

Canton de Berne

Communes de TRAMELAN & de SAICOURT

Parc éolien de la
Montagne de Tramelan

"Prés de la Montagne - Montbautier"

Etude de l'Impact sur l'Environnement (EIE)

**" Concept de chantier / Plan de
gestion des matériaux terreux "**

Annexe 5.6
au Rapport relatif à l'Impact sur l'Environnement (RIE)



Mondrian



BKW SA
Canton de Berne – Communes de Tramelan et Saicourt

RAPPORT

Parc éolien de la Montagne de Tramelan Concept de chantier / Plan de gestion des matériaux terreux



ANNEXE 5.6

Août 2014

GROUPE DE TRAVAIL

Direction de projet

E. Contesse

Collaboration

Y. Scheurer

Fichiers concernés

311.02 rapport 20140821 Concept de chantier.docx

311 tab 20140821 Bilan volumes.xlsx

311 plan 20140821 Concept chantier - situation.mxd

TABLE DES MATIERES

1	Introduction.....	1
2	Planification de chantier	2
2.1	Calendrier prévisionnel	2
2.2	Répartition des lots.....	3
2.3	Phases de construction	3
3	Principes constructifs	5
3.1	Accès	5
	3.1.1 Adaptation des accès en chaille existants	5
	3.1.2 Aménagement des nouveaux accès.....	6
3.2	Câblages souterrains	7
	3.2.1 Chemins en chaille	8
	3.2.2 Routes goudronnées.....	8
3.3	Place de manutention.....	9
3.4	Construction des turbines	10
	3.4.1 Emprises de chantier	10
	3.4.2 Fondation.....	10
	3.4.3 Place de montage.....	11
	3.4.4 Zone périphérique	13
	3.4.5 Aire de stockage des matériaux terreux	13
	3.4.6 Accès	13
	3.4.7 Schéma de restitution des emprises des places de montage.....	14
4	Bilan des matériaux terreux	15
4.1	Données de base.....	15
4.2	Volumes.....	16
4.3	Valorisation des excédents de matériaux terreux	17
4.4	Optimisation du projet	17
5	Protection des sols	18
5.1	Planification des travaux	18
5.2	Suivi pédologique de la phase de réalisation	18
	5.2.1 Études préliminaires	18
	5.2.2 Phase de construction	19
	5.2.3 Phase de restitution	20

1 INTRODUCTION

Ce rapport s'inscrit dans le cadre du Plan de quartier valant permis construire du Parc éolien de la Montagne de Tramelan "Prés de la Montagne – Montbautier". Il a une double vocation de Concept de chantier et de Plan de gestion des matériaux terreux.

Ainsi, la première partie du document précise la planification de la phase de réalisation du projet. Il décrit deux scénarios envisagés et définit la répartition des lots du chantier. Les principes constructifs des infrastructures provisoires et définitives sont ensuite développés. Il est ici expliqué de quelle façon est planifiée la réalisation des installations et la remise en état des diverses emprises de chantier.

La troisième partie présente le bilan de matériaux terreux. Celui-ci est basé sur la comparaison des volumes de matériaux décapés et de matériaux utilisés pour la remise en état des emprises temporaires du chantier. Il permet de prévoir les éventuels excédents ou déficits de matériaux terreux. Ces prévisions permettront d'anticiper les problèmes qui pourraient se poser et d'optimiser ainsi la planification du chantier.

Enfin, les principes de protection des sols qui seront appliqués dans les différentes phases du chantier sont présentés dans la dernière partie du document. Ces éléments complètent les informations du Rapport d'impact sur l'environnement (RIE), dont la fiche de mesure SOL-III dresse le cahier des charges du domaine Sol du Suivi environnemental de la phase de réalisation (SER).

Joint en annexe du présent rapport, un plan de situation donne une vue d'ensemble du projet. En outre, des schémas sont incorporés au texte afin d'illustrer la description technique de certaines installations. Pour plus de précisions, le lecteur peut se référer aux plans du dossier de permis de construire, au plan de quartier et au rapport d'impact sur l'environnement.

2 PLANIFICATION DE CHANTIER

2.1 CALENDRIER PRÉVISIONNEL

SCÉNARIO 1

Condition : l'entrée en force du permis de construire est effective au début de l'année.

Sondages géologiques :	été 2014
Rapport pédologique :	été 2014
Début de chantier :	avril 2015, dès que les conditions le permettront
Raccordement des éoliennes :	novembre 2015, avant la neige
Remise en état :	dès la fin du montage des aérogénérateurs
Restitution des sols et ensemencements :	printemps 2016

SCÉNARIO 2

Condition : l'entrée en force du permis de construire intervient durant le printemps.

Sondages géologiques :	été 2014
Rapport pédologique :	été 2014
Début de chantier :	juillet 2015
Raccordement des éoliennes :	octobre à novembre 2016, avant la neige
Remise en état :	dès la fin du montage des aérogénérateurs
Restitution des sols et ensemencements :	printemps 2017

2.2 RÉPARTITION DES LOTS

Le chantier sera divisé en lots, de la façon suivante :

- Lot 1 - T1
- Lot 2 - T2 + T3
- Lot 3 - T4 + T5
- Lot 4 - T6 + T7

2.3 PHASES DE CONSTRUCTION

PLANIFICATION DES LOTS – SCÉNARIO 1

Préparation des accès

La préparation des accès est réalisée simultanément avec les travaux de génie civil (dès avril 2015, au plus tôt).

Travaux de génie civil (préparation des fondations)

Tous les lots, sauf T5 : dès le mois d'avril, après fonte des neiges sur sol ressuyé.

T5 : dès juillet, en raison de la protection de l'avifaune nicheuse en pâturage boisé.

Câblages souterrains

Réalisés conjointement à la préparation des accès, auxquels ils sont liés.

Montage des aérogénérateurs

Dès septembre 2015.

Raccordement des éoliennes

Novembre 2015

Remise en état

Dès la fin du montage des éoliennes

Restitution des sols sur les emprises temporaires

Dès avril 2016

PLANIFICATION DES LOTS – SCÉNARIO 2

Préparation des accès

La préparation des accès est réalisée simultanément avec les travaux de génie civil (dès juillet 2015).

Travaux de génie civil (préparation des fondations)

Tous les lots : dès juillet 2015, jusqu'au printemps 2016

Câblages souterrains

Réalisés conjointement à la préparation des accès, auxquels ils sont liés.

Montage des aérogénérateurs

Dès juillet 2016.

Raccordement des éoliennes

Octobre à novembre 2016

Remise en état

Dès la fin du montage des éoliennes

Restitution des sols sur les emprises temporaires

Dès avril 2017, selon conditions météo

3 PRINCIPES CONSTRUCTIFS

Remarque préliminaire

Afin d'éviter des redondances, les principes de **protection des sols** concernant leur travail, manipulation, stockage et remise en état sont décrits dans le **chapitre 5**.

