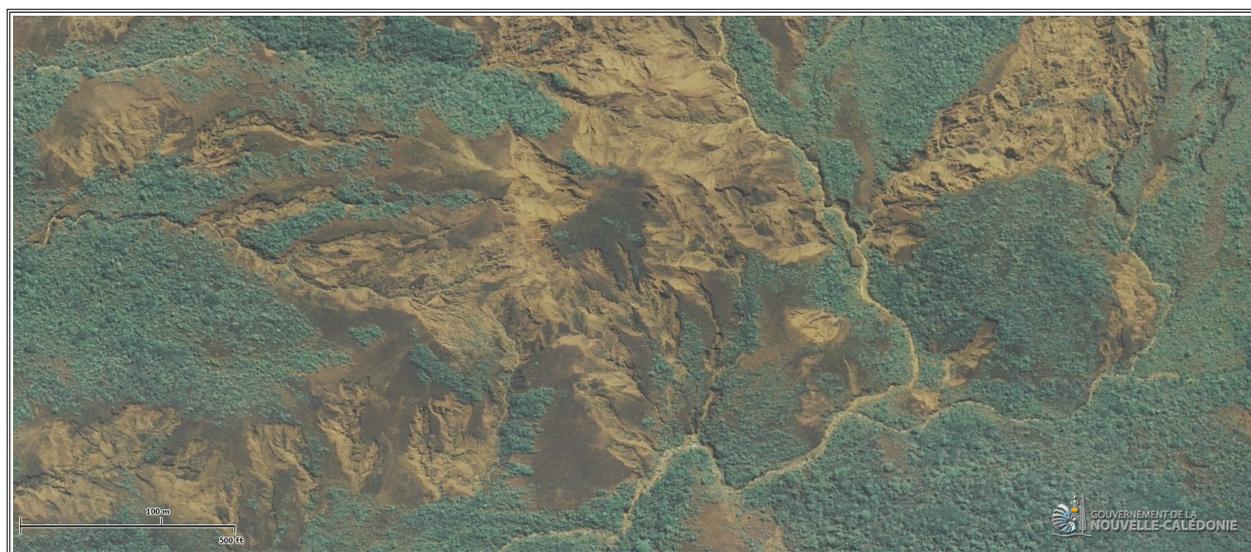


CARTOGRAPHIE DE L'ÉROSION EN PROVINCE SUD

ANALYSE DES DONNÉES EXISTANTES DANS LA PERSPECTIVE D'UN SUIVI CARTOGRAPHIQUE DE L'ÉROSION



Zone de l'Aiguillon, baie de Prony.

JUIN 2012

201206-02V

Maître d'ouvrage :

OEIL – Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie

Cette étude a été commandée par l'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL). Elle a été réalisée sur la base des études mises à disposition par les organismes propriétaires.

Ce document pourra être cité de la manière suivante :

Rouet I., juin 2012. *Cartographie de l'érosion en province Sud– Analyse des données existantes dans la perspective d'un suivi cartographique de l'érosion*. Rouetis R&D 201206-02V, 36 p. pour l'OEIL.

Pour tout renseignement ou remarque au sujet de cette étude, merci d'adresser un courriel à rouetis@gmail.com.

TABLE DES MATIÈRES

1. Contexte et objectif de l'étude.....	5
2. Rappels sur l'inventaire de l'existant.....	5
3. Approche générale et données analysées.....	6
3.1. Problématique et contraintes.....	6
3.2. Données analysées.....	6
3.3. Présentation des résultats.....	9
4. Méthodes de cartographie et modalités de constitution des données.....	10
5. Échelles cartographiques et emprises.....	10
6. Typologie de l'érosion et dynamique des phénomènes cartographiés.....	11
7. Considérations géomatiques.....	12
8. Principaux résultats et discussion.....	13
8.1. Potentiel de valorisation des études d'états des lieux des désordres érosifs dans le projet de l'OEIL.....	14
8.2. Potentiel de valorisation des autres études dans le projet de l'OEIL.....	15
9. Recommandations et perspectives.....	15
Fiches informatives des données analysées.....	17
Références.....	34
Résumé.....	36

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1. Boulouparis (BRGM, 2005) – Localisation.....	21
Illustration 2. Dumbéa (BRGM, 1998) - Localisation.....	23
Illustration 3. Mont Dore (Espigat, 2010) – Localisation.....	24
Illustration 4. Païta Colonel Thompson (Geo.Impact, 2010) – Localisation.....	26
Illustration 5. Thio CDS (Geo.Impact, 2010) – Localisation.....	28
Illustration 6. Dothio (Aime NC, 2007) – Localisation.....	29
Illustration 7. Occupation du sol (DTSI, 2008).....	30
Illustration 8. Plaine des Lacs (Vertical, 2011).....	31
Illustration 9. Sites dégradés SPOT5 (DTSI, 2007).....	32
Illustration 10. Grand-Sud – Vale (Bluecham, 2012). Localisation.....	33

INDEX DES TABLES

Tableau 1. Études analysées (en jaune) parmi celles recensées dans l'étude d'inventaire.....	7
Tableau 2. Exemple de typologies harmonisables.....	12
Tableau 3. Récapitulatif des indicateurs d'analyse. Études d'inventaire des désordres érosifs en jaune.	14

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ÉTUDE

L'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) est une structure associative qui « a pour mission d'évaluer l'état de l'environnement, face à l'impact grandissant des activités humaines, industrielles et minières. Il a pour ambition d'être un véritable outil d'éclairage et d'aide à la décision en province Sud » (<http://www.oeil.nc/>).

Évaluer l'état de l'environnement nécessite de s'intéresser aux désordres éventuels, naturels ou non, qui impactent l'état des milieux. L'érosion fait partie des phénomènes qui perturbent fortement l'équilibre des systèmes naturels ; pour cette raison l'OEIL souhaite faire le point sur les travaux de cartographie de l'érosion réalisés en province Sud.

L'observatoire de l'environnement a sollicité Rouetis R&D pour réaliser une analyse des données existantes sur la cartographie de l'érosion en province Sud. Il s'agit d'évaluer dans quelle mesure certaines de ces données peuvent être valorisables dans une optique de cartographie de l'érosion à l'échelle provinciale, à vocation de suivi. Un inventaire des études cartographiques existantes a été préalablement réalisé (voir section suivante « Rappels sur l'inventaire de l'existant »).

2. RAPPELS SUR L'INVENTAIRE DE L'EXISTANT

L'inventaire de l'existant réalisé en préalable (« Cartographie de l'érosion en province Sud. Inventaire des données existantes dans la perspective d'un suivi cartographique de l'érosion », Rouetis R&D 201206-01V pour l'OEIL) a mis en évidence les principaux points suivants :

- Près de 2/3 de la province Sud n'ont fait l'objet d'aucune cartographie d'inventaire de l'érosion ;
- Les cartographies de l'érosion existantes couvrent quasi-exclusivement des terrains ultrabasiques ;
- Au sein de l'existant : d'une étude à l'autre, la typologie des objets cartographiés est variable, avec une large dominance des classes liées à l'activité minière. L'érosion naturelle est peu détaillée, partiellement cartographiée, et l'érosion anthropique autre que minière n'est pas considérée ;
- L'échelle cartographique des données existantes et la date de référence sont variables, avec quelques études aux échelles et dates de référence comparables ;
- Les données SIG existent dans les services territoriaux, provinciaux et industriels mais sont rarement disponibles dans les communes (exclusivité bureaux d'études). L'importance de la disponibilité des données SIG est maintenant de mieux en mieux prise en compte.

3. APPROCHE GÉNÉRALE ET DONNÉES ANALYSÉES

3.1. Problématique et contraintes

Un projet de suivi cartographique correspond à réaliser une carte à plusieurs dates pour mettre en évidence des évolutions. L'étape de départ consiste à établir une première carte, qui servira de carte de référence pour analyser les évolutions sur les cartes aux dates suivantes.

Dans la perspective du projet de l'OEIL de cartographie provinciale à vocation de suivi de l'érosion, la description et l'analyse des informations existantes doit permettre d'identifier si certaines données peuvent être harmonisées pour alimenter la carte de référence recherchée. Il est important de savoir si l'harmonisation des données est une approche adaptée pour engager la cartographie de référence de l'érosion en province Sud.

La contrainte principale de la mise en place d'une carte de référence est la suivante : **les informations cartographiques doivent pouvoir être comparées sans ambiguïté à celles des dates suivantes**. Ceci implique une cohérence dans l'établissement de chaque carte qui servira au suivi, y compris la première carte (objet des questionnements de l'OEIL). Les points suivants sont à considérer avec attention :

- Pour construire une carte donnée, l'ensemble des données de référence utilisés doivent correspondre à une période durant laquelle il n'y a pas eu d'évolution significative des objets cartographiés (ici les figures d'érosion). Dans le cas de l'érosion, s'il n'existe pas d'acquisition d'imagerie sur la province entière le même jour, il est préférable de rassembler des vues prises au cours de la même saison. Il ne doit pas y avoir eu de variation majeure des conditions météorologiques dans la fourchette considérée : si un cyclone ou un épisode pluvieux majeur a eu lieu, certains objets ou certaines zones ont pu être significativement modifiés. Si l'on utilise des images à des dates avant et après cet événement pour établir une seule carte, l'information ne sera pas cohérente sur l'ensemble du territoire étudié.
- L'échelle de validité doit être la même pour chaque carte, sinon la précision de l'information ne sera pas homogène d'une zone à l'autre, ce qui biaisera les analyses en général et les comparaisons entre zones en particulier. Si par exemple une carte est établie au 1/25 000 et une autre au 1/10 000, les objets cartographiés seront différents : la première carte localisera bien les objets étendus et peu les petites surfaces, alors que la seconde pourra signaler un plus grand nombre de petites figures (bien visibles sur le terrain). Les contours des mêmes objets seront aussi plus détaillés au 1/10 000 qu'au 1/25 000, ce qui rendra leur comparaison difficile.
- Les classes d'objets (typologie) doivent être homogènes au sein d'une carte et comparables d'une carte à l'autre. Sans cette homogénéité thématique, l'information perd sa pertinence.

