Direction générale de la prévention des risques

Service des risques technologiques

Bureau du sol et du sous-sol

Novembre 2017

Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Rédacteurs

Samuel COUSSY - BRGM
Corinne HULOT - INERIS
Antoine BILLARD - MTES/DGPR/Bureau du sol et du sous-sol

Le présent guide relatif à la valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement a été élaboré en concertation avec un groupe de travail composé de :

- MTES : Direction Générale de la Prévention des Risques - Bureau du sol et du sous-sol et Bureau en charge de la prévention et de la gestion des déchets
- BRGM
- INERIS
- ADEME
- UPDS
- UCIE
- FNTP
- Métropole de Lyon
- Grand Paris Aménagement
- EDF
- Renault
- AFEP
- SNCF
- SYVED
- USIRF
- UIC
- UNICEM
- UNPG
- A3M
- EPFN
- CEREMA
- PROVADEMSE
- SAMOA

SOMMAIRE

1 - CHAMP D'APPLICATION 8

1.1 - Origine et nature des terres excavées 8

1.1.1 - Terres concernées ---- 8

1.1.2 - Exclusions ---- 11

1.2 - Domaine d'emploi et limitations d'usages 13

2 - CONDITIONS DE VALORISATION 16

2.1 - Règles générales 16

2.2 - Prise en compte des résultats analytiques 17

2.3 - Niveau 1 – approche nationale 18

2.4 - Niveau 2 – approche locale urbaine 22

2.4.1 - Critères libératoires de niveau 2 ---- 24

2.4.2 - Cas nécessitant la poursuite de la démarche de niveau 2 ---- 24

2.4.2.a - Condition A : vérification de l'absence d'impact sur les sols 24

2.4.2.b - Condition B : vérification de l'absence d'impact sur les eaux 27

2.4.2.c - Condition C : vérification de la compatibilité sanitaire en fonction des usages 28

2.5 - Niveau 3 – approche au cas par cas 30

2.5.1 - Caractérisation du site receveur ---- 30

2.5.2 - Procédure de valorisation ---- 30

2.5.2.a - Condition A : vérification de l'absence d'impact sur les sols 30

2.5.2.b - Condition B : vérification de l'absence d'impact sur les eaux 30

2.5.2.c - Condition C : Vérification de la compatibilité sanitaire en fonction des usages 31

3 - MISE EN PLACE DE LA PROCEDURE DE TRAÇABILITE DES TERRES EXCAVEES 34

3.1 - Outils de traçabilité des terres valorisables 37

3.2 - Documents associés et conservation de la mémoire 38

4 - LES PLATEFORMES HORS SITE DE VALORISATION DE TERRES EXCAVEES 39

4.1 - Aspects réglementaires 39

4.2 - Modalités de valorisation des terres excavées issues de plateformes 41

4.3 - Intérêt des plateformes hors site de valorisation dans la démarche de valorisation hors site des terres excavées 41

5 - DEFINITIONS 42

6 - ACRONYMES 44

7 - BIBLIOGRAPHIE **46**

Avant-propos

Le guide qui vous est présenté expose les règles de l'art et les modalités avec lesquelles les terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués peuvent être valorisées hors site dans une optique de développement durable, de protection des populations et de l'environnement. Ce guide est issu des échanges du groupe de travail mis en place sur la thématique de la valorisation des terres excavées. Son application permet de respecter la hiérarchie des modes de gestion des déchets (définie à l'article L.541-1 du code de l'environnement), en privilégiant notamment la valorisation au détriment de l'élimination. Il donne des outils aux producteurs et aux utilisateurs de terres excavées permettant de participer, par une démarche volontaire, au développement de l'économie circulaire en France.

En application de la note nomenclature sur les déchets du 25 avril 2017, les terres excavées, qu'elles soient polluées ou non, qui sont évacuées du site dont elles sont extraites ont un statut de déchet. Ainsi, la gestion des terres excavées en dehors de leur site d'origine est réalisée conformément à la législation applicable aux déchets, notamment en ce qui concerne les modalités de traçabilité et de responsabilités. Pour rappel, tout producteur de déchets est responsable de la gestion de ses déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale, conformément à l'article L541-2 du code de l'environnement.

Le présent guide porte sur la **valorisation** hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement. Selon l'article L. 541-1-1 du code de l'environnement, est définie comme valorisation *« toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets »*. Ainsi, d'après la note nomenclature déchets du 25 avril 2017, la valorisation des terres excavées *« ne doit pas être considérée comme une opération de stockage de déchets si l'opération est utile. Il s'agit d'une opération de valorisation de déchets qui doit être réalisée conformément aux référentiels en vigueur ».* **Le présent guide constitue le référentiel en vigueur en ce qui concerne la valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement, conformément à la note nomenclature sur les déchets du 25 avril 2017.**

En complément des définitions rappelées ci-dessus, l'article L541-32 du code de l'environnement indique que toute personne valorisant des déchets pour la réalisation de travaux d'aménagement, de réhabilitation ou de construction doit être en mesure de justifier auprès des autorités compétentes de la nature des déchets utilisés et de l'utilisation de ces déchets dans un but de valorisation et non pas d'élimination. **Le guide s'applique ainsi aux terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dont la fonction utile pour des usages en aménagements est démontrable afin de ne pas faire de ces aménagements un substitut de la mise en installations de stockage de déchets.**

Ce guide propose une démarche de valorisation des terres excavées uniquement sous **l'angle environnemental et sanitaire**. Il ne traite ni des aspects géotechniques, ni des aspects de construction de sols fertiles, ni des risques d'altération des matériaux au contact de certains composés chimiques. Ces aspects doivent être pris en compte conformément aux règles de l'art et aux normes applicables.

Enfin, la méthodologie de valorisation des terres excavées proposée dans ce guide est une **démarche volontaire.** Elle permet à la fois pour le producteur des terres de sécuriser son opération en tant que responsable de son déchet, et au receveur des terres d'avoir l'assurance de la compatibilité des terres apportées avec les caractéristiques de son site. Toutefois, même si un maître d'ouvrage ne souhaite pas utiliser les principes de ce guide, l'article L.541-1 du code de l'environnement impose que toutes les voies de valorisation soient examinées avant d'envisager l'envoi en installation autorisée de traitement ou d'élimination de déchets.

Ce guide a été rédigé dans une optique de valorisation des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués, mais ces outils sont utilisables **pour tout chantier** où des terres seraient excavées, notamment issues de sites et sols non pollués, dans l'attente de la parution d'un guide spécifique traitant de la valorisation des terres excavées ne provenant pas de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement.

Le guide ne s'applique pas à la gestion des terres sur le site de leur excavation. Dans ce cas, ce sont les outils de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués qui sont adaptés.

1 - Champ d'application

1.1 - Origine et nature des terres excavées

1.1.1 - Terres concernées

Les dispositions de ce guide s'appliquent **aux terres excavées provenant de sites et sols potentiellement pollués, c'est-à-dire relevant de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués**[1]. Pour le vérifier, il convient de réaliser une prestation de levée de doute pour savoir si un site relève ou non de cette méthodologie. La prestation LEVE, définie dans la norme NF X 31-620-2, permet d'y répondre. Différents outils méthodologiques mis à disposition par le ministère en charge de l'environnement peuvent également être utilisés (voir zoom n° 1). Une prestation de levée de doute n'est cependant pas nécessaire lorsque la présence d'une pollution est avérée, sur la base d'études historiques ou de diagnostics environnementaux préexistants.

Il est à rappeler que la démarche proposée dans ce guide est volontaire. Par conséquent, si un donneur d'ordre ne souhaite pas valoriser de terres par le biais de ce dispositif le guide ne s'applique pas et la réalisation de levée de doute n'est pas requise[2].

Par ailleurs, si un donneur d'ordre souhaite valoriser des terres ne relevant pas de la méthodologie nationale de gestion des sites pollués, l'utilisation des principes de ce guide est recommandée et encouragée dans l'attente de la parution d'un guide spécifique traitant de la valorisation des terres excavées ne provenant pas de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement.

Le cas des remblais :

Tel que le prévoit la prestation de levée de doute, si les conclusions de l'étude historique et documentaire montrent qu'il n'y a pas eu d'activités passées potentiellement polluantes sur le site mais que la présence de remblais est fortement soupçonnée, alors **le site producteur entre dans le champ d'application du présent guide.**

[1] Méthodologie définie dans la Note Ministérielle du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007.

[2] La prestation de levée de doute peut toutefois être nécessaire pour les autres modes de gestion des terres excavées (notamment en cas d'élimination pour définir les sites « contaminés » au sens de l'arrêté du 12 décembre 2014).

Le cas des fractions grossières :

Dès lors qu'un tri des terres est réalisé sur site ou hors site de manière à en séparer les différentes fractions granulométriques, **la fraction grossière (voir définition au chapitre 5) séparée par criblage ne rentre pas dans le champ d'application du présent guide.** Les modalités de valorisation de cette fraction s'effectuent conformément au guide proposé dans le cadre du projet VALTEX. En revanche, la valorisation de la fraction fine s'effectue conformément aux prescriptions définies dans le présent guide.

Le projet multipartenaires VALTEX, accompagné par l'ADEME dans le cadre du programme économie circulaire des investissements d'avenir, a pour objectif l'émergence de filières de valorisation des terres excavées issues de sites pollués. Le guide VALTEX propose de pouvoir valoriser sous certaines conditions les fractions grossières issues de sites et sols potentiellement pollués, en utilisant la méthodologie actuellement en vigueur pour valoriser les déchets de démolition du BTP en technique routière[3].

Le logigramme ci-après présente le processus conduisant au classement d'un site dans ou hors champ d'application du guide :

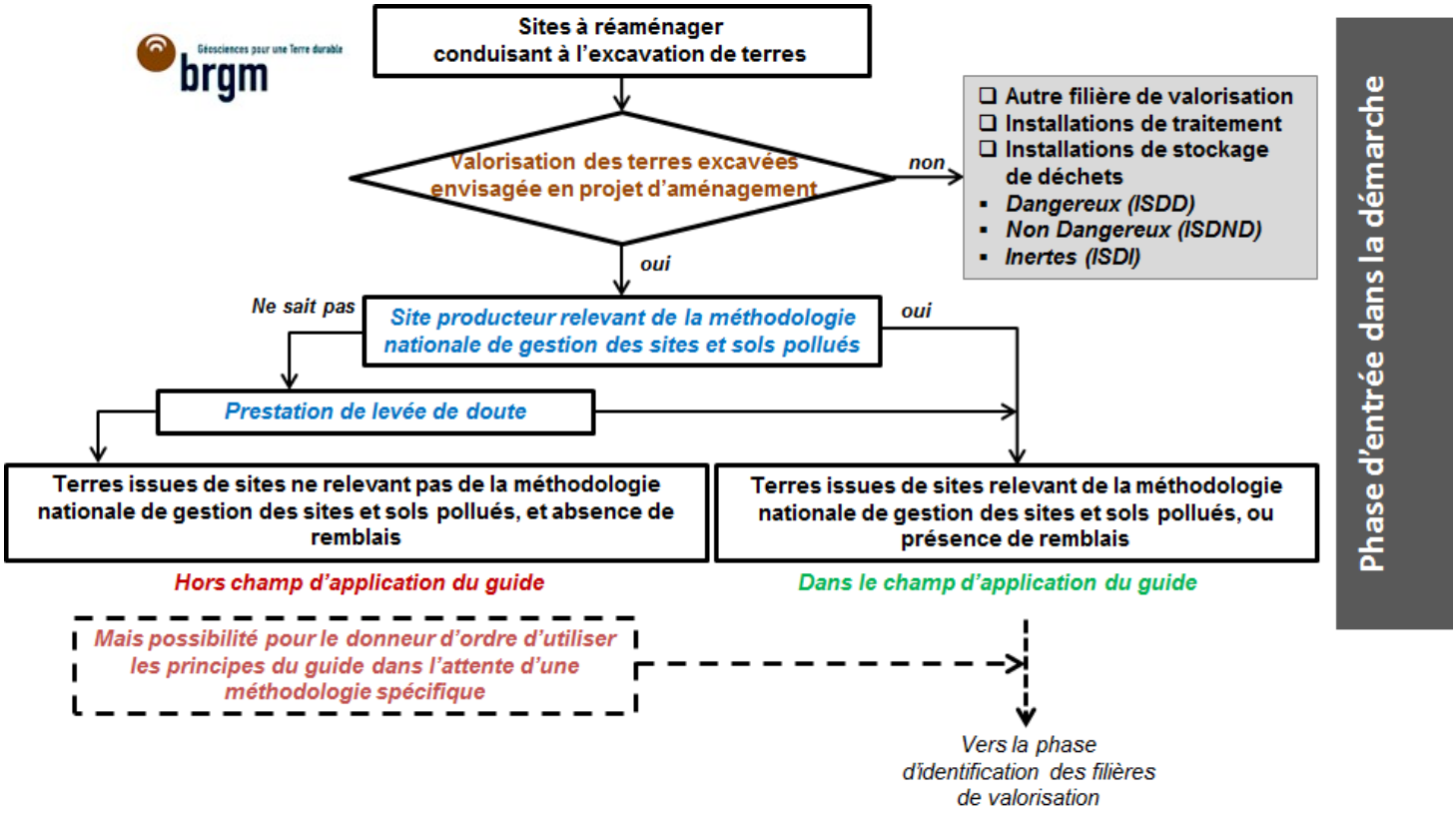


Figure 1 : Processus d'entrée dans la démarche de valorisation des terres excavées selon les principes du présent guide

[3] Guide CEREMA – Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les matériaux de déconstruction issus du BTP. Janvier 2016.

Zoom n° 1. La prestation de levée de doute

Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologique nationale de gestion des sites et sols pollués

La prestation de levée de doute est destinée à identifier les sites ou des parties de sites qui ne sont pas réputés comme potentiellement pollués par des activités industrielles et/ou de service (par exemple réserves foncières, parcelles boisées, etc.) ou par des pratiques susceptibles d'engendrer une pollution (par exemple zone de dépôt de déchets, zone de remblais constitués de matériaux naturels ou anthropiques, zone d'épandage d'effluents ou de déchets, etc.).

Dans le cas où la prestation de levée de doute montre que la zone d'étude n'a pas accueilli ce type d'activités ou pratiques, sa gestion ne relève pas de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.

Cette prestation comporte la réalisation :

- d'une visite de site ;
- des études historiques, documentaires et mémorielles.

Le livrable associé à cette prestation se compose :

- des livrables associés à chacune des prestations élémentaires ;
- la conclusion précisant si le site relève ou non de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués ;
- de préconisations sur les éventuelles suites à donner si le site relève de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.

