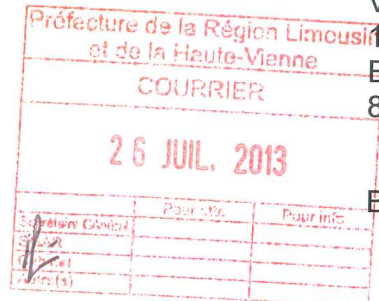


PREFECTURE DE LA HAUTE-
VIENNE



, rue de la Préfecture
BP 87031
87031 - LIMOGES cedex 1 - FRANCE

Bessines, le 24/07/2013

Nos Réf. : BES-CD-87-2013-07-24-0001

Vos Réf. : LR/AR – 1A 073 441 25413

Objet : Dossier de demande d'autorisation pour exploitation d'une installation de stockage de sédiments et autres terres radiologiquement marqués sur la commune de BESSINES SUR GARTEMPE.

Monsieur le Préfet,

Comme suite à votre courrier du 10 juin 2013 et comme demandé, nous vous prions de trouver en annexe les précisions concernant la conception de la partie supérieure de la couverture ainsi que sur l'aménagement paysager après exploitation.

Vous en souhaitant bonne réception, veuillez croire, Monsieur Le Préfet, à l'assurance de notre très haute considération.

Le Directeur de l'Etablissement,



B.SCHIRA

AREVA MINES

Etablissement de Bessines
2 route de Lavaugrasse - 87250 Bessines sur Gartempe
Tél. : +33 (0)5 87 59 00 10 - Fax : +33 (0)1 34 96 48 44

ANNEXE - Points nécessitant des précisions

Couverture du stockage

S'agissant de sédiments radiologiquement marqués, la tenue dans le temps de la couverture, notamment à long terme, peut être remise en cause. En page 60 du volume 1, il est indiqué que le confinement complet des sédiments stockés grâce à la mise en place d'une couverture épaisse et imperméable au sommet de l'installation est une des conditions indispensable à la réussite du stockage sur le long terme.

La remise en cause de la tenue de la couverture dans le temps est une démarche prudente, inspirée du principe de précaution. Toutefois, rappelons ci-dessous quelques éléments permettant de relativiser cette remise en cause et de garantir l'excellente tenue de la couverture dans le temps, y compris à longs termes :

- **Présence d'une couche d'argile d'au moins 50 cm d'épaisseur.** L'argile est un matériau naturel non altérable à l'échelle de temps humaine (l'argile est une roche provenant de la dégradation des roches silicatées comme le granite, le gneiss ou les schistes). Sa plasticité naturelle et ses propriétés de gonflement en présence d'eau lui confère un pouvoir d'auto-cicatrisation, c'est-à-dire de colmatage spontané des éventuelles entailles qui peuvent lui être infligées. L'argile est également un matériau particulièrement imperméable, tant qu'il est tenu à l'abri de la dessiccation. En cas de sécheresse importante prolongée, l'argile peut se fissurer et perdre temporairement son caractère imperméable. A la première pluie, l'argile se réhydrate et regonfle ; les fissures se referment et le matériau est à nouveau imperméable. Ainsi, la quantité d'eau qui peut passer à travers la couverture argileuse est infime, puisque, paradoxalement, plus il pleut et plus l'argile est imperméable.
- **Présence d'une couche de terre végétale d'au moins 20 cm d'épaisseur.** Cette couche de terre a plusieurs fonctions : elle permet le confinement de l'argile et son maintien à l'abri des variations de température, ce qui limite grandement le risque de dessiccation évoqué plus haut. Elle sert également de support à la végétation herbacée, laquelle consomme une part importante des précipitations et permet l'intégration paysagère du site et le retour de la biodiversité.
- **Présence d'une couche de terre végétale plus épaisse (1 m d'épaisseur)** aux endroits où des arbres et arbustes sont plantés, c'est-à-dire aux pieds des parements granitiques (bordure de la couverture) et au droit des haies reconstituées (cf. figure 1 ci-dessous). Cette surépaisseur de terre végétale constitue un substrat nécessaire et suffisant pour les arbres et arbustes sélectionnés. Elle garantit leur stabilité et évite que leurs racines n'atteignent la couche d'argile.

