

Réévaluation du gisement d'argile « Loickenzin / Thalberg »

Donneur d'ordre :

Bergwerk Thalberg GmbH Seeweg 2
12529 Schönefeld

Réalisateur :

GEOTEKT
Monika Dehne, géologue diplômée
Merseburger Straße 14
37441 Bad Sachsa

GEOTEKT
Évaluation des gisements de roches et de terres

Tél. : 05523/3482
Fax : 05523/2828



.....
Monika Dehne, géologue diplômée

Bad Sachsa, le 25 octobre 2023

Table des matières

1	Mission	3
2	Situation des matières premières.....	4
3	Évaluation des stocks.....	5
4	Domaines d'application potentiels des matières premières argileuses	6
5	Évaluation des propriétés des matières premières	7
6	Conditions préalables en matière d'urbanisme et d'autorisation	8
7	Estimation des coûts des études nécessaires.....	9
8	Estimation des coûts d'acquisition du terrain.....	10
9	Estimation des coûts liés aux déblais	11
10	Coûts d'extraction	12
11	Coûts de remise en état	13
12	Eaux souterraines et mesures de drainage.....	13
13	Construction de chemins internes.....	14
14	Frais administratifs	14
15	Coûts de revient (totaux).....	15
16	Détermination de la valeur de marché nette.....	15
17	Remarques finales.....	16
18	Déclaration.....	18

Liste des annexes

Annexe 1	Plan de situation de la propriété minière « Loickenzin / Thalberg »	1 : 10 000
Annexe 2	Vue aérienne de la propriété minière « Loickenzin / Thalberg »	1 : 10 000
Annexe 3	Extrait du plan d'occupation des sols actuel d'Altentreptow AT, 5e modification du plan d'aménagement, 2014	1 : 5 000
Annexe 4	Inscription au registre de la société Bergwerk Thalberg GmbH	
Annexe 5	Offre de la société FIM GmbH du 19/09/2023	

1 Commande

L'expert en roches argileuses et gypseuses, M. Gerald Dehne, ingénieur diplômé et docteur en sciences minières, a rédigé, à la demande de la société Bergwerk Thalberg GmbH, le rapport d'expertise intitulé « Évaluation du gisement d'argile « Loickenzin/Thalberg » » (7 juillet 2011). La présente mise à jour porte essentiellement sur de nouvelles données de base et sur la réévaluation du gisement d'argile qui en découle.

Le gisement d'argile est une propriété minière (BWE) au sens de l'article 151 de la loi allemande sur l'exploitation minière (BBergG), d'une superficie d'environ 95 ha, située dans la parcelle 2 du territoire communal d'Altentreptow/Thalberg (Mecklembourg-Poméranie occidentale) et appartenant à la société Bergwerk Thalberg GmbH. La parcelle « Loickenzin/Thalberg » fait partie du gisement « Loickenzin », d'une superficie totale de 208 ha.

- La confirmation correspondante délivrée par l'Office des mines de Stralsund conformément à l'article 23 de la loi allemande sur l'exploitation minière (BBergG) (2011) figure à l'[annexe 1, expertise 2011],
- La société Bergwerk Thalberg GmbH est enregistrée auprès du tribunal d'instance de Cottbus sous le numéro HRB 11787 CB [annexe 4],
- Situation fiscale :

Service des impôts compétent : Königs Wusterhausen,

numéro d'identification fiscale : 049/100/02339

TVA : selon les recettes perçues, conformément à l'article 20 de la loi allemande sur la TVA (UStG)

En ce qui concerne l'évaluation, les documents suivants, entre autres, ont été pris en compte ; ils figurent en annexe de l'expertise de 2011 mentionnée ci-dessus :

- Proposition de projet de la Treuhandanstalt (Direction des mines de potasse, de minerai, de pierres et de terres) concernant l'exploitation du gisement de BWE de Loickenzin (n° 169/90/634) et du gisement de BWE d'Altentreptow, partie est (n° 245/90/643), 1994 [annexe 2, expertise 2011]
- Gisements d'argile d'Altentreptow / Loickenzin – recueil de données – de la société DURTEC du 23/11/2009 [annexe 3, rapport d'expertise 2011]
- Documentation des données par M. J. Schomburg (société DURTEC) du 25 mai 2011 [annexe 4, rapport d'expertise 2011]

Conformément à la mission, les conditions préalables pertinentes pour l'expertise – principalement le contenu des gisements et les données relatives aux surfaces – ne sont mentionnées que de manière succincte en référence aux sources susmentionnées, car celles-ci ont été considérées comme la base de la mission.

