

Mars 2021

**Organisation pour la mise en valeur du fleuve
Sénégal**

**Projet 610-1353 :
Réalisation des études APS/APD/DAO
des trois
microcentrales hydroélectriques
en Guinée**

**Rapport N° 3
- Sélection des trois sites -**

Version Actualisée

FICHTNER

FICHTNER

Sarweystrasse 3 • 70191 Stuttgart
Boîte postale 10 14 54 • 70013 Stuttgart
Allemagne
Téléphone: +49 711.8995-444
Télécopie: +49 711 8995-666

www.fichtner.de

Personne à contacter: Prof. Dr. S. Heimerl
Téléphone: +49 (0)711 8995-737
E-mail: fleuve_senegal@fwt.fichtner.de

Rév.	Date Rév.	Contenu / Modification	Établi / Modifié	Vérifié / validé
0	21.03.2020	Version Préliminaire	Divers	Heimerl
1	09.03.2021	Version actualisée	Divers	Heimerl

Exclusion de responsabilité

Le contenu de ce document est exclusivement réservé au client de Fichtner GmbH & Co. KG ainsi qu'à d'autres bénéficiaires prévus au contrat. Il ne pourra être mis à la disposition d'un tiers, dans sa totalité ou en partie, qu'avec l'accord du client et sans aucune garantie. Fichtner GmbH & Co. KG n'assume aucune responsabilité envers un tiers quant à l'exhaustivité et l'exactitude des informations fournies.

Table des Matières

1	Introduction et résumé exécutif	1-1
1.1	Contexte de l'étude et méthodologie appliquée	1-1
1.2	État du projet - Phase 1B	1-2
1.3	Synthèse des résultats	1-3
2	Phase 1A - Récapitulatif	2-1
2.1	Phase 1A - Évaluation	2-1
2.2	Détermination des 9 sites pour la Phase 1B	2-1
3	Missions sur place	3-1
3.1	Vue d'ensemble des sites de la Phase 1B	3-1
3.2	Organisation	3-3
3.3	Déroulement des missions sur place	3-7
3.3.1	Hydrologie	3-7
3.3.2	Topographie	3-7
3.3.3	Géologie	3-8
3.3.4	Accessibilité des sites	3-8
3.3.5	Aspects écologiques et socio-économiques	3-8
3.3.6	Rencontres avec les autorités et institutions en Guinée	3-9
3.3.7	Documents reçus	3-10
4	Données fondamentales	4-1
4.1	Description de la zone du projet	4-1
4.2	Topographie	4-2
4.2.1	Introduction	4-2
4.2.2	Phase 1B - Levé terrestre sur place	4-3
4.3	Hydrologie	4-3
4.4	Géologie	4-4
4.4.1	Introduction	4-4
4.4.2	Situation géologique dans la zone du projet	4-4
4.4.3	Activité sismique	4-6
4.5	EIES	4-7
4.5.1	Aspects environnementaux	4-7
4.5.2	Aspects sociaux	4-8
4.6	Ligne de transmission	4-9
4.7	Routes d'accès	4-12

5	Analyse des sites	5-1
5.1	Site 1 - Tolo	5-1
5.1.1	Vue d'ensemble du site	5-1
5.1.2	Géologie	5-3
5.1.3	Concept	5-7
5.1.4	EIES	5-8
5.2	Site 2a - Poukou	5-9
5.2.1	Vue d'ensemble du site	5-9
5.2.2	Géologie	5-12
5.2.3	Concept	5-17
5.2.4	EIES	5-17
5.3	Site 3 - Bolokoun	5-18
5.3.1	Vue d'ensemble du site	5-18
5.3.2	Géologie	5-21
5.3.3	Concept	5-26
5.3.4	EIES	5-26
5.4	Site 4 - Dounkimagna	5-27
5.5	Site 5 - Biwbaw	5-28
5.5.1	Vue d'ensemble du site	5-28
5.5.2	Géologie	5-30
5.5.3	Concept	5-34
5.5.4	EIES	5-35
5.6	Site 6 - Ley Fita (chute de Ditinn)	5-36
5.6.1	Vue d'ensemble du site	5-36
5.6.2	Géologie	5-40
5.6.3	Concept	5-46
5.6.4	EIES	5-46
5.7	Site 7 - Bindy-Bomboli	5-47
5.8	Site 8 - Lay-Donghora	5-48
5.9	Site 9 - Dionfo B/D	5-48
5.9.1	Vue d'ensemble du site	5-48
5.9.2	Géologie	5-50
5.9.3	Concept	5-52
5.9.4	EIES	5-54
5.10	Site 10 - Dionfo C	5-54
5.10.1	Vue d'ensemble du site	5-54
5.10.2	Géologie	5-54
5.10.3	Concept	5-54
5.10.4	EIES	5-54

5.11 Site 11 - Dionfo E	5-55
5.11.1 Vue d'ensemble du site	5-55
5.11.2 Géologie	5-55
5.11.3 Concept	5-55
5.11.4 EIES	5-55
5.12 Site 12 - Gaya C/D	5-56
5.12.1 Vue d'ensemble du site	5-56
5.12.2 Géologie	5-57
5.12.3 Concept	5-60
5.12.4 EIES	5-60
5.13 Site 13 - Gaya A	5-60
5.13.1 Vue d'ensemble du site	5-60
5.13.2 Géologie	5-60
5.13.3 Concept	5-61
5.13.4 EIES	5-61
5.14 Site 14 - Gaya B	5-61
5.14.1 Vue d'ensemble du site	5-61
5.14.2 Géologie	5-61
5.14.3 Concept	5-61
5.14.4 EIES	5-61
5.15 Site 15 - Gountou	5-62
5.16 Site 16 - Bagata	5-62
5.16.1 Vue d'ensemble du site	5-62
5.16.2 Géologie	5-64
5.16.3 Concept	5-66
5.16.4 EIES	5-67
5.17 Site 17 - Soula	5-67
5.17.1 Aperçu du site	5-67
5.17.2 Géologie	5-71
5.17.3 Concept	5-74
5.17.4 EIES	5-75
5.18 Site 18 - Gaigui (Dourékol Amont)	5-75
5.18.1 Vue d'ensemble du site	5-75
5.18.2 Géologie	5-77
5.18.3 Concept	5-78
5.18.4 EIES	5-80
5.19 Site 19 - Dourékol Aval	5-81
5.19.1 Vue d'ensemble du site	5-81
5.19.2 Géologie	5-81

5.19.3	Concept	5-81
5.19.4	EIES	5-81
5.20	Site 20 - Faghan II	5-82
5.21	Site 21 - Maléya	5-82
6	Évaluation des sites et recommandations pour la suite du projet	6-1
6.1	Évaluation des sites	6-1
6.2	Recommandations pour la suite du projet	6-4
7	Annexes	7-1

Liste bibliographique

[1]	610-1353_180125_Rapport_Phase1A_rev01, Fichtner GmbH & Co. KG
[2]	Évaluation des sites potentiels de microcentrales hydroélectriques de la partie guinéenne du Bassin Sénégal, Juin 2007, OMVS
[3]	Plan Général d'Aménagement Hydraulique (PGAH) de la Moyenne Guinée. Polytechna-Praque, 1981.
[4]	Étude pour le développement d'un atlas du potentiel hydroélectrique en République de Guinée
[5]	Définition d'une stratégie de développement du potentiel hydroélectrique de la Guinée
[6]	Études du plan directeur d'électrification et du projet d'électrification rurale
[7]	Étude complémentaire de la voie d'accès au barrage de Koukoutamba
[8]	Étude complémentaire de la ligne haute tension au barrage de Koukoutamba
[9]	Débits moyens journaliers de Bafing à Balabori et à Sokotoro, Kioma à Téliko, Kokoulo à Diawla, Kokoulo à Kélliko, Samenta à Douréko, Téné à Bébélé
[10]	Données pluviométriques, météo
[11]	Géologie de la République de Guinée, Volumes 1 et 2
[12]	Carte géologique de guinée ; source : http://mines.gov.gn/en/geological-map , Geoprospects Ltd., Moscou, 2006
[12]	http://www.foutadecouverte.com/2018/09/au-fouta-djalon-la-chute-de-ditinn-relie-terre-et-ciel.html

[14]	Banque Mondiale, CIWA : ATLAS DE L'EAU DU MASSIF DU FOUTA DJALON : Le Château d'eau de l'Afrique de l'Ouest. 2017
[15]	WCF : Projet de création du Parc National du Moyen Bafing (PNMB), Fiche de capitalisation sur l'implication des populations. 2019 (https://www.wildchimps.org/fileadmin/content_files/pdfs/press/2019_Fiche_de_capitalisation_sur_l_implication_des_populations_locales_PNMB.pdf)
[16]	OCHA-ROCEA, United Nations: Earthquake risk in Africa (Modified Mercalli Scale), 2007
[17]	Aménagement hydroélectrique de Boureya en Guinée APS, Vol. 1 ; Février 2013 ; Artelia
[18]	Étude pour le développement d'un atlas du potentiel hydroélectrique en République de Guinée, Rapport final ; Novembre 2017 ; AECOM
[19]	Projet hydroélectrique de Koukoutamba république de Guinée, APS ; Janvier 2012 ; Tractebel Engineering, Coyne et Bellier Ingénieurs Conseils

Tableau d'abréviations

BCAH	Bureau de la coordination des affaires humanitaires (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA))
BGEEE	Bureau Guinéen d'Études et d'Évolution Environnementale
BT	Basse Tension (ligne de transmission)
DNH	Direction Nationale de l'Hydrologie
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)
GCP	Ground Control Point, point de contrôle au sol
MT	Moyenne Tension (ligne de transmission)
PCHE	Petite centrale hydroélectrique
PGAH	Plan Général d'Aménagement Hydroélectrique [3]
SIG	Système d'information géographique
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux

1

Introduction

1 Introduction et résumé exécutif

1.1 Contexte de l'étude et méthodologie appliquée

La présente étude porte sur le développement de microcentrales hydroélectriques dans le bassin versant du fleuve Sénégal.

La zone concernée par le projet se limite à la partie guinéenne du bassin versant, qui se situe en Moyenne-Guinée et s'étend en partie jusque dans la zone de transition entre la Moyenne-Guinée et la Haute-Guinée.

Le bassin versant du fleuve Sénégal en Guinée présente un grand potentiel hydroélectrique, qui est exploitable notamment par le biais de microcentrales hydroélectriques.

Ce potentiel avait été évalué par l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS) dans le cadre d'études précédentes, qui ont permis d'identifier 21 sites potentiels. L'OMVS a confié à Fichtner la mission de développer trois de ces sites jusqu'au niveau d'APD/DAO. Ce projet s'articule autour des phases suivantes:

- Phase 1A : étude documentaire pour la sélection de 9 sites parmi les 21 sites présélectionnés
- Phase 1B : missions sur place et étude préliminaire pour la sélection de 3 sites
- Phase 2 : étude de faisabilité pour les 3 sites
- Phase 3 : avant-projet détaillé (APD) et dossier de mise en appel d'offres (DAO) pour les 3 sites

La Phase 1A, lors de laquelle Fichtner a sélectionné 9 sites sur la base d'une étude documentaire [1], est déjà achevée. La phase actuelle, à savoir la Phase 1B, consiste à étudier de plus près ces 9 sites afin d'identifier des sites appropriés et en sélectionner les trois sites, objet des prochaines phases d'étude.

Cette analyse est fondée essentiellement sur deux éléments complémentaires :

- Le premier élément comprend une mission de terrain pour vérifier, sur place, les caractéristiques des sites ; il comprend en outre une première analyse des conditions régionales, à savoir des besoins en électricité et des possibilités d'injecter l'électricité sur le réseau.
- Le second élément est une analyse approfondie des informations ainsi obtenues, qui servira de base pour l'analyse globale multicritère finale.

Lors de la première mission sur place, qui consistait à visiter les sites qui avaient été sélectionnés au cours de la Phase 1A, seulement deux sites réellement envisageables ont pu être identifiés. C'est pourquoi les douze autres sites ont fait l'objet d'une nouvelle évaluation et d'une seconde mission sur place afin de permettre, au terme de la Phase 1B, de sélectionner avec l'OMVS les trois sites pour les Phase 2 et 3. Lors de ces phases, Fichtner développera ces 3 sites jusqu'au niveau APD/DAO.

1.2 État du projet - Phase 1B

Le but de la présente Phase 1B est d'identifier 3 sites finaux pour la suite du projet. Ceci est réalisé avant tout sur la base des missions sur place qui ont eu lieu en janvier/février 2018 et en janvier 2020. Au cours de ces missions, les sites sélectionnés ainsi que les infrastructures correspondantes ont été examinés par les experts de Fichtner. Les priorités de ces missions étaient les suivantes :

- Vérification des conditions locales (débit, hauteur de chute, constitution des sols/géologie)
- Inspection des différents sites envisagés en tenant compte des emplacements prévus des ouvrages (prise d'eau, usine etc.)
- Vérification des données
- Inspection des infrastructures importantes (points d'injection, fournisseurs d'énergie locaux, principaux consommateurs, localités etc.)
- Rencontre avec les autorités et institutions impliquées.

Dans une certaine mesure, les informations obtenues sur place ont permis de vérifier et de compléter les données existantes ainsi que d'identifier les lacunes et informations manquantes.

Chaque site a été étudié sur la base de ces informations afin de vérifier s'il convient ou non pour l'installation d'une microcentrale hydroélectrique. Lors de cette étude, un jeu de données

- hydrologiques
- topographiques
- et géologiques

cohérent permettant de développer un schéma d'aménagement envisageable a été établi. Ce schéma comprend la définition provisoire des composants requis ainsi qu'une première estimation de l'énergie productible et des coûts.

Les différents sites ont été comparés et évalués sur la base d'une analyse multicritère afin d'identifier les 3 sites finaux.

Pour cette évaluation des sites, un certain nombre de critères ont été pondérés et réunis dans une grille d'évaluation. Parmi les points les plus importants figurent, entre autres, les points suivants :

- aspects techniques,
- aspects environnementaux et sociaux,
- possibilités d'injection de l'électricité sur le réseau existant,
- couverture des besoins en électricité à l'échelle régionale.

1.3 Synthèse des résultats

Les analyses effectuées ainsi que les missions sur place ont révélé le caractère décisif de certains critères lorsqu'il s'agit de juger du potentiel hydroélectrique d'un site et de la possibilité de l'exploiter :

- la situation dans le bassin versant du fleuve Sénégal ;
- les aspects environnementaux ;
- les aspects sociaux.

Comme ils ne sont que d'une importance secondaire pour l'évaluation globale, les autres critères utilisés lors de la Phase 1A ne feront pas l'objet de considérations supplémentaires.

L'évaluation globale indique clairement les trois sites envisageables, après que les autres 18 sites des 21 sites étudiés ont dû être exclus sur la base de différents critères.

Lors d'une vidéoconférence tenue le 16 janvier 2020 avec la Banque Mondiale et les représentants de l'OMVS et de Fichtner, après une présentation de l'état du projet, la Banque Mondiale a soutenu cette conclusion et a décidé que seuls trois sites devront faire l'objet des études suivantes.

Ces trois sites sont les suivants :

- Site 2a - Poukou
- Site 3 - Bolokoun
- Site 5 - Biwbaw

Pour ces trois sites, des emplacements possibles des aménagements hydroélectriques envisagés sont repérés sur les cartes topographiques figurant en annexe au Chapitre 7. Cette première ébauche devra être développée dans la prochaine phase du projet.

Ces sites feront l'objet d'investigations et d'études détaillées lors de la prochaine phase du projet, la Phase 2 (Étude de Faisabilité et d'Avant-projet Sommaire (APS)).

2

Phase 1A - Récapitulatif

2 Phase 1A - Récapitulatif

Lors de la Phase 1A, 9 sites ont été sélectionnés parmi les 21 sites présélectionnés en vue de les soumettre à des études supplémentaires. Par souci de clarté et d'exhaustivité, le présent chapitre propose un bref récapitulatif des résultats de la Phase 1A. Le rapport correspondant [1] contient des informations plus détaillées à ce sujet.

2.1 Phase 1A - Évaluation

Sur la base des critères d'évaluation clés, comme la qualité des données disponibles, la répartition régionale des sites et le potentiel de chaque site, Fichtner a procédé à une première évaluation globale de chacun des sites. Ceci a permis d'identifier les 9 sites qui répondent le mieux aux différents critères.

Dans le cadre de l'évaluation globale, Fichtner a en outre pondéré les différents sous-critères selon leur importance. Cela permet, même à ce stade précoce, de garantir que les facteurs essentiels à considérer lors de la sélection soient dûment pris en compte. Une importance particulière a été accordée aux deux facteurs suivants :

- puissance/production d'énergie
- données relatives à la puissance/production d'énergie

La répartition des futures centrales hydroélectriques sur la région, elle a aussi été considérée lors de la sélection des 9 sites afin de pouvoir, à l'avenir, satisfaire de manière optimale aux besoins en électricité.

Dans un premier temps, les sous-critères ont été évalués séparément pour chacun des sites. Les différents sites ont ensuite été comparés directement entre eux lors de l'évaluation finale. En ce qui concerne la répartition régionale, notamment, il a été veillé à ce que les 9 sites à étudier soient répartis sur un maximum de Préfectures.

L'évaluation finale a été réalisée selon des catégories en tenant compte de la pondération des différents critères mentionnée ci-avant.

Lors de la Phase 1A, six sites ont été classés ++, ce qui correspond à la meilleure catégorie. Trois des sites n'ont pas pu être clairement attribués à l'une ou l'autre des catégories + et ++ et ont donc été classés dans une catégorie intermédiaire. Les 9 sites à étudier ont ainsi été automatiquement identifiés.

2.2 Détermination des 9 sites pour la Phase 1B

Suivant l'évaluation globale, les 9 sites présentés dans le Tableau 2-1 répondent le mieux aux critères exigés. Ces sites sont bien répartis sur l'ensemble de la région et seront donc étudiés de plus près lors de la phase suivante du projet.

Tableau 2-1 : Phase 1A - Les 9 sites retenus

No.	Cours d'eau	Sites	Villages	Sous-Préfecture	Préfecture	Hauteur de chute (m)	Débit (m³/s)	Puis. inst. (MW)	Energ. prod. (GWh/a)
5	Téné	Biwbaw	Dantaré-Lido	C. U	Dalaba	180,00	3,50	2,50	7,50
9	Dombélé	Dionfo B/D	Dionfo	Dionfo	Labé	26,70	3,79	1,30	4,10
10	Dombélé	Dionfo C	Dionfo	Dionfo	Labé	29,00	4,83	1,40	4,40
11	Dombélé	Dionfo E	Dionfo	Dionfo	Labé	38,20	5,26	2,20	6,90
13	Dombélé	Gaya A	Dionfo	Dionfo	Labé	16,60	4,77	0,80	2,60
14	Dombélé	Gaya B	Dionfo	Dionfo	Labé	33,60	7,07	2,70	8,20
16	Kioma	Bagata	Idia	C. U	Touqué	80,00	3,31	1,10	4,40
17	Kokoun	Soula	Lallabara	Kouratongo	Touqué	50,00	6,34	2,5-3	5-6
18	Samenta	Gaigui (Dourékol Amont)	Bôle	C. U	Touqué	45,00	1,97	0,65	1,30

3

Missions sur place

3 Missions sur place

Le présent chapitre décrit les méthodes appliquées lors de la mission sur place de 2018 pour vérifier et compléter les données qui seront utilisées pour la Phase 1B.

La première mission sur place effectuée en 2018 n'a pas permis d'identifier les trois sites exigés pour la suite du projet. La raison en est que l'OMVS et Fichtner ont été informés par le Ministre de l'Energie et Hydraulique de Guinée, qu'un des trois sites choisis pour les prochaines phases est en cours de développement par la Guinée. D'autres discussions ont révélé que ce site et un autre ne pouvait pas être poursuivis en raison de leur emplacement dans un parc national.

C'est la raison pour laquelle une seconde mission sur place a eu lieu en 2020, afin d'examiner d'autres sites et de permettre, au terme de la Phase 1B, de sélectionner avec l'OMVS les trois sites pour la Phase 2.

Sur la base de la méthode décrite, certaines informations fondamentales requises pour la sélection des sites seront décrites au chapitre 4. Les différents sites ainsi que leurs principales caractéristiques à considérer pour la sélection seront décrits au chapitre 5. Les sites seront ensuite évalués au chapitre 6, dans le but d'identifier les trois sites à retenir pour la suite du projet.

3.1 Vue d'ensemble des sites de la Phase 1B

La zone dans laquelle sont répartis les sites visités (Figure 3-1) se situe en Moyenne-Guinée, principalement dans les Préfectures de Mamou, Dalaba, Labé et Tougué. Les sites potentiels se trouvent donc tous dans la zone pluvieuse du massif du Fouta-Djalou, où se situe la source principale du fleuve Sénégal.

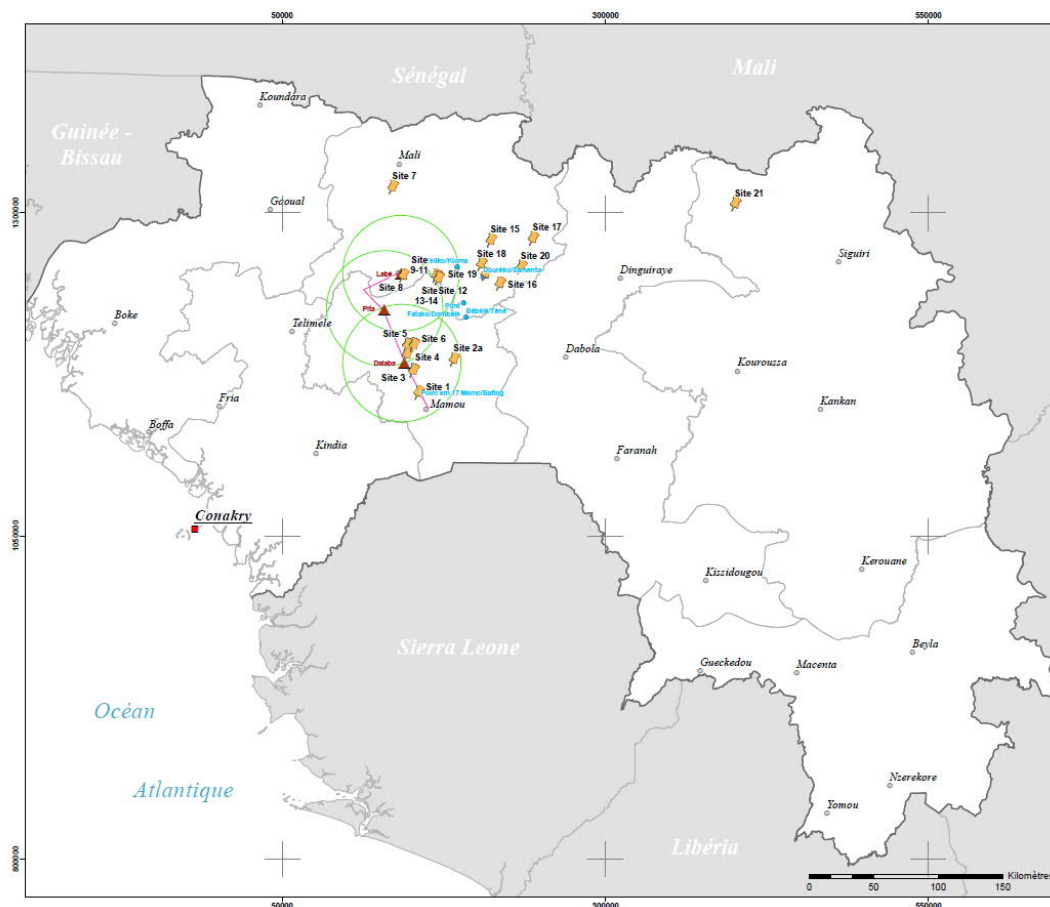


Figure 3-1 : Vue d'ensemble de tous les sites (source : Fichtner)

Les sites visités sont récapitulés dans le Tableau 3-1. La numérotation des sites correspond à celle utilisée à l'origine dans le tableau des 21 sites présélectionnés qui avait été établi par l'OMVS ([2]).

Les cours d'eau aux sites visités sont tous des affluents du Bafing, qui est la branche mère du fleuve Sénégal.

Tableau 3-1 : Récapitulatif des sites visités dans le cadre des missions sur place

No.	Site	Cours d'eau	Sous-Préfect.	Préfect.	Hauteur de Chute (m)	Débit (m ³ /s)	Puis. inst. (MW)	Energ. Prod. (GWh/a)	Visite	Commentaire
1	Tolo	Bafing	Tolo	Mamou	12,00	0,35	0,04	0,28	Mission 2	-
2	Poukou	Hériko	Timbo	Mamou	137,00	0,77	2,80	7,00	Mission 2	-
3	Bolokoun	Sounsouré	Boulliwel	Mamou	>=100	n/d	n/d	n/d	Mission 2	-
4	Dounkimagna	Mafénwol	C. U	Dalaba	15,00	0,51	0,05	0,35	Mission 1	-
5	Biwbaw	Téné	C. U	Dalaba	180,00	3,50	2,50	7,50	Mission 1 & 2	-
6	Lay-Fita	Ditinn	Ditinn	Dalaba	50,00	1,45	n/d	n/d	Mission 2	-
7	Bindy-Bomboli	Oury	Mitty	Dalaba	130,00	0,03	0,67	2,01	--	dehors bassin versant de Sénégal
8	Lay-Donghora	Donghora	C. U	Labé	168,00	0,50	1,08	2,90	Mission 1	-
9	Dionfo B/D	Dombélé	Dionfo	Labé	26,70	3,79	1,30	4,10	Mission 1	-
10	Dionfo C	Dombélé	Dionfo	Labé	29,00	4,83	1,40	4,40	Mission 1	-
11	Dionfo E	Dombélé	Dionfo	Labé	38,20	5,26	2,20	6,90	Mission 1	-
12	Gaya C/D	Dombélé	Dionfo	Labé	14,90	3,61	0,60	2,00	Mission 1	-
13	Gaya A	Dombélé	Dionfo	Labé	16,60	4,77	0,80	2,60	Mission 1	-
14	Gaya B	Dombélé	Dionfo	Labé	33,60	7,07	2,70	8,20	Mission 1	-
15	Gountou	Gountou	C. U	Tougué	80,00	n/d	n/d	n/d	--	dehors bassin versant de Sénégal
16	Bagata	Kioma	C. U	Tougué	80,00	3,31	1,10	4,40	Mission 1	Parc National
17	Soula	Kokoun	Kouratongo	Tougué	50,00	6,34	2,5-3	5-6	Mission 1	Parc National
18	Gaigui (Dourékol Amont)	Samenta	C. U	Tougué	45,00	1,97	0,65	1,30	Mission 1	-
19	Dourékol Aval	Samenta	C. U	Tougué	26,50	3,62	0,92	1,84	--	-
20	Faghan II	Faghan	Kollet	Tougué	50,00	2,50	2,50	8,60	--	Parc National
21	Maléya	Bouroundou	Maléya	Siguiri	50,00	n/d	n/d	n/d	--	dehors bassin versant de Sénégal

3.2 Organisation

Les missions sur place de la Phase 1B se sont déroulées entre le 28 janvier et le 8 février 2018 et entre le 7 janvier 2020 et le 14 janvier 2020. Pendant ces missions, plusieurs sites, y compris l'infrastructure associée, ont été visités et des échanges avec les autorités impliquées ont eu lieu.

