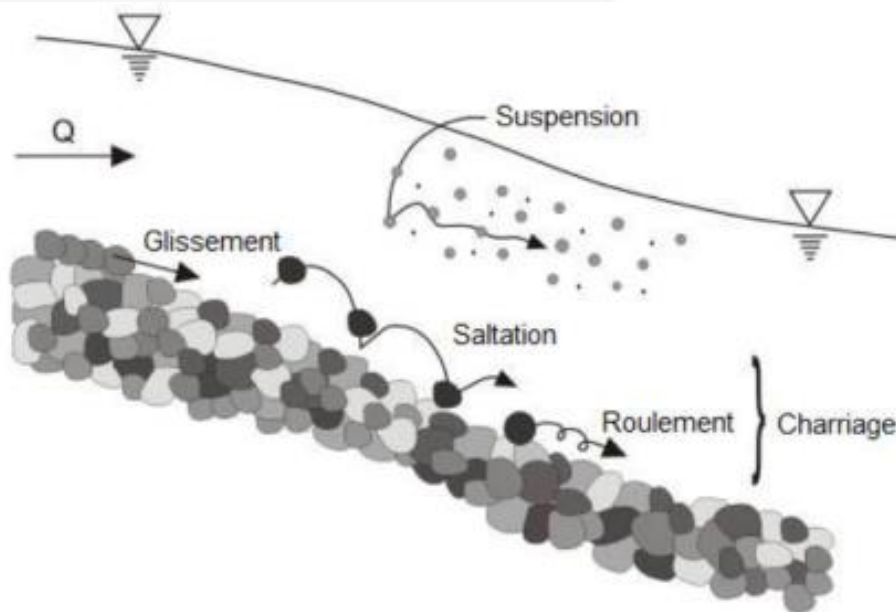


Figure 1. Classification du transport solide



## Obj. 1 Évaluation des suivis actuels

**Nombreux suivis** réalisés pouvant apporter des informations relatives à l'érosion

### **Certains pans du suivi manquants**

- Pas de réel suivi de la dégradation des sols (évaluations ponctuelles)
- Suivi des flux de matériaux charriés

### **Manque de précision/représentativité**

- Fréquence d'acquisition inadaptée et couverture spatiale insuffisante: pluviométrie, limnimétrie
- Estimation des débits jugée imprécise (seuils non calibrés, précision?)
- Design du plan de suivi non optimal/ absence de référence (suivis hydro-sédimentaires et des sédiments)
- Pas de qualification des lots de données mis à disposition (existe désormais)

## Obj. 1 Évaluation des suivis actuels

### Suivis/traitements non adaptés au suivi de l'érosion

- Analyse granulométrique des sédiments, Carotte sédimentaire (marin), bio-accumulation/cagging (marin), suivi physicochimique eau (marin)
- Rapportage réglementaire et analyse des données