3.1 ACCÈS

Les chemins en enrobé empruntés dans le cadre du projet seront utilisés tels quels, sans modification. Ils seront le cas échéant remis en état à la fin du chantier. En revanche, le gabarit des chemins en chaille devra être élargi temporairement à 4 m. Les nouveaux chemins seront aménagés en chaille et présenteront un gabarit de 4 m.

3.1.1 Adaptation des accès en chaille existants

Aménagement

Élargissement des chemins en chaille existants à un gabarit de 4 m. Les caractéristiques techniques et constructives sont les suivantes :

1. Décapage de l'horizon A et B sur l'emprise de l'élargissement, dans la plupart des cas 1 m de largeur environ.
2. Stockage en tas séparés des horizons A et B sur des aires de stockage.
3. Chargement et tassement du coffre de chaille (h finale = 40 cm).

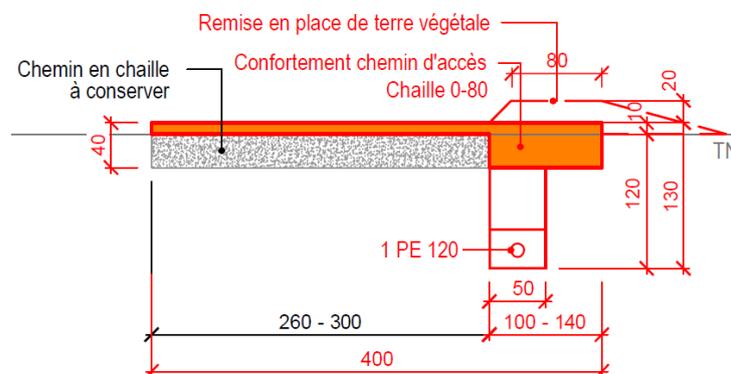


Figure 1 : principe d'élargissement et de remise en état des chemins en chaille existants (source : ATB SA).

Compte tenu de la faible emprise de l'élargissement et donc de volumes décapés, les matériaux sont regroupés sur des aires de stockage plutôt que mis en andains le long du

tracé. Ceci permet de garantir de meilleures conditions de stockage et de réduire les pertes potentielles de matériaux par des phénomènes érosifs.

L'horizon B ne sera pas réutilisé pour la remise en état de cette emprise. Il pourra donc être directement acheminé vers d'autres stocks en vue d'être réutilisé pour la remise en état des emprises provisoires du chantier.

Remise en état

À la fin du chantier l'emprise de l'élargissement est remise en état de la façon suivante :

1. Maintien du coffre sur l'emprise de l'élargissement après les travaux.
2. Remise en état de la surface du coffre par une couverture de terre végétale (horizon A) identique à l'état initial ou de minimum 20 cm.
3. Ensemencement de la surface restituée au moyen d'un mélange *ad hoc*.
4. Valorisation de l'éventuel excédant d'horizons B et/ou A sur le chantier.

Un élargissement ponctuel de chemins existants, par exemple dans un virage, se fera au moyen de plaques Liontrack. Elles sont mises en place pour 2 à 3 semaines maximum, directement sur le sol, sans décapage préalable. Au besoin, les surfaces touchées serontensemencées après les travaux.

3.1.2 **Aménagement des nouveaux accès**

De nouveaux chemins sont nécessaires, d'une part, pour garantir l'accès au parc éolien par les Petites-Fraises et, d'autre part, pour relier les turbines aux accès existants les plus proches.

Ces accès seront aménagés avec le matériel d'excavation des fondations des mâts, dans la limite du matériel disponible. L'importance de l'apport de matériel supplémentaire extérieur au chantier dépendra de la qualité des matériaux d'excavation.

Aménagement

Les pistes de chaille auront un gabarit de 4 m et une épaisseur de 40 cm. Les caractéristiques techniques et constructives sont les suivantes :

1. Décapage de l'horizon A et B sur l'emprise de l'élargissement.
2. Stockage en andins séparés des horizons A et B en bordure du chemin.
3. Chargement et tassement du coffre de chaille sur un géotextile (h final = 40 cm).

Afin de limiter les excavations, seuls les horizons A et B sont décapés sur l'emprise des nouveaux accès, ceux-ci atteignant généralement moins de 40 cm d'épaisseur. Afin de garantir une transition harmonieuse avec le terrain naturel, l'excavation atteindra dans tous les cas une profondeur minimale de 30 cm. Dans le cas de la présence d'un horizon rocheux stable, à faible profondeur, la hauteur du coffre sera réduite afin de garantir une bonne intégration et limiter les terrassements au strict nécessaire.

L'horizon B ne sera généralement pas réutilisé pour la remise en état des abords des nouveaux chemins. Il pourra donc être directement acheminé vers d'autres stocks en vue d'être réutilisé pour la remise en état des emprises provisoires du chantier.

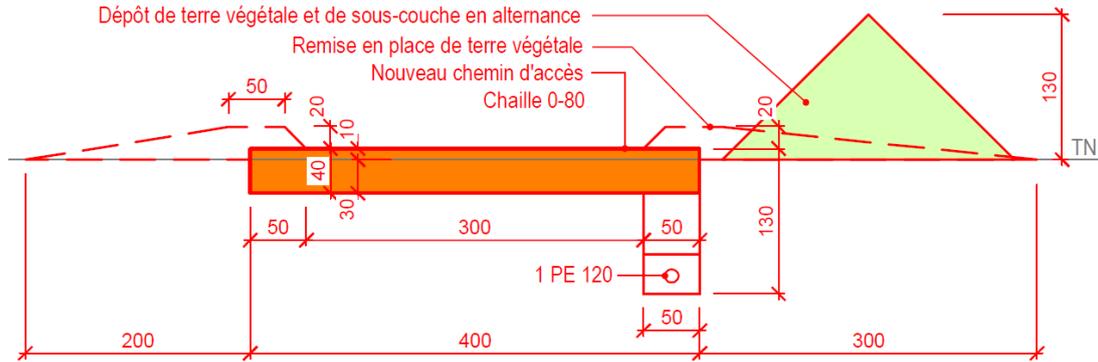


Figure 2 : principe d'aménagement et de remise en état des nouveaux accès (source : ATB SA).

Un tronçon de l'accès à la turbine T3 emprunte un chemin inscrit à l'inventaire des voies historiques de la Suisse (IVS), comme objet d'importance locale. Ce tronçon sera traité différemment afin d'en protéger la substance (cf. RIE, Annexe 6.1a - Mesure MON-I). Un coffre de chaille provisoire sera disposé sur un géotextile directement en surface du chemin existant. Ce coffre sera démantelé à la fin du chantier. Les matériaux excédentaires seront évacués ou réutilisés sur place dans le cadre des travaux de finition.