Deux responsables du projet de l'OMVS se sont joints à l'équipe d'experts de Fichtner et leurs partenaires locaux afin d'assurer une coopération optimale à chaque phase du projet et, dans le cadre d'une formation continue, de communiquer à l'OMVS les connaissances spécialisées des experts de Fichtner dans différents domaines de l'hydroélectricité.

La mission de 2018 a été dirigée par le Prof. Dr. Stephan Heimerl (Directeur du Projet). En 2020, la mission a été dirigée par l'expert senior Dr. Karlheinz Peissner. Les participants sont tous nommés dans le Tableau 3-2.

Tableau 3-2 : Participants aux missions sur place

Expert	Société	Fonction	Participation
Mahamadou Diakité	OMVS	Chef Division Aménagement Hydraulique	2018/2020
Alassane Cissé	OMVS	Expert EIES	2018/2020
Oumar Traore	OMVS	Représentant de la cellule OMVS de Guinée	2020
Prof. Dr. Stephan Heimerl	Fichtner	Directeur du Projet/Expert sen. Hydroélectrique	2018/2020 (2020 Dakar uniquement)
Dr. Karlheinz Peissner	Fichtner	Expert sen. Hydroélectrique	2018/2020
Dr. Roland Rautenstrauch	Fichtner	Expert sen. Géologie	2018
Christian Schnabel	Fichtner	Assistant au Dir. du Projet / Expert Hydroélectrique	2018
Christian Kirchmann	Fichtner	Expert Géologie/Géotechnique	2018/2020
Sebastian Hillinger	Fichtner	Expert Géologie/Géotechnique	2020
Marina Müller-Meißner	Fichtner	Experte EIES	2020
Hassan Belkaid	Fichtner	Topographe	2018/2020
M. Doumbia	West Ingenierie	Expert EIES	2018
Aly Koba	West Ingenierie	Topographe	2018
Abou Keita	West Ingenierie	Expert EIES	2020

L'objectif des missions sur place était d'inspecter tous les sites présélectionnés ainsi que de vérifier et de compléter, dans la mesure du possible, les différentes informations existantes. Ainsi, pour chacun des sites, les points suivants ont été étudiés et des investigations simples ont été effectuées :

- Situation du projet dans la structure régionale (région, région administrative, Préfecture, localités etc.)
- Caractérisation du cours d'eau, p. ex. estimation du débit au moment de la mission
- Saisie de données topographiques dans la zone du projet
- Première étude des conditions géologiques
- Inspection des différents sites envisagés en tenant compte des emplacements prévus des ouvrages (barrage, prise d'eau, usine)
- Détermination de l'accès aux différents sites

- Saisie de la position du site par rapport aux consommateurs importants et points d'injection
- Première étude des facteurs environnementaux et socio-économiques
- Élaboration d'une documentation photographique des sites

Tableau 3-3 : Programme de visite des sites 2018

Date	Activité
28.01.2018	Arrivée des experts en Guinée, Conakry
29.01.2018	Déplacement dans la zone du projet
	Réception par le Chef de Cabinet, Labé
30.01.2018	Inspection des sites 9 à 11
31.01.2018	Inspection du site 18
	Réception par le Sous-Préfet, Tougué
01.02.2018	Inspection du site 17
02.02.2018	Inspection du site 16
05.02.2018	Réception par le Préfet, Labé
	Inspection des sites 12 à 14
	Recherche du site 8
	Inspection du poste électrique, Labé
	Visite de l'Institut régional d'Hydrologie, Labé
06.02.2018	Inspection des sites 4 et 5
	Réception par le Ministre de l'Énergie et de l'Hydraulique de Guinée
07.02.2018	Visite de la Direction Nationale d'Hydraulique (DNH)
08.02.2018	Déplacement au Sénégal, Dakar
09.02.2018	Réunion de Visite de Site avec l'OMVS

Tableau 3-4 : Programme de visite des sites 2020

Date	Activité
07.01.2020	Arrivé des experts en Guinée, Conakry
08.01.2020	Visite du Ministère de l'Environnement et de l'Énergie
	Déplacement à Mamou
09.01.2020	Réception par le Sous-Préfet à Timbo
	Inspection du site 2*
10.01.2020	Inspection du site 2a**
11.01.2020	Inspection du site 1
	Inspection du site 3
12.01.2020	Inspection des sites 5 et 6
13.01.2020	Retour à Conakry
14.01.2020	Déplacement au Sénégal, Dakar
15.01.2020	Réunion de Visite de Site avec l'OMVS
16.01.2020	Formation EIES et vidéoconférence avec la Banque Mondiale et les représentants de l'OMVS et de Fichtner

* L'endroit indiqué par les coordonnées du site 2 ne présente aucun potentiel hydroélectrique. Il se peut qu'une erreur de transformation des coordonnées se soit produite lors de l'étude antérieure. Dans la zone correspondant aux coordonnées du site 2, on ne constate ni la hauteur de chute d'env. 137 m ni le débit moyen indiqués.

** A partir des données topographiques disponibles ainsi que des informations locales fournies par les habitants du village Poukou, un tronçon de type cascade a été localisé à proximité de l'endroit auquel devait se trouver le site 2. Selon les données enregistrées par Fichtner, ce tronçon présente une hauteur de chute d'env. 137 m. Ceci correspond à la hauteur de chute initialement indiquée pour le site 2. Fichtner suppose donc qu'il s'agit là du site censé être le site 2. Comme il se trouve à une autre position géographique que le site 2, ce site sera appelé site 2a ci-après.

3.3 Déroulement des missions sur place

3.3.1 Hydrologie

Les missions sur place ont permis de se faire une idée des débits et des conditions hydrologiques. Ces missions ne fournissent certes qu'un instantané des débits, mais les informations obtenues sont néanmoins essentielles pour vérifier les évaluations hydrologiques (Chapitre 4.2). Les caractéristiques du cours d'eau, comme les propriétés des rives, les propriétés des sédiments et la chute naturelle permettent d'obtenir des renseignements importants sur les conditions hydrologiques. Ces dernières sont cruciales pour l'évaluation des sites.

Tableau 3-5 : Caractéristiques des cours d'eau pendant la mission sur place

N°	Site	Cours d'eau	Débit estimé	Chute naturelle	Commentaire
1	Tolo	Bafing	<0,02 m ³ /s	≈ 10 m	barrage
2a	Poukou	Poukouwol	<0,04 m ³ /s	137 m	cascade
3	Boloukoun	Sousou	<0,10 m ³ /s	≈ 30 m	chute
4	Dounkimagna	Mafénwol	<0,02 m ³ /s	≈ 10 m	barrage
5	Biwbaw	Hériko	<0,60 m ³ /s	190 m	cascade
6	Ley Fita	Ditinwol	<0,40 m ³ /s	≈ 200 m	chute
9	Dionfo B/D	Dombélé	<0,40 m ³ /s	≈ 1 ‰	-
10	Dionfo C	Dombélé	<0,40 m ³ /s	≈ 1 ‰	-
11	Dionfo E	Dombélé	<0,40 m ³ /s	≈ 1 ‰	-
12	Gaya C/D	Dombélé	≈ 0,40 m ³ /s	≈ 1 ‰	-
13	Gaya A	Dombélé	≈ 0,40 m ³ /s	≈ 1 ‰	-
14	Gaya B	Dombélé	≈ 0,40 m ³ /s	≈ 1 ‰	-
16	Bagata	Kioma	≈ 1,00 m ³ /s	160 m	cascade
17	Soula	Kokoun	>1,00 m ³ /s	160 m	chute
18	Gaigui	Samenta	<0,40 m ³ /s	≈ 1 ‰	-
19	Dourékol Aval	Samenta	<0,40 m ³ /s	26,5 m	-

Les experts sur place ont estimé le débit actuel sur la base du niveau de l'eau et du profil du cours d'eau. Le Tableau 3-5 présente les résultats pour chaque site. Une caractérisation détaillée des sites sera présentée au chapitre 4.

3.3.2 Topographie

Les informations topographiques constituent une base essentielle pour la réalisation de projets d'infrastructure tels que le présent projet.

Au préalable de la mission sur place, Fichtner avait acquis et traité des données satellites stéréoscopiques à haute résolution afin d'étudier la situation topographique des différents sites. Lorsqu'elles sont complétées par des levés terrestres, ces images satellites permettent d'établir des cartes avec courbes de niveau d'une précision de ± 50 cm. Par conséquent, l'objectif des missions sur place était d'enregistrer des points de contrôle au sol en vue de créer un modèle numérique du terrain pour la suite des études.

3.3.3 Géologie

Les experts géologiques de Fichtner ont analysé les caractéristiques géologiques de chaque site et effectué quelques premiers essais. Ces travaux consistaient essentiellement en ce qui suit :

- Inspection de la zone du projet
- Détermination des types de sol et de roches
- Analyse des couches géologiques supérieures des rives et du lit du cours d'eau en utilisant des équipements de terrain (marteau, boussole etc.)

La nature des roches à proximité des sites a été déterminée, de même que la présence éventuelle de particularités géologiques comme des grandes failles ou perturbations du sol.

Une attention particulière a été accordée aux consignes éventuelles concernant la réalisation d'investigations géotechniques plus poussées sur le terrain et en laboratoire aux emplacements possibles des ouvrages.

3.3.4 Accessibilité des sites

L'accès aux sites avait déjà été analysé au préalable des missions sur place sur la base des cartes de la zone du projet établies par Fichtner. Pour pouvoir juger convenablement de l'accessibilité des sites, il est cependant indispensable de disposer d'informations détaillées à propos des conditions sur place. Le but était donc de valider (ou invalider) l'accessibilité supposée des sites, en étudiant l'accessibilité générale de la zone du projet depuis Conakry de même que celle des emplacements des différents ouvrages.

Comme les emplacements potentiels des ouvrages ne sont généralement accessibles qu'à pied, l'accès à ceux-ci a été enregistré à l'aide d'une fonction de suivi GPS, en plus du levé terrestre.

3.3.5 Aspects écologiques et socio-économiques

Il est indispensable de considérer des aspects écologiques et socio-économiques dès le début du projet. Les risques associés peuvent ainsi être minimisés, soit par l'exclusion des sites qui sont identifiés comme portant un risque non-acceptable (ou même illégal), soit par l'exigence des mesures d'atténuation pour les sites ayant des restrictions. Ce dernier fera sujet des phases ultérieures : Les diagnostics préliminaires des aspects écologiques et socio-économiques feront partie de la

Phase 2. Ensuite, un tiers indépendant réalisera séparément une étude détaillée (=EIES approfondi), conformément aux normes de la Banque Mondiale. Au stade actuel du projet, une approche d'identification de signal d'alarme était choisie pour assurer que les sites portant un risque non-acceptable soient exclus de toute planification ultérieure.

Pour l'identification de tels signaux d'alarmes éventuels, Fichtner a choisi une approche à plusieurs étapes :

Pour préparer la mission, des documents et des études établis par des tiers qui ont été transmis à Fichtner dans le cadre du lancement du projet, tant que les informations accessibles au public étaient dûment étudiées, avec le but d'identifier les points sensibles nécessitant une vérification sur site.

Pour vérifier ces informations disponibles, on a mené des brèves visites sur le terrain et a ainsi obtenu une première impression des sites visités : végétation naturelle, animaux sauvages, présence des humaines, cultures, bétail, situation socio-économique etc.

Pour approfondir ces impressions, des discussions préliminaires (semi-structurées) avec les principales parties prenantes étaient menées, pour parvenir à une première appréciation de la situation qui prévaut dans la zone du projet.

En plus, Fichtner a recherché de manière ciblée le contact et le dialogue avec les autorités locales ainsi que le fournisseur d'énergie local à Labé (voir ci-dessous). Sur la base des informations obtenues, une première évaluation des aspects environnementaux et sociaux a été effectuée. Celle-ci a également été prise en compte lors de l'évaluation des sites.

3.3.6 Rencontres avec les autorités et institutions en Guinée

Pour mener à bien un projet de développement de microcentrales hydroélectriques dans le respect de tous les impératifs qui se posent, il est indispensable de coopérer étroitement avec les institutions et autorités régionales et suprarégionales. C'est la raison pour laquelle les experts de Fichtner ainsi que leurs partenaires locaux ont tenu à profiter de la mission sur place pour rencontrer en personne les représentants des autorités compétentes. Les institutions et personnes en question sont présentées dans le Tableau 3-6.

Tableau 3-6 : Institutions visitées

Institution	Contact	Position	Date
Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique, Conakry	Dr Cheick Taliby SYLLA	Ministre	07/02/2018
Direction Nationale de l'Énergie, Conakry	Dr Cheick N'Fall CISSOKO	Directeur National	08/02/2018
	M. Mamby DOUMBOUYA	Gestionnaire de Projet	
Direction Nationale de l'Énergie, Conakry	M. Mamby DOUMBOUYA	Directeur National Adjoint	08/01/2020
Ministre de l'environnement, des eaux et forêts	M. Sidki CONDE	Directeur General	08/01/2020
Direction Nationale de l'Hydraulique, Conakry	M. Mandiou CONDE	Directeur National	08/02/2018
Direction Régionale de l'Hydraulique, Labé	M. Ahmadou TOURÈ	Directeur Régional de l'Hydraulique	05/02/2018
Préfecture de Labé	M. Ouremba TRAORÉ	Chef de Cabinet	30/01/2018
Sous-Préfecture de Labé, Tougué	M. Sâa Yola TOLNO	Sous-Préfet	31/01/2018
Cellule Régionale de l'OMVS, Conakry	M. Soufiana DABO	Coordinateur Régional	08/02/2018

3.3.7 Documents reçus

Fichtner a reçu plusieurs documents lors de sa tournée des autorités et institutions ainsi que par voie électronique après la mission sur place. Dans le Tableau 3-7 figurent tous les documents reçus. Cette liste ne fournit cependant aucune information quant à l'importance et la valeur que ces différents documents peuvent revêtir pour le projet.

Tableau 3-7: Documents reçus

Document	Type	Source
Plan Général d'Aménagement Hydraulique (PGAH) de la Moyenne-Guinée [3]	Rapport final	Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
Étude pour le développement d'un atlas du potentiel hydroélectrique en République de Guinée [4]	Rapport final	Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
Définition d'une stratégie de développement du potentiel hydroélectrique de la Guinée [5]	Rapport final	Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
Études du plan directeur d'électrification et du projet d'électrification rurale [6]	APD, version finale	Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
Étude complémentaire de la voie d'accès au barrage de Koukoutamba [7]	APS, version finale	OMVS
Étude complémentaire de la ligne haute tension au barrage de Koukoutamba [8]	APS, version finale	OMVS
Débits moyens journaliers de Bafing à Balabori et à Sokotoro, Kioma à Téliko, Kokoulo à Diawla, Kokoulo à Kélliko, Samenta à Douréko, Téné à Bébélé [9]	Fichier Excel	DNH
Données Pluviométriques, Météo [10]	Fichier Excel	DNH
Géologie de la République de Guinée, Volumes 1 et 2 [11]	Rapport	Ministère des Mines et de la Géologie
Cartes géologique et géologique de la Guinée [12]	JPG	Ministère des Mines et de la Géologie

Le PGAH indiqué dans le Tableau 3-7 a été établi dans le cadre d'une étude centrale du potentiel hydroélectrique en Guinée qui avait été menée dans les années 1980. Chacune des quatre grandes régions avait fait l'objet d'une étude séparée comprenant respectivement plusieurs volumes. Le PGAH de la Moyenne-Guinée a également servi de base pour le rapport de l'OMVS « Évaluation des

sites potentiels de microcentrales hydroélectriques de la partie guinéenne du Bassin du Fleuve Sénégal ». C'est dans ce rapport que les 21 sites traités dans la présente étude ont été sélectionnés parmi les 65 sites décrits dans le PGAH.

4

Données fondamentales

4 Données fondamentales

Les informations obtenues dans le cadre des missions sur place ont toutes fait l'objet d'une analyse détaillée par Fichtner et ont été préparées pour la suite des études. Ainsi, sur la base des connaissances acquises, les travaux suivants ont été réalisés pour chacun des sites visités :

- Détermination de la position du site dans le contexte régional
- Élaboration d'une documentation topographique simplifiée avec une précision correspondante à l'échelle de 1:50 000
- Synthèse des données géologiques acquises à ce jour
- Évaluation des données hydrologiques
- Élaboration d'une analyse multicritère globale basée sur les critères de la Phase 1A
- Classification des sites sur la base des critères définis
- Élaboration d'une proposition pour la sélection des 3 sites finaux
- Élaboration d'un schéma d'aménagement simplifié pour les 3 sites retenus

4.1 Description de la zone du projet

Comme décrit au chapitre 3.1, les sites devant être étudiés se trouvent tous dans le bassin versant du fleuve Sénégal en Moyenne-Guinée et Haute-Guinée, plus exactement sur les hauts-plateaux du Fouta-Djalon qui sont particulièrement riches en ressources en eau. C'est sur ces hauts-plateaux que le Bafing, la branche mère du fleuve Sénégal, prend sa source.

La majeure partie du massif du Fouta-Djalon se situe en Moyenne-Guinée, mais il s'avance en partie jusqu'en Haute-Guinée et couvre une superficie totale de 59 000 km². Sur le plan administratif, le massif du Fouta-Djalon est réparti sur les régions de Mamou et Labé, qui sont composées de 11 Préfectures : Koundoura, Mali, Gaoual, Koubia, Tougué, Lélouma, Labé, Pita, Dalaba, Mamou et Dabola (en allant du nord au sud).

Le massif du Fouta-Djalon occupe une place importante en Moyenne- et Haute-Guinée. Ce massif au relief très tourmenté est composé de gradins entaillés par des vallées profondes. On distingue trois ensembles morphologiques :

- Le Fouta-Central d'une hauteur moyenne de 1 200 m. C'est ici que se trouve également le point culminant du massif (1 538 m).
- Le Fouta-Occidental, qui s'étend entre Gaoual et Téliélé, se compose de bas-plateaux et de plaines.
- Le Fouta-Oriental, qui se situe entre Tougué et Mamou. Ses plateaux d'une altitude comprise entre 800 et 1 000 m sont profondément disséqués par le Bafing et ses affluents.

4.2 Topographie

4.2.1 Introduction

La Guinée se situe en Afrique de l'Ouest et est découpée en quatre grandes régions. Celles-ci sont les suivantes :

- La Guinée Maritime ou Basse-Guinée qui s'ouvre sur l'océan Atlantique.
- La Moyenne-Guinée, une région montagneuse autour du massif du Fouta-Djalou.
- La Haute-Guinée largement couverte de savanes.
- La Guinée-Forestière, une région très boisée située au sud-est de la Guinée.

La zone du projet de la présente étude s'étend essentiellement en Moyenne-Guinée et, en partie, dans la zone de transition entre la Moyenne-Guinée et la Haute-Guinée. Elle est par ailleurs limitée au bassin versant du fleuve Sénégal.

Les données topographiques constituent des éléments géographiques essentiels pour la réalisation d'une multitude de projets de planification.

Compte tenu des exigences du projet et des termes de référence concernant l'étude de préféabilité de 9 sites potentiels de microcentrales hydroélectriques en Guinée, Fichtner a décidé d'utiliser des données satellite et des techniques de télédétection pour créer les jeux de données topographiques.

Grâce à l'expertise technique du Fichtner dans les domaines de la télédétection, de la photogrammétrie, de la cartographie, des levés terrestres et des SIG, des données topographiques ont été créées pour 9 sites potentiels de microcentrales hydroélectriques en Guinée.

Les dernières avancées dans le domaine de la télédétection ont permis d'extraire, en peu de temps, des données topographiques fiables et suffisamment précises pour la planification. L'utilisation d'images satellite à haute résolution associées à des données issues de levés terrestres est particulièrement préconisée d'un point de vue technique et économique pour l'étude de régions difficilement accessibles et présentant des caractéristiques géomorphologiques complexes, tel que c'est le cas de la zone du présent projet. Sans études de terrain comparatives, la plausibilité des méthodes de télédétection appliquées est supérieure à 90 %. Dans les zones ombragées et très boisées, la plausibilité est réduite à environ 80 %.

C'est pour cette raison que les données satellite ont tant gagné en importance et qu'elles sont si fréquemment utilisées lorsqu'il s'agit d'obtenir des informations topographiques pour des zones de projet de grande étendue.

Conformément aux exigences du projet et aux termes de référence pour les services de consultation, les données topographiques pour la planification ont été créées avec différents niveaux de précision selon les phases en question. Le niveau de précision est indiqué pour chacune des différentes phases.

4.2.2 Phase 1B - Levé terrestre sur place

Pour le levé terrestre sur place, 9 sites potentiels de microcentrales hydroélectriques avaient été identifiés au terme de la Phase 1A. Lors de la Phase 1B, la tâche principale a été de saisir des points de mesure sur ces 9 sites.

Au cours de la Phase 1B, les points de mesure ont été utilisés pour préciser et vérifier les données topographiques de la Phase 1A pour la suite de la planification. Les cartes topographiques produites par ce procédé ont une précision de ± 50 cm à l'échelle 1:5 000.

Les points de mesure, et notamment les GCP (points de contrôle au sol) qui ont été saisis lors de la Phase 1B seront utilisés principalement pour le géoréférencement des images satellite stéréoscopiques pour la Phase 2.

4.3 Hydrologie

Le climat en Guinée et dans la zone étudiée est un climat tropical à deux saisons qui est marqué principalement par la mousson ouest-africaine. Le pays connaît une saison des pluies en été et une saison sèche en hiver. La durée de la saison sèche et de la saison des pluies varie d'une région à l'autre, mais la saison des pluies dure généralement de juillet à octobre et est particulièrement intense en juillet et août. Les deux facteurs essentiels de ce climat chaud et humide sont les suivants :

- en hiver : l'harmattan (vent du nord-est), un alizé continental transportant l'air chaud et sec du Sahara ;
- en été : la mousson ouest-africaine, avec ses vents du sud-ouest qui apportent de l'air en provenance de l'océan Atlantique.

La situation topographique de la zone du projet, elle possède aussi un effet direct sur l'hydrologie. Ainsi, les précipitations annuelles dans la ville côtière de Conakry dans le sud-ouest peuvent atteindre 4 200 mm, tandis qu'elles ne s'élèvent qu'à 1 200 mm dans la partie nord-ouest de la Haute-Guinée, qui se situe un peu plus en hauteur.

La zone du projet fait partie des régions plutôt moins pluvieuses. En effet, les précipitations s'élèvent à 1 600 mm à Tougué et Labé et à 1 900 mm à Pita. Dans le massif du Fouta-Djalón, les précipitations moyennes s'élèvent à environ 1 800 mm.

Les caractéristiques d'écoulement dans les cours d'eau aux différents sites devront être déterminées au cours de la prochaine phase du projet, sur la base des données relevées par les stations météorologiques et hydrométriques officielles ainsi que des autres données disponibles.

4.4 Géologie

4.4.1 Introduction

La Guinée se situe dans la partie occidentale du continent africain et se divise en trois zones topographiques différentes. A l'ouest se trouve la zone côtière avec, à côté, les hauts-plateaux d'origine volcanique et intrusive du massif du Fouta-Djalon ainsi que ceux des montagnes de Lomé et de la zone montagneuse au sud. Ces hauteurs qui s'étirent du nord-ouest au sud-est constituent également une ligne de partage des eaux qui sépare les fleuves Niger et Sénégal (à l'est) de la Kakrima, du Konkouré et de la Gambie (à l'ouest).

Du point de vue géologique, la Guinée s'étend sur la marge ouest du craton ouest-africain. Ce craton très ancien est composé d'un socle cristallin très stable qui n'a subi que peu de transformations tectoniques dans le passé géologique récent. Des dépressions très étendues se sont formées à ses bords (Dépression de Bowé et Dépression de Tougué).

Durant des millions d'années, un grand nombre de fleuves ont très profondément entaillé ces hauts-plateaux, mais avec une chute relativement faible du fait de la résistance et de l'homogénéité des roches. Les ressauts topographiques importants ne sont généralement constatés qu'au niveau des écroulements et aux bords des nappes d'origine intrusive.

4.4.2 Situation géologique dans la zone du projet

Ci-après sont présentées les unités lithostratigraphiques (de la plus récente à la plus ancienne) des sites étudiés, telles qu'elles sont indiquées sur la carte géologique (Figure 4-1) :

- Basse et moyenne terrasse, Q_{III+IV} (Pléistocène-Holocène) : Les sédiments des terrasses d'origine fluviale se composent de sables mal classés avec des intercalations de graviers et d'argile ou de limon, qui peuvent se présenter sous forme de boues sablo-limoneuses lorsque la teneur en eau atteint un niveau correspondant. La proportion de matériaux détritiques des roches environnantes varie fortement. Les puissances peuvent aller de quelques décimètres à plusieurs mètres.
- Roches latéritiques, N_1 (Miocène) : Ces sédiments meubles d'origine diagénétique sont en partie indurés par pétrification, mais résultent à la base d'une altération prolongée et se composent de sables, de graviers, de limons et d'argiles et, à l'état induré, présentent un caractère bréchiq ue à conglomératique (en fonction du degré d'arrondi de la fraction de gros grains). Les matériaux se sont déposés sous forme de terrasses ou de « limon de pente » dans les creux des hauts-plateaux. Les sédiments meubles forment des sols plutôt cohérents. En raison de leurs constituants aluminosilicatés, leur altération conduit aux gisements bauxitiques. Dans la zone étudiée, les puissances se mesurent généralement en mètres.
- Intrusions magmatiques trappéennes, βMz (Crétacé-Trias) : Ces plateaux rocheux se sont formés au cours de plusieurs cycles éruptifs et créent des

trapps dans la topographie. Ils se composent de roches très sombres basiques à ultrabasiques du groupe des dolérites-grabbo ainsi que des diabases. Sur les sites, les dolérites à gabbro-dolérites et konga-dolérites finement grenues sont prédominantes, les gabbros à grains plus gros sont moins fréquents. Des granophyres et diorites sont observés de manière isolée (sous forme de dykes, de sills etc.). Les roches sont toutes dures à extrêmement dures, présentent des altérations de type « sac de laine » (gros blocs) et des couleurs allant du gris foncé au noir. Dans les cours d'eau, leur grande résistance à l'érosion conduit à la formation des rapides et des chutes, et ce dans l'ensemble de la région.

