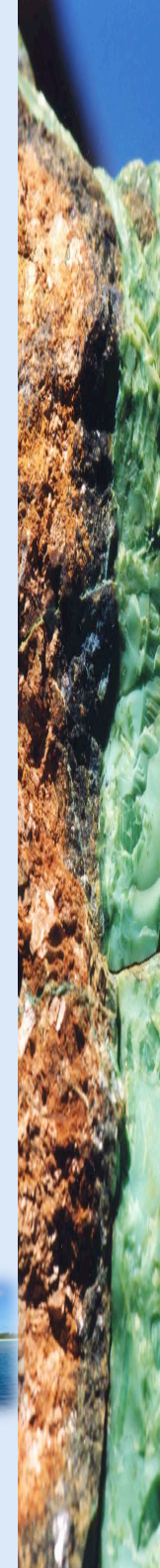


CNRT ET EAUX DOUCES

Présentation des projets
« Suivi des eaux douces en milieu minier »

France BAILLY
8 Décembre 2015



Centre National de Recherche Technologique

Agence pour la recherche appliquée
dédiée au secteur minier

Objectif général : Améliorer la valorisation des ressources minières dans une perspective de développement durable, afin de

« **Mieux connaître, mieux exploiter pour moins impacter** »

> Améliorer la **connaissance de la ressource** en Nickel (et autres métaux exploitables) et améliorer les outils et méthodes d'exploitation (**compétitivité**)

> Réduire l'**impact négatif** des activités sur les milieux naturels et sur les communautés et en accroître les **effets bénéfiques**

Moyens :

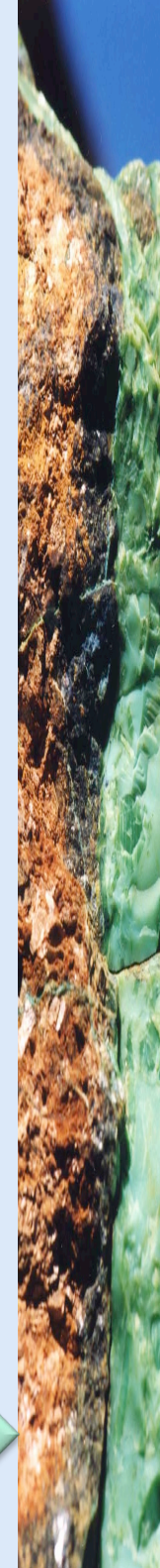
Mise en commun et gestion de **moyens financiers, matériels et humains** pour réaliser des projets de **recherche appliquée** et de **développement** ou d'adaptation **technologique**