L'accent est mis sur les possibilités d'utilisation technique et la vérification financière qui y est corrélée.

2 Situation des matières premières

Les données géologiques et relatives aux réserves présentées ci-après proviennent en grande partie de la proposition de projet de la Treuhandanstalt [annexe 2, rapport d'expertise 2011] et des autres documents de la société DURTEC [annexe 3, rapport d'expertise 2011] et [annexe 4, rapport d'expertise 2011].

Le gisement de BWE « Loickenzin/Thalberg » se situe, d'un point de vue géologique et stratigraphique, dans la zone de la moraine de fond de la glaciation de Weichsel.

Le gisement lui-même appartient à ce qu'on appelle la « Rupelton », qui se décline en trois variétés et dont l'origine géogénétique peut être attribuée à un environnement marin du Tertiaire.

3 Évaluation des réserves

- D'après l'évaluation réalisée par la société DURTEC en mai 2011 [annexe 4, rapport d'expertise 2011], au moins 12 millions de tonnes de la « Rupelton » susmentionnée sont exploitables.

Il convient de noter que, bien que la zone d'exploitation (BWE) s'étende sur 95 ha, seuls environ 60 ha ont été explorés. Conformément à [annexe 2, expertise 2011], seule une superficie de 30 ha, avec une épaisseur de l'argile exploitable de 35 m, a été prise en compte pour l'estimation des réserves d'argile. À cet égard, les 12 millions de tonnes mentionnés représentent le minimum absolu.

Le gisement BWE « Loickenzin/Thalberg » est classé comme « zone d'exploitation potentielle » pour l'extraction de matières premières argileuses dans la « Carte des matières premières proches de la surface (KOR 50) », publiée par l'Office régional de l'environnement, de la protection de la nature et de la géologie de Mecklembourg-Poméranie occidentale / Güstrow [annexe 4, expertise 2011], comme une zone dite « Höffigkeitsgebiet » pour l'extraction de matières premières argileuses. Toutefois, comme cette classification n'a pas été prise en compte dans le programme régional d'aménagement du territoire actuel de la région des lacs de Mecklembourg de 2011 [**actuellement en vigueur**, annexe 6, expertise 2011], une procédure d'aménagement du territoire doit être menée conformément à la loi sur l'aménagement du territoire (ROG) afin d'en vérifier l'acceptabilité sur le plan de l'aménagement du territoire.

En conséquence, dans le programme régional d'aménagement du territoire (RREP) « Mecklenburgische Seenplatte » de 2011 [annexe 6, expertise 2011, **actuellement en vigueur**], le gisement de BWE « Loickenzin/Thalberg » n'est pas classé comme « zone réservée » pour la sécurisation des ressources naturelles.

Dans le plan d'occupation des sols de la ville d'Altentreptow « AT, 5e modification du plan d'occupation des sols » de 2014 (**actuellement en vigueur**), le gisement « Loickenzin/Thalberg » est inscrit comme zone d'extraction de ressources minérales et classée en zone de protection minière pour l'argile [annexe 3]. La propriété minière « Loickenzin/Thalberg » est en partie représentée dans le plan d'occupation des sols sur une zone différenciée.

Les conditions d'aménagement du territoire sont donc remplies dans le plan d'aménagement général (FNP) de la ville d'Altentreptow.

Pour obtenir un plan d'exploitation cadre conformément à l'article 55 de la loi allemande sur l'exploitation minière (BBergG), les critères suivants doivent être pris en compte lors de la planification :

- proximité immédiate du gisement à l'est de la ville d'Altentreptow
- la route départementale L 27 qui passe au nord de la zone d'exploitation minière
- présence de la zone FFH « Vallée de la Tollense et ses affluents » à l'est.
- des terres agricoles dans l'environnement immédiat
- aucun chevauchement avec des zones de protection de l'eau potable
- Aucun biotope digne d'être protégé n'est connu
- Aucune implication ni incidence sur les zones NSG et LSG.