- Suite de Pita, Opt (Ordovicien) : La série alterne des sédiments transgressifs et régressifs et se compose surtout de grès et grès quartzeux de granulométrie très variable et pouvant présenter des intercalations conglomératiques. Il s'agit avant tout de roches solides, à gros grains, au litage généralement parallèle et rarement oblique. Leur coloration bigarrée blanche, grise, jaunâtre, rosâtre, cerise et brune est due aux différentes teneurs en oxydes et hydroxydes.
- Série Falémé, Efl (Cambrien) : La série se compose de sédiments marins moins fortement métamorphosés, comme les schistes, les grès, les carbonates (dolomites) et les tillites. Ces roches s'alternent en couches peu épaisses, sont plus facilement érodables, présentent des horizons d'altération plus importants et forment probablement des sols plutôt cohérents. Les tillites - les arkoses, conglomérats, brèches - se distinguent par leur teneur en gros grains.
- Roches intrusives de la phase panafricaine, γV et γIV (Protérozoïque) : Les unités lithologiques observées ne sont pas représentées sur la carte géologique utilisée (1:500 000). Des granitoïdes typiques de ces unités lithographiques ont toutefois été constatés en plusieurs endroits. Il n'est pas exclu qu'il s'agisse ici de gisements d'étendue locale. Les principaux granites identifiés sont à prédominance feldspathique. La roche présente souvent des altérations de type « sac de laine », qui sont typiques des granites et dont la surface est poreuse en raison de la désintégration du feldspath. La couleur de la roche varie entre un brun rougeâtre et des teintes rouges.
- Série d'Oundou, Vun (Protérozoïque) : La série est composée de schistes et de grès qui résultent de l'altération des sédiments de Madina-Kouta plus anciens. Il existe deux catégories de schistes : les aleurolites à prédominance quartzique et les argilites à prédominance plutôt argileuse. Les schistes sont de couleur noire, grise et brune, sont cassants et se débitent en feuillets fins. Les grès contiennent souvent du fer et sont moins quartzitiques que dans les formations plus anciennes. Ils forment des bancs compacts et durs de couleur brune/rougeâtre, brune et grise.
- Série Madina-Kouta, R₃-Vmk (Protérozoïque) : Les roches dominantes de cette série sont des grès quartzitiques, des grès quartzeux et des quartzites avec des intercalations et lentilles de schiste à séricite-quartz, de schiste à séricite-chlorite et de grès ferrugineux. Les grès quartzeux et quartzites sont des roches compactes et dures, blanc-jaunâtre à grises, à stratification mal exprimée, mais presque toujours foliacées à divers degrés. Les schistes sont de couleur marron-vert et se désagrègent facilement. Les grès

ferrugineux présentent davantage de structures granulitiques, des couleurs brunes à brun rougeâtre et des surfaces altérées en partie crustifiées.

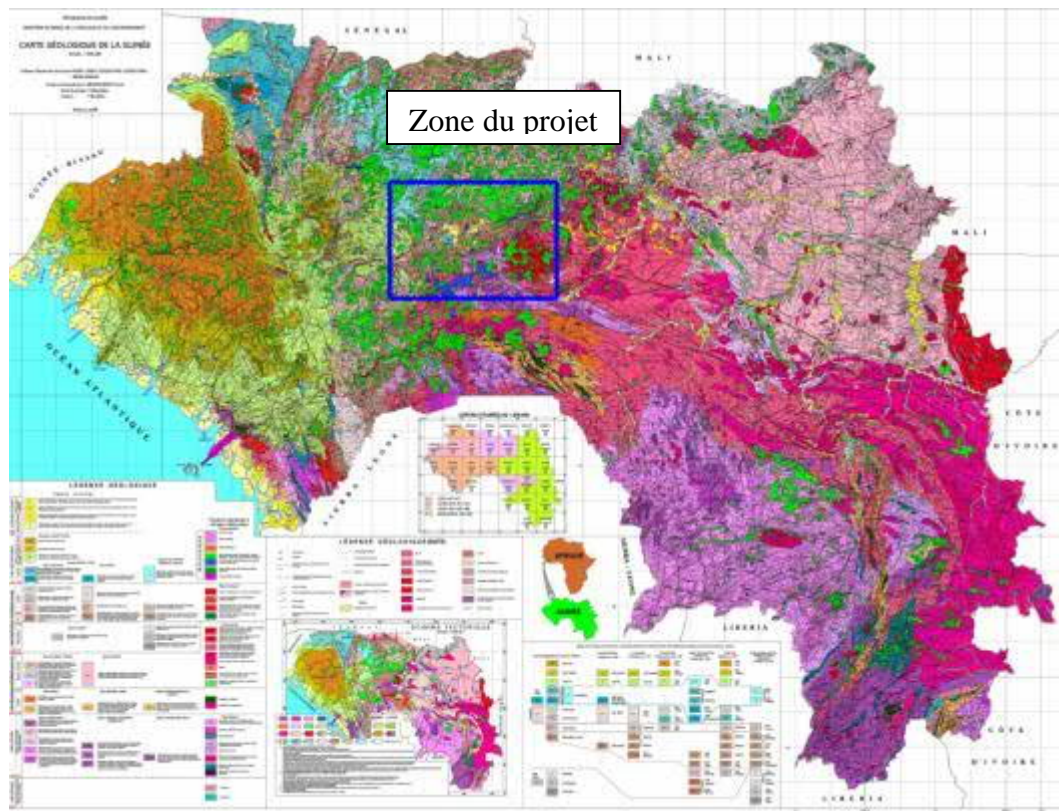


Figure 4-1 : Carte géologique de Guinée (source : [12])

4.4.3 Activité sismique

Comme l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest, la Guinée n'est pas soumise à de fortes activités sismiques étant donné qu'elle se situe sur un craton (Figure 4-2). Les séismes qui se produisent ont généralement eu lieu à de très grandes profondeurs, ce qui fait que leur magnitude est plutôt faible à moyenne.

Il existe toutefois une zone sismiquement plus active à environ 180 km à l'ouest-nord-ouest de Labé, à la frontière entre la Guinée et Guinée-Bissau. Suivant la carte de risques sismiques du BCAH, la zone du projet est exposée à des séismes de l'intensité VI (forts) de l'échelle de Mercalli modifiée. Cela signifie que pour une période de 50 ans la probabilité qu'un séisme avec des accélérations maximales du sol de plus de 0,2-0,5 m/s² se produisant dans cette zone est de 20 %. Les bâtiments de taille moyenne ou mal conçus risquent de subir des dommages légers. Le projet sera donc étudié en tenant compte de cette activité sismique.

Le plus fort séisme qui s'est produit à notre époque à proximité de la zone du projet (état de 2012) a sévi en décembre 1983 à la frontière entre la Guinée et Guinée-Bissau, avec une magnitude de 6,2. Cela correspond à peu près au degré VII à l'échelle de Mercalli modifiée (séisme très fort).

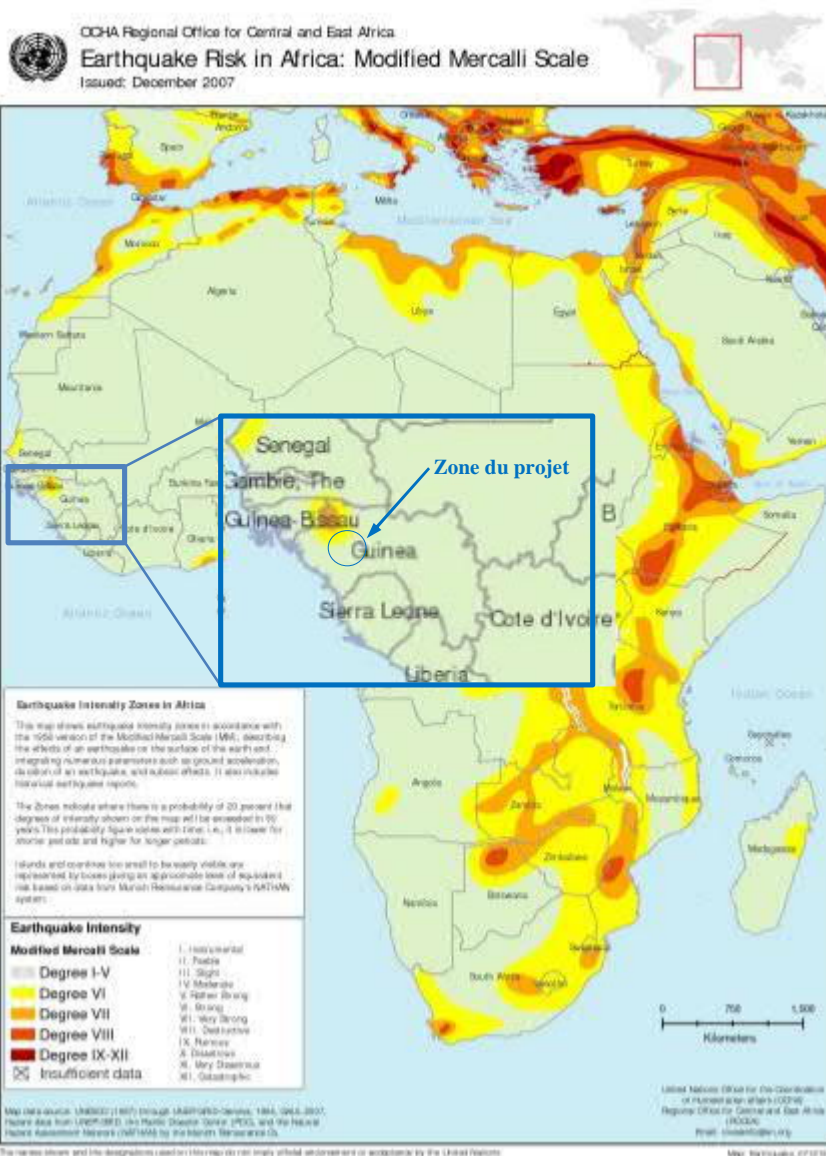


Figure 4-2 : Intensité des séismes en Afrique (source : [16])

4.5 EIES

4.5.1 Aspects environnementaux

Sur le territoire de la Guinée existent plusieurs aires protégées au niveau national (p. ex. forêt classée) et international (p. ex. Parc National). Ce sont des zones juridiquement protégées, dans lesquelles la construction des centrales hydroélectriques est interdite par la loi.

En plus de ce critère d'exclusion juridique, on peut faire une première description des sites pour avoir une idée de la sensibilité du site par rapport à l'intervention.

Les zones sensibles se distinguent par une nature relativement sauvage, une grande biodiversité et/ou la présence d'espèces protégées. Souvent, ce sont des

aires protégées juridiquement mentionnés ci-haut, mais il y a aussi des zones classifiées comme site Ramsar (zones humides d'importance internationale) ou ZICO (Zone importante pour la Conservation des Oiseaux, classifié par birdlife international) pour mettre l'accent sur cette valeur et sensibilité particulière.

A ce stade du projet, le degré de modification anthropique des sites peut être estimé de façon approximative en fonction de l'accessibilité des sites.

D'une manière générale, on peut partir du principe qu'un site éloigné et difficilement accessible n'est que peu fréquenté par la population et qu'il a donc plus ou moins conservé son état naturel. Cependant, suite à la construction d'une route d'accès, la population pourra accéder à ce site et il est fort probable qu'elle l'exploitera (p. ex. utilisation de l'eau, pêche, chasse etc.), ce qui le transformera profondément.

4.5.2 Aspects sociaux

Lors de la sélection d'un site, il convient de veiller à éviter autant que possible les impacts négatifs pour la population locale. Notamment, c'est surtout la réinstallation physique qu'il faut éviter. Au stade actuel du projet, il n'est pas encore possible de déterminer le nombre exact de foyers devant être déplacés. Dans une première approche, les maisons et cases visibles sur les images satellite disponibles ont été comptées. Étant donné que cette méthode manque de précision, seule une distinction entre les catégories « grand nombre » et « faible nombre » a été faite.

Outre la réinstallation physique, l'étude analyse également différents critères économiques. L'électrification et l'amélioration éventuelle de l'infrastructure auront vraisemblablement un impact positif sur l'économie locale.

S'il entraîne une perte de sources de revenus de la population (réinstallation économique), le projet peut cependant aussi avoir un impact négatif. La réinstallation économique comprend les pertes de revenus causées par le projet, qui peuvent aller jusqu'à une perte totale des moyens de subsistance.

Ceci inclut la perte de surfaces agricoles (p. ex. par inondation). L'utilisation de terres peut changer rapidement et varier d'une année à l'autre, ce qui fait ce critère peu précis et donc peu praticable comme critère d'exclusion. Étant donné la faible envergure des barrages prévus dans le cadre du présent projet, cet impact devrait toutefois être relativement restreint. Les conflits d'usage de l'eau sont également à considérer comme impact potentiel. Ceci concerne surtout des sites auxquelles une utilisation intensive de l'eau est déjà établie par la population. C'est le cas pour les sites avec des barrages existants, pour lesquels l'installation ultérieure de turbines a été étudiée. Celles-ci compromettraient directement l'utilisation de l'eau à des fins d'irrigation/de pisciculture.

Des pertes supplémentaires peuvent se produire en cas d'exploitation touristique du site ou si ce dernier présente un fort potentiel touristique.

4.6 Ligne de transmission

L'objectif général est de développer l'électrification des zones rurales de la Moyenne-Guinée grâce aux microcentrales hydroélectriques prévues. Dans le cas idéal, les centrales seront raccordées au réseau électrique existant de l'OMVS et viendront ainsi le renforcer. Ceci permettrait d'améliorer la qualité du réseau et d'augmenter la sécurité d'alimentation, tout en optimisant les équipements techniques et, par conséquent, l'investissement et l'entretien.

D'une manière générale, le courant électrique peut être transporté avec différents niveaux de tension : haute tension (HT), moyenne tension (MT) et basse tension (BT). Le niveau de tension dépend de la quantité de courant injectée, de la distance sur laquelle il est transporté et des pertes qui résultent de cette dernière.

Les centrales hydroélectriques prévues sont des centrales d'une puissance installée de 5 MW maximum. L'énergie produite peut donc être transportée et distribuée avec des lignes à moyenne ou basse tension. De telles lignes existent déjà dans certaines parties de la zone du projet. Une description plus détaillée sera fournie ci-après.

Il existe deux types de réseau électrique en Guinée :

- Un réseau de transport assurant avant tout l'alimentation de la capitale Conakry ainsi que des sièges des Préfectures ; le courant fourni est produit par les grandes centrales hydroélectriques qui sont déjà en service.
- Un réseau de distribution servant à distribuer le courant aux centres de consommation locaux.

Le réseau de transport se compose de trois systèmes qui ne sont pas reliés entre eux (Figure 4-3) et qui sont composés exclusivement de lignes aériennes :

- Le système dit de Samou-Garafi (haute et moyenne tensions), qui transporte le courant avec trois niveaux de tension (110 kV, 60 kV et 30 kV). Cette ligne sert essentiellement à transporter l'énergie produite par les grandes centrales hydroélectriques (Garafi, Banéah, Donkéah, Grandes Chutes, Kinkon) à Conakry.
- Le système de Kinkon se compose d'une ligne de 30 kV qui transporte le courant de la centrale hydroélectrique de Kinkon aux centres locaux de Mamou, Dalaba, Pita et Labé.
- A l'est se situe le système de Tinkisso, qui alimente les centres locaux de Dinguirye, Dabola et Faranah.

Le seul système qui se trouve à proximité de la zone du projet, et qui entre donc en ligne de compte pour la présente étude, est le système de Kinkon. Par conséquent, seul celui-ci sera présenté de manière détaillée aux pages suivantes.



Figure 4-3 : Lignes de transmission existantes en Guinée (source : Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique en Guinée)

4.6.1.1 Système de Kinkon

La ligne du système de Kinkon présente actuellement un linéaire total de 78 km et se compose des tronçons suivants :

- Kinkon-Pita : 5,6 km
- Pita-Labé : 23,9 km
- Pita-Dalaba : 48,2 km

La date exacte de la mise en service de la ligne n'est pas connue, mais elle devrait remonter aux années 1970. La ligne ne semble pas avoir bénéficié d'importants travaux de rénovation et n'est donc pas en bon état. Ainsi, l'absence de dispositifs de protection entraîne régulièrement des perturbations sur le réseau ou des pannes.

Du point de vue technique, les postes de transformation sont aussi en mauvais état. Les fournisseurs d'énergie locaux estiment en outre que leur capacité est insuffisante pour couvrir les besoins actuels en électricité. Ceci provoque des perturbations et pannes fréquentes du réseau. Fichtner a eu l'occasion d'inspecter le poste de transformation de Labé durant sa mission sur place en 2018. Les photos de la Figure 4-4 confirment l'état décrit des installations.



Figure 4-4 : Poste de transmission à Labé (source : Fichtner)

4.6.1.2 Réseau de distribution dans la zone du projet

Dans la zone du projet, le réseau de distribution dessert uniquement les centres régionaux situés le long des lignes de transmission. Les villes ainsi que les infrastructures dont elles disposent sont présentées dans le Tableau 4-1. A l'instar des postes de transformation, les transformateurs servant à convertir la tension de 6 kV en une tension de 0,4 kV (MT/BT) sont aussi surchargés dans toutes les villes.

Tableau 4-1 : Postes de distribution dans la zone du projet

Localité	Nbre d'habitants (2004)	Superficie de l'agglomération	Nbre de postes source	Nbre des poste MT/BT
Unité	-	km ²	-	
Dalaba	26 700	2,8	1	4
Mamou	99 500	7,5	1	16
Labé	127 400	19	1	23
Pita	25 700	6,6	1	8

La mission sur place a permis de constater qu'il existe également un nouveau réseau de distribution local à Tougué, mais sans aucun branchement domestique. Ce réseau avait été mis en place pour un groupe électrogène au gazole qui aurait dû être installé. Le groupe électrogène n'ayant cependant pas été livré, le réseau n'a jamais été mis en service.

En dehors de ce réseau, il n'existe pas de réseau électrique public aux autres sites disponibles.

4.7 Routes d'accès

L'aménagement de routes d'accès menant aux sites des ouvrages est susceptible d'engendrer des coûts importants et peut avoir un impact considérable sur la faisabilité (économique) d'une centrale hydroélectrique.

En ce qui concerne les routes d'accès, on part dans un premier temps du principe que le transport de matériaux de construction et d'équipements techniques est possible sur tous les axes principaux (routes nationales). Les routes nationales relient la capitale Conakry aux centres locaux. Les principales routes à prendre en compte dans le cadre de la présente étude figurent dans le Tableau 4-2.

Tableau 4-2 : Principales routes

Ville A	Ville B	Route	Description
Conakry	Mamou	N1	route goudronnée
Mamou	Labé	N5	route goudronnée
Mamou	Dabola	N2	route goudronnée
Labé	Tougué	N27	piste

Depuis les villes indiquées dans le Tableau 4-2, les sites correspondants sont accessibles via des pistes. Certaines de ces pistes sont en très mauvais état, mais elles sont néanmoins praticables avec des engins de transport, ce qui fait que leur amélioration possible n'est pas considérée dans la présente étude. Il est donc également supposé que les localités situées à proximité immédiate des sites soient aussi accessibles.

Par conséquent, l'aménagement d'une voie d'accès sera nécessaire uniquement entre la route ou piste existante et le site prévu pour la centrale hydroélectrique. Dans la présente phase, celles-ci sont étudiées de manière simplifiée sur la base d'un classement. Le classement est établi selon les caractéristiques du terrain qui ont été relevées lors de la mission sur place.

5

Analyse des sites

5 Analyse des sites

5.1 Site 1 - Tolo

5.1.1 Vue d'ensemble du site

Le site 1 (Tolo) est situé entre les villages de Sareya et de Thiopedji dans la région de Mamou en Guinée Centrale (Figure 5-1) et, du point de vue administratif, dans la Sous-Préfecture de Tolo, qui est rattachée à la Préfecture de Mamou.

Thiopedji se situe à env. 17 km de route de Mamou. Pour s'y rendre, il faut d'abord emprunter la route nationale N 5 jusqu'à Hore Serre. De là, une piste permet d'atteindre Thiopedji.



Figure 5-1 : La Guinée et la zone du projet - Site 1 (source : Fichtner)

Le site 1 se trouve dans la région géologique du massif du Fouta-Djalon.

La région autour du site 1 présente une morphologie très variée, avec des chaînes montagneuses ainsi que des zones moins accidentées. Cette morphologie particulière est le résultat de processus tectoniques, mais aussi de la grande résistance à l'érosion propre aux roches magmatiques.

Les chaînes du massif du Fouta-Djalon sont sillonnées de nombreux cours d'eau qui traversent les plaines ou se jettent du haut d'escarpements abrupts. En fonction de la morphologie du terrain et du débit des cours d'eau, ces derniers présentent un écoulement calme ou turbulent avec, par endroits, des rapides et des chutes d'eau.

Le site 1 se trouve au bord d'un lac artificiel qui est alimenté par le Bafing. Sur la rive nord-est du lac se trouve un barrage d'environ 10 m de haut. Le barrage et le lac ont été aménagés pour desservir un périmètre d'irrigation et une station de pisciculture avec des eaux nécessaires pour leur exploitation.

Le corps du barrage s'étend du nord-ouest au sud-est et présente une longueur d'env. 180 m. La largeur de la couronne est d'environ 8 m, l'angle des flancs s'élève à env. 40°. Le barrage crée un dénivelé d'env. 10 m entre le niveau du lac et le fond de la vallée située au nord du lac.

Sur les flancs du corps du barrage et sur les bords du lac, des blocs de roche (constituants du barrage) d'une taille d'env. 0,15 m³ sont visibles.

Les environs immédiats du lac sont couverts d'une végétation dense. Les bords du lac sont toutefois bien accessibles. Les pentes au bord de la vallée sont couvertes de sédiments de terrasse ainsi que d'une végétation dense.

Au milieu du barrage se trouve un ouvrage de prise d'eau, qui alimente le canal d'irrigation, et de vidange de fond, dont l'entrée est reliée à la couronne du barrage par une passerelle (Figure 5-2) et qui est utilisé comme accès à la vanne de prise d'eau.



Figure 5-2 : Passerelle au niveau de l'ouvrage de prise d'eau (source : Fichtner)

Dans la partie nord-est du lac, un déversoir évacue l'eau excédentaire dans un canal bétonné (Figure 5-3), dont la partie inclinée achemine l'eau vers un bassin d'amortissement d'env. 140 m². L'eau est ensuite restituée dans le cours d'eau naturel.



Figure 5-3 : Déversoir et canal en béton (source : Fichtner)

Dans les environs immédiats, la topographie est constituée avant tout de plaines.

Au nord du barrage se trouve une station piscicole (Figure 5-4) comprenant six bassins au total, qui n'étaient pas en service au moment de la visite. Les étendues au nord-est de la station piscicole font l'objet d'une agriculture variée et élaborée, établie comme périmètre d'irrigation.



Figure 5-4 : Bassin vide de la station piscicole (source : Fichtner)

5.1.2 Géologie

La visite du site 1 (Tolo) a eu lieu le 11 janvier 2020. Le point de départ de la visite se situait à l'est du village de Thiopedji.

Dans le cadre des visites, la situation géologique du site 1 a été examinée. Ceci incluait les zones du barrage et du déversoir, y compris le canal d'évacuation (Position 1). Les environs au nord du lac (Position 2) ont, eux aussi, été visités et ont fait l'objet d'un examen géologique (Figure 5-5).

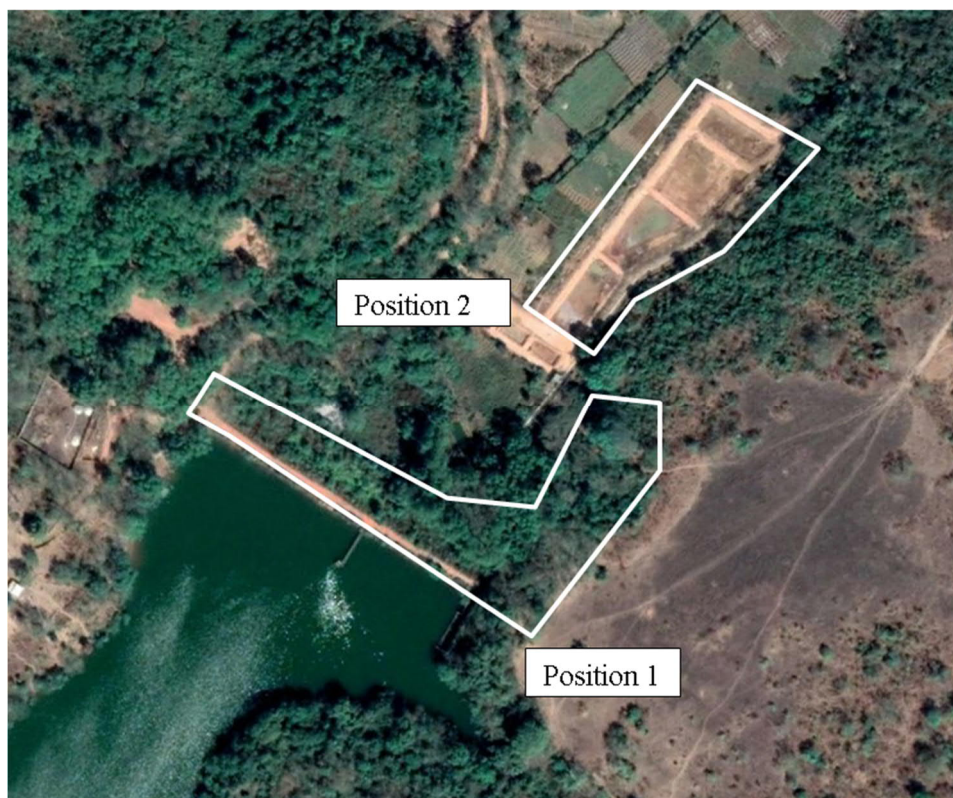


Figure 5-5 : Site 1 vu du ciel (source : Fichtner, photo : Google)

Suivant la carte géologique [12], la zone du site 1 à examiner se trouve dans la région du massif du Fouta-Djalou.

Cette région présente une morphologie variée, qui est caractérisée par des chaînes montagneuses et des escarpements en partie verticaux.

La Figure 5-6 montre un détail de la carte géologique [12], qui représente la situation géologique dans les environs du site 1.

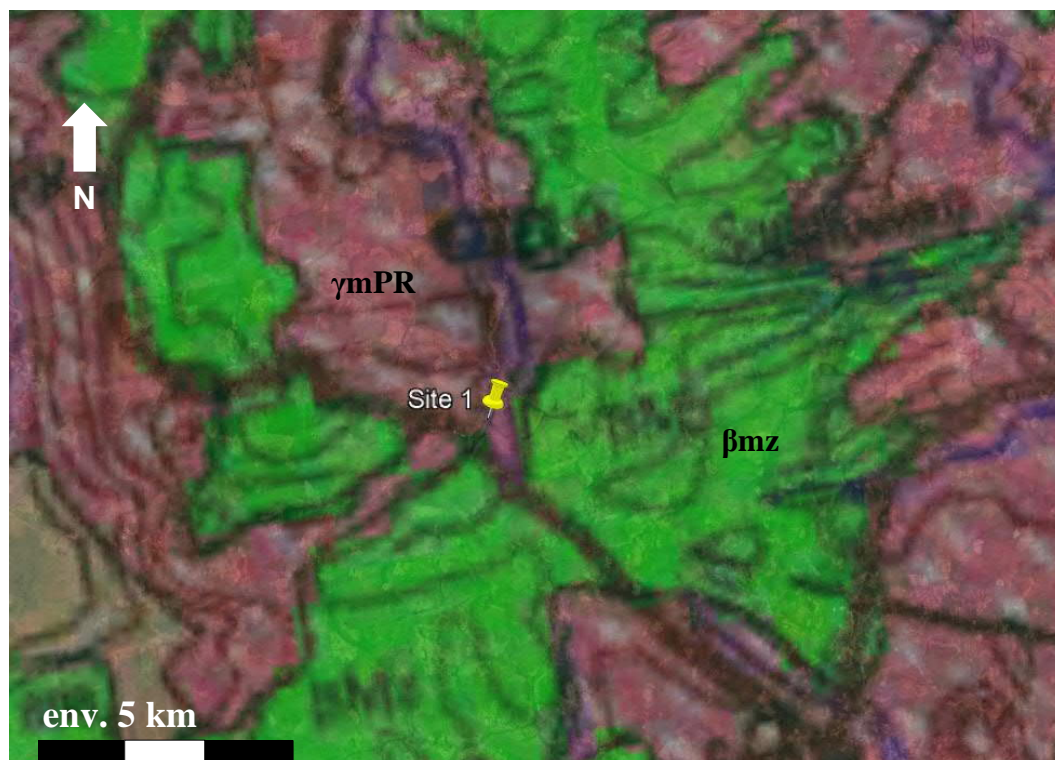


Figure 5-6 : Situation géologique dans les environs du site 1 (source : [12])

Les unités géologiques indiquées sur la carte [12] sont décrites ci-après par ordre chronologique, des plus anciennes aux plus récentes.