dont les besoins ont été exprimés par **les partenaires du CNRT**

Comblé le
déficit de
Connaissances

Améliorer
les
pratiques

Partager/
Disséminer
l'information



Groupement d'Intérêt Public

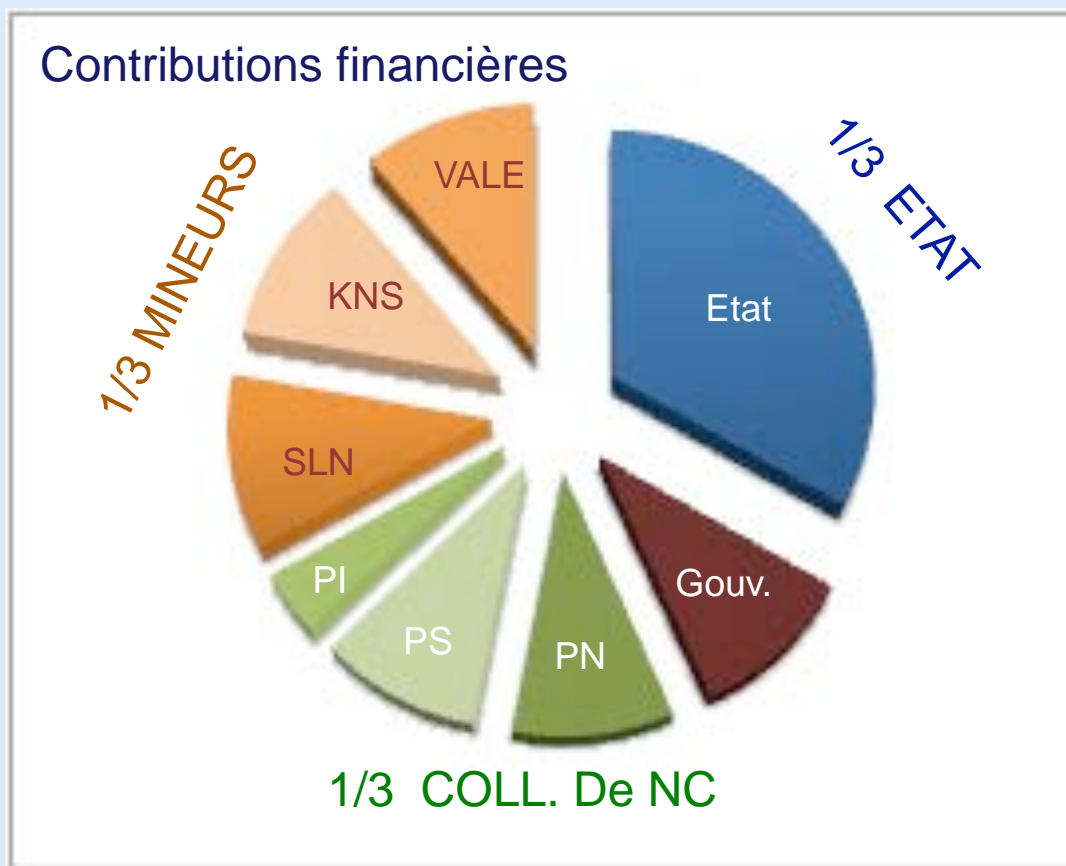
Financements annuels mixtes Publics / Privés

Plate-forme d'échanges entre les divers acteurs

CNRT 1 2008-2012

CNRT 2 2013-2017

Partenaires du CNRT



+ Organismes de
Recherche du
CRESICA :

IAC, UNC, IRD,
IFREMER, BRGM

90% du budget destiné aux projets de recherche

Ni & Technologie

Ni & Environnement

Ni & Société

Thèmes

Cartographie géologique

Connaissance de la ressource Ni et autres Métaux

Développement d'outils d'optimisation des techniques minières

Connaissance du milieu physique :
Bassins versants miniers, engravement, sédiments, eaux souterraines

Connaissance du milieu naturel : Outils de diagnostic de qualité environnementale et suivi des impacts (air, eau douce, littoral et lagon, sols, faune et végétation)

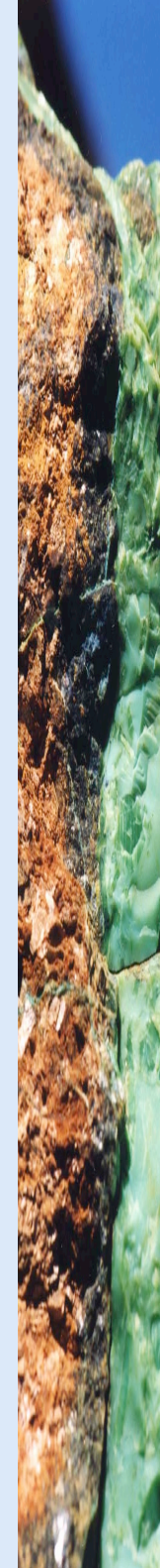
Compensation des impacts résiduels sur le milieu naturel

Optimisation des techniques de conservation et restauration écologique (réhabilitation minière)

Connaissance et gestion des risques pour la santé humaine (Amiante & Métaux)

Risque climatique - Atténuation des émissions de CO2

Interactions sociétales et innovation / Rapports communautés-compagnies minières



Ni & Technologie

Ni & Environnement

Ni & Société

Thèmes

Cartographie géologique

Connaissance de la ressource Ni et autres Métaux

Développement d'outils d'optimisation des techniques minières

Connaissance du milieu physique :
Bassins versants miniers, engravement, sédiments, eaux souterraines

Connaissance du milieu naturel : Outils de diagnostic de qualité environnementale et suivi des impacts (air, eau douce, littoral et lagon, sols, faune et végétation)

