

TABLE DES MATIERES

| | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| CHAPITRE 11. | SOL, SOUS-SOL ET EAUX SOUTERRAINES | 3 |
| 11.1. | INTRODUCTION | 3 |
| 11.2. | METHODOLOGIE | 3 |
| 11.3. | DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE..... | 4 |
| 11.3.1. | <i>Situation topographique, géomorphologique et hydrographique.....</i> | <i>4</i> |
| 11.3.2. | <i>Contexte pédologique.....</i> | <i>4</i> |
| 11.3.3. | <i>Contexte géologique régional et local</i> | <i>6</i> |
| 11.3.4. | <i>Hydrogéologie régionale</i> | <i>6</i> |
| 11.3.5. | <i>Recensement des ouvrages de prise d'eau souterraine</i> | <i>7</i> |
| 11.3.6. | <i>Hydrogéologie locale.....</i> | <i>8</i> |
| 11.3.7. | <i>Risques naturels</i> | <i>8</i> |
| 11.3.8. | <i>Risques anthropiques</i> | <i>9</i> |
| 11.4. | EVALUATION DES IMPACTS – EXPLOITATION | 9 |
| 11.4.1. | <i>Stabilité des ouvrages</i> | <i>9</i> |
| 11.4.2. | <i>Contamination du sol et des eaux</i> | <i>10</i> |
| 11.4.3. | <i>Érosion du sol</i> | <i>10</i> |
| 11.5. | EVALUATION DES IMPACTS – CHANTIER ET FIN DE VIE..... | 10 |
| 11.5.1. | <i>Terres de déblais.....</i> | <i>10</i> |
| 11.5.2. | <i>Contamination du sol et des eaux</i> | <i>11</i> |
| 11.5.3. | <i>Érosion et compaction du sol.....</i> | <i>11</i> |
| 11.5.4. | <i>Fin de vie.....</i> | <i>12</i> |
| 11.6. | ALTERNATIVE | 12 |
| 11.7. | SYNTHESE ET CONCLUSIONS | 12 |
| 11.8. | RECOMMANDATIONS..... | 13 |
| 11.8.1. | <i>Phase d'exploitation.....</i> | <i>13</i> |
| 11.8.2. | <i>Phase de chantier et démantèlement.....</i> | <i>13</i> |

Liste des cartes propres à ce chapitre

Carte 11.1 – Contexte pédologique

Carte 11.2 – Contexte géologique

Carte 11.3 – Les principales formations aquifères de Wallonie

Liste des autres cartes consultées

Carte 2.3 – Localisation générale du projet (échelle de la Belgique)

Carte 2.4 – Localisation générale du projet (1/20 000)

Liste des tableaux

Tableau 11-1 Synthèse des sols rencontrés 5

Liste des annexes

Annexe 11.1 Recensement des ouvrages de prises d'eau souterraines

CHAPITRE 11.

SOL, SOUS-SOL ET EAUX SOUTERRAINES

11.1. INTRODUCTION

L'implantation d'éoliennes et de leurs fondations peut potentiellement avoir un impact sur le sol, le sous-sol et les eaux par, notamment, l'excavation de quantités importantes de terre ou encore l'infiltration de polluants.

Le présent chapitre évalue la présence éventuelle et, le cas échéant, l'ampleur de ces impacts.

11.2. METHODOLOGIE

Afin d'appréhender l'état initial de l'environnement du site étudié au niveau du sol, du sous-sol et des eaux souterraines, les points suivants sont abordés :

- Analyse de la pédologie locale ;
- Analyse de la géologie régionale et locale ;
- Analyse de l'hydrogéologie régionale et locale.

La zone d'étude est le site même du projet, à l'exception des captages qui sont eux recensés dans un rayon de 2,5 km aux alentours du projet.

Ensuite, les différents impacts potentiels sont étudiés. Il s'agit de :

- La stabilité des ouvrages
- L'infiltration de polluants dans les sols et les eaux souterraines
- L'érosion et la compaction des sols
- La gestion des terres de déblais

Enfin, le cas échéant, des recommandations sont proposées pour minimiser, voire éliminer, les impacts négatifs éventuels du projet.

