



Cahier des clauses techniques particulières

Prestation de Tierce Maintenance Applicative et Évolutive (TMA/TME) Système d'Information Métier

2025/007cDIO – 25NAT11020

Le 13/06/2025

Nom de l'antenne en charge du CCTP : Direction nationale,
1 Rue Claude Chappe, CS25098 – 57075 METZ CEDEX 3
Tél : +33(0)3 87 17 36 64

Rédaction : Céline TOUSSAINT
Vérification : Mohamed Vall DAOUD
Approbation : Pascal BIGARRÉ

SOMMAIRE

1	GLOSSAIRE.....	5
2	Présentation de GEODERIS	7
3	Contexte	7
3.1	Objet du marché	7
4	Domaines techniques concernés	11
4.1	Architecture générale.....	11
4.2	Bases de données	11
4.3	Application de visualisation des données GEODERIS – AppSIG.....	11
4.4	Modules d'import/export de données dans la BDSTM et dans la BDSIS	11
5	Prestations attendues et exigences	12
5.1	Prestations attendues	12
5.2	Exigences	13
5.2.1	Exigences de sécurité.....	13
5.2.2	Accessibilité et disponibilité	13
5.2.3	Intégrité des données	14
5.2.4	Compétences requises	15
5.2.5	Suivi de la prestation.....	16
5.2.6	Localisation et moyens mis en œuvre	16
6	Présentation de l'accord-cadre et description des lots du marché	16
6.1	Composition du marché.....	16
6.2	Modularité du marché	16
6.3	Phase d'initialisation	16
6.3.1	Généralités.....	16
6.3.2	Livrables.....	17
6.4	Maintien en conditions opérationnelles et de sécurité.....	17
6.4.1	Généralités.....	17
6.4.2	Prestations attendues	18
6.4.3	Traitement d'un ticket.....	18
6.4.4	Livrables.....	18
6.4.5	Suivi d'exécution	19
6.5	Projets d'évolution	19
6.5.1	Généralités.....	19
6.5.2	Modalités de déclenchement, d'exécution et suivi.....	19
6.5.3	Délais de réalisation.....	20

6.5.4	Livrables	20
6.5.5	Validation	20
7	Réversibilité	21
7.1	Généralités	21
7.2	Modalités de déclenchement	21
7.3	Modalités d'exécution	21
7.4	Délais de réalisation	22
7.5	Livrables	22
7.6	Validation	22
7.7	Propriété et réversibilité	22

1 GLOSSAIRE

PAQ : Plan d'Assurance Qualité

DAT : Dossier d'Architecture Technique

BDD : Bases de Données

SIG : Système d'Information Géographique

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

ITS : Informatique, Télécommunications et SIGDRT : Dossier de Réversibilité/Transférabilité

2 PRESENTATION DE GEODERIS

Le GIP GEODERIS est un groupement d'intérêt public régi par la loi n°2011-525 du 17 mai 2011, par le décret n°2012-91 du 26 janvier 2012, par le décret n°2013-292 du 5 avril 2013 et par la convention constitutive modificative signée le 8 avril 2013 entre le BRGM et l'INERIS et l'État approuvée par l'arrêté du 3 mai 2013 susvisé.

Dans le contexte de la fermeture des bassins miniers et dans le cadre des obligations qui incombent à l'État en vertu des dispositions législatives et réglementaires en vigueur, le ministère de la transition Écologique et de la cohésion des territoires doit résoudre les problèmes de toute nature que pose la cessation des activités minières, gérer les séquelles des anciennes exploitations, assurer la prévention des risques auxquels sont susceptibles d'être exposés les personnes, les biens et l'environnement et assurer la réparation de dommages en cas de sinistres miniers.

Depuis 2001, le GIP GEODERIS a apporté une contribution importante à la résolution des problèmes liés à l'après-mine grâce à la mutualisation des compétences de ses membres. Compte tenu des tâches importantes restant à accomplir, étant donné notamment l'apparition de problématiques émergentes, et des besoins exprimés en conséquence par l'Etat, les membres du GIP ont jugé nécessaire de prolonger la durée du GIP jusqu'au 31 décembre 2032.

Localisation des deux antennes de GEODERIS :

Antenne Nord :

1 rue Claude Chappe
57070 METZ

Antenne Sud :

40 rue de Pinville
34000 MONTPELLIER

Retrouvez plus d'information sur geoderis.fr

3 CONTEXTE

GEODERIS conçoit, exploite et entretient un SIG (Système d'Informations Géographique), afin de bancariser, pérenniser et valoriser le travail de ses experts.

À la fois outil de production et vecteur de diffusion d'informations, ce SIG intègre plusieurs bases de données.

Le contexte d'utilisation est décrit dans la partie « 2. Contexte et cas d'utilisation » du **Dossier de Réversibilité/Transférabilité (DRT)** adossé à ce Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).

3.1 Objet du marché

Ce marché a pour objet de mettre en place une **Tierce Maintenance Applicative (TMA) préventive, corrective et évolutive** pour les applications et bases de données définies dans le paragraphe « Présentation du SIG » de la partie « 2. Contexte et cas d'utilisation » du Dossier de Réversibilité/Transférabilité (DRT). L'objectif sera également d'assurer un support technique (voir partie 5.1 Assistance : analyse des besoins clients, conseil et priorisation des tickets), en collaboration avec GEODERIS.

Ce marché de TMA concerne uniquement le système d'information métier de GEODERIS. En effet, la partie « infrastructure, réseaux et télécommunications » (réseau, serveurs, téléphonie, parc bureautique ...) est déjà gérée dans le cadre d'un autre contrat.

Ce marché ne concerne pas l'hébergement du système d'information de GEODERIS (applications et bases de données).

La matrice RACI (Réalise – Approuve – est Consulté – est Informé) ci-dessous présente les différents rôles des acteurs dans la TMA qui sera en place :

Activités / responsabilités	GEODERIS Donneur d'ordres sur le SIG	GEODERIS Ressource interne SIG	GEODERIS Exploitation fonctionnelle du SIG	Partenaire externe TMA (Titulaire)	Intégrateurs & Infogérant actuels	Fournisseurs Infrastructure (Microsoft AZURE)
Donneur d'ordre général / arbitrages	R					
Collecte et analyse des besoins métiers	A	R				
Gouvernance des données GEODERIS	A	R	C			
Exploitation et mise à jour des données (contenu des bases)			R			
Pilotage et coordination des parties prenantes		R				
Organisation et gestion du maintien en conditions opérationnelles (MCO)		A		R	R	R
Réalisation des évolutions techniques		A	C	R	R	
Réalisation des évolutions fonctionnelles	C	A		R		
Support aux utilisateurs du SIG		R/A		C		
Gestion des droits et des habilitations		R	C			
Gestion du Corpus documentaire		A		R		
Hébergement & fournitures Infrastructures (IaaS)		A			A	R

4 DOMAINES TECHNIQUES CONCERNES

4.1 Architecture générale

L'architecture générale du système d'information métier de GEODERIS est décrite dans la partie « 3. DAT : Description de l'Architecture Technique » du DRT.

De même, le processus d'intégration des données dans les bases de données peut être trouvé dans la partie « 2. Contexte et cas d'utilisation », sous-partie « Réalisation des dossiers d'études » du DRT,

4.2 Bases de données

GEODERIS dispose de plusieurs bases de données qui ont été constituées au fur et à mesure des études.

Les deux bases principales sont la Base de Données des Sites et Titres Miniers (BDSTM) et la Base de Données LorFer. La structure et le dimensionnement de la BDSTM sont décrits dans l'Annexe 1 du DRT : « 6. Annexe 1 – Structure et dimensionnement des bases de données ».

Le modèle de données de la BD LorFer se trouve également dans cette partie du DRT.

En parallèle, d'autres bases de données sont développées et décrites dans le paragraphe « Présentation du SIG » de la partie « 2. Contexte et cas d'utilisation » du Dossier de Réversibilité/Transférabilité (DRT).

Les bases de données sont stockées sur une machine virtuelle Azure, dont l'architecture est décrite dans l'annexe 6 du DRT : « Annexe 4 – GEODERIS_Documentation exploitation Azure ». Le Système de Gestion de Base de Données (SGBD) utilisé est PostGreSQL v15.

L'accès aux bases de données est réservé au référent bases de données. Certains autres membres de GEODERIS peuvent modifier ces bases via l'AppSIG (voir partie ci-dessous), ou via un module d'import.

4.3 Application de visualisation des données GEODERIS – AppSIG

L'AppSIG est une application en ligne qui permet à certains utilisateurs de visualiser les données des différentes Bases de Données de GEODERIS.

Son mode de fonctionnement est décrit dans la partie « Contexte et cas d'utilisation », sous-partie « Accès aux informations via l'AppSIG » du DRT.

La modification de l'application se fait sur le portail Geo Generator, par la responsable ITS ou le référent BDD.

4.4 Modules d'import/export de données dans la BDSTM et dans la BDSIS

Les Bases de Données de GEODERIS évoluent au fil des études menées. Afin d'effectuer des imports ou des modifications dans la BDSTM, le module d'import de la BDSTM est utilisé. Son fonctionnement est décrit dans la partie « 2. Contexte et cas d'utilisation », sous-partie « Réalisation des dossiers d'études » du DRT. Le mode d'utilisation du module d'export de la BDSTM y est aussi renseigné.

Le module d'import des données dans la BDSIS (GenSIS pour Génération des SIS) permet, dans la même idée, d'insérer des nouvelles parcelles SIS dans la base correspondante. Son fonctionnement est décrit dans la partie « 2. Contexte et cas d'utilisation », sous-partie « Import et Export des données pour la base BDSIS » du DRT.

Les imports de données dans la BDForage se font par l'utilisation de l'AppSIG.

Les imports dans les autres bases de données de GEODERIS (BDGaz, BD LorFer) se font manuellement, directement dans la base.

5 PRESTATIONS ATTENDUES ET EXIGENCES

5.1 Prestations attendues

- **Maintien en conditions opérationnelles et de sécurité des outils/logiciels/bases de données du périmètre :**
 - Mise en place des correctifs de sécurité et mises à jour à chaque fois que nécessaire pour que les outils restent compatibles entre eux et pour garantir la robustesse et la résistance aux menaces ;
 - Supervision des espaces de stockage pour prévenir d'éventuelles saturations ;
 - S'assurer du fonctionnement nominal des applications et bases de données ;
 - Les événements observés lors du MCO, l'identification des anomalies et leur correction pourront être tracées via un outil de ticketing, par exemple le même que celui proposé dans la partie 5.2.6 de ce document. L'outil de suivi et de traçabilité, qu'il soit de forme « ticketing » ou non, est décliné dans l'offre du Titulaire. Le titulaire peut proposer une solution qu'il juge adaptée, en la présentant et en indiquant pourquoi elle est pertinente ;
 - La description des sauvegardes à effectuer se trouve dans la partie « 3. DAT : Description de l'Architecture Technique », sous-partie « Backup/restore » du DRT. Le Titulaire s'engage donc à effectuer les sauvegardes actuellement prises en charge par GEODERIS, dans les mêmes conditions que celles actuelles.
- **Assistance : analyse des besoins clients, conseil et priorisation des tickets :**
 - Conseils pour l'optimisation des applications/outils/bases existantes ;
 - Classification et priorisation des demandes (tickets) pour une résolution optimale des problèmes ;
 - Recueil de statistiques liées aux sujets et aux occurrences des demandes (tickets).
- **Réalisation des développements demandés et tests unitaires :**
 - Suite à une demande client sous forme d'un cahier des charges, développement de nouvelles fonctionnalités conformes aux exigences spécifiées ;
 - Réalisation de tests unitaires sur lesdits développements pour s'assurer de leur bon fonctionnement et pour :
 - Détecter précocement les bugs ;
 - Faciliter les modifications en garantissant que les changements n'introduisent pas de régressions ;
 - Vérifier la bonne documentation du code, offrant une référence sur le comportement attendu des unités testées.

Les développements qui seront potentiellement demandés sont décrits dans la partie « 3. DAT : Description de l'Architecture Technique », sous-partie : « Gestion des évolutions » du DRT.

- **Études de faisabilité et devis en réponse à un cahier des charges :**
 - Analyse approfondie des spécifications du cahier des charges pour évaluer la faisabilité technique ;
 - Proposition de solutions adaptées aux besoins exprimés, conseil, et estimation des ressources nécessaires.
- **Conseils pour l'amélioration de la chaîne d'outils en vue d'une optimisation du SI Métier GEODERIS.**

La gestion de cet environnement devra se faire dans le cadre de la gouvernance du SIG décrite dans la partie « 4. Gouvernance du SIG » du DRT.

5.2 Exigences

5.2.1 Exigences de sécurité

Le Titulaire réalise les travaux dans le respect des meilleures pratiques et des référentiels présents et à venir, et dans le respect des normes GEODERIS explicitées dans les chapitres ci-après. Il détaillera dans le PAQ les moyens mis en œuvre pour s'assurer du respect des exigences.

Le Titulaire sera particulièrement attentif aux documents suivants :

- La dernière version du OWASP Secure Coding Practices-Quick Reference Guide : <https://owasp.org/www-project-secure-coding-practices-quick-reference-guide/>
- La dernière version du OWASP Application Security Verification Standard (ASVS) : <https://owasp.org/www-project-application-security-verification-standard/>

Par ailleurs, une attention particulière devra être portée sur :

- L'utilisation de composants logiciels à jour, exempt de failles de sécurité critiques connues et les choix validés par GEODERIS avant le début des développements ;
- Un fonctionnement exclusivement en HTTPS ;
- Vérification (coté serveur) de toutes les données saisies avant mise à jour de la base de données ;
- Échapper toutes les données en fonction du contexte, pour éviter les injections : [https://www.owasp.org/index.php/XSS_\(Cross_Site_Scripting\)_Prevention_Cheat_Sheet](https://www.owasp.org/index.php/XSS_(Cross_Site_Scripting)_Prevention_Cheat_Sheet) ;
- Utilisation systématique de *preparedstatement* (ou équivalent en fonction du langage) pour lutter contre les SQL injections ;
- Si utilisation de cookies, en httponly : <https://www.owasp.org/index.php/HttpOnly> ;
- Bonne gestion des uploads : https://www.owasp.org/index.php/Unrestricted_File_Upload.

5.2.2 Exigences liées aux développements

5.2.2.1 Environnement de développement

L'environnement de développement utilisé par les développeurs et mis à disposition par GEODERIS (VM : SRV-FS) devra être le plus proche possible de l'environnement de production (VM : SRV-BDD). Seuls les jeux de propriétés techniques de l'application ainsi que les jeux de données seront différents.

5.2.2.2 Conventions, règles et normes de codage

Le code produit devra être commenté de manière à pouvoir être facilement maintenu et en indiquant en particulier :

- La signification des constantes dans le fichier de paramétrage où elles sont définies ;
- La signification des variables lors de leur initialisation ;
- La signification des différentes fonctions.