L'origine des formations rocheuses les plus anciennes dans la zone figurant dans le détail de la carte (Figure 5-6) remonte au Protérozoïque. Il s'agit d'intrusions magmatiques (γmPR). Cette unité géologique est représentée en rose dans la Figure 5-6. Les roches typiques de cette série sont, entre autres, les granites et granodiorites, qui sont généralement très compacts et durs.

L'unité la plus récente est représentée en vert dans la Figure 5-6. Il s'agit d'intrusions magmatiques trappéennes (βmz) qui se sont formées entre le Crétacé et le Trias. Les intrusions trappéennes sont de vastes formations rocheuses à gradins. Les unités lithologiques prédominantes sont composées de roches microcristallines de couleur gris foncé à noire, notamment de dolérites et de basaltes.

La visite du site permet de formuler les conclusions suivantes concernant les positions indiquées ci-dessous :

- Position 1 : zone du corps du barrage, du déversoir et du canal d'évacuation (coordonnées 28 P 812240/1159898 (angle nord-ouest du barrage))
- Position 2 : station piscicole

La situation des deux positions est représentée dans la Figure 5-5.

Position 1 : zone du corps du barrage, du déversoir et du canal d'évacuation

La position 1 se trouve dans la partie sud de la zone visitée (Figure 5-5). Le corps du barrage semble être composé de blocs granitiques et de matériaux meubles. Sur les flancs du corps du barrage et sur les bords du lac, comme protection des surfaces, des blocs de roche d'une taille d'env. 0,15 m³ sont visibles (Figure 5-7).



Figure 5-7 : Constituants du barrage (source : Fichtner)

Dans cette zone, les flancs de la vallée sont recouverts de sédiments de terrasse. Les surfaces libres environnantes sont avant tout couvertes de dépôts latéritiques.

Position 2 : station piscicole

La position 2 (coordonnées 28 P 812425/1160003 (au centre de la station piscicole)) se situe au nord-est de la position 1, dans la zone de la station piscicole (Figure 5-5). Les sols dominants sont composés de matières latéritiques formées vraisemblablement à partir d'une roche mère granitique. Sur les talus qui bordent les bassins de la station, ces dépôts latéritiques ont pu être identifiés jusqu'à une profondeur d'env. 2 m (Figure 5-8). Dans cet horizon, des galets isolés et des petits blocs rocheux ont été répertoriés.



Figure 5-8 : Nature du sol dans la zone de la position 2 (source : Fichtner)

Conclusion

Sur les plans géologique et géotechnique, les résultats de la visite sur place permettent de tirer les conclusions suivantes pour la continuation du projet :

L'examen visuel a permis de confirmer les indications fournies dans la carte géologique [12].

Du point de vue géologique et géotechnique, le site 1 ne convient que de manière restreinte en tant que site hydroélectrique, étant donné que le sol de fondation est composé en partie de sols latéritiques d'une épaisseur plurimétrique, qui, du fait de leur comportement cohésif, ne constitueraient pas un sol de fondation adéquat.

Dans l'ensemble, et autant que les données géologiques et géotechniques disponibles permettent d'en juger, le site 1 ne présente qu'un potentiel médiocre pour l'aménagement d'une centrale hydroélectrique.

5.1.3 Concept

Pour l'exploitation du potentiel hydroélectrique, il est prévu d'aménager un ouvrage de prise supplémentaire au nord-ouest du barrage, par le biais duquel l'eau serait ensuite acheminée par une conduite vers une usine au pied du barrage. Après avoir alimenté la turbine de l'usine, l'eau serait restituée au cours d'eau au niveau du bassin d'amortissement.

La zone de l'ouvrage de prise potentiel, de la conduite et du bassin d'amortissement existant étant bien accessible, aucune mesure particulière ne serait requise.

L'exploitation des eaux du lac par un nouvel aménagement hydroélectrique représente une concurrence à l'exploitation pour l'irrigation et la pisciculture. Etant donné que le point de restitution de l'eau d'une usine hydroélectrique se situerait en dessous du point où les eaux du lac sont actuellement utilisées (notamment pour la pisciculture et les périmètres d'irrigation), il conviendrait de déterminer quand l'eau sera mise à disposition pour tel ou tel usage, puisqu'il ne serait pas possible d'assurer les deux à la fois.

Un partage de l'eau entre différents usages, peut avoir un impact négatif sur le rendement, et notamment sur le rendement et la génération économique d'électricité d'un nouvel aménagement hydroélectrique et, de ce fait, compromettre sa viabilité (même situation qu'au site 4).

5.1.4 EIES

Il existe déjà un barrage et un lac de retenue sur place. L'eau est utilisée d'une manière intensive à l'aide d'un système de canaux relativement élaboré. Le système est utilisé principalement à deux fins : pour les périmètres d'irrigation et la pisciculture.

L'irrigation se pratique sur une superficie d'environ 6,4 km² en aval du barrage (vers la route N5, à une distance d'environ 800 m). Il y a des cultures maraîchères (tomates, aubergines etc.) et des rizières. Pour la pisciculture, 6 bassins ont été aménagés. L'eau est acheminée vers les bassins à l'aide d'un système de canaux (Figure 5-9).



Figure 5-9: Système d'irrigation et maraichage (source ; Fichtner)

Le lac est en outre utilisé pour la pêche, le lavage et comme source d'eau potable.

Le site se trouve aussi à proximité d'une forêt classée (Bantarawel) située juste au nord (en aval) du barrage. Dans un paysage autrement très dégradé, la forêt classée constitue une grande partie de la forêt encore restante. Le barrage et le lac de retenue se situent en dehors de la forêt classée, mais en ajoutant les aménagements hydroélectriques en aval, on doit prendre soin de ne pas les déplacer vers l'intérieur de la forêt et/ou d'affecter directement cette dernière (en fonction de l'étude détaillée).

5.2 Site 2a - Poukou

L'endroit référencé par les coordonnées du site 2 ne présente aucun potentiel hydroélectrique. Il se peut qu'une erreur de transformation des coordonnées se soit produite lors de l'étude antérieure. Dans la zone correspondant aux coordonnées du site 2, on ne constate ni la hauteur de chute d'env. 137 m ni le débit moyen indiqués.

A partir des données topographiques disponibles ainsi que des informations locales fournies par les habitants du village de Poukou, un tronçon de type cascade a été localisé à proximité de l'endroit auquel devait se trouver le site 2. Selon les données enregistrées par Fichtner, ce tronçon présente une hauteur de chute d'env. 137 m. Ceci correspond à la hauteur de chute initialement indiquée pour le site 2. Fichtner suppose donc qu'il s'agit là du site appelé site 2.

Comme il se trouve à une autre position géographique que le site 2, ce site sera appelé site 2a ci-après.

5.2.1 Vue d'ensemble du site

Le site 2a (Poukou) se trouve dans la région de Mamou en Guinée Centrale (Figure 5-10), entre les villages de Poukou et Kabalan. Il se situe dans la Sous-Préfecture de Gongoret, qui est intégrée à la Préfecture de Mamou.

Le village de Poukou est à environ 75 km de Mamou. Pour accéder au site, il faut tout d'abord emprunter la route nationale N2 jusqu'à Timbo. De là, une piste permet de rejoindre Poukou et Kabalan.



Figure 5-10 : La Guinée et la zone du projet - Site 2a (source : Fichtner)

Le site 2a se trouve dans la région géologique du massif du Fouta-Djalon.

La région autour du site 2a présente une morphologie très variée, avec des chaînes montagneuses ainsi que des zones moins accidentées. Cette morphologie particulière est le résultat de processus tectoniques, mais aussi de la grande résistance à l'érosion propre aux roches magmatiques.

Les chaînes du massif du Fouta-Djalon sont sillonnées de nombreux cours d'eau qui traversent les plaines et dont certains se jettent du haut d'escarpements abrupts. En fonction de la morphologie du terrain et du débit des cours d'eau, ces derniers présentent un écoulement calme ou turbulent avec, par endroits, des rapides et des chutes d'eau.

Le site 2a est situé au bord de la rivière Poukouwol, qui est un petit affluent du fleuve Sénégal. La géomorphologie du site 2a est caractérisée par de nombreux tronçons de type cascade sur une longueur d'env. 2 km. Le dénivelé ainsi franchi s'élève à 137 m.

A partir de la route menant à Kabalan le site potentiel du barrage et de la centrale hydroélectrique n'est accessible que par le biais d'un petit sentier qui n'est pas carrossable à l'heure actuelle (Figure 5-11).



Figure 5-11 : Chemins d'accès au site (source : Fichtner)

Dans la partie supérieure de la rivière se trouve un ressaut (Figure 5-12) d'une hauteur d'env. 5 m. La surface de la paroi en granite est en majeure partie fortement altérée.

En amont de ce ressaut, les rives sont en partie plates et couvertes de sédiments de terrasse, ce qui permet d'accéder aisément à cette zone.

Cette dernière est utilisée par les habitants, entre autres, pour abreuver leurs bêtes et laver des vêtements.

À gauche et à droite du ressaut, les pentes sont moins abruptes et permettent donc d'accéder à la zone située en aval.



Figure 5-12 : Ressaut (source : Fichtner)

A l'aval, la rivière et les zones riveraines sont jonchées de blocs de granite en partie très volumineux. La rivière présente ensuite un écoulement caractérisé par une succession de petites cascades.

Plus en aval, sur un tronçon d'environ 800 m (Figure 5-13), la rivière forme plusieurs petites cascades, franchissant ainsi un dénivelé d'env. 100 m.



Figure 5-13 : Structure de type cascade (source : Fichtner)

Le tronçon examiné de la rivière est bordé de plusieurs zones de type plateau qui sont extrêmement plates (Figure 5-14). Les zones riveraines sont, elles aussi, plates (du moins en partie) et sont recouvertes d'une couche peu épaisse de sédiments de terrasse. La végétation sur les bords de la rivière est dense.



Figure 5-14 : Situation dans la zone des cascades constituées de plateaux (source : Fichtner)

De plus, plusieurs blocs de roche de différentes tailles ont été constatés dans la rivière (Figure 5-15).

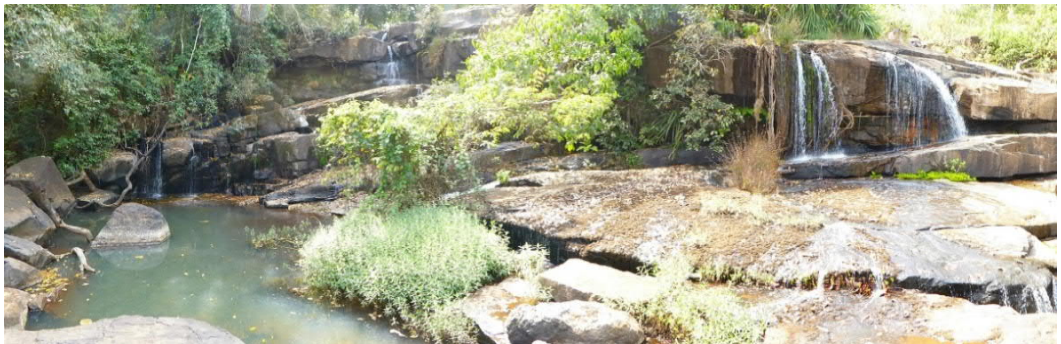


Figure 5-15 : Formation rocheuse dans la rivière (source : Fichtner)

Sur les berges de la partie en cascade de la rivière, les couches superficielles sont moins fortement érodées. Les zones riveraines sont en partie plates et couvertes de sédiments de terrasse. La végétation y est dense.

5.2.2 Géologie

La visite du site 2a (Poukou) a eu lieu le 10 janvier 2020. Elle a démarré au sud-est du village de Poukou et s'est poursuivie vers le sud-est, le long de la rivière Poukouwol.

La position du site est représentée dans la Figure 5-16.



Figure 5-16 : Site 2a vu du ciel (source : Fichtner, photo : Google)

Dans le cadre de la visite, la situation géologique du site 2a a été examinée. Cet examen incluait le cours et le lit de la rivière, ainsi que ses rives. Les caractéristiques géologiques des environs de la rivière ont également été relevées.

Suivant la carte géologique [12], la zone examinée du site 2a se situe dans la région du massif du Fouta-Djalon.

Cette région présente une morphologie variée, avec des chaînes montagneuses et des escarpements en partie verticaux.

La Figure 5-17 montre un détail de la carte géologique [12], qui illustre la situation géologique du site 2a.

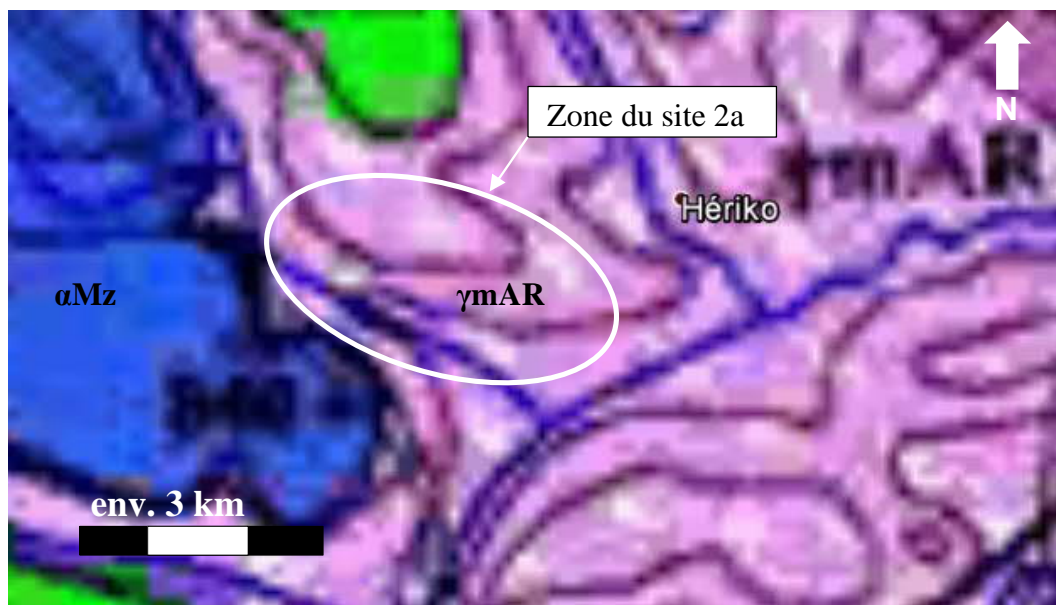


Figure 5-17 : Situation géologique du site 2a (source : [12])

Les unités géologiques dominantes sont décrites ci-après par ordre chronologique.

L'origine des formations rocheuses les plus anciennes figurant dans le détail de la carte remonte au Précambrien. Il s'agit d'intrusions magmatiques (γmAR). Cette unité géologique est représentée en violet dans la Figure 5-17. Les roches typiques de cette série sont, entre autres, les granites et granodiorites, qui sont généralement très compacts et durs.

Les formations rocheuses représentées en bleu font partie de la suite de Pita (αMz) et se sont formées au Précambrien. Les roches typiques de cette série sont les péridotites et les dunites, qui sont normalement très compactes et dures.

L'unité la plus récente est repérée en vert foncé. Il s'agit d'intrusions magmatiques trappéennes (βmz) qui se sont formées entre le Crétacé et le Trias. Les intrusions trappéennes sont de vastes formations rocheuses à gradins. Les unités lithologiques prédominantes sont composées de roches microcristallines de couleur gris foncé à noire, notamment de dolérites et de basaltes.

La visite du site permet de formuler les conclusions suivantes concernant les aspects géologiques et géotechniques des positions indiquées ci-dessous :

- Position 1 : ressaut dans la zone amont
- Position 2 : tronçon de type cascade de la rivière

La situation des deux positions est représentée dans la Figure 5-16.

Position 1 : ressaut dans la zone amont

La position 1 (coordonnées 29 P 182474/1186124) se trouve dans la zone amont, au niveau du ressaut. Dans les environs immédiats de la rivière, le sol est composé

de roche macrocristalline fortement altérée (Figure 5-18). Sous réserve des résultats d'une analyse pétrographique, il s'agirait de granite.



Figure 5-18 : Photo en gros plan de la surface de granite altérée (source : Fichtner)

Un échantillon frais a été prélevé afin d'étudier de plus près la matrice de la roche en place. L'échantillon présente un degré d'altération important ainsi que, en partie, un fin rubanement ferrugineux (Figure 5-19). Celui-ci est un indice d'un métamorphisme de contact survenu ultérieurement.



Figure 5-19 : Photo en gros plan du granite altéré (source : Fichtner)

Seules les zones bordant la rivière sont couvertes de sédiments de terrasse limoneux (Figure 5-14). Ces derniers constituent en outre la couche supérieure du sol sur les flancs de la vallée alluviale.

A côté de la rivière, la couche superficielle est dans l'ensemble moins érodée. La pente du terrain est donc plus douce et permet d'accéder à la zone située en aval.

Position 2 : tronçon de type cascade

La position 2 (coordonnées 29 P 183400/1185915) se situe au sud-est de la position 1 et se trouve également dans la zone centrale, c'est-à-dire dans la partie la plus basse du trajet exploré. Ici, un changement lithologique a été constaté ; la roche identifiée est de la roche magmatique microcristalline plus compacte et moins fortement altérée. Sous réserve d'une analyse pétrographique, il s'agirait d'un corps intrusif en plutonite ou granodiorite.

La roche magmatique en place semble très compétente dans cette zone, avec une résistance à la pression uniaxiale vraisemblablement élevée. La roche présente par endroits des fentes de largeur pluricentimétrique permettant à l'eau de migrer.

Le prélèvement d'un échantillon a permis d'étudier de plus près la matrice de la roche (Figure 5-20). L'échantillon de granite possède lui aussi une structure compétente et non altérée.



Figure 5-20 : Photo en gros plan du granite microcristallin non altéré (source : Fichtner)

Les rives ainsi que le lit du tronçon de type cascade de la rivière sont en partie recouverts de blocs de granite.

La présence de sédiments de terrasse limoneux n'a été constatée que sur les zones bordant le tronçon de type cascade de la rivière. Ils constituent en outre la couche supérieure du sol sur les flancs de la vallée alluviale.

Conclusion

Sur les plans géologique et géotechnique, les résultats de la visite sur place permettent de tirer les conclusions suivantes pour la continuation du projet :

L'examen visuel a confirmé les indications fournies dans la carte géologique [12].

Du point de vue géologique et géotechnique, le site 2a possède un bon potentiel en tant que site hydroélectrique. Le granite en place constitue un très bon horizon de fondation. De plus, il n'y a pratiquement pas d'horizons de sédiments cohérents, qui, eux, ne conviendraient pas en tant que sol de fondation. Des sondages carottés devraient être effectués à la position 1 afin d'examiner le degré d'altération et l'épaisseur de la couche altérée et permettre ainsi de mieux évaluer le site.

Dans l'ensemble, au vu des données géologiques et géotechniques disponibles, le site 2a conviendrait très bien pour la mise en place d'une centrale hydroélectrique.

Il sera nécessaire de vérifier les caractéristiques géotechniques aux positions 1 et 2 dans le cadre d'investigations géotechniques supplémentaires (sondages, examens en laboratoire etc.).

5.2.3 Concept

Pour l'exploitation du potentiel hydroélectrique du site, il est prévu d'aménager un petit barrage au niveau du ressaut pour permettre l'installation de la prise d'eau. Ensuite, en raison de la topographie locale, il serait judicieux d'acheminer l'eau vers l'usine à l'aide d'une conduite forcée posée sur la rive gauche. Cette conduite devra être posée de manière parallèle au cours d'eau et à une distance suffisante pour la mettre à l'abri des crues. Après avoir alimenté la turbine de l'usine, l'eau serait restituée au cours d'eau.

Cette usine serait installée directement en amont d'un pont routier existant, ce qui assurerait une bonne accessibilité. L'accès au barrage se ferait à l'aide d'un sentier existant qui devra être développé davantage.

Le schéma d'aménagement simplifié est joint à l'annexe au Chapitre 7. Cette première ébauche devra être développée dans la prochaine phase du projet.

5.2.4 EIES

Le site 2a s'inscrit dans le paysage typique du Fouta-Djalon, qui est caractérisé par des terrasses surtout recouvertes de savanes arbustives ou arborées. Ces formations sont fortement dégradées aux alentours du site, avec une notable réduction des espaces forestiers denses. Les lambeaux forestiers restants se situent presque uniquement le long de la rivière, où on rencontre une forêt galerie étroite d'une largeur comprise entre 10 et 70 m. Le site 2a ne se trouve pas dans une zone protégée juridiquement (que ce soit au niveau national ou international) et ne risque pas d'affecter une telle zone.

Le village le plus proche est Poukou, situé à quelque 500 m du site. La population est agricole et cultive principalement du fonio, de l'arachide, du riz, du maïs etc. Le bétail se constitue de moutons, chèvres, bœufs. Dans les villages aux alentours du site se pratique la culture en tapade (mode de culture développé au Fouta-Djalon).

Selon les planifications actuelles, la centrale électrique sera située juste en amont du pont de la route Timbo-Niagara qui franchit la rivière Poukouwol. Il existe en outre une piste rurale menant à Poukou, qui se situe à une distance d'environ 800 m de l'aménagement. Par conséquent, le site est (du moins en partie) facilement accessible et donc fréquenté par des riverains (p. ex. pour l'abreuvement des animaux). Les villageois disposent cependant de puits pour couvrir leurs besoins en eau et n'utilisent pas la rivière pour obtenir de l'eau potable.

La population pratique aussi la chasse, la faune locale est très diminuée. Il est toutefois à noter que la présence mentionnée par la population locale d'espèces menacées (p. ex. des chimpanzés) aux alentours de la rivière ne peut être ni confirmée ni exclue et qu'elle devra donc faire l'objet d'études spécialisées lors de l'EIES approfondie.

Comme la zone du site présente une faible densité de population avec des villages épars, on peut partir du principe que les réinstallations physiques pourront être évitées. Il est cependant probable qu'il y aura une perte de terres agricoles, qui devrait toutefois être relativement faible.

5.3 Site 3 - Bolokoun

5.3.1 Vue d'ensemble du site

Le site 3 (Bolokoun) est situé entre les villages de Bolokoun et Kahel dans la région de Mamou, au centre de la Guinée (Figure 5-21). Sur le plan administratif, il se trouve dans la Sous-Préfecture de Bouliwel, qui est rattachée à la Préfecture de Mamou.

Le village de Bolokoun est à env. 20 km de Mamou. Il est accessible via les routes nationales N1/N5 jusqu'à Bouliwel, puis par une piste qui mène à Bolokoun.



Figure 5-21 : La Guinée et la zone du projet - Site 3 (source : Fichtner)

Le site 3 se situe dans la région géologique du massif du Fouta-Djalon.

La région autour du site 3 présente une morphologie très variée, avec des chaînes montagneuses ainsi que des zones moins accidentées. Cette morphologie particulière est le résultat de processus tectoniques, mais aussi de la grande résistance à l'érosion propre aux roches magmatiques.

Les chaînes du massif du Fouta-Djalon sont sillonnées de nombreux cours d'eau qui traversent les plaines ou se jettent du haut d'escarpements abrupts. En fonction de la morphologie du terrain et du débit des cours d'eau, ces derniers présentent un écoulement calme ou turbulent avec, par endroits, des rapides et des chutes d'eau.

Le site 3 se trouve au bord de la rivière Sounsourewol, qui est un petit affluent du fleuve Sénégal. La géomorphologie du site 3 est caractérisée par des pentes et des ressauts marquants. La longueur totale du tronçon concerné de la rivière s'élève à environ 700 m, avec un dénivelé d'environ 180 m.

Pour accéder au site, il faut emprunter un petit sentier et traverser des étendues sauvages. Le sentier passe sur des terrasses alluviales couvertes d'une végétation dense. La topographie est constituée de plaines ainsi que de collines et chaînes montagneuses ; la rivière se trouve au pied d'une pente douce.

Le centre de la première zone examinée se situe en aval de la chute d'eau (Figure 5-22), qui présente un dénivelé d'env. 30 m.

La formation rocheuse traversée par la chute d'eau est composée de grès. Au pied de la chute d'eau, on constate la présence de nombreux blocs de roche qui se sont probablement détachés de la paroi.



Figure 5-22 : Chute d'eau (source : Fichtner)

Pour pouvoir accéder à la zone en amont de la chute d'eau, il a fallu largement contourner la rivière et la zone à examiner.

La topographie est constituée de plaines et de chaînes montagneuses de faible élévation. Pour accéder à la rivière, il faut descendre une pente (Figure 5-23).



Figure 5-23 : Descente vers le fond de la vallée et la zone amont de la rivière (source : Fichtner)

Le lit de la rivière présente en outre des ressauts de quelques décimètres qui forment de petites cascades (Figure 5-24). Les zones riveraines sont en partie plates et couvertes de sédiments de terrasse. Des blocs de roche de différentes tailles ont également été observés sur les rives et les talus environnants.



Figure 5-24 : La rivière (source : Fichtner)

Sur ce tronçon de la rivière, des horizons de terrasse ont été identifiés sur les rives gauche et droite. La descente jusqu'au site se fait en partie en empruntant des sentiers existants. Les horizons de terrasse sont partiellement couverts d'une végétation dense et présentent des zones de type plateau (Figure 5-25).



Figure 5-25 : Vue sur le plateau et depuis celui-ci (source : Fichtner)

5.3.2 Géologie

La visite du site 3 (Bolokoun) a été effectuée le 11 janvier 2020 en partant du nord-est de la ville de Bolokoun. De là, la visite a été poursuivie vers le nord-ouest afin de pouvoir examiner de plus près la zone située en aval de la chute d'eau.

Les positions du site sont indiquées dans la Figure 5-26.