Même si des restrictions devaient s'appliquer à cet égard, l'évaluation « prudente » des gisements mentionnée ci-dessus garantit en tout état de cause que les réserves de 12 millions de tonnes seront au minimum disponibles.

4 Domaines d'application potentiels des matières premières argileuses

Selon l'avis de la société DURTEC du 23 novembre 2009 [annexe 3, rapport d'expertise 2011], les matières premières argileuses peuvent être utilisées dans les domaines d'application suivants :

- Industrie de la brique
- Industrie des briques et des tuiles
- Carrelages muraux et de sol (grès cérame)
- Carrelages de sol non émaillés et résistants au gel
- Engobes céramiques pour tuiles

- Argile expansée
- Argile d'étanchéité pour la gestion des déchets
- Traitement de l'eau

5 Évaluation des propriétés des matières premières

Sur la base des documents disponibles (voir ci-dessus) concernant les propriétés minéralogiques, géochimiques et rhéologiques, il a été constaté que la matière première argileuse convient principalement à la fabrication d'argiles d'étanchéité (bentonite), mais qu'elle peut également être utilisée dans des domaines d'application céramiques. Ce constat constitue par conséquent la base de l'évaluation du gisement.

L'accent sera mis ci-après sur son utilisation comme argile d'étanchéité.

Afin d'obtenir une estimation fiable de la valeur ajoutée d'un gisement comparable, la soussignée a pris contact avec la société FIM Friedland Industrial Minerals GmbH, qui extrait et commercialise, dans son usine de Friedland (D-17098 Friedland), de l'argile brute (bentonite) présentant des propriétés quasi identiques. Le lien régional et infrastructurel est donc établi, d'autant plus qu'il s'agit, d'un point de vue géologique et stratigraphique (gisement tertiaire marin), pratiquement du même matériau.

Les paramètres de la matière première dite « argile de Friedland » figurent à l'[annexe 5, expertise 2011]. Une offre actuelle de la société Friedland Industrial Minerals GmbH (19/09/2023) est jointe en [annexe 5].

Les critères suivants, indiqués par la société FIM, sont déterminants pour l'utilisation en tant qu'argile d'étanchéité :

- - Minéraux de stockage temporaire gonflables : 44 %

- - Muscovite :	12 %
- - Kaolinite/chlorite :	11 %
- - Carbonates	2 %
- - Pyrite	1 %

À titre de comparaison, les valeurs indiquées par la société DURTEC [annexe 3, expertise 2011] ont montré ce qui suit :

- - Minéraux à alternance de couches gonflants :	35 – 40 %
- - Muscovite :	jusqu'à 15 %
- - Kaolinite/chlorite	15 – 20 %
- - Carbonates	< 3 %
- - Pyrite	< 1 %

D'un point de vue minéralogique, ces différences sont considérées comme marginales et donc négligeables.

Cela se reflète également dans la valeur de perméabilité à l'eau, qui est déterminante pour l'utilisation en tant qu'argile d'étanchéité.

Alors que la société FIM indique une valeur d'environ $1,0$ à $1,6 \times 10^{-11}$ m/s, celle-ci est inférieure à 1×10^{-10} pour la matière première argileuse « Loickenzin/Thalberg » [annexe 3, rapport d'expertise 2011]. De même, la capacité d'échange cationique est identique, avec 50-60 mval/100 g (FIM) et environ 50 mval/100 g.

6 Conditions préalables en matière d'aménagement du territoire et d'autorisation

Bien que le BWE « Loickenzin/Thalberg » soit, conformément aux articles 9 et 23 de la loi allemande sur l'exploitation minière (BBergG), la propriété de la société Bergwerk Thalberg GmbH et dispose donc d'un titre juridique, les études suivantes doivent être réalisées avant le début de l'exploitation :

- Dépôt d'un plan-cadre et d'un plan d'exploitation principal conformément à l'article 55 de la BBergG pour les parcelles concernées (environ 1 ha chacune).
- Élaboration d'un plan d'accompagnement en matière de préservation du paysage correspondant.
- Recensement des éléments pertinents pour la protection des espèces.
- Évaluation hydrogéologique.
- Rapport technique relatif à la directive-cadre sur l'eau.
- Autorisation en matière de droit de la construction pour l'aménagement de voies d'accès.
- Étude d'impact sur les sites FFH et étude d'impact environnemental.
- Mise en œuvre d'une procédure d'aménagement du territoire conformément à la loi sur l'aménagement du territoire (ROG).