Les classes utilisées devront être documentées.

Les développements doivent être réalisés conformément aux normes et recommandations du W3C (HTML5, CSS3, XML, etc.).

De manière générale, le Titulaire devra respecter les pratiques, normes et standards en vigueur (normes de codage, tests unitaires, intégration continue, etc.) inhérentes à la mise en place et la maintenance des projets informatiques et des nouvelles technologies (NTIC).

5.2.2.3 Contrôle qualité du code

Si un outil de contrôle du code est déjà utilisé par le Titulaire, il le présentera dans le PAQ. Sinon, il proposera une méthode de contrôle de la qualité.

5.2.2.4 Gestion des erreurs, exceptions et traces applicatives

L'application devra produire ses fichiers logs, ne polluant pas les logs systèmes et des logiciels serveurs, et traçant précisément les dysfonctionnements.

Les erreurs sont affichées selon deux modes :

- Mode navigateur : message d'alerte ou de demande de confirmation, affiché dans une boîte de dialogue de l'application. Ces messages proviennent d'actions déclenchant des scripts de contrôle exécutés au niveau du navigateur (contrôle des champs d'un formulaire, demande de confirmation avant retour à l'accueil, etc.) ;
- Mode serveur (exception) : le serveur délivre une page au navigateur contenant un message système d'erreur explicite. L'erreur peut provenir d'une défaillance du système ou de l'interception d'une erreur dans le processus normal de l'application (par exemple mauvaise saisie ou bien enregistrement déjà existant, etc.). Dans tous les cas le message d'erreur sera sans ambiguïté quant à la cause de l'erreur.

5.2.2.5 EXIGENCES LIEES A L'EXPLOITATION

Un mécanisme de paramétrage simple est mis en place afin de pouvoir changer certains comportements de l'application sans modification du code.

Les paramètres en question sont externalisés, en veillant à bien séparer les propriétés applicatives des propriétés techniques (fichiers différents). Les propriétés techniques sont les propriétés qui varient selon l'environnement (recette, production).

5.2.3 Accessibilité et disponibilité

Les différentes applications, outils et bases de données doivent rester accessibles pour le personnel GEODERIS et les intervenants extérieurs (DREAL, BRGM, INERIS ...) 98% du temps du lundi au vendredi de 8h à 20h et 95% du temps les week-ends, jours fériés.

Les interruptions de service pour interventions de maintenance préventive, corrective ou évolutive devront être planifiées au moins 10 jours ouvrés en avance (envoi d'un mail de prévenance aux responsables GEODERIS La Responsable Informatique, Télécoms et SIG), et ne sont pas comptabilisées dans le temps d'indisponibilité.

La partie « 5. DEX : Cahier d'exploitation », sous-parties « Gestion des incidents et anomalies » et « Niveaux de service attendus » du DRT présente les différents délais de résolution à respecter en cas d'anomalie, et les définitions des niveaux des faits techniques.

5.2.4 Intégrité des données

Le Titulaire s'engage à préserver l'intégrité des données de GEODERIS qui sont manipulées dans le cadre de la prestation de TMA. Toutes les données fournies par GEODERIS seront traitées avec le plus grand soin et protégées contre toute altération, destruction ou perte, à l'exception des données intermédiaires des traitements ou des données de test, qui peuvent être supprimées sans autorisation de GEODERIS, une fois les développements terminés et validés.

Le Titulaire mettra en place les mécanismes de sauvegarde réguliers (au minimum deux fois par mois) et des procédures de récupération en cas d'incident afin de garantir la disponibilité et l'intégrité des données.

Toute anomalie ou violation de l'intégrité des données sera impérativement signalée à GEODERIS dès qu'elle est découverte, et des mesures correctives appropriées seront consécutivement mises en œuvre.

Le Titulaire est responsable de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter tout incident compromettant l'intégrité des données de GEODERIS et doit garantir la traçabilité de toutes les interventions pour assurer la connaissance de tous les événements à GEODERIS.

Une méthode de recouvrement des données en cas de suppression/perte/altération est demandée dans la PAQ qui apparaîtra dans l'offre du Titulaire.

5.2.5 Compétences requises

Afin d'assurer un fonctionnement optimal de la TMA, des compétences minimales du Titulaire sont demandées (voir tableau ci-dessous). Elles seront impérativement déclinées dans l'offre du Titulaire.,

Niveau de Compétence 1 – Basique : Le prestataire démontre une connaissance de base dans le domaine requis. Il possède les compétences élémentaires pour réaliser des tâches simples.

Ce niveau de compétence est marqué par une compréhension limitée des nuances du domaine et une expérience pratique limitée. Le prestataire est capable d'accomplir des tâches spécifiques avec des instructions claires.

Niveau de Compétence 2 - Intermédiaire : Le prestataire de niveau intermédiaire possède une compréhension solide du domaine et est capable de travailler de manière autonome sur la plupart des tâches. Il démontre une expérience pratique et une compétence technique plus avancée, lui permettant de résoudre des problèmes complexes avec une supervision minimale. Ce niveau de compétence implique une capacité à s'adapter à des situations variées, à prendre des initiatives et à fournir des résultats de qualité de manière consistante.

Niveau de Compétence 3 - Expert : Le prestataire expert est un professionnel chevronné et qualifié dans son domaine. Il possède une expertise approfondie, une connaissance pointue et une expérience étendue. Ce niveau de compétence se caractérise par la capacité à résoudre des problèmes complexes de manière innovante, à apporter des solutions créatives et à fournir des résultats exceptionnels de manière constante. Le prestataire expert est souvent sollicité pour sa maîtrise du domaine et est capable de prendre des décisions stratégiques qui impactent positivement les projets.

Compétence minimale requise	Niveau (1 à 3)
Gestion de projet	3
Analyse du besoin	3
Gestion de bases de données	3
PostgreSQL	2
Langage R	2
Module shiny langage R	1
QGIS	2
AppSIG / Geogenerator (CirilGroup)	2

Il est attendu du Titulaire de constituer une équipe de personnels compétents et de veiller et contrôler le maintien constant de leurs compétences et désigne un chef de projet dès le démarrage du marché. Le Titulaire s'engage à garantir la stabilité de l'équipe proposée dans son offre. En cas de remplacement, le transfert de connaissance vers un nouvel entrant est à la charge exclusive du Titulaire. Ce dernier proposera un nouveau candidat dans une période maximale de 1 mois pour validation par GEODERIS.

GEODERIS peut demander le remplacement d'un intervenant dans les cas suivants :

- Inadéquation entre les compétences attendues et celles de l'intervenant ;
- Délai de réalisation régulièrement non respecté ;
- Mauvaise qualité des livrables fournis ;
- Non-respect du fonctionnement de GEODERIS (règlement...) ;
- Absence non planifiée (maladie...) supérieure à 5 jours ;
- Absence longue.

5.2.6 Suivi de la prestation

La Responsable Informatique, Télécoms et SIG aura la charge du suivi de cette prestation, qui s'exerce au sein ou en interface directe des équipes de GEODERIS.

Les comités de suivi de projet (2 fois par mois environ) et les comités de pilotage (tous les trimestres) seront l'occasion, en plus d'autres éventuelles réunions, de traiter des difficultés et de suivre les indicateurs définis dans le PAQ.

Il est demandé d'avoir un compte-rendu de réunion sous 3 jours ouvrés rédigé par le Titulaire après chacun de ces points. Il sera ensuite validé par GEODERIS sous 5 jours ouvrés.

La partie « 4. Gouvernance du SIG » du DRT décrit les interactions entre les différentes parties, ainsi que leurs responsabilités.

5.2.7 Localisation et moyens mis en œuvre

La prestation s'exécutera dans les locaux du Titulaire, et sur site à Metz ou Montpellier en cas de besoin.

Le Titulaire pourra accéder au réseau GEODERIS via un VPN installé sur un poste du Titulaire et via l'ajout d'un compte sur l'AD.

Le Titulaire aura également accès aux deux machines virtuelles SRV-BDD et SRV-FS.

6 PRESENTATION DE L'ACCORD-CADRE ET DESCRIPTION DES PHASES DU MARCHÉ

6.1 Composition du marché

Il se compose des phases suivantes :

- Une phase de prise en charge et d'initialisation ;
- Une phase opérationnelle de maintenance corrective et petites évolutions ;
- Une partie relative aux projets d'évolution ;
- Une phase de réversibilité.

6.2 Modularité du marché

À date anniversaire du contrat, une application peut entrer ou sortir du périmètre couvert par le marché, enclenchant ainsi la prestation de réversibilité.

La déclaration de l'entrée ou de la sortie de l'application se fera au minimum 3 mois avant la date anniversaire.

6.3 Phase de prise en charge et d'initialisation

6.3.1 Généralités

La prestation d'initialisation consiste pour le Titulaire à :

- prendre connaissance des processus, des composants applicatifs, et de l'ensemble de la documentation fonctionnelle et technique, ainsi que d'identifier les éléments faisant défaut et de planifier leurs réalisations et/ou leurs rétro documentation ;
- si la documentation n'est pas suffisante pour décrire de manière efficace les bases de données, les applications et les procédures à suivre pour les maintenir en condition opérationnelles, le Titulaire identifiera les documents manquants et fera part de cette liste à GEODERIS ;
- prendre en charge progressivement la prestation, mettre en place toutes les conditions techniques et humaines qui sont nécessaires à la bonne réalisation des prestations de maintenance.

GEODERIS attend de la part du Titulaire le respect d'une démarche qualité. Le chef de projet du Titulaire se porte garant, tout au long du projet, du respect du plan qualité (PAQ) qu'il propose et met en œuvre au démarrage.

Ce plan sera un outil de référence pour les intervenants du projet, et doit à minima comprendre les parties suivantes :

- L'organisation et le suivi du projet (comités techniques, comités de pilotage, groupes de travail et fréquence minimale de réunion) ainsi que les responsabilités des différents acteurs et les moyens mis en œuvre ;
- La planification, les étapes du projet et les livrables associés ;
- Lors des développements demandés, la procédure de gestion des anomalies, de la déclaration à la résolution, durant les phases de recette ;
- La procédure et la gestion des incidents liés à l'infrastructure technique, aux bases de données ou aux applications/outils, de la déclaration de l'incident (via la plate-forme de ticketing ou via la surveillance des applications) à sa résolution ;
- La procédure de gestion des demandes d'évolutions, de la déclaration de la demande à sa réalisation et à sa recette ;
- Un suivi de la qualité des prestations, dont les critères sont définis par le Titulaire dans son offre.

La durée prévue pour la phase d'initialisation (hors livrables, voir ci-dessous) est de 30 jours ouvrés.

6.3.2 Livrables

Dans les 5 jours ouvrés suivants la réunion de lancement de la TMA/TME, le Titulaire remettra à GEODERIS :

- Planning prévisionnel ajusté de la prestation d'initialisation ;
- Le compte rendu de la réunion de lancement.

Dans les 5 jours ouvrés suivants l'issue de la phase d'initialisation, le Titulaire remettra à GEODERIS l'ensemble des livrables suivants :

- Une note de présentation sur la compréhension et analyse de l'environnement SI métier de GEODERIS ;
- Un dossier bilan d'acquisition (acquis/en cours/ non acquis) ;
- La version 1 du Plan d'Assurance Qualité (PAQ) pour l'exécution des prestations prévues dans l'accord cadre, décrivant notamment les engagements de service et modalités de traitement des anomalies pour la maintenance corrective ;
- La liste de la documentation des outils et des procédures à éventuellement compléter et/ou mettre à jour.

6.4 Phase opérationnelle de maintenance corrective et petites évolutions

6.4.1 Généralités

La maintenance applicative couvre :

- La maintenance corrective : modification apportée en vue de corriger un défaut rencontré ;
- La maintenance préventive : modification apportée pour corriger les défauts latents avant qu'ils ne surviennent ainsi que l'installation des patches de sécurité ;
- La maintenance adaptative : modification apportée pour que le produit reste utilisable après modification de l'environnement.

La maintenance corrective comprend les mises à jour de l'application de visualisation des données AppSIG, QGIS, du Système de Gestion des Bases de Données (SGBD) PostGreSQL et une veille permettant l'anticipation et l'application de ces mises à jour au plus tôt.

La prestation de maintenance corrective consiste en la correction par le Titulaire de tout défaut de conception ou de fabrication, potentiel ou avéré, pouvant entraîner un dysfonctionnement sur les outils ou les bases. Le Titulaire s'engage à analyser les défauts, les dépanner et à remettre en état de fonctionnement normal le système défectueux, selon les engagements pris en termes de gestion des incidents (voir partie 5. DEX : Cahier d'exploitation », sous-parties « Gestion des incidents et des anomalies » et « Niveaux de service attendus » du DRT pour les délais de résolution).

En cas de dysfonctionnement, une solution de contournement peut être mise en place pour rétablir un fonctionnement acceptable, le temps qu'une correction du défaut constaté soit appliquée.

Le système est considéré comme remis en état dès lors que son fonctionnement normal est rétabli.

La partie « 5. DEX : Cahier d'exploitation », sous-partie « Maintenance corrective sur les composants techniques » du DRT complète les attendus de ce type de maintenance.

De la même manière, les attentes de la maintenance évolutive et adaptative sont décrites dans les sous-parties « Maintenance évolutive sur les composants techniques » et « Maintenance adaptative sur les composants techniques » de la partie « 5. DEX : Cahier d'exploitation » du DRT.

6.4.2 Prestations attendues

Les tâches à réaliser pour la correction des anomalies de fonctionnement et la reconstitution des données éventuellement endommagées à la suite de ces anomalies comprennent par exemple :

- La reproduction et l'analyse du problème sur l'environnement de test dédié, disponible sur la machine virtuelle de développement SRV-FS ;
- La fourniture des procédures à appliquer pour rétablir l'intégrité des données éventuellement endommagées/perdus/supprimées ;
- La modification des codes sources, de la base de données, des outils ou des applications ou de leur configuration ;
- La modification de l'environnement des applications ou des bases de données ;
- La réalisation de tests unitaires et de validation pour assurer une remise en fonctionnement fonctionnelle ;
- La réalisation de tests de performances éventuels ;
- La livraison d'une nouvelle version de l'application ou du patch produit ;
- La production des documents et compléments documentaires techniques décrivant les corrections et/ou modifications effectuées ;
- Le pilotage et le reporting associé.

La correction d'un défaut doit systématiquement s'accompagner d'une mise à jour de la documentation technique, à savoir le Dossier d'Architecture Technique (DAT).

À l'écriture du cahier des charges, le DAT à jour se trouve dans la partie « 3. DAT : Description de l'Architecture Technique » du DRT joint à ce CCTP.

6.4.3 Traitement d'un ticket

La gestion des incidents et des anomalies, ainsi que les délais de résolution, sont décrits dans la partie « 5. DEX : Cahier d'exploitation », sous-parties « Gestion des incidents et des anomalies » et « Niveaux de service attendus » du DRT.