- **Présence d'une pente minimale de 5% en tout point de la couverture et n'excédant pas 25% dans le talus Sud.** Cette pente assure le bon écoulement des eaux pluviales, limitant ainsi le risque de stagnation et d'infiltration d'eau à travers la couverture. Cette pente est modérée ; elle limite également les risques de ravinement et d'érosion de la couverture liés aux fortes pentes et permet la circulation douce de l'eau, nécessaire à l'alimentation des végétaux présents sur la couverture.

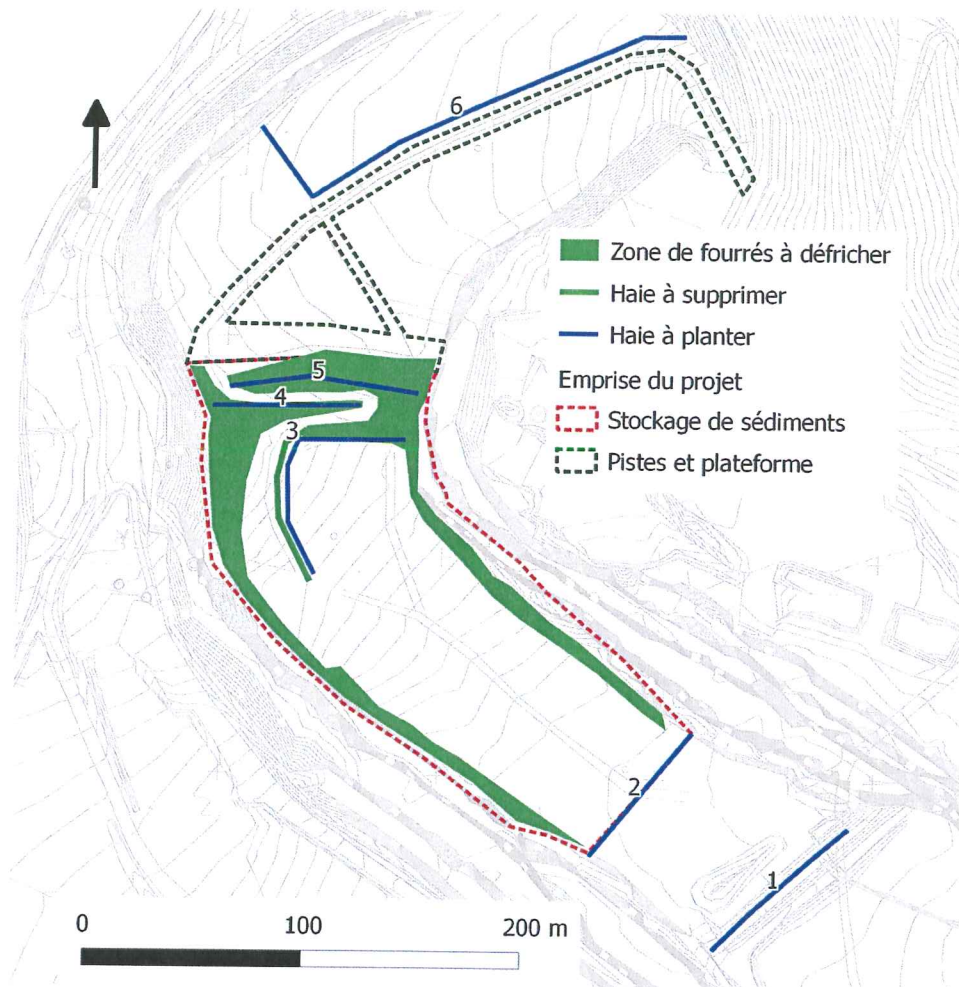


Figure 1 : Reconstitution des haies prévues sur le site (extrait dossier CNPN)

En conclusion, les caractéristiques liées à la composition et à la géométries de la couverture, rappelées ci-dessus, constituent de très solides gages de longévité et d'efficacité du confinement des sédiments marqués qui seront stockés sur le site de Bellezane.