Remise en état

A la fin du chantier, les nouveaux accès sont remis en état de la façon suivante :

1. Maintien de l'intégralité du coffre de 4 m de largeur.
2. Couverture de 1 m de largeur de l'emprise du coffre au moyen de terre végétale ou d'horizon B et A, si nécessaire, de façon à garantir une transition harmonieuse avec le terrain naturel.
3. Ensemencement de la surface restituée au moyen d'un mélange ad hoc.
4. Valorisation de l'éventuel excédant d'horizons A et/ou B sur le chantier.

La couverture partielle de l'accès se fait généralement sur un seul côté, mais peut être répartie des deux côtés si nécessaire afin de garantir une meilleure intégration.

Pour la remise en état, de l'horizon B, voire C, ne sera utilisé que lorsqu'un chemin est réalisé perpendiculairement au sens de la pente naturelle en déblai-remblai. Dans ce cas, l'intégration du chemin se fera par l'aménagement de talus en pente douce.

3.2 CÂBLAGES SOUTERRAINS

Les câblages sont enfouis à une profondeur de -1.2 m par rapport au terrain naturel, dans une tranchée de 0.5 m de largeur.

Deux cas de figure sont prévus pour l'implantation des câblages souterrains :

1. Chemin en chaille existant ou nouveau : implantation dans le gabarit du chemin (limite l'emprise sur les sols).
2. Route goudronnée existante : implantation en parallèle du tracé (facilite les entretiens et dépannages).

Les gaines du câblage sont installées simultanément à l'aménagement et à l'adaptation des voies d'accès, au début du chantier.

Exception : le câblage de la T3 sera réalisé en parallèle du chemin d'accès sur sa portion inscrite à l'inventaire des voies historiques de la Suisse (IVS), bien qu'il ne soit pas imperméabilisé. C'est ici la protection du chemin IVS qui justifie cette option.

3.2.1 Chemins en chaille

Concernant les chemins non imperméabilisés, les câblages sont installés de la façon suivante :

1. Excavation de l'horizon C sur l'emprise de l'élargissement au moyen d'une trancheuse (horizons A et B déjà décapés).
2. Mise en place des gaines et du substrat de couverture (sable).
3. Remise en place directe de l'horizon C et de la couche de chaille de couverture du chemin.
4. Valorisation de l'excédent d'horizon C sur le chantier (concassage et utilisation pour aménagement des pistes de chantier ou des places de montage et de transbordement).

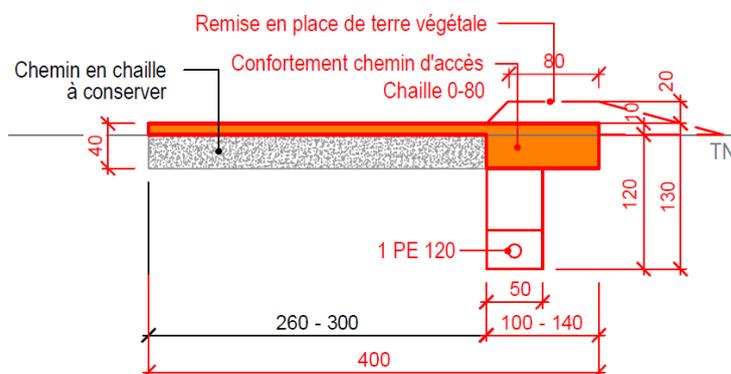


Figure 3 : implantation des câblages souterrains dans le coffre des accès en chaille existants (source : ATB SA).

Concernant les chemins en chaille existants, le câblage souterrain sera implanté de préférence dans l'emprise de l'élargissement.

3.2.2 Routes goudronnées

Concernant les routes goudronnées, les câblages sont installés de la façon suivante :

1. Décapage et excavation des horizons A, B et C sur l'emprise de l'élargissement au moyen d'une trancheuse.
2. Stockage en andins séparés des horizons A et B le long de la fouille.
3. Valorisation de l'horizon C excédentaire sur le chantier (concassage et utilisation pour aménagement des pistes de chantier ou des places de montage et de transbordement).
4. Mise en place des gaines et du substrat de couverture (sable).
5. Remise en place directe de l'intégralité des horizons B et A.
6. Ensemencement de l'emprise de la fouille au moyen d'un mélange ad hoc.

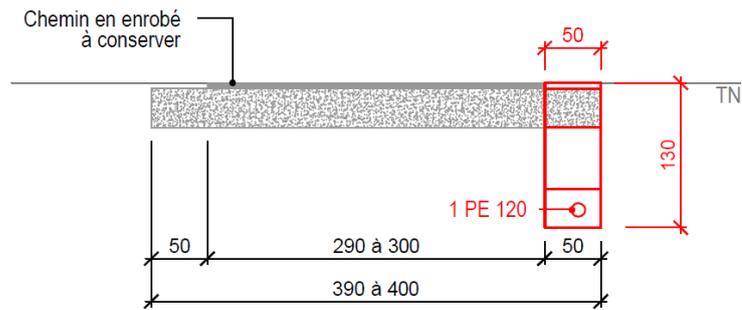


Figure 4 : schéma d'implantation des câblages souterrain en bordure des chemins en enrobé existants (source : ATB SA).

Les emprises des fouilles sont ensemencées avant la mi-mai ou entre la mi-août et la fin septembre. En aucun cas, les surfaces restituées ne passeront l'hiver sans couverture végétale.

3.3 PLACE DE MANUTENTION

Aménagement

Une place de manutention est projetée à la jonction de l'accès des Petites-Fraises avec la route de la Printanière (Les Tartins), afin de servir de site de transbordement et de dépôt provisoire de matériaux.

Cette place de manutention servira principalement au transbordement des éléments des turbines T2 et T3 sur un véhicule adapté à leur acheminement sur leur lieu de montage respectif. En effet, la sinuosité du parcours ne permet pas à la remorque standard d'accéder à ces places d'installation. L'utilisation d'une remorque spéciale permet par ailleurs de limiter les emprises de chantier sur les tronçons concernés. La place de manutention aura une dimension d'environ 1'500 m² (30 x 50 m).

La place de manutention sera construite de la façon suivante :

1. Décapage des horizons superficiels (A et B).
2. Stockage des horizons A et B en tas séparés, selon les consignes du SER, en bordure de son emprise.
3. Mise en place d'un coffre de chaille de 0.4 m d'épaisseur pour la durée d'utilisation de la place.

Remise en état

La place de manutention sera intégralement démantelée à la fin du chantier ou dès qu'elle n'aura plus d'utilité. Les matériaux du coffre pourront en effet être réutilisés sur le chantier pour l'aménagement d'accès ou de places de montage, selon la planification et l'avancement des lots de construction réalisés en parallèle.

Les horizons superficiels du sol seront ensuite remis en place et ensemencés.

3.4 CONSTRUCTION DES TURBINES

3.4.1 Emprises de chantier

Pour la construction de chaque turbine, les emprises de chantier comprennent :

- la fondation de la turbine
- la place de montage du mât, dont le coffre est intégralement ou partiellement maintenu après le chantier, selon la topographie
- la zone périphérique de la place de montage (surface décapée)
- une aire de stockage des matériaux terreux, selon les horizons A et B
- l'accès au chantier

L'aménagement et la remise en état de ces surfaces de différentes natures et fonctions sont décrites dans les chapitres ci-dessous.