11.3. DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE

11.3.1. Situation topographique, géomorphologique et hydrographique

Le site du projet des 7 éoliennes est localisé sur le plateau de Ster aux lieux-dits "La Roanneuse" et "Bois de la Borzeu" à une altitude comprise entre 470 m et 500 m et à une distance comprise entre 1 800 et 3 150 m au Nord-Ouest de Stavelot.

Carte 2.3 – Localisation générale du projet (échelle de la Belgique)

Carte 2.4 – Localisation générale du projet (1/20 000)

Le site appartient au sous-bassin hydrographique régional de l'Amblève (District hydrographique international de la Meuse).

L'Amblève, dont le cours s'étend sur quelques 93 kilomètres en Région wallonne, arrose les villes de Stavelot, Stoumont, Trois-Ponts, Aywaille et Comblain-au-Pont où elle conflue avec l'Ourthe.

Les principaux affluents de l'Amblève sont :

- La Warche (rive droite)
- La Salm (rive gauche)
- La Lienne (rive gauche)

L'Amblève coule à environ 3 000 m au Sud du site étudié à une cote altimétrique d'environ 250 m. Au Nord du site, près des futures éoliennes n°3 et n°4, on observe la présence de petits ruisseaux non pérennes qui alimentent le ruisseau de Bellaire qui coule vers le Nord. Cependant, aucun ruisseau ne traverse le site même.

11.3.2. Contexte pédologique

11.3.2.1. Aspect théorique

Dans la classification adoptée des sols, l'unité fondamentale est "la série de sols". La série principale est caractérisée par trois paramètres :

- La texture de la partie supérieure du profil ;
- La classe de drainage ;
- Le développement du profil ;
- Éventuellement la nature de la charge caillouteuse, s'il y a des cailloux.

A chacun de ces 4 paramètres correspond une lettre (majuscule ou minuscule). Un sol est entièrement défini grâce à cette suite de (3 ou 4) lettres.

1. La première lettre est toujours en majuscule et correspond à la texture de la roche mère (notons que la roche mère est comprise ici comme étant le matériau meuble de surface de

dépôt ou d'altération qui subit l'influence des agents pédogénétiques). La texture est classifiée selon le pourcentage de chacune des fractions granulométriques (argile, limon et sable). On distinguera donc, par exemple, les sols limono-sableux des sols sablo-limoneux ou des sols argileux.

2. À l'état du drainage naturel est associée une minuscule qui suit immédiatement la majuscule de texture. Selon le type de texture, on parlera de sol plus ou moins gleyifiés-réduits (le gley est une pigmentation qui résulte du battement de la nappe ; le sol est réduit lorsque la présence d'eau diminue la quantité d'oxygène, ce qui provoque des réactions de réduction de certaines espèces chimiques) ou de sol plus ou moins secs-humides.
3. En troisième position vient une minuscule décrivant le développement du profil.
4. Pour les sols limono-caillouteux, une quatrième lettre minuscule indique la nature de la charge caillouteuse.

11.3.2.2. Pédologie locale

Sur base de l'analyse des cartes pédologiques de La Gleize 159E et de Stavelot 160W au 1/20 000 présentées dans la carte 11.1, on observe 3 types de sol.

Carte 11.1 – Contexte pédologique

Le tableau ci-dessous présente une synthèse selon la position des futures éoliennes.

| Numéro des éoliennes | Type de sol | Description |
|----------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 – 6 – 7 | Gix | Sol limoneux peu caillouteux, fortement gleyifié (drainage pauvre) à horizon de sol non défini (sol humide) |
| 1 – 3 | Gixr | Sol limoneux caillouteux à charge schisto-gréseuse, fortement gleyifié (drainage pauvre) à horizon de sol non défini (sol humide) |
| 4 – 5 | Gdbr | Sol limoneux à charge schisto-gréseuse, modérément gleyifié (drainage imparfait) à horizon B structural (sol brun) |

Tableau 11-1 Synthèse des sols rencontrés

L'ensemble de ces sols est caractérisé par une texture de la roche-mère de type limoneuse plus ou moins caillouteuse. Le drainage est pauvre à imparfait typique des sols gleyifiés.

Les futures éoliennes n°1, n°2, n°3, n°6 et n°7 occupent un sol dont la phase à substrat est fortement altérée et débute à faible profondeur (entre 80 cm et 40 cm).