La composition et l'épaisseur de cette couverture de confinement varient plusieurs fois dans les documents (voir note en bas de page). Ensuite, sur une épaisseur d'argile non définie (variant de 50 cm à 1 m) couverte d'un géotextile drainant de quelques centimètres et une épaisseur de terre végétale non définie (de 0.2 à 1 m) le porteur de projet prévoit la plantation d'arbres au système racinaire profond. En quelques années, il est évident que le système racinaire de cette végétation sera au contact des sédiments radiologiquement marqués et que l'étanchéité qui est une des conditions de réussite de ce stockage ne sera pas respectée.

Note :

Page 60 du volume 1, le dossier donne les 4 principes à appliquer pour assurer la pérennité du stockage, parmi ces principes, le troisième est :

-Confinement complet des sédiments stockés grâce à la mise en place d'une couverture épaisse et imperméable au sommet de l'installation.

Or d'une part, la composition et l'épaisseur de cette couverture de confinement varient plusieurs fois dans les documents, Dans le calcul d'impact dosimétrique du centre de stockage (annexe 5 du vol 2 du dossier) il est noté P 7/52 que les sédiments seront couverts d'une épaisseur d'1 m constitué (par exemple) de 80 cm d'argile et 20 cm de terre. Dans le même document, quelques lignes plus loin, il est noté que les sédiments seront recouverts d'1 m de terre végétale. Page 80 du volume 1, il est décrit une couverture d'une épaisseur avantageusement 50 cm de caillou (sans qu'aucune argumentation ne justifie de cette proposition) puis de 20 cm de terre végétale.

La composition de la couverture est clairement définie et ne varie à aucun moment dans le dossier. Pour rappel, elle est la suivante (de bas en haut) :

- **Une couche d'argile présentant un niveau de protection hydraulique équivalent à une couche de 1 m de matériau de perméabilité (k) inférieure ou égale à 1.10^{-9} m/s.** En tout état de cause, la couche d'argile mise en place présentera une épaisseur d'au moins 50 cm et n'excédant pas 1 m. Cela signifie que l'épaisseur d'argile qui sera finalement mise en place dépendra du coefficient de perméabilité (k) de cette argile. Si l'argile est normalement imperméable ($k = 1.10^{-9}$ m/s), l'épaisseur mise en place sera de 1 m ; si l'argile est très imperméable ($k \ll 1.10^{-9}$ m/s), l'épaisseur mise en place sera réduite potentiellement jusqu'à 50 cm, mais pas moins. **Un calcul d'équivalence sera produit** pour déterminer précisément l'épaisseur d'argile à mettre en place pour que, combinée au coefficient de perméabilité constaté de l'argile, elle soit équivalente à une épaisseur de 1 m de matériau de perméabilité $k = 1.10^{-9}$ m/s. Le coefficient de perméabilité de l'argile qui sera mise en place n'est pas encore connu à ce jour, puisque le gisement d'argile n'est pas encore identifié. En tout état de cause, ce coefficient ne sera pas supérieur à 1.10^{-9} m/s, auquel cas il faudrait mettre en place plus de 1 m de matériau, lequel ne serait pas une argile pure. En effet, une argile de bonne qualité présente généralement un coefficient de perméabilité inférieur à 1.10^{-9} m/s. **Pour rappel, ce principe d'équivalence a déjà été validé par la DREAL et appliqué sur la couverture du stockage de sédiments et boues de Bellezane exploité entre 2006 et 2010 et réaménagé en 2011-2012. Il a permis de réduire de 1 m à 70 cm l'épaisseur d'argile mise en couverture finale.**