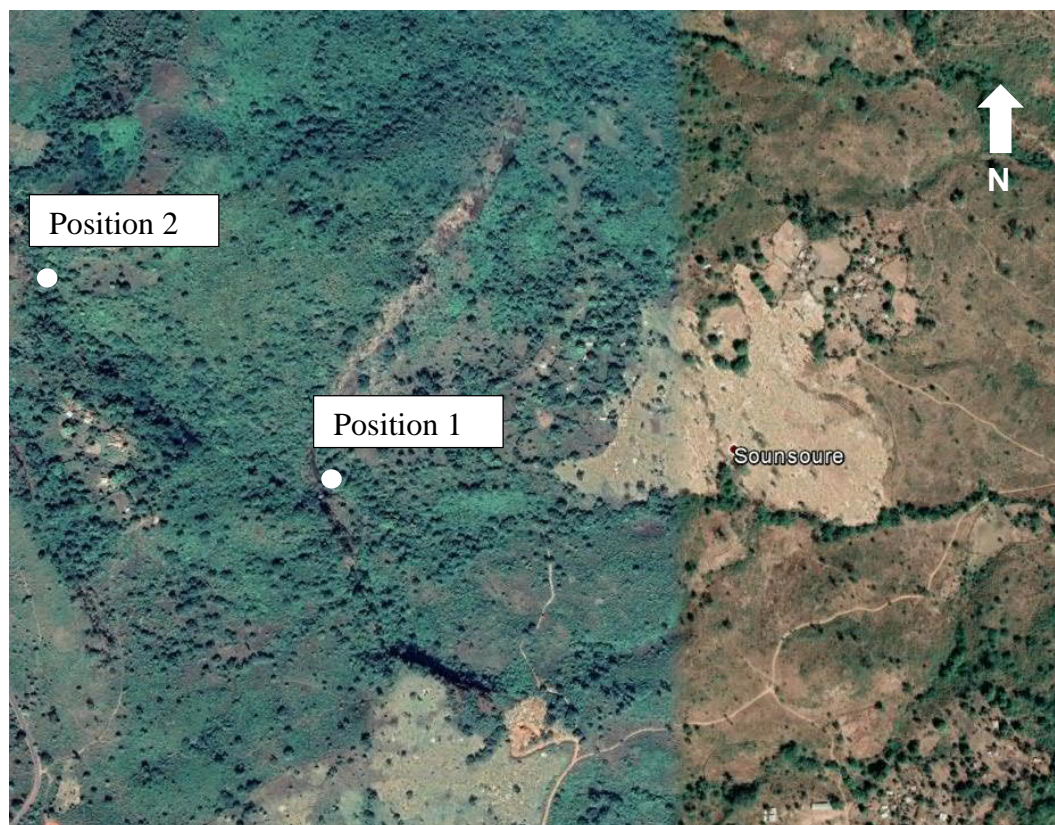


Figure 5-26 : Site 3 vu du ciel (source : Fichtner, photo : Google)

Dans le cadre de la visite, la situation géologique du site 3 a été examinée. Cet examen incluait le cours et le lit de la rivière ainsi que les rives et la chute d'eau. Les environs de la rivière ont, eux aussi, fait l'objet d'un examen géologique.

Suivant la carte géologique [12], la zone examinée du site 3 se situe dans la région du massif du Fouta-Djalon.

Cette région présente une morphologie variée, avec des chaînes montagneuses et des escarpements en partie verticaux.

La Figure 5-27 montre un détail de la carte géologique [12], qui représente la situation géologique dans les environs du site 3.

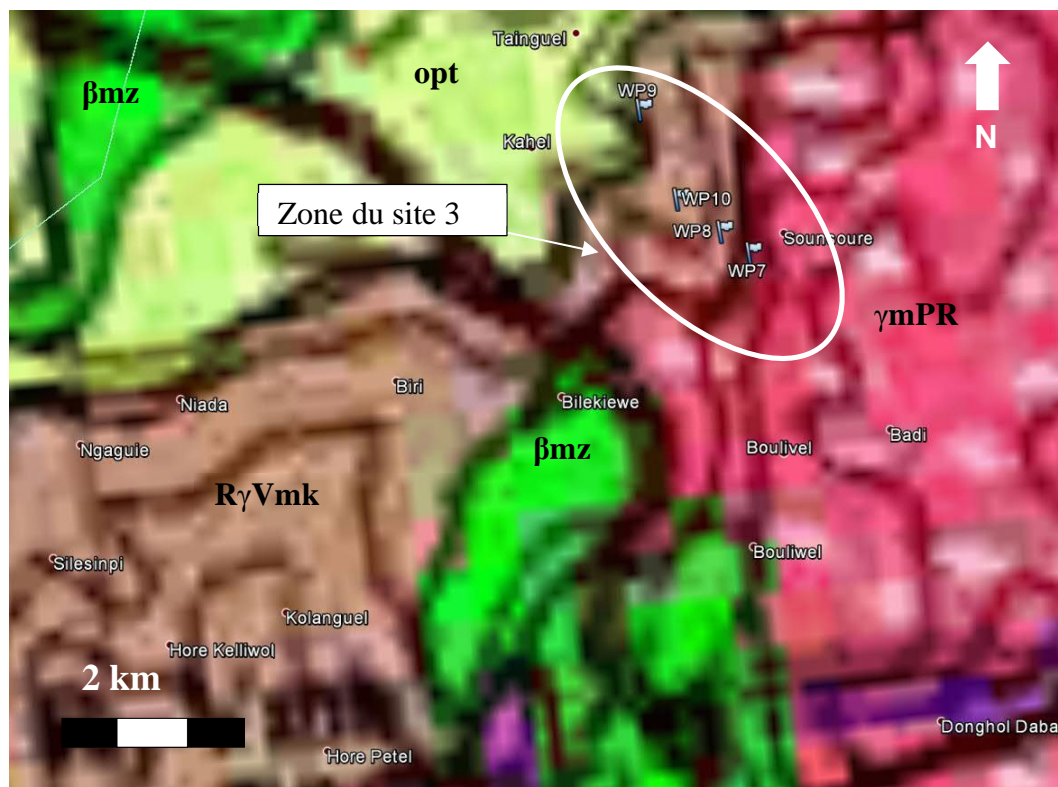


Figure 5-27 : Situation géologique autour du site 3 (source : [12])

Les unités géologiques indiquées sur la carte [12] sont décrites ci-après par ordre chronologique, des plus anciennes aux plus récentes.

L'origine des formations rocheuses les plus anciennes figurant dans le détail de la carte (Figure 5-27) remonte au Protérozoïque. Il s'agit d'intrusions magmatiques (γmPR). Cette unité géologique est représentée en rose sur la carte. Les roches typiques de cette série sont, entre autres, les granites et granodiorites, qui sont généralement très compacts et durs.

Les formations rocheuses représentées en marron dans la Figure 5-27 appartiennent à la série de Madina-Kouta ($R\gamma Vmk$) et datent du Protérozoïque. Les roches typiques de cette série sont, entre autres, les grès et les quartzites. Les grès et quartzites sont des roches normalement compactes et dures, de couleur blanc-jaunâtre à grise, à stratification mal exprimée, mais presque toujours foliacées à divers degrés.

Les formations rocheuses représentées en vert clair appartiennent à la suite de Pita (Opt) et se sont formées à l'Ordovicien. Les roches typiques de cette série sont avant tout les grès et grès quartzeux. Elles présentent une coloration bigarrée blanche, grise, jaunâtre, rosâtre, rouge et brune et sont généralement solides.

L'unité la plus récente est représentée en vert foncé. Il s'agit d'intrusions magmatiques trappéennes (βmz) qui se sont formées entre le Crétacé et le Trias. Les intrusions trappéennes sont de vastes formations rocheuses à gradins. Les unités lithologiques prédominantes sont composées de roches microcristallines de couleur gris foncé à noire, notamment de dolérites et de basaltes.

Les informations géologiques et géotechniques qui ont été relevées sur les positions suivantes :

- Position 1 : zone en aval de la chute d'eau
- Position 2: plateau en amont de la chute d'eau
-

seront présentées ci-après. La situation des deux positions est représentée dans la Figure 5-26.

Position 1 : zone en aval de la chute d'eau

Cette position (coordonnées 28 P 807724/1177304) se trouve en aval de la chute d'eau. Dans cette zone, du grès a été constaté et il existe probablement des affleurements de cette roche. Le grès semble compétent dans l'ensemble, mais les escarpements abrupts présentent des traces d'éboulements et d'altération plus ou moins prononcées.

Au niveau de la paroi rocheuse, les stratifications typiques des roches sédimentaires sont visibles (Figure 5-28).



Figure 5-28 : Paroi rocheuse au niveau de la chute d'eau (source : Fichtner)

Les talus environnants ainsi que le lit de la rivière sont en partie couverts de blocs de roche magmatique (éventuellement de la granodiorite). Ces blocs proviennent probablement de régions plus élevées et forment des nappes d'éboulis dans cette zone.

Sur les zones bordant la rivière, des sédiments de terrasse ont été observés. Ils constituent en outre la couche supérieure du sol sur les flancs de la vallée alluviale.

Position 2: plateau en amont de la chute d'eau

La position 2 (coordonnées 28 P 807253/1177661) se situe au nord-ouest de la position 1, sur un plateau au-dessus de la rivière. Sur le plateau, le fond rocheux se compose vraisemblablement de grès (sous réserve d'une analyse pétrographique). Dans l'ensemble, le grès affleurant semble très compétent et devrait présenter une résistance élevée à la pression.

La couleur grise à noire de la surface du grès est sans doute le résultat de processus d'oxydation. Dans les zones d'eau stagnante et aux cassures, le grès présente sa couleur beige-brune d'origine (Figure 5-29).



Figure 5-29 : Surface du grès (source : Fichtner)

En dehors du plateau, la couche supérieure du sol sur les flancs de la vallée et les plaines environnantes est composée de sédiments de terrasse limoneux.

Conclusion

Du point de vue géologique et géotechnique, les résultats de la visite du site permettent de formuler les conclusions suivantes pour la continuation du projet :

La visite de terrain a confirmé les indications fournies dans la carte géologique [12].

Sur les plans géologique et géotechnique, le site 3 présente un bon potentiel en tant que site hydroélectrique. Le grès en place constitue un très bon horizon de fondation. De plus, il n'y a pratiquement pas d'horizons de sédiments cohérents, qui, eux, ne conviendraient pas en tant que sol de fondation.

Il sera nécessaire de vérifier les caractéristiques géotechniques aux positions 1 et 2 dans le cadre d'investigations géotechniques supplémentaires (sondages, examens en laboratoire etc.).

5.3.3 Concept

Il est prévu, pour l'exploitation du potentiel hydroélectrique du site, d'aménager un petit barrage en amont de la première chute d'eau (Figure 5-22) pour permettre l'installation de la prise d'eau. Pour l'acheminement de l'eau, deux options sont possibles : une conduite sur la rive gauche avec éventuellement de petits tronçons en tunnel ou une conduite sur la rive droite qui suivrait la topographie existante et devrait pour cela franchir une plus grande distance. Deux emplacements situés juste à côté des pistes existantes à une hauteur d'env. 865 m au-dessus de la mer ou 820 m au-dessus de la mer seraient envisageables pour l'usine. Dans les deux cas, l'eau serait restituée au cours d'eau après avoir alimentée la turbine. Le tracé optimal de la conduite ainsi que l'emplacement idéal pour l'usine devront être étudiés et déterminés lors de la prochaine phase du projet.

Au site 3, il y a une chute sur une falaise (d'une largeur d'environ 600 m), ce qui fait que le site est divisé en deux en ce qui concerne son accessibilité. Alors qu'il y a une carrière en contrebas de la falaise (à une distance d'à peu près 300 m des centrales hydroélectriques potentielles) qui est reliée à la route nationale par une piste rurale, les hameaux en amont de la chute sont seulement accessibles à pied. Par ailleurs, la rivière est encaissée dans ce tronçon, ce qui fait qu'elle n'est que peu fréquentée par la population et donc pratiquement inaltérée. Cet accès au barrage devrait être aménagé en conséquence. En aval des emplacements potentiels de l'usine se trouve une grande carrière, ce qui fait que l'accessibilité est généralement bonne et qu'une quantité suffisante de matériaux de construction adaptés devrait être disponible.

Le schéma d'aménagement simplifié est joint à l'annexe au Chapitre 7. Cette première ébauche devra être développée dans la prochaine phase du projet.

5.3.4 EIES

Le site 3 s'inscrit dans le paysage typique du Fouta-Djalou, qui est caractérisé par des terrasses surtout recouvertes de savanes arbustives ou arborées. Ces formations sont fortement dégradées aux alentours du site, avec une notable réduction des espaces forestiers denses. Le paysage constitue une mosaïque composée de végétation naturelle, prairies et cultures. Le site 3 ne se trouve pas dans une zone protégée juridiquement (que ce soit au niveau national ou international) et ne risque pas d'affecter une telle zone. Il est toutefois à noter que la présence mentionnée par la population locale d'espèces menacées (p. ex. les chimpanzés) aux alentours de la rivière ne peut être ni confirmée ni exclue et qu'elle devra donc faire l'objet d'études spécialisées lors de l'EIES approfondie.

Comme la zone du site présente une faible densité de population avec des villages épars, on peut partir du principe que les réinstallations physiques pourront être

évitées. Il est cependant probable qu'il y aura une perte de terres agricoles, qui devrait toutefois être relativement faible.

5.4 Site 4 - Dounkimagna

Le site 4 (Dounkimagna) se trouve dans la Préfecture de Dalaba, plus exactement au bord de la rivière Mafénwol (Figure 5-30).



Figure 5-30 : La Guinée et la zone du projet - Site 4 (source : Fichtner)

Le site 4 s'inscrit dans le paysage typique du Fouta-Djallon, qui est caractérisé par des terrasses surtout recouvertes de savanes arbustives ou arborées. Très souvent, ces formations sont dégradées, avec une notable réduction des espaces forestiers denses.

Il existe déjà un barrage et un lac de retenue sur place. L'eau est surtout utilisée pour l'irrigation. En ajoutant une centrale hydroélectrique au barrage, on entrerait en concurrence directe avec le système existant. Pour obtenir une hauteur de chute suffisante pour la génération de l'électricité, le dénivellement complet devrait être exploité et le point de renvoi de l'eau se situerait en dessous du niveau des canaux. On perdrait donc de l'eau requise pour les canaux et pour les utilisations correspondantes (même situation qu'au site 1).

Dans les villages aux alentours du site se pratique la culture en tapade (mode de culture développé au Fouta-Djallon).

5.5 Site 5 - Biwbaw

5.5.1 Vue d'ensemble du site

Le site 5 se trouve à environ 3 km en aval du pont sur la Téné (route N26, Dalaba-Ditinn), dans la Sous-Préfecture de Ditinn (Figure 5-31). Le village le plus proche est Dantaré-Lido.

Le village de Dantaré-Lido se situe à env. 15 km de route de Dalaba. De là, il faut parcourir encore 6,5 km environ jusqu'en amont du pont indiqué, en empruntant la N26 vers le nord.



Figure 5-31 : La Guinée et la zone du projet - Site 5 (source : Fichtner)

Le site 5 se situe dans la région géologique du massif du Fouta-Djalon. Les chaînes du massif du Fouta-Djalon sont sillonnées de nombreux cours d'eau qui traversent les plaines ou se jettent du haut d'escarpements abrupts. En fonction de la morphologie du terrain et du débit des cours d'eau, ces derniers présentent un écoulement calme ou turbulent avec, par endroits, des rapides et des chutes d'eau.

La morphologie du site visité est caractérisée par d'étroites basses terrasses sur les deux rives de la rivière. Par endroits, des moyennes terrasses succèdent à ces basses terrasses. Une partie des moyennes terrasses est exploitée comme surface agricole.

Les flancs de la vallée sont majoritairement constitués de versants escarpés avec quelques nappes d'éboulis.

La végétation au niveau des rives est dense, mais les bords de la rivière sont généralement bien accessibles.

La Figure 5-32 montre les terrasses que l'on rencontre typiquement sur ce site (à gauche) ainsi que le cours de la rivière en amont du pont mentionné, vu vers l'est (à droite).



Figure 5-32 : Terrasses caractéristiques (à gauche), cours de la rivière Téné (à droite) (source : Fichtner)

Le lit de la rivière ainsi que les rives gauche et droite sont jonchés de blocs de roche de différents diamètres (Figure 5-33). La partie examinée de la rivière présente en outre plusieurs tronçons de type cascade.

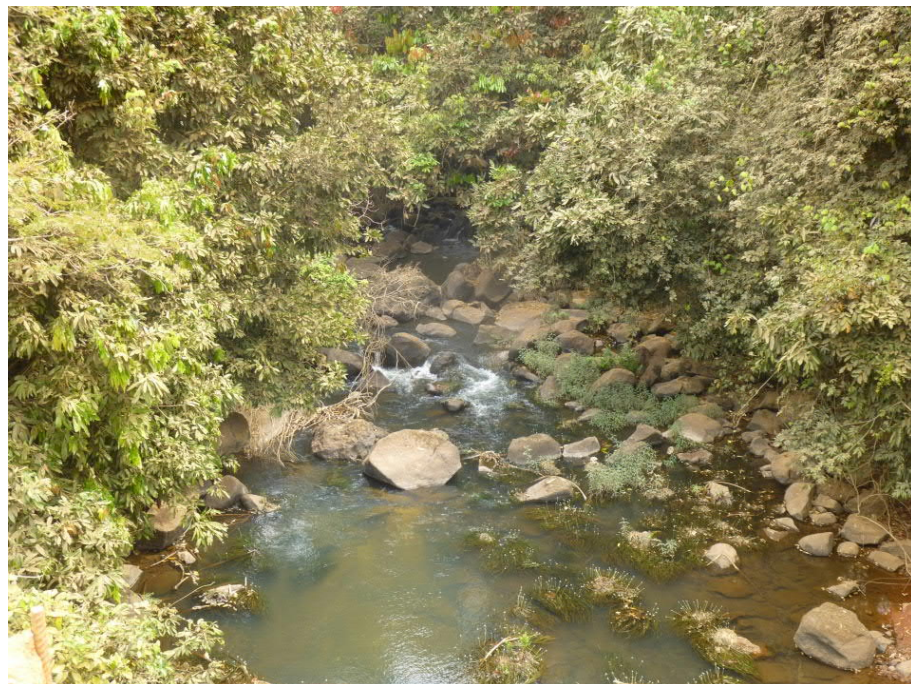


Figure 5-33 : Lit de la rivière jonché de blocs de roche de différents diamètres (source : Fichtner)

5.5.2 Géologie

Au cours de la visite de site les caractéristiques géologiques et géotechniques de la zone du projet ont été examinées pour assurer une planification correcte du projet. La visite du site 5 a eu lieu le 6 février 2018 et a été effectuée du sud au nord (vers Dalaba) en suivant la route N 26. Le lit de la Téné a été examiné à trois positions (Figure 5-34) :

- Position 1 : site initialement prévu pour le barrage ou la prise d'eau
- Position 2 : site alternatif pour le barrage
- Position 3 : site pour l'usine

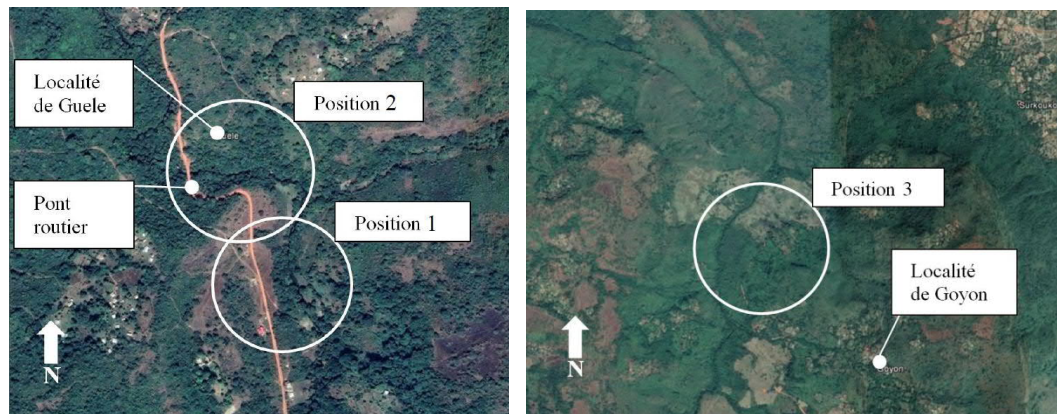


Figure 5-34 : Situation des positions examinées sur le site 5 (source : Fichtner, photo : Google)

Les informations géologiques/géotechniques obtenues à ces positions sont décrites ci-après.

Position 1 : site initialement prévu pour le barrage

À cette position (29 N 146365/1196860), la Téné forme une vallée relativement large en forme de U.

La rive gauche présente une berge convexe avec une basse terrasse d'environ 50 m de large. Sur la berge concave de la rive droite, on observe des affleurements de grès dont proviennent également les blocs caverneux trouvés dans le lit de la rivière. Cette roche est un grès moyen blanc-jaunâtre très pulvérulent (Figure 5-35) dont l'origine remonte probablement au paléozoïque ou une époque plus ancienne.



Figure 5-35 : Grès moyen datant probablement du Paléozoïque (source : Fichtner)

La surface de la basse terrasse sur la rive gauche se situe environ à 2 m à 3 m au-dessus du niveau normal de la Téné. Cette terrasse est couverte de dépôts de crues limoneux et argileux qui sont utilisés dans l'agriculture mais aussi pour la fabrication de briques.

Position 2 : site alternatif du barrage

La Position 2 s'enchaîne immédiatement à la Position 1 et se situe au nord de cette dernière. Le fleuve y change brutalement de direction en virant de 90° (du sens sud-nord au sens est-ouest). Au niveau de ce coude, un ruisseau venant de l'est se jette dans la Téné. Deux sentiers permettent d'accéder au lit du fleuve en deux endroits. Aux deux points où les sentiers traversent le lit, on ne trouve plus d'affleurement de grès comme à la Position 1, mais de la roche plutonique sombre, dense et microcristalline. Sous réserve des résultats d'une analyse pétrographique, il s'agirait de dolérite.

Les blocs de dolérite trouvés dans le lit du fleuve sont pour la plupart recouverts d'une couche de couleur rouille ainsi que de fines couches noires qui révèlent la teneur élevée en fer et en manganèse de l'eau du fleuve. La dolérite affleurante est en partie fortement fractionnée et présente des fentes à l'échelle centimétrique, ce qui augmente considérablement la perméabilité à l'eau de la roche affleurante (Figure 5-36).



Figure 5-36 : Fentes dans la zone de la position 2 (source: Fichtner)

Au confluent du ruisseau et de la Téné, on observe de vastes basses terrasses avec des sédiments argileux et limoneux qui ont été déposés lors de fortes crues et qui, comme à la Position 1, sont utilisés avant tout dans l'agriculture. Au début de la gorge de la Téné, au niveau du pont de la route N26 qui franchit la Téné (Figure 5-34), il n'y a pas de dépôts de basses terrasses. Sur ce tronçon du cours d'eau, la vitesse d'écoulement augmente tellement que les sédiments ne peuvent plus se déposer à proximité des rives.

Position 3: site de l'usine (variante 1)

En regardant du pont routier vers l'aval et donc vers le début de la gorge (Figure 5-37), on constate qu'il n'y a apparemment presque pas de sédiments dans le lit du fleuve et que la dolérite semble y être plus ou moins affleurante.



Figure 5-37 : Dolérite affleurante dans le lit de la rivière (source : Fichtner)

A partir du pont routier, la gorge s'étend sur environ 2,7 km en direction nord-nord-ouest, jusqu'à un élargissement qui a été formé par la confluence d'un ruisseau.

Dans cette zone, l'axe de la vallée tourne d'environ 30° vers le nord-nord-est. Le lit du fleuve est visiblement jonché de blocs de dolérite anguleux. Certains blocs peuvent atteindre un volume de plusieurs mètres cube. Ils proviennent de chutes de pierres qui se sont sans doute produites avant tout sur les versants escarpés à l'ouest de la position 1. Cette zone se situe à une altitude comprise entre 900 et 1 100 m au-dessus de la mer, ce qui donne des hauteurs de chute entre 100 m et, au maximum, 300 m.

Au sud de cette zone d'accumulation, et au sud du bras secondaire de la Téné ainsi que sur le flanc ouest de la vallée de la Téné, se trouve une grande zone de glissement avec une masse glissante de 700 m x 400 m. Sur la face avant, cette masse glissante présente une hauteur d'environ 50 m, ce qui fait que son volume s'élève à environ 7 millions de mètres cube. Les origines de ce glissement sont anciennes. La surface en forme de terrasse de la masse glissante est à présent très habitée.

Conclusion

Au vu des connaissances actuelles, les conditions géologiques et géotechniques sur ce site semblent favorables. La dolérite dans la zone aval du site 5, notamment, constitue un très bon horizon de fondation du fait de sa haute résistance à la pression et de sa bonne capacité de charge qui en résulte.

Du point de vue géologique et géotechnique, les résultats de la visite du site permettent de formuler les conclusions et recommandations suivantes pour la continuation du projet :

- L'étude géologique et géotechnique à réaliser doit être basée sur un levé géologique détaillé du terrain dans l'ensemble de la zone du projet, notamment aux emplacements prévus de l'usine, de la conduite forcée, de la prise d'eau et du réservoir.
- Le levé du terrain doit également saisir les autres zones susceptibles d'être une source de risques pour ces parties de l'aménagement (glissements, chutes de pierres) afin de préciser ces dangers potentiels.
- Sur la base de ce levé du terrain et d'une étude préliminaire existante de l'aménagement, il sera possible de mettre au point un programme de sondage couvrant toutes les parties importantes de l'aménagement. En raison de l'accessibilité difficile dans la zone de la gorge, il faudra prévoir d'emblée des engins de forage légers et mobiles qui ne soient pas montés sur camion.
- Il conviendra d'effectuer (notamment dans les sondages pour le barrage et le réservoir) des essais de perméabilité (essais de Lugeon) afin de pouvoir estimer la perméabilité du terrain dans les zones proches de la surface.
- Suite aux constats locaux dans la zone du site prévu pour l'usine, il faut s'attendre à des chutes de pierres d'un volume pouvant atteindre 2 m³ et d'un poids de 55 kN qui peuvent tomber d'une hauteur de 300 m.

5.5.3 Concept

Dans le cadre de la visite sur place, le concept proposé dans le PGAH a été analysé dans le but d'identifier d'éventuels points faibles, mais aussi les améliorations possibles. Suivant la documentation disponible, le concept proposait à l'origine de construire un petit barrage (la prise d'eau) à une altitude de 1 025 mètres au-dessus de la mer et d'acheminer l'eau par le biais d'un canal ouvert sur la rive gauche, jusqu'au-delà de la centrale puis, à l'aide d'une conduite forcée, jusqu'à l'usine. La position prévue pour le barrage se situe juste en amont du pont qui traverse la Téné (Figure 5-38). La hauteur de chute indiquée était de 180 m.

La mission sur place a cependant montré que, du fait des berges en partie instables, ni la rive gauche ni la rive droite ne convenaient pour l'aménagement d'un canal ouvert. De plus, la chute du cours d'eau est relativement faible sur le tronçon suivant.