3.2. Données analysées

Considérant l'objectif énoncé par l'OEIL, seuls les travaux recensés précédemment pour lesquels la donnée SIG est existante sont considérés comme valorisables (voir recensement dans le rapport « Cartographie de l'érosion en province Sud. Inventaire des données

existantes dans la perspective d'un suivi cartographique de l'érosion », Rouetis R&D 201206-01V pour l'OEIL).

En effet, si la numérisation de documents sur support papier reste possible, le coût, le temps nécessaire et la perte de précision engendrés sont rédhibitoires pour une cartographie de qualité.

Plus précisément, deux types de données valorisables sont distingués :

- Les données SIG des organismes publics (territoire, province, communes, etc.) ;
- Les données SIG privées (industriels, bureaux d'études, etc.).

Les données des organismes publics sont souvent accessibles sur demande motivée ou libres de diffusion. L'accès aux données privées dépend de la politique de diffusion de chaque propriétaire, certains bureaux d'études ont refusé l'accès à la donnée dont ils ont la propriété exclusive. Pour cette étude, les organismes publics les industriels et certains bureaux d'études ont mis leurs études et/ou données SIG à disposition.

Parmi l'ensemble des informations disponibles, le choix a été fait de travailler sur échantillon représentatif lorsque plusieurs études avaient manifestement des caractéristiques techniques semblables, plutôt que sur le plus grand nombre. Le but était de mettre en relation les caractéristiques des différents types d'études avec le projet de l'OEIL.

Ainsi, pour les études BRGM-DIMENC, la plus récente et la plus ancienne ont été analysées à titre de comparaison, les autres ont été écartées car assez similaires à la plus récente. Les études sur les sites miniers SLN présentent une grande homogénéité dans la structure des données et dans la méthodologie, il n'était donc pas nécessaire de tout analyser : un échantillon SIG sur un site (Colonel Thompson) + un complément général sur une autre étude (Camps des Sapins) ont permis de relever les informations attendues.

Malgré l'absence d'échantillon SIG, l'étude sur la Douthio a aussi été retenue car ce type d'étude a été mené sur plusieurs zones importantes de la province Sud avec une approche similaire, ce qui nécessitait d'être pris en compte.

Plusieurs études (4), bien que citées dans l'inventaire, n'étaient pas encore disponibles au moment de la présente étude car en cours. Leur analyse était par conséquent impossible.

Quant aux études identifiées dans la phase d'inventaire comme apportant une information peu différenciée, indirecte ou complémentaire, quelques-unes parmi les plus pertinentes ont été analysées (voir référence rapport dans « Rappels sur l'inventaire de l'existant » page 5).

Le tableau 1 met en évidence les études retenues parmi l'ensemble inventorié au préalable (référence rapport dans « Rappels sur l'inventaire de l'existant » page 5).

Tableau 1. Études analysées (en jaune) parmi celles recensées dans l'étude d'inventaire.

Zone d'étude (inventaire)	Maître d'ouvrage	Auteur (s)	Date de publication	SIG	Retenu pour l'analyse
Boulouparis : Mine Opoué	SLN	Geo.Impact	2010	oui	non (voir échantillon SLN)
Boulouparis : commune	Mairie de Boulouparis	Ingémine	2004	oui	non accessible

Zone d'étude (inventaire)	Maître d'ouvrage	Auteur (s)	Date de publication	SIG	Retenu pour l'analyse
Boulouparis : Tomo / Dent de St Vincent	Gouvernement NC	BRGM-SME	2005	oui	oui
Bourail : commune	Fonds Nickel	Geo.Impact	2012	oui	non accessible
Dumbéa : commune	Fonds Nickel	EMR	En cours	oui	non accessible
Dumbéa : ultrabasique Branche Nord (naturel)	Province Sud	Geo.Impact	2012	oui	non accessible
Dumbéa	Gouvernement NC	BRGM-SME	1998	oui	oui
Mont Dore : commune	Fonds Nickel	EMR	En cours	oui	non accessible
Mont Dore – Yaté : Baie Nord - Goro	Vale NC	Bluecham SAS	En cours	oui	oui
Mont Dore : ~commune (naturel)	Province Sud	M. Espigat	2010	oui	oui
Mont Dore : Grand Sud - Prony	Gouvernement NC	BRGM-DIMENC	2004	oui	non (voir échantillon BRGM-DIMENC)
Mont Dore : massif du Mont Dore	Gouvernement NC	BRGM-SME	2001	égaré	non (voir échantillon BRGM-DIMENC)
Païta : Mine Colonel Thompson	SLN	Geo.Impact	2010	oui	oui
Païta – Tontouta : bassin de la Tontouta	Province Sud / UNC	I. Rouet & al	2008	oui	non, expérimental
Païta – Tontouta : SO commune	Gouvernement NC	BRGM-SME	1999	égaré	non (voir échantillon BRGM-DIMENC)
Païta : zones Stella 12, Hercule, André, amont Bangou et Oukané	Commune de Païta	EMR	2009	oui	non, SIG non accessible
Poya : Mine Pinpin	SLN	Geo.Impact	2010	oui	non (voir échantillon SLN)
Thio : Plateau	SLN	Geo.Impact	2011	oui	non (voir échantillon SLN)
Thio / Boulouparis : Mines Camps des sapins	SLN	Geo.Impact	2010	oui	oui
Thio : Mine Renée 8	Province Sud	Geo.Impact	2010	oui	non, emprise restreinte
Thio : Mine France 2	Province Sud	Geo.Impact	2010	oui	non, emprise restreinte
Thio : Vallée de la Koua	Commune de Thio	Geo.Impact	2008	oui	non
Thio : sud de Nefacia et Ngoi	Commune de Thio	EMR	2009	ND	non, SIG non accessible
Thio : Dothio	Commune de Thio	AIME NC	2007	ND	Oui, sans SIG
Thio : vallée de la Thio - Camps des sapins	Gouvernement NC	BRGM-SME	2001	oui	non (voir échantillon BRGM-DIMENC)
Yaté : Côte Oubliée	Commune de Yaté	EMR	2011	oui	non, SIG non accessible

Zone d'étude (inventaire)	Maître d'ouvrage	Auteur (s)	Date de publication	SIG	Retenu pour l'analyse
Yaté – Mamié : Mine sans nom	SLN	Geo.Impact	2007	oui	non (voir échantillon SLN)
Yaté – Mont Dore : Grand Sud - Goro	Gouvernement NC	BRGM-SME	2002	oui	non (voir échantillon BRGM-DIMENC)
Yaté : St Raphaël – Petit Unia	Gouvernement NC	BRGM-SME	2003	oui	non (voir échantillon BRGM-DIMENC)
Province Sud : mines orphelines	Province Sud	H. Tranap	2009	oui	non
Zone d'étude (exemples complémentaires)	Maître d'ouvrage	Auteur (s)	Date de publication	SIG	Retenu pour l'analyse
Mont Dore – Yaté : Plaine des Lacs	Province Sud	Vertical	2011	oui	oui
Grande Terre : occupation du sol	Gouvernement NC	DTSI	2008	oui	oui
Grande Terre – Zones dégradées par l'activité minière	Gouvernement NC	Gouvernement NC	2006-2007	oui	oui
Grande Terre : occupation du sol	Gouvernement NC	G. Leve, P. Afro	MàJ 2002	oui	oui

3.3. Présentation des résultats

Pour les études retenues pour l'analyse, une fiche informative individuelle a été produite de manière à mieux appréhender leur teneur et leur intérêt pour le projet de l'OEIL (voir section « Fiches informatives des données analysées », page 17).

Chaque fiche présente les caractéristiques générales de l'étude (date, auteur, commanditaire, échelle, phénomènes pris en compte, superficie couverte, contexte, méthodologie, données de référence etc.).

Une analyse qualitative des données a été réalisée. Des indicateurs ont été spécifiquement établis pour répondre à la problématique de l'OEIL, ils synthétisent l'analyse effectuée (voir « Indicateurs spécifiques » p.19). Ils sont présentés dans les fiches :

- Indicateurs « étude » : ils informent qualitativement sur l'échelle de validité, la date de référence, la superficie couverte, la méthodologie, la constitution des données.
- Indicateurs « érosion » : le niveau de détail de l'information sur l'érosion est abordé de manière qualitative. Une indication est aussi donnée sur la présence dans le SIG d'information relative à la dynamique des phénomènes et s'il existe un historique des phénomènes recensés.

L'aspect géomatique bénéficie d'une attention particulière. Ce volet nécessiterait une étude à part entière pour avoir une évaluation quantitative. L'évaluation proposée permet malgré tout d'apprécier une base de données SIG sur l'essentiel : en termes de taux de renseignement des attributs ou de topologie. On obtient ainsi une idée de l'intérêt à porter à la donnée selon que les caractéristiques de chaque objet sont plus ou moins renseignées ou si la géométrie des couches est techniquement correcte. Cela indique si la donnée devrait être retravaillée

de manière importante ou non en cas d'harmonisation (une donnée qui nécessite un travail trop important de réajustement perd beaucoup de son intérêt). Les surfaces minimales des objets cartographiés sont aussi abordées : cet indicateur révèle un élément de précision dans la cartographie.

S'ils aident à appréhender les résultats de l'analyse de chaque étude et à comparer les études entre elles, ces indicateurs ne se suffisent pas à eux-mêmes pour définir si les données d'une étude sont à retenir ou non dans la perspective d'une cartographie provinciale de l'érosion. Les commentaires des fiches qui complètent cette analyse apportent des précisions en ce sens.

Les principaux points d'analyse sont abordés dans les sections suivantes.

4. MÉTHODES DE CARTOGRAPHIE ET MODALITÉS DE CONSTITUTION DES DONNÉES

Deux grands courants méthodologiques peuvent être distingués parmi les études existantes :

- les cartographies basées sur la photo-interprétation sur orthophotos ou orthoimages satellite pour les états des lieux des désordres érosifs ;
- les cartographies par analyse semi-automatique d'images pour les occupations du sol et les analyses de végétation (orthophotos ou orthoimages satellite) comportant une ou des classes liées à l'érosion.