La prestation LEVE définie dans la norme NF X 31-620-2 permet d'y répondre. Différents outils méthodologiques mis à disposition par le ministère en charge de l'environnement peuvent également être utilisés *(http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/40-Outils-de-gestion.html).*

1.1.2 - Exclusions

Les matériaux listés ci-dessous sont exclus de la démarche du présent guide, et ont vocation à être valorisés, traités ou éliminés dans des installations dûment autorisées :

- les terres qui relèvent de la catégorie des déchets dangereux au sens de l'article R.541-8 du code de l'environnement ;
- les terres issues de sites pollués par des substances radioactives[4] ;
- les terres amiantifères ou polluées par de l'amiante ;
- les terres mercurielles (présence de gouttelettes de mercure élémentaire) ;
- les terres polluées par des agents pathogènes ;
- les terres dont la siccité est inférieure à 30 % et les matériaux non pelletables ;
- les sédiments dragués dans les cours d'eau, dans les ports ou extraits des dispositifs de traitement des eaux pluviales.

Il est rappelé l'interdiction de mélanger, pendant ou après l'excavation, des lots distincts de terres excavées de qualité différente dans le but de diluer les éventuelles pollutions afin de déclasser les terres[5], ou de porter atteinte à l'objectif de traçabilité des terres excavées.

Vigilance

Les acteurs devront porter une attention particulière à la présence dans les terres de matériaux exogènes tels que plastique, caoutchouc, plâtre, béton, enrobé, verre, matériaux de recouvrement de toiture, ou de matériaux organiques tels que bois ou débris de végétaux.

Cas particulier des substances issues d'activités pyrotechniques

Les pollutions chimiques par des substances issues d'activités pyrotechniques représentent un cas très particulier de pollution des sols, qui n'est pas exclu du champ d'application du présent guide. Par ailleurs, la prise en compte et la gestion des objets pyrotechniques est soumise à une réglementation spécifique (décret n° 2014-1253 du 27 octobre 2014) à laquelle il convient de se soumettre notamment concernant la sécurité des intervenants et du voisinage des sites concernés.

[4] Leur caractérisation et leurs modalités de gestion sont décrits dans le guide méthodologique de gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives – IRSN. décembre 2011.

[5] *i.e.* retirer leur dangerosité afin de permettre leur valorisation ou élimination dans des conditions moins contraignantes.

Le traitement des terres excavées

Le traitement par stabilisation **réalisé dans le but de diminuer la mobilité des polluants** est exclu du cadre des démarches de valorisation des terres excavées. Ainsi, l'ensemble des terres polluées traitées par stabilisation ne peut pas être valorisé.

En revanche, pour les terres traitées à des fins géotechniques à la chaux ou avec un liant hydraulique, leur valorisation est possible selon les principes du présent guide, sans préjudice de la réglementation applicable.

Les terres végétales

Les terres végétales excavées de sites relevant du présent guide ont vocation à être extraites de manière sélective et valorisées comme telles pour des usages adaptés qui ne font pas partie du champ d'application du guide. En tout état de cause, ces terres devront être caractérisées afin de vérifier leur compatibilité avec les usages envisagés.

Le logigramme ci-après présente le processus d'identification des possibilités de valorisation hors site des terres excavées :

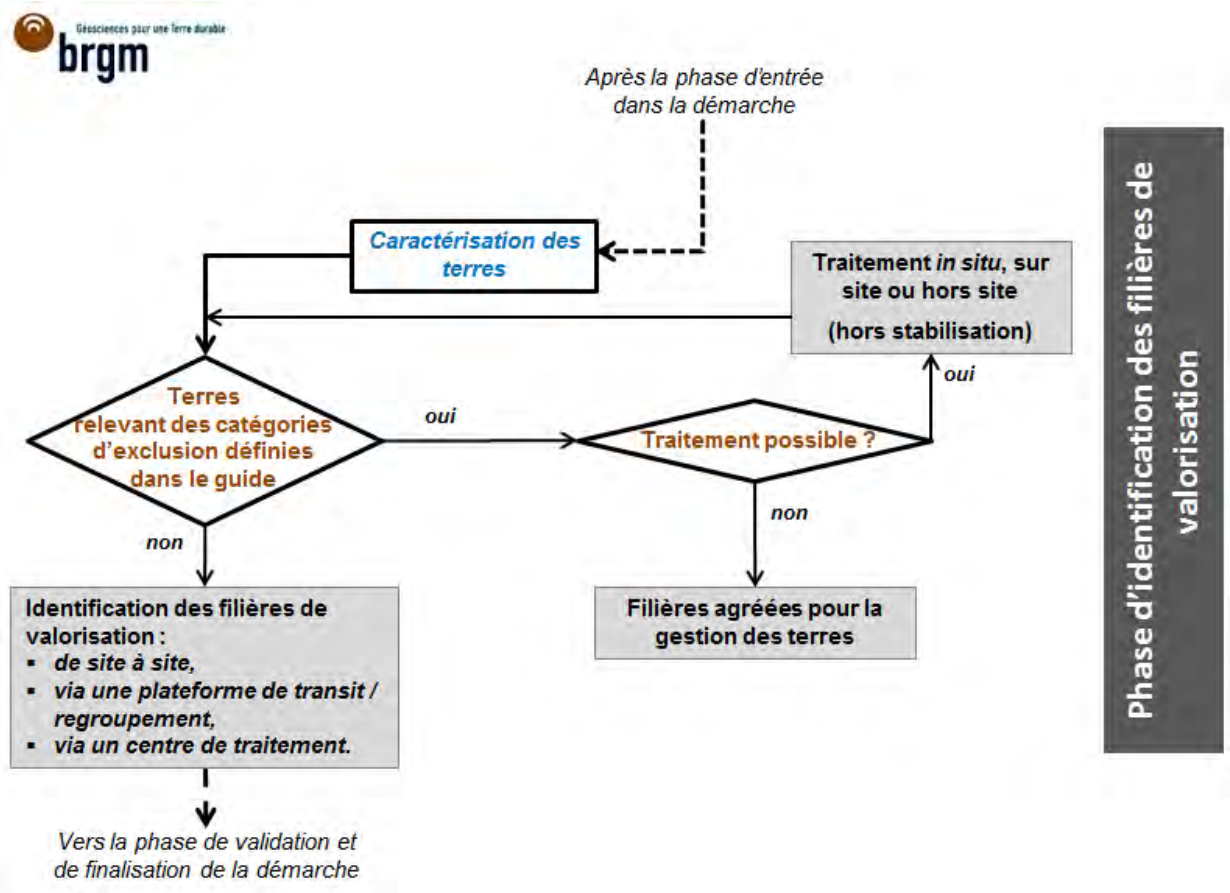


Figure 2 : Procédures d'identification des filières de valorisation hors site des terres excavées issues de sites potentiellement pollués

1.2 - Domaine d'emploi et limitations d'usages

Le domaine de valorisation hors site des terres excavées présenté dans ce guide concerne les **projets d'aménagement**, qu'il s'agisse d'opérations d'aménagement (au sens de l'article L300-1 du code de l'urbanisme) ou d'opérations de construction faisant l'objet d'une procédure ou autorisation d'urbanisme et ce, quels que soient la procédure d'aménagement et le mode de financement (zone d'aménagement concertée (ZAC), projet urbain partenarial (PUP), lotissement, résorption de l'habitat insalubre irrémédiable ou dangereux (RHI), …).

Les travaux d'aménagement concourant à l'activité d'un site, ou à sa remise en état dans le cadre de la cessation d'activité ou des opérations de démantèlement, réalisés sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ou sur les installations nucléaires de base (INB), entrent également dans le champ d'application du présent guide, sans préjudice des dispositions applicables à ces installations.

Le remblayage des carrières classées au titre de la rubrique n° 2510 de la nomenclature des ICPE n'est pas concerné par ce guide.

L'utilisation de terres excavées pour la fabrication de matériaux de construction n'est également pas concernée.

Le présent guide encadre la valorisation des terres excavées, nécessairement recouvertes, selon les usages suivants :

- Sous des bâtiments sans sous-sol :
    - Avec des logements collectifs ;
    - Avec des bureaux ;
    - Industriels ou commerciaux.
- Sous des bâtiments ou en contre-voile[6] pour des bâtiments avec sous-sol :
    - Avec des logements collectifs ;
    - Avec des bureaux ;
    - Industriels ou commerciaux.
- Dans un espace vert pour lequel les terres excavées valorisées sont recouvertes par des terres végétales d'une épaisseur minimale de 30 cm[7] après tassement ;
- Dans un aménagement routier revêtu[8].

[6] Une utilisation en contre-voile, au sens de ce guide, consiste à valoriser des terres contre la structure du bâtiment au niveau du sous-sol.

[7] Le maître d'ouvrage doit s'assurer de la qualité des terres végétales de couverture mises en place.

[8] Un aménagement routier est réputé « revêtu » si sa couche de surface est réalisée à l'aide d'asphalte, d'enrobés bitumineux, d'enduits superficiels d'usure, de béton de ciment ou de pavés jointoyés par un matériau lié.

Vigilance

La valorisation des terres excavées en projets d'aménagement hors de leur site d'origine est en principe envisageable pour tout type d'usage mais les maîtres d'ouvrage devront être particulièrement vigilants pour les usages suivants :

- au droit des établissements dits sensibles, tels que définis dans la circulaire ministérielle du 8 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles ;
- au droit des bâtiments résidentiels individuels ;
- sous les jardins privatifs, associatifs ou familiaux ;
- au droit de terrains destinés à la production de fruits et légumes (potagers et vergers), à la culture (céréales, plantes fourragères,…), et à l'élevage (pâtures) ;
- au droit des aménagements routiers non revêtus, non recouverts, non pérennes ou pour les systèmes drainants ou d'infiltration des eaux pluviales.

Ces différents types d'usage n'ont pas été spécifiquement étudiés dans le cadre de l'élaboration de ce guide. Il est ainsi fortement recommandé aux maîtres d'ouvrage de s'attacher les services d'un bureau d'études certifié ou équivalent dans le domaine des sites et sols pollués pour les accompagner dans leur démarche. La valorisation des terres excavées devra alors faire l'objet d'une validation selon une approche de niveau 3 (voir chapitre 2.5). De plus, les valeurs seuils sanitaires du présent guide ne s'appliquant pas, une évaluation quantitative des risques sanitaires spécifique devra être réalisée.

Par ailleurs, la présence de puits privés sur une zone de valorisation des terres excavées est envisageable, sous réserve de la vérification de la compatibilité de la qualité de l'eau avec l'usage du puits (à l'aide de l'outil Hydrotex, voir chapitre 2.4.2.b).

Enfin, quel que soit le projet pour lequel des terres excavées sont valorisées, une attention particulière sera portée à la préservation des écosystèmes (voir zoom n° 2 ci-après).

Zoom n° 2. La préservation des écosystèmes

- ***Protection des écosystèmes***

Si le site receveur est situé dans les zones ci-dessous, présentant une sensibilité particulière vis-à-vis des écosystèmes et des milieux aquatiques, leur valorisation est soumise à des autorisations spécifiques :

- les milieux naturels soumis à des protections réglementaires (réserves naturelles nationales et régionales, arrêtés préfectoraux de protection de biotope, sites Natura 2000….),
- les cours d'eaux classés salmonicoles et cyprinicoles, en application de la directive vie piscicole du 18 juillet 1978,
- les zones humides (en application de l'article L.211-1-1 du code de l'environnement).

Si le projet d'aménagement est soumis à une étude d'impact, les modalités d'utilisation des terres excavées sont définies à travers les préconisations issues de l'étude d'impact. La maîtrise des impacts liés à la valorisation de terres excavées sur les milieux du site receveur est proportionnelle aux enjeux à préserver.

- ***Lutte contre les plantes invasives***

Une vigilance doit être accordée vis-à-vis de la propagation des plantes invasives (par ex. ambroisie, renouée du Japon…). En cas de suspicion de la présence de ces plantes, il convient de prendre les dispositions nécessaires pour éviter leur dissémination et ainsi préserver le milieu du site receveur.

2 - Conditions de valorisation

2.1 - Règles générales

Les terres excavées peuvent être valorisées **si les conditions listées ci-dessous sont simultanément respectées :**

- **condition A** : la qualité des sols du site receveur est maintenue, c'est-à-dire que la valorisation de terres excavées sur un site receveur n'est possible que si les substances caractérisées au sein des terres présentent des teneurs inférieures ou égales à celles caractérisant le fond pédo-géochimique du site receveur.
- **condition B** : la qualité de la ressource en eau est maintenue et les écosystèmes sont préservés.
- **condition C** : les caractéristiques chimiques des terres excavées sont compatibles sur le plan sanitaire avec l'usage futur du site receveur.

Pour répondre à ces objectifs, une démarche à trois niveaux est proposée selon les modalités décrites dans les paragraphes suivants (2.3, 2.4 et 2.5) et synthétisée dans les figures 3 et 4 ci-dessous ainsi que dans l'annexe 3. Cette démarche permet de garantir le respect des conditions détaillées ci-dessus.