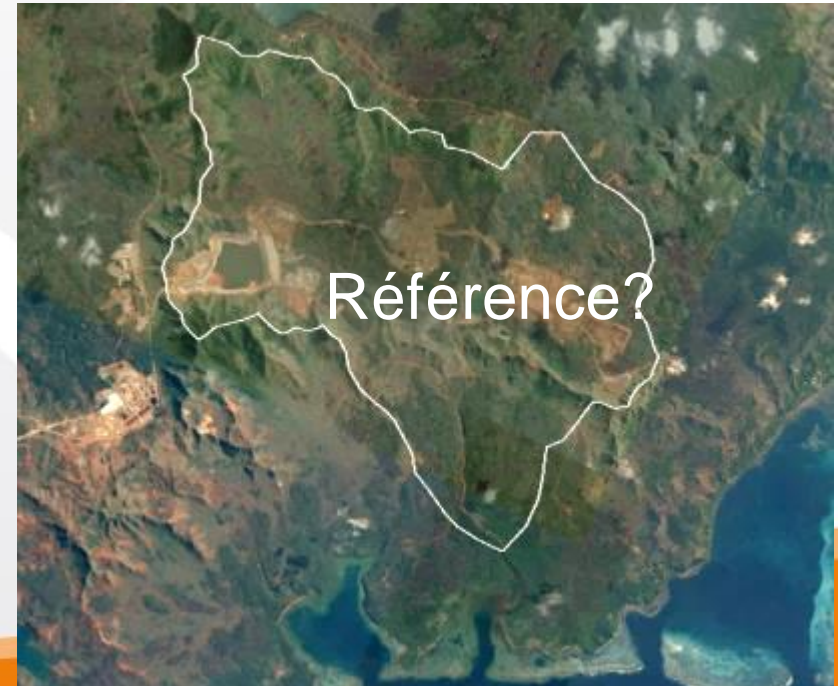
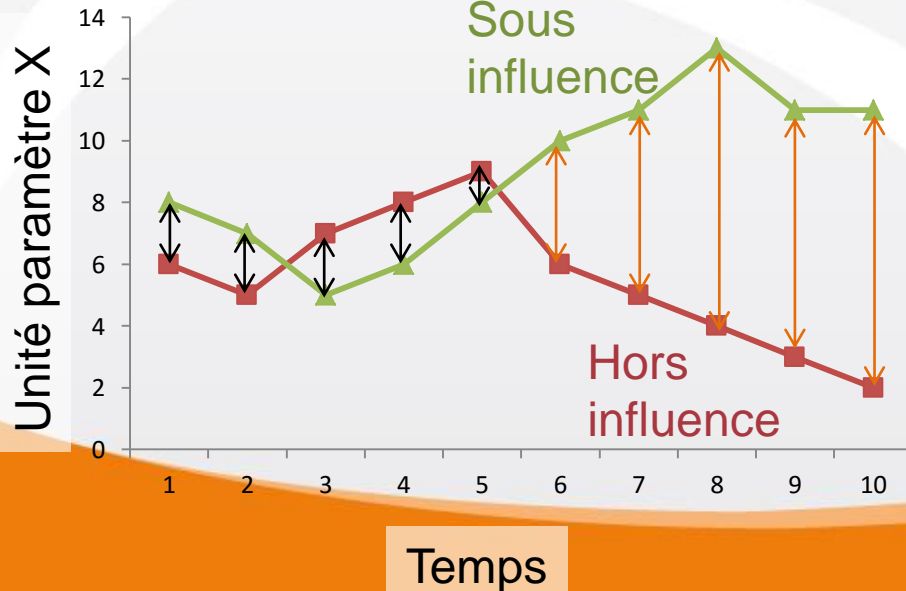
**Obj. 2 Analyse des tendances** non réalisée en raison des limites énoncées précédemment et de difficultés d'exploitation des lots de données extraits (formats)



## Obj. 3 Principales recommandations

→ Amélioration de la représentativité des suivis par rapport à la dynamique spatio-temporelle du phénomène d'érosion dans l'environnement

### BACIPS

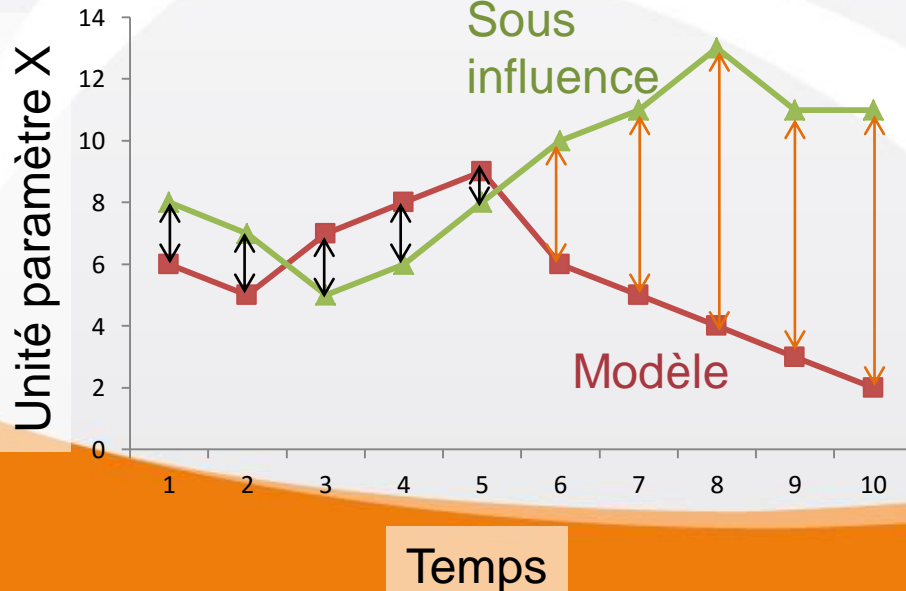




## Obj. 3 Principales recommandations

→ Amélioration de la représentativité des suivis par rapport à la dynamique spatio-temporelle du phénomène d'érosion dans l'environnement