Un incident ou une anomalie pourra être remontée par un utilisateur GEODERIS au responsable informatique, et un ticket sera ensuite créé sur une plateforme choisie en concertation entre GEODERIS et le Titulaire, suite à des propositions du Titulaire.

Dans le cadre d'un ticket, le Titulaire pourra à avoir à communiquer directement avec certains autres membres de GEODERIS.

6.4.4 Livrables

Le Titulaire devra fournir les livrables suivants dans le cadre de l'activité de maintenance en conditions opérationnelles, et ce pour chaque incident :

- Maintenance corrective :
 - Rapport d'analyse de l'incident ;
 - Alimentation du système de ticketing au fil de l'eau ;
 - Procédure de contournement ou de rétablissement des applications ou des données, ainsi que les correctifs apportés ;
 - Si cela s'applique, le code source modifié ;
 - Les preuves de tests ;

- La procédure d'installation ;
- La documentation technique et fonctionnelle mise à jour le cas échéant.
- Maintenance adaptative :
 - Le plan de migration ;
 - L'application ou la base de données mise à jour ;
 - L'intégralité des codes sources des applications ou des scripts utilisés pour l'adaptation de bases de données ;
 - Le rapport des tests effectués ;
 - Le manuel d'installation et de prise en main de la solution et du développement.

6.4.5 Suivi d'exécution

Le suivi d'exécution des maintenances pourra se faire lors des comités de suivi de projet, ou à la demande, plus régulièrement, à l'initiative du Titulaire ou de GEODERIS.

6.5 Projets d'évolution

6.5.1 Généralités

La prestation de maintenance évolutive permet la prise en charge par le Titulaire de toute modification nécessaire à l'adaptation des outils, applications ou bases de données à l'évolution des besoins, qu'ils soient d'origine technique, métier, réglementaire ou encore organisationnelle.

Certains projets d'évolution sont envisagés pour 2025/2026 à GEODERIS :

Titre du projet	Description	Criticité
Migration vers le web des modules existants	Les modules d'import/export de la BDSTM ainsi que GenSIS sont actuellement des exécutables lourds et difficiles à maintenir et à faire évoluer. Ils sont basés sur une technologie qui n'est pas maintenue (package Rlnno de R) et doivent être rendus plus accessibles.	Significative
Création de modules d'imports/export pour LorFer	Sur le même modèle que celui des modules d'import/export de la BDSTM existants, et sur la même technologie migrée vers le Web, nous souhaitons qu'un module d'import et un module d'export des données de la base de données LorFer soient développés.	Modérée
Création d'un module d'import pour la BD Env	La base de données environnementale BDEnv doit continuer à être alimentée. Pour faciliter les imports, il est considéré de créer un module sur la même technologie que les modules d'import/export de la BDSTM. Le modèle pourra être différent de ceux des autres modules, en raison des différences de construction des bases.	Modérée
Prise en compte des demandes d'évolution de l'AppSIG	L'application de visualisation des bases de données de GEODERIS : AppSIG doit évoluer sur certains aspects : branchements de nouvelles tables (BDEnv, BD Gaz ...), modification d'apparence et potentiellement de contenu.	Faible

6.5.2 Modalités de déclenchement, d'exécution et suivi

La demande d'évolution sera formellement exprimée par GEODERIS. Le Titulaire pourra proposer des évolutions fonctionnelles ou architecturales s'il le juge opportun.

Selon l'importance de la demande, GEODERIS pourra également fournir une mise à jour des spécifications fonctionnelles de l'outil/application/base de données, et ouvrira dans tous les cas un ticket dans l'outil de ticketing pour le suivi de la demande d'évolution.

Le Titulaire fournira, en réponse à la demande (équivalent à un cahier des charges), un devis avec coût et planning de réalisation (voir partie « 5. DEX : Cahier d'exploitation », sous-partie « Maintenance évolutive sur les composants techniques » du DRT joint).

Le déclenchement des actions de maintenance évolutive est acté par l'envoi d'un bon de commande de GEODERIS.

Le suivi d'une prestation sera effectué pendant des comités de suivi (COSUI) dédiés, dont la fréquence sera définie en fonction du projet.

6.5.3 Délais de réalisation

Les délais de réalisation de cette prestation correspondent à ceux définis dans le planning élaboré conjointement entre les deux parties et mentionnés dans la commande de la prestation. Ces délais sont engageants pour le Titulaire.

6.5.4 Livrables

À l'issue de chaque livraison d'un acte de maintenance évolutive, le Titulaire remet à GEODERIS les livrables suivants :

- Le DAT mis à jour ;
- Les codes sources ou scripts des applications/BDD/outils mis à jour, via l'outil de gestion des versions (qui reste à définir par le Titulaire) ;
- Le rapport des tests effectués ;
- La procédure d'installation du livrable ;
- Un document spécifique (note de version) récapitulant les évolutions apportées par chaque nouvelle version de l'application ;
- La documentation fonctionnelle et technique ;
- Le reporting projet ;
- Le manuel utilisateur mis à jour ;
- La procédure de mise en production de l'évolution associée à la procédure de retour arrière en cas de dysfonctionnement.

6.5.5 Validation

Les modalités de validation des différents livrables d'une prestation de maintenance évolutive sont décrites dans le PAQ validé par GEODERIS dans la phase d'initialisation.

Une phase de recette des évolutions de 10 jours ouvrés est effectuée par l'équipe projet de GEODERIS avant la mise en production. La vérification assure la conformité de l'ensemble des évolutions de l'application avec le cahier des charges initial et le bon fonctionnement. Il est également vérifié que les documents livrés sont conformes et complets.

Elle est effectuée dans un délai d'un mois à compter de la date de livraison complète des fournitures conformes aux exigences et besoins du présent CCTP.

Une fois la validation effectuée, l'évolution est mise en production, puis une nouvelle phase de vérification de bon fonctionnement commence. Si tout est opérationnel, alors GEODERIS notifiera au Titulaire par écrit (mail valant PV de recette) la validation de l'acte de maintenance évolutive.

La vérification de service régulier s'échelonne du démarrage des évolutions de l'application/bases de données/outils en service opérationnel jusqu'à 3 mois calendaires après cette date de mise en fonctionnement de la solution. Un mail valant PV de recette sera alors envoyé.

7 PHASE DE REVERSIBILITE

7.1 Généralités

La « réversibilité » désigne l'opération de retour de responsabilité technique, par laquelle le pouvoir adjudicateur reprend les prestations qu'il avait confiées au Titulaire de l'accord cadre arrivant à terme.

La « transférabilité » désigne l'opération de transfert de responsabilité technique, par laquelle le pouvoir adjudicateur fait reprendre par un nouveau titulaire les prestations qu'il avait confiées au titulaire de l'accord cadre arrivant à terme.

Dans la suite du chapitre, on entendra par « réversibilité » aussi bien la réversibilité que la transférabilité.

La période de réversibilité est la période couvrant le retour ou le transfert de responsabilité technique précédemment définis.

Le « plan de réversibilité » est le document qui décrit la durée et les conditions et les moyens de mise en œuvre de la réversibilité.

En cas de cessation du présent contrat avant son terme maximum, pour quelle que cause que ce soit, le titulaire s'engage à apporter tout son concours aux opérations de réversibilité.

GEODERIS se réserve le droit d'interrompre le contrat avant son terme en cas de non-respect des engagements contractuels du titulaire.

La prestation de réversibilité comprend :

- Le transfert de connaissances vers GEODERIS et/ou les équipes techniques du nouveau Titulaire, portant sur l'ensemble des prestations définies dans le présent CCTP. Ce transfert de connaissances sera basé sur des sessions de formation, et tout autre moyen jugé nécessaire pour garantir la réussite du transfert ;
- La communication du fonds documentaire complet, mis à jour et maintenable ;
- La fourniture des procédures et jeux de tests réalisés par le Titulaire pendant l'exécution du contrat ;
- L'assistance technique pendant la période permettant la prise en charge de la maintenance applicative par GEODERIS ou par un Tiers désigné par GEODERIS.

7.2 Modalités de déclenchement

Cette prestation est déclenchée par l'émission d'un bon de commande auprès du Titulaire sortant.

La prestation de réversibilité est généralement commandée dans les cas suivants :

- Le marché de maintenance applicative arrive à échéance ;
- L'application est arrêtée (clause de réexamen) ;
- Résiliation du marché : dans le cas où les règles d'exécution du marché décrites dans le présent accord cadre et précisées dans les bons de commande ne seraient définitivement pas respectées par le Titulaire.

7.3 Modalités d'exécution

Le transfert de connaissance se déroulera soit dans les locaux de GEODERIS, soit chez le Titulaire, en accord avec GEODERIS.

Les modalités d'exécution devront être consignées dans un plan de réversibilité proposé par le Titulaire et validé par GEODERIS.

La méthodologie de réversibilité du Titulaire aura été déclinée dans son offre.

7.4 Délais de réalisation

La prestation de réversibilité s'exécute conformément au planning établi dans un délai ne devant pas excéder trente (30) jours ouvrés à compter de la réception du bon de commande par le Titulaire sortant.

7.5 Livrables

Le Titulaire remet à GEODERIS les livrables suivants :

- Un plan de réversibilité décrivant la durée, les conditions et les moyens de mise en œuvre de la réversibilité ;
- L'intégralité de la documentation fonctionnelle et technique de l'application, des outils et des bases de données à jour ;
- Les manuels d'installation et d'exploitation à jour ;
- L'intégralité des codes sources de l'application commentés et compressés ;
- Le(s) compte-rendu(s) des réunions de suivi de la prestation ;
- Le bilan de réversibilité (auprès du Tiers et de GEODERIS).

Par ailleurs, le Titulaire s'engage auprès de GEODERIS, après la réalisation de cette prestation, à ne plus conserver de données relatives à l'application objet du marché, et tout particulièrement les données à caractère personnel pouvant être sous sa responsabilité.

L'intégralité de ces données doit être supprimée des infrastructures du Titulaire. Une attestation de destruction des données détenues par le Titulaire sera remise à GEODERIS après l'acceptation du dossier de réversibilité.

7.6 Validation

GEODERIS procède à l'analyse et à la validation des livrables puis génère un procès-verbal de réception avec ou sans réserve(s) dans un délai maximum de 10 jours ouvrés.

7.7 Propriété et réversibilité

GEODERIS restera propriétaire de l'ensemble des produits de sortie, y compris en matière de propriété intellectuelle, mais pas des méthodes mises en œuvre pour leur élaboration. Ceci comprend :

- Les données métiers stockés sur le site web ;
- Le code source de l'application et des outils, ainsi que les commentaires et informations permettant leur interprétation et leur utilisation ;
- L'ensemble des livrables remis lors des prestations ;
- Les commentaires et informations transmises via l'outil de ticketing permettant la bonne compréhension des actes de maintenance corrective.



Dossier Réversibilité / Transférabilité

Version 2.00

Table des matières

Historique des versions	4
1. Introduction.....	5
<i>Objet du document</i>	<i>5</i>
<i>Glossaire</i>	<i>5</i>
<i>Terminologie</i>	<i>5</i>
<i>Documents annexes.....</i>	<i>5</i>
2. Contexte et cas d'utilisation.....	7
<i>Présentation de GEODERIS</i>	<i>7</i>
<i>Présentation du SIG</i>	<i>7</i>
<i>Réalisation des dossiers d'études</i>	<i>9</i>
<i>Accès aux informations via l'AppSIG.....</i>	<i>10</i>
Portail WEB.....	10
Accès par WMS.....	11
Utilisation de flux WMS externes	11
<i>Import et Export de données pour la base BDSIS.....</i>	<i>11</i>
3. DAT : Description de l'Architecture Technique.....	12
<i>Briques techniques.....</i>	<i>12</i>
<i>Schéma de déploiement.....</i>	<i>13</i>
<i>Procédures d'exploitation</i>	<i>14</i>
Gestion des évolutions	14
Backup/Restore	14
4. Gouvernance du SIG	15
<i>Organisation</i>	<i>15</i>
<i>Comitologie.....</i>	<i>16</i>
<i>Matrice de responsabilité entre les parties prenantes</i>	<i>17</i>
5. DEX : Cahier d'exploitation	18
<i>Gestion des incidents et des anomalies</i>	<i>18</i>
<i>Niveaux de service attendus</i>	<i>18</i>
<i>Maintenance corrective sur les composants techniques</i>	<i>18</i>
<i>Maintenance évolutive sur les composants techniques.....</i>	<i>19</i>
<i>Maintenance adaptative sur les composants techniques.....</i>	<i>19</i>
<i>KPIs</i>	<i>20</i>

6. Annexe 1 – Structure et dimensionnement des bases de données.....	21
<i>Modèle de Données de la base BDSTM.....</i>	<i>21</i>
<i>Dimensionnement de la base BDSTM</i>	<i>21</i>
<i>Structure des Dossiers Types utilisés pour les études</i>	<i>22</i>
<i>Modèle de Données de la base LORFER.....</i>	<i>22</i>
7. Annexe 2 – Présentation de l'AppSIG.....	23
8. Annexe 3 – présentation des modules d'import / export de la base BDSTM	25
<i>Module d'import.....</i>	<i>25</i>
<i>Module d'export</i>	<i>27</i>
9. Annexe 4 – Architecture Cloud Azure.....	29

Historique des versions

VERSION	DATE	AUTEURS	PARAG.	OBJET
1.00	15/11/2024			Version initiale
2.00	29/11/2024			Mise à jour après revue

1. Introduction

Objet du document

Ce document constitue le Dossier de Réversibilité et de Transférabilité du SIG GEODERIS. Il regroupe les informations nécessaires à la prise en charge du Maintien en Conditions Opérationnelles (MCO) du SIG.

Glossaire

Acronyme	Signification
SIG	Système d'information géographique
WMS	Web Map Service
SLA	Service-Level Agreement, ou Accord de niveau de service
MCO	Maintien en Condition Opérationnelle
MCS	Maintien en Condition de Sécurité
KPI	Key performance indicator, ou Indicateur clé de performance
PAQ	Plan d'Assurance Qualité
CMS	Content Management System
EDA	Etude d'aléa
EDR	Etude de risques

Terminologie

Cette section permet de définir l'ensemble des termes généraux ou spécifique du document (exemple : Terminologie métier du client ou terminologie technique d'un logiciel) dans le but d'apporter une réponse sur une incompréhension sur un terme spécifique.