Les futures éoliennes n°4 et n°5 occupent un sol caractérisé par une phase peu profonde (entre 80 cm et 40 cm de couverture meuble).

Globalement, ces sols n'ont pas de valeur agricole si ce n'est pour l'exploitation forestière (principalement de l'épicéa) et de pâtures (à condition d'avoir un drainage efficace). La contrainte

principale est le mauvais drainage caractéristique de ces sols situés sur un haut-plateau à pente faible, dont le sous-sol est peu perméable et qui reçoit chaque année entre 1 100 et 1 300 mm de précipitations (source : carte des sols de la Belgique, texte explicatif, Stavelot 160W, 1973).

11.3.3. Contexte géologique régional et local

La description de la lithologie se base sur l'analyse des cartes géologiques au 1/25.000 n°159 d'Harzé – La Gleize et n°160 de Stavelot – Malmédy (voir CD-ROM du Service Géologique de Belgique), sur le "Prodrome d'une description géologique de la Belgique" édité par la Société Géologique de Belgique et sur le site web de l'Université de Liège (ULg).

Carte 11.2 – Contexte géologique

Le site étudié repose sur les roches du Groupe de Revin (quartzites, phyllades et quartzophyllades) appartenant au socle cambro-ordovicien du Massif de Stavelot.

Celui-ci est divisé en deux groupes, de bas en haut :

- le Groupe de Deville comprend des quartzites et des schistes clairs soulignant la transition entre une plate-forme proximale et une plate-forme plus profonde ;
- le Groupe de Revin est dominé par une sédimentation à caractère turbiditique et est composé d'une alternance de quartzites, de phyllades et de quartzophyllades. Au sommet du Groupe de Revin (Formation de La Gleize), on remarque une unité de schistes noirs relativement riche en uranium et en pyrrhotite (sulfure de Fer Fe₇S₈).

D'un point de vue structural, le socle est traversé par de nombreuses failles orientées NE-SO typiques du soulèvement Calédonien.

Au SE du site, on observe une bande de roches datant du Permien (fin de l'ère Primaire) composées d'un poudingue d'origine fluviale à ciment schisteux rougeâtre (qui suggère un climat chaud et aride). Ce conglomérat s'est déposé dans un fossé d'effondrement suite à un mouvement de décrochement tardi-varisque. Ce poudingue repose en discordance sur les roches cambro-ordoviciennes du Massif de Stavelot.

Sur le sommet, on observe au droit des futures éoliennes n°1, 2, 4, 6 et 7 une lentille de limons du Quaternaire qui a résisté à l'érosion. Les caractéristiques (épaisseur, nature, etc.) de cette couche limoneuse devraient être étudiées afin d'adapter le dimensionnement des fondations pour les éoliennes concernées. Des essais de pénétration éventuellement associés à des forages à la tarière manuelle (voir point 11.4.1) sont donc recommandés.

Dans les vallées, on observe les alluvions modernes situés de part et d'autre des cours d'eau.

11.3.4. Hydrogéologie régionale

On distingue selon la nature de la roche trois grands types d'aquifères :

1. les aquifères de porosité : l'eau occupe les interstices du sous-sol (sables, graviers, etc.).
2. les aquifères de fissures : l'eau occupe les fissures ou fractures ouvertes de la roche (calcaire, grès, etc.).

3. les aquifères mixtes : où l'eau occupe et les interstices et les fissures (massif schisto-gréseux, craies etc.).

En fonction de leurs caractéristiques, les nappes wallonnes sont regroupées en six formations aquifères majeures (voir carte 11.3) :

1. Les massifs schisto-gréseux du Primaire : Ardenne, Synclinorium de Dinant et de Namur, Bassin de la Vesdre, Cambro-Silurien de l'Ardenne et du Massif du Brabant.
2. Les calcaires du Primaire (Carbonifère et Dévonien) : Synclinorium de Dinant et de Namur, Bassin de la Vesdre.
3. Les formations du Secondaire (Jurassique et Trias) : sous-sol de la Gaume.
4. Les craies du Secondaire (Crétacé) : craies de Hesbaye, du pays de Herve, du Bassin de Mons, du Bassin de Paris et du Hainaut, craies captives du Brabant et des deux Flandres.
5. Les sables du Tertiaire (Bruxellien, Landénien et Yprésien).
6. Les dépôts du Quaternaire : Meuse, Escaut et vallée de la Haine.