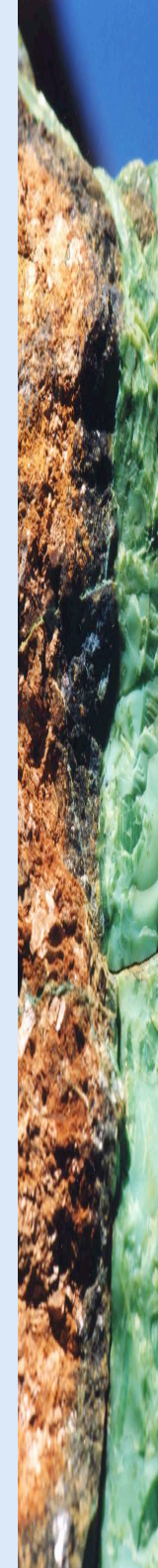
Compensation des impacts résiduels sur le milieu naturel

Optimisation des techniques de conservation et restauration écologique (réhabilitation minière)

Connaissance et gestion des risques pour la santé humaine (Amiante & Métaux)

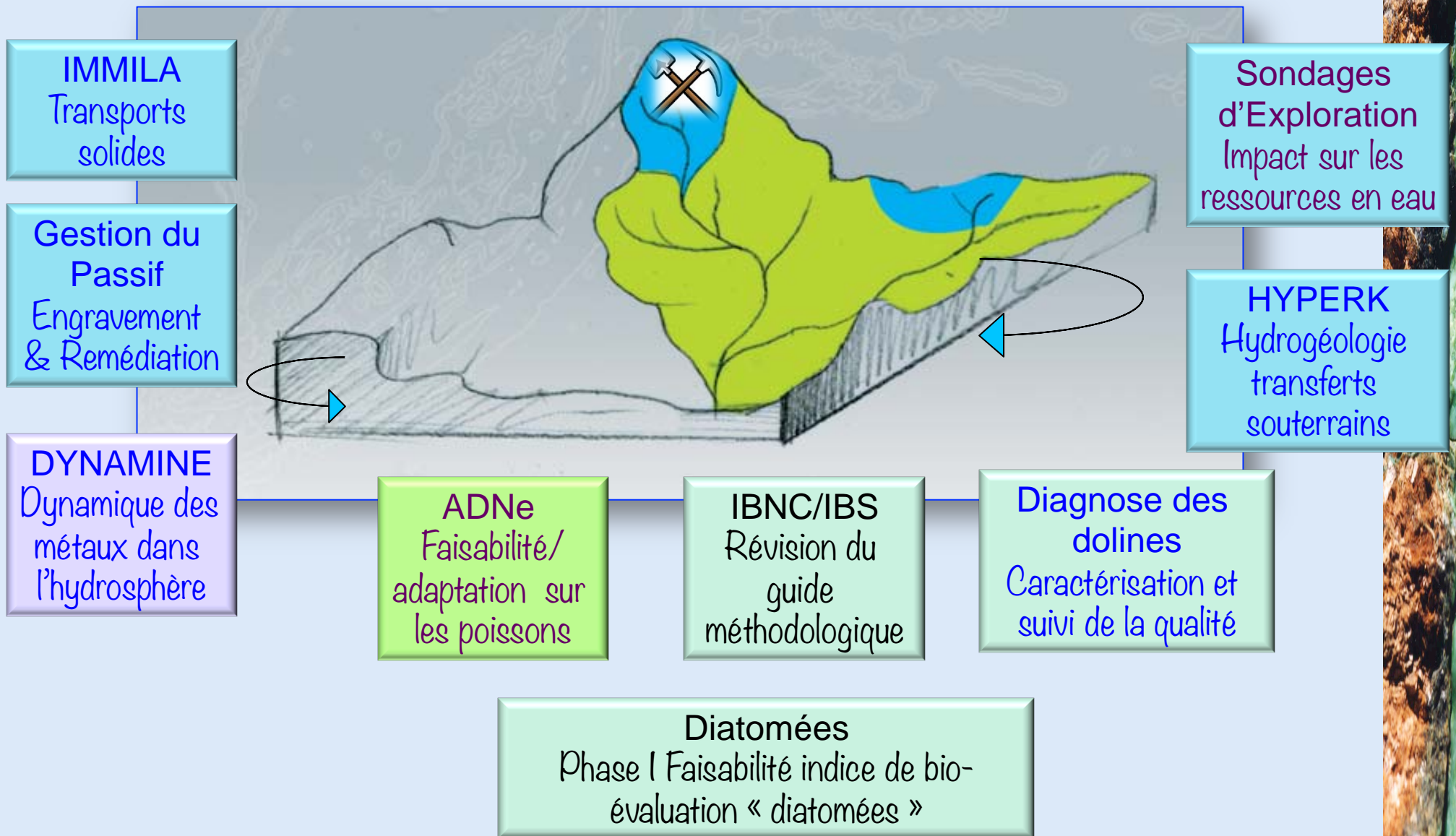
Risque climatique - Atténuation des émissions de CO2