Terme	Signification
Désordre	Expression des effets directs et indirects d'un phénomène naturel sur l'intégrité et le fonctionnement des milieux.
Aléa	Phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée. L'aléa correspond à la probabilité qu'un phénomène donné se produise, au cours d'une période de référence, en atteignant une intensité qualifiable ou quantifiable.
Risque minier	Notion technique, économique et sociale, définie par le croisement d'un aléa minier et d'enjeux humains, économiques ou environnementaux (définition extraite de la circulaire du 6 janvier 2012 relative à la prévention des risques miniers résiduels)

Documents annexes

Sujet	Document
Guide de prise en main de GEO Générateur	Annexe 4 - GEO Générateur.pdf

Environnement de développement des modules R/Shiny	Annexe 5 - Développement des modules.pdf
Description de l'infrastructure Azure	Annexe 6 - GEODERIS_Documentation exploitation Azure.pdf

2. Contexte et cas d'utilisation

Présentation de GEODERIS

GEODERIS est un Groupement d'Intérêt Public (GIP) constitué par le ministère de la transition écologique et solidaire, le BRGM et l'INERIS. Il apporte à l'état (administrations centrales et services déconcentrés) une assistance et une expertise en matière d'après-mine.

Afin de bancariser, pérenniser et valoriser le travail de ses experts, GEODERIS conçoit, exploite et entretient un SIG (Système d'Informations Géographique).

À la fois outil de production et vecteur de diffusion d'informations, ce SIG intègre plusieurs bases de données.

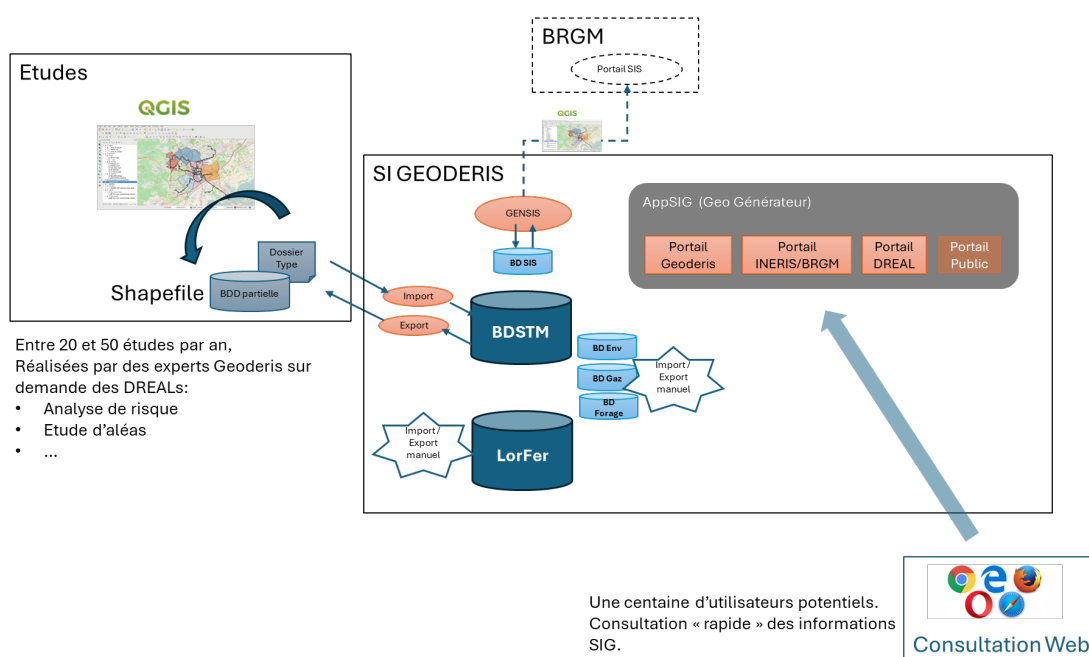
Celles-ci ont pour objet d'encapsuler de manière organisée et aisément accessible et exploitable l'ensemble de l'information relative à l'après-mine sur le territoire Français, de la donnée d'archive à l'objet à valeur ajoutée, de l'ouvrage d'exploitation à la carte d'aléas miniers, du dépôt de résidus miniers à la gestion environnementale des eaux et des sols et de l'impact sanitaire.

Le SIG est exploité principalement au travers de deux usages :

- La réalisation d'études par des experts GEODERIS, qui nécessitent d'utiliser et mettre à jour les données sur une zone précise ;
- La consultation des informations contenues dans le SIG au travers d'une interface Web.

Présentation du SIG

Le SIG est constitué principalement de plusieurs Bases de Données regroupant des informations liées à l'après-mine associées à des données géographiques.



Les principales bases de données du SIG sont :

- **BDSTM** (Base de Données des Sites et Titres Miniers) : Base de données nationale relative aux sites et titres miniers répertoriés en France métropolitaine, aux anciens travaux et ouvrages qui les composent et aux effets résiduels éventuels de toutes natures qu'ils sont susceptibles d'avoir engendrés (aléas, risques, désordres, dépôts, etc...).
- **LORFER** : Base de données centrée sur le bassin ferrifère lorrain. Proche de la BDSTM, mais avec un modèle de données enrichi;
- **BD Env** (Base de Données environnementales) : Base de données en cours de construction. Elle a été créée pour capitaliser les données issues des études environnementales réalisées par GEODERIS. Le modèle de la base est inspiré du modèle SANDRE ;
- **BD SIS** : regroupe l'ensemble des mesures utilisées pour la détermination des parcelles polluées (parcelles SIS) et les valeurs de fond (qui ont servi de référence pour le classement en SIS). Les SIS, « Secteurs d'Information sur les Sols » sont des zones identifiées au niveau national comme devant faire l'objet d'études liées à la pollution des sols.
- **BD Forage, BD Gaz**: bases de données en cours de construction pour étendre le scope du SIG GEODERIS sur d'autres types de données.

Types d'études	Base impliquée	Nombre moyen / an
Etudes / Avis sur désordre / Mise à jour aléas / Autres	BDSTM ou LORFER	120
Etudes Environnementales et Sanitaires	BDEnv	3
Etudes SIS	BDSIS	20

Pour l'exploitation et l'utilisation des bases de données, le SIG comprend plusieurs composants logiciels :

- Des modules d'import / export qui permettent d'extraire de BDSTM les informations nécessaires à une étude, puis de réimporter les modifications issues de l'étude ;
- Un module d'import / export couvrant une partie des données de la base BDSIS (GenSIS) ;
- Un portail Web appelé AppSIG qui met à disposition les informations du SIG au travers de vues cartographiques accessibles sur internet (avec un contrôle d'accès pour les différents partenaires du GIP et les DREALs).

Pour la réalisation des études, les experts GEODERIS utilisent un logiciel libre, qui n'est pas spécifique au SIG GEODERIS, mais en constitue de fait un élément important :

- **QGIS** : logiciel libre utilisé comme interface utilisateur pour la consultation et la modification des données du SIG.

Réalisation des dossiers d'études

Les experts de GEODERIS réalisent des études à la demande des DREALs, pour des analyses de risques, des études d'aléas, etc.

D'un point de vue informatique, ces études prennent la forme d'un dossier au contenu standardisé appelé le dossier d'étude. Ce dossier contient à la fois des documents généraux (rapports, ...) et des fichiers cartographiques (shapefiles, ...).

Au lancement de l'étude, le dossier est initialisé à partir du SIG au moyen du module d'export : les informations pertinentes pour l'étude (périmètre fonctionnel et géographique) sont extraites de la base BDSTM dans un format exploitable avec QGIS.

A l'issue de l'étude, les données sont transférées du dossier d'étude vers la base BDSTM au moyen du module d'import.

Exploitation des données pendant l'étude

L'exploitation des données cartographiques contenues dans le dossier type se fait à l'aide de QGIS, un logiciel SIG libre et multiplateforme.

Les couches de données cartographiques contenues dans le dossier type peuvent être ajoutées dans un projet QGIS, et éventuellement combinées avec des couches WMS.

Les fichiers cartographiques du dossier type sont formatés de manière à être chargées dans QGIS avec un fichier de style au format qml qui définit le paramétrage de la symbologie des différentes couches, ainsi que des fichiers index au format csv qui permet de faire les associations entre les valeurs énumérées codées sur des entiers un texte en français.

Les experts ajoutent des objets ou modifient les objets des différentes couches en utilisant les outils d'éditeurs de couche contenus dans QGIS.

Export/Import vers BDSTM

Dans le cadre de la BDSTM, des applicatifs d'export et d'import ont été développés en R/Shiny.

L'outil d'export permet de créer un dossier d'étude type vide en fonction de la zone géographique considérée. L'outil d'import permet de lire les données dans un dossier d'étude, de les vérifier puis d'injecter les nouvelles données dans les différentes tables de la base de données.

L'outil d'export est également utilisé, en dehors des études, pour extraire des données du SIG à exploiter dans un outil tiers comme QGIS.

Exports et mises à jour des autres bases SIG

Pour les autres bases SIG de GEODERIS il n'y a pas d'outil : les exports et les mises à jour des données sont faits à la main.

Accès aux informations via l'AppSIG

L'AppSIG est une application cartographique web développée à l'aide d'un outil de type CMS géographique développé par Business Geografic appelé GEO Générateur qui permet de créer, configurer et modifier des vues cartographiques en ligne, sans développement logiciel.

Portail WEB

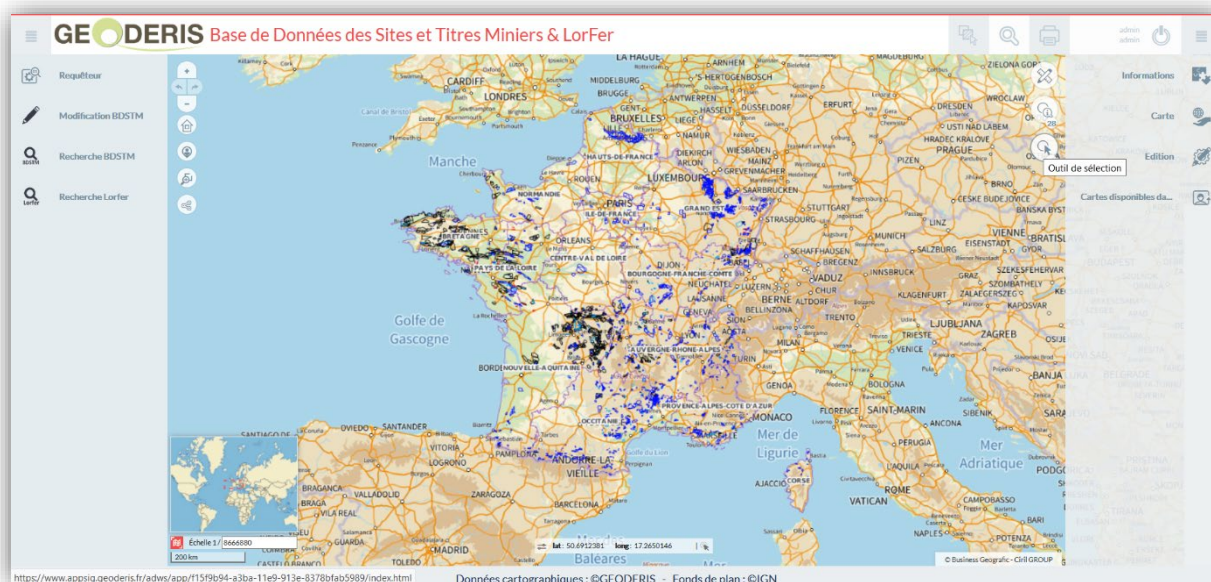
Le portail WEB est le principal moyen d'accès à l'AppSIG. Son accès se fait par une connexion sécurisée et les portails disponibles varient selon les droits des différents utilisateurs (Geoderis, INERIS/BRGM, DREAL, public).

Les portails WEB permettent ainsi d'accéder à différentes cartes dont les couches et la symbologie a été préconfigurée. Ces vues exploitent les données présentes dans les différentes bases de données géographiques PostGIS du SIG GEODERIS BDSTM et Lorfer. Elles exploitent également des données issues de l'IGN tels que limites administratives et des fonds de cartes, ou d'autres fournisseurs (BRGM, Open Street Map, ...).

Chaque portail dispose de fonctions de recherche : recherches textuelles générales ou approfondies, recherches spatiales sous un clic (recherche des entités dans différentes couches), et il dispose également d'un éditeur de requêtes.

Le portail propose également de fonctions d'édition de données dont l'accès est limité à certains groupes d'utilisateurs.

Il dispose de fonctions de génération et d'impression de cartes paramétrables et des fonctions de dessin permettant d'annoter ou d'enrichir les cartes avant de les imprimer.



Accès par WMS

L'AppSIG dispose également de sorties de type serveur de cartes au standard WMS (Web Map Service) permettant d'accéder aux cartes de l'AppSIG directement dans un logiciel SIG tels que QGIS (ces flux ne sont actuellement pas exploités).

Utilisation de flux WMS externes

L'AppSIG utilise des flux WMS externes pour récupérer des informations sur des bases SIG de référence :

- Parcellaire : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/parcellaire.xml>
- Orthophotos historiques : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/orthohisto.xml>
- Plan IGN : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/essentiels.xml>
- Topographie : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/topographie.xml>
- Plans et photographies aériennes (plusieurs couches dans le lien) : <https://data.geopf.fr/wmts>
- Couches BRGM Sous-sol et Géologie : <http://geoservices.brgm.fr/geologie>

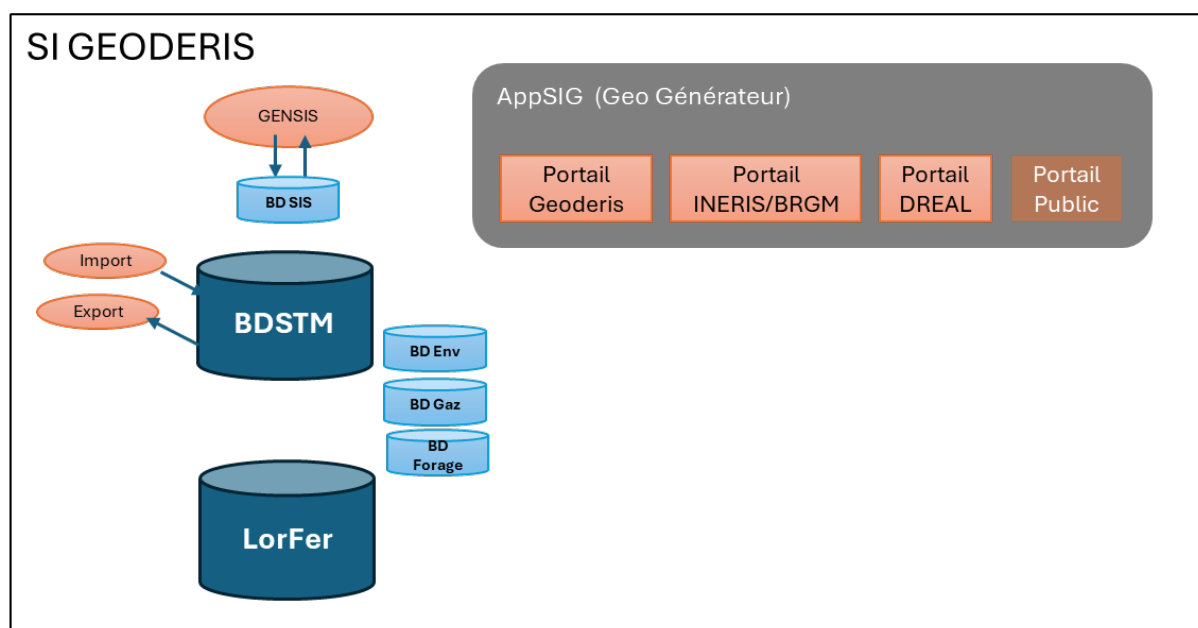
Import et Export de données pour la base BDSIS

L'outil GENSIS, développé en R/Shiny permet d'importer des données dans deux tables de la base GENSIS (tables prélèvements et parcelles).