- **Un géocomposite de drainage**, de transmissivité supérieure ou égale à $1.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Cette couche de drainage, d'environ 1 cm d'épaisseur, facilitera l'évacuation des eaux pluviales infiltrées à travers la terre végétale vers les caniveaux périphériques de la couverture. Il joue le même rôle que le massif de cailloux de 50 cm d'épaisseur prévu en fond de casier, mais n'est pas conçu pour supporter des charges aussi importantes. C'est pourquoi il n'est utilisé qu'en couverture, où il ne doit supporter que la couche de terre végétale située au-dessus. Il remplace avantageusement la couche de cailloux dans la mesure où, pour les mêmes qualités hydrauliques, il présente les atouts suivants : moins de quantité à mettre en place, moindre impact sur les ressources naturelles, moins de camion sur les routes pour l'approvisionnement, mise en place plus rapide. Le géocomposite de drainage joue également le rôle de séparation entre la couche d'argile et la couche de terre.
- **Une couche de terre végétale** de 20 cm d'épaisseur. Cette couche de terre est semée d'un mélange de graminées et de plantes herbacées locales pour reconstituer une prairie. Des arbres et arbustes seront plantés en marge de cette prairie, au bord des parements granitiques et au droit des haies (cf. figure 1). **Dans ces zones, l'épaisseur de la couche de terre végétale passe à 1 m.**

L'épaisseur de la couverture ne varie donc que dans la mesure où le coefficient de perméabilité de l'argile n'est pas encore connu. L'épaisseur de la terre végétale est soit de 20 cm, soit de 1 m. Le zonage de ces épaisseurs est connu : 1 m d'épaisseur le long des parements granitiques, sur une largeur de 5 à 10 m, et au droit des haies 3-4-5, sur une largeur de 5 à 10 m également ; 20 cm partout ailleurs (prairie).

Dans le calcul d'impact dosimétrique (page 7/52), il est cité, à titre d'exemple, une couverture de 80 cm d'argile et de 20 cm de terre végétale, ce qui est parfaitement compatible avec la définition de la couverture rappelée ci-dessus. En revanche, la mention du recouvrement des sédiments par 1 m de terre végétale est erronée. C'est une coquille qui a échappé à notre vigilance lors de la relecture. Il faut comprendre « 1 m d'argile + terre végétale ».

La composition et l'épaisseur de cette couverture de confinement varient plusieurs fois dans les documents (voir note en bas de page). Ensuite, sur une épaisseur d'argile non définie (variant de 50 cm à 1 m) couverte d'un géotextile drainant de quelques centimètres et une épaisseur de terre végétale non définie (de 0.2 à 1 m) le porteur de projet prévoit la plantation d'arbres au système racinaire profond. En quelques années, il est évident que le système racinaire de cette végétation sera au contact des sédiments radiologiquement marqués et que l'étanchéité qui est une des conditions de réussite de ce stockage ne sera pas respectée.

Le plan de végétalisation prévoit (p 84) la plantation de pins, de hêtres et même de chênes sur une épaisseur d'1m de terre végétale. Ce plan de végétalisation prévoit principalement ces implantations en périphérie de la zone de stockage, à la jonction entre l'étanchéité des cotés et celle de la couverture, qui est une zone de fragilité évidente du stockage.

Dans ces conditions le bon confinement des sédiments stockés et radiologiquement marqué qui est une des conditions fondamentales à observer est dans l'absolue certitude de ne pas être respecté, et ceci dans les années qui suivent la création d'un stockage censé traverser le temps.

Aménagement paysager

Toute plantation d'arbres ou d'arbustes doit être totalement proscrite sur le périmètre de stockage, les aménagements paysagers ne doivent porter que sur les abords de ce stockage à une distance suffisante (20m) pour avoir la certitude que le système racinaire n'entrera pas en contact avec les sédiments.

Le plan proposée par l'étude d'impact quant à la plantation de haies et arbustes diffère de celui proposé dans le dossier de « dérogation espèces protégées ».