### BACIPS



## Obj. 3 Principales recommandations

→ Amélioration de la représentativité des suivis par rapport à la dynamique spatio-temporelle du phénomène d'érosion dans l'environnement

→ Utilisation du modèle comme d'un système de référence

- Écart aux valeurs du modèle → caractérisation des perturbations
- Optimise la gestion environnementale (ciblage de zones contributrices, estimation de l'efficacité d'ouvrages, prédictions...)
- Possibilité à terme de réduire les efforts d'échantillonnage





## Obj. 3 Principales recommandations

**Stratégie : modéliser pour apprécier la dégradation ou la résilience**

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

### Equation RUSLE (Renard 1997)

**A:** est le taux annuel de perte en sol en t/ha/an ;

**R:** est le facteur de l'érosivité des pluies ; il correspond à la moyenne annuelle des sommes des produits de l'énergie cinétique de la pluie par son intensité en 30 mn consécutives ; il est exprimé en MJ.mm / ha.h.an ;

**K:** est l'érodibilité des sols ; il dépend de la texture, de la quantité de matière organique de la perméabilité et de la structure du sol ; il est exprimé en t.ha.h / ha.MJ.mm ;

**LS:** est un facteur sans dimension qui représente l'inclinaison (S en %) et la longueur de pente (L en m) ;

**C:** est un facteur sans dimension qui représente l'effet de la couverture végétale ;

**P:** facteur sans dimension, est un rapport qui tient compte des pratiques antiérosives telles que les plantations ou alignements de cailloux en courbes de niveau.





**10**  
nouveaux  
suivis

**7**  
prioritaires  
ou  
nécessaires  
au modèle

## Plan de suivi suggéré

	Priorité/Intérêt				Suivi existant		Suivi à créer
	Utilisation pour modèle	Priorité 1	Priorité 2	R&D	A conserver	A adapter	
Etat 1. Vulnérabilité à la perte de matière							
Suivi 2. Surface de sol dénudé							
Suivi 3. Couverture végétale							
Suivi 4. Météorologie							
Suivi 5. Limnimétrie							
Suivi 6. Règle topographique							
Suivi 7. Erosion des ravines							
Suivi 8. Parcelles de ruissellement							
Suivis 9. Physico-chimie eau et sédiments (Quantification des MES)							
Suivi 10. Piège à sédiment							
Suivi 11. Bassin de décantation minier							
Suivi 12. Quantification du colmatage							
Suivi 13. Indicateurs biologiques							
Suivi 14. Turbidité et salinité en continu dans la colonne d'eau							
Suivi 15. Flux de particules dans la colonne d'eau							
Suivi 16. Flux en métaux dissous							
Suivi 17. Composition des sédiments déposés sur le fond							
Suivi 18. Habitats macrobenthiques et ichtyologiques							
Suivi 19. Communautés coralliennes							
Suivi 20. Herbiers de phanérogames							
Suivi 21. Macrofaune benthique de substrat meuble							



## Obj. 4 Pistes pour de nouveaux indicateurs

### Sur les sols :

- la caractérisation des pédosignatures, sortent « d'empreintes digitales des sols » qui permettent de retracer l'origine d'un sédiment (Travaux de la mine au lagon, 2016) (valable pour les milieux aquatiques).

### Sur le milieu dulçaquicole :

- IBS (macroinvertébrés) = seul bioindicateur validé pour le territoire. DCE recommande l'utilisation d'au moins 2 bioindicateurs pour définir l'état écologique d'une station.
- Indicateurs diatomées en cours de développement (mi-2017)
- Utilisation du biofilm (dosage des métaux)

### Sur le milieu marin :

- l'usage de nouveaux suivis géophysiques par survols aériens des panaches turbides et zone de sédimentation fortes,
- suivis des biocénoses marines notamment en s'intéressant au recrutement corallien, la diversité spécifique, aux maladies coralliennes.