A titre secondaire, il faut ajouter les gisements particuliers tels que le conglomérat permien de Malmédy, les eaux carbo-gazeuses et les aquifères non caractérisés.

Carte 11.3 – Les principales formations aquifères de Wallonie

Le projet étudié se trouve au sein des massifs schisto-gréseux du Primaire.

11.3.5. Recensement des ouvrages de prise d'eau souterraine

En collaboration avec la Division de l'Eau du Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, une approche géocentrique a pu être menée dans un périmètre de 2,5 km autour du centre du site étudié, dans le but de réaliser l'inventaire des ouvrages de prise d'eau souterraine en activité ou non officiellement répertoriés.

Les résultats de cette recherche sont synthétisés à l'annexe 11.1.

Il ressort de cette approche que 42 ouvrages sont officiellement répertoriés dans ce rayon de 2,5 km dont 31 sont actifs. Ces prises d'eau, essentiellement des puits forés ou des drains, exploitent les aquifères du Massif cambro-ordovicien : la nappe d'altération superficielle et la nappe des fissures profondes. L'usage de ces captages est principalement domestique, sanitaire et indéterminé. Seuls 5 d'entre eux servent à la distribution publique. Le plus proche est distant de 1 172 m du centre du site étudié.

Le décret du 30 avril 1990 sur la protection et l'exploitation des eaux souterraines et des eaux potabilisables (MB, 30/06/90), modifié par le décret du 23 décembre 1993, et l'arrêté de l'exécutif régional wallon du 14 novembre 1991 relatif aux prises d'eau souterraine, aux zones de prise d'eau, de prévention et de surveillance, et à la recharge artificielle des nappes d'eau souterraine (MB, 24/03/92), modifié par l'arrêté du Gouvernement Wallon du 9 mars 1995 (MB, 14/06/95), définissent trois zones :

- une zone I ou zone de prise d'eau;
- une zone II ou zone de prévention;

- une zone III ou zone de surveillance.

Sur base du géocentrique transmis par la Région wallonne, le site étudié se trouve en dehors de toute zone de prévention ou de surveillance d'une prise d'eau destinée à la distribution publique.

11.3.6. Hydrogéologie locale

La carte hydrogéologique de la région n'étant pas encore publiée, les informations relatives aux différentes nappes présentes reposent sur les documents suivants:

- Cartes géologiques au 1/25.000 n°159 d'Harzé – La Gleize et n°160 de Stavelot – Malmédy (voir CD-ROM du Service Géologique de Belgique) ;

D'une manière générale, les quartzites, phyllades et quartzophyllades constituent un aquifère relativement médiocre. En effet, l'eau circule majoritairement à travers les fractures dans les bancs compacts. Les débits sont donc très dépendants du degré de fracturation de la roche. Les zones phylladeuses retiennent encore moins efficacement l'eau car l'altération remplit les fractures de minéraux argileux et les rend imperméables.

Cependant, il existe une nappe phréatique superficielle, présente dans la zone d'altération du *bed-rock*, dont le niveau varie selon les précipitations. Elle est limitée à la base essentiellement par la présence du socle relativement imperméable.

11.3.7. Risques naturels

11.3.7.1. Risques sismiques

Les régions du Nord-Ouest de l'Europe sont caractérisées par une activité sismique faible. Toutefois, la Belgique est régulièrement traversée par des tremblements de terre ressentis ou non par la population mais qui peuvent être relativement destructeurs comme ce fut le cas en 1983 à Liège ou en 1692 pour celui de Verviers.

L'Est de la Belgique est donc particulièrement concerné par cette problématique.

La carte de zonation sismique pour l'ensemble du territoire belge fournit des valeurs du mouvement du sol (accélération maximale horizontale du sol) qui ne seront pas dépassées à un certain niveau de probabilité (90%) et pour une période considérée (50 ans).