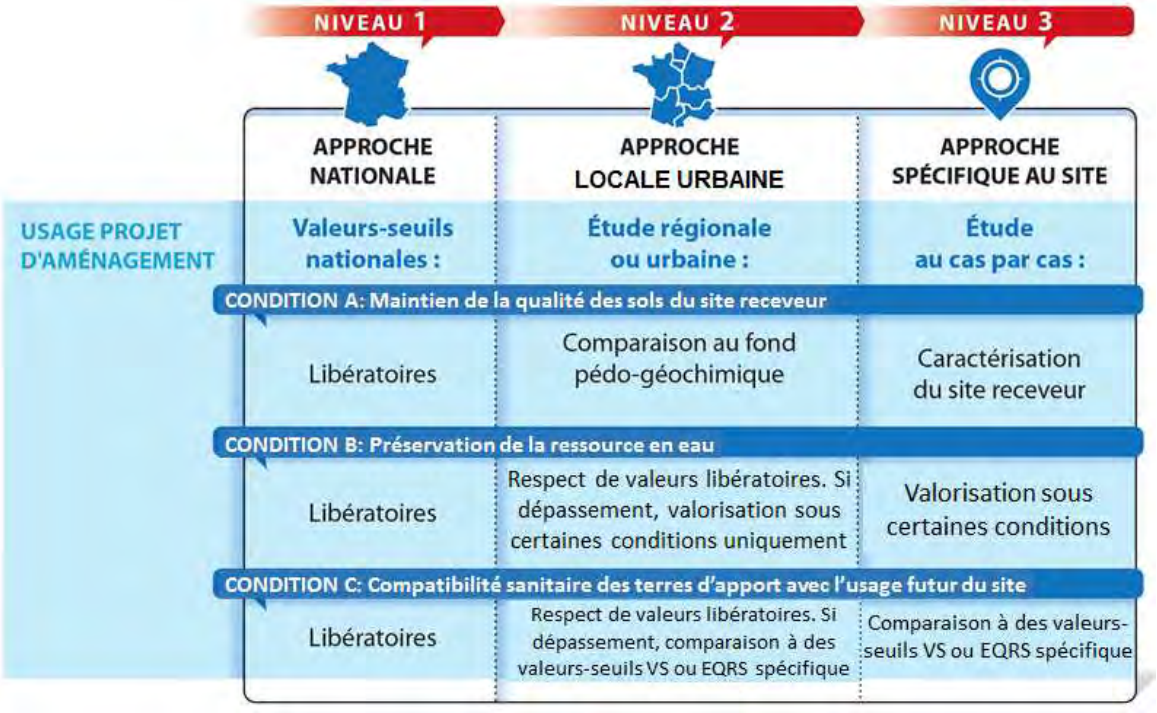


Figure 3 : Principe de la démarche de valorisation des terres excavées à trois niveaux

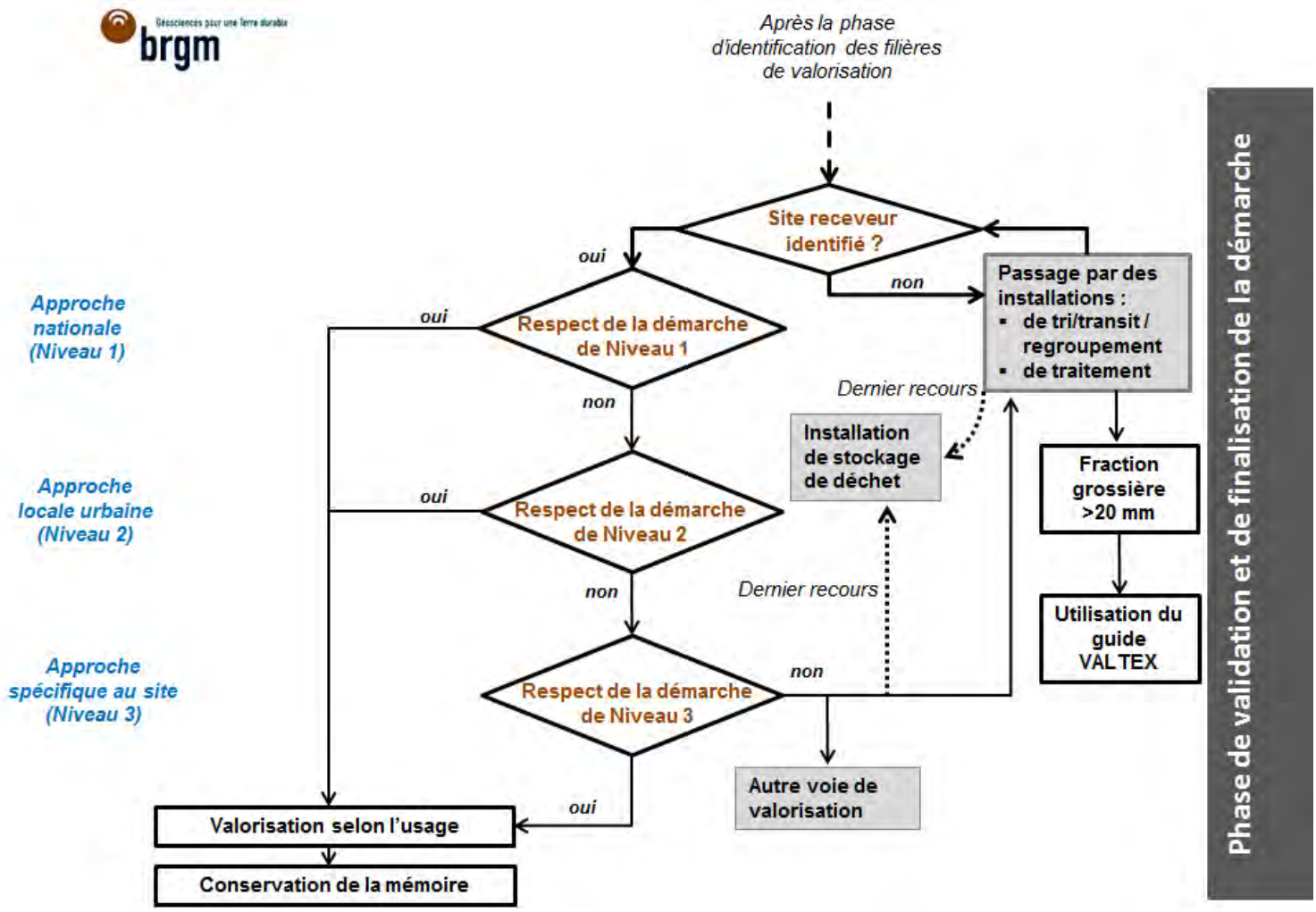


Figure 4 : Méthodologie générale de la démarche de valorisation des terres excavées à trois niveaux

2.2 - Prise en compte des résultats analytiques

Pour chacune des teneurs sur brut ou sur éluat mentionnées dans le présent guide, il est toléré un dépassement d'un maximum de 20 %, s'il est justifié par les incertitudes sur les analyses des échantillons.

La caractérisation des terres excavées sera réalisée conformément aux recommandations définies dans le guide de caractérisation des terres excavées paru en 2013 (BRGM/RP-62856-FR). Les analyses seront notamment réalisées sur les terres excavées ou à excaver.

2.3 - Niveau 1 – approche nationale

Pour tout projet d'aménagement, les terres excavées peuvent être valorisées hors site selon les usages définis au chapitre 1.2, et rappelés dans la figure 5 ci-dessous, si elles présentent des teneurs mesurées **en contenu total** (analyse sur brut) respectant les valeurs seuils présentées dans le tableau 1 pour les éléments traces métalliques et les composés organiques persistants, et dans le tableau 2 pour les substances organiques.

Dans la démarche de niveau 1, la caractérisation du site receveur n'est pas nécessaire.

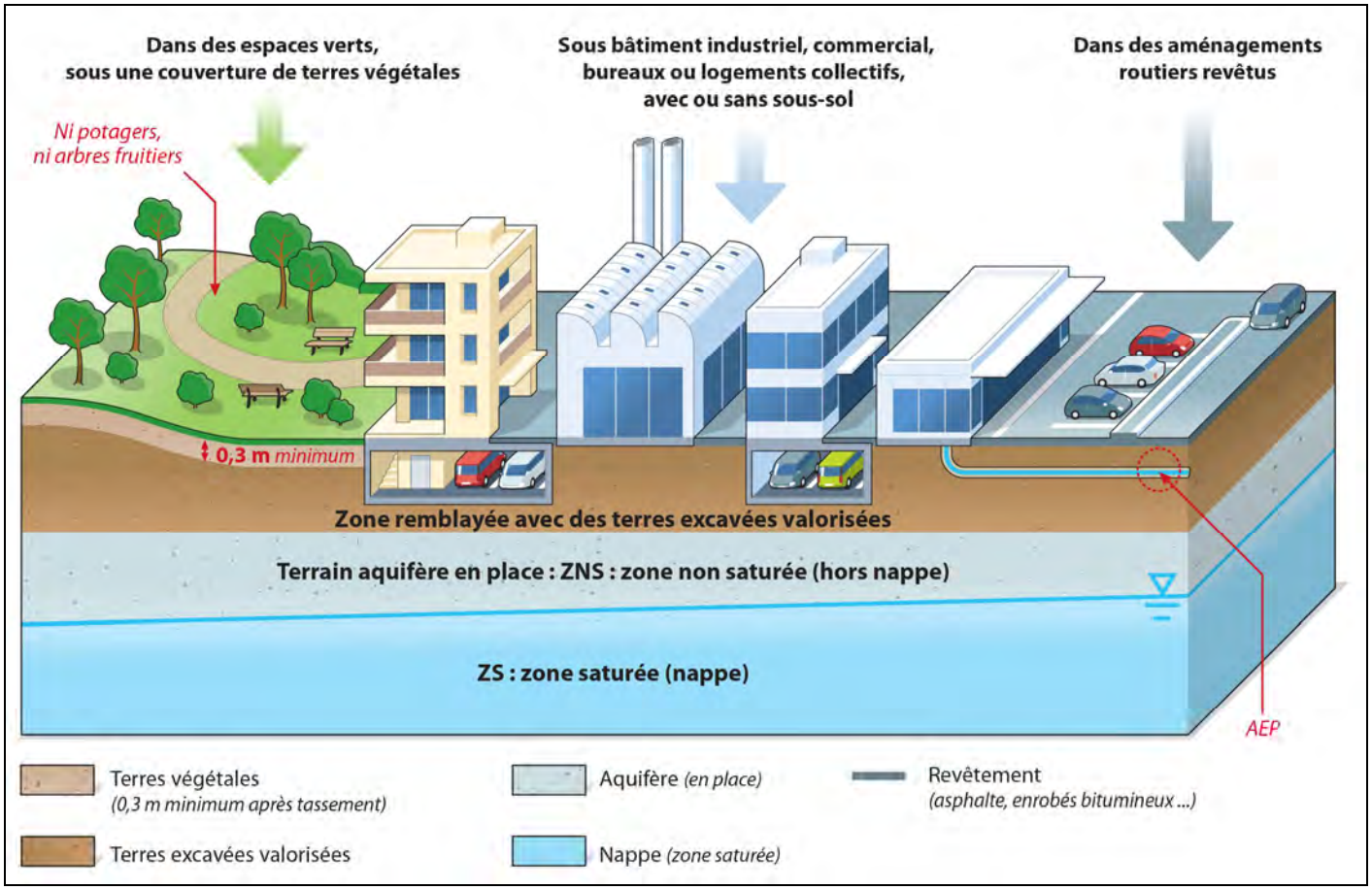


Figure 5 : Domaine d'emploi des terres excavées au niveau 1

Tableau 1 : Liste des valeurs seuils de niveau 1 pour les éléments traces métalliques et les composés organiques persistants

Famille	Substance	Valeurs seuils de niveau 1 (mg/kg MS, analyse en contenu total)
Eléments traces métalliques	**As**	25
	Ba*	100
	Cd	0,4
	Co*	20
	Cr[1]	90
	Cu	40
	Hg[1]	0,1
	Mo*	1,5
	Ni	60
	Pb	50
	Sb*	1
	Se*	0,7
	Zn	150
Composés organiques persistants	**PCB (somme des 7 congénères)**	0,2
	Dioxines/furannes*	2 ng/kg MS (exprimé en TEQ OMS 1998 (nd=LQ) et hors contribution PCB-dl)
	Somme des 16 HAP[2]	10

* Les substances comportant un astérisque ne sont pas vérifiées systématiquement mais éventuellement recherchées en fonction des résultats de l'étude historique et documentaire.

[1] En cas de présence de Cr(VI) ou de mercure organique, il sera nécessaire d'adopter une démarche de niveau 3 et de ne pas prendre en compte les valeurs proposées dans ce tableau.

[2] Le naphtalène fait également l'objet d'une valeur seuil spécifique présentée dans le tableau 2.

Les valeurs seuils définies pour les PCB concernent les 7 congénères : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, et 180.

Tableau 2 : Liste des valeurs seuils de niveau 1 pour les substances organiques

Famille	Substance	Valeurs seuils (mg/kg MS, en contenu total)
HC	**Hydrocarbures C5-C10**	40
	Hydrocarbures C10-C40	50
BTEX	**Benzène**	0,05
	Somme des TEX (Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)	1,5
COHV	**Tétrachloroéthylène**	0,2
	Trichloroéthylène	0,1
	Cis-Dichloroéthylène	0,1
	Chlorure de vinyle	0,1
HAP	**Naphtalène**	0,1

***Nota* : il s'agit de listes *a minima* qui ne dispensent pas d'évaluer chaque situation au cas par cas, lors d'une suspicion de pollution.**
Dans le cas où des substances spécifiques sont identifiées et disposent de valeurs de fond pédo-géochimique, il est nécessaire d'adopter une démarche de niveau 2 pour celles-ci (voir chapitre 2.4).
Dans le cas où des substances spécifiques sont identifiées et ne disposent pas de valeurs de fond pédo-géochimique, il est nécessaire d'adopter une démarche de niveau 3 pour celles-ci (voir chapitre 2.5).

Lors d'une suspicion de pollution, l'identification des polluants potentiellement présents est réalisée lors de l'étude historique et documentaire de la prestation de levée de doute ou du diagnostic qui a été mené sur le site producteur. Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, il s'agit de rechercher les substances en lien avec les activités ou pratiques recensées sur le site et non d'employer des packs de paramètres génériques qui n'ont pas d'objet en dehors de leur contexte d'utilisation.

Il convient d'insister sur le fait que les valeurs seuils de valorisation présentées ici ne sont pas des **valeurs de gestion, au sens de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués ni des objectifs « universels » de dépollution**. Il serait en effet erroné de prolonger l'utilisation de ces valeurs au-delà d'un contexte spécifique de valorisation de terres excavées hors site selon les principes du présent guide.

Les techniques d'analyses choisies pour la recherche de polluants doivent être conformes aux normes analytiques en vigueur dans le domaine des sites et sols pollués, afin que les limites de détection et de quantification associées permettent de positionner sans ambiguïté les résultats par rapport aux valeurs seuils des paramètres suivis (cf. norme NF X 31-620-2 ou synthèse des réunions du groupe de travail sur les laboratoires - rapport BRGM/RP-64749-FR).

Garanties

Une valorisation selon le niveau 1 garantit le respect de la condition A (maintien de la qualité des sols sur le site receveur), de la condition B (préservation de la ressource en eau) et de la condition C (compatibilité sanitaire des terres d'apport avec l'usage futur du site) **quel que soit le site de valorisation relevant du domaine d'emploi des terres décrit dans le présent guide (voir figure 5).** Il conviendra cependant de prêter une attention particulière à la préservation des écosystèmes, en suivant les recommandations proposées dans le zoom n° 2.

Lorsque le dépassement de la valeur seuil pour une ou plusieurs substances fixées dans les tableaux 1 ou 2 est constaté, il convient de considérer une approche selon le niveau 2 pour la ou les substances concernées par ce dépassement (et uniquement celle(s)-ci).

2.4 - Niveau 2 – approche locale urbaine

Lorsque des teneurs en éléments traces métalliques ou composés organiques persistants excèdent les valeurs du tableau 1, ou que des teneurs en composés organiques excèdent les valeurs du tableau 2, il est nécessaire d'engager une démarche de niveau 2.