Il permet également d'exporter un shapefile contenant des parcelles SIS avec prélèvements. Ce shapefile est utilisé pour générer des fichiers dans un format spécifique pouvant être intégré dans le référentiel Infosols du BRGM (la mise au format BRGM n'est pas gérée par GENSIS actuellement et nécessite un retraitement manuel dans QGIS).

3. DAT : Description de l'Architecture Technique

Briques techniques



Les **bases de données** du SIG sont stockées dans le système de gestion de bases de données PostgreSQL, complété de l'extension PostGIS qui permet de manipuler les données géographiques.

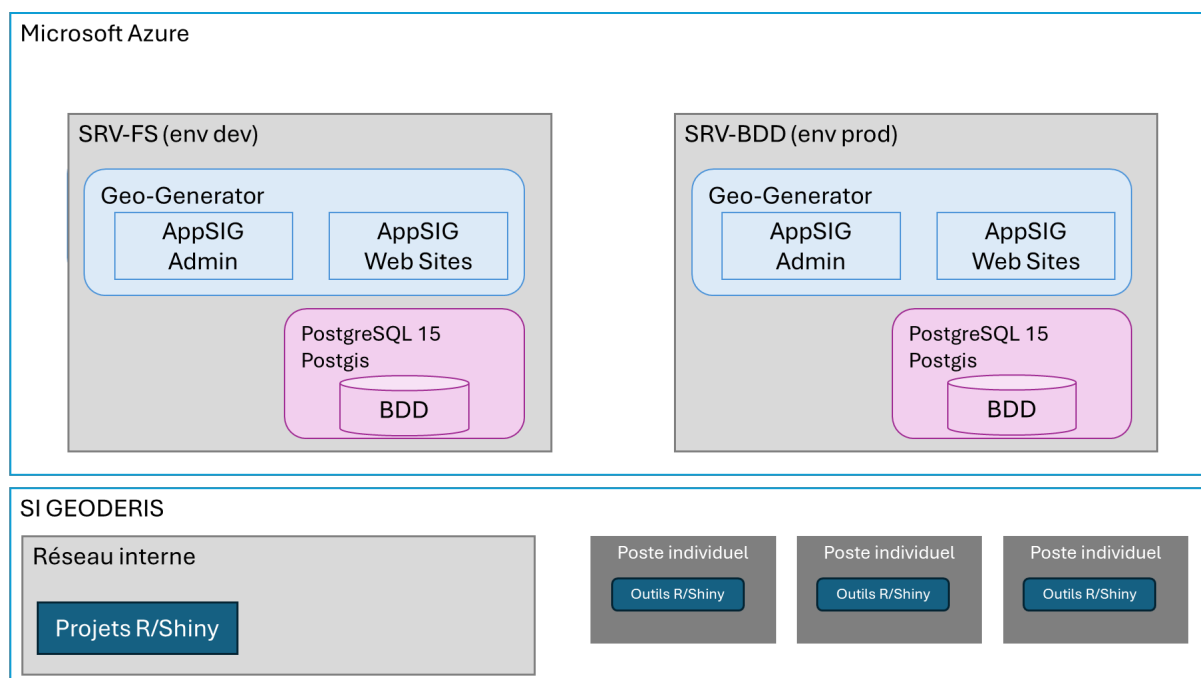
Les **modules d'import/export BDSTM** et le **module GENSIS** sont des exécutables Windows développés en langage R. Le framework Shiny est utilisé pour intégrer les fonctionnalités dans une application Web. L'application Web est ensuite transformée en application desktop à l'aide du framework RInno.

L'**AppSIG** qui met à disposition des vues cartographiques du SIG dans une interface Web s'appuie sur le produit « Géo-Générateur » de l'éditeur « Business Geographic ». Il s'agit d'un serveur qui permet de mettre en ligne des vues cartographiques en configurant les accès au SIG dans une interface Web d'administration sans avoir à manipuler de code source.

L'AppSIG héberge plusieurs portails :

- Un portail à destination des utilisateurs de GEODERIS
- Un portail à destination des utilisateurs de l'INERIS
- Un portail à destination des utilisateurs du BRGM
- Un portail « grand public » avec des informations très limitées, accessibles depuis le site internet de GEODERIS

Schéma de déploiement



Le SIG GEODERIS est déployé sur deux serveurs hébergés dans un environnement Cloud Microsoft Azure. Les deux serveurs sont identiques.

SRV-FS est une instance privée, utilisée par GEODERIS comme environnement de développement. Ce serveur est également utilisé pour d'autres usages de la DSI GEODERIS.

SRV-BDD est le serveur de production accessible par les différents utilisateurs du SIG (accès à la base et à l'AppSIG pour les utilisateurs GEODERIS, accès à l'AppSIG depuis internet pour les partenaires du GIP et DREALs). Les accès utilisent des comptes utilisateurs créés par GEODERIS sur demande.

Sur chaque serveur, les composants suivants sont installés :

- Une instance de PostgreSQL avec l'extension PostGIS, contenant l'ensemble des bases de données du SIG ;
- Un serveur Géo-Générateur, avec la configuration des différents portails de l'App SIG.

L'environnement d'hébergement est décrit en détail dans le document « **GEODERIS_Documentation exploitation Azure V1.2.docx** » (voir ci-dessous annexe 4)

Procédures d'exploitation

Gestion des évolutions

Bases de données

Lorsqu'une évolution de schéma est nécessaire dans la base de données, la procédure suivante est appliquée :

- Backup de la base de production et restauration dans la base de développement pour synchroniser les deux environnements ;
- Mise à jour du schéma en environnement de développement, test et validation des modifications sur cet environnement ;
- Report des modifications de schéma sur l'environnement de production.

AppSIG

Les modifications de l'AppSIG sont apportées sur l'instance GEO Générateur de développement (préparées en mode « développeur » puis publiées sur le serveur de développement). Elles sont ensuite testées et validées sur le serveur de développement.

Les modifications sont ensuite exportées du serveur de développement et importées dans le serveur de production (procédure encore à finaliser avec l'éditeur).

Modules R/Shiny

Lorsque les modules R sont modifiés, une nouvelle version de l'installateur Windows est générée.

Les utilisateurs de ces modules doivent désinstaller l'ancienne version de leur PC et installer la nouvelle.

La mise en place de l'environnement de développement R/Shiny et l'utilisation de InnoR sont décrites dans le document « **Développement des modules.pdf** ».

A l'heure actuelle, le code source des modules n'est pas géré en configuration. La mise en place d'un outil centralisé du type de GIT est fortement recommandé pour assurer la traçabilité des futures évolutions.

Backup/Restore

Un backup complet des deux serveurs est assuré périodiquement, sous la responsabilité du responsable de l'infogérance.

En complément, le responsable SIG de GEODERIS effectue une fois par mois un backup du contenu de PostgreSQL en production. Ces backups sont conservés sur le réseau interne GEODERIS.

Site Azure d'hébergement des serveurs (site principal) : France Central (Paris)

Site Azure de réplication des backups : France Sud (Marseille)

4. Gouvernance du SIG

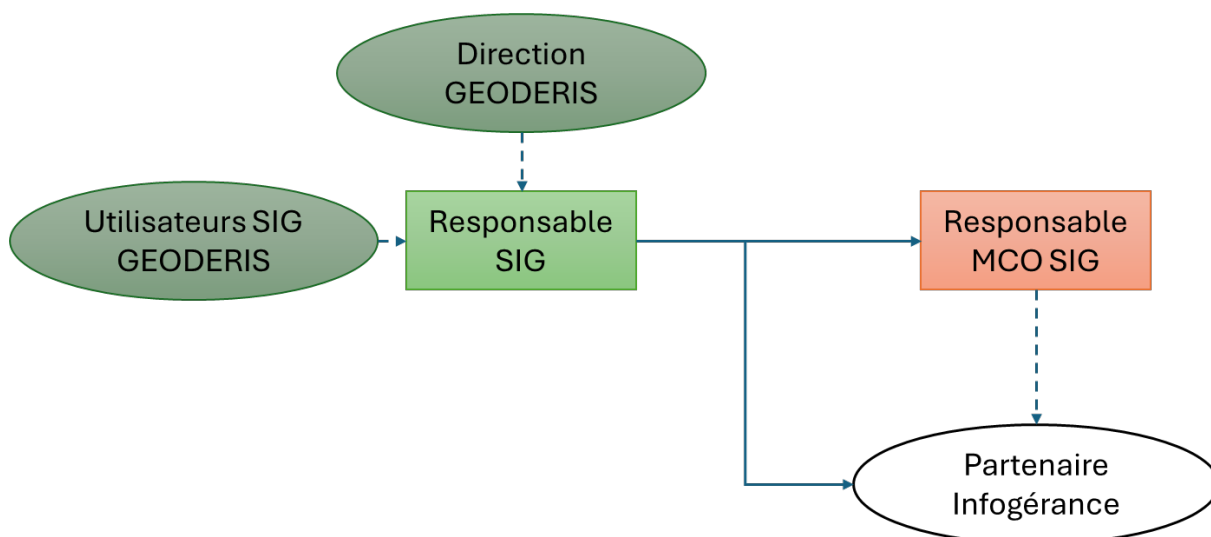
L'organisation présentée dans ce chapitre est une proposition basée sur les pratiques de gouvernance mises en place dans la plupart des contrats de TMA/MCO. Elle devra être adaptée en fonction du choix final de GEODERIS d'externaliser ou non les activités de MCO.

Elle repose sur une séparation des périmètres, mais un pilotage global du SIG :

- Une entité responsable de l'infogérance, donc de la disponibilité des infrastructures (serveurs, stockage, réseau) ;
- Une entité responsable du maintien en conditions opérationnelles des composants du SIG (Bases de données, logiciels, portails) ;
- Un responsable global du SIG, qui pilote les deux autres entités, et assure la conformité globale du SIG aux besoins métiers de GEODERIS.

Organisation

Le schéma suivant présente les différents acteurs impliqués dans la gouvernance du SIG :



Le « Responsable SIG GEODERIS » est le garant de la disponibilité et de la conformité opérationnelle du SIG. Il assure la Maitrise d'Ouvrage (MOA) sur l'ensemble des briques techniques en recueillant les besoins fonctionnels auprès des utilisateurs du SIG, et les orientations stratégiques auprès de la direction GEODERIS. Pour assurer sa mission, il pilote et contrôle les activités de MCO en s'appuyant sur le « Responsable MCO », et les activités liées à l'infogérance de l'infrastructure technique du SIG.

Le « Responsable MCO SIG » est responsable de la disponibilité et de la conformité technique des différents composants du SIG en lien avec le partenaire de GEODERIS en charge de l'infogérance des infrastructures. Il intervient en cas d'incident pour rétablir le service, et réalise les modifications techniques demandées par le responsable SIG (maintenance corrective, adaptative et évolutive).

Exemple de collaboration entre les entités :

Un utilisateur constate que le portail AppSIG n'est plus accessible. Il contacte le Responsable SIG.

Le Responsable SIG, après vérification, constate que l'AppSIG n'est plus accessible. Il crée un ticket d'incident (voir ci-dessous) et notifie le responsable MCO.

Le Responsable MCO lance une investigation pour identifier la source de l'incident et le corriger. Il peut éventuellement demander le support de l'équipe d'infogérance s'il constate que le problème semble provenir de l'hébergement.

...

Comitologie

Comité de suivi de projet

Le comité de suivi de projet réunit à une fréquence régulière (typiquement 2 fois par mois) le responsable SIG et le responsable MCO. Il a pour objet de :

- Faire le suivi d'avancement des activités
- Traiter les difficultés opérationnelles
- Faire le point sur les anomalies
- Effectuer le suivi des actions

Comité de pilotage

Le comité de pilotage réunit à une fréquence régulière (typiquement une fois par trimestre) le responsable SIG, le responsable MCO et la direction GEODERIS. Il a pour objet de :

- Rapporter l'état d'avancement général du projet
- Exposer les difficultés rencontrées sur la période
- Suivre les indicateurs définis au PAQ afin de contrôler la bonne exécution des activités
- Prononcer les arbitrages stratégiques (organisation, délais, coûts, évolutions).

Matrice de responsabilité entre les parties prenantes

Activités / responsabilités	Direction GEODERIS	Resp. SIG	Utilisateurs SIG	Resp. MCO SIG
Donneur d'ordre général / arbitrages	R			
Collecte et analyse des besoins métiers	A	R		
Gouvernance des données GEODERIS	A	R	C	
Exploitation et mise à jour des données (contenu des bases)			R	
Pilotage et coordination des parties prenantes		R		
Organisation et gestion du maintien en conditions opérationnelles (MCO)		A		R
Réalisation des évolutions techniques		A		R
Réalisation des évolutions fonctionnelles	C	A		R
Support aux utilisateurs du SIG		R	C	
Gestion des droits et des habilitations		R	C	
Gestion du Corpus documentaire		R		

RACI

R: réalise

A: approuve (pilote)

C: est consulté

I: est informé

5. DEX : Cahier d'exploitation

Gestion des incidents et des anomalies

Une anomalie est un défaut identifié dans le système par rapport à ses spécifications techniques ou fonctionnelles.

Un incident est un événement unique non planifié qui provoque une interruption de service. Il peut être provoqué par une anomalie, ou par une défaillance de l'infrastructure (panne matérielle, perte de connexion...).

Incidents et anomalies sont regroupés sous le terme général de « Fait Technique » et catégorisés en fonction de leur gravité :

Fait Technique bloquant : fait technique empêchant l'utilisation d'une partie du SIG

Fait Technique majeur : fait technique générant un fonctionnement dégradé d'une partie du SIG

Fait Technique mineur : fait technique ni bloquant ni majeur

Les Faits Techniques peuvent être identifiés par les utilisateurs du SIG, par le responsable de l'infogérance dans le cadre de la supervision de l'infrastructure, ou par le responsable MCO. Ils doivent être enregistrés dans un outil de gestion de tickets (à définir).