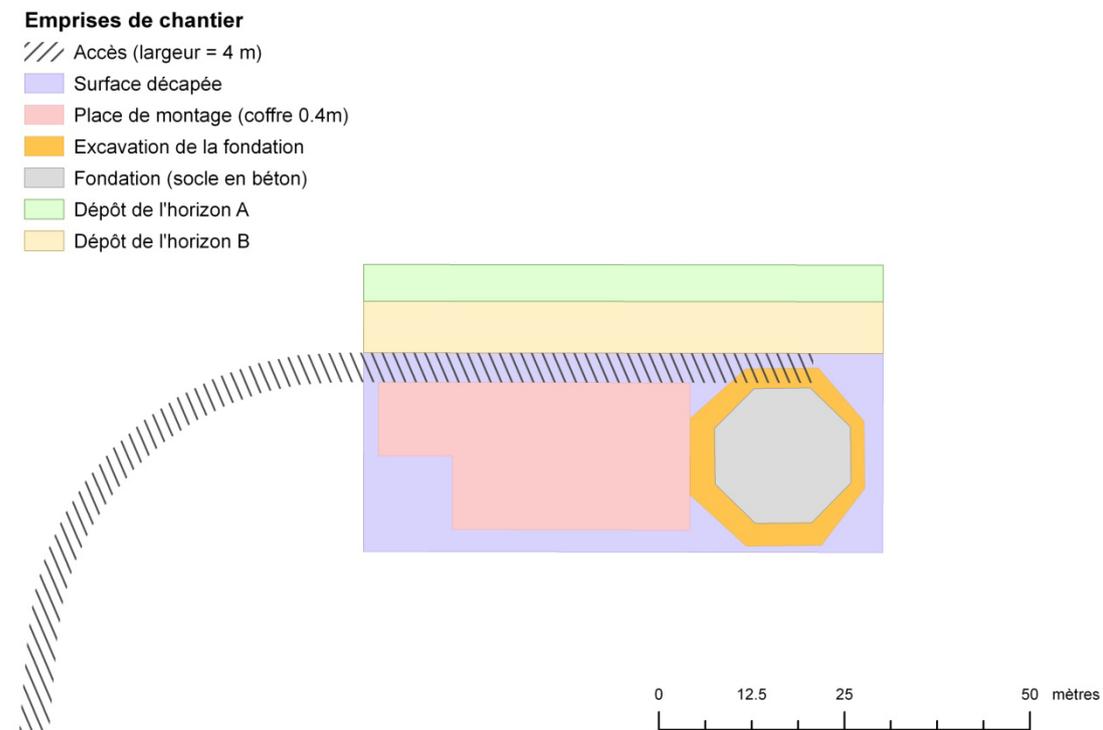


Figure 5 : schéma de principe d'une place d'installation de chantier (extrait du plan de situation de l'éolienne T5, source ATB).

3.4.2 Fondation

Aménagement

Les fondations des éoliennes sont constituées d'un socle en béton octogonal de 18.3 m de diamètre et de 2 à maximum 2.7 m de hauteur à l'axe de la turbine.

Afin d'aménager le socle, les horizons A et B sont décapés sur une surface d'environ 650 m², puis stockés en dépôts séparés. Une fouille d'un volume d'environ 800 m³ est excavée afin d'implanter un socle en béton de 400 m³ environ. La profondeur de la fouille est variable, en fonction de la topographie et de la qualité du sous-sol.

Essentiellement composés d'éléments minéraux grossiers, les matériaux excavés sont concassés sur place, puis stockés provisoirement ou directement utilisés pour l'aménagement des places de montage et des accès.

Le socle en béton armé est coulé dans la fouille, sans coffrage, afin d'ancrer la structure à la roche en place. Après le séchage du béton, de la chaille est disposée en périphérie du socle dans le but de reconstituer un modelé de terrain fidèle à l'état initial.

Restitution

Une fois l'éolienne montée, les horizons B, puis A, sont disposés en surface du remblai de chaille afin de reconstituer un sol conforme à l'état initial.

Les fondations sont placées profondément sous la surface du sol naturel de façon à ce que lors du démantèlement de l'éolienne, le béton puisse être laissé dans le sol tout en garantissant une profondeur de terre adaptée à l'utilisation agricole actuelle.

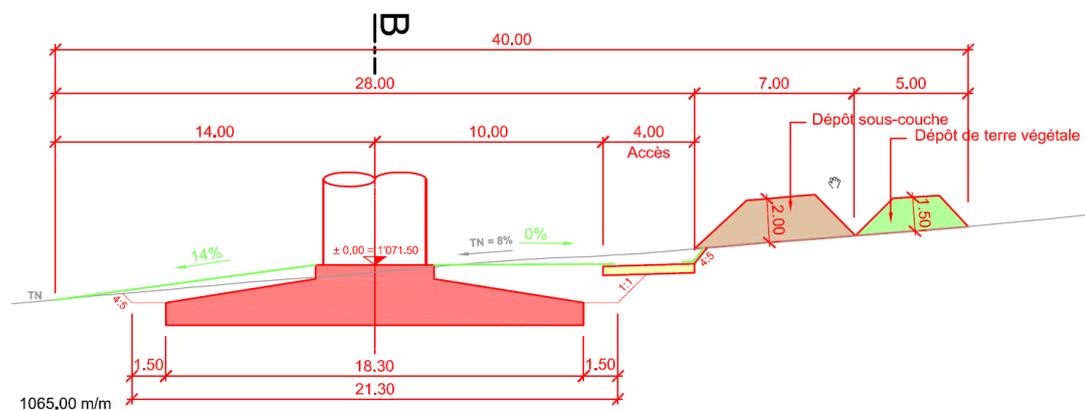


Figure 6 : exemple de remise en état sur le socle d'une éolienne (T1). Le trait vert correspond au niveau final du sol restitué (source : ATB SA).

3.4.3 Place de montage

Aménagement

La place de montage correspond à la surface coffrée sur laquelle les machines évoluent pour réaliser l'assemblage et l'élévation des turbines. Une place de montage est donc nécessaire pour chaque turbine projetée. Les places de montage sont aménagées avec le matériel d'excavation des fondations des mâts, dans la limite des volumes disponibles. En cas de déficit, du matériel est importé depuis d'autres sources du chantier ou, en dernier recours, d'une source externe. Elles sont aménagées dans l'axe de la fondation de l'éolienne (socle). Les matériaux d'excavation sont concassés, afin d'obtenir une grave de granulométrie adaptée à l'usage.

La surface coffrée présente une surface maximale de 750 m². Il peut en effet avoir une légère variation de surface en fonction de la topographie du site d'implantation.