Cette démarche utilise, pour les éléments traces métalliques et les composés organiques persistants, les bases de données régionales ou urbaines de fonds pédo-géochimiques établies ou en cours d'élaboration dans certaines régions ou agglomérations. Ces bases de données doivent être obtenues conformément à la norme ISO 19258, et en accord avec les principes du « guide de détermination des valeurs de fonds dans les sols » (guide de l'ADEME en cours d'élaboration).

Les éléments traces métalliques et composés organiques persistants excédant les valeurs du tableau 1 doivent être comparées aux concentrations des substances constituant le **fond pédo-géochimique** local. Ces substances sont listées dans le tableau 3. Si, pour un paramètre donné, une valeur de fond n'existe pas dans la base de données locale, il est possible d'utiliser les valeurs de fond pédo-géochimique d'une autre base de données disponible au niveau régional.

Dans le cas où une ou plusieurs teneurs en éléments traces métalliques et composés organiques persistants dépassent ces valeurs de fond pédo-géochimique, il convient de réaliser une approche au cas par cas selon le niveau 3 pour cette ou ces substances (voir chapitre 2.5)

Dans le cas où ces bases de données n'existeraient pas, l'approche de niveau 3 est également suivie directement.

Dans la démarche de niveau 2, la caractérisation du site receveur n'est pas nécessaire.

Tableau 3 : Liste des substances à comparer au fond pédo-géochimique dans une démarche de niveau 2

Famille	Substance à analyser (niveau 2, analyse en contenu total)
Eléments traces métalliques	As
	Ba*
	Cd
	Co*
	Cr
	Cu
	Hg
	Mo*
	Ni
	Pb
	Sb*
	Se*
	Zn
Composés organiques persistants	PCB (somme des 7 congénères)
	Dioxines/furannes*
	Somme des 16 HAP

* Les substances comportant un astérisque ne sont pas vérifiées systématiquement mais éventuellement recherchées en fonction des résultats de l'étude historique et documentaire.

Les valeurs seuils définies pour les PCB concernent les 7 congénères : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, et 180.

Nota : il s'agit d'une liste *a minima*. Dans le cas où d'autres substances sont caractérisées et disposent de valeurs de fond pédo-géochimique, celles-ci peuvent-être utilisées dans la démarche de niveau 2. Dans le cas où ces autres substances ne disposent pas de valeurs de fond pédo-géochimique, il est nécessaire d'adopter une démarche de niveau 3 pour celles-ci.

2.4.1 - Critères libératoires de niveau 2

Lorsque

- les teneurs en éléments traces métalliques et composés organiques persistants sont inférieures au fond pédo-géochimique local ou régional ; et
- les valeurs seuils relatives aux composés organiques présentées dans le tableau 2 sont respectées,

les terres excavées peuvent être valorisées hors site selon les usages définis au chapitre 1.2 et rappelés dans la figure 5.

Si une ou plusieurs valeurs seuils présentées dans le tableau 2 sont dépassées, alors il convient de poursuivre la démarche de niveau 2.

2.4.2 - Cas nécessitant la poursuite de la démarche de niveau 2

2.4.2.a - Condition A : vérification de l'absence d'impact sur les sols

Lorsque

- les teneurs en éléments traces métalliques et composés organiques persistants sont inférieures au fond pédo-géochimique local ou régional ; et
- les valeurs seuils relatives aux composés organiques présentées dans le tableau 2 sont dépassées pour une ou plusieurs substances,

des valeurs seuils particulières pour les composés organiques sont définies pour les usages suivants :

- Sous des bâtiments avec des bureaux, industriels ou commerciaux sans sous-sol (VSA) ;
- Dans un espace vert pour lequel les terres excavées valorisées sont recouvertes par des terres végétales d'une épaisseur minimale de 30 cm après tassement ou dans un aménagement routier revêtu (VSB).

Ces valeurs seuils sont présentées dans le tableau 4 ci-dessous et les usages décrits ci-dessus sont schématisés dans la figure 5bis.

Tableau 4 : Valeurs seuils de niveau 2 et 3 en composés organiques (en mg/kg MS) pour des scénarios d'aménagement particuliers

Famille	Substance	VSA (bureaux, industriel, commercial)	VSB (aménagement paysager ou routier)
HC	**Hydrocarbures C5-C10**	40	200
	Hydrocarbures C10-C40	50	500
BTEX	**Benzène**	0,05	0,05
	Somme des TEX (Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)	4,5	15
COHV	**Tétrachloroéthylène**	1	1
	Trichloroéthylène	1	1
	Cis-Dichloroéthylène	0,3	0,3
	Chlorure de vinyle	0,2	0,2
HAP	**Naphtalène**	0,3	5

Ces valeurs seuils permettent à la fois de garantir le maintien de la qualité des sols du site receveur et de maîtriser les risques sanitaires pour ces usages dans une démarche de niveau 2.

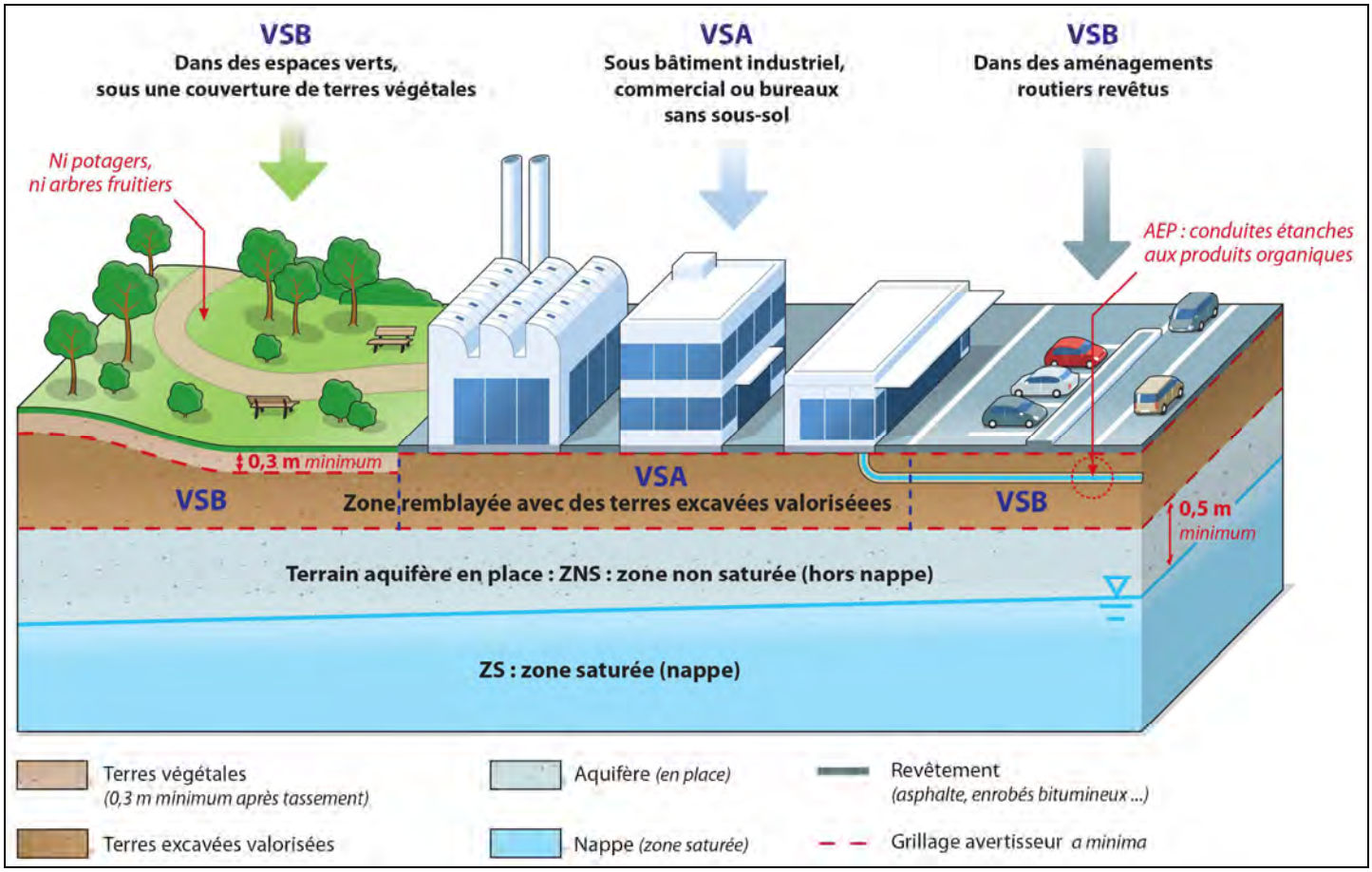


Figure 5bis : Domaine d'emploi des terres excavées au niveau 2

Il n'est pas défini de valeurs seuils spécifiques en composés organiques pour les autres usages faisant partie du domaine d'emploi des terres excavées défini dans le présent guide, c'est-à-dire :

- Sous des bâtiments sans sous-sol avec des logements collectifs ;
- Sous des bâtiments ou en contre-voile pour des bâtiments avec sous-sol :
    - Avec des logements collectifs ;
    - Avec des bureaux ;
    - Industriels ou commerciaux.

Afin de garantir le maintien de la qualité des sols au droit du site receveur, les valeurs seuils VSB constituent la limite haute à ne pas dépasser dans la démarche de niveau 2 pour ces autres usages.

Toutefois, il est nécessaire pour ces autres usages de mettre en œuvre une démarche spécifique d'évaluation quantitative des risques sanitaires afin de définir des seuils sanitaires à respecter (voir chapitre 2.4.2.c). Par conséquent, les seuils sanitaires à respecter pourraient être inférieurs aux valeurs seuils VSB, voire VSA dans certains cas.

2.4.2.b - Condition B : vérification de l'absence d'impact sur les eaux

Les terres doivent nécessairement être valorisées à une distance minimale de 30 mètres des berges de tout cours d'eau, plan d'eau, et du trait de côte (sans préjudice de la réglementation applicable pour ces dernières). Elles doivent être valorisées au moins 50 cm au-dessus du niveau des eaux cinquantennales, ou à défaut des plus hautes eaux (NPHE) connu de la nappe transitant au droit du site receveur. Cette disposition concerne toutes les eaux souterraines (y compris les « nappes perchées » peu productives et/ou non destinées à la production d'eau potable). Les terres excavées ne peuvent pas être valorisées dans les périmètres de protection immédiate (PPI) et rapprochée (PPR) d'un captage d'alimentation en eau potable (AEP). En cas de valorisation dans le périmètre de protection éloignée (PPE), le producteur des terres devra respecter les prescriptions de l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique du captage d'AEP concerné, ainsi que les règles sanitaires départementales. Pour compléter ces dispositions, **une distance minimale de 400 m** devra être respectée entre la zone de valorisation des terres excavées et un captage d'AEP.

À partir du moment où ces dispositions sont respectées, les critères d'acceptabilité définis en annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014[9] **sont libératoires** pour toutes les substances à analyser sur **éluat**[10]. En effet, selon la réglementation européenne relative aux déchets, il est considéré qu'un déchet inerte n'a pas d'impact sur les eaux souterraines pour les paramètres considérés s'il respecte les critères définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 (transposant la décision n°2003/33/CE). L'ensemble des substances listées dans cet arrêté doivent être analysées, exceptés **la fraction soluble, le COT et l'indice phénol qui ne doivent pas être pris en compte** (car ce ne sont pas *stricto sensu* des substances mais des sommes de substances).

Lorsqu'une substance dépasse ces critères d'acceptabilité, une étape d'évaluation de la maîtrise des impacts potentiels de la valorisation des terres excavées sur les masses d'eaux souterraines est nécessaire. Cette étude sera réalisée :

- sur la masse d'eau présente au droit du site receveur ou sur la masse d'eau utilisée pour les usages les plus sensibles parmi l'ensemble des masses d'eau présentes au droit de la zone d'étude faisant l'objet d'un fond pédo-géochimique ;
- pour la ou les substance(s) concernée(s) par le dépassement des critères d'acceptabilité (et uniquement celle(s)-ci) ;
- à l'aide de l'outil Hydrotex qui a été élaboré pour démontrer que la valorisation des terres excavées affecte ou n'affecte pas la qualité de la ressource en eau. Il est disponible sur le site internet du ministère en charge de l'environnement. Cet outil est accompagné d'un guide d'application (Boissard G., 2012, rapport BRGM RP-60227-FR).

Ecoulement en milieu rocheux fracturé ou karstifié

Les hypothèses retenues dans l'outil Hydrotex ne permettent pas de prendre en compte les configurations d'écoulement en milieu rocheux fracturé ou karstifié. Dans ce type de configuration, les possibilités de valorisation devront être justifiées à partir d'un argumentaire hydrogéologique plus poussé afin de démontrer l'absence de risques de détérioration de la qualité des eaux souterraines.

[9] Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

[10] À partir d'un essai de lixiviation en batch selon la norme NF EN 12457-2.

2.4.2.c - Condition C : vérification de la compatibilité sanitaire en fonction des usages

La compatibilité sanitaire des terres excavées avec l'usage choisi dans le cadre du projet d'aménagement doit également être évaluée.

Pour rappel, les valeurs seuils particulières répertoriées dans le tableau 4 au paragraphe 2.4.2.a permettent de maîtriser les risques sanitaires pour les usages suivants :

- Sous des bâtiments avec des bureaux, industriels ou commerciaux sans sous-sol (VSA) ;
- Dans un espace vert pour lequel les terres excavées valorisées sont recouvertes par des terres végétales d'une épaisseur minimale de 30 cm après tassement ou dans un aménagement routier revêtu (VSB).

En cas de dépassement d'une ou plusieurs valeurs seuils, il convient de considérer une approche au cas par cas selon le niveau 3 (voir paragraphe 2.5) pour cette ou ces substances.

Il n'est pas défini de valeurs seuils sanitaires pour les usages suivants :

- Sous des bâtiments sans sous-sol avec des logements collectifs ;
- Sous des bâtiments ou en contre-voile pour des bâtiments avec sous-sol :
  - Avec des logements collectifs ;
  - Avec des bureaux ;
  - Industriels ou commerciaux.

Pour ces autres usages, une évaluation quantitative des risques sanitaires devra être réalisée systématiquement. Cette étude pourra être réalisée par un bureau d'études certifié ou équivalent dans le domaine des sites et sols pollués à l'aide des équations proposées par l'INERIS (INERIS, 2017) dans le cadre de cette démarche ou à l'aide d'un modèle équivalent en utilisant les valeurs des paramètres d'entrée et les « niveaux de risques limites » définis à l'annexe 1.