Pour ce qui concerne les espèces d'arbres et d'arbustes à planter sur la couverture, il est effectivement important de **sélectionner des espèces dont le développement racinaire ne risque pas de mettre en péril la structure imperméable de la couverture.**

Parmi les espèces d'arbres proposées dans le plan de réaménagement du DDAE (cf. figure 2), certaines possèdent un système racinaire profond ou pivotant. C'est le cas du chêne sessile, du pin sylvestre et du sorbier. **Ces arbres ne doivent donc pas être plantés sur la couverture**, au risque de la dégrader. Nous proposons donc de les retirer de la liste des arbres à planter en revégétalisation. En revanche, des essences telles que le bouleau, le hêtre, le merisier, le frêne, présentent un système racinaire superficiel et peu profond, parfaitement adapté aux caractéristiques de la couverture envisagée. De même, les arbustes proposés présentent un système racinaire nettement moins profond que les arbres et sont compatibles avec la couverture prévue.

Il est également nécessaire de **mettre en conformité le plan de végétalisation du DDAE avec les mesures proposées dans le dossier de demande de dérogation espèces protégées** (dossier CNPN) (cf. figure 1). Ainsi, l'emprise des plantations arbustives et arborescentes doit être réduite à une bande assez mince située au pied des parements granitiques, et les haies 3-4-5, doivent figurer sur le plan de végétalisation.

Ainsi, pour prendre en compte les éléments évoqués ci-dessus, nous avons revu le plan de végétalisation du DDAE. La version initiale (figure 2) et la nouvelle version (figure 3) sont présentées dans les pages suivantes.