Dans le cas des études par photo-interprétation, la digitalisation à l'écran s'impose, alors que pour les analyses par télédétection une partie plus ou moins importante du travail fait appel à des algorithmes analytiques.

La phase de validation reste, quelque soit la méthode, d'avoir une vérité terrain.

Conclusion : les approches dans lesquelles la photo-interprétation est importante sont les plus utilisées pour la cartographie de l'érosion telle qu'elle est envisagée par l'OEIL. Dans le détail, la méthodologie mise en œuvre peut varier d'une étude à l'autre. L'harmonisation de certaines cartes établies par photo-interprétation serait possible, à condition que la méthodologie soit cohérente d'une étude à l'autre, ce qui réduit le nombre d'études candidates. Lorsque la méthodologie de cartographie n'est pas explicitée, la possibilité de valoriser les données est réduite car leur degré de fiabilité est inconnu.

5. ÉCHELLES CARTOGRAPHIQUES ET EMPRISES

D'un point de vue global, les échelles sont très variables.

Dans le détail, les états des lieux / inventaires de l'érosion, qui portent quasi-exclusivement sur les surfaces liées aux activités minières, ont des échelles de validité bien souvent inférieures au 1/10 000. Leur potentiel d'harmonisation se présente par conséquent comme important, en revanche les surfaces couvertes sont restreintes en comparaison au territoire provincial entier ici considéré. La qualité générale des données cartographiques pour le rendu papier est bonne (finalité principale jusqu'à récemment pour ce type d'étude).

La seconde gamme d'échelle (~1/25 000 ou moins) concerne des études plus anciennes pour les états des lieux, ou plus fréquemment les études d'occupation du sol ou de la végétation. Dans ce dernier cas, les emprises sont souvent étendues, certaines d'entre elles couvrent la Grande Terre entière. Ces études ont cependant été identifiées comme donnant une information peu détaillée ou indirecte dans l'étude d'inventaire (voir référence rapport dans « 2Rappels sur l'inventaire de l'existant »).

Conclusion : les études d'état des lieux des phénomènes d'érosion qui datent de moins de 10 ans représentent un ensemble de données potentiellement harmonisables sur la base de leur échelle de validité ($\leq 1/10\ 000$). Cependant, elles couvrent des zones d'activité minière, ce qui implique que les autres désordres érosifs sur ces zones ainsi que le reste du territoire provincial devra être cartographié pour obtenir une couverture complète. Les autres études pourraient combler les zones non cartographiées dans les états des lieux, mais l'échelle de validité est très différente des études d'inventaires, ce qui va à l'encontre de la bonne qualité du produit cartographique attendu.

6. TYPOLOGIE DE L'ÉROSION ET DYNAMIQUE DES PHÉNOMÈNES CARTOGRAPHIÉS

La typologie des objets liés à l'érosion est variable d'une étude à l'autre.

Dans les études d'états des lieux, les classes concernant les désordres érosifs liés à l'activité minière sont dominantes et souvent comparables. Une typologie plus générale, qui permette de rassembler les objets au sein de classes intégrant les principaux types rencontrés peut être envisagée. À titre d'exemple, un comparatif de typologie entre deux types d'étude d'état des lieux permet de relever quelles pourraient être les classes principales (tableau 2). Ceci ne concerne que l'érosion d'origine minière, à défaut de typologie suffisamment fournie pour l'érosion ayant d'autres origines.

La dynamique des phénomènes, lorsqu'elle est relevée, est plus difficile à harmoniser car différemment présentée. Elle est diversement intégrée aux SIG. Cependant les analyses historiques d'évolution des désordres se réfèrent toutes au minimum aux années 1954 et 1976.

Dans le cas des études d'occupation du sol ou de végétation, l'information sur les surfaces liées à l'érosion se réduit bien souvent à une classe (sols nus), qui englobe l'essentiel des surfaces liées à l'érosion.

Conclusion : les études d'état des lieux présentent le meilleur potentiel d'harmonisation au regard de leur typologies comparables. Cependant, l'information sur l'érosion ayant une origine autre que minière est peu ou non détaillée et appelle un complément typologique et cartographique important. Le complément cartographique pourrait venir des études d'occupation du sol ou de végétation, faciles à harmoniser entre elles, mais cette option a été exclue au point précédent (voir « Échelles cartographiques et emprises » page 10).

Tableau 2. Exemple de typologies harmonisables.

Classe générale d'objet	Boulouparis (BRGM, 2005)	Dothio (Aime NC , 2007)	CDS, Col Thompson, Thio Plateau (Geo.Impact, 2010) + SLN
Pistes	Zones d'exploration pistes (linéaire DITTT)	pistes (linéaire DITTT ?)	pistes (surfactive)
Zones de chantier	Zones d'extraction	carrière	zone d'exploitation zones de chantier (substrat latéritique) zones de chantier (substrat rocheux)
Zones décapées	Zones décapées		décapage
Décharges	décharges non contrôlées	décharge	décharge (granulo fine dominante) décharge (granulo grossière dominante)
Verses	verses contrôlées		verses à stériles
Mouvements de terrain		arrachement	arrachements, mouvements de terrain (surfactive) niche d'arrachement (linéaire)
Arasement		arasement	arasement
Zones d'accumulation	zones engravées	engravement	engravement zone de charriage et zone de dépôt dépôts
Reprise de végétation		revégétalisation	zone végétalisée
Zones dénudées	zones dégradées indifférenciées		zones dénudées
Lavakas		érosion naturelle	lavakas
Ouvrages GDE		ouvrage	ouvrages, bassins, décanteurs, etc. enrochements
Ravinements	surfaces ravinées ravines (linéaire)	ravine (linéaire)	ravines (surfactive) creeks ravinés

7. CONSIDÉRATIONS GÉOMATIQUES

Les données d'inventaire se présentent sous forme vectorielle, les indicateurs mis en place correspondent donc plus particulièrement à ce type de données.

Du point de vue de la géométrie, les objets sont linéaires (ex. : ravines) ou surfaciques (le plus fréquent). La qualité des couches SIG est plutôt bonne pour les données analysées.

Si les couches de polygones présentent souvent quelques défauts de topologie, ils sont la plupart du temps mineurs et peu nombreux (recouvrements, lacunes, etc.).

Le renseignement des tables est très bon, peu d'erreur de saisie ont été relevées et les champs sont généralement complets.

La surface minimale des objets cartographiés varie d'une étude à l'autre. La principale explication est que la résolution spatiale de l'image de départ et l'échelle de validité déterminent l'ordre de grandeur des surfaces minimales (une maille - « pixel » - de 20x20 m sur l'image de référence représente 400 m² et seuls les objets importants sont cartographiés. Une maille de 1x1 m représente 1 m² et les petits objets peuvent être localisés). Cela étant, dans le cas des cartes d'état des lieux récentes, la maille de l'image de référence est de taille inférieure au mètre et des objets de quelques mètres carrés sont cartographiés dans

certaines études. La forme des objets cartographiés n'a pas été analysée, mais ce paramètre est à considérer si l'on s'intéresse aux surfaces minimales des objets cartographiés. Par exemple, une ravine a une forme beaucoup plus longue que large. Elle peut représenter une surface cartographique significative mais elle ne sera cartographiable que si sa largeur est supérieure à la résolution spatiale de l'image. D'autre part, selon la méthode de cartographie, la surface minimale peut changer pour une même image : en télédétection, un objet de la taille d'un ou quelques pixels peut être détecté, alors qu'en photo-interprétation ces mêmes objets sont plus difficiles à cartographier.

Conclusion : Dans l'ensemble, les données SIG analysées qui présentent le plus d'intérêt ont une qualité géomatique suffisante pour ne pas nécessiter d'importants travaux d'ajustement dans une éventuelle valorisation. Cela ne préjuge rien des données non analysées.

8. PRINCIPAUX RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'analyse détaillée des données ciblées parmi l'éventail disponible a permis d'évaluer leur potentiel d'intérêt pour le projet de l'OEIL.

Les principaux indicateurs spécifiques sont regroupés ici sous la forme d'un tableau synthétique. Ils apportent chacun un éclairage qualitatif sur les 9 points considérés dans la perspective d'une harmonisation de données (tableau 3). Le code couleur est celui utilisé dans les fiches : rouge lorsque l'intérêt est faible, vert quand ce point est satisfaisant. Le commentaire général qui suit permet de préciser les points importants pour la prise de décision de l'OEIL.

Les indicateurs rassemblés dans le tableau 3 montrent que chaque étude prise individuellement présente au moins un point très défavorable à l'harmonisation (en rouge), souvent plusieurs. Ceci sous-entend qu'il existe aussi des points favorables à leur valorisation dans ce cadre (en vert). Ces études peuvent cependant être valorisées au-delà du strict cadre d'un projet de cartographie provinciale de l'érosion. Elles seraient très utiles dans l'analyse ou le suivi de l'érosion dans une zone plus réduite car elles représentent une importante base d'informations sur l'érosion.

Tableau 3. Récapitulatif des indicateurs d'analyse. Études d'inventaire des désordres érosifs en jaune.