Niveaux de service attendus

Le temps de résolution maximal des faits techniques dépend de leur criticité :

Gravité du Fait Technique :	Délai de résolution :
Bloquant	2 jours ouvrés
Majeur	10 jours ouvrés ou planification avec le Responsable SIG
Mineur	A planifier avec le Responsable SIG

Maintenance corrective sur les composants techniques

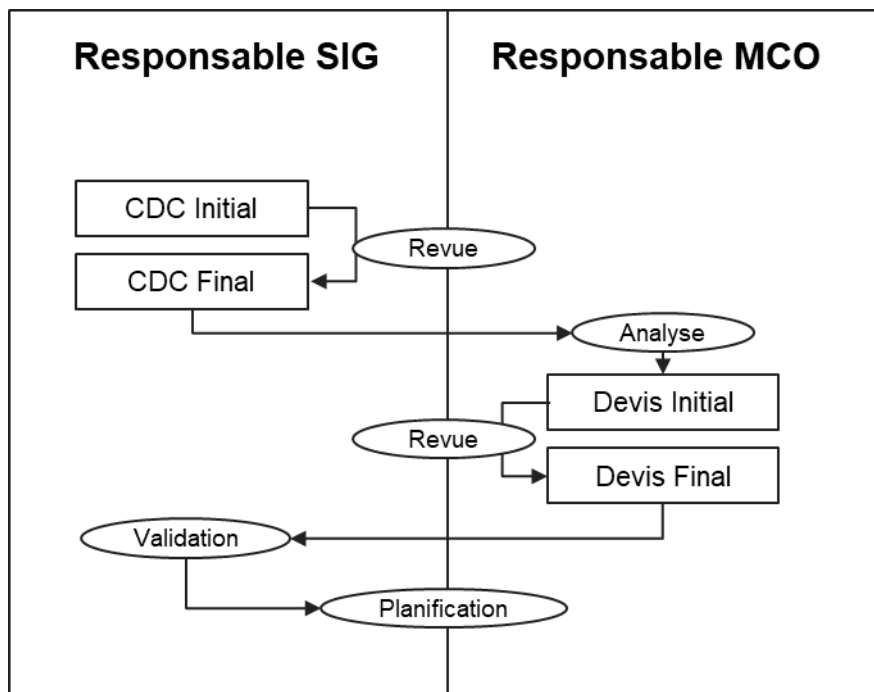
Les activités de maintenance corrective couvrent le traitement des faits techniques. Elles peuvent se traduire par plusieurs modes différents d'intervention :

- La maintenance immédiate en réponse à un incident bloquant ou majeur ;
- La réalisation de trains de maintenance pour les autres tickets (nouvelle version du système, planifiée avec le Responsable SIG et intégrant la correction de plusieurs Faits Techniques).

Maintenance évolutive sur les composants techniques

La maintenance évolutive permet la prise en charge de toute modification du SIG nécessaire pour répondre à l'évolution des besoins, qu'ils soient d'origine technique, métier, réglementaire, ou organisationnelle.

Selon l'étendue de l'évolution, elle est exprimée par le responsable SIG dans un document de spécification fonctionnelle, ou dans un ticket d'évolution (outil à définir).



L'expression de besoin, sous la responsabilité du Responsable SIG est revue avec le responsable MCO.

Le responsable MCO doit ensuite établir un devis forfaitaire pour la réalisation de l'évolution, le revoir et éventuellement l'adapter avec le responsable SIG.

Les travaux d'évolution ne peuvent être effectivement planifiés et lancés qu'après validation du devis par le Responsable SIG.

Maintenance adaptative sur les composants techniques

La maintenance adaptative couvre les activités de mise à jour de l'infrastructure technique du SIG pour prendre en compte les montées de versions des différentes briques techniques.

Elle suit le même processus que la maintenance évolutive, avec une expression de besoin définissant les adaptations à apporter. Cette expression de besoin est réalisée conjointement par le Responsable SIG et le responsable MCO.

KPIs

Pour assurer le suivi opérationnel de la MCO, les indicateurs suivants devront être mis en place, et suivis dans le cadre des comités de pilotage :

- Respect du temps de rétablissement maximum sur les incidents d'exploitation en production
- Taux de disponibilité de l'application en production : rapport entre le temps de disponibilité réel et le temps de disponibilité théorique sur la période écoulée. Le temps de disponibilité théorique correspond à la durée totale sur la période moins les plages d'intervention planifiées. Le temps d'indisponibilité sera calculé sur la base des incidents bloquants, entre l'ouverture du ticket et l'heure de remise en service.
- Etat du backlog : nombres de Faits Techniques ouverts
- Budget planifié sur l'année et sur la durée du contrat, et budget déjà engagé sur des évolutions
- ...

6. Annexe 1 – Structure et dimensionnement des bases de données

Modèle de Données de la base BDSTM

Voir le document « 2 MCD_BDSTM.pdf ».



2 MCD_BDSTM.pdf

Dimensionnement de la base BDSTM

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'enregistrements dans les principales tables de la base BDSTM :

nom table	nb élément
alea	48 283
dépôt	4 951
désordre	5 394
eau mine	298
emprise exploitation	8 241
installation	1 048
ouvrage	31 706
risque	1 807
site minier	5 713
travaux souterrains	45 327
travaux surface	4 189

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'études réalisées par année, et le nombre d'enregistrements créés ou modifiés dans la base BDSTM :

annee_chargement	nb_etude	lib_type_etude	nb_total_element_charge
2021	1	EDR	237
2021	2	Autre	31
2021	99	EDA	62528
2021	207	Avis sur désordre	198
2021	309	Total année	62994
2022	6	EDR	2663
2022	63	Avis sur désordre	84
2022	73	EDA	24816
2022	142	Total année	27563
2023	2	Autre	129
2023	5	EDR	4624
2023	15	Avis sur désordre	15
2023	126	EDA	64028
2023	148	Total année	68796
2024	1	EDR	90
2024	2	Autre	46
2024	23	EDA	7223
2024	64	Avis sur désordre	76
2024	90	Total année	7435

Structure des Dossiers Types utilisés pour les études

Voir le document « MT04_indice0_composition_dossier_type_études_sous_QGis.pdf »



MT04_indice0_composition_dossier_type_études_sous_QGis.pdf

Modèle de Données de la base LORFER

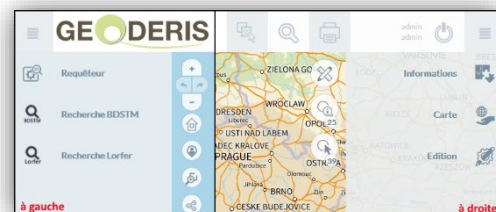
Voir le document « Lorfer_MCD.pdf ».



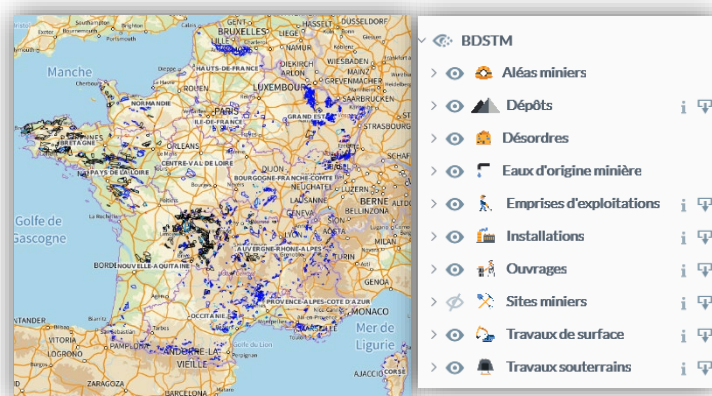
Lorfer_MCD.pdf

7. Annexe 2 – Présentation de l'AppSIG

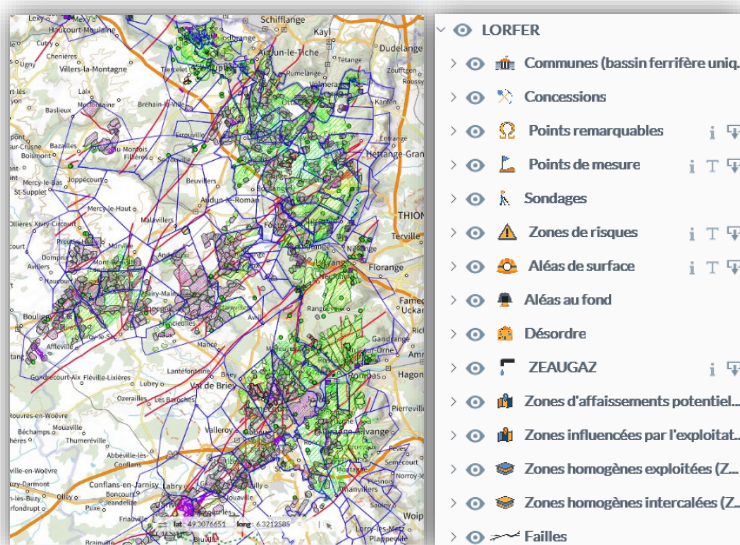
- Une interface cartographique complète :
 - Données de la BDSTM.
 - Données de Lorfer.
 - Fonds de plans multiples.
- Des fonctionnalités de recherche diverses :
 - Recherche globale + avancée.
 - Recherche au clic.
- Fonctionnalités de modifications des données.
- Fonctionnalités de téléchargements de données.
- Module d'impression de cartes paramétrable.
- Services web cartographique (WMS).



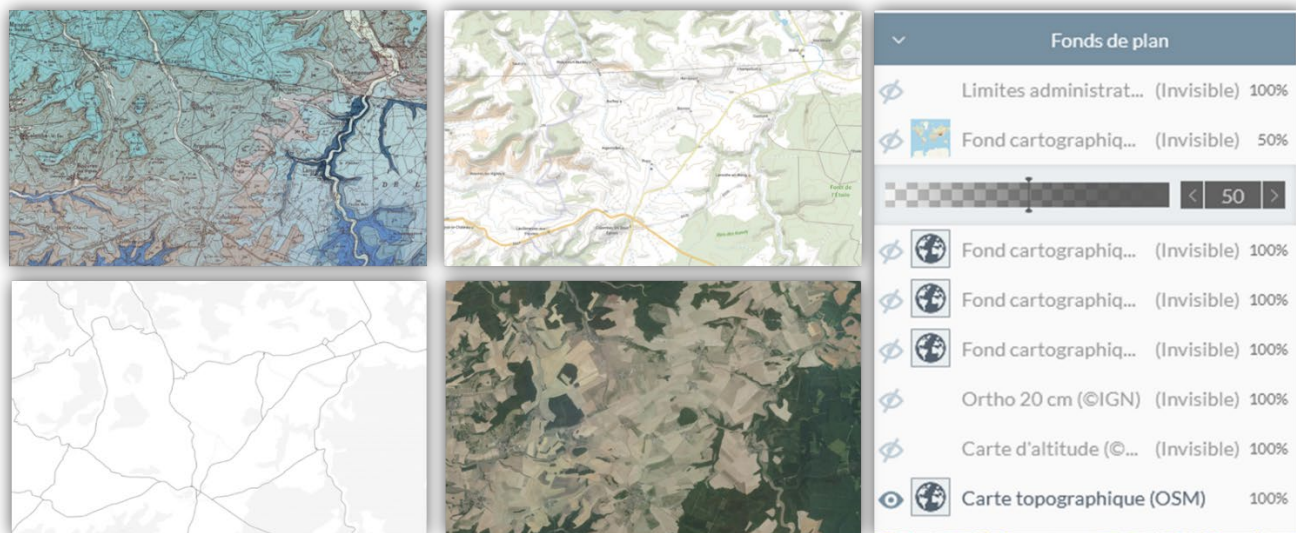
- Les couches de la BDSTM
 - 10 couches.
 - Couverture nationale.
 - Styles/légende les plus proches possible des cartes GEODERIS.



- Les couches de LorFer
 - 15 couches.
 - Bassin ferrifère lorrain uniquement.
 - Styles/légende les plus proches possible des cartes GEODERIS.



- Les fonds de plan (IGN, BRGM, OSM, etc...)



- Parcellaire : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/parcellaire.xml>
- Orthophotos historiques : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/orthohisto.xml>
- Plan IGN : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/essentiels.xml>
- Topographie : <https://data.geopf.fr/annexes/ressources/wmts/topographie.xml>
- Plans et photographies aériennes (plusieurs couches dans le lien) : <https://data.geopf.fr/wmts>
- Couches BRGM Sous-sol et Géologie : <http://geoservices.brgm.fr/geologie>

Un support de formation à l'utilisation des portails de l'AppSIG est disponible dans le document « Présentation application AppSIG.pdf ».



Présentation
application AppSIG.pc

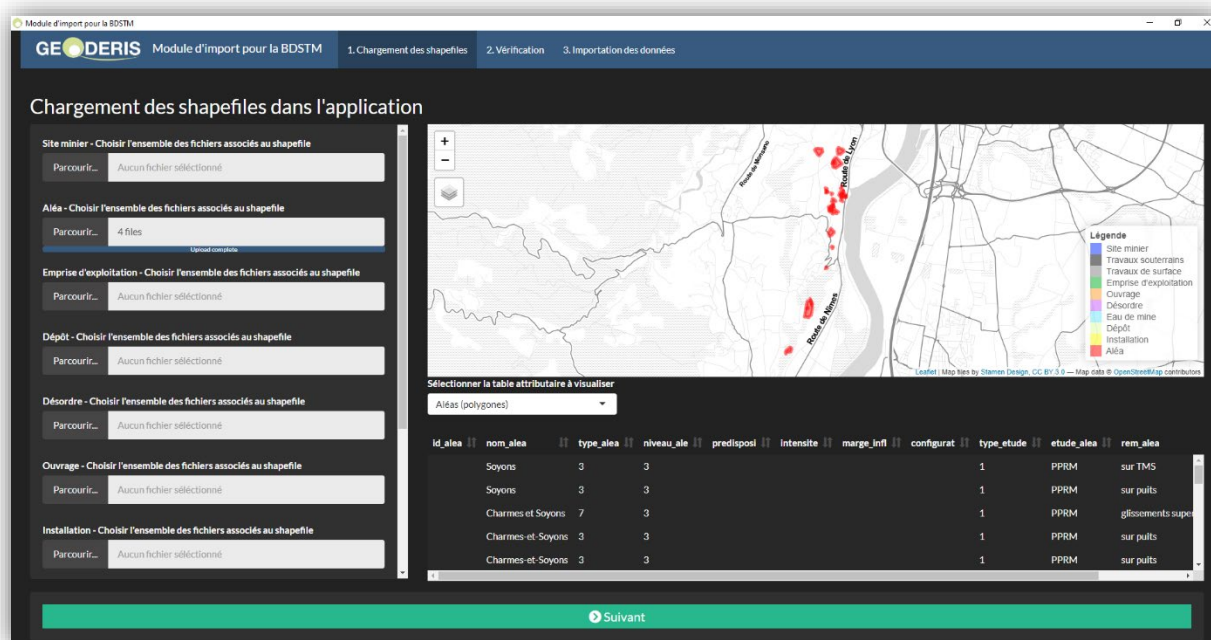
La documentation du progiciel GEO-GENERA TEUR utilisé pour publier l'AppSIG est présente sur le lien suivant : <https://geoservices.business-geografic.com/helpcenter/app/#/geo-generateur/Documentation%20en%20ligne>