Figure 5-38 : Site du barrage (prise d'eau) lors du concept proposé dans le PGAH et pont sur le fleuve (source : Fichtner, photo : Google)

Les analyses supplémentaires ont confirmé ce constat. Ainsi, sur une distance de 2 500 m après le pont, la chute est de seulement 40 m. Vient ensuite un tronçon de cascades avec une chute de plus de 160 m et une longueur d'env. 3 000 m. L'analyse a en outre révélé que la chute reste constante en aval du site prévu pour la centrale. Le concept de Fichtner prévoit de déplacer le site pour le barrage ainsi que le site de la centrale prévue et de poser une conduite forcée sur la rive gauche.

Dans la phase suivante du projet, ce concept indiqué (déplacement du site du barrage) sera analysé en vue de vérifier s'il est adapté. Il existe en outre la possibilité de déplacer l'usine encore plus vers l'aval (variantes 2 et 3), ce qui entraînerait, d'une part, une augmentation de la hauteur de chute et, d'autre part, une augmentation considérable de la longueur de la conduite. Ce point devra être étudié de manière approfondie dans le cadre d'une analyse coûts-bénéfices.

L'accès à tous les ouvrages devra être assuré par l'aménagement de nouvelles pistes.

Le schéma d'aménagement simplifié est joint à l'annexe au Chapitre 7. Cette première ébauche devra être développée dans la prochaine phase du projet.

5.5.4 EIES

Le site 5 s'inscrit dans le paysage typique du Fouta-Djalou, qui est caractérisé par des terrasses, entaillé par des talwegs étroits et généralement fortement encaissés, qui ont été creusés par les rivières Téné et Thaguel Loussi. Les terrasses sont surtout recouvertes de savanes arbustives ou arborées. La zone du projet est constituée d'une mosaïque composée de végétation plus ou moins naturelle, de parcelles de culture et de quelques habitats humains (hameaux).

La plus grande partie de la zone du projet est couverte d'une galerie forestière bien conservée le long de la rivière Téné, avec des dégradations limitées aux alentours des villages. Selon les informations de la population locale, cette forêt

abriterait des espèces végétales listées sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). De plus, la présence d'animaux menacés comme les chimpanzés aux alentours de la rivière (présence qui a également été mentionnée par la population) ne peut être ni confirmée ni exclue. La présence de ces espèces doit faire l'objet d'études spécialisées lors de l'EIES approfondie. Le site 5 ne se trouve toutefois pas dans une zone juridiquement protégée (que ce soit au niveau national ou international) et ne risque pas d'affecter une telle zone.

Les villages les plus proches sont Dogni, Wende Madou, Bootodje et Faren. La population est agricole et, dans les villages, pratique la culture en tapade (mode de culture développé au Fouta-Djalon).

Comme les environs du site présentent une faible densité de population avec des villages épars, on peut partir du principe que les réinstallations physiques pourront être évitées. Il est cependant probable qu'il y aura une perte de terres agricoles, qui devrait toutefois être relativement faible.

5.6 Site 6 - Ley Fita (chute de Ditinn)

5.6.1 Vue d'ensemble du site

Le site 6 (Ley Fita) se trouve entre le village de Ley Fita et le village de Petel Djiga, au nord-ouest de ce dernier. Il se situe dans la région de Mamou en Guinée Centrale (Figure 5-39), plus exactement dans la Sous-Préfecture de Kaala, qui est rattachée à la Préfecture de Dalaba.



Figure 5-39 : La Guinée et la zone du projet - Site 6 (source : Fichtner)

Le site 6 se trouve dans la région géologique du massif du Fouta-Djalou.

La région autour du site 6 présente une morphologie très variée, avec des chaînes montagneuses ainsi que des zones moins accidentées. Cette morphologie particulière est le résultat de processus tectoniques, mais aussi de la grande résistance à l'érosion propre aux roches ignées.

Les chaînes du massif du Fouta-Djalou sont sillonnées de nombreux cours d'eau qui traversent les plaines ou se jettent du haut d'escarpements abrupts. En fonction de la morphologie du terrain et du débit des cours d'eau, ces derniers présentent un écoulement calme ou turbulent avec, par endroits, des rapides et des chutes d'eau.

Le site 6 se situe au bord de la rivière Ditinnwol. La géomorphologie du site 6 est caractérisée par une falaise d'env. 200 m qui s'étend du sud-ouest au nord-est dans la région du site 6.

Depuis le village de Petel Djiga, le site potentiel du barrage (prise d'eau) de la centrale hydroélectrique n'est accessible que via un sentier étroit et en traversant des étendues sauvages. A l'heure actuelle, le sentier en direction du nord-ouest n'est pas carrossable.

Le sentier menant à l'amont de la chute d'eau passe sur des terrasses alluviales (Figure 5-40), qui sont en partie couvertes d'une végétation dense. La topographie est constituée avant tout de plaines. Le sentier croise la rivière Ditinnwol ou ses affluents à certains endroits et la végétation est particulièrement dense à ces points d'intersection.



Figure 5-40: Accès à la zone située en amont de la chute d'eau (source : Fichtner)

Le sommet de la chute d'eau (Figure 5-41) se trouve dans un enfoncement qui est accessible via une descente en pente raide. A proximité immédiate des rives, la végétation est particulièrement dense, ce qui rend difficile, voire quasiment impossible de franchir les zones riveraines dans les alentours.

La chute d'eau présente un dénivelé d'env. 200 m. La formation rocheuse traversée par la chute d'eau est composée de grès et de quartzite. Le lit de la

rivière ne présente que quelques zones limoneuses, finement sableuses. Les zones riveraines sont en partie plates et couvertes de sédiments de terrasse.



Figure 5-41: Sommet de la chute d'eau (source : Fichtner)

L'accès à la zone située en aval de la chute d'eau (Figure 5-43) se fait en empruntant des pistes et la route nationale N26 jusqu'à Ditinn, d'où une piste mène jusqu'à Ley Fita. La zone en aval de la chute d'eau se situe dans un parc touristique du village Ley Fita, auquel l'accès n'est autorisé qu'en compagnie d'un guide local.

Le chemin permettant d'accéder à la rivière en aval de la chute d'eau traverse des horizons de terrasse boisés ou couverts d'une végétation très dense (Figure 5-42). La topographie est constituée de plaines ainsi que de chaînes de collines et de montagnes moyennes. Le sentier croise par endroits la rivière Ditinnwol ; à ces points d'intersection, la végétation est particulièrement dense.

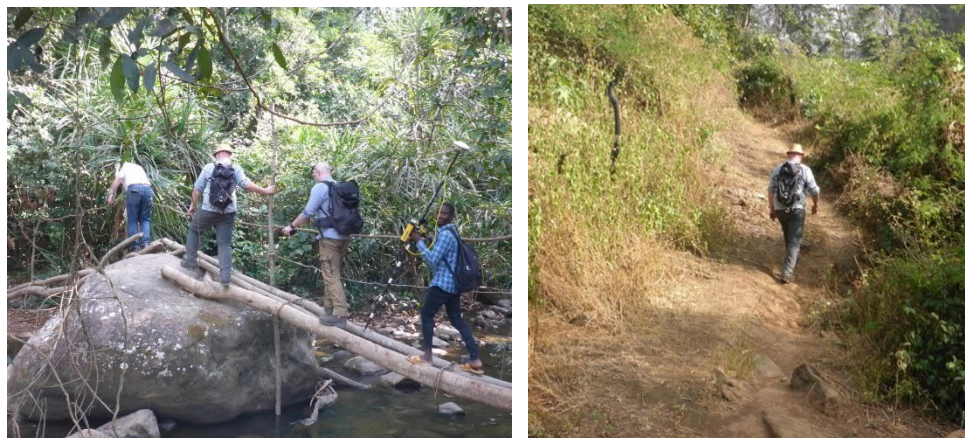


Figure 5-42: Accès à la base de la chute d'eau (source : Fichtner)



Figure 5-43: Chute de Ditinn (source : Fichtner)

Dans l'enfoncement à la base de la chute d'eau s'est formé un bassin peu profond d'une étendue d'env. 1 ha (Figure 5-44). La profondeur maximale estimée de ce bassin est d'env. 1 m.



Figure 5-44: Base de la chute d'eau (source : Fichtner)

De part et d'autre de la rivière, le terrain monte en pente vers le nord-est et le sud-ouest. Les talus présentent un angle d'env. 30° et sont en partie couverts de blocs de différentes tailles.

Plus en aval, le lit de la rivière ainsi que les zones riveraines sont recouverts par endroits de blocs de roche volumineux (Figure 5-45). La densité de cette couverture semble augmenter dans le sens d'écoulement, ce qui fait que ces zones deviennent de plus en plus difficiles à franchir à mesure que l'on progresse vers l'aval.



Figure 5-45: Talus de la rivière Ditinnwol en aval de la chute (source : Fichtner)

5.6.2 Géologie

La visite du site 6 (Ley Fita / chute de Ditinn) a eu lieu le 12 janvier 2020. Elle a démarré à l'est du village de Petel Djiga (au sud-est de la position 1, Figure 5-46) puis s'est poursuivie vers le nord-ouest jusqu'à l'amont et au sommet de la chute d'eau (position 1). Le chemin emprunté longeait en partie la rivière Ditinnwol et franchissait celle-ci ou ses affluents.

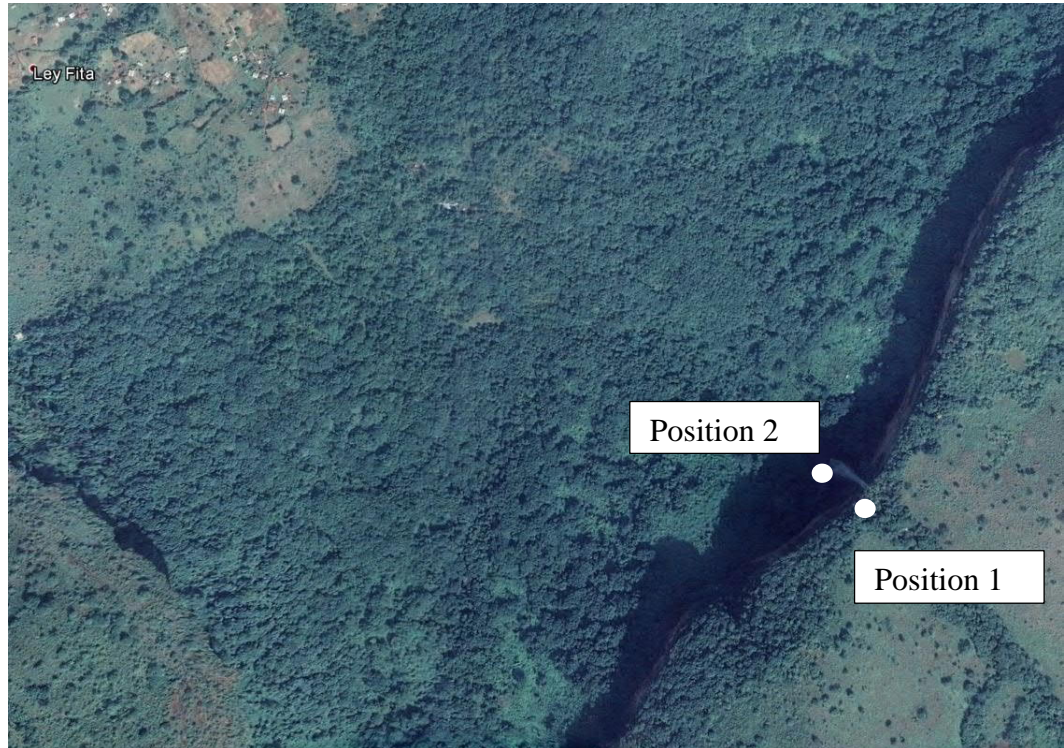


Figure 5-46 : Site 6 vu du ciel (source : Fichtner, photo : Google)

La rivière en aval de la chute d'eau a été examinée jusqu'à la base de la chute d'eau, en partant du village de Ley Fita et en progressant vers le sud-est (Position 2). Dans le cadre de la visite, la situation géologique du site 6 a été examinée. Cet examen incluait le cours et le lit de la rivière, les rives ainsi que le sommet et la base de la chute d'eau. Les caractéristiques géologiques des environs plus ou moins proches de la rivière ont, elles aussi, été relevées.

Suivant la carte géologique [12], la zone examinée du site 6 se situe dans la région du massif du Fouta-Djalon.

Cette région présente une morphologie variée, avec des chaînes montagneuses et des escarpements en partie verticaux.

La Figure 5-47 montre un détail de la carte géologique [12], qui représente la situation géologique dans les environs du site.

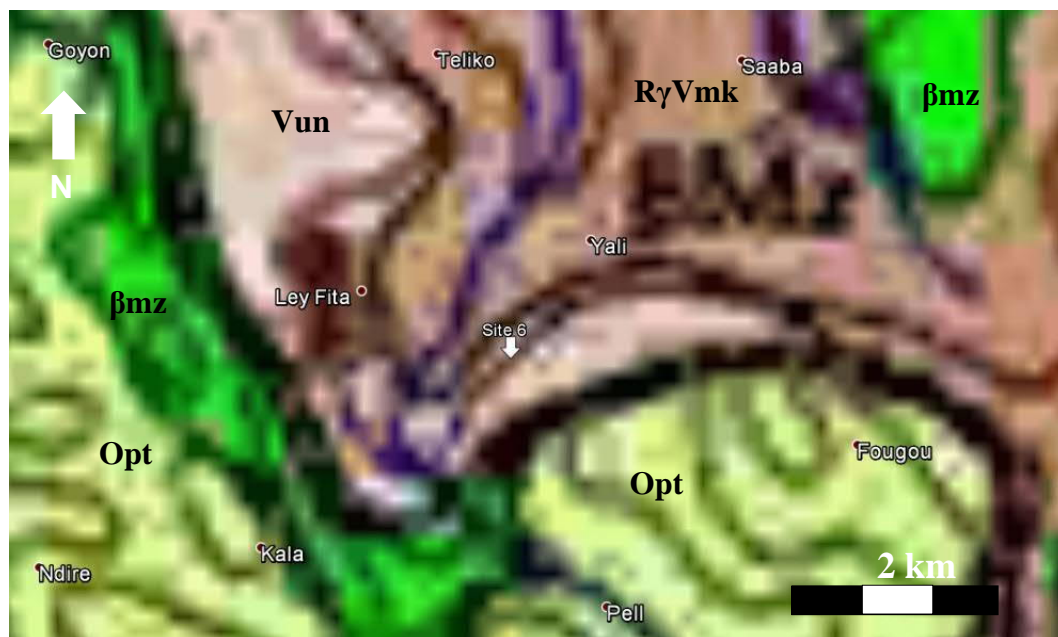


Figure 5-47: Situation géologique du site 6 (source : [12])

Les unités géologiques indiquées sur la carte [12] sont décrites ci-après par ordre chronologique, des plus anciennes aux plus récentes.

Les formations rocheuses les plus anciennes figurant sur la carte appartiennent à la série de Madina-Kouta (RγVmk). Leur origine remonte au Protérozoïque. Cette unité géologique est représentée en marron dans la Figure 5-47. Les roches typiques de cette série sont, entre autres, les grès et les quartzites, qui sont des roches généralement compactes et dures, de couleur blanc-jaunâtre à grise, à stratification mal exprimée, mais presque toujours foliacées à divers degrés.

Les formations représentées en marron clair sont les formations de la série d'Oundou (Vun) datant du Protérozoïque. La série est composée de dépôts de schistes et de grès formés à partir de la série de Madina-Kouta plus ancienne. Les schistes sont de couleur brune à noire et se débitent en feuillets fins. Les grès contiennent du fer et forment des bancs compacts et durs de couleur brun rougeâtre à brune.

Les formations rocheuses représentées en vert clair appartiennent à la Suite de Pita (Opt) et se sont formées à l'Ordovicien. Les roches typiques de cette série sont avant tout les grès et grès quartzeux. Elles présentent une coloration bigarrée blanche, grise, jaunâtre, rosâtre, rouge et brune et sont généralement solides

L'unité la plus récente est représentée en vert foncé. Il s'agit d'intrusions magmatiques trappéennes (βmz) qui se sont formées entre le Crétacé et le Trias. Les intrusions trappéennes sont de vastes formations rocheuses à gradins. Les unités lithologiques prédominantes sont composées de roches microcristallines de couleur gris foncé à noire, notamment de dolérites et de basaltes.

Les informations géologiques et géotechniques qui ont été relevées sur les positions suivantes:

- Position 1 : zone amont/sommet de la chute d'eau
- Position 2 : aval de la chute d'eau

seront présentées ci-après.

Position 1 : zone amont/sommet de la chute d'eau

La position 1 (coordonnées 28 P 807763/1197056) se situe au sommet de la chute d'eau (Figure 5-46).

Dans le lit de la rivière et sur les zones riveraines, le fond rocheux est composé de grès et de quartzite. Il s'agit de roches très compétentes (Figure 5-48).



Figure 5-48 : Lit de la rivière au niveau de la position 1 avec un fond rocheux sédimentaire (source : Fichtner)

En surface, le quartzite présente une coloration grise à brune. Sur les rives, on peut distinguer les différentes couches et des fissures dans le quartzite (Figure 5-49).



Figure 5-49 : Grès quartzitique sur les rives, position 1 (source : Fichtner)

Un échantillon a été prélevé afin d'étudier de plus près la matrice de la roche (Figure 5-50). L'échantillon révèle une matrice intacte et homogène. La coloration s'étend du rose au brun. Les effets d'altération constatés ne sont que très superficiels.



Figure 5-50 : Échantillon de la roche quartzitique (source : Fichtner)

Seules les zones bordant la rivière sont couvertes de sédiments de terrasse limoneux. Ces derniers constituent en outre la couche supérieure sur les pentes.

Position 2 : aval de la chute d'eau

La position 2 (coordonnées 28 P 807636/1197209) se situe au nord-ouest de la position 1, au pied de la chute d'eau. Un pluton a pénétré dans le massif existant (Figure 5-51) depuis la base du pan rocheux. Sous réserve d'une analyse pétrographique, ce corps intrusif est composé de dolérite ou de basalte.



Figure 5-51 : Corps intrusif (source : Fichtner)

De part et d'autre de la rivière, le terrain monte en pente vers le nord-est et le sud-ouest. L'inclinaison de ces talus s'élève à env. 30°.

Sur les rives et sur les talus, les couches superficielles sont moins fortement érodées. Les zones riveraines et les talus sont recouverts de sédiments de terrasse.

Les talus sont en outre en partie jonchés de blocs de différentes tailles qui semblent s'être détachés de la formation rocheuse. Le volume des blocs les plus gros est estimé à env. 100 m³.

Conclusion

Du point de vue géologique et géotechnique, les résultats de la visite du site permettent de formuler les conclusions suivantes pour la continuation du projet :

Sur les plans géologique et géotechnique, le site 6 présente un bon potentiel en tant que site hydroélectrique. Les roches en place constituent de très bons horizons de fondation. De plus, il n'y a pratiquement pas d'horizons de sédiments cohérents, qui, eux, ne conviendraient pas en tant que sol de fondation. Des sondages carottés devraient être effectués aux positions 1 et 2 afin d'examiner l'état des formations rocheuses et permettre ainsi de mieux évaluer si le site présente les caractéristiques géologiques et géotechniques requises.

Les principales indications de la carte géologiques ont pu être confirmées.

Il sera nécessaire de vérifier les caractéristiques géotechniques aux positions 1 et 2 dans le cadre d'investigations géotechniques supplémentaires (sondages, examens en laboratoire etc.).

5.6.3 Concept

Il est prévu, pour l'exploitation du potentiel hydroélectrique du site, d'aménager un petit barrage en amont de la chute d'eau pour permettre l'installation de la prise d'eau. Ensuite, en raison de la topographie locale, il serait judicieux d'acheminer l'eau vers l'usine à l'aide d'une conduite posée sur la rive droite, qui passerait en partie par une galerie verticale ou inclinée. Après avoir alimenté la turbine de l'usine, l'eau serait restituée au cours d'eau.

L'usine serait aménagée à proximité d'une route existante, d'où la bonne accessibilité de celle-ci. L'accès au barrage se ferait à l'aide d'un sentier existant qui devra être développé davantage.

5.6.4 EIES

La chute du site 6 (chute de Ditinn) se jette d'une falaise très marquante. Elle présente une longueur d'environ 1,5 km et une hauteur d'environ 200 m. La falaise est donc visible de loin et caractérise le paysage.

Le site même se trouve dans une zone relativement peu modifiée, qui est protégée au niveau national comme forêt classée (Kaala). Il s'agit d'une forêt relativement dense, qui est traversée par la rivière Ditinnwol et limitée dans le sud-ouest par la falaise. Tant la forêt que la falaise peuvent être considérées comme habitat sensible. La forêt abrite entre autres des chimpanzés verus (*Pan troglodytes verus*). Il s'agit d'une sous-espèce du chimpanzé qui est listée comme espèce en danger critique d'extinction par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Un groupe de trois chimpanzés a pu être observé s'approchant de la rivière en amont de la chute et les villageois présents affirment qu'il y a beaucoup d'animaux sauvages de toutes sortes (céphalées, singes rouges, agoutis, porcs-épics, lièvres, phacochères, perdrix etc.). Ils déclarent également que la rivière abrite une grande quantité de petits poissons. Par ailleurs, il a été constaté

que la falaise est un nichoir important pour les vautours (au moment de la visite, un groupe de 16 vautours tournait au-dessus de la chute).

La forêt est entourée d'une mosaïque composée de végétation naturelle (savane arbustive, surtout dégradée) et de zones de cultures (principalement fonio, manioc, riz et taro). Dans les villages aux alentours du site se pratique la culture en tapade (mode de culture développé au Fouta-Djalon). Les villages les plus proches sont Petel Djiga (en haut, à environ 700 m de la chute) et Ley Fita (en bas, à environ 1,2 km de la chute). La grande majorité de la population est musulmane et ne pratique pas de religion traditionnelle. Il n'y a donc pas de forêts sacrées ou lieux de culte associés à la rivière.

A cela vient s'ajouter un potentiel touristique. La chute est l'une des plus grandes de Guinée et fait l'objet de la promotion touristique du pays : « la chute de Ditinn relie la terre et le ciel » [13]. Même si le tourisme en Guinée est peu développé pour le moment, le site détient un potentiel énorme en raison de ses conditions naturelles. La population locale essaye d'en profiter en instaurant une certaine infrastructure touristique (bureau du tourisme, vente de tickets, guide).

5.7 Site 7 - Bindy-Bomboli

L'analyse approfondie des informations disponibles effectuée lors de la Phase 1B a révélé que le site 7 (Bindy-Bomboli) ne se trouve pas dans le bassin versant du fleuve Sénégal (Figure 5-52) et qu'il doit donc être écarté.



Figure 5-52 : La Guinée et la zone du projet - Site 7 (source : Fichtner)

5.8 Site 8 - Lay-Donghora

Le site 8 (Lay-Donghora) se situe dans la Préfecture de Labé, dans la partie sud-est de la ville de Labé (Figure 5-53). Dans le cadre de la première mission sur place, un cours d'eau présentant la hauteur de chute ($h_f = 168$ m) indiquée dans le tableau de l'étude antérieure a été recherché. Comme aucune position présentant cette hauteur de chute n'a pu être trouvée dans cette zone, aucune description détaillée de ce site ne sera fournie.



Figure 5-53 : La Guinée et la zone du projet - Site 8 (source : Fichtner)

5.9 Site 9 - Dionfo B/D

5.9.1 Vue d'ensemble du site

Les coordonnées des sites 9 à 11 étant identiques, ces sites ont été réunis dans le présent chapitre. Plus exactement, ces 3 sites représentent des variantes et ne se distinguent que de par la hauteur du barrage (27 m, 29 m, 38 m) définissant le niveau de sa crête et, par conséquent, le niveau du lac de retenue correspondant (698 m, 701 m, 713 m).

Les sites se trouvent à environ 5 km au sud-est du village de Dionfo, qui se situe dans la Sous-Préfecture éponyme (Figure 5-54).

Cette Sous-Préfecture est rattachée à la Préfecture de Labé. Pour se rendre de Labé à Dionfo, il faut parcourir environ 30 km. Le site hydroélectrique potentiel se situe sur la rivière Dombélé.



Figure 5-54 : La Guinée et la zone du projet - Sites 9-11 (source : Fichtner)

Les sites se trouvent dans la partie est d'une structure synclinale. Le synclinal est bordé de chaînes montagneuses qui s'étendent du nord au sud. Par conséquent, la morphologie des environs des sites visités est peu accidentée.

Dans cette zone, le terrain est caractérisé par des terrasses allongées. Les rives sont en majeure partie talutées et les zones riveraines sont par endroits jonchées de blocs de roche de différents diamètres. L'écoulement de la rivière dans cette zone est lent. La végétation dense ne couvre pour l'essentiel que les zones proches de la rivière. Le tronçon examiné de la rivière ne présente pas de chute naturelle notable.

La Figure 5-55 montre la situation caractéristique dans les environs des sites 9-11.



Figure 5-55 : Situation caractéristique aux sites 9-11 (source : Fichtner)

5.9.2 Géologie

Les affleurements inspectés aux sites 9-11 se situent dans une structure synclinale. La rivière est bordée sur les deux rives de vastes basses et moyennes terrasses (Figure 5-56).



Figure 5-56 : Sites 9-11, côté amont (source : Fichtner)

Les sédiments des terrasses se composent essentiellement de matières limoneuses et finement sableuses avec une faible teneur en argile.

La Figure 5-57 montre un exemple des sédiments affleurants des terrasses.



Figure 5-57 : Sédiment des terrasses de la rive droite (dans le sens d'écoulement) (source : Fichtner)

L'horizon de sédiments comprend aussi bien des cailloux que des blocs de roche granitique. Il est impossible d'estimer de manière fiable les pourcentages de cailloux et de blocs. La puissance des sédiments dépend des conditions morphologiques sur place. Par conséquent, la puissance des horizons de sédiments devraient varier sur les zones talutées des rives.

Les sédiments de roches meubles des basses et moyennes terrasses reposent sur une couche de granite sous-jacente, qui a été en partie mise à nu sur rives par les processus érosifs résultant des variations saisonnières du niveau de l'eau.

Le granite présente des horizons en partie très altérés.

La Figure 5-58 montre des altérations classiques de type « sac de laine » au niveau de la berge concave.



Figure 5-58 : Altération de type « sac de laine » sur le granite de la berge concave à l’aval (source : Fichtner)

Conclusion

Du point de vue géologique et géotechnique, les sites 9-11 ne conviennent que peu, voire pas du tout pour le projet. Du fait des puissances en partie importantes des basses et moyennes terrasses (≤ 5 m) ainsi que des degrés d’altération majoritairement élevés des roches en place, les travaux qu’il serait nécessaire d’entreprendre pour pouvoir exploiter ces sites seraient très importants.

5.9.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d’une hauteur de 27 m, au pied duquel se situerait une usine (Figure 5-59).