Les places de montage seront construites de la façon suivante :

- décapage des horizons superficiels (A et B)
- stockage des horizons A et B en tas séparés, selon les consignes du SER, en bordure des places
- mise en place d'un coffre de chaille de 0.4 m d'épaisseur

Restitution

Le coffre de la place de montage est, selon la topographie, maintenu ou partiellement démantelé. Il est en partie démantelé, si le coffre empêche une bonne intégration de l'ouvrage à la topographie naturelle, dans une situation où la pente du terrain naturel excède 5 % environ. Dans tous les cas, une plateforme d'entretien carrée, de 15 m de côté, doit être maintenue dans la place de montage de façon à permettre l'intervention d'une petite grue en cas de besoin.

La partie conservée de la place de montage est recouverte d'une couche de terre végétale (horizon A) équivalente à l'état initial ou de maximum 20 cm d'épaisseur. Dans la perspective d'une intervention, seule la terre végétale de couverture devra être décapée afin de pouvoir réutiliser la place de montage. En périphérie du coffre, les horizons A et B sont en revanche remis en place, ceci de façon à garantir une transition naturelle avec les terres attenantes.

Cas particulier – Démantèlement partiel des places de montages

Dans le cas des turbines T2, T3, T6 et T7, une partie des coffres des places de montage respectives sera démantelée lors de la remise en état. Ce démantèlement partiel est imposé par une implantation des infrastructures dans une pente de plus de 5 % environ. Cette pente implique en effet un aménagement de la place de montage en déblai-remblai, afin d'obtenir une pente de maximum 3 %, qui représente un seuil pour l'utilisation de grues. Lors de la restitution, les talus qui en découlent devront être intégrés au mieux à la topographie du terrain situé en limite des emprises. Le démantèlement concerne uniquement les parties du coffre qui s'étendent hors de l'emprise des talus remis en état.

Dans tous les cas, l'implantation de places de montage se fait de façon à pouvoir conserver la plateforme de 15 m de côté destinée à la petite grue.

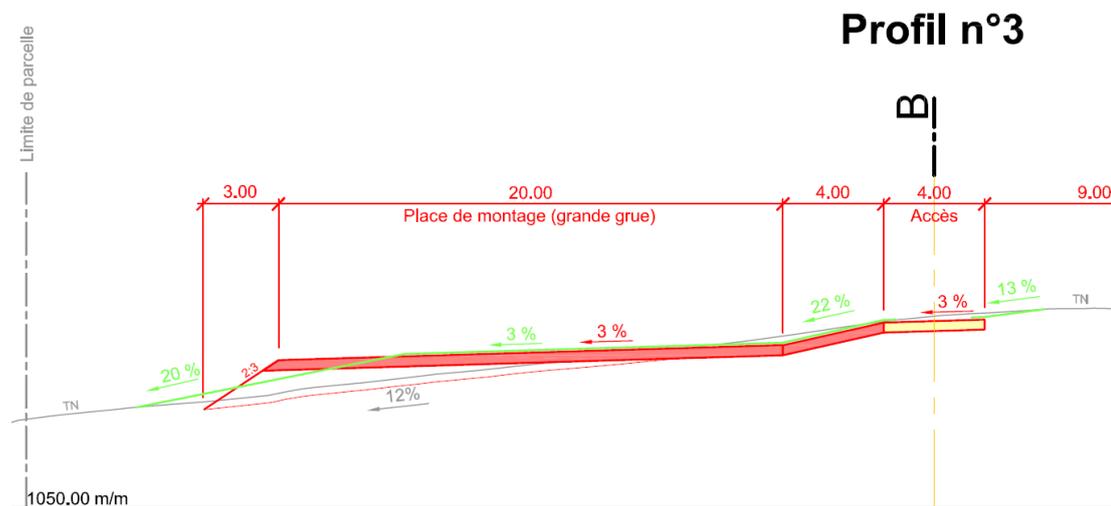


Figure 7 : exemple de restitution d'une place de montage avec démantèlement partiel du coffre (T2). Le terrain remis en état est représenté par la ligne verte. (source :ATB SA).

3.4.4 **Zone périphérique**

Aménagement

La zone périphérique désigne le solde de la surface décapée. Elle est constituée des surfaces comprises à l'interface de la fondation, de la place de montage et des aires de stockage des matériaux terreux. Contrairement à la place de montage, cette surface n'est pas coffrée.

Décapée jusqu'à la partie inférieure de l'horizon B, elle pourra cependant accueillir des dépôts provisoires, pendant la phase de construction.

Restitution

Les horizons B et A sont remis en place selon leur état initial respectif de façon à respecter la transition entre le terrain naturel et les emprises restituées.

3.4.5 **Aire de stockage des matériaux terreux**

Aménagement

Les matériaux terreux (horizons A et B) sont stockés en tas séparés en bordure des installations de chantier, directement sur le sol en place conformément aux directives en vigueur et aux consignes du responsable du SER. L'aire de stockage jouxte les installations de chantier propres à chaque turbine. Elles sont comptabilisées dans les emprises temporaires globales du chantier.

Restitution

Les aires de stockages des matériaux terreux sont restituées, une fois le sol remis en état sur les emprises temporaires du chantier. Un ensemencement sera réalisé en leur surface après une préparation superficielle du sol.

3.4.6 **Accès**

Cf. chapitre 3.1.2

3.4.7 Schéma de restitution des emprises des places de montage

Sur le schéma présenté ci-dessous, les emprises restituées figurent en vert. Selon les conditions topographiques, l'ensemble du coffre de la place de montage ou au minimum une plateforme d'entretien est maintenue.

A la surface des fondations les horizons B et A sont remis en place de façon à épouser le terrain naturel en périphérie. En outre une place de stationnement pour les véhicules d'entretien courant est aménagée à proximité de l'échelle d'accès à la turbine.

La surface des aires de dépôt des matériaux terreux est quant à elle réensemencée, avec si nécessaire une préparation superficielle du sol.

Emprises définitives

-  Accès maintenu
-  Place de parc
-  Emprise au sol du mât
-  Surface ensemencée
-  Coffre maintenu sous l'humus
-  Place d'entretien

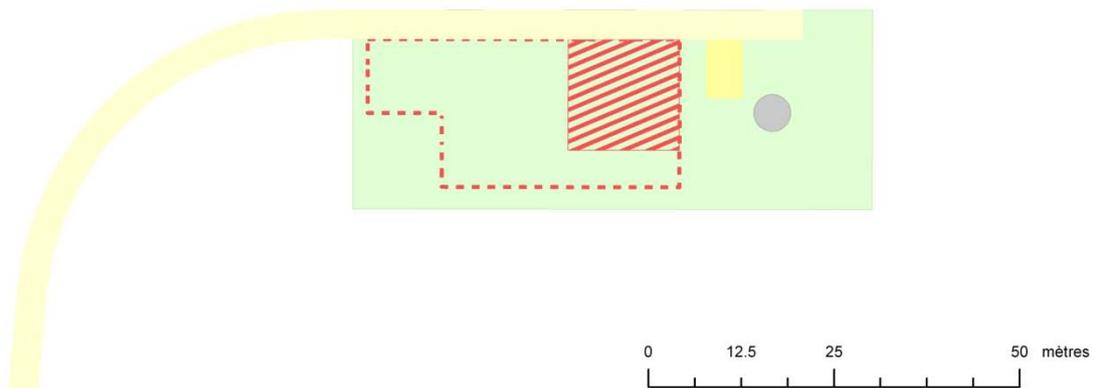


Figure 8 : schéma de principe d'une place d'installation de chantier restituée (extrait du plan de situation de l'éolienne T5, (source : ATB).