Interactions sociétales et innovation / Rapports communautés-compagnies minières



Fonctionnement des petits bassins
versants miniers (2014)
Hydrologie minière > Guide

Gestion des eaux
Bilan de restauration
Usage des flocculants



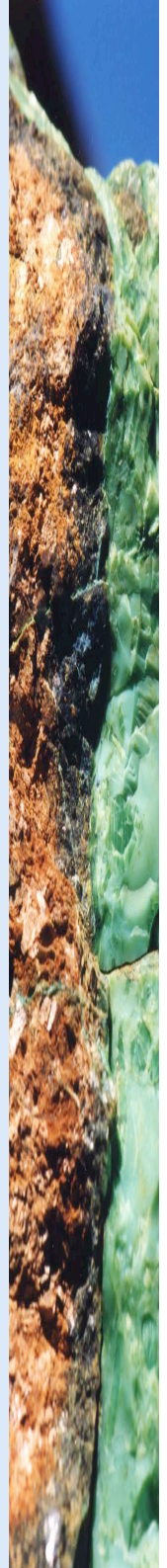
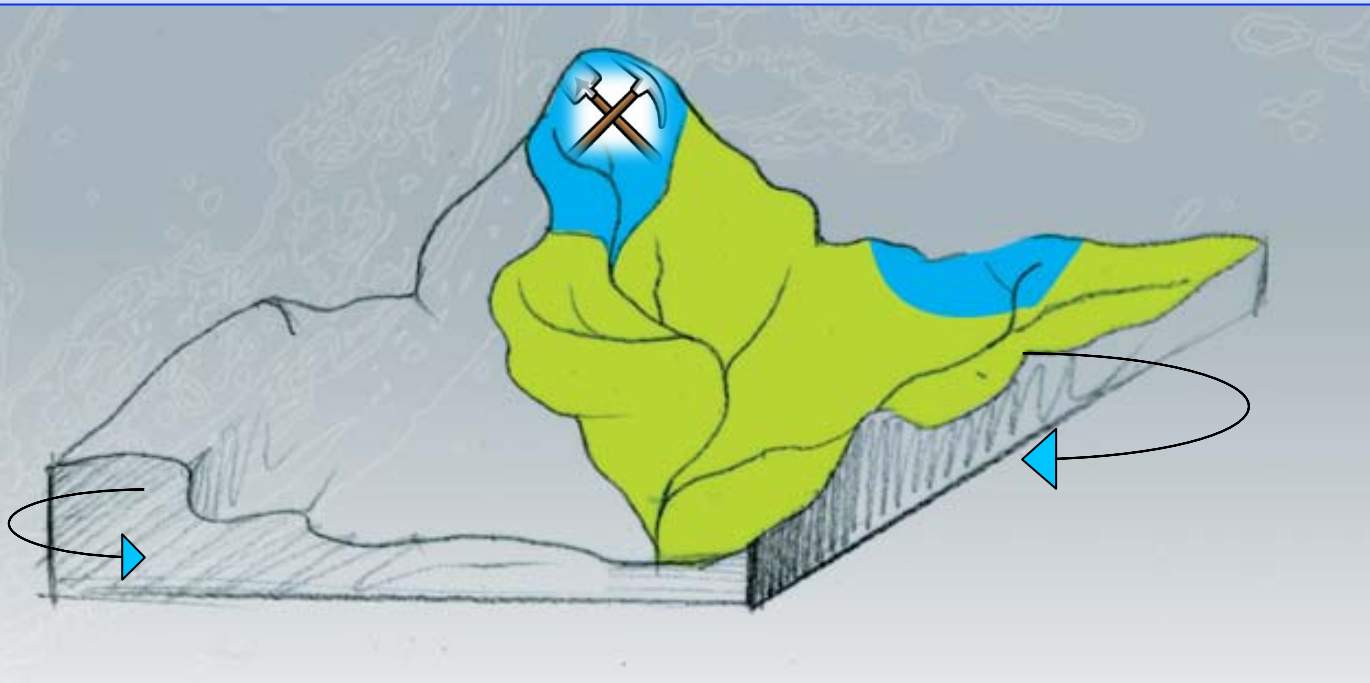
Fonctionnement des petits bassins
versants miniers (2014)
Hydrologie minière > Guide