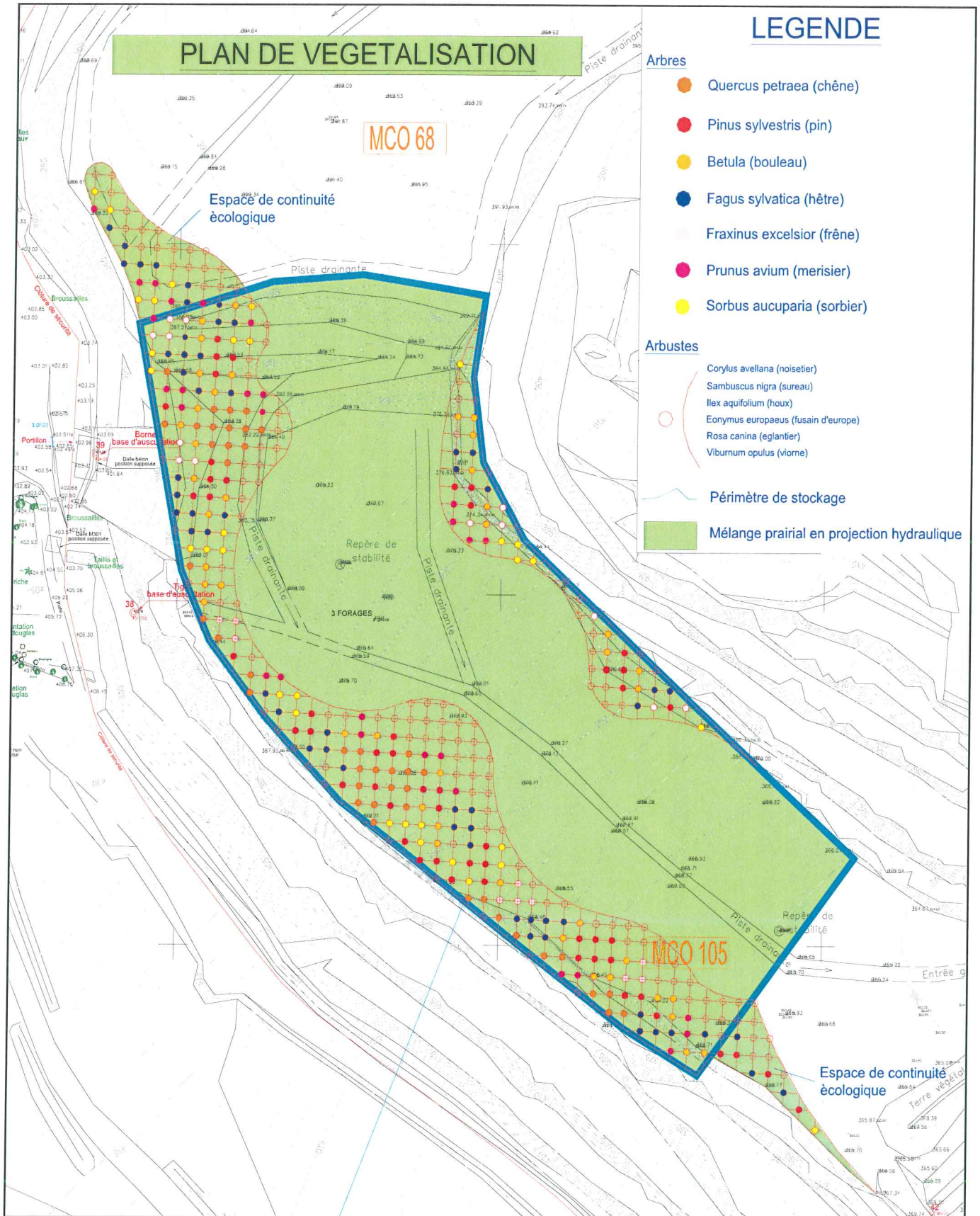


Figure 2 : Plan de végétalisation proposé dans le DDAE

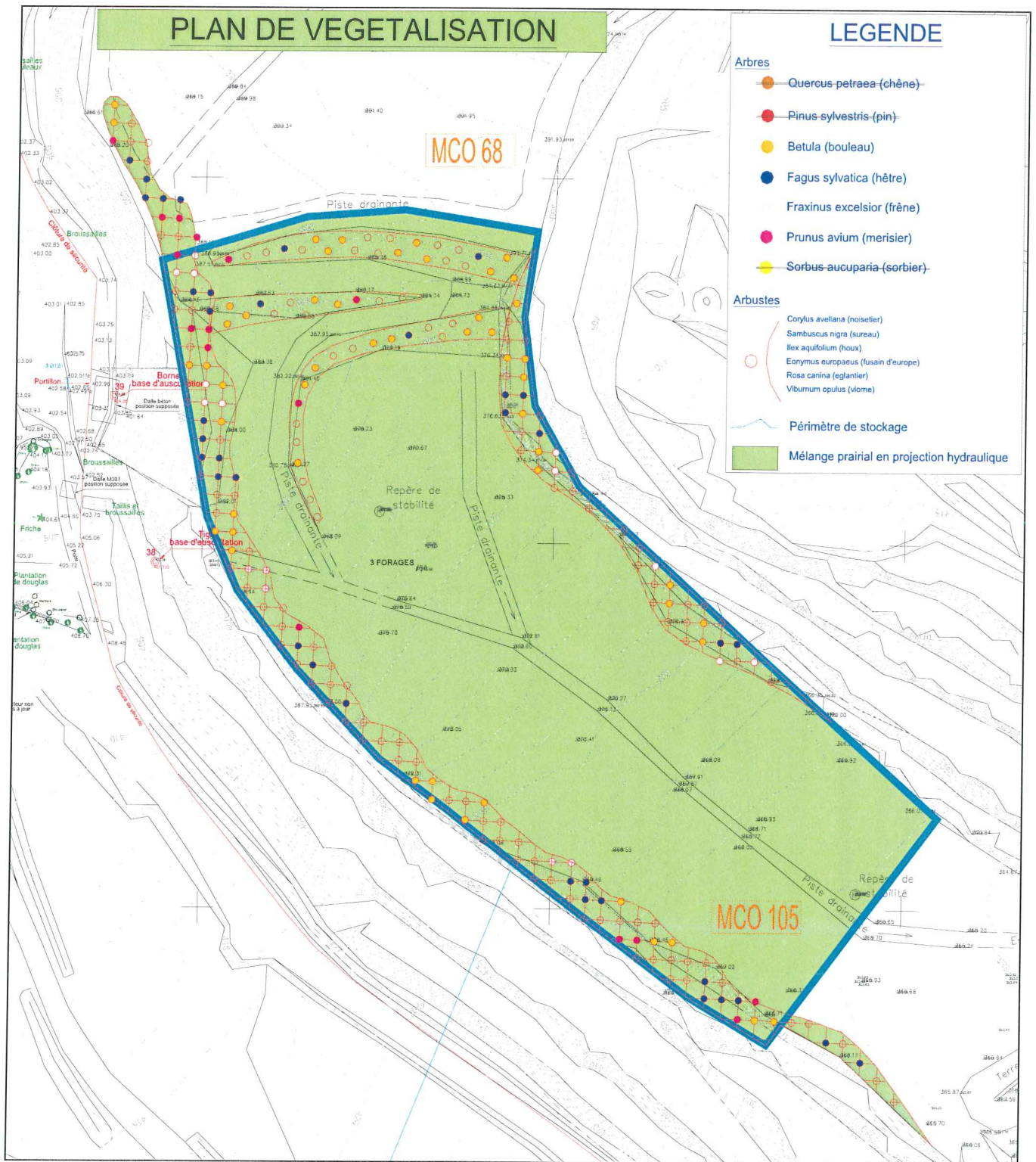


Figure 3 : Plan de végétalisation révisé



Remarque : L'argile est un matériau peu propice au développement racinaire, car particulièrement pauvre en substances nutritives. De plus, même si l'argile est riche en eau, celle-ci est fortement liée au substrat minérale et donc très peu mobilisable par les racines des végétaux. Pour ces raisons, il est très peu probable que les racines des végétaux ne se développent à travers la couche d'argile.

Le plan de végétalisation prévoit (p 84) la plantation de pins, de hêtres et même de chênes sur une épaisseur d'1m de terre végétale. Ce plan de végétalisation prévoit principalement ces implantations en périphérie de la zone de stockage, à la jonction entre l'étanchéité des cotés et celle de la couverture, qui est une zone de fragilité évidente du stockage.

Dans ces conditions le bon confinement des sédiments stockés et radiologiquement marqué qui est une des conditions fondamentales à observer est dans l'absolue certitude de ne pas être respecté, et ceci dans les années qui suivent la création d'un stockage censé traverser le temps.

Aménagement paysager

Toute plantation d'arbres ou d'arbustes doit être totalement proscrite sur le périmètre de stockage, les aménagements paysagers ne doivent porter que sur les abords de ce stockage à une distance suffisante (20m) pour avoir la certitude que le système racinaire n'entrera pas en contact avec les sédiments.

La bordure du stockage ne présente pas de fragilité particulière. Il est prévu une bande plane (risberme) d'au moins 4 m de largeur, faite de remblais de stériles, entre les parements granitiques et la crête des talus latéraux du stockage. C'est seulement au-delà de cette risberme que seront stockés les sédiments. Au droit de la risberme ne se trouvent que des stériles mis en remblai et compactés.

Sur toute la largeur de la risberme ainsi que sur une largeur de 5 m à l'intérieur du stockage, l'épaisseur de terre végétale sera de 1 m. Les arbres et arbustes ne seront pas plantés au-delà de la limite de la risberme (cf. figure 4 ci-dessous).