4 BILAN DES MATÉRIAUX TERREUX

4.1 DONNÉES DE BASE

Épaisseur des horizons

Les sols du périmètre du projet sont essentiellement des rendzines et des sols bruns calcaires qui présentent une importante hétérogénéité quant à l'épaisseur de leurs horizons superficiels. Cette dernière peut en effet fortement différer en fonction de légères variations spatiales au sein des emprises du chantier. Dans certaines situations, l'horizon A est directement sur la roche mère ; l'horizon B y est donc absent. Sur les sols les plus profonds, on n'excède pas de 0.15 à 0.20 m d'épaisseur pour l'horizon A et de 0.20-0.30 m pour l'horizon B.

Ainsi, des valeurs moyennes de 0.15 m pour l'horizon A et de 0.25 m pour l'horizon B sont retenues pour les calculs de volumes. Une marge de +10 % a encore été ajoutée aux volumes calculés.

Les valeurs théoriques calculées sont donc surévaluées par rapport à la situation réelle, afin d'obtenir une image extrême de la situation. Étant donné que les emprises définitives constituent une perte de sol nette, le bilan prévisionnel est dans tous les cas positif. On disposera donc théoriquement de suffisamment de matériaux sur place pour garantir une remise en état optimale des emprises de chantier.

Emprises provisoires et définitives

Le tableau suivant présente les emprises provisoires, les surfaces de sols restitués et partiellement restitués -dans les cas où seul un l'horizon A est remis en surface d'un coffre de chaille (cf. chapitre 3)-, ainsi que les pertes de sol nettes (emprises définitives).

Libellé	Surface
Emprises provisoires totales	52'000 m²
<i>Remise en état</i>	
Horizon A sur coffres de chaille	9'500 m ²
Horizon A et B (tranchées câblages souterrains)	9'100 m ²
Horizon A et B (places de montage, manutention, autres)	11'500 m ²
Aires de stockage des matériaux (sans décapage)	10'900 m ²
Emprises définitives	11'000 m²

Tableau 1 : emprises de chantier, remise en état des sols et emprises définitives, sans les aires de stockage des matériaux terreux et les tranchées pour les câblages souterrains.

Une partie des sols restitués consiste en la mise en place d'un horizon A directement sur les coffres utilisés pour la circulation des engins et le montage des éoliennes. Ces

surfaces concernent les emprises d'élargissement des chemins, ainsi que les coffres des places de montage. Sur les coffres de chaille maintenus (accès et places de montage), le fait de restituer uniquement un horizon A offre un résultat relativement fidèle à l'état initial des sols du périmètre du projet. En effet, les sols y présentent un horizon B peu profond et pierreux, voire inexistant. Le caractère minéral des coffres reproduit donc un état proche de l'état initial.

Les pertes de sol, d'au total 11'000 m², sont dues à 96 % aux accès. Le solde est constitué de l'emprise des mâts et des places de parc maintenues au pied de chaque turbine.

4.2 VOLUMES

Bilan

Ci-dessous est présenté le tableau récapitulatif des volumes de matériaux terreux décapés et restitués à la fin du chantier. Les 2 dernières colonnes du tableau établissent le bilan des volumes de matériaux décapés et remis en état par secteur de chantier.

	Décapage (m3)		Remise en état (m3)		Bilan (m3)	
	horizon A	horizon B	horizon A	horizon B	horizon A	horizon B
Accès						
Petites-Fraises	858	1'430	286	429	572	1'001
Place de manutention	248	413	248	413	0	0
Câblages	454	756	454	756	0	0
T1	529	881	416	241	113	640
T2	825	1'374	486	408	338	966
T3	482	803	396	474	86	329
T4	338	564	279	221	59	342
T5	899	1'499	466	260	433	1'239
T6	450	750	329	334	121	417
T7	507	845	585	549	-78	297
					1'644	5'231

Tableau 2 : volumes et bilan de matériaux terreux décapés et remis en état, avec marge supplémentaire de 10 %.

Le bilan montre un volume excédentaire d'environ 1'650 m³ d'horizon A et de 5'250 m³ d'horizon B. Il s'agit toutefois des valeurs théoriques qui représentent la situation extrême. En effet, l'irrégularité des sols sur les emprises du chantier fait que l'on obtiendra certainement des valeurs inférieures. Aussi, des pertes sont inévitables dans les phases de décapage, de stockage et de remise en état.

Les volumes liés aux turbines diffèrent les uns des autres principalement en raison des accès. En effet, les volumes de matériaux liés aux places de montage et à l'implantation de turbines n'ont qu'une variabilité limitée entre les différentes turbines.

Il faut également considérer que la quantité d'horizon B pourra ponctuellement se révéler plus faible, voire nulle. Dans le cas d'absence d'horizon B, de forte pierrosité (>40-50 %) ou de présence de roches affleurantes, les matériaux d'excavation seront concassés, afin de servir comme matériau de remblai pour les coffres. Ceci permettra d'une part de réduire l'import de matériaux graveleux et d'autre part de réduire les excédents d'horizon B prévus à ce stade.

Concernant la mise en place des câblages souterrains, le bilan des matériaux terreux est équilibré. En effet, les couches de couvertures seront intégralement remises en place, afin de reconstituer le sol en leur surface.

4.3 VALORISATION DES EXCÉDENTS DE MATÉRIAUX TERREUX

Les matériaux terreux excédentaires seront dans la mesure du possible valorisés sur le chantier, afin d'optimiser la qualité des sols restitués et l'intégration paysagère des infrastructures définitives.

Les excédents d'horizon A pourront être valorisés sur place par une légère augmentation des épaisseurs de sol restituées et par un épandage superficiel sur les terres attenantes, selon le jugement du responsable du SER.

Les horizons B de forte pierrosité (> 40 à 50 %) seront concassés et utilisés pour l'aménagement du coffre des places de montage et des nouveaux accès. La fraction fine pourra être récupérée et intégrée aux matériaux de plus faible pierrosité. Ceux-ci seront utilisés pour la remise en état des emprises de chantier.

Ces modes de valorisation permettront de réduire significativement les excédents, voire de les absorber complètement. Le recyclage de la fraction pierreuse des horizons B permettra en outre de réduire les besoins en chaille de source extérieure et de limiter consécutivement le trafic induit de poids lourds.