Projet d'aménagement combinant différents usages

Dans le cas de projets d'aménagements où un bâtiment avec sous-sol, faisant partie du domaine d'emploi des terres excavées du présent guide, serait accolé à un aménagement paysager ou un aménagement routier, il revient au receveur des terres d'être particulièrement vigilant à ce que **les terres excavées valorisées en contre-voile du bâtiment avec sous-sol respectent des seuils compatibles avec l'usage de ce bâtiment, et non pas les valeurs seuils VSB présentées dans le tableau 4, correspondant aux seuils acceptables sous aménagement paysager ou routier.**
Par ailleurs, lorsque plusieurs usages sont prévus au sein d'un même bâtiment, c'est l'usage le plus contraignant qui est retenu dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires.

En ce qui concerne les usages définis dans le tableau 4, si les substances caractérisant la pollution ne font pas partie de celles pour lesquelles des valeurs seuils ont été définies dans le présent guide, il sera nécessaire d'adopter une démarche de niveau 3 pour ces substances.

Une évaluation quantitative de risque sanitaire pourra enfin être réalisée pour l'ensemble des substances en utilisant les caractéristiques réelles du projet d'aménagement si celles-ci sont connues lors de l'examen des possibilités de valorisation de terres excavées. Il est toutefois rappelé que ce projet devra nécessairement relever du domaine d'emploi des terres décrit dans le présent guide. Comme indiqué au chapitre 1.2, une démarche de niveau 3 devra systématiquement être menée afin de valoriser des terres excavées pour d'autres usages.

Pour rappel, afin de garantir le maintien de la qualité des sols au droit du site receveur, les valeurs seuils VSB présentées dans le tableau 4 constituent la limite haute à ne pas dépasser dans la démarche de niveau 2, même si une étude spécifique d'évaluation quantitative des risques sanitaires aboutissait à des seuils supérieurs.

Recommandations d'aménagement

Les réseaux devront être protégés vis-à-vis de l'intrusion de vapeurs de polluants lors de la réalisation de projets d'aménagement : choix de conduites d'eau potable étanches aux produits organiques (métalliques, par exemple), pose des réseaux dans des matériaux de remblais non pollués (matériaux classiquement utilisés pour remblayer des tranchées en site urbain).

Les terres excavées valorisées seront séparées du terrain receveur et de la couverture par une séparation visuelle (grillage avertisseur), d'une couleur différente de celles habituellement utilisées pour les réseaux, afin d'assurer la mémorisation physique sur le site receveur.

Garanties

Une valorisation selon le niveau 2 garantit le respect de la condition A (maintien de la qualité des sols sur le site receveur), de la condition B (préservation de la ressource en eau) et de la condition C (compatibilité sanitaire des terres d'apport avec l'usage futur du site). Il conviendra cependant de prêter une attention particulière à la préservation des écosystèmes, en suivant les recommandations proposées dans le zoom n° 2.

Si la démarche de niveau 2 n'a pas permis de valider la possibilité de valoriser les terres pour une ou plusieurs substances, il convient de considérer une approche au cas par cas selon le niveau 3 pour la ou les substances concernées.

2.5 - Niveau 3 – approche au cas par cas

Dans cette démarche, la compatibilité des terres d'apport avec les sites receveurs potentiels doit être vérifiée au cas par cas. Pour cela, une étape de caractérisation doit être mise en place sur les sites receveurs.

2.5.1 - Caractérisation du site receveur

Dans la démarche de niveau 3, il est indispensable de réaliser des investigations sur site pour caractériser le site receveur. Cette étape de caractérisation est établie selon les règles de l'art exposées dans le chapitre « caractérisation de la zone de réutilisation des terres » du guide de caractérisation des terres excavées paru en 2013 (BRGM/RP-62856-FR).

2.5.2 - Procédure de valorisation

2.5.2.a - Condition A : vérification de l'absence d'impact sur les sols

La valorisation de terres excavées sur un site receveur n'est possible que si les substances polluantes caractérisées au sein des terres excavées du site producteur présentent des teneurs inférieures ou égales à celles caractérisant le site receveur.

2.5.2.b - Condition B : vérification de l'absence d'impact sur les eaux

Les critères définis dans la démarche de niveau 2 pour la préservation de la ressource en eau et des écosystèmes s'appliquent également dans la démarche de niveau 3, **mis à part les différences suivantes** :

- Lorsqu'une ou plusieurs substances dépassent les critères d'acceptabilité définis pour le niveau 2 au paragraphe 2.4.2.b, l'étape d'évaluation de la maîtrise des impacts potentiels de la valorisation des terres excavées sur les eaux souterraines est réalisée sur la masse d'eau présente au droit du site receveur, pour chacune de ces substances, à l'aide de l'outil Hydrotex.

- Lorsqu'une ou plusieurs substances dépassent les valeurs seuils VSB définies dans le tableau 4bis (rappel du tableau 4, voir paragraphe 2.5.2.c ci-dessous), il est nécessaire de réaliser une étude spécifique à l'aide de l'outil Hydrotex, pour chacune de ces substances, sur la masse d'eau présente au droit du site receveur.

- Pour toutes les substances polluantes mises en évidence lors de la caractérisation qui ne seraient ni dans la liste des critères d'acceptabilité définis pour le niveau 2, ni dans les listes des tableaux 1 et 2, il est également nécessaire de réaliser une étude spécifique à l'aide de l'outil Hydrotex, pour chacune de ces substances, sur la masse d'eau présente au droit du site receveur.

2.5.2.c - Condition C : Vérification de la compatibilité sanitaire en fonction des usages

La compatibilité de la qualité des terres excavées avec l'usage choisi dans le cadre du projet d'aménagement doit être évaluée substance par substance. Trois cas peuvent se présenter :

- Les substances rencontrées possèdent des valeurs seuils élaborées spécifiquement dans le cadre du présent guide, répertoriées dans le tableau 4bis ci-dessous : les terres excavées peuvent être valorisées si elles présentent des teneurs mesurées inférieures aux valeurs seuils établies pour l'usage concerné.

- Les substances caractérisant la pollution ne possèdent pas de valeurs seuils élaborées spécifiquement dans le cadre du présent guide ou dépassent les seuils répertoriés dans le tableau 4bis ci-dessous : une évaluation quantitative des risques sanitaires spécifique devra être réalisée pour ces substances. Cette étude pourra être réalisée à l'aide des équations proposées par l'INERIS (INERIS, 2017) dans le cadre de cette démarche ou à l'aide d'un modèle équivalent en utilisant les valeurs des paramètres d'entrée et les « niveaux de risques limites » définis à l'annexe 1.

- Les caractéristiques réelles du projet d'aménagement sont connues lors de l'examen des possibilités de valorisation de terres excavées : une évaluation quantitative des risques sanitaires pourra être réalisée pour l'ensemble des substances en utilisant ces caractéristiques.

Tableau 4bis (rappel du tableau 4) : Valeurs seuils de niveau 2 et 3 en composés organiques (en mg/kg MS) pour des scénarios d'aménagement particuliers

Famille	Substance	VSA (bureaux, industriel, commercial)	VSB (aménagement paysager ou routier)
HC	**Hydrocarbures C5-C10**	40	200
	Hydrocarbures C10-C40	50	500
BTEX	**Benzène**	0,05	0,05
	Somme des TEX (Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)	4,5	15
COHV	**Tétrachloroéthylène**	1	1
	Trichloroéthylène	1	1
	Cis-Dichloroéthylène	0,3	0,3
	Chlorure de vinyle	0,2	0,2
HAP	**Naphtalène**	0,3	5

Recommandations d'aménagement

Les réseaux devront être protégés vis-à-vis de l'intrusion de vapeurs de polluants lors de la réalisation de projets d'aménagement : choix de conduites d'eau potable étanches aux produits organiques (métalliques, par exemple), pose des réseaux dans des matériaux de remblais non pollués (matériaux classiquement utilisés pour remblayer des tranchées en site urbain).

Les terres excavées valorisées seront séparées du terrain receveur et de la couverture par une séparation visuelle (grillage avertisseur), d'une couleur différente de celles habituellement utilisées pour les réseaux, afin d'assurer la mémorisation physique sur le site receveur.

Garanties

Une valorisation selon le niveau 3 garantit le respect de la condition A (maintien de la qualité des sols sur le site receveur), de la condition B (préservation de la ressource en eau) et de la condition C (compatibilité sanitaire des terres d'apport avec l'usage futur du site). Il conviendra cependant de prêter une attention particulière à la préservation des écosystèmes, en suivant les recommandations proposées dans le zoom n° 2.

Si la démarche de niveau 3 n'a pas permis de valider la possibilité de valoriser les terres pour une ou plusieurs substances, les terres ne peuvent être valorisées selon les principes du présent guide. Il faudra considérer d'autres voies de valorisation, ou le passage par une installation de traitement. La mise en installation de stockage de déchets ne devra être envisagée qu'en dernier recours.

3 - Mise en place de la procédure de traçabilité des terres excavées

Un producteur de terres excavées doit être en mesure d'assurer la traçabilité de toutes les terres évacuées d'un chantier. La traçabilité des terres fait en effet partie intégrante de leur valorisation : ainsi, toute opération de valorisation devra faire l'objet d'une conservation des informations sur l'origine, la destination et la qualité des terres excavées, en utilisant les outils de traçabilité existants à l'heure actuelle. Elle permet également la sécurisation des opérations de valorisation et leur justification auprès des services de l'État.

Parmi ceux-ci, l'outil informatique TERRASS permet d'assurer la gestion de la traçabilité des terres excavées valorisées et la bancarisation des données afférentes. Cet outil, composé d'une application gérant une base de données avec une interface internet, est accessible en ligne à l'adresse suivante : http://terrass.brgm.fr/

L'application TERRASS constitue une plateforme gratuite d'information et de mise en relation des acteurs qui valorisent des terres excavées hors site (producteurs et receveurs) selon la méthodologie proposée dans le présent guide.

Les paragraphes 3.1 et 3.2 suivants décrivent en détail les éléments nécessaires à la traçabilité des terres excavées valorisées hors site. Ces éléments sont présentés selon le mode de fonctionnement de l'application TERRASS, mais tout autre système présentant des dispositions similaires est acceptable pour organiser cette traçabilité.

L'outil TERRASS permet le suivi d'un volume de terres excavées exporté depuis un site producteur vers un site receveur, que ce dernier soit une plateforme de tri, de transit ou de regroupement, un centre de traitement ou un site objet d'un projet d'aménagement tels que prévu au chapitre 1.2.

Un lot de terres est défini dans cette démarche comme un volume de terres :

- ayant une nature et des caractéristiques physico-chimiques homogènes ;
- issu de la même zone d'un site producteur, cette dernière étant d'un seul tenant et délimitée en surface et en profondeur ;
- excavé de manière continue pendant un laps de temps n'excédant pas un an (sauf justifications suffisantes) ;
- ou élaboré par une installation de traitement, de transit ou de regroupement, résultant d'un mélange ou d'un traitement, mais ayant une nature et des caractéristiques homogènes.

La traçabilité des mouvements de terres excavées peut être assurée par l'utilisation de documents de suivi de type Bordereau de Suivi des Terres Valorisables (BSTV) et/ou de type Bordereau de Suivi de Déchets (BSD).

L'outil TERRASS permet en outre d'émettre des offres et des demandes de terres valorisables géo-localisées et renseignées, au sein d'un système d'échanges qui constitue une bourse aux terres valorisables. L'outil génère ensuite les BSTV afin de bancariser et de pérenniser les informations, ainsi que de générer des indicateurs de suivi.

L'application TERRASS en bref

TERRASS
SITE WEB DE GESTION DES TERRES EXCAVÉES

Les objectifs de l'application TERRASS sont :

- de mettre en relation détenteurs et utilisateurs de terres excavées,
- de disposer de l'information sur l'état, la localisation et la qualité des stocks,
- d'assurer la traçabilité des terres depuis leur site d'extraction jusqu'à celui de leur valorisation,
- de délivrer et gérer les numéros des bordereaux de suivi (BSTV), avec possibilité d'ajouter les références éventuelles propres au producteur des terres,
- de bancariser et pérenniser l'information (localisation, coordonnées, critères géochimiques, …),
- de permettre la justification des opérations de valorisation auprès des services de l'État.

Les acteurs de la traçabilité

La valorisation des terres excavées doit se faire en bonne collaboration entre les parties. Le producteur des terres excavées doit obtenir l'accord du receveur (exploitant ou maître d'ouvrage) avant mise en œuvre de la démarche.

Bien que le producteur des terres excavées soit responsable de la valorisation de ses déchets, l'ensemble des mesures de gestion des terres excavées (usage choisi, mise en œuvre, contrôles) et des dispositions constructives est de la responsabilité du maître d'ouvrage chargé des travaux sur le site receveur. Il pourra se rapprocher de bureaux d'études certifiés ou équivalent dans la gestion des sites et sols pollués pour s'assurer de la conformité du projet d'aménagement à la méthodologie proposée.

Dans le cas où le maître d'ouvrage du projet dans le cadre duquel sont valorisées les terres excavées ne serait pas le propriétaire du site receveur, le maitre d'ouvrage devra informer le propriétaire du site receveur des caractéristiques et des lieux de mises en œuvre des terres, et recueillir son accord préalablement à la mise en œuvre des terres excavées sur son site.

Le propriétaire du terrain où sont valorisées des terres excavées s'engage, auprès du producteur de ces terres, à informer le futur acquéreur en cas de vente du bien et à faire figurer dans l'acte de vente (en vue de leur publicité foncière) les lieux de mise en œuvre de ces terres (cf. plans de récolement), ainsi que leurs caractéristiques et les éventuelles restrictions d'usage associées.

3.1 - Outils de traçabilité des terres valorisables

Parmi les outils de traçabilité existants, le présent paragraphe concerne l'outil proposé par TERRASS, c'est-à-dire le bordereau de suivi des terres excavées valorisables (BSTV).

Un BSTV est établi entre le producteur des terres et le receveur de ces terres (maître d'ouvrage, exploitant, ou gestionnaire). Ce BSTV est retourné au producteur rempli, daté et signé une fois les opérations de réception sur site réalisées. Par ailleurs, tout transport de terres excavées ne pourra être réalisé qu'en possession d'un document d'accompagnement valide, c'est-à-dire pendant la période de chantier. Le BSTV pourra constituer ce document d'accompagnement.

Un modèle de BSTV est présenté en annexe 2. Il constitue un exemple qui n'est pas un modèle générique.

Cas particulier des installations de traitement et/ou de tri/transit/regroupement

Lorsqu'un lot de terres excavées est envoyé dans une installation de traitement et/ou de tri/transit/regroupement (appelées plateformes de valorisation dans la suite du guide), un BSTV est établi entre le producteur et le responsable de cette plateforme.