Sur base de cette carte (voir Eurocode 8 ci-dessous), le site étudié se trouve en zone sismique 2 (aléa le plus élevé en Belgique) pour lequel on considère une accélération maximale sur le bed rock de 0,1 g.

Cette donnée doit être notamment considérée dans le cadre du dimensionnement des fondations des éoliennes. Nous conseillons au bureau d'ingénieur en charge de ces travaux de se référer à l'Eurocode 8 ([http://www.astro.oma.be/SEISMO/dir600/pdf/ENV_1998-1-1_NAD\(F\).pdf](http://www.astro.oma.be/SEISMO/dir600/pdf/ENV_1998-1-1_NAD(F).pdf)) et à l'étude intitulée "Seismic risk and mitigation for Belgium in the frame of Eurocode 8" (accessible sur internet à l'adresse <http://www.astro.oma.be/SEISMO/dir600/pdf/final-report-sstc-NM-12-01-arial.pdf>).

11.3.7.2. Risques karstiques

Le site étudié n'est pas renseigné dans une zone de contrainte karstique.

Le sous-sol géologique (cf. point 11.3.3) de la région n'est d'ailleurs pas concerné par ces phénomènes karstiques.

A titre informatif, notons la présence d'une doline fossile à environ 1 400 m au SE de l'éolienne la plus proche (éolienne n°1). Elle se situe au droit du poudingue de Malmédy (Permien) et est caractérisée par une légère dépression en surface.

11.3.8. Risques anthropiques

Le site du projet se trouve en-dehors des zones d'activités minières ; il ne se situe dans les limites d'aucune concession minière.

Deux sources d'information ont été consultées :

- Carte présentant les concessions minières sur le site SIG de la DGRNE¹
- L'Outil Géo-Environnemental d'Aide à la Décision de la DGRNE²

11.4. EVALUATION DES IMPACTS – EXPLOITATION

11.4.1. Stabilité des ouvrages

La stabilité d'un ouvrage est assurée par ses fondations. Dans le cas d'une éolienne, les fondations doivent être dimensionnées de manière à reprendre l'effort vertical exercé par le poids de l'éolienne, mais également les efforts dus à la force du vent soufflant dans les pales.

La stabilité de l'ouvrage dépend en outre des caractéristiques physiques de son milieu d'implantation. Dans le cas présent, les contraintes sont essentiellement sismiques (le sous-sol de la zone n'est en effet pas concerné par des phénomènes karstiques).

Il faut noter aussi la présence d'une couche de limon au droit des futures éoliennes n°1-2-4-6 et 7 qui devra être considérée dans le dimensionnement des fondations.

De manière générale, les fondations d'une éolienne ont des dimensions de l'ordre de grandeur suivant :

- Dimension horizontale : 200 à 300 m²
- Dimension verticale : environ de 2,5 à 5 m

Le chargé d'étude recommande de réaliser des essais de pénétration, éventuellement associés à des forages à la tarière manuelle, pour le dimensionnement des fondations. En fonction de la qualité des sols, des pieux sont également envisageables afin d'assurer la stabilité nécessaire à l'ouvrage.

¹ http://environnement.wallonie.be/cartosig/Inventaire_Donnees/Internet/inventaire_donnees_internet.asp

² <http://environnement.wallonie.be/cartosig/ogead/>

11.4.2. Contamination du sol et des eaux

Le fonctionnement d'un parc éolien implique l'utilisation de divers liquides qui, s'ils sont répandus dans la nature, peuvent être potentiellement nocifs pour l'environnement et la santé. Ces liquides sont :

- Système hydraulique de freinage (nacelle)
- Graissages des engrenages des différents systèmes présents dans la nacelle
- Liquides du transformateur de l'éolienne (placé dans le mât ou la nacelle)
- Carburants ou autres liquides des véhicules d'entretien (fuites en cas de problème technique)
- Liquides dans les installations de la cabine de tête (encore non définies exactement)

Concernant les transformateurs des éoliennes, actuellement, la plupart d'entre eux sont de type sec. Si le transformateur est à huile, le risque de contamination (fuites) peut être maîtrisé par le placement d'un bac de rétention ayant un volume au moins égal au volume du liquide contenu dans le transformateur.