Référence de l'étude	Intérêt pour l'OEIL (/45)	Échelle (/5)	Date (/5)	Superficie (/5)	Méthodologie (/5)	Géomatique (/5)	Érosion naturelle (/5)	Érosion anthropique (/5)	Dynamique des phénomènes (/5)	Historique (/5)
Boulouparis (BRGM, 2005)	30	3	1	5	5	5	1	5	0	5
Dumbéa (BRGM, 1988)	27	3	1	5	5	3	5	1	0	4
Mont Dore (Espigat, 2010)	25	2	3	5	3	1	3	3	3	2
Païta (GeoImpact, 2010)	36	5	3	1	5	5	2	5	5	5
Thio CDS (Geo.Impact, 2010)	32	5	3	3	5	1	2	3	5	5
Dothio (Aime NC, 2007)	27	5	3	3	3	1	2	5	2	4
Occupation du sol (DTSI, 2008)	23	3	1	5	5	5	1	1	0	2
Plaine des Lacs (Vertical, 2011)	28	5	3	5	3	5	1	1	0	5
Sites dégradés SPOT5 (DTSI, 2007)	21	1	1	5	5	5	0	2	0	2
Grand Sud – Vale (Bluecham, 2012)	32	5	5	5	3	5	5	2	0	2

8.1. Potentiel de valorisation des études d'états des lieux des désordres érosifs dans le projet de l'OEIL

Pour ces études, les principaux points favorables à l'harmonisation sont l'échelle, la méthodologie, la géomatique, l'érosion anthropique et l'information sur l'historique des phénomènes. Concernant la géomatique, la qualité des états des lieux est satisfaisante pour les échantillons analysés. Les valeurs 1 sont dues aux données SIG non consultées car non disponibles ou consultées dans une autre étude similaire.

Par ailleurs, certains points sont défavorables à l'harmonisation comme la date : aucun inventaire des phénomènes ne dispose de données de référence de moins de 2 ans. Il existe également des écarts significatifs entre les dates de références des études.

L'érosion naturelle est très peu détaillée et l'information sur l'érosion anthropique est partielle si l'on tient compte du fait que seule l'origine minière est considérée alors qu'il existe parfois d'autres sources anthropiques sur les zones couvertes (érosion liée à certaines infrastructures non minières, incendies par exemple). Une cartographie à partir des mêmes données de référence pourrait être envisagée pour compléter les thèmes érosion manquants, cela implique de couvrir la totalité du territoire provincial.

Ici, le critère défavorable déterminant est la date, à la fois dans l'existant et pour le complément éventuel car il est peu probable qu'il existe des images sur l'ensemble de la province aux dates concernées. **Or le produit cartographique envisagé par l'OEIL ne peut intégrer des cartographies réalisées à partir de données de référence présentant plusieurs années d'écart** (voir « Problématique et contraintes » page 6). En effet, intégrer au sein d'une même carte des données provenant de dates dont les écarts peuvent dépasser 10 ans biaiserait totalement une analyse entre zones de la carte.

Malgré leur grand nombre et un niveau de détail parfois important, la valorisation de la plupart des études d'inventaire des désordres érosifs n'est par conséquent pas envisageable pour obtenir une carte de référence pertinente pour le suivi de l'érosion à l'échelle de la province.

8.2. Potentiel de valorisation des autres études dans le projet de l'OEIL

Les autres études présentent l'intérêt principal de couvrir toutes de grandes superficies, y compris les zones non couvertes par les inventaires.

Elles sont a contrario peu intéressantes en l'état en termes de typologie, d'historique et de dynamique des phénomènes. Pour réaliser une harmonisation à partir de ces données, un complément d'analyse important est nécessaire (typologie détaillée des sols nus à établir en totalité). Cependant **les dates de référence de ces études sont variables d'une zone à l'autre et l'échelle de validité des données ne correspond pas avec celle des inventaires**. Dans de telles conditions, l'harmonisation ne pourrait pas respecter les contraintes du projet de l'OEIL.

Conclusion : l'intérêt de certaines données pour l'étude et le suivi de l'érosion est réel, en particulier si l'on s'intéresse à des zones pour lesquelles les données sont homogènes. Par contre, dans le cas très précis du projet de suivi cartographique de l'OEIL, pour une carte de référence couvrant la province entière, il a été démontré que l'harmonisation de données existantes ne permettrait pas d'obtenir un produit cartographique pertinent.

Les principaux freins à l'harmonisation des données existantes au sein d'une carte de référence de l'érosion sur l'ensemble de la province Sud sont :

- **l'écart de temps des dates de référence des cartes existantes,**
- **les différences d'échelle de validité des données,**
- **la nécessité d'un complément cartographique : ce complément souffrirait des mêmes biais pour les dates de références car il faudrait reprendre les mêmes images que l'existant ou des dates différentes sur les zones non couvertes.**

9. RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

L'analyse des données existantes a fait apparaître que l'harmonisation des données existantes, bien qu'envisageable par zones sous certaines conditions, est à éviter à l'échelle de la province dans le cadre du projet de suivi cartographique de l'érosion envisagé par

l'OEIL. Il devient nécessaire d'examiner les autres voies possibles pour atteindre l'objectif de suivi à l'échelle provinciale.

La voie la plus en adéquation avec les objectifs de suivi cartographique de l'érosion sur la province Sud entière consiste à entreprendre une campagne totalement nouvelle. Ceci nécessite l'emploi d'images répondant aux contraintes du projet de l'OEIL (dates, échelle, etc.). Avec une méthodologie et un processus de production adaptés au produit attendu, il est envisageable de renouveler l'opération à intervalles réguliers pour assurer un suivi cartographique de l'érosion pertinent. L'homogénéité de l'information et la reproductibilité de la cartographie garantiront la possibilité de réaliser des analyses comparatives entre zones à une même date, ou entre dates, ou encore de proposer des bilans chiffrés et les grandes tendances à l'échelle de la province. Le point principal à prendre en considération est le coût d'acquisition des images, auquel s'ajoutera celui d'une cartographie sur environ 7 000 km². A l'heure actuelle, seuls les satellites permettent d'acquérir des images adéquates sur de telles surfaces à des coûts abordables. Leur période de retour mensuelle à quotidienne en font des outils performants pour les suivis cartographiques, en routine comme lors d'événements exceptionnels. Idéalement THR (Très Haute résolution), les images peuvent aussi provenir de satellites comme SPOT5, Formosat, RapidEye, etc. pour une cartographie à l'échelle régionale, à condition d'adapter la typologie des objets à cartographier et les caractéristiques techniques du produit attendu.

Quant aux données existantes, elles représentent une information d'un grand intérêt pour envisager des travaux d'étude de l'érosion. Selon les objectifs attendus, plusieurs voies de valorisation sont envisageables au-delà de leur finalité initiale, par exemple :

- **support d'interprétation ou de validation** pour une nouvelle campagne de cartographie de l'érosion telle que recommandée ici ;
- **carte informative des phénomènes et désordres érosifs**, en compilant l'ensemble des données existantes. Il faudrait alors être particulièrement vigilant quant à la traçabilité de l'information sur la date de référence, la typologie et l'image ayant servi à cartographier chaque objet, etc. Le produit n'aurait *a priori* pas de référence de date ou d'échelle homogène à l'échelle de la province ;
- analyse approfondie de l'existant pour poser les bases d'une **synthèse de la connaissance de l'érosion** en province Sud (utilité pour la connaissance des phénomènes, la prévention, la gestion, les aléas, les risques, la recherche) ;
- utilisation comme base d'information ou de validation **pour la recherche fondamentale et appliquée** : amélioration de la compréhension des phénomènes et de leur dynamique spatio-temporelle, de leur prévention et de leur gestion, mise en place de méthodes de cartographie de suivi novatrices, moins coûteuses et reproductibles, développement de méthodes d'évaluation des aléas et des risques associés à l'érosion adaptées à la Nouvelle-Calédonie, etc.

FICHES INFORMATIVES DES DONNÉES ANALYSÉES

<i>Fiche type</i>	18
Indicateurs spécifiques.....	19
<i>Boulouparis (BRGM-DIMENC, 2005)</i>	21
<i>Dumbéa (BRGM, 1998)</i>	23
<i>Mont Dore (Espigat, 2010)</i>	24
<i>Païta (Geo.Impact, 2010)</i>	26
<i>Thio CDS (Geo.Impact, 2010)</i>	28
<i>Dohio (Aime NC, 2007)</i>	29
<i>Occupation du sol (DTSI, 2008)</i>	30
<i>Plaine des Lacs (Vertical, 2011)</i>	31
<i>Sites dégradés SPOT5 (DTSI, 2007)</i>	32
<i>Grand Sud - Vale (Bluecham, en cours)</i>	33

Indicateurs spécifiques

Avertissement : les indications et commentaires des fiches ne sont valables que dans le contexte de cette étude, ils répondent à des interrogations spécifiques exprimées par le maître d'ouvrage et ne sont pas transposables.

Un code couleur général est utilisé pour souligner les points forts et les points faibles des informations vis à vis du projet de l'OEIL. **Lorsqu'un indicateur présente une valeur de zéro ou 1, c'est un point faible : il est en rouge.** **Lorsqu'au contraire sa valeur est maximale, c'est un point fort : il est en vert.** **Les situations intermédiaires sont en orange.**

<p><u>Échelle de validité.</u></p> <p>Indicateur sur 5 en fonction de la gamme d'échelle cartographique. La précision est privilégiée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 à 2 : Région ($\geq 1/40\ 000$). 1 si $> 1/50\ 000$ et 2 si entre $1/40\ 000$ et $1/50\ 000$. • 3 à 4 : BV (entre $1/10\ 000$ et $1/40\ 000$). 3 si entre $1/20\ 000$ et $1/40\ 000$, 4 si entre $1/10\ 000$ et $1/20\ 000$. • 5 : Versant ($\leq 1/10\ 000$)
<p><u>Date.</u></p> <p>Indicateur sur 5 en fonction du caractère récent ou non de la date de référence utilisée pour cartographier les phénomènes érosifs. Si une carte compile indifféremment des informations de dates différentes, elle perd de son intérêt dans un projet de suivi, de même pour une information qui est ancienne.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 : date de référence < 2002 (l'information a plus de 10 ans) et/ou plusieurs dates pour la même étude • 3 : date de référence entre 2002 et 2009 (l'information a entre 3 et 9 ans) • 5 : date de référence > 2009 (l'information a moins de 3 ans)
<p><u>Superficie couverte.</u></p> <p>Indicateur sur 5 en fonction de la surface couverte. Les grandes surfaces sont privilégiées pour une carte provinciale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 : $< 10\ \text{km}^2$ • 3 : entre 10 et $200\ \text{km}^2$ • 5 : $> 200\ \text{km}^2$
<p><u>Méthodologie.</u></p> <p>Indicateur sur 5 en fonction du détail des méthodes et de leur constance d'une étude à l'autre le cas échéant. La connaissance de la méthodologie ayant conduit à la production de l'information augmente la valeur de la cartographie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 : variable ou non explicite • 3 : description peu détaillée, homogénéité méthodologique supposée entre études • 5 : description détaillée, méthodologie relativement homogène d'une étude à l'autre
<p><u>Géomatique.</u></p> <p>Indicateur sur 5 synthétisant l'analyse des couches SIG. Voir page suivante la fiche SIG type et le détail des indicateurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 : données SIG non consultées ou indicateur géomatique $\leq 10/20$ • 3 : indicateur géomatique entre 10 et $15/20$ • 5 : indicateur géomatique $\geq 15/20$
<p><u>Érosion naturelle.</u></p> <p>Indicateur sur 5 indiquant le niveau de prise en compte. Plus il y a de classes, plus l'information est intéressante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 : non prise en compte • 1 : indifférencié • 2 : 1 à 2 classes • 3 : 3 à 4 classes • 5 : plus de 4 classes
<p><u>Érosion anthropique.</u></p> <p>Indicateur sur 5 indiquant le niveau de prise en compte. Plus il y a de classes, plus l'information est intéressante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 : non prise en compte • 1 : indifférencié • 2 : 1 à 2 classes • 3 : 3 à 4 classes • 5 : plus de 4 classes