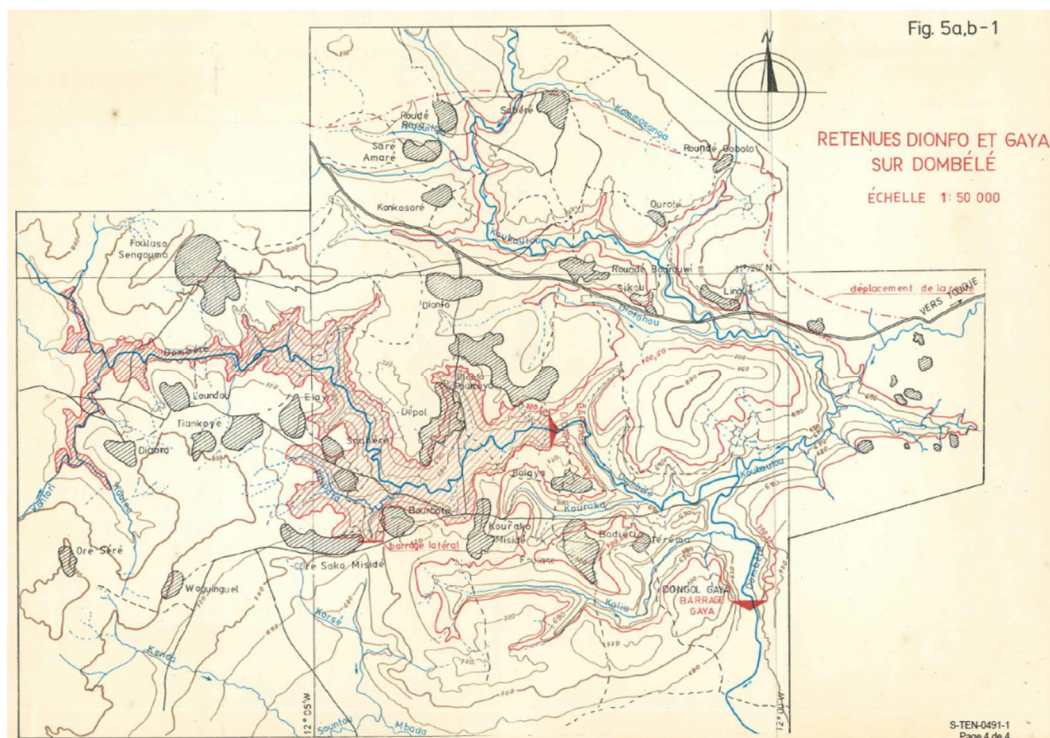


Figure 5-59 : Concept pour les sites Dionfo (sites 9-11) et Gaya (sites 12-14) (source : [3])

Ce concept d'un barrage de 27 m a été reporté sur une carte topographique actuelle (Figure 5-60). Avec une altitude du niveau d'eau de la retenue de 698 m, on obtient un réservoir d'une superficie d'env. 8,30 km².

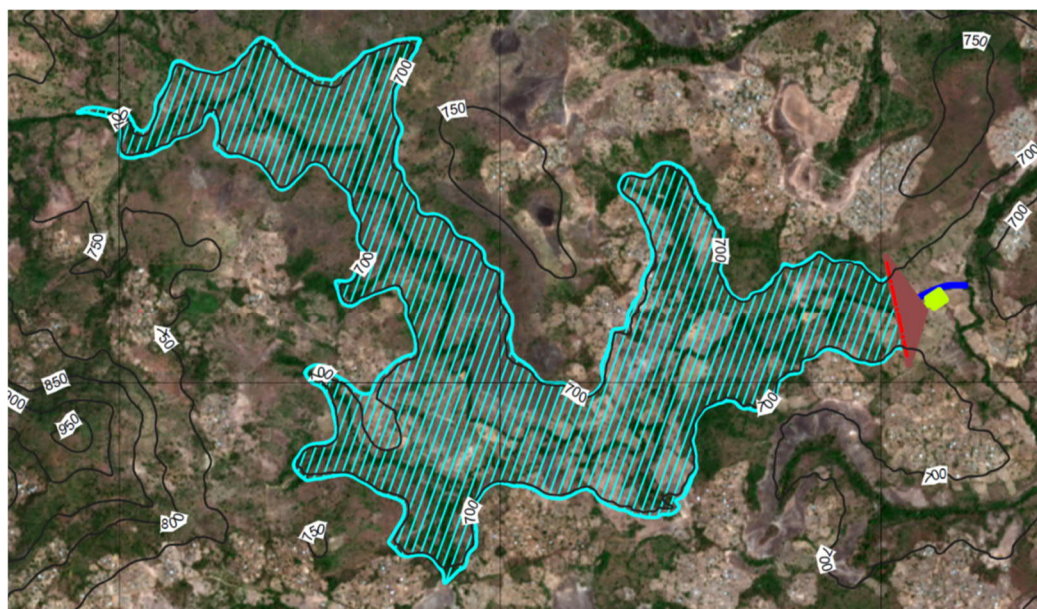


Figure 5-60 : Concept pour le site 9, Dionfo B/D (source : Fichtner)

Pour l'accès au barrage, une nouvelle route relativement courte devrait être aménagée.

5.9.4 EIES

Les sites 9-11 se trouvent dans le paysage typique du Fouta-Djalou : il se constitue d'une mosaïque composée de végétation naturelle (savane arbustive à arborée), de prairies et de zones cultivées. Ces dernières sont surtout pluviales, mais on trouve également des cultures de bas-fond. Il y a de petits villages dispersés dans les environs des sites. Dans les villages, les habitants pratiquent la culture en tapade. Ce mode de culture développé au Fouta-Djalou est répertorié au titre des « Systèmes Ingénieux du Patrimoine Agricole Mondial » par la FAO. Elle combine d'une manière très efficace l'élevage et l'agriculture [14].

La végétation naturelle est fortement dégradée et la forêt dense a pratiquement disparue sur ces sites. Seuls, quelques lambeaux subsistent, surtout le long des rivières.

5.10 Site 10 - Dionfo C

5.10.1 Vue d'ensemble du site

Les coordonnées de ce site étant absolument identiques à celles du site 9, la vue d'ensemble de ce site correspond à celle présentée pour le site 9.

5.10.2 Géologie

Les coordonnées de ce site étant absolument identiques à celles du site 9, les caractéristiques géologiques du présent site sont identiques à celles du site 9 décrit ci-avant.

5.10.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d'une hauteur de 29 m, au pied duquel se situerait une usine (Figure 5-59).

Ce concept d'un barrage de 29 m a été reporté sur une carte topographique actuelle. Avec une altitude du niveau d'eau de la retenue de 701 m, on obtient un réservoir d'une superficie d'env. 9,0 km².

Pour l'accès au barrage, une nouvelle route relativement courte devrait être aménagée.

5.10.4 EIES

Comme les coordonnées du présent site sont identiques à celles du site 9, la description de l'EIES fournie pour le site 9 s'applique également au présent site.

5.11 Site 11 - Dionfo E

5.11.1 Vue d'ensemble du site

Les coordonnées de ce site étant absolument identiques à celles du site 9, la vue d'ensemble de ce site correspond à celle présentée pour le site 9.

5.11.2 Géologie

Les coordonnées de ce site étant absolument identiques à celles du site 9, les caractéristiques géologiques du présent site sont identiques à celles du site 9 décrit ci-avant.

5.11.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d'une hauteur de 38 m, au pied duquel se situerait une usine (Figure 5-59).

Ce concept d'un barrage de 38 m a été reporté sur une carte topographique actuelle (Figure 5-61). Avec une altitude du niveau d'eau de la retenue de 713 m, on obtient un réservoir d'une superficie d'env. 13,3 km². Pour cette variante, le barrage principal devrait être complété de deux barrages latéraux.



Figure 5-61 : Concept pour le site 11, Dionfo E (source : Fichtner)

Pour l'accès au barrage, une nouvelle route relativement courte devrait être aménagée.

5.11.4 EIES

Comme les coordonnées du présent site sont identiques à celles du site 9, la description de l'EIES fournie pour le site 9 s'applique également au présent site.

5.12 Site 12 - Gaya C/D

5.12.1 Vue d'ensemble du site

Les coordonnées des sites 12 à 14 étant quasi-identiques, la description fournie ci-après s'applique à tous ces sites. Plus exactement, ces 3 sites représentent des variantes et ne se distinguent que de par la hauteur du barrage (15 m, 17 m, 34 m) définissant le niveau de sa crête et, par conséquent, le niveau du lac de retenue correspondant (681 m, 684 m, 701 m).

Les sites se trouvent à environ 7,5 km au sud-est du village de Dionfo, qui se situe dans la Sous-Préfecture éponyme (Figure 5-62).

Cette Sous-Préfecture est rattachée à la Préfecture de Labé. Le village de Dionfo est à environ 30 km de Labé. Le site hydroélectrique potentiel se trouve sur la rivière Dombélé.



Figure 5-62 : La Guinée et la zone du projet - Sites 12-14 (source : Fichtner)

Les sites se trouvent sur les flancs est (site 14) et ouest (sites 12 & 13) d'une structure synclinale.

Le synclinal traversé par le Dombélé est bordé de chaînes montagneuses qui s'étendent du nord au sud. La morphologie dans les environs immédiats du tronçon examiné du Dombélé est plate. Les alentours des rives se composent avant tout de terrasses.

Les rives sont principalement constituées de talus en pente douce. Par endroits, les zones qui bordent la rivière sont jonchées de blocs rocheux de différents diamètres.

L'écoulement de la rivière dans cette zone est lent. La végétation dense ne couvre pour l'essentiel que les zones proches de la rivière. Le tronçon examiné de la rivière ne présente pas de chute naturelle notable.

La Figure 5-63 montre un exemple caractéristique des rives du Dombélé aux sites 12-14.



Figure 5-63 : Aspect caractéristique des rives du Dombélé aux sites 12-14 (source : Fichtner)

5.12.2 Géologie

Les couches sous-jacentes des sites 12-14 étudiés sont constituées de roches magmatiques. Celles-ci se composent de granite avec un horizon d'altération en partie très développé. Il faut partir du principe que la puissance de l'horizon d'altération varie fortement. La surface de l'horizon d'altération est souvent recouverte d'une croûte de manganèse résultant des processus d'oxydation sur la surface de la roche (Figure 5-64).



Figure 5-64 : Croûte de manganèse sur la surface altérée de la roche granitique aux sites 12-14 (source : Fichtner)

Le granite est couvert de sédiments de roches meubles qui forment des terrasses au niveau des rives. Ces sédiments se composent avant tout de matières limoneuses avec une faible teneur en sables fins. L'horizon de sédiments comprend aussi bien des cailloux que des blocs de roche granitique. Il est impossible d'estimer de manière fiable les pourcentages de cailloux et de blocs. La puissance des sédiments dépend des conditions morphologiques sur place. Par conséquent, les horizons devraient être moins épais sur les zones talutées des rives.

A proximité des rives, les dépôts sédimentaires décrits ci-dessus ont été observés sur la rive gauche vue dans le sens d'écoulement (Figure 5-65).



Figure 5-65 : Sédiments des terrasses sur la rive gauche (vu dans le sens d'écoulement) des sites 12-14 (source : Fichtner)

Sur la berge concave de la rive opposée, on observe surtout des blocs de roche granitique. Du fait de la pente plus raide de la berge, les dépôts sédimentaires ont pratiquement disparu au bord de l'eau (Figure 5-66).



Figure 5-66 : Blocs de granite sur la rive droite (vu dans le sens d'écoulement) des sites 12-14 (source : Fichtner)

Conclusion

Du point de vue géologique et géotechnique, la qualité des sites 12-14 est jugée médiocre. Comme sur le site 9, ceci est dû avant tout aux puissances des basses et moyennes terrasses (≤ 4 m), qui sont en partie assez importantes, ainsi qu'aux degrés d'altération majoritairement élevés des roches en place. En raison des caractéristiques géologiques mentionnées, les travaux qu'il serait nécessaire d'entreprendre pour pouvoir exploiter ces sites seraient importants.

5.12.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d'une hauteur de 15 m, au pied duquel se situerait une usine (Figure 5-59).

Ce concept d'un barrage de 15 m a été reporté sur une carte topographique actuelle. Avec une altitude du niveau d'eau de la retenue de 681 m, on obtient un réservoir d'une superficie d'env. 10 km².

Pour l'accès au barrage, une nouvelle route relativement courte devrait être aménagée.

5.12.4 EIES

Les sites 12-14 se trouvent dans le paysage typique du Fouta-Djalon : il se constitue d'une mosaïque composée de végétation naturelle (savane arbustive à arborée), de prairies et de zones cultivées. Ces dernières sont surtout pluviales, mais on trouve également des cultures de bas-fond. Il y a de petits villages dispersés dans les environs des sites. Dans les villages, les habitants pratiquent la culture en tapade. Ce mode de culture développé au Fouta-Djalon est répertorié au titre des « Systèmes Ingénieux du Patrimoine Agricole Mondial » par la FAO. Elle combine d'une manière très efficace l'élevage et l'agriculture [14].

La végétation naturelle est fortement dégradée et la forêt dense a pratiquement disparue sur ces sites. Seuls, quelques lambeaux subsistent, surtout le long des rivières.

5.13 Site 13 - Gaya A

5.13.1 Vue d'ensemble du site

Les coordonnées de ce site étant absolument identiques à celles du site 12, la vue d'ensemble de ce site correspond à celle présentée pour le site 12.

5.13.2 Géologie

Les coordonnées de ce site étant absolument identiques à celles du site 12, les caractéristiques géologiques du présent site sont identiques à celles du site 12 décrit ci-avant.

5.13.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d'une hauteur d'env. 17 m, au pied duquel se situerait une usine (Figure 5-59).

Ce concept d'un barrage de 17 m a été reporté sur une carte topographique actuelle. Avec une altitude du niveau d'eau de la retenue de 684 m, on obtient un réservoir d'une superficie d'env. 12,2 km².

Pour l'accès au barrage, une nouvelle route relativement courte devrait être aménagée.

5.13.4 EIES

Comme les coordonnées du présent site sont identiques à celles du site 12, la description de l'EIES fournie pour le site 12 s'applique également au présent site.

5.14 Site 14 - Gaya B

5.14.1 Vue d'ensemble du site

Les coordonnées de ce site étant quasiment identiques à celles du site 12, la vue d'ensemble de ce site correspond à celle présentée pour le site 12.

5.14.2 Géologie

Les coordonnées de ce site étant quasiment identiques à celles du site 12, les caractéristiques géologiques du présent site sont identiques à celles du site 12 décrit ci-avant.

5.14.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d'une hauteur d'env. 34 m, au pied duquel se situerait une usine (Figure 5-59).

Ce concept d'un barrage de 34 m a été reporté sur une carte topographique actuelle. Avec une altitude du niveau d'eau de la retenue de 701 m, on obtient un réservoir d'une superficie d'env. 30 km².

Pour l'accès au barrage, une nouvelle route relativement courte devrait être aménagée.

5.14.4 EIES

Comme les coordonnées du présent site sont quasiment identiques à celles du site 12, la description de l'EIES fournie pour le site 12 s'applique également au présent site.

5.15 Site 15 - Gountou

L'analyse approfondie des informations disponibles effectuée lors de la Phase 1B a révélé que le site 15 (Gountou) ne se trouve pas dans le bassin versant du fleuve Sénégal (Figure 5-67) et qu'il doit donc être écarté.



Figure 5-67 : La Guinée et la zone du projet - Site 15 (source : Fichtner)

5.16 Site 16 - Bagata

5.16.1 Vue d'ensemble du site

Le site se trouve à environ 4 km à l'est du village d'Idia (Figure 5-68).

Sur le plan administratif, il se situe dans la Préfecture de Tougué. Le village d'Idia est à environ 30 km de Tougué. Le site hydroélectrique potentiel se trouve au bord de la rivière Gontou.



Figure 5-68 : La Guinée et la zone du projet - Site 16 (source : Fichtner)

Le site se trouve au sud-est, au pied du haut-plateau situé à l'ouest d'Idia. Du point de vue morphologique, les environs sont caractérisés par des terrasses en gradins qui sont reliées par des talus moyennement raides.

Les rives sont principalement constituées de talus en pente douce. Par endroits, les zones riveraines sont jonchées de blocs de roche de différents diamètres.

Dans la zone examinée, la rivière Gontou présente une largeur d'env. 10 m dans la période sèche. L'accès direct aux zones proches de l'eau est rendu difficile par la végétation dense.

La Figure 5-69 monte un exemple caractéristique des rives de la rivière Gontou au site 16.



Figure 5-69 : Aspect caractéristique des rives de la rivière Gontou au site 16 (source : Fichtner)

5.16.2 Géologie

En amont du site 16, des blocs de diamètres variables allant d'env. 0,5 à env. 3 m ont été observés (Figure 5-70) sur les rives. Il s'agit avant tout de blocs de granite et de dolérite.



Figure 5-70 : Site 16, côté amont (source: Fichtner)

Les basses terrasses bordant les rives couvertes de blocs sont essentiellement composées de matières fines avec une granulométrie allant du limon au sable fin.

En fonction des caractéristiques morphologiques sur place, la puissance des sédiments des terrasses varie entre env. 2 m et 5 m. Par conséquent, les puissances des horizons devraient être moins importantes sur les zones talutées des rives. L'horizon de sédiments renferme aussi bien des cailloux que des blocs de roche granitique et doléritique présentant des degrés d'altération variés.

A l'aval, de vastes basses et moyennes terrasses ont été observées (Figure 5-71). La granulométrie ne se distingue quasiment pas de celle rencontrée sur les terrasses en amont.

En raison de la morphologie prédominante, les puissances dans les zones des terrasses devraient cependant être plus importantes qu'à l'amont.



Figure 5-71 : Moyennes terrasses côté aval (source : Fichtner)

Du fait des faibles débits pendant cette saison, le lit de la rivière était en partie accessible côté aval. Sur la rive gauche, on observe avant tout du granite et de la dolérite. Les blocs en place présentent cependant des diamètres inférieurs à ceux trouvés en amont.

La visite a également révélé la présence de quelques blocs de grès isolés plus petits (diamètre d'env. 40 cm), qui ont éventuellement été charriés par le cours d'eau. Aucun affleurement de grès n'a été constaté.

La Figure 5-72 montre le lit en aval pendant la saison sèche.



Figure 5-72 : Lit de la rivière côté aval du site 16 pendant la saison sèche (source : Fichtner)

Conclusion

Compte tenu de la situation constatée sur place, la qualité du sol de fondation au site 16 peut être jugée comme suit :

La puissance estimée des sédiments de terrasse en surface peut s'élever à ≤ 5 m. Il est toutefois très probable que les sédiments reposent en grande partie sur des roches granitiques ou doléritiques sous-jacentes. Si c'est le cas, le sol de fondation serait bon, voire très bon, puisque ces roches présentent une structure relativement intacte.

5.16.3 Concept

Pour pouvoir exploiter le potentiel hydroélectrique, il est prévu d'aménager un petit barrage juste au début du tronçon en cascade pour l'installation de la prise d'eau. Ensuite, en raison de la topographie locale, il serait judicieux d'acheminer l'eau vers l'usine à l'aide d'une conduite posée sur la rive gauche. Cette conduite devrait être posée de manière parallèle au cours d'eau et à une distance suffisante pour la mettre à l'abri des crues. Après avoir alimenté la turbine de l'usine, l'eau serait restituée au cours d'eau.

Le barrage serait accessible via un sentier existant qu'il conviendra de développer davantage. Pour l'accès à l'usine, il faudrait également agrandir un sentier existant.

5.16.4 EIES

Le site 16 se trouve dans la zone du Parc National du Moyen Bafing qui a été récemment créé. Ce Parc abrite une des dernières grandes populations de chimpanzés d’Afrique de l’Ouest (Pan troglodytes verus) ainsi qu’un projet de compensation écologique des activités minières (bauxite) à l’ouest du pays [15].

Le Parc National est une aire juridiquement protégée au niveau international, dans laquelle la construction d’aménagements hydroélectriques est interdite par loi.

5.17 Site 17 - Soula

5.17.1 Aperçu du site

Le site 17 (Soula) se trouve dans la partie nord-est du massif du Fouta-Djalou en Haute-Guinée (Figure 5-73), plus exactement sur le territoire de la Sous-Préfecture de Kouratongo, qui est rattachée à la Préfecture de Tougué. En partant de Tougué, il faut parcourir une distance de 45 km sur piste jusqu’au village de Lalabara, qui se situe à environ 1 km en amont du site potentiel (Figure 5-74). L’accès au site du barrage et de l’usine se fait depuis le village de Lalabara, en suivant un petit sentier, qui n’est actuellement pas carrossable.



Figure 5-73 : Position du site 17 dans la zone du projet (source : Fichtner)

Le site se trouve au bord du Kokoun, qui se jette dans le Bafing entre Balabory et Boureya.



Figure 5-74 : Aperçu du site 17 (source : Fichtner)



Figure 5-75: Chemin d'accès au site (source : Fichtner)

L'élément le plus marquant de ce site est sa falaise de laquelle se jette la rivière Kokoun - c'est la « Chute de Soula ».

La falaise est due à la présence d'une strate dure de gabbro-dolérite qui est une formation géologique typique du massif du Fouta-Djalou. La haute résistance à l'érosion de ces strates entraîne la formation d'escarpements abrupts parfois verticaux aux flancs des vallées et aux bords de chaînes de collines. Dans les cours d'eau, cela conduit à des rapides de type cascade ou, comme dans le cas du site 17, des chutes d'eau (voir également la Figure 5-76).

Seuls les bords du plateau et les sentiers menant au site présentent des sédiments de terrasse limoneux et finement sableux (Figure 5-75).

A côté de la rivière, la couche superficielle est moins érodée. La pente du terrain est donc plus douce et permet d'accéder à la zone située en aval et au site potentiel de l'usine.



Figure 5-76 : Chute de Soula (source : Fichtner)

La falaise forme un ressaut d'env. 40 m de haut ; en aval, l'eau s'écoule en cascades légères. En fonction de la distance par rapport à la falaise, on obtient ainsi une chute totale d'env. 50-70 m sur une distance de 100-200 m en aval de la chute d'eau.

La zone en amont de la chute d'eau est de type plateau et très plate (Figure 5-77). En de nombreux endroits, la roche en place est visible ou uniquement couverte d'une fine couche limoneuse.



Figure 5-77 : Plateau en amont de la chute (source : Fichtner)

A hauteur du site potentiel, le cours d'eau est une rivière alluviale qui s'écoule lentement et forme un lac peu profond juste devant la chute d'eau. La profondeur maximale estimée du lac s'élève à 0,5 m, ce qui fait qu'il peut être aisément traversé à pied (Figure 5-78).



Figure 5-78: Amont de la chute de Soula : rivière (à gauche), lac peu profond en amont de la chute d'eau (à droite) (source : Fichtner)

En aval de la chute d'eau, la rivière est jonchée de blocs de granite sur une longueur d'env. 500 m (Figure 5-79)



Figure 5-79 : Terrain en aval de la chute : vue amont (en haut), vue aval (en bas) (source : Fichtner)

Côté amont, les rives sont très plates et couvertes de limon sableux, ce qui les rend facilement accessibles (Figure 5-80). L'eau y est utilisée par les habitants pour différents usages, p. ex. pour abreuver les bêtes. Aux points d'accès, la végétation, ailleurs très dense, est plus éparse.

Côté aval, les rives sont couvertes de blocs de granite, tout comme le lit de la rivière, mais les blocs y sont plus petits et moins nombreux (Figure 5-80). Les rives sont d'abord relativement plates avant de grimper en pente raide. La couche de limon est plus épaisse à l'aval qu'à l'amont, tout comme la végétation.



Figure 5-80 : Rive amont (à gauche), rive aval (à droite) (source : Fichtner)

5.17.2 Géologie

La visite du site 17 (Soula) a eu lieu le 1^{er} février 2018 et a été effectuée de l'ouest à l'est en partant de Dalaba et en longeant la route N27. Le lit du Kokoun a été examiné à deux endroits (Figure 5-81).



Figure 5-81 : Situation des positions examinées au site 17 (source : Fichtner)

Ces deux positions sont les suivantes :

- Position 1 : site du barrage/de la prise d'eau (plateau, chute d'eau)
- Position 2 : site de l'usine (en aval de la chute d'eau)

Du point de vue géologique/géotechnique, les constats obtenus à ces positions sont les suivants.

Position 1 : site du barrage/de la prise d'eau (plateau, chute d'eau)

Dans les alentours de cette position (coordonnées 29 N 243570/1280060 et 29 N 243560/1280000), le terrain est très plat. Il est constitué d'un plateau rocheux massif résultant d'une intrusion de dolérite, qui est un élément typique de l'architecture stratigraphique du massif du Fouta-Djalou (Figure 5-82).



Figure 5-82 : Plateau rocheux de l'intrusion de dolérite dans les alentours de la position 1 au site 17 (source : Fichtner)

La dolérite en place est très compacte et très résistante à la pression. Elle est en partie fortement fractionnée, avec des fentes présentant un espacement centimétrique, ce qui augmente considérablement la perméabilité à l'eau de la roche en place (Figure 5-83).



Figure 5-83 : Fente dans la dolérite au niveau des points WP 2 et WP 3 du site 17 (source : Fichtner)



Figure 5-84: Chute d'eau au site 17 et lit de la rivière en aval (source : Fichtner)

Position 2 : site de l'usine (aval de la chute d'eau)

La position 2 (coordonnées 29 N 243750/1280150) se situe directement à côté de la position 1 (au nord-est de celle-ci).

Comme le lit de la rivière, les rives côté aval sont couvertes de blocs de dolérite (Figure 5-85).



Figure 5-85: Partie jonchée de blocs de roche en aval (Position 2) au site 17 (source : Fichtner)

Aucune terrasse importante n'a été répertoriée à proximité des rives. Le talus sur la rive gauche (vu dans le sens de l'écoulement) qui se situe dans le prolongement du plateau rocheux se compose avant tout d'éboulis avec des blocs de dolérite dont certains mesurent plusieurs mètres (Figure 5-85).

Conclusion

Du point de vue géologique et géotechnique, les résultats de la visite du site permettent de formuler les conclusions suivantes pour la continuation du projet :

Sur les plans géologique et géotechnique, le site 17 présente un bon potentiel en tant que site hydroélectrique. La dolérite en place constitue un très bon horizon de fondation. De plus, il n'y a pratiquement pas d'horizons de sédiments cohérents sur le plateau rocheux en amont et au pied du talus en aval, qui, eux, ne conviendraient pas en tant que sol de fondation.

Dans l'ensemble, et autant que les informations disponibles permettent d'en juger, le site 17 convient très bien pour l'installation d'une centrale hydroélectrique.

Il sera nécessaire de vérifier les caractéristiques géotechniques dans le cadre d'investigations géotechniques supplémentaires (sondages, examens en laboratoire etc.).

5.17.3 Concept

Les descriptions fournies aux chapitres précédents sont basées sur les données et informations collectées lors de la mission sur place réalisée en janvier/février

2018 et révèlent que le site convient pour la mise en place d'une centrale hydroélectrique au fil de l'eau.