7 Estimation des coûts des études nécessaires

Étant donné que les zones périphériques doivent également être prises en compte dans l'espace d'aménagement, on se base sur une superficie d'environ 50 ha.

Il en résulte les coûts suivants :

Plan d'exploitation cadre	env. EUR	26 000,00
Plan d'accompagnement pour la préservation du paysage	env. EUR	23 000,00
Expertise sur la protection des espèces	env. EUR	11 000,00
Étude hydrogéologique	env. EUR	11 000,00
Contribution technique relative à la directive-cadre sur l'eau	env. EUR	7 000,00
Autorisation en matière de construction	env. EUR	8 000,00

FFH ou UVS env. EUR 15 000,00

Procédure d'aménagement du territoire env. EUR 23 000,00

Frais de planification env. 124 000,00 EUR

8 Estimation des coûts d'acquisition du terrain

Bien que le gisement lui-même appartienne à la société Bergwerk Thalberg GmbH, le terrain en surface doit être soit loué, soit acheté.

La société Bergwerk Thalberg GmbH ayant décidé d'acquérir le terrain, il faut actuellement s'attendre à un coût de 2,25 EUR/m² pour les terres arables, conformément au rapport sur le marché foncier régional publié par la Commission supérieure d'expertise (OGAA) pour les valeurs foncières dans le Land de Mecklembourg-Poméranie occidentale.

L'approche « terres arables » repose sur une estimation prudente, car certaines parties du terrain de la BWE sont également utilisées comme « prairies » et « friches », dont les valeurs foncières de référence sont nettement inférieures.

Lors de l'évaluation des besoins en matière d'acquisition de terrains, il convient de tenir compte des éléments suivants :

Comme expliqué ci-dessus, l'estimation des réserves ne portait que sur une superficie de 30 ha, soit seulement environ 30 % de la superficie totale du BWE. En ce qui concerne l'acquisition de terrains, ainsi que l'évaluation des déblais et de la remise en culture (voir ci-dessous), il faut toutefois partir du principe que des surfaces importantes, nécessaires à la construction de talus, s'ajoutent dans les zones périphériques. Celles-ci peuvent être évaluées comme suit :

La hauteur totale de l'exploitation est d'environ 45 m (déblais + gisement d'argile). Étant donné que les talus doivent être aménagés selon un rapport de 1:2 pour des raisons de sécurité, il en résulte un besoin supplémentaire en surface de 90 m autour du gisement d'argile. Le périmètre du gisement d'argile est d'environ

2 200 m.

Il en résulte un besoin en surface supplémentaire d'environ 198 000 m². À cela s'ajoute une bande de sécurité de 10 m, soit 22 000 m² supplémentaires.

Par conséquent, les coûts suivants doivent être pris en compte :

- *Acquisition du terrain (520 000 m² x 2,25 EUR / m²)* 1 170 000,00 EUR

Étant donné que les terrains à acquérir ne coïncident pas nécessairement avec les limites du site d'exploitation, il est nécessaire de prendre en compte les surfaces excédentaires potentielles.

- *Surplus de surface (520 000 m² x 20 % = 104 000 m² x 2,25 EUR)* 234 000,00 EUR

Compte tenu d'une éventuelle augmentation du prix des terrains en amont due à la hausse de la valeur foncière résultant de l'évolution du marché par rapport à la valeur indicative actuelle, il est nécessaire de prévoir des coûts supplémentaires à hauteur de 30 %.

Par conséquent, pour l'

acquisition du terrain, y compris les surfaces excédentaires et la hausse potentielle des prix, il convient de prendre en compte les coûts suivants : 1 825 200,00 EUR

9 Estimation des coûts liés aux déblais

Selon la société DURTEC [annexe 4, expertise 2011], il faut partir d'une épaisseur moyenne de déblais de 9 m.

Le volume de déblais à évacuer peut donc être estimé comme suit : Surface d'exploitation : $300\,000\text{ m}^2 \times 9\text{ m}$
 $= 2\,700\,000\text{ m}^3$

Talus 1:2 (hauteur 9 m, largeur 18 m) : $9\text{ m} \times 18\text{ m} / 2 = 81\text{ m}^2$

$$81\text{ m}^2 \times 2\,200\text{ m} = 178\,200\text{ m}^3$$

Au total, on peut donc s'attendre à un volume de déblais à déplacer d'environ $2\,888\,000\text{ m}^3$.