Gestion des eaux
Bilan de restauration
Usage des flocculants

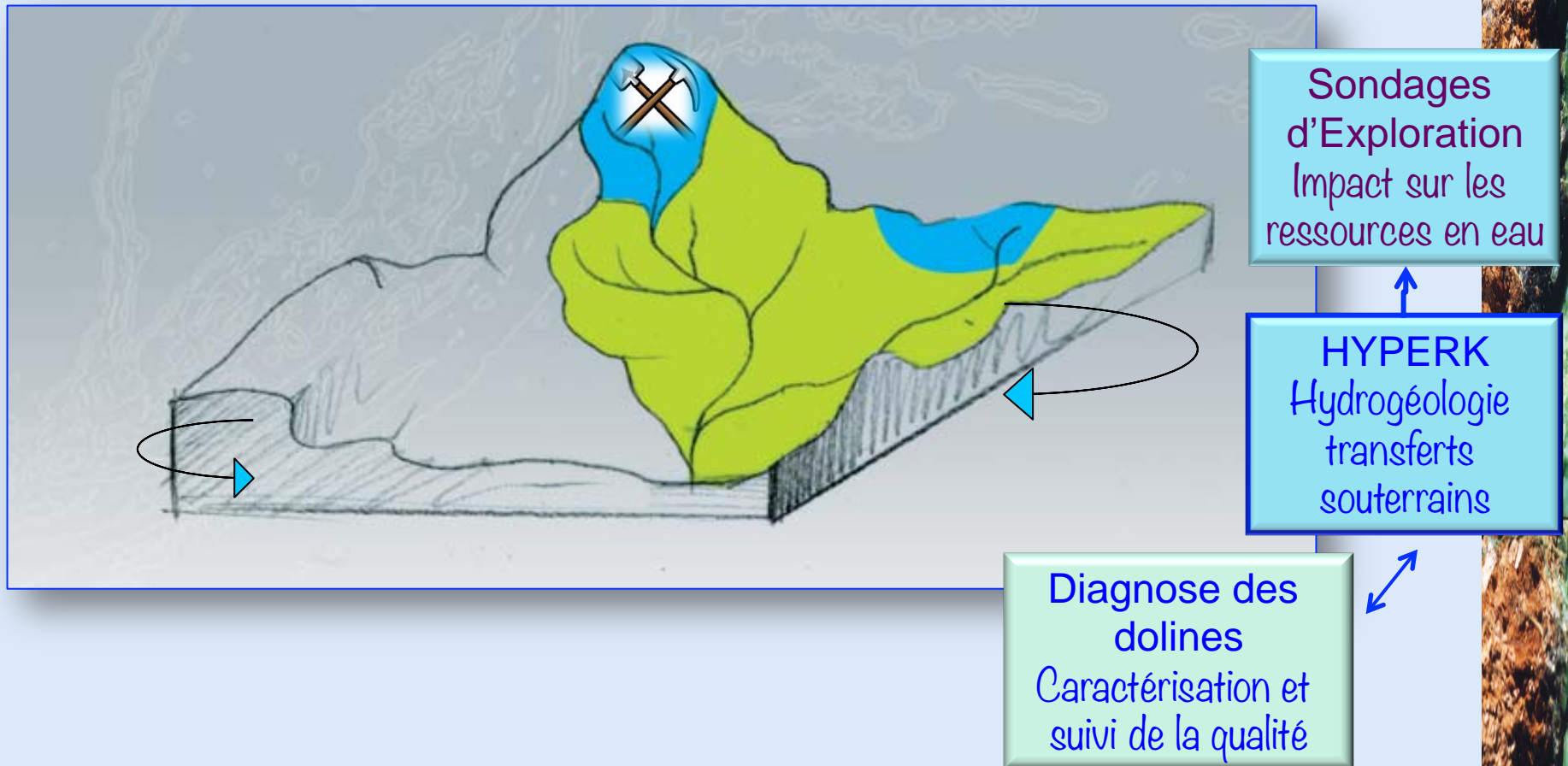
IMMILA
Transports
solides

Gestion du
Passif
Engrèvement
& Remédiation

DYNAMINE
Dynamique des
métaux dans
l'hydrosphère



Eaux Souterraines



Biodiversité – indicateurs de qualité du milieu

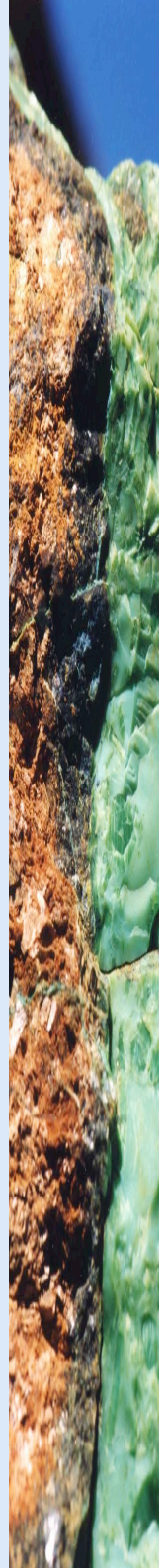


ADNe
Faisabilité/
adaptation sur
les poissons

IBNC/IBS
Révision du guide
méthodologique

Diagnose des dolines
Caractérisation et
suivi de la qualité

Diatomées
Phase I Faisabilité indice de bio-
évaluation « diatomées »



Fonctionnement des petits bassins