## **Obj 1. Evaluation des suivis actuels**

- Nombreux suivis environnementaux réalisés mais des améliorations à porter sur l'existant (Fréquence d'acquisition, couverture spatiale)
- Des pans du suivi de l'érosion manquants à compléter

## **Obj 2. Analyser les tendances issues de ces suivis :**

- Analyse des tendances non réalisées en raison des limites sur les suivis menés et des difficultés d'exploitation des lots de données extraits (formats)
- Procédure de qualification des données à préciser

## **Obj 3. Identifier les améliorations possibles pour optimiser ces suivis :**

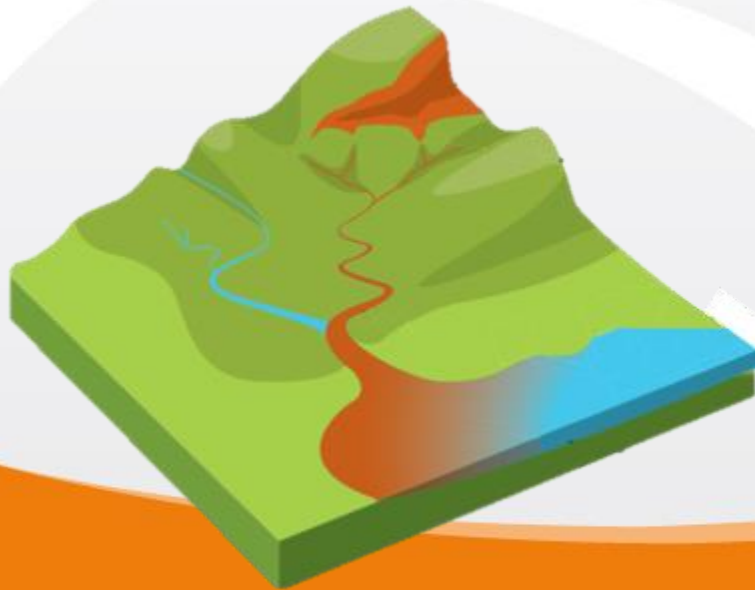
- Nombreuses recommandations pour assurer la représentativité spatio-temporelle des phénomènes d'érosion
- Une proposition de stratégie de surveillance reposant sur la mise en place d'un modèle
- Une acquisition de connaissance sur le « comportement » des sols face à l'érosion

## **Obj 4. Pistes de développement pour l'élaboration de nouveaux indicateurs de suivi :**

- Nombreuses pistes évoquées à intégrer dans un programme d'acquisition de connaissances et de développement



- Vers une approche plus intégratrice du suivi de l'érosion?
- Un programme d'acquisition de connaissances sur les sols de NC



**MERCI DE VOTRE  
ATTENTION**



# Surveillance de la pression érosion dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence du site industriel et minier du Sud de la Nouvelle-Calédonie



The screenshot shows the OEIL website interface. At the top, there is a navigation bar with the OEIL logo and the text 'Observatoire de l'environnement Nouvelle-Calédonie'. Below this, there are several menu items: 'L'OEIL', 'Ses activités', 'Suivi environnementaux', 'Indicateurs', 'Pressions et menaces', and 'Biodiversité'. A search bar is located on the right side of the navigation bar. The main content area is divided into sections: 'A LA UNE' with a news article dated 27 September 2016 about rare and endemic fish in the South of New Caledonia; 'ZOOM SUR' with a featured article about the Biodiversity Barometer; and 'Résultats des suivis' with a link to the environmental barometer. A magnifying glass graphic is overlaid on the 'Bibliothèque numérique', 'Annuaire environnement', and 'Géoportail environnement' links.



<http://www.oeil.nc/cdrm/index.php/ressource/bibliographie/view/13961>





# Suivi des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels : panorama des principales méthodes de suivi



The screenshot shows the OEIL website interface. At the top, there is a navigation bar with the OEIL logo and the text 'Observatoire de l'environnement Nouvelle-Calédonie'. Below this, there are several menu items: 'L'OEIL', 'Ses activités', 'Suivi environnementaux', 'Indicateurs', 'Pressions et menaces', and 'Biodiversité'. A search bar is located on the right side of the navigation bar. The main content area is divided into sections: 'A LA UNE' (All the news) with a featured article about rare fish in the South of New Caledonia, 'ZOOM SUR' (Zoom on) with a featured article about the Biodiversity Barometer, and 'Résultats des suivis' (Monitoring results) with a featured article about the environmental state in a click. A magnifying glass graphic is overlaid on the 'Bibliothèque numérique' (Digital library) link in the 'Résultats des suivis' section.



The image shows the cover of a report titled 'Suivi des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels : panorama des principales méthodes de suivi'. The cover features a photograph of a landscape with a prominent red soil erosion gully. The OEIL logo is visible in the bottom right corner of the cover. The text on the cover includes the title, the author 'A. Bertaud', the editor 'OEIL', and the year 'Février 2013'.

<http://www.oeil.nc/cdrn/index.php/resource/bibliographie/view/9137>