Pour la cabine de tête également, il est recommandé de placer les installations dans une cuve de rétention étanche ayant une capacité suffisante pour récolter le volume des liquides concernés.

De manière globale, les **risques de contamination du sol et des eaux sont très limités**. En effet, ces liquides ne sont présents qu'en petites quantités et les éoliennes actuelles sont des systèmes fermés, réduisant ainsi les risques de fuite hors du mât ou de la nacelle.

Néanmoins des conditions sectorielles existent et doivent être appliquées ; elles concernent principalement les transformateurs à isolant diélectrique liquide. Les conditions d'exploitation sont présentées dans le chapitre 2 (section 2.3.3) ; elles proviennent de l'arrêté suivant :

Arrêté du Gouvernement wallon du 1er décembre 2005 déterminant les conditions sectorielles relatives aux transformateurs statiques d'électricité d'une puissance nominale égale ou supérieure à 1 500 kVA (M.B. 22.12.2005)

11.4.3. Érosion du sol

Les risques d'érosion du sol sont liés à la présence d'espaces dépourvus de couverture protectrice. Il est donc important de choisir un revêtement adéquat pour les aires de manutention qui limite les risques d'érosion tant sur cette espace lui-même que sur l'espace en aval en permettant une certaine infiltration.

11.5. EVALUATION DES IMPACTS – CHANTIER ET FIN DE VIE

11.5.1. Terres de déblais

Des terres sont excavées lors de la construction des fondations, de l'aménagement des aires de montage et de manutention des éoliennes, et de la réalisation des raccordements des éoliennes à la cabine de tête et de la cabine de tête au transformateur.

Aucune estimation des quantités de terres excavées n'est disponible actuellement. Cette valeur dépend notamment du volume des fondations.

Afin d'éviter le lessivage des terres excavées par les pluies, il est recommandé de les évacuer au plus vite.

Si les terres sont entreposées sur le site, le stockage doit se faire de manière à éviter le lessivage. Les systèmes possibles sont de bâcher les terres excavées et, éventuellement de creuser un fossé de rétention perpendiculairement à la pente.

Le Demandeur n'a pas encore défini la filière d'élimination des terres de déblai au stade actuel du projet. Il est recommandé d'opter en premier choix pour une valorisation de ces terres.

Les modalités de valorisation de ces terres sont définies par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets. Les terres de déblais – non contaminées au sens de l'Annexe II du même arrêté – peuvent être utilisées pour les opérations suivantes :

- Travaux de remblayage (à l'exception des CET existants et des sites désignés au plan des CET) ;
- Travaux d'aménagement de sites en zone destinée à l'urbanisation ;
- Réhabilitation de sites désaffectés pollués ou contaminés suivant un processus approuvé par la Région ;
- Aménagement et réhabilitation de centres d'enfouissement technique (CET).

11.5.2. Contamination du sol et des eaux

Les risques de contamination lors de la phase de chantier sont liés :

- Aux engins de chantier (fuite, ravitaillement d'une machine, etc.).
- A l'emploi de liquides lubrifiants et d'huiles.

Ces risques sont inhérents à ce type de chantier. Le respect des normes de sécurité et l'application de bonnes pratiques réduisent considérablement les risques de pollution.

Tout stockage d'hydrocarbures et d'eaux usées doit se passer sur des zones imperméabilisées, canalisées et traitées de manière appropriée.

11.5.3. Érosion et compaction du sol

La présence d'engins lourds sur le chantier peut induire un tassement du sol. Les aires de montage et les chemins d'accès doivent être dimensionnés de manière à supporter ces masses.

Si le tassement doit être limité au maximum, il est possible de clôturer provisoirement les aires de montage pour éviter que les engins quittent la surface réservée aux travaux.

Pour minimiser l'érosion, il faut limiter l'extension des aires dont la couverture végétale est détruite. Il convient dès lors de consigner les travaux, les stockages et les déplacements sur les aires de chantier aménagées à cet effet.

11.5.4. Fin de vie

Aucun impact particulier n'est attendu lors de la phase de démantèlement du parc. Il faudra néanmoins veiller à respecter les règles de bonnes pratiques lors du chantier de démantèlement, à évacuer les déchets dangereux (principalement les différents liquides) de manière appropriée et à réaliser une bonne remise en état du site.