versants miniers
Hydrologie minière

Gestion des eaux
Bilan de restauration
Usage des flocculants

IMMILA
Transports
solides

Gestion du
Passif
Engrèvement
& Remédiation

DYNAMINE
Dynamique des
métaux dans
l'hydrosphère

Sondages
d'Exploration
Impact sur les
ressources en eau

HYPERK
Hydrogéologie
transferts
souterrains

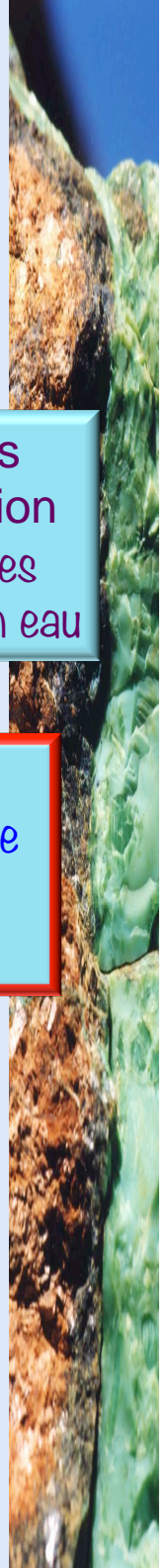
ADNe
Faisabilité/
adaptation sur
les poissons

IBNC/IBS
Révision du guide
méthodologique

Diagnose des dolines
Caractérisation et
suivi de la qualité

Diatomées
Phase I Faisabilité indice de bio-
évaluation « diatomées »