Dynamique des phénomènes

Indicateur sur 5 indiquant si la dynamique des phénomènes est renseignée dans le SIG et exploitable facilement. Dans une optique de cartographie à vocation de suivi, l'information sur la dynamique des phénomènes augmente l'intérêt de l'étude.

- **0** : pas d'information disponible
- **2** : information supposée existante dans le SIG
- **3** : information existante peu exploitable dans le SIG
- **5** : information existante exploitable dans le SIG

Historique

Il s'agit d'une indication sur la présence ou non et sur le niveau d'investigation d'une analyse diachronique. Dans une optique de cartographie à vocation de suivi, l'information sur l'historique des phénomènes augmente l'intérêt de l'étude.

- **2** : une seule date disponible
- **3** : 1 période analysée
- **4** : 2 périodes analysées
- **5** : plus de 2 périodes analysées

Référence de l'étude Fiche SIG type	Nom de la couche SIG Nom de la couche analysée	Géométrie Polygone, ligne, point, raster
Indicateur géomatique /20	Nombre de champs pertinents pour l'OEIL Nombre de champs attributaires susceptibles d'intéresser le projet de l'OEIL	Aptitude à l'harmonisation dans l'hypothèse d'une compilation ou d'une harmonisation de données existantes : Excellente, bonne, moyenne, mauvaise

Attributs pertinents

Liste des attributs susceptibles d'intéresser le projet de l'OEIL.

Indicateur Géomatique : [détail des indicateurs après le commentaire](#)

Topologie	Homogénéité du renseignement	Surface minimale d'objet
/8	/8	/4

Commentaire

Compléments d'information, corrections de données à prévoir éventuellement si cette couche était retenue pour une compilation ou une harmonisation, etc.

Géomatique – Topologie

Indicateur sur 8 indiquant si les règles topologiques de base sont respectées (pas de chevauchements, pas de gaps, etc.). S'adresse uniquement aux données vectorielles.

- **1** : nombreux écarts aux règles topologiques de base (important travail de correction à prévoir)
- **4** : quelques écarts manifestes (correction manuelle envisageable)
- **8** : pas ou très peu d'écarts (correction manuelle rapide)

Géomatique – Homogénéité du renseignement

Indicateur sur 8 indiquant le taux de renseignement des champs attributaires de l'échantillon considérés comme pertinents pour l'OEIL. S'adresse uniquement aux tables attributaires de la base de données.

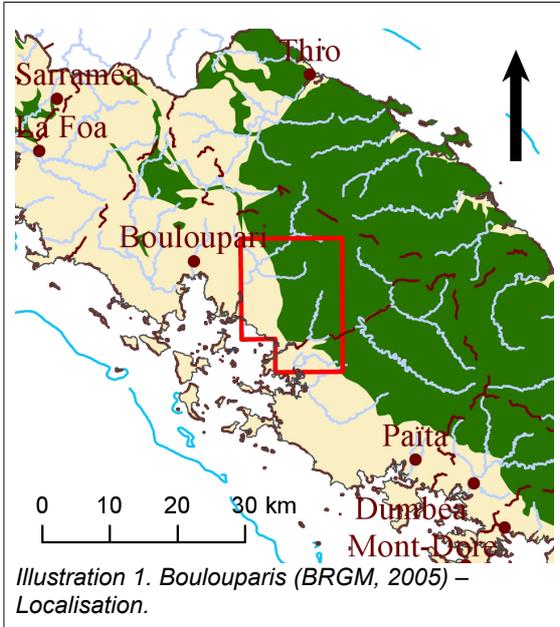
- **1** : lacune de renseignement de la table pour 50% ou plus
- **4** : table renseignée à hauteur de 50 à 90%
- **8** : plus de 90% de la table renseignée

Géomatique – Surface minimale de détection

Indicateur sur 4 qualifiant la plus petite surface cartographiée sur l'échantillon analysé. Cet indicateur intègre la précision de la cartographie et la taille des objets cartographiés. La précision et l'exhaustivité sont privilégiées.

- **1** : surface $\geq 100 \text{ m}^2$
- **2** : surface comprise entre 10 et 100 m^2
- **4** : surface $\leq 10 \text{ m}^2$

Référence de l'étude Boulouparis (BRGM-DIMENC, 2005)	Date des données de référence 1998, 2001, 2003, 2004	Échelle 1/25 000
Commanditaire Nouvelle-Calédonie	Auteur(s) P. Maurizot, Y. Lafoy, N. Mercier-des-Rochettes, M. Vendé-Leclerc	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant ● ●



Superficie couverte / Emprise géographique.

~275 km² / Tomo – Dent de St Vincent.

Contexte.

Cartographie des formations superficielles et des aléas mouvements de terrain en Nouvelle-Calédonie.

Méthodologie / validation.

Photo-interprétation et télédétection sur images Ikonos et SPOT + photographies aériennes DITTT / terrain.

Données de référence.

Mosaïque Ikonos 2003-2004, photographies aériennes DITTT 1998, 2001, 2003.

Modalités de constitution.

Digitalisation sur ortho-images Ikonos et photographies aériennes DITTT.

Conditions d'accès.

Libre sur simple demande.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 30/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 19/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
3	1	5	5	5

Indicateur érosion 11/20

Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
1	5	0	5

Couches SIG associées : ProgAleas_Harmonisation.mdb, voir fiches SIG page suivante.	Localisation des données SIG : DIMENC
--	--

Commentaire.

La valeur moyenne de l'indicateur d'intérêt est due principalement à l'absence d'information sur la dynamique des phénomènes dans le SIG et à la faible prise en compte de l'érosion naturelle.

Indicateur géomatique pour cette étude = 16,3/20

● Typologie axée sur dégradations liées à l'activité minière, phénomènes naturels peu pris en compte, ce qui présente un déséquilibre pour un objectif de cartographie intégrant toutes les origines d'érosion.

● Analyse historique sur sites remarquables.

● La base de données SIG du programme contient déjà les données cartographiques de certaines études (**Boulouparis, Goro, Prony, Thio, Yaté** pour la province Sud).

● **3 grandes classes d'objets déjà harmonisées au sein de la base pour les études précitées :**

- zones aménagées ;
- zones d'érosion ;
- zones d'accumulation.

Référence de l'étude Boulouparis (BRGM-DIMENC, 2005)	Nom de la couche SIG Boulouparis_zone_erosion_s	Géométrie Polygone
Indicateur géomatique 14/20	Nombre de champs pertinents pour l'OEIL 2	Aptitude à l'harmonisation Bonne

Attributs pertinents

Nature (décharge, ravine, zone décapée, zone d'exploration)

Année

Indicateur Géomatique :

Topologie	Homogénéité du renseignement	Surface minimale
4	8	2

Commentaire

Indicateur de surface minimale à nuancer, du fait que ce type d'objet présente souvent une surface largement supérieure à 30 m². La plus petite ravine représente 64 m², la plus petite zone décapée 84 m².

Corrections minimales à prévoir : overlap (<10 m), nœuds superflus entraînant un recouvrement de limite intra-objet (croisement), gaps, etc.

Référence de l'étude Boulouparis (BRGM-DIMENC, 2005)	Nom de la couche SIG Boulouparis_zone_amenagee_s	Géométrie Polygone
Indicateur géomatique 17/20	Nombre de champs pertinents pour l'OEIL	Aptitude à l'harmonisation Excellente

Attributs pertinents

Nature (verse contrôlée, zone d'extraction)

Année

Indicateur Géomatique :

Topologie	Homogénéité du renseignement	Surface minimale
8	8	1

Commentaire

L'indicateur de surface minimale est à nuancer car le type d'objet de cette couche présente souvent une surface largement supérieure à 100 m².

Référence de l'étude Boulouparis (BRGM-DIMENC, 2005)	Nom de la couche SIG Boulouparis_zone_accumulation_s	Géométrie Polygone
Indicateur géomatique 18/20	Nombre de champs pertinents pour l'OEIL 2	Aptitude à l'harmonisation Excellente

Attributs pertinents

Nature (zone engravée)

Année

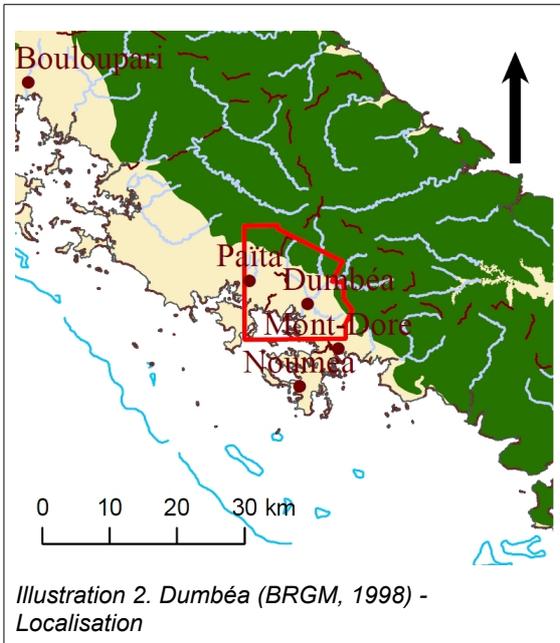
Indicateur Géomatique :

Topologie	Homogénéité du renseignement	Surface minimale
8	8	2

Commentaire

Corrections minimales à prévoir : quelques doublons à éliminer sur les raccords (microsurfaces).