D'après les valeurs empiriques généralement admises pour les carrières d'argile, les coûts moyens d'évacuation et de stockage temporaire des déblais, pour un transport de 500 m au maximum, s'élèvent à 3,80 EUR / m^3 .

Il en résulte donc pour ce poste :

Déblais ($2\,888\,000\text{ m}^3 \times 3,80\text{ EUR} / \text{m}^3$)

10 974 400,00 EUR

10 Coûts d'extraction

Étant donné que la société Bergwerk Thalberg GmbH prévoit uniquement la commercialisation de l'argile brute à partir de la carrière, les paramètres suivants doivent être pris en compte pour les coûts d'extraction :

- dragage, chargement sur tombereau, transport jusqu'à 500 m max., mise en terril.

Il convient de vérifier les coûts de 1,90 EUR / t à cet effet.

Il en résulte donc une part des coûts d'extraction de :

Extraction (12 millions de tonnes $\times 1,90\text{ EUR/tonne}$) 22 800 000,00 EUR

Dans cette mesure, il n'y a pas lieu, dans ce cas – contrairement au BWE « Altentreptow, est » –, de prévoir des coûts liés à l'abaissement du niveau de la nappe phréatique.

Les mesures de drainage suivantes doivent être prises en compte :

- Aménagement d'un puisard de pompage suffisamment dimensionné avec un bassin de décantation des boues
- Stockage des boues provenant du puisard
- Capacité de pompage installée offrant une sécurité suffisante en cas de fortes pluies
- Mise en place d'un système de drainage continu pendant les périodes d'arrêt de l'exploitation
- Justification du dimensionnement suffisant de la conduite d'évacuation existante vers le point de rejet

13 Aménagement des voies de circulation internes

forfait 70 000,00 EUR

14 Frais administratifs

forfaitaire (2 % de la valeur vénale ; voir chap. 16) 8 880 000,00 EUR

15 Coûts de revient (totaux)

En résumé, les coûts suivants (estimés) doivent être vérifiés pour l'exploitation du gisement « Loickenzin/Thalberg » :

) :

Frais de planification	EUR	124 000,00
Acquisition du terrain	EUR	1 825 200,00
Déblais	EUR	10 974 400,00
Extraction	EUR	22 800 000,00
Remise en état (déblais)	EUR	13 284 800,00
Remise en culture (plantes pionnières, etc.)	EUR	2 080 000,00
Construction de chemins	EUR	70 000,00
Frais administratifs	EUR	8 880 000,00
Coût de revient total	EUR	60 038 400,00

Cela signifie qu'avec un volume de stocks prévu de 12 millions de tonnes et un coût de revient de

5,00 EUR / t

16 Détermination de la valeur de marché nette

Comme déjà mentionné au chapitre 5, la soussignée dispose d'une offre actuelle de la société Friedland Industrial Minerals GmbH (FIM) [annexe 5], qui indique que le prix actuel de la terre brute, dont la qualité est identique (voir ci-dessus), s'élève, dans les mêmes conditions de livraison, à

s'élève à 37,00 EUR/t

, ce qui, sur la base de 12 millions de tonnes, correspond à une valeur totale de

444 000 000,00 EUR

correspondrait.

Après déduction des coûts de revient mentionnés au chapitre 15, cela donne une valeur marchande nette de

32,00 EUR / t

Par conséquent, avec un volume de stocks prévisionnel d'environ 12 millions de tonnes, la valeur de marché nette s'élève à

384 000 000,00 EUR

17 Remarques finales

Pour conclure, nous résumons ci-après les hypothèses qui ont conduit à l'évaluation susmentionnée.

Pour l'évaluation des réserves au sein du champ BWE « Loickenzin/Thalberg » (95 ha), seule une superficie exploitable de 30 ha a été prise en compte, car cette zone, constituée d'un complexe argileux continu d'une épaisseur d'environ 35 m et ne comportant que 9 m de déblais, représente le champ présentant la meilleure rentabilité économique. Les zones argileuses encore en cours d'exploration dans le champ d'exploration (60 ha)

n'ont pas été pris en compte, car le rapport stériles/argile y est moins favorable, ce qui ne signifie toutefois pas que ces argiles ne soient en principe pas exploitables, même si c'est dans des conditions économiquement moins avantageuses.