Fiches-résumé, rapports et guides
disponibles sur www.cnrt.nc



FAISABILITÉ DE L'APPLICATION DE LA MÉTHODE ADNe en NC

Appel à proposition de projet

Durée : 18 mois

Destinataires : Organismes de recherche /bureaux d'étude

Faisabilité / Adaptation technologique

Budget < 10 MF

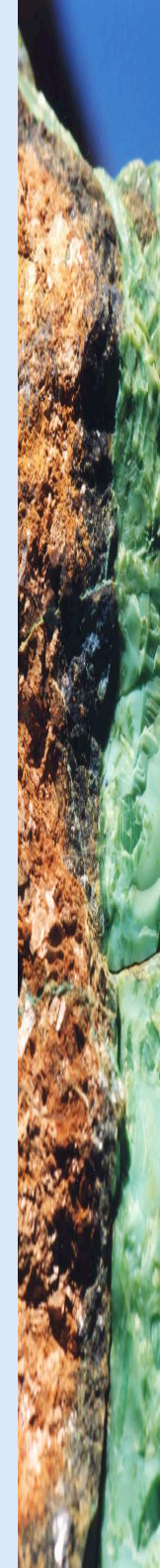
Méthode moléculaire innovante issue de la recherche scientifique récente

Permet d'appréhender la biodiversité d'un milieu donné via l'ADN des organismes qui le fréquentent (code-barre ADN pour chaque espèce)

Détection d'ADN dans l'environnement = ADN environnemental

Méthode non intrusive, «légère» une fois les banques d'ADN constituées

- Valider scientifiquement la faisabilité de l'utilisation de la méthode en milieu tropical insulaire
 - Évaluer son potentiel pour l'Etat des lieux (inventaires) et le Suivi environnemental des milieux d'eaux douces en Nouvelle-Calédonie
- / focus sur milieux ultramaïques & communautés piscicoles



FAISABILITÉ DE L'APPLICATION DE LA MÉTHODE ADNe en NC

ENJEU

Activités minières > Pressions sur les milieux aquatiques terrestres
2 aspects : conservation d'espèces menacées / invasion d'espèces exogènes

BESOIN D'OUTILS

Etat des lieux des milieux aquatiques avec la problématique d'espèces piscicoles
amphidromes majoritaires

Suivis réglementaires de l'impact des activités sur les milieux aquatiques

Suivre l'état / tendance d'évolution des communautés

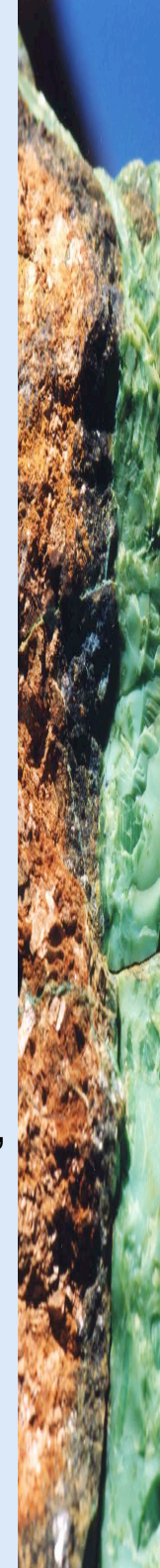
Eléments d'aide à la décision pour les gestionnaires

APPROCHE ACTUELLE POUR LES SUIVIS

Evaluation de la qualité écologique du milieu par des **méthodes indirectes** à l'aide de
maillons biologiques indicateurs (IBS/IBNC –macro-invertébrés, indice « diatomées »,
indicateur poissons...) > si la qualité inférée à l'aide de ces maillons-clés est bonne,
la biodiversité globale de la masse d'eau n'est pas altérée //

INNOVATION MÉTHODE ADNe

Observer **directement la biodiversité** et effectuer son suivi pour détecter toute
modification / Etat initial



Inventaire biodiversité par la méthode du metabarcoding ADNe

Echantillonnage (protocole à adapter)

Extraction de l'ADN

Amplification des séquences courtes d'ADN avec des amorces universelles et pyroséquençage

Comparaison avec une base de données (banques mondiales + à constituer en NC)

Résultats des inventaire biodiversité

Sampling in the field (soil, water, etc.)



DNA extraction



DNA amplification with universal primers



High throughput parallel pyrosequencing



Reference database



Species identification via DNA barcoding

Biodiversity description

Species list
Species richness
Simpson's index
Shannon's index
etc.