8. Annexe 3 – présentation des modules d'import / export de la base BDSTM

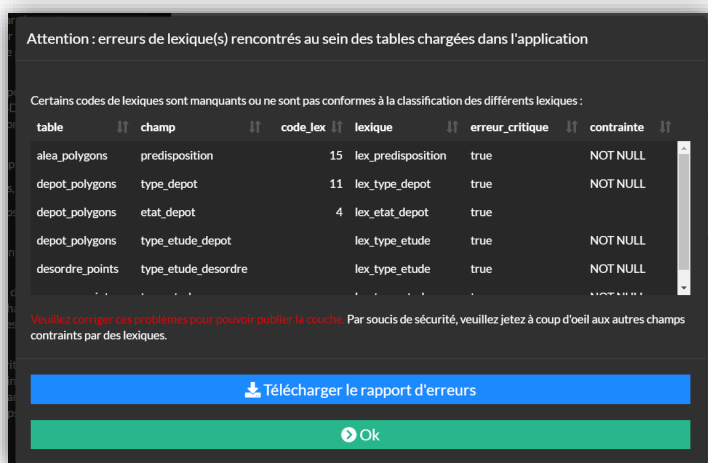
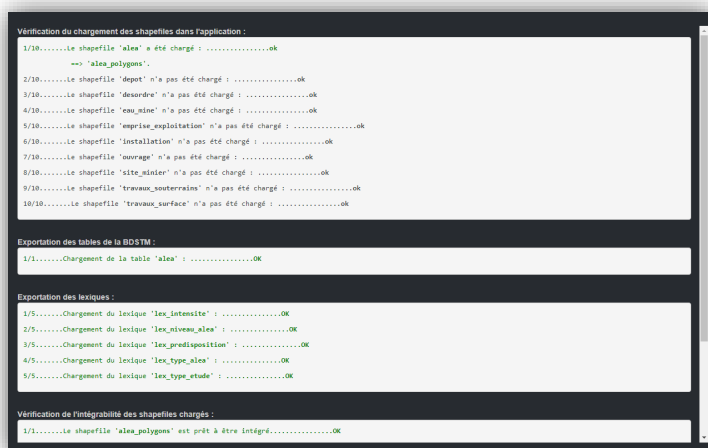
Module d'import

- Application développée en interne avec le langage R (v3.6)/R Shiny.
 - Inclut du JavaScript, du PostgreSQL, du HTML et du CSS.
 - Script de l'appli compilé via Inno Setup Compiler (v6.0.5).
 - L'application peut être installée sur n'importe quel ordinateur via l'installateur (sans prérequis particulier).
 - L'application va effectuer ses traitements lourds en parallélisant les processus sur les cœurs de l'ordinateurs.
- **Objectifs** : permettre d'importer les données (sous forme de shapefiles) d'études terminées vers la base de données BDSTM.
 - **Fonctionnement** :
 - Chargement des données dans l'application
 - Vérification des données et corrections basiques
 - Versement dans la base

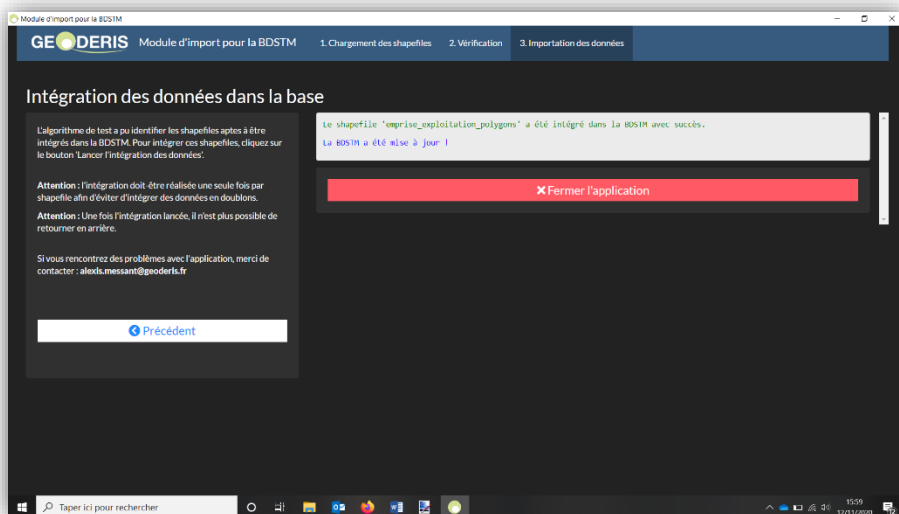
Chargement :



Vérification de la cohérence des données et corrections mineures :

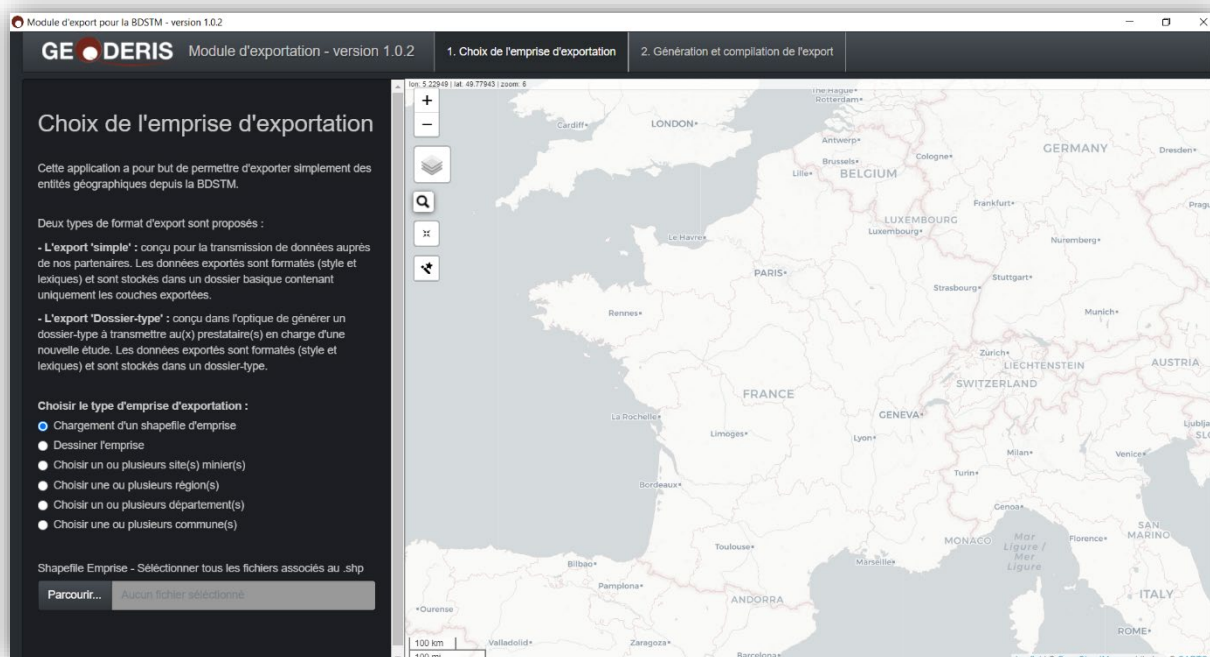


Versement final dans la base de données :

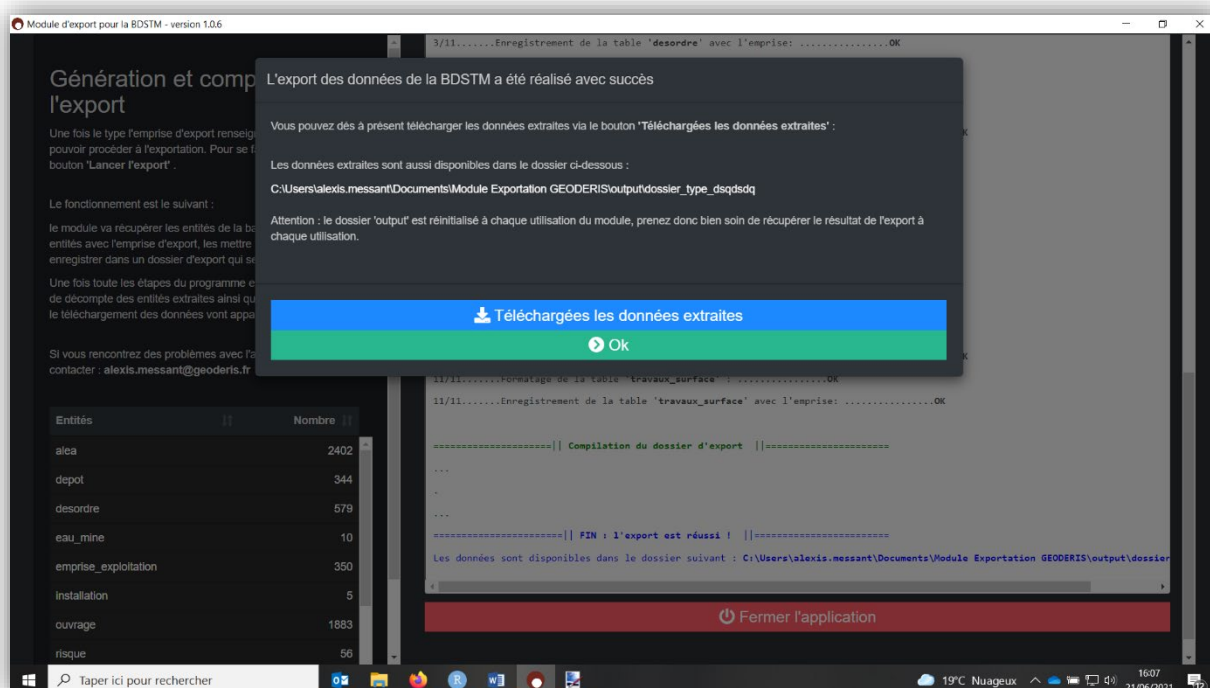


Module d'export

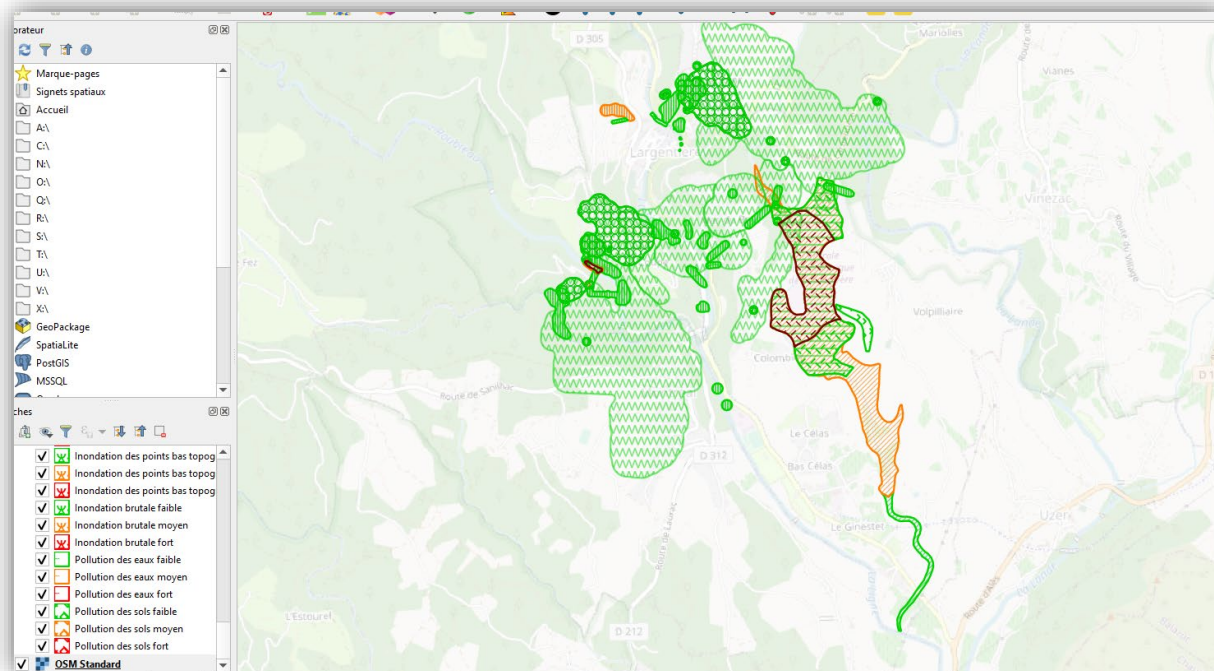
Choix de l'emprise



Export final (génération du dossier-type)



Exploitation des couches exportées dans QGIS ou un autre outil SIG (styles et lexiques associés)



L'environnement de développement des modules d'import/export et de l'outil GENSIS est présenté dans le document « Développement des modules.pdf »

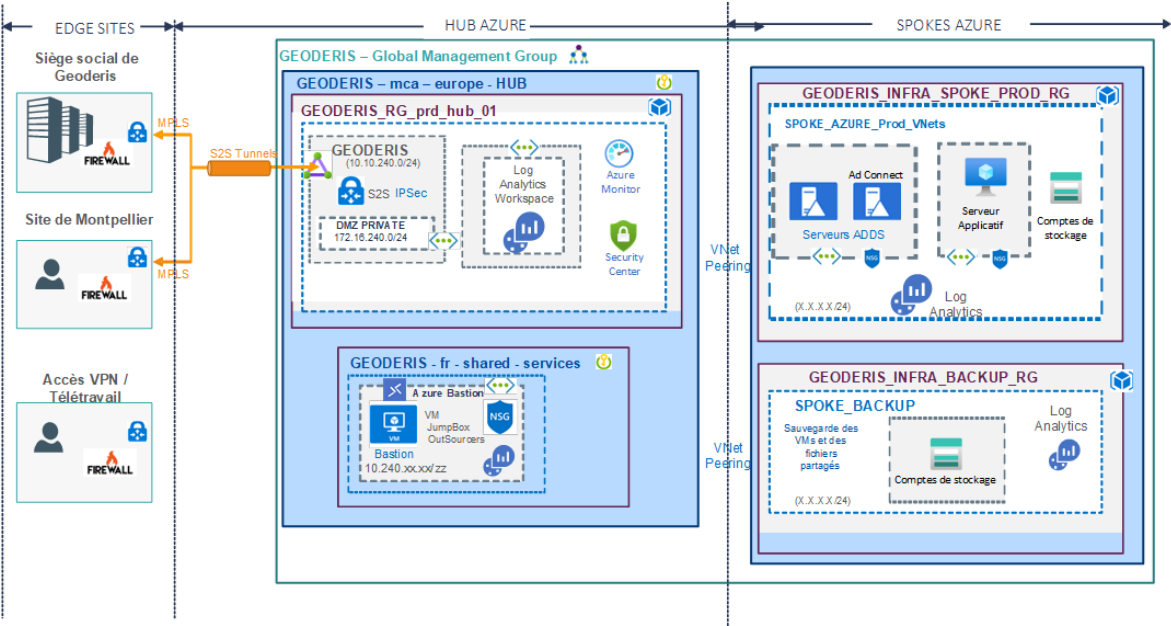


Développement des
modules.pdf

9. Annexe 4 – Architecture Cloud Azure

L’architecture Azure est décrite en détail dans le document « GEODERIS_Documentation exploitation Azure V1.2.docx ».