4.4 OPTIMISATION DU PROJET

Le rapport pédologique (cf. chapitre 5) qui sera établi dans la phase préparatoire du chantier permettra de préciser la qualité et les volumes de matériaux terreux. Il sera ainsi possible de planifier plus précisément leur utilisation à l'échelle du chantier.

5 PROTECTION DES SOLS

5.1 PLANIFICATION DES TRAVAUX

En fonction du scénario de réalisation (cf. chapitre 2.1), le chantier va s'étaler sur deux ou trois années au maximum. Cela commencera par l'aménagement des emprises de chantier (cf. chapitre 3). Dans un premier temps, les sols des emprises des places de montage et des accès vont être décapés, afin de mettre en place le coffre sur lequel les machines vont ensuite évoluer. Les sols décapés seront mis en dépôt provisoire en tas séparés, selon les horizons A et B. dès lors que les matériaux terreux vont être stockés sur une période de minimum 1 an et de maximum 2 ans, ils seront ensemencés. En parallèle des travaux de décapage, l'excavation des fondations est entreprise de façon à produire en partie les matériaux de construction des coffres.

5.2 SUIVI PÉDOLOGIQUE DE LA PHASE DE RÉALISATION

Un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers sera mandaté par le maître d'ouvrage afin d'assurer le volet "sol" du suivi de la phase de réalisation (SER). Il sera impliqué dans les phases :

- d'études préliminaires
- de construction
- de remise en état / restitution

Le cahier des charges du suivi pédologique est développé dans la mesure SOL-III du rapport d'impact sur l'environnement. Les points généraux sont développés ci-dessous.

5.2.1 Études préliminaires

Le projet est susceptible de subir des modifications suite à son dépôt public. Dans la phase d'études préliminaires, le responsable du suivi des sols sur le chantier établira un rapport pédologique afin de compléter l'état initial en fonction des caractéristiques techniques finales du projet et de définir les principales mesures de protection concernant :

- les contraintes de travail des sols, en fonction des conditions locales au sein du chantier, et des conditions météorologiques
- la gestion des matériaux terreux, tels que les emplacements exacts et mode de stockage des horizons A et B
- les modalités de restitution des emprises du chantier.

Le responsable du SER sol a donc un rôle important dans la phase préparatoire du chantier et notamment dans la préparation des dossiers d'appel d'offres.

5.2.2 Phase de construction

Généralités

Le responsable sol du SER informe le personnel de chantier au sujet de la protection des sols et des mesures de protection à mettre en œuvre. Il conseille également la direction du chantier pour tous les aspects liés à la protection des sols.

En outre, il accompagne étroitement les travaux de décapage, de manipulation, de stockage et de restitution des sols. Sa participation est requise à toutes les séances de chantier en rapport aux sols.

Il assure également une liaison avec l'Office des eaux et déchets (OED), service cantonal compétent en matière de protection des sols dans le canton de Berne. Il l'informe en particulier régulièrement de l'avancement du chantier, du respect du planning et des mesures de protection des sols, ainsi que des éventuels problèmes rencontrés.

Décapage

Le spécialiste sol définit les charges à respecter concernant les machines engagées sur le chantier et les conditions compatibles à un travail respectueux de l'intégrité des sols lors du décapage des emprises de chantier. Il en vérifie également le respect.

Les principes de protection généraux suivants doivent s'appliquer :

- La planification du chantier doit être rationnelle.
- Les machines doivent être adaptées aux travaux et aux conditions locales du sol.
- Lors des travaux de décapage, le sol doit être suffisamment ressuyé.
- Le sol est décapé selon les horizons en place.
- Les machines évoluent sur l'horizon A ou C, mais en aucun cas sur l'horizon B.
- Les prescriptions légales de protection des sols (lois, directives fédérales et cantonales, normes, etc.) doivent être appliquées consciencieusement.

Stockage

Conformément au rapport pédologique établi dans la phase préliminaire, le responsable sol du SER définit sur le chantier, en coordination avec l'entreprise, les emplacements et les modalités de stockage des horizons A et B décapés.

Les sols seront stockés au maximum pendant 2 périodes de végétation. Ils seront systématiquement ensemençés. Les stocks de terres seront ensemençés entre le 20 mai et la mi-juin. Les matériaux mis en dépôt après la mi-juin seront ensemençés entre la mi-août et la mi-septembre. Les stocks ne doivent en aucun cas passer l'hiver sans couverture végétale. Une à deux coupes de nettoyage seront réalisées à la reprise des semis. Ensuite une coupe au minimum sera réalisée chaque année. La colonisation des tas par des adventices et des néophytes envahissantes sera surveillée.

Lors du stockage des matériaux, les consignes générales de protection suivantes doivent être appliquées :

- Le sol en place sur les aires de dépôt n'est pas sensible au compactage.
- La surface des aires de stockage doit être bien perméable.
- Les horizons A et B sont stockés directement sur le sol en place.

- Les horizons A et B sont stockés en tas séparés.
- La hauteur des stocks d'horizons A n'excède pas 1.5 m.
- La hauteur des stocks d'horizons B n'excède pas 2 m.
- La circulation de machines sur les stocks de terre est rigoureusement proscrite.
- Les entretiens des tas de matériaux terreux se font à la débroussailleuse ou à la motofaucheuse.
- La colonisation par des néophytes envahissantes est surveillée. En cas d'apparition elles doivent être arrachées.

Nouveaux accès

L'emprise décapée étant d'au minimum 4 m, en terrain plat, le volume de matériaux décapés est suffisant pour stocker les matériaux en andins séparés selon les horizons le long du tracé. L'intégralité des horizons A et B n'étant pas réutilisée sur place, lors de la remise en état, les matériaux peuvent toutefois être rassemblés en place(s) de stockage(s) centralisé(s) de façon à faciliter leur reprise en vue de la restitution des emprises de chantier.

Élargissement de chemins existants

Contrairement aux nouveaux accès, une emprise limitée produit ici un faible volume par unité linéaire. Le stockage se fera donc généralement en plusieurs tas répartis le long des tracés concernés et non en andins. L'intégralité de l'horizon A sera remise en place à la fin du chantier sur la bande correspondant à la largeur de l'emprise augmentée provisoirement.

Les excédents d'horizon B seront utilisés sur le chantier pour la restitution des emprises provisoires et pour l'intégration paysagère des fondations des turbines et des places de montage.

Place de montage

Les matériaux décapés sont stockés aux abords directs des places de montage.

5.2.3 **Phase de restitution**

Le responsable sol du SER définit les modalités de restitution conformément à l'état initial relevé dans le rapport pédologique. Il s'assure de la conformité de la remise en état et du respect des consignes de protection des sols lors de la mise en œuvre.