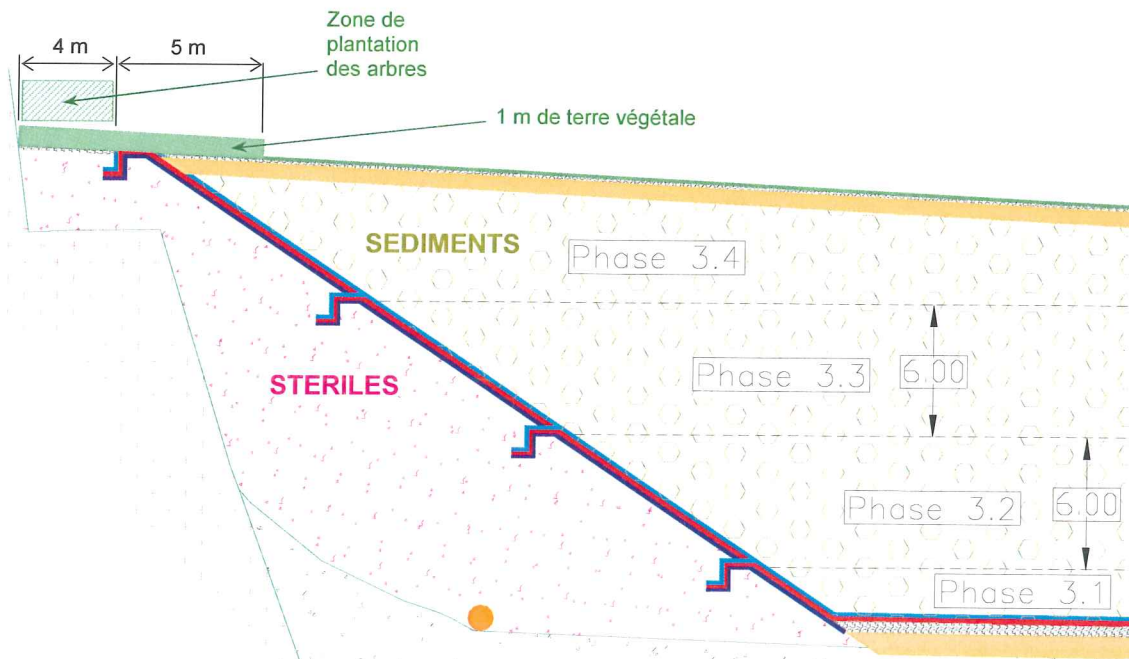


Figure 4 : Détail de la couverture dans la zone périphérique

Plaçons-nous maintenant, par pure hypothèse, dans le cas où les racines des végétaux atteindraient la couche d'argile et la traverseraient. Quelles en seraient les conséquences sur le stockage, son niveau d'étanchéité et le confinement des sédiments ?

Les racines pourraient créer un passage préférentiel d'eau vers l'intérieur du stockage, augmentant ainsi très localement et très faiblement la perméabilité de la couverture. Un peu d'eau s'infiltrerait donc vers les sédiments stockés. L'argile étant un matériau plastique auto-cicatrisant, aucun vide ne subsisterait entre les racines et la matrice argileuse.

Cela ne remettrait pas en question l'étanchéité du fond de l'installation de stockage. Les eaux continueraient donc d'être collectées et traitées normalement.

Cela ne remettrait pas non plus en question le confinement des sédiments du point de vue de la radioprotection, puisque ce sont essentiellement la nature et l'épaisseur des matériaux de confinement qui entrent en compte dans son efficacité, et que celles-ci resteraient inchangées.

Ainsi, même en cas de traversée de la couche d'argile par les racines des arbres, le confinement du stockage ne serait pas du tout remis en question.

Enfin, la distance de 20 m à l'intérieur de laquelle il ne faudrait planter ni arbres ni arbustes, est très sécuritaire. Les végétaux s'adaptent en général à la qualité des sols dans lesquels ils se trouvent. Leur croissance sera limitée par la quantité de terre végétale en place disponible.

La mesure consistant à interdire toute plantation d'arbre ou arbuste à moins de 20 m des limites du stockage rend impossible les compensations proposées dans le dossier de demande de dérogation espèces protégées (haies 3-4-5) et appauvrit fortement le projet de végétalisation, qui se limite alors à une vaste prairie herbeuse.

Cela ne nous paraît pas souhaitable du point de vue de l'intégration paysagère du projet et de la stimulation souhaitée de la biodiversité.