3.1. ADNe Barcoding



Extraction
d'ADN

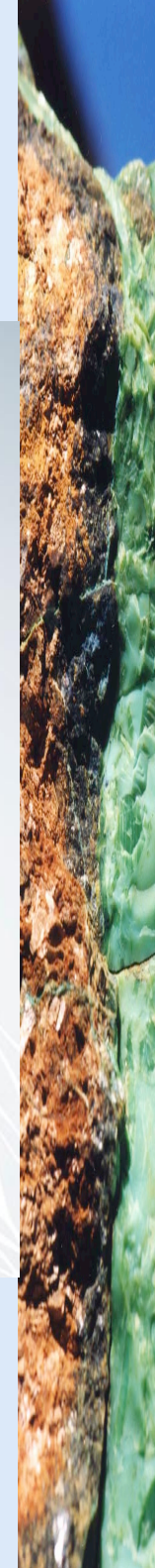


qPCR

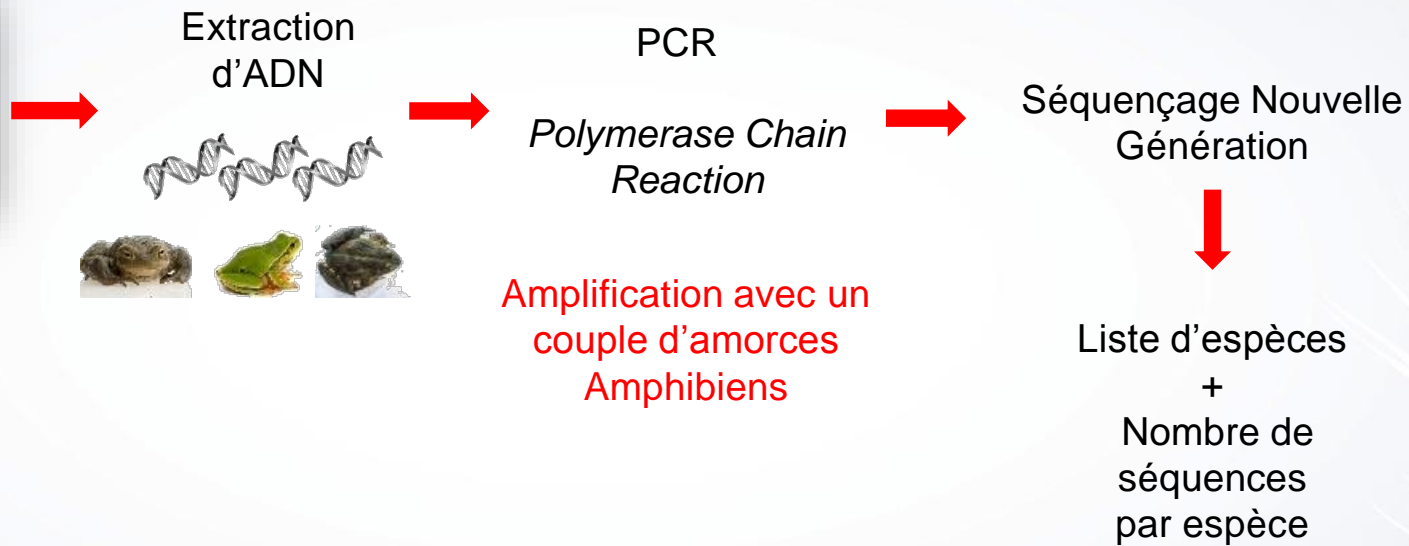
*Polymerase Chain
Reaction en temps
réel*

Amplification avec un
couple d'amorces
spécifiques

Présence / absence
espèce cible



3.2. ADNe Metabarcoding



Objectifs spécifiques du programme CNRT

- Identification de(s) zone(s) d'étude (plan d'eau, cours d'eau, etc.) / données disponibles sur la faune piscicole avec focus sur substrats ultramafiques
+ des espèces de poissons sur lesquels va porter l'étude (espèces retenues)
- Constitution d'une base de référence génétique pour les espèces retenues et référencement (dans des bases de données génétiques internationales ou banques de séquençage sur mesure ?)
- Etude de faisabilité/pertinence de la méthode ADNe sur les milieux et espèces retenus. Comparaison avec campagne de suivi classique - moyens traditionnels
- Adaptations techniques nécessaires et modalités de mise en œuvre opérationnelle dans le cadre du suivi réglementaire et analyse de la complémentarité avec les modes de suivi « traditionnel » (tels que pêche électrique).





CNRT
NICKEL
& son environnement

Merci
de votre attention