Lorsque les terres sortent de la plateforme, un nouveau BSTV est rempli par l'exploitant de cette installation. Ce nouveau BSTV devra mentionner les lots de terres à l'origine de ce nouveau lot (via les numéros de BSTV des lots avant recomposition).

À la réception du lot de terres issu de la plateforme au niveau du site receveur, le receveur devra retourner ce nouveau BSTV :

- d'une part à l'installation de traitement et/ou de tri/transit/regroupement ;
- d'autre part au(x) producteur(s) initial(aux), si la provenance des lots de terres est identifiable.

L'exploitant de l'installation est responsable de la traçabilité des terres au niveau de son installation. Celle-ci est régie par la réglementation ICPE et doit notamment permettre d'assurer l'identification de la provenance des terres accueillies.

Edition et clôture des BSTV

Les éléments d'information mentionnés dans les BSTV seront saisis :

- par le producteur de terres excavées en ce qui concernent l'origine (localisation sur le site producteur) et la qualité des matériaux (caractérisation et valorisation possibles) ;
- par le receveur de terres excavées en ce qui concerne le devenir des terres excavées (localisation sur le site receveur, type de valorisation, compatibilité avec le site receveur, compatibilité avec l'usage considéré, évaluation, le cas échéant, de l'impact sur la ressource en eau).

Les dates de début et de fin de chantier sont à préciser sur le BSTV et déterminent la période de validité de celui-ci. Si ces dernières viennent à changer, le receveur les modifie afin que tout transport de terres excavées soit réalisé en présence d'un BSTV en cours de validité. A la fin de la réception des terres excavées, le BSTV peut être clos soit manuellement par le receveur, soit automatiquement dès que la date de fin de chantier est atteinte.

3.2 - Documents associés et conservation de la mémoire

Les documents annexes, nécessaires à la validation des conditions permettant la valorisation hors site des terres excavées, sont conservés par les différents acteurs lors de l'édition des BSTV via l'outil de traçabilité utilisé (TERRASS ou autre).

Dossier de caractérisation

Dans le cadre de la démarche de valorisation hors site des terres excavées, ces dernières font l'objet d'une caractérisation. L'ensemble de ces données est conservé dans l'outil de traçabilité (TERRASS ou autre) compte tenu de leur enregistrement lors de la saisie des BSTV.

Plan prévisionnel d'implantation et plan de récolement

Lorsque des terres excavées sont valorisées sur des chantiers, les plans de récolement établis en fin de chantier doivent comporter une description précise des zones de mise en œuvre de ces matériaux. Ces plans de récolement sont conservés par le receveur.

Dans l'outil TERRASS, un plan prévisionnel d'implantation des terres excavées valorisées est enregistré lors de la saisie des BSTV. Le plan de récolement est intégré dans l'outil, en lieu et place de ce plan prévisionnel d'implantation, en fin de chantier.

4 - Les plateformes hors site de valorisation de terres excavées

Les plateformes hors site de valorisation de terres excavées (installations de tri, transit, regroupement ou installations de traitement) constituent une solution de gestion des terres excavées avant leur valorisation sur un site receveur. Elles font partie intégrante de la démarche de valorisation hors site des terres excavées.

Le choix des plateformes de valorisation dans lesquelles les terres excavées peuvent être acceptées dépend de leurs caractéristiques vis-à-vis de la réglementation sur les déchets (caractère inerte, non inerte non dangereux ou dangereux). Cependant, la valorisation des terres excavées selon les trois niveaux décrits dans le présent guide est indépendante de cette classification.

4.1 - Aspects réglementaires

Les plateformes hors site de valorisation de terres excavées relèvent de la réglementation sur les **ICPE (régime de l'autorisation, de l'enregistrement ou de la déclaration définis dans le code de l'environnement)**, notamment au titre des rubriques suivantes, en fonction du type de plateforme exploitée :

2515 : Broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes.

2517 : Station de transit de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques.

2716 : Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux non inertes à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715 et 2719.

2718 : Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2717, 2719 et 2793.

2790 : Installations de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances ou mélanges dangereux mentionnés à l'article R. 511-10, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2770 et 2793.

2791 : Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.

Les plateformes hors site de valorisation de terres excavées peuvent également relever des dispositions de la directive IED, notamment au titre de la rubrique 3532 : Valorisation ou mélange de valorisation et d'élimination de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/ CEE :

- traitement biologique ;
- prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la co-incinération ;
- traitement du laitier et des cendres ;
- traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques et véhicules hors d'usage ainsi que leurs composants.

Les règles techniques et conditions d'exploitation des plateformes sont fixées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation/enregistrement/déclaration et dans les arrêtés complémentaires édictés par le préfet afin de protéger les intérêts définis à l'article L.511-1 du code de l'environnement. Ces règles concernent notamment :

- la conception et l'aménagement général des installations ;
- les conditions d'exploitation ;
- la prévention des risques ;
- la prévention de la pollution de l'air ;
- la prévention de la pollution de l'eau ;
- la prévention des risques liés au bruit ;
- la surveillance des rejets et de l'impact sur l'environnement ;
- les informations sur le fonctionnement ou l'arrêt de l'installation.

4.2 - Modalités de valorisation des terres excavées issues de plateformes

Les modalités de valorisation des terres provenant d'une plateforme hors site de valorisation sont les mêmes que celles définies aux chapitres 2 et 3 du présent guide.

Dès lors qu'un tri des terres est réalisé sur site ou hors site de manière à en séparer les différentes fractions granulométriques, la fraction grossière (voir définition au chapitre 5) séparée par criblage ne rentre pas dans le champ d'application du présent guide. Les modalités de valorisation de cette fraction s'effectuent conformément au guide proposé dans le cadre du projet VALTEX. En revanche, la valorisation de la fraction fine s'effectue conformément aux prescriptions définies dans le présent guide.

4.3 - Intérêt des plateformes hors site de valorisation dans la démarche de valorisation hors site des terres excavées

L'intérêt d'utiliser ce type de plateforme est multiple. Elles permettent notamment de :

- gérer la temporalité d'un chantier à un autre, lorsque le phasage des travaux n'est pas le même entre le site producteur et le site receveur identifié ;
- traiter les terres pour réduire les niveaux de pollution et pouvoir les valoriser selon la démarche du présent guide, en particulier selon la démarche de niveau 1 ;
- cribler les terres pour valoriser plus facilement la fraction grossière.

Ces plateformes garantissent en sortie la qualité chimique des terres sortantes, et peuvent parfois donner des informations sur leur qualité géotechnique. Par ailleurs, la traçabilité des terres est assurée réglementairement sur ces plateformes.

5 - Définitions

Les définitions qui suivent ont uniquement vocation à établir un référentiel commun pour la compréhension du guide.

Fraction grossière
Toute fraction granulométrique de diamètre supérieur à 20 mm. Par extension, toute fraction extraite d'une terre au cours du processus d'élaboration et comportant plus de 95 % en masse d'éléments de dimension supérieure à 20 mm.
[*Source : guide VALTEX*]

Producteur
Personne physique ou morale à laquelle incombent les responsabilités de gestion des terres excavées évacuées hors site, au titre de la législation sur les déchets, incluant la responsabilité relative à la qualité des matériaux fournis à un receveur. Selon la nature des travaux et le périmètre au sein duquel ont lieu des travaux d'excavation, il peut être : exploitant d'une installation classée ou maître d'ouvrage.
[*Source : adapté de la note nomenclature déchets du 25 avril 2017*]

Receveur
Personne physique ou morale à laquelle incombent les responsabilités liées au choix de l'usage des terres excavées et aux modalités de mise en œuvre de ces terres sur le site receveur. Selon la nature des projets d'aménagement et le périmètre au sein duquel ont lieu des travaux de terrassement, il peut être : exploitant d'une installation classée ou maître d'ouvrage.
[*Source : adapté de la note nomenclature déchets du 25 avril 2017*]

Remblai
Volume de matériaux, d'origine anthropique ou non, mis en place par apport ou dépôt. Par extension, appellation des matériaux formant ce volume.
[*Source : décision du groupe de travail*]

Site
Dans le cas d'une ICPE, la notion de « site » correspond à l'emprise foncière placée sous la responsabilité de l'exploitant.
Dans les autres cas, il s'agit de l'emprise foncière, constituée de parcelles proches, comprise dans le périmètre d'une opération d'aménagement ou sur laquelle sera réalisée une opération de construction faisant l'objet d'un même permis d'aménagement ou faisant l'objet d'un même permis de construire.
[Source : note nomenclature déchets du 25 avril 2017]

Site producteur
Site, dont l'emprise foncière relève d'une unique maîtrise d'ouvrage, où des terres sont excavées pour être caractérisées et être proposées à la valorisation.
[*Source : adapté de la note nomenclature déchets du 25 avril 2017*]

Site receveur
Site, dont l'emprise foncière relève d'une unique maîtrise d'ouvrage, où des terres excavées sont valorisées sous réserve qu'elles respectent, selon les usages considérés, les critères définis dans le présent guide. Le site receveur n'a pas le statut d'une installation de stockage de déchets.
[*Source : adapté de la note nomenclature déchets du 25 avril 2017*]

Terre excavée
Au sens de cette démarche : sol excavé, qui peut comporter des remblais hétérogènes apportés au fil des ans.
[*Source : décision du groupe de travail*]

6 - Acronymes

A3M : Alliance des Minerais, des Minéraux et Métaux

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AFEP : Association Française des Entreprises Privées

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CE : Commission Européenne

CEREMA : Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

EPFN : Établissement Public Foncier de Normandie

FNTP : Fédération Nationale des Travaux Publics

INERIS : Institut National de l'EnviRonnement industriel et des riSques

MTES : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PROVADEMSE : Plateforme d'innovation technologique d'INSAVALOR, filiale de valorisation de l'INSA de Lyon

SAMOA : Société d'Aménagement de la Métropole Ouest Atlantique

SYVED : SYndicat pour la Valorisation et l'Elimination des Déchets

UCIE : Union des Consultants et Ingénieurs en Environnement

UIC : Union des Industries Chimiques

UNICEM : Union Nationale des Industries de Carrières Et Matériaux de Construction

UNPG : Union Nationale des Producteurs de Granulats

UPDS : Union des Professionnels de la Dépollution des Sites

US EPA : Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis

USIRF : Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française

VALTEX : Validation de deux nouveaux concepts de plateformes industrielles pour la valorisation des terres excavées

Termes techniques

AEP : Alimentation en Eau Potable

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils

COT : Carbone Organique Total

ERI : Excès de Risque Individuel

foc : fraction de carbone organique

HC : Hydrocarbures

HCT : Hydrocarbures Totaux

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

ISD : Installation de Stockage de Déchets

Koc : Coefficient de partage carbone organique / eau

LQ : Limite de Quantification

MS : Matière Sèche

nd : non détecté

NPHE : Niveau des Plus Hautes Eaux

PCB : Polychlorobiphéniles

PCB-dl : PCB de type dioxine, « dioxin-like »

PPE : Périmètre de Protection Eloignée

PPI : Périmètre de Protection Immédiate

PPR : Périmètre de Protection Rapprochée

QD : Quotient de Danger

TEQ : Quantité Équivalente Toxique

TEX : Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

7 - Bibliographie

Réglementations

Note du ministère en charge de l'environnement du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués – Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007.

Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués du 19 avril 2017.

Décision du Conseil 2003/33/CE du 19/12/2002 établissant les critères et procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la Directive 1999/31/CE (JOCE du 16/01/2003).

Ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine des déchets.

Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

Note du ministère en charge de l'environnement du 25 avril 2017 relative aux modalités d'application de la nomenclature des installations classées pour le secteur de la gestion des déchets

Normes

Norme NF X31-620-2 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » (2011)

Norme ISO 19258 « Qualité du sol - Guides pour la détermination des valeurs de bruit de fond » (2005)

Autres documents

Boissard G. avec la collaboration de Bellenfant G., Blanc C., Guyonnet D. et Merly C. – 2012 – Guide d'utilisation de l'outil Hydrotex – Réutilisation des terres excavées en technique routière et dans des projets d'aménagement, version n°2, Rapport Brgm-RP-60227-FR, 67p.

Coussy S. avec la participation de L. Rouvreau, C. Blanc, M. Scamps et J. Windholtz – 2013 – Guide de caractérisation des terres excavées dans le cadre de leur réutilisation hors site en technique routière et dans des projets d'aménagement, Rapport BRGM/RP-62856-FR.

INERIS, 2017. Rapport « Valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement : élaboration de seuils vis-à-vis des risques sanitaires ». Rapport INERIS DRC-17-164555-07172A. À paraître.

IRSN, 2011. Guide méthodologique de gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives.

CEREMA, 2016. Guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - Les matériaux de déconstruction issus du BTP.

Guide VALTEX (à paraître – décembre 2017).

Annexe 1 – Paramètres d’entrée des modèles d’évaluation du risque sanitaire

1-1: HYPOTHESES DE MODELISATION DES TRANSFERTS ET DES EXPOSITIONS

1-1-1 : Valorisation sous bâtiment sans sous-sol avec usage de bureau, industriel ou commercial

1-1-2 : Valorisation dans un espace vert, sous couverture de terre végétale de 30 cm d’épaisseur ou sous revêtement

1.2 : CHOIX DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE ET NIVEAUX DE RISQUE LIMITES

1.3 : LISTE MINIMALE DES PARAMETRES A PRENDRE EN COMPTE DANS L’ETUDE DE SENSIBILITE

Lorsqu'il est envisagé de valoriser hors site des terres excavées contenant des substances pour lesquelles aucune valeur seuil générique n'a été définie, une évaluation quantitative des risques sanitaires doit être réalisée substance par substance, pour toutes les substances dépourvues de valeur seuil, afin d'assurer la compatibilité de la valorisation de ces terres avec l'usage futur du site considéré.

Dans cette optique, la présente annexe synthétise les paramètres de modélisation et les valeurs d'entrée à utiliser pour réaliser les calculs de risques sanitaires pour un site donné, et définit la liste minimale des paramètres à prendre en compte dans l'étude de sensibilité. Les paramètres et les sensibilités précisés ci-dessous sont exhaustifs au regard du modèle utilisé avec les équations proposées par l'INERIS (INERIS, 2017[11]) dans le cadre de cette démarche pour la validation de la condition C.