Le schéma d'aménagement prévoit une légère accumulation de l'eau à l'aide d'un barrage pour assurer l'installation de la prise d'eau. Viendrait ensuite un dessableur, à l'extrémité duquel commencerait une conduite forcée menant aussi directement que possible à l'usine en aval de la chute d'eau et du petit tronçon en cascade qui y succède.

Le barrage serait accessible via un sentier qui passe sur le haut-plateau et qu'il conviendrait d'agrandir. Pour l'accès à l'usine, il faudrait également agrandir un sentier existant.

5.17.4 EIES

Le site 17 se trouve dans la zone du Parc National du Moyen Bafing qui a été récemment créé. Ce Parc abrite une des dernières grandes populations de chimpanzés d'Afrique de l'Ouest (*Pan troglodytes verus*) ainsi qu'un projet de compensation écologique des activités minières (bauxite) à l'ouest du pays [15].

Le Parc National est une aire juridiquement protégée au niveau international, dans laquelle la construction d'aménagements hydroélectriques est interdite par loi.

5.18 Site 18 - Gaigui (Dourékol Amont)

5.18.1 Vue d'ensemble du site

Les sites 18 et 19 se trouvent à environ 4 km (site 18) et environ 10 km (site 19) au sud du village de Sampoura (Figure 5-86 & Figure 5-92).

Les localités des sites appartiennent à la Préfecture de Tougué. La distance entre Tougué et Sampoura s'élève à environ 8 km. Les sites potentiels se situent au bord de la rivière Samenta.



Figure 5-86 : La Guinée et zone du projet - Site 18 (Source : Fichtner)

Les sites se trouvent dans la partie centrale d'un bassin sédimentaire. Le bassin est bordé de chaînes montagneuses qui s'étendent du nord au sud. Par conséquent, la morphologie des environs des sites visités est peu accidentée.

Dans cette zone, le terrain est caractérisé par des terrasses allongées. Les rives sont en majeure partie talutées et les zones riveraines sont par endroits jonchées de blocs de roche de différents diamètres. L'écoulement de la rivière dans cette zone est lent. La végétation dense ne couvre pour l'essentiel que les zones proches de la rivière. Le tronçon examiné de la rivière ne présente pas de chute naturelle notable.

La Figure 5-87 montre la situation caractéristique sur place dans les environs du site 18.



Figure 5-87 : Aspect caractéristique au site 18 (source : Fichtner)

5.18.2 Géologie

La morphologie sur les sites 18 et 19 est caractérisée par un bassin sédimentaire plat (Figure 5-88).



Figure 5-88 : Bassin sédimentaire au site 18 (source : Fichtner)

Sur la base de la hauteur des talus, les puissances des strates sédimentaires à proximité de la rivière sont estimées à env. 4 à 5 m (Figure 5-89).



Figure 5-89 : Berge gauche de la rivière (source : Fichtner)

Les sédiments en place se composent de matières limoneuses et finement sableuses. Aucune roche affleurante n'a été constatée dans la zone étudiée.

Conclusion

La zone étudiée est caractérisée par les horizons de sédiments d'une puissance allant jusqu'à 5 m et qui sont en partie cohérents. Ces couches ne conviennent pas en tant que horizon de fondation. Dans le cadre de la mission sur place, aucune roche solide n'a été observée aux sites 18 et 19. D'un point de vue géotechnique, ces sites ne sont donc pas adaptés. Il ne serait pas utile d'effectuer des investigations géotechniques supplémentaires.

5.18.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d'une hauteur d'env. 45 m, au pied duquel se situerait une usine (Figure 5-90).

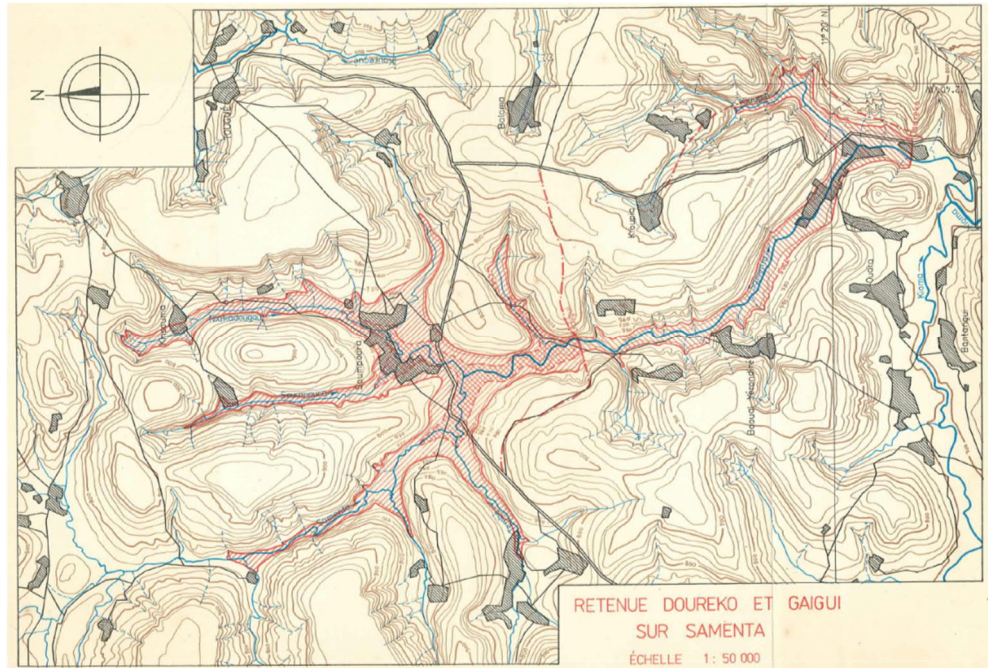


Figure 5-90 : Concept pour les sites 18 et 19, Gaigui et Dourekol (source : [3])

Ce concept d'un barrage de 45 m a été reporté sur une carte topographique actuelle (Figure 5-91). Avec une altitude du niveau d'eau de la retenue de 751 m au-dessus de la mer, on obtient un réservoir d'une superficie d'env. 17,2 km².

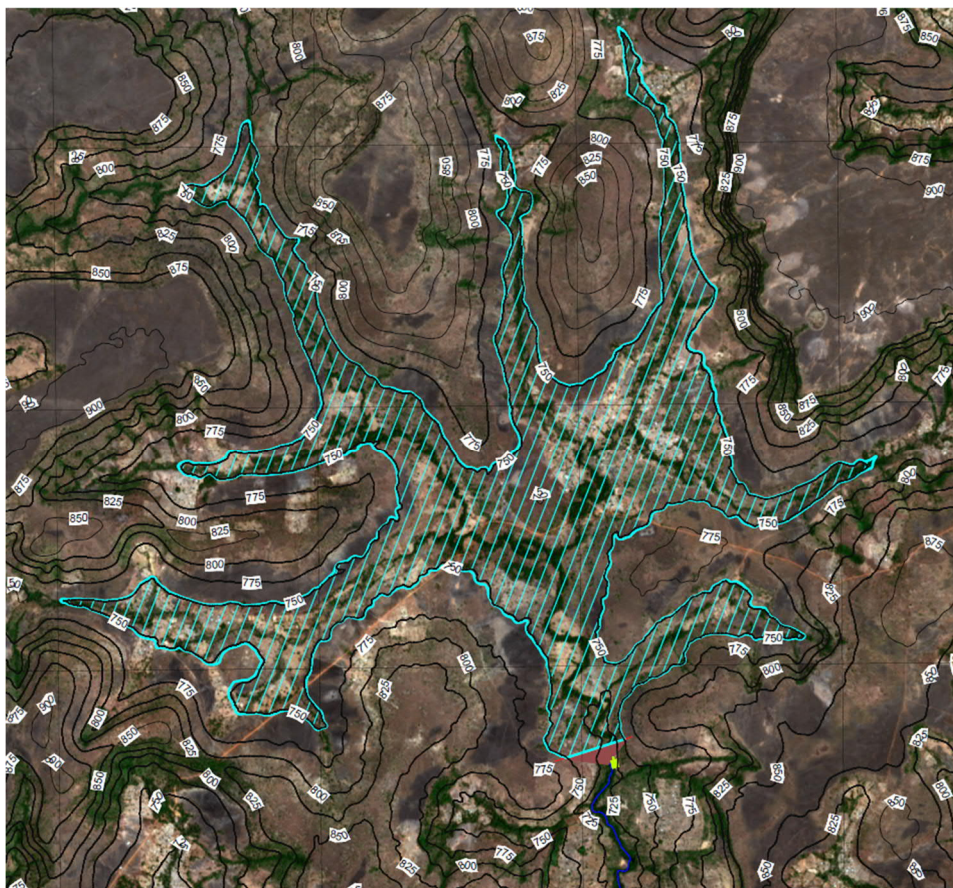


Figure 5-91 : Concept pour le site 18, Gaigui (source : Fichtner)

Pour l'accès au barrage, une nouvelle route relativement courte devrait être aménagée.

5.18.4 EIES

Les sites 18-19 se trouvent dans le paysage typique du Fouta-Djalon : il se constitue d'une mosaïque composée de végétation naturelle (savane arbustive à arborée), de prairies et de zones cultivées. Ces dernières sont surtout pluviales, mais on trouve également des cultures de bas-fond. Il y a de petits villages dispersés dans les environs des sites. Dans les villages, les habitants pratiquent la culture en tapade. Ce mode de culture développé au Fouta-Djalon est répertorié au titre des « Systèmes Ingénieux du Patrimoine Agricole Mondial » par la FAO. Elle combine d'une manière très efficace l'élevage et l'agriculture [14].

La végétation naturelle est fortement dégradée et la forêt dense a pratiquement disparue sur ces sites. Seuls, quelques lambeaux subsistent, surtout le long des rivières.

5.19 Site 19 - Dourékol Aval

5.19.1 Vue d'ensemble du site

Les sites 18 et 19 se trouvant à des positions très rapprochées, la description du site 18 s'applique également au site 19 (Figure 5-92).



Figure 5-92 : La Guinée et zone du projet - Site 19 (Source : Fichtner)

5.19.2 Géologie

Les sites 18 et 19 se trouvant à des positions très rapprochées, les caractéristiques géologiques du site 19 sont identiques à celles décrites pour le site 18.

5.19.3 Concept

Le concept initial prévoyait un barrage en remblai d'une hauteur d'env. 26,5 m, au pied duquel se situerait une usine. Comme ce site se trouve un peu en aval du site 18, il n'a pas été étudié de manière approfondie.

Pour assurer l'accès au barrage, il faudrait aménager une nouvelle route relativement courte.

5.19.4 EIES

Comme les sites 18 et 19 sont très rapprochés, la description de l'EIES fournie pour le site 18 s'applique également au présent site.

5.20 Site 20 - Faghan II

L'analyse approfondie des informations disponibles effectuée lors de la Phase 1B a révélé que le site 20 (Figure 5-93) se trouve dans la zone du Parc National du Moyen Bafing qui a été récemment créé. Ce Parc abrite une des dernières grandes populations de chimpanzés d'Afrique de l'Ouest (*Pan troglodytes verus*) et loge aussi un projet de compensation écologique des activités minières (bauxite) à l'ouest du pays [15].

Le Parc National est une aire juridiquement protégée au niveau international, dans laquelle la construction d'aménagements hydroélectriques est interdite par loi.



Figure 5-93 : La Guinée et la zone du projet - Site 20 (source : Fichtner)

5.21 Site 21 - Maléya

Le site 21 (Maléya) se trouve dans le nord-est de la Guinée (Figure 5-94), plus exactement dans la Sous-Préfecture de Maléya, qui est rattachée à la Préfecture de Siguiri. Comme cette région ne se situe pas dans le bassin versant du fleuve Sénégal, ce site a été abandonné au terme de la Phase 1A.



Figure 5-94 : La Guinée et la zone du projet - Site 21 (source : Fichtner)

6

Évaluation des sites

6 Évaluation des sites et recommandations pour la suite du projet

6.1 Évaluation des sites

Les analyses effectuées ainsi que les missions sur place ont révélé le caractère décisif de certains critères lorsqu'il s'agit de juger du potentiel hydroélectrique d'un site et de la possibilité de l'exploiter :

- la situation dans le bassin versant du fleuve Sénégal ;
- les aspects environnementaux ;
- les aspects sociaux.

Comme ils ne sont que d'une importance secondaire pour l'évaluation globale, les autres critères utilisés lors de la Phase 1A ne feront pas l'objet de considérations supplémentaires.

Pour les différents sites, cela signifie ce qui suit (Tableau 6-1) :

Bassin versant du fleuve Sénégal

Comme les sites 7, 15 et 21 ne se situent pas dans le bassin versant du Fleuve Sénégal, ils doivent être écartés.

Aspects environnementaux

Les sites 16, 17 et 20 se trouvent dans la zone du Parc National du Moyen Bafing. C'est une zone juridiquement protégée, dans laquelle la construction de centrales hydroélectriques est interdite par la loi, ce qui aboutit à l'exclusion de ces sites.

Le site 6 se trouve dans une forêt classée. Lors de la mission menée en janvier 2020, le BGEEE (Bureau Guinéen d'Études et d'Évolution Environnementale) a déclaré qu'un déclassement des forêts classées était possible pour les projets d'intérêt public (comme la génération d'électricité). La Banque Mondiale a cependant décidé que les sites nécessitant le déclassement d'une aire protégée (qui abrite des chimpanzés) seront exclus des considérations ultérieures.

Les sites 1 et 8 se trouvent à proximité de forêts classées. Cela ne constitue pas un critère d'exclusion en soi, mais exige une certaine prudence en ce qui concerne le dessin détaillé pour éviter la pénétration de la centrale et/ou des installations annexes dans ces zones protégées.

Les autres sites évalués se trouvent en dehors des aires protégées et ne risquent pas de les affecter.

Aspects sociaux

Plusieurs sites entraîneraient l'inondation d'étendues considérables. C'est notamment le cas des sites 9 à 14, 18 et 19. Dans ces zones, il y a des villages entiers qui seraient inondés, ce qui signifierait la perte complète des villages et

tous les structures adjointes. La réinstallation d'un si grand nombre de structures villageoises est hors de toute proportion par rapport à l'impact positif attendu pour l'électrification rurale. C'est la raison pour laquelle il s'agit-là d'un critère d'exclusion.

Le site 8 est situé aux alentours de Labé dans une zone actuellement habitée. La construction d'un aménagement entraînerait l'inondation d'au moins un quartier complet de la ville qui s'est développé entre temps (depuis la planification initiale). La réinstallation d'un si grand nombre de structures est hors de toute proportion par rapport à l'impact positif attendu pour l'électrification. C'est la raison pour laquelle il s'agit-là d'un critère d'exclusion.

Aux sites 1 et 4, il y a des barrages existants et une utilisation intensive de l'eau par la population (irrigation/pisciculture). L'ajout d'une centrale hydroélectrique au barrage compromettrait directement ces utilisations. Comme la quantité d'eau est limitée dans ces sites, on perdrait donc de l'eau requise par la population pour les différents usages, ce qui rendrait impossible autant l'agriculture que la pisciculture. Cela se traduirait par des pertes de revenus importantes, soit tout moyen de subsistance (réinstallation économique) qui contrecarrerait l'objectif de l'OMVS et du projet entier (mettre en valeur les ressources hydrauliques disponibles en vue d'améliorer les conditions de vie des populations vivant dans le bassin du fleuve Sénégal). Il s'agit donc d'un critère d'exclusion.

Le site 6 possède un potentiel touristique énorme en raison de ses qualités naturelles (la grandeur et la beauté de la chute, de même que la forêt qui semble avoir conservé son état naturel). Le tourisme ne joue pas encore un rôle important en ce moment, mais la protection de ce potentiel pourrait être récompensée dans l'avenir. Tout cela entraînerait des restrictions, mais ne constitue pas un critère d'exclusion.

Néanmoins, les atouts de ce site se reflètent dans son statut de forêt classé (voir aspects environnementaux ci-haut), raison pour laquelle ce site a déjà été exclu des considérations ultérieures.

Les autres sites évalués entraîneraient un nombre restreint de réinstallations physiques ou économiques (s'il y en a).

Tableau 6-1 : Grille d'évaluation

No.	Sites	Bassin versant Sénégal	Aspects environnementaux	Aspects sociaux	Évaluation totale
1	Tolo ¹⁾	+	+	0	0
2	Poukou	+	+	+	+
3	Bolokoun	+	+	+	+
4	Dounkimagna ¹⁾	+	+	0	0
5	Biwbaw	+	+	+	+
6	Lay-Fita	+	0	0	0
7	Bindy-Bomboli	0	n/d	n/d	0
8	Lay-Donghora	+	n/d	0	0
9	Dionfo B/D	+	+	0	0
10	Dionfo C	+	+	0	0
11	Dionfo E	+	+	0	0
12	Gaya C/D	+	+	0	0
13	Gaya A	+	+	0	0
14	Gaya B	+	+	0	0
15	Gountou	0	n/d	n/d	0
16	Bagata	+	0	+	0
17	Soula	+	0	+	0
18	Gaigui (Dourékol Amont)	+	+	0	0
19	Dourékol Aval	+	+	0	0
20	Faghan II	+	0	+	0
21	Maléya	0	n/d	n/d	0

¹⁾ réinstallation économique

Les définitions suivantes ont été appliquées

- au bassin versant :
 0 : site situé en dehors du bassin versant du fleuve Sénégal (critère d'exclusion)
 +: site situé dans le bassin versant du fleuve Sénégal

- aux critères environnementaux :
 - 0 : site situé dans une zone juridiquement protégée (critère d'exclusion)
 - + : site situé en dehors des zones juridiquement protégées
- aux critères sociaux:
 - 0 : entraînerait un grand nombre de réinstallations. Sauf indication contraire, il s'agit de réinstallation physique (critère d'exclusion)
 - + : entraînerait un nombre restreint de réinstallations physiques ou économiques (s'il y en a)

6.2 Recommandations pour la suite du projet

L'évaluation globale indique clairement les trois sites envisageables, après que les autres 18 sites des 21 sites étudiés ont dû être exclus sur la base de différents critères.

Lors d'une vidéoconférence tenue le 16 janvier 2020 avec la Banque Mondiale et les représentants de l'OMVS et de Fichtner, après une présentation de l'état du projet, la Banque Mondiale a soutenu cette conclusion et a décidé que seuls trois sites devront faire l'objet des études suivantes.

Ces trois sites sont les suivants :

- Site 2a - Poukou
- Site 3 - Bolokoun
- Site 5 - Biwbaw

Pour ces trois sites, des emplacements possibles des aménagements hydroélectriques envisagés sont repérés sur les cartes topographiques figurant en annexe au Chapitre 7.

Sur la base d'une première analyse des données et des informations collectées et traitées en vue de travaux ultérieurs, Fichtner a pu réaliser une première conception des centrales hydroélectriques, dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6-2 : Conception initiale approximative des centrales hydroélectriques sur les trois sites

Site	2a	3	5
Bassin versant	env. 55 km ²	env. 4 km ²	env. 145 km ²
Débit moyen	env. 1,2 m ³ /s	env. 0,13 m ³ /s	env. 4,9 m ³ /s
Conditions limites			
Chute brute	env. 160 m	env. 285 m	env. 240 m
Débit maximal	4,5 m ³ /s	0,45 m ³ /s	11 m ³ /s
Débit nominal	3,3 m ³ /s	0,32 m ³ /s	9,2 m ³ /s
Chute net au débit nominal	env. 150 m	env. 260 m	env. 215 m
Type de turbine	Pelton	Pelton	Francis (2 turbines)
Puissance maximale	env. 5,5 MW	env. 0,9 MW	env. 15 + 2 MW
Production annuelle d'énergie	env. 10 GWh/a	env. 2 GWh/a	env. 50 GWh/a

Cette première ébauche devra être développée en détail dans la prochaine phase du projet.

Ces sites feront l'objet d'investigations et d'études détaillées lors de la prochaine phase du projet, la Phase 2 (Étude de Faisabilité et d'Avant-projet Sommaire (APS)).

7

Annexes

7 Annexes

Annexe 1 : Schéma d'aménagement simplifié des site 2a

Annexe 2 : Schéma d'aménagement simplifié des site 3

Annexe 3 : Schéma d'aménagement simplifié des site 5

183000.000

183500.000

184000.000

Légende

- Axe du barrage
- Conduite forcé
- Centrale électrique

TABLE DE POINTS

NOM	LONGITUDE	LATITUDE
AXE DU BARRAGE / PRISE D'EAU	183289.420	1185884.159
CENTRALE ÉLECTRIQUE	184449.771	1185374.861

1185500.000

1185000.000

1186000.000

1185500.000

Échelle: 1:5,000



CLIENT:

CONSULTANT:

FICHTNER

PROJET:

**Réalisation des études APS/APD/DAO
des trois microcentrales
hydroélectrique en Guinée**

TITRE DE PLAN:

Schéma d'aménagement simplifié
Site 2a - Prise d'eau

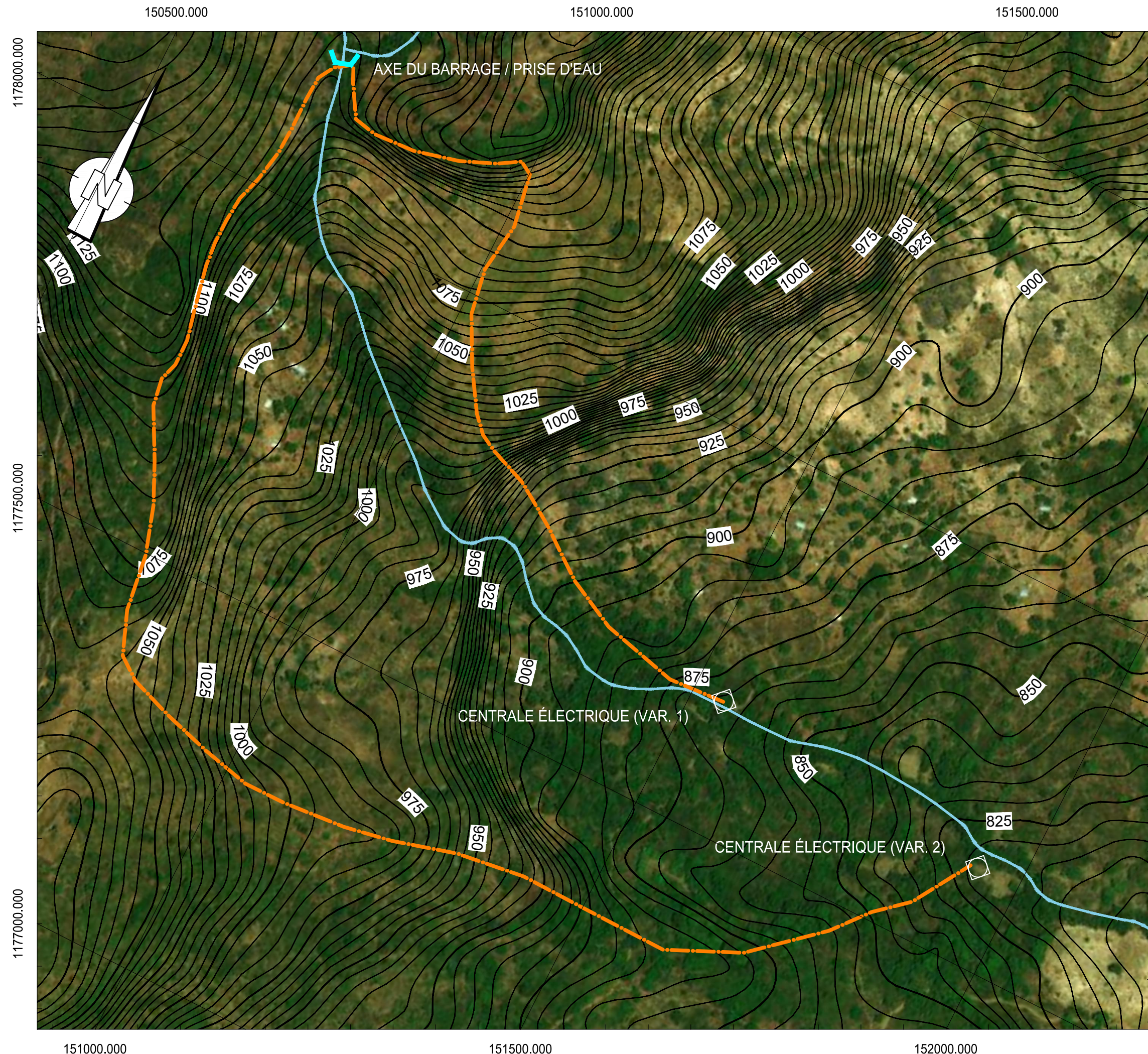
DESSINÉ: Vardanyan	DATE: Février 2020	ÉCHELLE: (A3) 1:5000	No Plan: SP_S02a_01
VÉRIFIÉ: Frener			
APPROUVÉ: Prof. Dr. Heimerl			



183500.000

184000.000

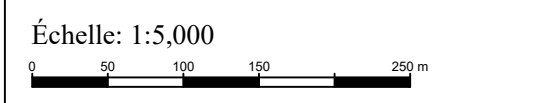
184500.000



Légende

- Axe du barrage
- Conduite forcé
- Centrale électrique

TABLE DE POINTS		
NOM	LONGITUDE	LATITUDE
AXE DU BARRAGE / PRISE D'EAU	150715.852	1178180.058
CENTRALE ÉLECTRIQUE (VAR. 1)	151527.821	1177656.754
CENTRALE ÉLECTRIQUE (VAR. 2)	151940.756	1177627.257



CLIENT:

CONSULTANT:



PROJET:

**Réalisation des études APS/APD/DAO
des trois microcentrales
hydroélectrique en Guinée**

TITRE DE PLAN:

Schéma d'aménagement simplifié
Site 3 - Prise d'eau

DESSINÉ: Vardanyan	DATE: Février 2020	ÉCHELLE: (A3) 1:5000	No Plan: SP_S03_01
VÉRIFIÉ: Frener			
APPROUVÉ: Prof. Dr. Heimerl			

142500.000

145000.000

1200000.000

1197500.000

1205000.000

1202500.000

147500.000

150000.000

Légende

- Axe du barrage
- Conduite forcé
- Centrale électrique

TABLE DE POINTS

NOM	LONGITUDE	LATITUDE
AXE DU BARRAGE / PRISE D'EAU	144827.178	1199728.717
CENTRALE ÉLECTRIQUE (VAR. 1)	145689.172	1202192.864
CENTRALE ÉLECTRIQUE (VAR. 2)	146146.964	1202811.341
CENTRALE ÉLECTRIQUE (VAR. 3)	145833.661	1203754.166
PONT	146019.968	1197298.542
PRISE D'EAU D'ORIGIN	146317.552	1195510.387

Échelle: 1:25,000



CLIENT:

CONSULTANT:

FICHTNER

PROJET:

**Réalisation des études APS/APD/DAO
des trois microcentrales
hydroélectrique en Guinée**

TITRE DE PLAN:

Schéma d'aménagement simplifié
Site 5 - Prise d'eau

DESSINÉ: Vardanyan	DATE: Février 2020	ÉCHELLE: (A3) 1:25000	No Plan: SP_S05_01
VÉRIFIÉ: Frener			
APPROUVÉ: Prof. Dr. Heimerl			