Référence de l'étude Dumbéa (BRGM, 1998)	Date des données de référence 1997	Échelle 1/25 000
Commanditaire Nouvelle-Calédonie	Auteur(s) P. Maurizot, Y. Lafoy	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant ● ●



Superficie couverte / Emprise géographique.

~225 km², à cheval sur dumbéa et Païta : côte ouest et front du Massif du Sud, basse Dumbéa.

Contexte.

Cartographie des formations superficielles et des aléas mouvements de terrain en Nouvelle-Calédonie.

Méthodologie / validation.

Cartographie de terrain sur cartes topographiques, MNT et photo-interprétation.

Données de référence.

Image SPOT du 02/07/1992, levés de terrain.

Modalités de constitution.

Non renseigné.

Conditions d'accès.

Libre sur simple demande.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 27/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 17/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
3	1	5	5	3

Indicateur érosion 10/20

Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
5	1	0	4

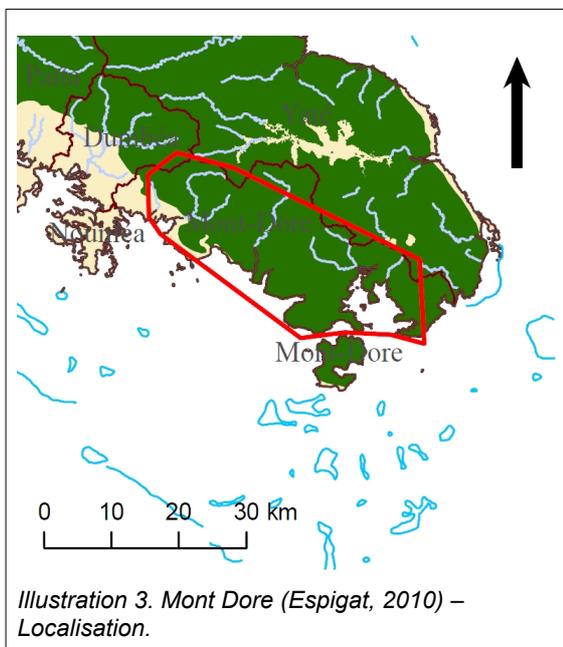
Couches SIG associées : Couches ponctuelles et linéaires	Localisation des données SIG : DIMENC
---	--

Commentaire.

L'indicateur d'intérêt moyen est dû essentiellement à l'absence d'information sur la dynamique des phénomènes dans le SIG, ainsi qu'au fait que l'information sur l'érosion d'origine anthropique soit réduite. L'indicateur géomatique a été attribué après consultation des données SIG d'archive, celles-ci ne sont pas intégrées à la base générale et donc non harmonisées. Il s'agit d'informations ponctuelles ou linéaires sur les phénomènes. Les points représentant des phénomènes sont agrémentés d'un degré d'importance (faible, moyen, fort).

- Géométries non harmonisables.
- Typologie axée sur les phénomènes naturels, érosion d'origine anthropique peu prise en compte, ce qui présente un déséquilibre pour un objectif de cartographie intégrant toutes les origines d'érosion.
- Analyse historique sur sites remarquables.
- Une des rares cartes qui s'intéresse aux phénomènes naturels et qui contient aussi des objets hors terrains ultrabasiques.

Référence de l'étude Mont Dore (Espigat, 2010)	Date des données de référence Non renseigné	Échelle BV
Commanditaire Province Sud	Auteur(s) M. Espigat	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant ● ●



Superficie couverte / Emprise géographique.
~530 km², soit la quasi-totalité de la partie Grande Terre de la commune du Mont Dore.

Contexte.
Réhabilitation. Mémoire de Master université de Savoie.

Méthodologie / validation.
Terrain + photo-interprétation sur mosaïque d'orthophotos DITTT.
Classement basé sur l'occupation du sol DTSI 2008, les captages, infrastructures et bâti, zones UNESCO, zones protégées terrestres, proximité du lagon/rivière ordre 1, proximité Grand Nouméa, coût/surface.

Données de référence.
Mosaïque d'orthophotos DITTT.

Modalités de constitution.
Cartographie de terrain puis digitalisation sur orthophotos.
1 objet = 1 site dégradé.

Conditions d'accès.

Sur demande motivée.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 25/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 14/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
2	3	5	3	1

Indicateur érosion 11/20

Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
3	3	3	2

Couche SIG associée : site_degr_montdore3nvellenum.tab, voir fiche SIG page suivante.	Localisation des données SIG : Province Sud (DDR)
--	--

Commentaire.

- Contrairement aux autres études, celle-ci répertorie non pas des types de surfaces liées à des objets géomorphologiques précis, mais des enveloppes de zones affectées par un type de désordre dominant. Pour cette raison, et malgré l'intérêt que présente cette étude en terme d'information sur l'érosion, il n'est pas envisageable d'intégrer ces données au sein d'une éventuelle harmonisation.
- Travail intéressant de classement des sites en fonction de nombreux critères, avec intégration dans le SIG.

Référence de l'étude Mont Dore (Espigat, 2010)	Nom de la couche SIG site_degr_montdore3nvellemum	Géométrie Polygone
Indicateur géomatique 10/20	Nombre de champs pertinents pour l'OEIL 17 à 18	Aptitude à l'harmonisation Mauvaise

Attributs pertinents:

(gridcode), Nom, numero, surface, Groupe, type, type2, type3, pente_max, categorie, substrat, cat_ouvr_h, prox_lagon, cadastre_m, cat_pop_in, cat_paysag, prorit , exutoire_p

Indicateur Géomatique :

Topologie	Homogénéité du renseignement	Surface minimale
1	8	1

Commentaire:

Voir fiche étude.

Plus petit site répertorié : <700 m .

Corrections minimales à prévoir : overlap, gap, inversions et croisements intra-objet, etc.

Référence de l'étude Païta (Geo.Impact, 2010)	Date des données de référence 2007	Échelle 1/2 500
Commanditaire SLN	Auteur(s) Non renseigné	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant ● ●

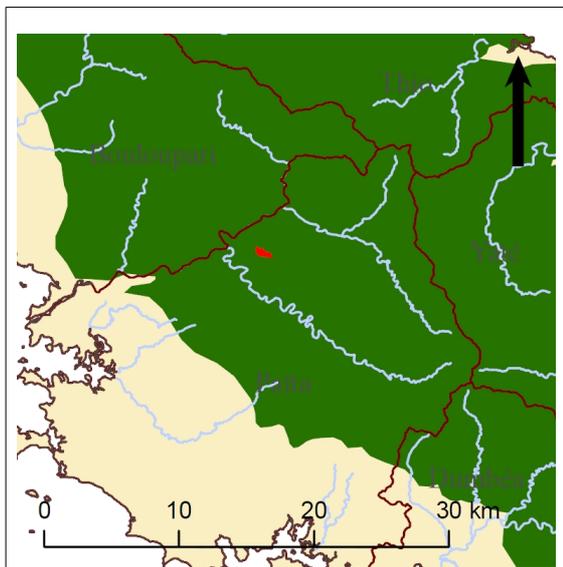


Illustration 4. Païta Colonel Thompson (Geo.Impact, 2010) – Localisation.

Superficie couverte / Emprise géographique.

~55 ha (0,55 km²). Site minier Colonel Thompson, bassin de la Tontouta.

Contexte.

État des lieux industriel.

Méthodologie / validation.

Photo-interprétation sur orthophotos + terrain.
Historique sur photographies aériennes (5 dates).

Données de référence.

Orthophotos 2007.

Modalités de constitution.

Digitalisation sur orthophotos au meilleur rendu. Règles topologiques de base respectées (com. pers.).

Conditions d'accès.

Sur demande motivée.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 36/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 19/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
5	3	1	5	5

Indicateur érosion 17/20

Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
2	5	5	5

Couches SIG associées : Nombreuses couches SIG (Geo.Impact + SLN). Voir fiche SIG page suivante.	Localisation des données SIG : SLN, Geo.Impact
--	---

Commentaire.

- Malgré le peu de détails sur l'érosion naturelle en comparaison de l'information sur les surfaces d'origine anthropique, ce genre d'étude présente de nombreux atouts pour une valorisation en harmonisation ou autre.
- Surfaces couvertes généralement faibles pour les études de site minier.
- Peu de classes relatives à l'érosion naturelle malgré une cartographie de qualité de ces objets.
- Analyse historique

Référence de l'étude Païta (Geo.impact, 2010)	Nom des couches SIG ERS_MVTERRAIN_GEOIMPACT ERS_RAVINE_GEOIMPACT ERS_DECHARGE_GEOIMPACT ERS_ZONE_DENUDEE_GEOIMPACT	Géométrie Polygone
Indicateur géomatique 18/20	Nombre de champs pertinents pour l'OEIL 8	Aptitude à l'harmonisation Excellente

Attributs pertinents:

GRANULO, SENSIBILIT, AVANT_PERI, PERIODE1, PERIODE2, PERIODE4, PERIODE5, PERIODE6

Plus petite surface répertoriée : 14 m² en décharge, 108 m² en arasement, 284 en mouvement de terrain / arrachement, 5 m² en zone dénudée.