Légende de l'échelle indicative de sensibilité potentielle[12] des résultats au choix des valeurs ou modèles :

Symbole	Degré de sensibilité	Situations types
0	*Nulle*	*Paramètre n'intervenant pas dans le modèle ou absence de variabilité dans l'état des pratiques ou des connaissances*
- -	*Très faible*	*Paramètre intervenant sur un aspect mineur dans la modélisation effectuée et/ou faible variabilité*
-	*Faible*	*Paramètre intervenant sur un aspect non dominant dans la modélisation effectuée et/ou faible variabilité*
+	*Conséquente*	*Paramètre intervenant de façon directe (par ex. linéaire) sur un aspect non dominant dans la modélisation mais avec une forte variabilité, ou inversement*
++	*Forte*	*Paramètre intervenant de façon directe (par ex. linéaire) sur un aspect dominant dans la modélisation, et avec une forte variabilité (par ex. un ordre de grandeur)*

[11] Les références complètes des documents cités dans la présente annexe 1, ainsi que celles des valeurs des paramètres mentionnés dans ses tableaux sont mentionnées dans le rapport INERIS précité.

[12] La sensibilité potentielle des résultats au choix des valeurs peut être différente dans le cadre d'autres modélisations et d'autres gammes de valeurs envisageables : par exemple, des résultats peuvent devenir sensibles à l'épaisseur de la dalle dans le cas d'un sol (ici terres excavées) plus perméable à l'air que la dalle. Cette sensibilité dépend des substances : elle peut être limitée voire annulée par des phénomènes d'écrétage des seuils qui se produisent pour certaines substances, en lien avec la saturation de l'équilibre triphasique ou avec l'épuisement de la source (couche de terres excavées) sur la durée d'exposition considérée.

1.1 Hypothèses de modélisation des transferts et des expositions (voies d'exposition : inhalation d'air à l'intérieur et à l'extérieur d'un bâtiment)

Ce chapitre présente les hypothèses de modélisation qu'il conviendra de respecter dans le cadre des évaluations quantitatives des risques sanitaires pour les substances dépourvues de valeurs seuils. Sont distinguées :

- d'une part les situations de « Valorisation sous bâtiment sans sous-sol avec usage de bureau, industriel, commercial » ;
- d'autre part les situations de « Valorisation dans un espace vert, sous couverture de terre végétale de 30 cm d'épaisseur ou sous revêtement ».

Il est rappelé en premier lieu que la sélection des « modèles » de transfert doit être adaptée aux spécificités du cas d'étude dont les typologies constructives. Les modèles classiquement utilisés dans le domaine des sites et sols pollués sont notamment basés sur les équations de Waitz *et al.,* 1996, Wijnen H.J. et al., 2006, Bakker *et al*., 2008 (repris dans CSOIL/ VOLASOIL), de Johnson & Ettinger, 1991, etc., certains fonctionnant en source finie ou infinie.

Nota : dans le cas de l'élaboration de la modélisation déroulée par l'INERIS (INERIS, 2017) dans le cadre de cette démarche, les modèles retenus sont :

Transferts entre milieux	*Modèle*	***Sens.***
Equilibre triphasique dans le sol	*Modèle « direct » de Jury (1980, 1983)*	*0*
Emission du sol vers l'air intérieur d'un bâtiment	*VOLASOIL* • *avec source finie décroissante (épuisement de la source par le haut[13]),* ***ou*** • *source permanente et contrôle de masse global*	- à ++

[13] Cas avec une source finie décroissante (épuisement de la source par le haut) développée par l'INERIS (Hazebrouck et *al.*, 2005 ; Hulot et *al*., 2010).

1.1.1 Valorisation sous bâtiment sans sous-sol avec usage de bureau, industriel, commercial

Cette partie présente les hypothèses et valeurs de différents paramètres de modélisation qu'il conviendra de respecter dans le cas d'une « Valorisation sous bâtiment sans sous-sol avec usage de bureau, industriel, commercial ».

Le scénario retenu est celui d'un employé d'un bureau au rez-de-chaussée d'un bâtiment construit sur dalle de béton et sous-couche de gravier. Les terres excavées sont supposées être disposées immédiatement sous la couche de gravier.

Caractéristiques des sols et matériaux

Paramètre	Unité	Valeur	*Sens.*	Valeur	*Sens.*	Valeur	*Sens.*
Couche		**Terres excavées**		**Dalle de fondation**		**Gravier sous la dalle de fondation**	
Matériau		Sable limoneux		Béton de qualité normale		Gravier sec	
Epaisseur	m	X	++	0,15	-	0,15	- -
Fraction de carbone organique (foc)	%	0,1	++	NC	*0*	NC	*0*
Densité	kg/L	1,5	-	NC	*0*	NC	*0*
Porosité	-	0,4	+	0,02	- -	0,2	- -
Fraction volumique d'eau	-	0,2	++	0	- -	0	- -
Conductivité hydraulique	m/s	4E-5	++	NC	*0*	0,01	- -
Conductivité à l'air	m^2/Pa/s	3,0E-7	++	1,1E-6	+	7,6E-5	- -

Sens. : Sensibilité potentielle des résultats au choix des valeurs, dans la modélisation effectuée.
NC : non concerné.
X : valeur à définir de manière spécifique[14].

La fraction de carbone organique (foc) du sol source (terres excavées) a été fixée, dans la modélisation générique, à un niveau relativement faible (0,1%), favorisant la libération sous forme dissoute ou vapeur. Ce choix vise à couvrir le cas d'un sol relativement profond (sous la terre végétale). En l'absence de données pour la zone non saturée du sol, il s'agit d'une borne haute de foc mesurées dans des aquifères alluvionnaires.

Des sols plus proches de la surface, selon leur lithologie, pourront présenter des foc nettement supérieures. La version 2008 de VOLASOIL (Bakker *et al*., 2008) prévoit une valeur par défaut de 5,8%, correspondant à 10% de matière organique dans le sol. Le document de présentation du modèle de l'US EPA (2004) basé sur les équations de Johnson et Ettinger (1991) prévoit une gamme de valeurs de 0,1-0,6%, et une valeur par défaut de 0,2%.

[14] L'élaboration des seuils sanitaires génériques mentionnés dans le guide a pris en compte une source finie décroissante, d'une épaisseur de 3 m pour l'horizon de terres excavées.

Le présent guide prévoit la possibilité d'adapter la fraction de carbone organique du sol, foc, à la situation du site, avec prudence et moyennant une justification suffisante. Il s'agira en particulier de bien intégrer la lithologie et la profondeur initiales des terres. Des résultats de mesures de la foc du sol pourront être fournis, avec leur interprétation en termes de représentativité vis-à-vis de l'ensemble des terres excavées. La prudence commandera de retenir une valeur plutôt basse parmi la gamme des foc mesurées, à ajuster selon leur représentativité supposée[15].

Conditions de pression, de ventilation et de conditions de fréquentation des lieux

Paramètre	Unité	Valeur	*Sens.*
Différence de pression entre l'air du sol et l'intérieur du bâtiment	Pa	4	+ +
Hauteur sous plafond	m	2,5	+
Taux de renouvellement d'air	h^{-1}	1,07	+
Fréquence d'exposition	h/j	4,82[16]	+
Durée d'exposition de l'employé de bureau	ans	40	+

Sens. : Sensibilité potentielle des résultats au choix des valeurs, dans la modélisation effectuée.

1.1.2 Valorisation sous couverture de terre végétale de 30 cm d'épaisseur ou sous revêtement

Ce chapitre présente les hypothèses et valeurs de différents paramètres de modélisation qu'il conviendra de respecter dans le cas d'une « Valorisation sous couverture de terre végétale de 30 cm d'épaisseur ou sous revêtement ».

Les valeurs limites sont les plus basses parmi celles issues de deux scénarios :

- valorisation sous couverture de terre végétale de 30 cm en zone résidentielle, avec des personnes en extérieur et en intérieur (rez-de-chaussée) ;
- valorisation sous couverture de terre végétale de 30 cm ou sous revêtement (type parking, bitume et sous-couche) en zone industrielle, avec des employés travaillant pour moitié du temps en extérieur et pour moitié en intérieur (rez-de-chaussée).

Les terres excavées sont supposées être disposées immédiatement sous la couverture de terre végétale ou la couverture de gravier sous enrobé.

[15] Le degré de mélange des terres pendant et après l'excavation pourra notamment entrer en ligne de compte.

[16] Cela correspond à une exposition de 8h par jour pendant 220 jours par an.

Caractéristiques des sols et matériaux

De la même manière que pour la valorisation sous bâtiment, la valeur du foc pourra être adaptée à la situation du site, avec prudence et moyennant une justification suffisante.

Paramètre	Unité	Valeur	*Sens.*	Valeur	*Sens.*	Valeur	*Sens.*	Valeur	*Sens.*
Couche		**Terres excavées**		**Couverture végétale**		**Enrobé (bitume)**		**Gravier sous enrobé**	
Matériau		Sable limoneux		Sable limoneux		Enrobé parking		Gravier sec	
Epaisseur	m	X	++	0,3	-	0,04	+	0,4	-
Fraction de carbone organique (foc)	%	0,1	++	NC	*0*	NC	*0*	NC	*0*
Densité	kg/L	1,5	-	NC	*0*	NC	*0*	NC	*0*
Porosité	-	0,4	+	0,4	- -	0,03	+	0,2	-
Fraction volumique d'eau	-	0,2	++	0,18	- -	0	++	0	-

Sens. : Sensibilité potentielle des résultats au choix des valeurs, dans la modélisation effectuée.
NC : non concerné.
X : valeur à définir de manière spécifique.

Conditions de dispersion des vapeurs en extérieur

Paramètre	Unité	Valeur	*Sens.*
Longueur de la zone d'émission dans le sens du vent	m	X	++
Hauteur de mélange, adulte	m	1,5	-
Hauteur de mélange, enfant	m	1	-
Vitesse du vent	m/s	3	+

Sens. : Sensibilité potentielle des résultats au choix des valeurs, dans la modélisation effectuée.
X : valeur à définir de manière spécifique.

Conditions de fréquentation des lieux

Type d'espace extérieur	Cible retenue	Durée d'exposition	Fréquence d'exposition	*Sens.*
Zone industrielle	Employé adulte (50% de son temps dehors)	40 ans	4 h/j – 220 j/an	+
Zone récréative	Riverain adulte	64 ans	3,29 h/j – 365 j/an	+
	Riverain enfant	6 ans	4,5 h/j – 365 j/an	+

Sens. : sensibilité potentielle des résultats au choix des valeurs, dans la modélisation effectuée.

La durée d'émission t à prendre en compte s'établit comme indiqué pour l'utilisation des terres excavées sous bâtiment.

1.1.3 Cas particulier des modèles utilisés en source finie

Dans la modélisation en source finie (source décroissante ou contrôle de masse global), la durée d'émission t à prendre en compte est la durée d'exposition pertinente compte tenu de la durée d'exposition des personnes et du type de Valeur Toxicologique de Référence en termes d'effets :

- pour des effets à seuil : 1 ou 7 ans selon l'organisme ayant établi la VTR[17] ;
- pour un effet sans seuil "vie entière" : 6 ans pour la période infantile ;
- pour les effets sans seuil "vie entière" : le flux moyen sur la période "adulte" 6-70 ans est calculé par moyennation sur 64 ans du flux total émis sur la période 6-70 ans, lui-même obtenu en soustrayant le flux total émis sur t = 6 ans du flux total émis sur t = 70 ans.

1.2 Choix des valeurs toxicologiques de référence et niveaux de risque limites

La démarche de choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) doit être conduite conformément à la note d'information du ministère en charge de la santé n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Les « niveaux de risque limites » retenus sont ceux de la démarche d'Interprétation de l'état des milieux :

- Quotient de Danger (QD) : 0,2 ;
- Excès de risque Individuel (ERI) : 10^{-6}.

Pour qu'une terre excavée contenant des substances dépourvues de valeur seuil générique puisse être valorisée hors site, les niveaux de risques à seuil et sans seuil associés à chaque substance doivent être inférieurs à ces « niveaux de risque limites ».

Le dépassement de ces seuils pour une substance dépourvue de valeur seuil générique traduit une incompatibilité de la qualité de la terre avec l'usage futur envisagé.

[17] Les VTR chroniques pour les effets à seuil sont considérées correspondre à une exposition moyennée sur une durée minimale de 7 ans pour l'US EPA, 1 an pour les autres organismes consultés. Dans le scénario d'exposition avec enfants (ZAC résidentielle), les personnes sont considérées être présentes toute leur vie sur le site. Pour éviter un biais (non conservatoire : sous-estimation maximale de 15%), nous avons ignoré la limitation conventionnelle à 6 ans de la durée d'exposition "enfant" pour les effets à seuil, en retenant une durée d'exposition et une durée de moyennation de 7 ans en cas d'utilisation d'une VTR de l'US EPA.

1.3 Liste minimale des paramètres à prendre en compte dans l'étude de sensibilité

Le rapport INERIS (INERIS, 2017) comporte une analyse générique sur la sensibilité des concentrations limites calculées vis-à-vis des variantes de modélisation et des valeurs des paramètres, et sur les incertitudes résiduelles qui en résultent.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires dans le cadre de la valorisation hors site des terres excavées pour les substances n'ayant pas de valeurs seuils devra reprendre et adapter cette analyse, *a minima* pour les paramètres précisés dans le tableau suivant.

Valorisation sous bâtiment sans sous-sol avec usage de bureau, industriel, commercial	**Valorisation sous couverture de terre végétale de 30 cm d'épaisseur ou sous revêtement**
• Fraction de carbone organique (foc) des terres excavées (en cas de modification de la valeur par défaut de 0,1%) ; • Coefficient de partage carbone organique / eau des substances concernées (Koc) ; • Perméabilité à l'air des terres excavées ; • Porosités (totale, occupée par l'eau, occupée par l'air) des sols sous le bâtiment ; • Epaisseur de la couche de terres excavées appliquée ; • Caractéristiques de la dalle de fondation (selon le modèle) ; • Valeurs Toxicologiques de Référence.	• Fraction de carbone organique (foc) des terres excavées (en cas de modification de la valeur par défaut de 0,1%) ; • Coefficient de partage carbone organique / eau des substances concernées (Koc) ; • Porosités (totale, occupée par l'eau, occupée par l'air) des sols de couverture ; • Epaisseur de la couche de terres excavées appliquée ; • Longueur de la zone d'émission dans le sens du vent ; • Valeurs Toxicologiques de Référence.