GEODERIS_Documen
tation exploitation Azi



Noms	Référence	vCPUs	RAM	Stockage	Adresses IP	Fonction / Paramètre
SRV-FS	Standard_D4s_v5	4	16GB	E10 – SSD Standard 128Go	192.168.4.6	Membre du domaine Serveur applicatif
SRV-BDD	Standard_F8s_v2	8	16GB	OS : E10 – SSD Standard 128Go APP : S30 - HDD Standard 1024Go BDDSYS : E15 – SSD Standard 256Go	192.168.4.10 IP Publique : 98.66.245.137	Membre du domaine Serveur de base de données

Annexe Scenario à chiffrer

Spécifications des besoins d'un modèle de base de données environnementale

1. Introduction

Dans le cadre de ses missions, GEODERIS a réalisé, entre 2010 et 2012, un inventaire des déchets miniers relevant de la DDIE (Directive sur les Déchets de l'Industrie Extractive). Il ressort de cet inventaire plus de 2000 dépôts en France, regroupés en 233 secteurs miniers. Ces secteurs ont ensuite été classés en fonction du niveau d'impact potentiel sur la santé et l'environnement (niveaux croissants de A à E).

Des études environnementales et/ou sanitaires ont ainsi été menées (ou sont en cours de réalisation) par GEODERIS sur l'essentiel des secteurs classés en C, D et E.

Lors de ces études sanitaires et environnementales, une quantité importante de données a été produite (mesures in situ, analyses en laboratoire, etc.).

C'est dans ce cadre que GEODERIS cherche à capitaliser, dans une seule base de données, l'ensemble de ces données et à les rendre accessibles et exploitables pour le personnel habilité de GEODERIS.

L'éventuel modèle de cette base utilisera les référentiels existants dans la BDSTM (Base de Données des Sites et Titres Miniers) sous PostgreSQL. Elle sera donc implémentée dans celle-ci, mais restera bien distincte grâce à un pré-fixage des tables.

2. Objectifs de la base

L'objectif de cette base est de capitaliser toutes les données disponibles sur l'inventaire DDIE, les études d'orientation et les études sanitaires et environnementales réalisées sur chaque secteur (analyses laboratoire, mesures sur le terrain, etc.).

Il s'agit de rendre ces données accessibles et interrogeables à tout moment, de créer un module d'import pour intégrer les données futures de ce type sur cette base, et de disposer d'un module pour exporter les données sous plusieurs formats (shapefile, csv, etc.) en fonction des besoins.

3. Structuration des données à intégrer dans cette base

Les données résultant des études d'orientation et des IEM sont principalement des données de type shapefile (points de mesure, contours des dépôts, sources de

contamination, sources d'émergence, etc.), mais également d'autres types de données, comme les données d'analyse laboratoire, généralement sous format Excel. Des liens sont à envisager entre les tables de ce modèle de base et les tables de BDSTM, comme les liens entre les points de mesure et la table site minier, ou la table étude du BDSTM.

Le schéma ci-dessous décrit la séquence des données récoltées pour chaque étude à GEODERIS.

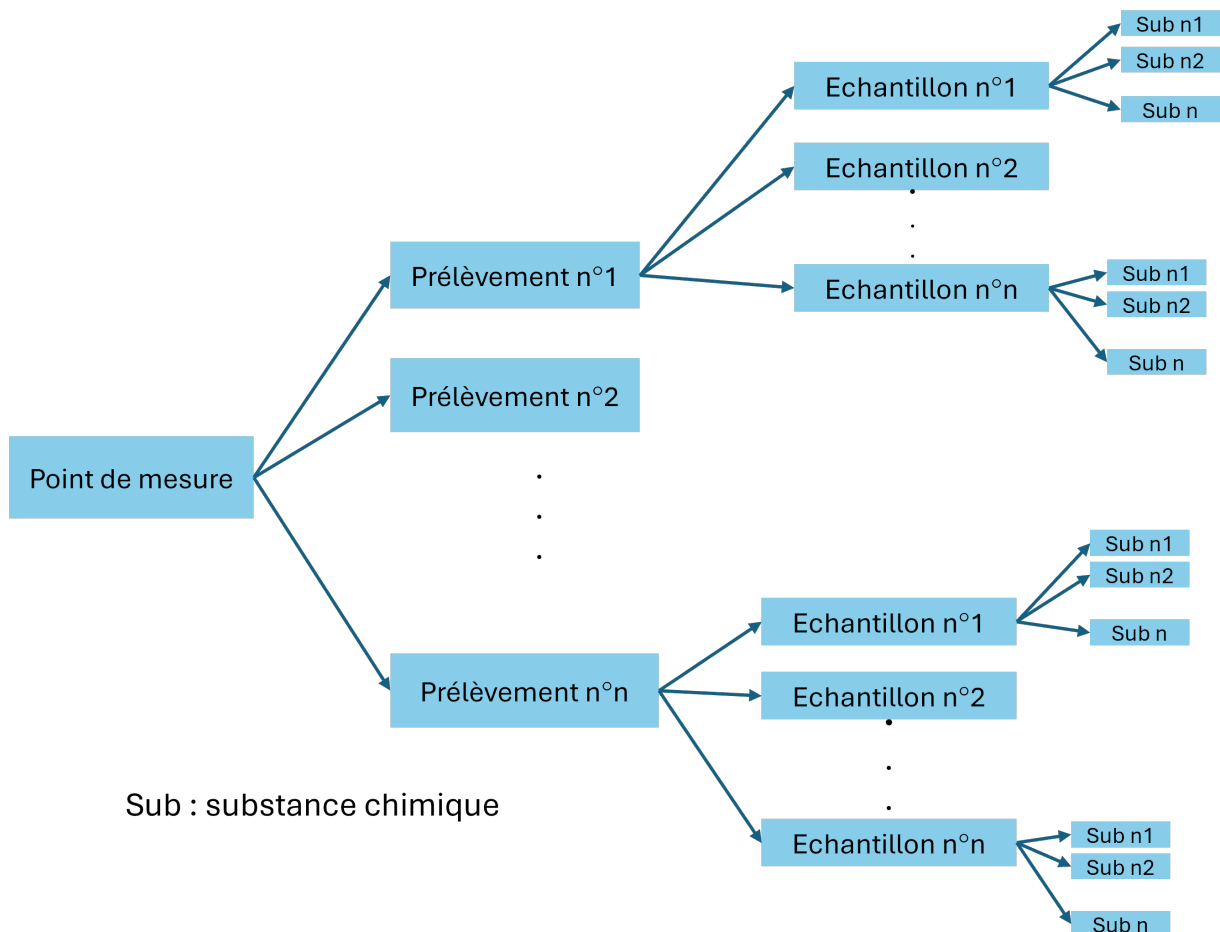


Figure 1: Séquence des données récoltées des IEM

Dans un point de mesure, on peut avoir un ou plusieurs prélèvements. Dans chaque prélèvement, on peut faire plusieurs échantillons. Ensuite, une liste des substances chimiques ((plomb, arsenic, etc.) sera analysée pour chaque échantillon.

4. Exemple type d'une étude

Pour le développement de cette base, un exemple d'une étude type sera fourni avec plus de détails sur chaque table ainsi que les lexiques associés.

5. *Module d'import et d'export*

Deux modules d'import et d'export seront à développer pour cette base dans une technologie appropriée qui respecte les critères de sécurité et de pérennité à devenir lors de la phase de lancement du projet.

Les modules doivent être faciles à utiliser pour les utilisateurs non informaticiens.

6. *Documentations*

Les différentes étapes de modélisation de cette base et des solutions qui vont avec doivent être documentées de telle sorte à faciliter l'appropriation de la base, des choix de conception et de rendu, ainsi que de ces modules.

Un manuel d'utilisation des modules doit également être mis à disposition des utilisateurs.

De plus, le code commenté des modules, dans ses différentes versions, devra être accessible.

Spécifications améliorations modules import/export/GenSIS

Céline TOUSSAINT, le 03/06/2025

Historique

GEODERIS, dans le cadre de ses activités, conçoit et alimente plusieurs bases de données : la Base de Données des Sites et Titres Miniers (BDSTM), la base de données du Bassin Ferrifère Lorrain LorFer, la Base de Données des Systèmes d'Information sur les Sols (BDSIS), etc.

Pour des besoins en termes de traitement de l'information métier, un certain nombre d'applications ont été développées, ayant pour objectif principal la facilitation du travail de préparation et d'intégration des données produites dans le cadre d'études GEODERIS vers les bases de données citées plus haut.

Afin d'effectuer des imports et des exports sur ces bases, des modules ont été créés dans le langage informatique R :

- **Module d'importation pour la BDSTM** : application permettant d'intégrer les données produites dans le cadre des EDA (études d'aléa) vers la base de données BDSTM,
- **Module d'exportation de la BDSTM** : application permettant d'extraire des données issues de la BDSTM au format Shapefile, stylisés et associés aux lexiques essentiels pour la compréhension des données.
- **GenSIS** : application permettant l'intégration des données issues des études environnementales (prélèvements, zones_elt) vers la base de données « SIS » afin de générer les Secteurs d'Informations sur les Sols (SIS)

Présentation technique des modules

L'ensemble des développements a été réalisé à l'aide du langage de programmation R, en version 3.6.3. Les modules n'ont pas pu être générés à nouveau à partir des versions plus récentes de R.

De plus, les packages suivants ont été utilisés :

- **Package Shiny** (<https://shiny.posit.co/>), pour la création de la partie applicative des modules. Ce package crée une application orientée web, en se basant sur la compilation de deux scripts :
 - o **Ui.R : User Interface script** : contrôle la mise en page et l'apparence de l'application ;
 - o **Server.R : server script** : contient les instructions pour construire l'application, ainsi que les connexions aux bases de données.
- **Package Rlnno** (<https://github.com/ficonsulting/Rlnno>) : préparation de l'écosystème R pour la compilation des applications sous la forme de logiciels installables sur un ordinateur.

Enfin, le logiciel **Inno Setup Compiler** a été utilisé pour compiler les différents éléments cités plus haut en un installateur Windows (.exe), et permet à différents utilisateurs n'ayant pas le logiciel R d'utiliser ces modules.

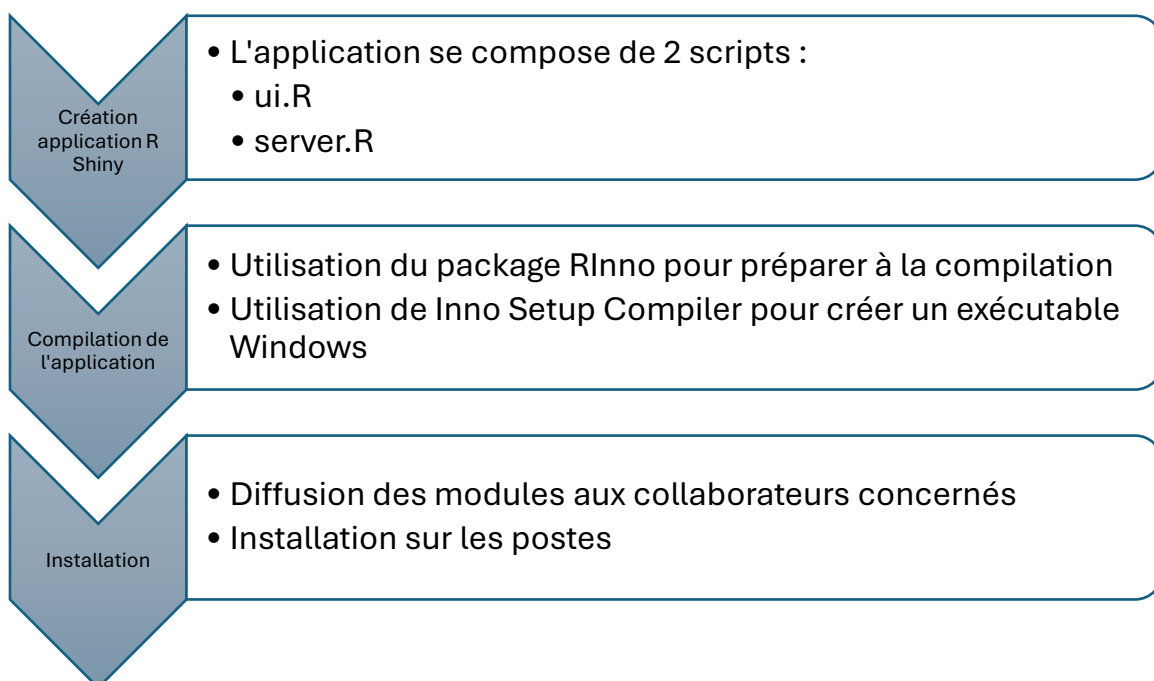


Figure 1 : Processus de création des modules

Le fichier ui.R contient une centaine de lignes, et le fichier server.R moins de mille. Ils seront communiqués au prestataire, ainsi que la documentation associée.

Risques identifiés et besoins pour les nouveaux modules

L'utilisation et la maintenance des trois modules a mis en exergue un certain nombre de difficultés. De plus, la migration récente de nos bases de données vers Azure nous a contraint à changer le code du script server.R pour pointer vers la nouvelle machine virtuelle, et nous a également montré certaines failles.

En premier lieu, il semblerait que le package RInno ne soit plus maintenu ou supporté, et donc qu'il soit difficile de faire évoluer les modules, en raison du risque d'incompatibilité du package avec les nouvelles versions de R. De plus, le processus même de création des modules impose une certaine lourdeur pour la mise à jour ou l'évolution : recompilation systématique, désinstallation du module sur le poste utilisateur, réinstallation, sans compter les nombreuses installations/désinstallations pour les phases de test.

Ces différents obstacles ralentissent la résolution de problème et l'utilisation (modules lourds), et la maîtrise n'est plus complète.

Pour ces raisons, il est demandé que les modules soient disponibles sur une plateforme web, et qu'ils ne soient plus, si possible, dans le langage R, qui est moins connu que d'autres pour le web.

De plus, ils doivent être suffisamment documentés pour assurer les potentielles mises à jour et les montées de version.