Indicateur Géomatique :

Topologie	Homogénéité du renseignement	Surface minimale
8	8	4 (zone dénudée) 2 (décharge) 1 (arasement et mouvement)

Commentaire:

- La surface souvent faible des études sur sites miniers vient malheureusement contrebalancer une grande aptitude à l'harmonisation.
 - Érosion naturelle bien cartographiée mais peu détaillée dans la typologie.
- Corrections minimales à prévoir : overlap, gap, multi-part, etc. sur quelques objets seulement.

Référence de l'étude Thio CDS (Geo.Impact, 2010)	Date des données de référence 2008	Échelle 1/5 000
Commanditaire SLN	Auteur(s) Non renseigné	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant ● ●

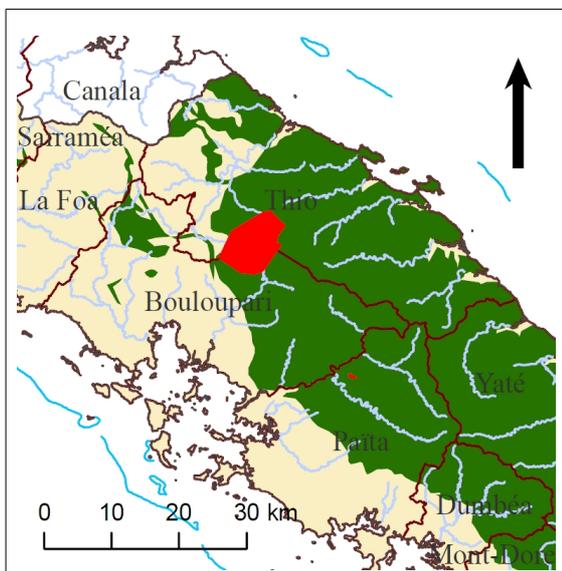


Illustration 5. Thio CDS (Geo.Impact, 2010) – Localisation.

Superficie couverte / Emprise géographique.
~60 km². Site minier Camps des Sapins, à la frontière entre Thio et Boulouparis.

Contexte.
État des lieux industriel.

Méthodologie / validation.
Photo-interprétation sur orthophotos + terrain.
Historique sur photographies aériennes.

Données de référence.

Modalités de constitution.
Digitalisation sur orthophotos au meilleur rendu. Règles topologiques de base respectées (com. pers.).

Conditions d'accès.
Sur demande motivée.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 32/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 17/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
5	3	3	5	1

Indicateur érosion 15/20

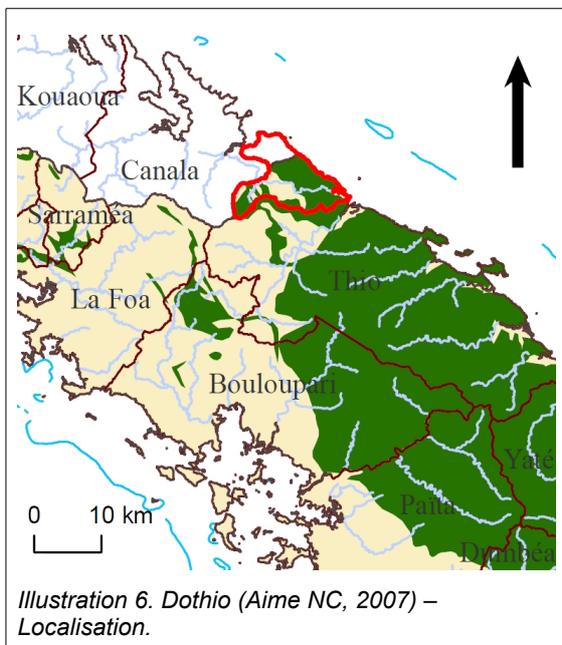
Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
2	3	5	5

Couches SIG associées : Pas de fiche SIG, voir échantillon Colonel Thompson.	Localisation des données SIG : SLN, Geo.Impact
---	---

Commentaire.

- L'intérêt est thématiquement fort pour l'OEIL, malgré la note géomatique de 1 (données simplement non consultées), ce qui confirme le résultat d'analyse sur Colonel Thompson.
 - L'échelle de validité, divisée par 2 par rapport au site Colonel Thompson, n'enlève rien au potentiel de valorisation de ce genre d'étude à l'échelle de la province au vu de la méthodologie.
 - Peu de classes relatives à l'érosion naturelle malgré une cartographie de qualité de ces objets.
 - Analyse historique
- **La cartographie des autres sites miniers présente les mêmes caractéristiques que les études Colonel Thompson et Camps des Sapins.**

Référence de l'étude Dohio (Aime NC, 2007)	Date des données de référence 2005	Échelle ~1/10 000
Commanditaire Mairie de Thio	Auteur(s) Non renseigné	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant ● ●



Superficie couverte / Emprise géographique.
~108 km², bassin de la Dohio, commune de Thio.

Contexte.
État des lieux des dégradations minières.

Méthodologie / validation.
Photo-interprétation sur orthophotos, stéréoscopie et terrain.

Données de référence.
Photographies aériennes 2005 SLN.

Modalités de constitution.
Digitalisation sur orthophotos, échelle de validité estimée < 1/10 000.

Conditions d'accès.
Sur demande motivée.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 27/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 15/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
5	3	3	3	1

Indicateur érosion 12/20

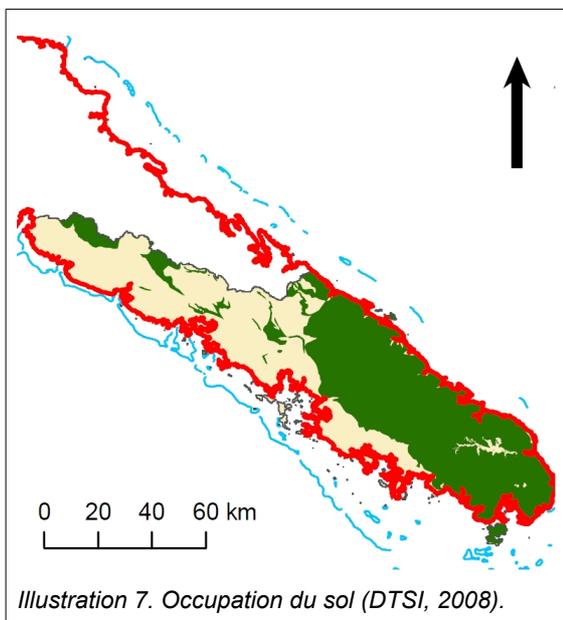
Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
2	5	2	4

Couches SIG associées : Donnée non disponible chez le maître d'oeuvre.	Localisation des données SIG : ?
--	----------------------------------

Commentaire.

- Potentiel d'intérêt non négligeable, à condition d'avoir accès à la donnée SIG.
- Potentiel d'harmonisation intéressant en termes de typologie, d'échelle et de superficie couverte.
- Analyse historique

Référence de l'étude Occupation du sol (DTSI, 2008)	Date des données de référence 2003 à 2006	Échelle 1/25 000
Commanditaire Nouvelle-Calédonie	Auteur(s) SGT	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique ● Néant Néant



Superficie couverte / Emprise géographique.
Grande Terre.

Contexte.
Cartographie de l'occupation du sol.

Méthodologie / validation.
Télétection, coefficient Kappa = 75,5%.

Données de référence.
Images SPOT 2003 à 2006.

Modalités de constitution.
Classification orientée objet.

Conditions d'accès.
Libre téléchargement.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 23/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 19/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
3	1	5	5	5

Indicateur érosion 4/20

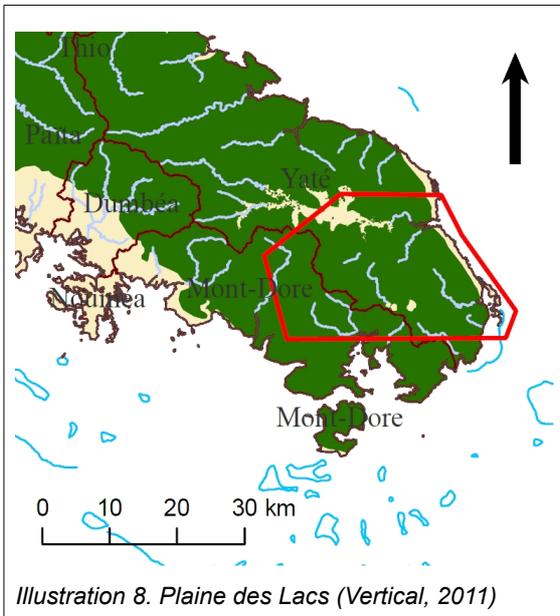
Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
1	1	0	2

Couches SIG associées : Raster et shapefile. Fiche SIG sans objet (donnée raster).	Localisation des données SIG : DTSI/SGT http://www.georep.nc/
--	---

Commentaire.

- Étant entendu que la finalité de cette donnée n'est pas dédiée à l'érosion, une information quantitative sur les surfaces (sans distinction) impliquées dans les processus d'érosion peut être déduite.
- La carte d'occupation du sol mise à jour en 2002 a aussi été analysée. Elle présente le même intérêt à une date de référence antérieure d'environ 10 ans, intéressant pour une analyse historique. Elle a été élaborée par d'autres méthodes et couvre aussi l'ensemble de la province.

Référence de l'étude Plaine des Lacs (Vertical, 2011)	Date des données de référence 1954, 1976, 1982-85, 1991-92, 2007	Échelle entre 1/7 000 et 1/10 000
Commanditaire Province Sud	Auteur(s) P. Afro	Phénomènes pris en compte Indifférent ● Naturel Néant Anthropique Néant



Superficie couverte / Emprise géographique.

~400 km². Grand Sud – Plaine des Lacs, communes du Mont Dore et de Yaté.

Contexte.

Évolution spatio-temporelle de la végétation.

Méthodologie / validation.

Classification image sur photographies aériennes + terrain.

Données de référence.

Photographies aériennes DITTT.

Modalités de constitution.

Classification supervisée sur orthophotos + filtrage.

Conditions d'accès.