En ce qui concerne les coûts de planification, la signataire, en tant que propriétaire de GEOTEKT / Bad Sachsa, peut s'appuyer sur plusieurs décennies d'expérience dans la réalisation de plans d'exploitation et de remise en état.

En ce qui concerne la comparaison directe des gisements d'argile « Loickenzin/Thalberg » et « Friedland », il convient de souligner une nouvelle fois explicitement qu'il s'agit de gisements pratiquement identiques sur les plans géochimique, minéralogique, stratigraphique et rhéologique.

Le facteur déterminant pour l'évaluation de la valeur marchande est leur aptitude à être utilisées comme argile d'étanchéité de haute qualité, qui repose sur leur forte teneur en argiles gonflantes (par exemple la montmorillonite). Cela confère à ces argiles une très faible perméabilité à l'eau, ce qui les prédestine tout particulièrement à la construction de puits et de décharges.

À cela s'ajoute le fait qu'elles présentent une capacité d'échange cationique très élevée. Ce critère est déterminant pour leur utilisation dans l'assainissement des eaux et de l'environnement (adsorption de polluants), y compris pour le stockage définitif des déchets nucléaires.

Alors que les argiles dites « céramiques » (kaolinite, illite, etc.) sont très répandues en République fédérale d'Allemagne et ont par conséquent une valeur marchande nettement inférieure, les argiles gonflantes présentant les propriétés susmentionnées sont extrêmement rares.

Enfin, il convient de noter que l'estimation des coûts de remise en culture (chap. 11) n'a pas pris en compte une éventuelle utilisation ultérieure, à savoir celle en tant que site de décharge, ce qui serait bien sûr possible en raison des propriétés technologiques de l'argile

. Cela permettrait de générer une valeur ajoutée supplémentaire pour les zones d'extraction. Nous avons toutefois renoncé à une telle évaluation à ce stade, car il n'est pas possible, même à moyen terme, d'estimer les besoins futurs en décharges dans la région.

18 Déclaration

Je déclare par la présente avoir réalisé l'évaluation en toute bonne foi, sans aucune contrainte et sans intérêt personnel quant au résultat.

La réévaluation du gisement d'argile « Loickenzin/Thalberg » a été réalisée exclusivement par la soussignée, sur la base de l'expertise de 2011 et des nouvelles données qui s'y rapportent.

Bad Sachsa, le 25 octobre 2023

- Monika Dehne –
- Géologue diplômée

GEOTEKT
Geologisches Planungsbüro
37441 Bad Sachsa · Merseburger Str. 14
Tel.: 0 55 23 / 34 82
Fax: 0 55 23 / 28 28

Données utilisées

- [1] Offre de la société FIM GmbH du 19 septembre 2023
- [2] Plan d'occupation des sols d'Altentreptow, AT, 5e modification du plan F, 2014

Documents et sources tirés de l'expertise de 2011

- [I] Confirmation de l'Office des mines de Stralsund concernant la cession du gisement de BWE Loickenzin/Thalberg du 13 mai 2011
- [II] Proposition de projet de la Treuhandanstalt (Direction des mines de potasse, de minerai, de pierres et de terres) concernant l'exploitation des gisements de BWE de Loickenzin et d'Altentreptow/est, datant de 1994
- [III] Gisements d'argile d'Altentreptow / Loickenzin – recueil de données – DURTEC / 23 novembre 2009
- [IV] Documentation des données par M. J. Schomburg (société DURTEC) du 25/05/2011
- [V] Devis de la société FIM GmbH, y compris la fiche technique sur Rohton, daté du 9 juin 2011
- [VI] Programme régional d'aménagement du territoire de la région des lacs de Mecklembourg / Association régionale d'aménagement du territoire de la région des lacs de Mecklembourg / 2011
- [VII] Critères d'évaluation des minéraux industriels, des pierres et des terres / Partie 1 : Argiles / Annuaire géologique, série H, cahier 2, BGR Hanovre, 1997
- [VIII] Documentation photographique / juillet 2011