Annexe 2 – Exemple de Bordereau de Suivi de Terres Valorisables (BSTV)

TERRASS

brgm

Géosciences pour une Terre durable

n°0000051

Date de création :	09/10/2014	Date de publication :	09/10/2014
Volume :	500 t	Disponibilité :	du 09/10/2014 au 24/12/2014
Etude hydrotex :	121001~3.PDF	Etude sanitaire :	

Distance à vol d'oiseau entre les 2 sites : 16,89 km

Transport

Nom	Adresse	Email	Mode de transport
JIGUSEN	12 boulevard Cappelle 92140 CLAMART	c.carnot@jigusen.com	routier

Comparaison demande / offre

DTR

Numéro :	**0000089**
Disponibilité :	du 03/11/2014 au 24/12/2014

OTR

Numéro :	**0000125**
Disponibilité :	du 09/10/2014 au 04/12/2014

Demandeur des Terres

Nature :	Collectivité
TVA :	FR72404413056
Nom :	Mairie de Gennevilliers
Adresse :	177 avenue Gabriel Péri
Boite postale :	
Email :	terras_test17@brgm.fr
Tel :	0140856610
Fax :	0140856611

Producteur des terres

Nature :	Entreprise
SIRET :	14025800100001
Nom :	POLTEC
Adresse :	36 Rue François Mitterrand
Boite postale :	BP001
Email :	terras_test09@brgm.fr
Tel :	0149825630
Fax :	0149825631

Localisation du site demandeur

Nom du site :	Projet Zone Tram
Adresse :	Rue Pierre Timbaud 92230 GENNEVILLIERS
Coord. (L93) :	648 319 / 6 870 586
Type :	Site de réutilisation

Localisation du site offreur

Nom du site :	TraitTerres (C4)
Adresse :	Chemin de la Mare aux Cannes 78100 ACHERES
Coord. (L93) :	632 311 / 6 876 117
Type :	Centre de traitement

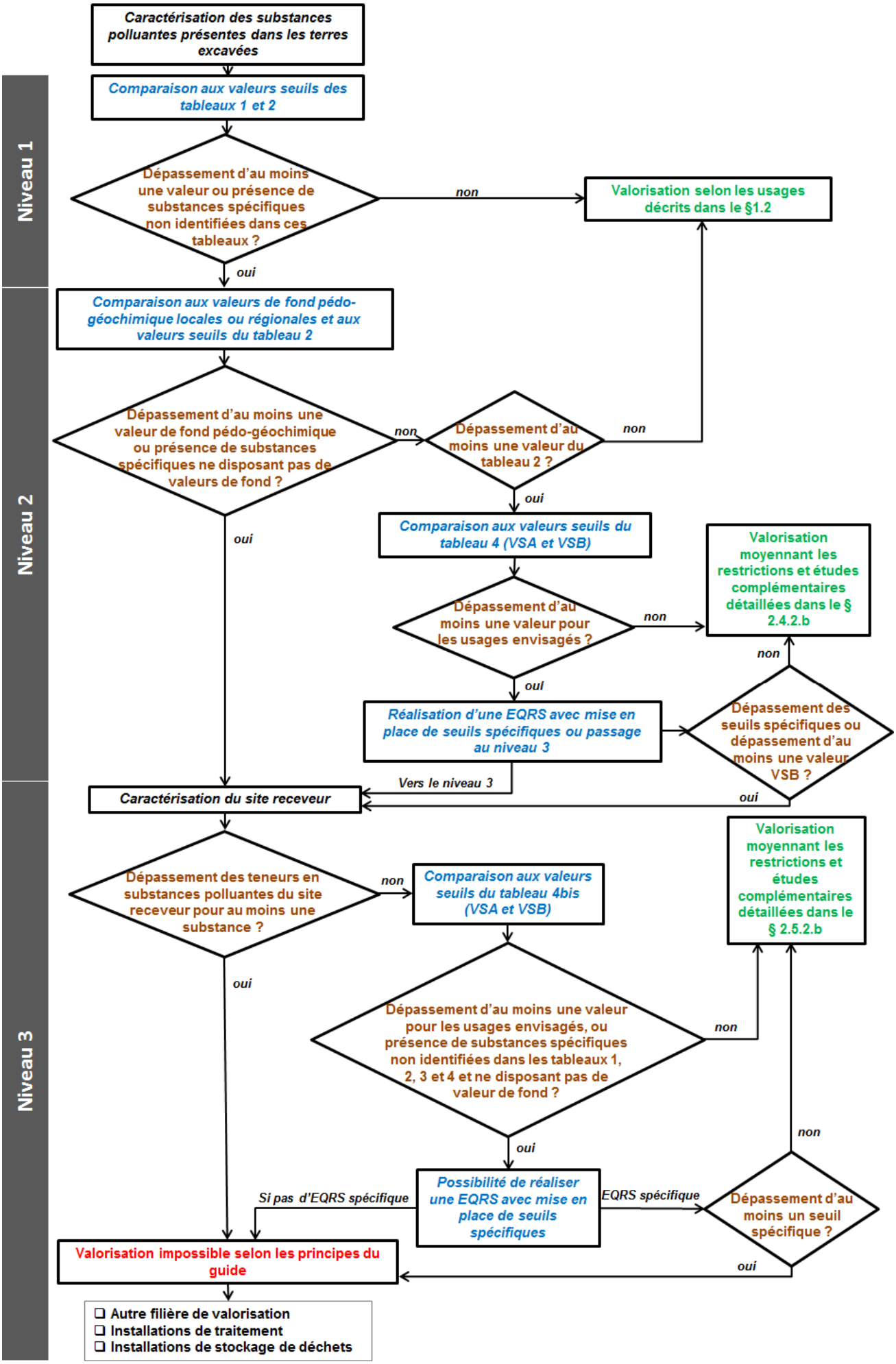
Caractérisation

du site demandeur		du lot de terres	
Volume (t) :	54 200	Volume (t) :	1 750
Type matériau :	Terres de couverture	Type matériau :	Sable
Informations complémentaires :		Informations complémentaires :	
Usage choisi :	Aménagements sous couverture	Usage possible :	- Aménagements sous couverture - Aménagements sous batiment

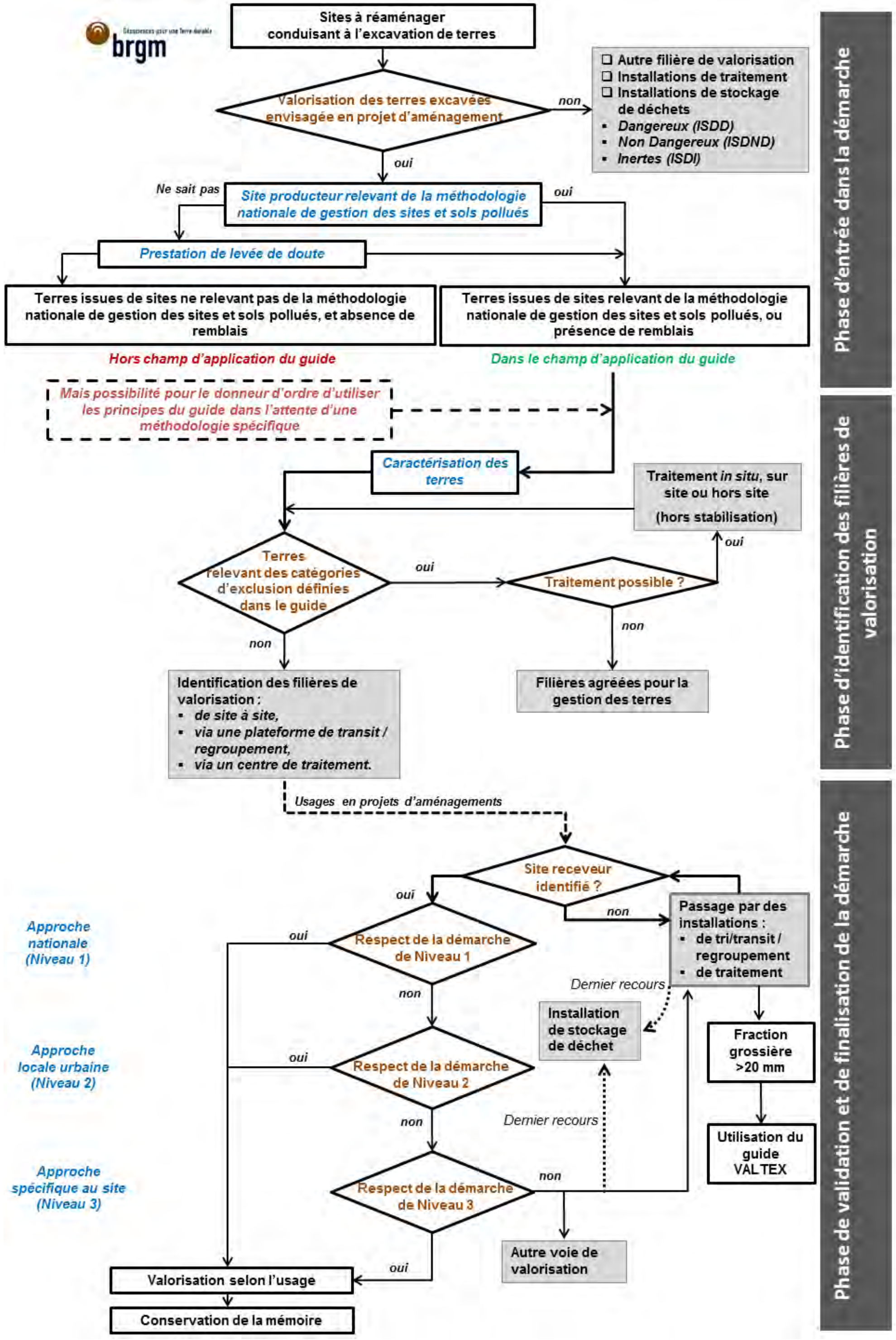
physico-chimique du site		physico-chimique des terres	
Nb. échantillon(s) :	22	Nb. échantillon(s) :	12
Bordereaux d'analyse :	Disponibles en ligne	Bordereaux d'analyse :	Disponibles en ligne

Synthèse des résultats analytiques		Synthèse des résultats analytiques	
Hydrocarbures C10-C40	410.00 mg/(kg MS)	Hydrocarbures C10-C40	40.00 mg/(kg MS)
Benzène	0.30 mg/(kg MS)	Benzène	0.05 mg/(kg MS)
Toluène	3.00 mg/(kg MS)	Toluène	0.40 mg/(kg MS)
Naphtalène	0.50 mg/(kg MS)	Naphtalène	0.05 mg/(kg MS)
Plomb	59.00 mg/(kg MS)	Plomb	46.00 mg/(kg MS)
Cuivre	57.00 mg/(kg MS)	Cuivre	33.00 mg/(kg MS)
Ethylbenzène	2.00 mg/(kg MS)	Ethylbenzène	0.50 mg/(kg MS)
Xylènes ortho +méta+para	0.50 mg/(kg MS)	Xylènes ortho +méta+para	0.29 mg/(kg MS)

Annexe 3 – Résumé de la démarche à trois niveaux


Niveau 1
Niveau 2
Niveau 3
Caractérisation des substances polluantes présentes dans les terres excavées
Comparaison aux valeurs seuils des tableaux 1 et 2
Dépassement d'au moins une valeur ou présence de substances spécifiques non identifiées dans ces tableaux ?
non
Valorisation selon les usages décrits dans le §1.2
oui
Comparaison aux valeurs de fond pédo-géochimique locales ou régionales et aux valeurs seuils du tableau 2
Dépassement d'au moins une valeur de fond pédo-géochimique ou présence de substances spécifiques ne disposant pas de valeurs de fond ?
non
Dépassement d'au moins une valeur du tableau 2 ?
non
oui
oui
Comparaison aux valeurs seuils du tableau 4 (VSA et VSB)
Valorisation moyennant les restrictions et études complémentaires détaillées dans le § 2.4.2.b
Dépassement d'au moins une valeur pour les usages envisagés ?
non
non
oui
Réalisation d'une EQRS avec mise en place de seuils spécifiques ou passage au niveau 3
Dépassement des seuils spécifiques ou dépassement d'au moins une valeur VSB ?
Vers le niveau 3
oui
Caractérisation du site receveur
Valorisation moyennant les restrictions et études complémentaires détaillées dans le § 2.5.2.b
Dépassement des teneurs en substances polluantes du site receveur pour au moins une substance ?
non
Comparaison aux valeurs seuils du tableau 4bis (VSA et VSB)
oui
Dépassement d'au moins une valeur pour les usages envisagés, ou présence de substances spécifiques non identifiées dans les tableaux 1, 2, 3 et 4 et ne disposant pas de valeur de fond ?
non
oui
non
Possibilité de réaliser une EQRS avec mise en place de seuils spécifiques
Si pas d'EQRS spécifique
EQRS spécifique
Dépassement d'au moins un seuil spécifique ?
oui
Valorisation impossible selon les principes du guide
❑ Autre filière de valorisation
❑ Installations de traitement
❑ Installations de stockage de déchets

Annexe 4 – Logigramme général de la démarche


Sites à réaménager conduisant à l'excavation de terres
Valorisation des terres excavées envisagée en projet d'aménagement
non
❑ Autre filière de valorisation
❑ Installations de traitement
❑ Installations de stockage de déchets
▪ Dangereux (ISDD)
▪ Non Dangereux (ISDND)
▪ Inertes (ISDI)
oui
Ne sait pas
Site producteur relevant de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués
oui
Prestation de levée de doute
Terres issues de sites ne relevant pas de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, et absence de remblais
Terres issues de sites relevant de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, ou présence de remblais
Hors champ d'application du guide
Dans le champ d'application du guide
Mais possibilité pour le donneur d'ordre d'utiliser les principes du guide dans l'attente d'une méthodologie spécifique
Caractérisation des terres
Traitement in situ, sur site ou hors site (hors stabilisation)
oui
Terres relevant des catégories d'exclusion définies dans le guide
oui
Traitement possible ?
non
non
Identification des filières de valorisation :
▪ de site à site,
▪ via une plateforme de transit / regroupement,
▪ via un centre de traitement.
Filières agréées pour la gestion des terres
Usages en projets d'aménagements
Site receveur identifié ?
oui
non
Passage par des installations :
▪ de tri/transit / regroupement
▪ de traitement
Approche nationale (Niveau 1)
oui
Respect de la démarche de Niveau 1
non
Dernier recours
Installation de stockage de déchet
Fraction grossière >20 mm
Approche locale urbaine (Niveau 2)
oui
Respect de la démarche de Niveau 2
non
Dernier recours
Utilisation du guide VALTEX
Approche spécifique au site (Niveau 3)
non
Respect de la démarche de Niveau 3
Autre voie de valorisation
oui
Valorisation selon l'usage
Conservation de la mémoire
Phase d'entrée dans la démarche
Phase d'identification des filières de valorisation
Phase de validation et de finalisation de la démarche

Ministère de la Transition écologique et solidaire
92055 La Défense CEDEX
Tél. : 01 40 81 21 22

www.ecologique-solidaire.gouv.fr