En outre, ses responsabilités comprennent les tâches suivantes :

- Direction et suivi de la restitution des sols sur les emprises de chantiers.
- Établissement d'un protocole de restitution des sols.
- Définition de consignes et instruction des exploitants sur leur application lors des premières années d'exploitation, afin de garantir une restitution optimale.
- Restitution définitive des emprises de chantier après vérification de la qualité des sols remis en place, levée des contraintes d'exploitation pour un retour à une exploitation normale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bases légales

LPE - Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la Protection de l'Environnement (RS 814.01)

OSol - Ordonnance fédérale du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées au Sol (RS 814.12)

Publications, directives et normes

Directives ASGB pour la remise en état des sites, Directives pour une manipulation appropriée des sols, 2001

Norme Suisse SN 640 581a Terrassement, sol : Généralités et données de base, Union des professionnels suisses de la route (SNV), Winterthur, 1998.

Norme Suisse SN 640 582 Terrassement, sol : Inventaire de l'état initial / Tri des matériaux terreux manipulés, Union des professionnels suisses de la route (SNV), Winterthur, 1999.

Norme Suisse SN 640 583 Terrassement, sol : Emprises et terrassements, Union des professionnels suisses de la route (SNV), Winterthur, 1999.

OFEFP, Commentaires concernant l'Ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol), Environnement pratique, Berne (remplace l'instruction pratique n° 4 de 1993), 2001.

OFEFP, Instructions pratiques pour l'évaluation et l'utilisation des matériaux terreux, Environnement pratique, 2001

OFEFP, Construire en préservant les sols, Guide de l'environnement n° 10, Berne, 2001.

OED, Directives sur la protection des sols lors de chantiers linéaires, janvier 2010

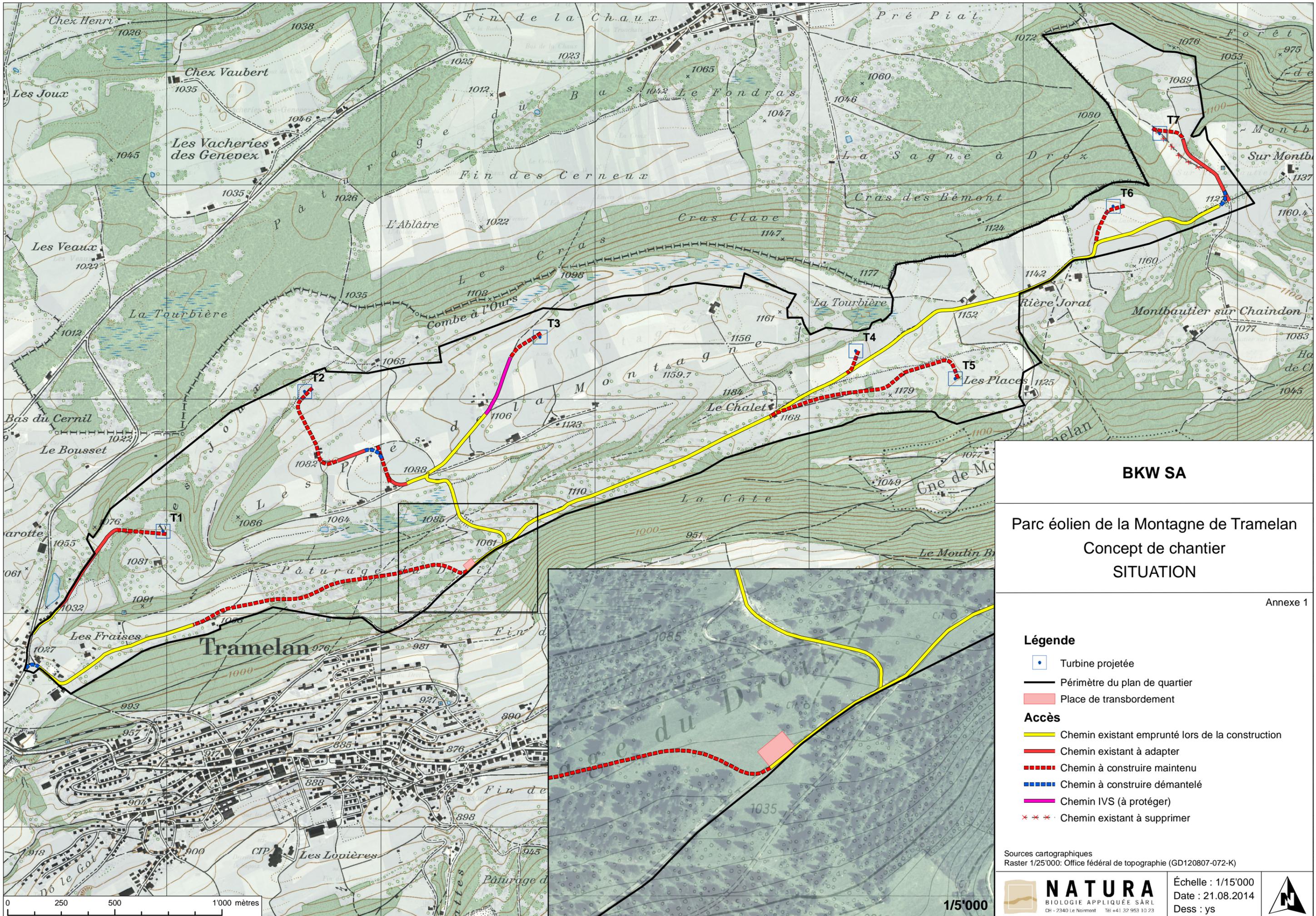
LISTE DES ANNEXES

Annexe 1

Plan de situation

ANNEXE 1

Plan de situation



BKW SA

Parc éolien de la Montagne de Tramelan
Concept de chantier
SITUATION

Annexe 1

Légende

- Turbine projetée
- Périmètre du plan de quartier
- Place de transbordement
- Accès**
- Chemin existant emprunté lors de la construction
- Chemin existant à adapter
- Chemin à construire maintenu
- Chemin à construire démantelé
- Chemin IVS (à protéger)
- *** Chemin existant à supprimer

Sources cartographiques
 Raster 1/25'000: Office fédéral de topographie (GD120807-072-K)

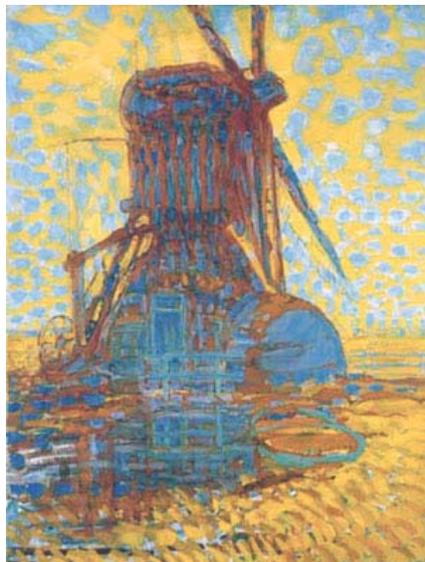


Échelle : 1/15'000
 Date : 21.08.2014
 Dess : ys



0 250 500 1'000 mètres

1/5'000



Mondrian