11.6. ALTERNATIVE

L'impact de l'implantation d'éoliennes plus petites – 120 m au lieu de 150 m – sera une éventuelle légère réduction du volume des fondations. La quantité de terres de déblais sera alors moins importante.

11.7. SYNTHESE ET CONCLUSIONS

Le site d'implantation du projet est caractérisé par les éléments suivants :

- **Sous-sol** : Socle cambro-ordovicien composé d'une alternance de quartzites, phyllades et de quartzophyllades et traversé par de nombreuses failles. Présence d'une lentille de limons du Quaternaire d'épaisseur non renseignée au droit des éoliennes n°1, 2, 4, 6 et 7.
- **Sols** : Limoneux, éventuellement caillouteux. La pauvreté de ces sols et leur mauvais drainage en font des sols sans valeur agricole, hormis pour l'exploitation forestière et les pâtures.
- **Formations aquifères** : Aquifère dans la zone d'altération du massif schisto-gréseux du Primaire. L'aquifère de fractures profondes est de qualité relativement médiocre.
- **Captages** : Site en-dehors de toute zone de prévention ou de surveillance d'une prise d'eau destinée à la distribution publique.
- **Risques sismiques** : Zone sismique 2, ce qui correspond à l'aléa le plus élevé en Belgique.
- **Risques karstiques** : Pas de phénomènes karstiques dans le sous-sol de la zone.

Hormis le risque sismique, le site d'implantation du projet ne présente **pas de contraintes majeures** pour les domaines du sol, du sous-sol et des eaux.

Les risques d'érosion et de la compaction du sol sont liés au changement de la nature du sol et au passage d'engins lourds. Ils restent néanmoins assez limités, surtout lors de la phase d'exploitation.

Les **risques de contamination du sol et des eaux sont très limités**.

La quantité des terres excavées sera de l'ordre de 600 m³ par éolienne.

11.8. RECOMMANDATIONS

11.8.1. Phase d'exploitation

Concernant le dimensionnement des fondations, le chargé d'étude recommande

- de réaliser des essais de pénétration, éventuellement associés à des forages à la tarière manuelle (analyse des caractéristiques de la couche limoneuse Quaternaire) ;
- de se référer à l'Eurocode 8 et à l'étude intitulée "Seismic risk and mitigation for Belgium in the frame of Eurocode 8".

En fonction de la qualité des sols, des pieux sont également envisageables afin d'assurer la stabilité nécessaire à l'ouvrage.

Concernant les risques d'érosion, le chargé d'étude recommande de :

- choisir un revêtement adéquat pour les aires de manutention.

Concernant les risques de contamination,

- Pour les transformateurs des éoliennes, il est recommandé :
 - d'opter pour des transformateurs de type sec ;
 - si le transformateur est à huile, il faut placer un bac de rétention ayant un volume au moins égal au volume du liquide contenu dans le transformateur ;
 - dans tous les cas, respecter les conditions sectorielles prévues par l'AGW du 01/12/05.
- Pour la cabine de tête, il est recommandé :
 - de placer les installations dans un bac de rétention ayant un volume au moins égal au volume des liquides concernés.

11.8.2. Phase de chantier et démantèlement

Pour la phase de chantier, il est recommandé de :

- Pour les terres excavées :
 - Les évacuer (et si possible les valoriser) au plus vite, ou,
 - Le cas échéant, les stocker de manière à éviter le lessivage : utilisation de bâches et d'un fossé de rétention perpendiculairement à la pente.
 - Pour la valorisation : respecter l'Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001.
- Pour les risques de contamination du sol et des eaux : respecter les normes de sécurité, appliquer les bonnes pratiques, stocker les hydrocarbures et les eaux usées sur des zones aménagées à cet effet.
- Pour les risques d'érosion et compaction du sol : Dimensionner les aires de montage et les chemins d'accès de manière à supporter les engins de chantier ; confiner les travaux, les stockages et les déplacements sur les aires de chantier aménagées à cet effet.

Pour la phase de fin de vie, il est recommandé de :

- respecter les règles de bonnes pratiques lors du chantier de démantèlement ;
- évacuer les déchets dangereux de manière appropriée ;
- réaliser une bonne remise en état du site.