Sur demande motivée.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 28/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 21/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
5	3	5	3	5

Indicateur érosion 7/20

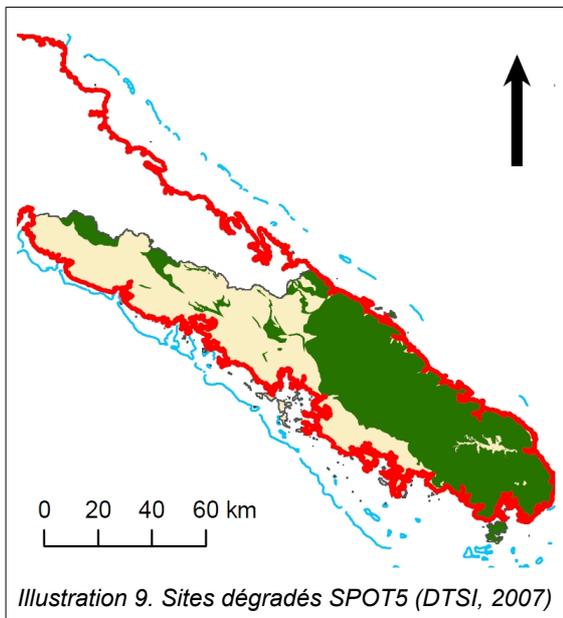
Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
1	1	0	5

Couches SIG associées : Raster et vecteur. Fiche SIG sans objet.	Localisation des données SIG : DENV
--	--

Commentaire.

- L'objectif étant une cartographie diachronique du couvert végétal, il est normal que l'information sur l'érosion soit très succincte (binaire). Celle-ci apporte cependant, comme pour l'occupation du sol, une information quantitative sur les surfaces impliquées dans les processus d'érosion.
- Information à plusieurs dates.

Référence de l'étude Sites dégradés SPOT5 (DTSI, 2007)	Date des données de référence 2003 à 2006	Échelle 1/50 000
Commanditaire Nouvelle-Calédonie	Auteur(s) SGT/DIMENC/UNC	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant Néant ●



Superficie couverte / Emprise géographique.
Grande Terre.

Contexte.
Inventaire des surfaces dégradées par l'activité minière.

Méthodologie / validation.
Télétection + validation manuelle ;

Données de référence.
Images SPOT5 2003 à 2006.

Modalités de constitution.
Indice d'état de surface, seuillage, validation, généralisation (buffer 200 m).

Conditions d'accès.
Libre téléchargement.

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 21/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 17/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
1	1	5	5	5

Indicateur érosion 4/20

Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
0	2	0	2

Couches SIG associées : shapefile	Localisation des données SIG : DTSI http://www.georep.nc/
--------------------------------------	---

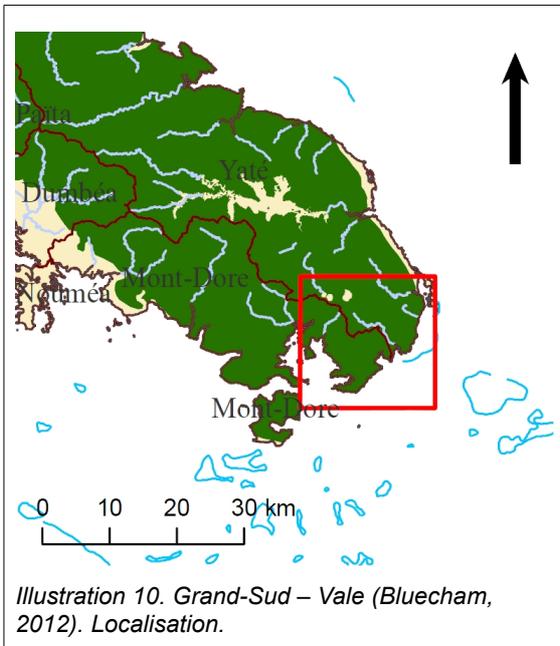
Commentaire.

L'indicateur étude reflète essentiellement la rigueur de production et la grande superficie couverte.

● Donnée qualitative sur les zones dégradées par l'activité minière, première cause d'érosion d'origine anthropique sur terrains ultrabasiques.

● Cette donnée ne peut pas être harmonisée avec d'autres données recensées.

Référence de l'étude Grand Sud - Vale (Bluecham, en cours)	Date des données de référence 2011	Échelle 1/2 500
Commanditaire Vale NC	Auteur(s) R. Andreoli, J. Maura	Phénomènes pris en compte Indifférent Naturel Anthropique Néant ● ●



Superficie couverte / Emprise géographique.
~400 km², zone projet Vale, Grand Sud.

Contexte.
Cartographie de la végétation et des sols dénudés (industriel).

Méthodologie / validation.
Télédétection + terrain.

Données de référence.
Image GeoEye-1 de 2011.

Modalités de constitution.
Analyse d'image supervisée + terrain.

Conditions d'accès.
Confidentiel

Indicateur d'intérêt pour le projet de l'OEIL : 32/45 (= étude + érosion)

Indicateur étude 23/25

Échelle	Date	Superficie couverte	Méthodologie	Géomatique
5	5	5	3	5

Indicateur érosion 9/20

Érosion naturelle	Érosion anthropique	Dynamique des phénomènes	Périodes analysées
5	2	0	2

Couches SIG associées : Rasters et shapefiles. Fiche SIG sans objet (donnée raster).	Localisation des données SIG : Vale NC
---	---

Commentaire.

- Étude en cours (typologie susceptible d'évoluer).
- Les classes concernant les sols nus dits naturels relèvent de deux typologies distinctes : les surfaces affectées par des phénomènes érosifs et les formations superficielles. Les phénomènes superficiels de départ érosif sont regroupés, idem pour les dépôts et les surfaces aménagées. Il n'existe pas de classe pour les mouvements de terrain, qui sont il est vrai minoritaires devant les phénomènes superficiels dans cette zone.
- Les classes faisant référence à des surfaces nues considérées comme naturelles sont très intéressantes pour une étude sur les phénomènes d'érosion. Elles le seront d'autant plus pour le suivi de l'érosion si une cartographie similaire est par la suite réalisée à d'autres dates.
- Une date de référence unique et récente (2011).

RÉFÉRENCES

- Aime NC, 2007. État des lieux des massifs miniers versant sur la Douthio. Aime NC 07005-THIO 07-v2, 32 p.
- Bluecham, en cours. Point zéro de la végétation. Estimation des surfaces décapées. Zone prioritaire Vale NC. Bluecham 11_010VALE, 53 p.
- DTSI, 2008. Classification de l'occupation du sol de la Nouvelle-Calédonie par approche objet V1.0 – 2008. 8p.
- DTSI-DIMENC, 2007. Sols nus dégradés par l'activité minière : données généralisées. Fiche explicative. DTSI, 3 p.
- Espigat M., 2010. Étude des sites dégradés du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Mémoire de Master, université de Savoie, 44 p.
- Geo.impact, 2010. Étude environnementale du site minier Colonel Thompson, Tontouta. État des lieux, étude historique et sensibilité à l'érosion. Geo.Impact A10-65A, 58 p.
- Geo.Impact, 2010. Étude environnementale du site minier Camps des sapins – Thio. État des lieux, analyse historique, sensibilité à l'érosion. Geo.Impact A10-70, 184 p.
- Leve G. & Afro P., 2002. Occupation des sols à l'aide de l'imagerie SPOT. Mosaïque des données vecteur d'occupation des sols de la Nouvelle-Calédonie. SMAI, 16 p.
- Maurizot P., Lafoy Y., Mercier-des-Rochettes N., Vendé-Leclerc M., 2005. Cartographie des formations superficielles et des aléas mouvements de terrain en Nouvelle-Calédonie. Zone de Bouloupari. Rapport BRGM/RP-53926-FR, 39 p.
- Maurizot P. & Lafoy Y., 1998. cartographie des aléas naturels (Mouvements de terrain, érosion) dans le territoire de Nouvelle-Calédonie, Zone de Dumbéa – Païta. Rapport BRGM/R-40403-FR, 31 p.
- Rouet I., juin 2012. Cartographie de l'érosion en province Sud. Inventaire des données existantes dans la perspective d'un suivi cartographique de l'érosion. Rouetis R&D 201206-01V, 16 p.
- Vertical, 2011. Analyse spatio-temporelle de l'évolution du couvert végétal de la Plaine des Lacs. Rapport 10011-GEO-DENV, 41 p.

Cartographie de l'érosion en province Sud

Analyse des données existantes dans la perspective d'un suivi cartographique de l'érosion

Juin 2012

RÉSUMÉ

L'observatoire de l'environnement a sollicité Rouetis R&D pour réaliser une analyse des données existantes sur la cartographie de l'érosion en province Sud. Il s'agit d'évaluer dans quelle mesure certaines de ces données peuvent être valorisables dans une optique de suivi cartographique de l'érosion à l'échelle provinciale.

Un inventaire des études cartographiques existantes a fait l'objet d'un précédent rapport. Certaines études ont été mises à disposition par les propriétaires. Elles ont été analysées, y compris le SIG lorsque cela était possible, de manière à relever les informations pertinentes pour guider l'OEIL dans la définition de son projet.

L'analyse des études et données existantes a permis de relever l'intérêt des études analysées pour le projet de suivi cartographique provincial de l'érosion. Prises individuellement ou par petit groupe, certaines études auraient une utilité pour un suivi par zone, sous certaines conditions (dates de référence, échelle de validité, typologie, méthodologie compatibles, etc.). Par contre à l'échelle provinciale, une harmonisation conduirait à un produit cartographique difficile à exploiter dans le cadre d'un suivi du fait de la variabilité, entre autres, des dates de références des données à intégrer.

Une nouvelle cartographie serait préférable à une harmonisation de l'existant pour un projet de suivi cartographique de l'érosion à l'échelle de la province Sud. Basé sur des images satellites à haute ou très haute résolution et partant de dates respectant les contraintes des cartes de suivi, le produit obtenu répondrait aux attentes sans nécessairement entraîner un coût supérieur à celui d'une compilation ou harmonisation de l'existant avec complément cartographique.

ROUETIS R&D
Recherche – Développement – Valorisation
en Géosciences et Environnement

