

Bruxelles, le 7 juillet 2023
(OR. en)

**Dossier interinstitutionnel:
2023/0232(COD)**

11566/23
ADD 1

ENV 821
CLIMA 345
AGRI 381
FORETS 79
RECH 341
TRANS 301
CODEC 1309

NOTE DE TRANSMISSION

Origine:	Pour la secrétaire générale de la Commission européenne, Madame Martine DEPREZ, directrice
Date de réception:	6 juillet 2023
Destinataire:	Madame Thérèse BLANCHET, secrétaire générale du Conseil de l'Union européenne
N° doc. Cion:	COM(2023) 416 final - ANNEXES 1 à 7
Objet:	ANNEXES de la proposition de DIRECTIVE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL relative à la surveillance et à la résilience des sols (directive sur la surveillance des sols)

Les délégations trouveront ci-joint le document COM(2023) 416 final - ANNEXES 1 à 7.

p.j.: COM(2023) 416 final - ANNEXES 1 à 7



Bruxelles, le 5.7.2023
COM(2023) 416 final

ANNEXES 1 to 7

ANNEXES

**de la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil
relative à la surveillance et à la résilience des sols (directive sur la surveillance des sols)**

[...]

{SEC(2023) 416 final} - {SWD(2023) 416 final} - {SWD(2023) 417 final} -
{SWD(2023) 418 final} - {SWD(2023) 423 final}

ANNEXE I

DESCRIPTEURS DU SOL, CRITÈRES RELATIFS AU BON ÉTAT DE SANTÉ DES SOLS ET INDICATEURS D'ARTIFICIALISATION ET D'IMPERMÉABILISATION DES SOLS

Aux fins de la présente annexe, on entend par:

- (1) «désartificialisation»: la conversion de terres artificialisées en terres naturelles ou semi-naturelles;
- (2) «artificialisation nette»: le résultat de l'artificialisation moins la désartificialisation.

Aspect de la dégradation des sols	Descripteurs du sol	Critères du bon état de santé des sols	Superficies exclues du respect du critère correspondant
<i>Partie A: Descripteurs du sol assortis de critères relatifs au bon état de santé des sols établis au niveau de l'Union</i>			
Salinisation	Conductivité électrique (en décisiemens par mètre)	$< 4 \text{ dS m}^{-1}$ en cas de recours à la méthode de l'extrait de pâte saturée (ECe), ou critère équivalent si une autre méthode de mesure est utilisée	Terres naturellement salines Terres directement touchées par l'élévation du niveau de la mer
Érosion des sols	Taux d'érosion (en tonnes par hectare et par an)	$\leq 2 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$	Badlands et autres terres naturelles non gérées, sauf si elles présentent un risque de catastrophe important
Perte de carbone organique du sol	Teneur en carbone organique (COS) (en g/kg)	- pour les sols organiques: respecter les objectifs fixés au niveau national pour de tels sols conformément à l'article 4, paragraphes 1 et 2, et à l'article 9, paragraphe 4, du règlement (UE) .../... ⁺	Pas d'exclusion

⁺ OP: prière d'insérer dans le texte le numéro du règlement relatif à la restauration de la nature figurant dans le document COM(2022) 304.

		<p>- pour les sols minéraux: rapport COS/argile > 1/13</p> <p>Les États membres peuvent appliquer un coefficient correcteur lorsque les types de sols ou les conditions climatiques le justifient, en tenant compte de la teneur en COS réelle des prairies permanentes.</p>	<p>Sols non gérés dans des espaces de terres naturelles</p>
--	--	---	---

Compaction du sol profond	Densité apparente du sol profond (partie supérieure des horizons B ou E ¹); les États membres peuvent remplacer ce descripteur par un paramètre équivalent (en g par cm ³)	Texture du sol ²	Taille	Sols non gérés dans des espaces de terres naturelles
		sable, sable loameux, loam sableux, loam	< 1,80	
		loam argilo-sableux, loam, loam argileux, limon, loam limoneux	< 1,75	
		loam limoneux, loam argilo-limoneux	< 1,65	
		argile sableuse, argile limoneuse, loam argileux contenant 35 à 45 % d'argile	< 1,58	
		argile	< 1,47	
Lorsqu'un État membre remplace le descripteur «densité apparente du sol profond» par un paramètre équivalent, il adopte pour le descripteur choisi un critère du bon état de santé du sol équivalent à celui établi pour la «densité apparente du sol profond».				
Partie B: Descripteurs du sol assortis de critères du bon état de santé des sols établis au niveau des États membres				

¹ Tels que définis au chapitre 5 des *Guidelines for Soil Description* (Directives pour la description des sols) de la FAO (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

² Telle que définie dans Arshad, M.A., Lowery, B. et Grossman, B. 1996. «Physical tests for monitoring soil quality», p. 123-142. In: J.W. Doran et A.J. Jones (éd.) *Methods for assessing soil quality*. Soil Sci. Soc. Am. Spec. Publ. 49. SSSA, Madison, WI.

Excès de nutriments dans le sol	Phosphore extractible (en mg/kg)	< «valeur maximale» La «valeur maximale» est fixée par l'État membre dans une fourchette comprise entre 30 et 50 mg/kg ⁻¹ .	Pas d'exclusion
Contamination du sol	- Concentration de métaux lourds dans le sol: As, Sb, Cd, Co, Cr (total), Cr (VI), Cu, Hg, Pb, Ni, Tl, V, Zn (en µg par kg) - concentration de contaminants organiques désignés par les États membres, en tenant compte des limites de concentration existantes dans la législation de l'Union, par exemple pour la qualité de l'eau et les émissions atmosphériques	L'assurance raisonnable, fondée sur un échantillonnage par points du sol, l'identification et l'analyse des sites contaminés ou sur toute autre information pertinente, qu'il n'existe aucun risque inacceptable pour la santé humaine et l'environnement lié à une contamination des sols. Les habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE du Conseil ³ qui présentent naturellement d'importantes concentrations de métaux lourds restent protégés.	Pas d'exclusion

³ Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7).

Réduction de la capacité du sol à retenir l'eau	Capacité de rétention en eau de l'échantillon de sol (volume d'eau rapporté au volume de sol saturé, en %)	La valeur estimée de la capacité totale de rétention en eau d'un district de gestion des sols par bassin ou sous-bassin hydrographique est supérieure au seuil minimal. Le seuil minimal est fixé (en tonnes) par l'État membre au niveau du district de gestion des sols et du bassin ou sous-bassin hydrographique à une valeur telle que les incidences des inondations survenues à la suite de précipitations intenses ou des périodes de faible humidité du sol dues à des épisodes de sécheresse se trouvent atténuées.	Pas d'exclusion
---	--	--	-----------------

Partie C: Descripteurs du sol non assortis de critères	
Aspect de la dégradation des sols	Descripteurs du sol
Excès de nutriments dans le sol	Teneur en azote (mg g ⁻¹)
Acidification	Acidité (pH)
Compactage de l'horizon superficiel	Densité apparente de l'horizon superficiel (horizon A ⁴) (g cm ⁻³)
Perte de biodiversité des sols	Respiration basale (en mm ³ O ₂ g ⁻¹ hr ⁻¹) sur sol sec Les États membres peuvent également choisir d'autres descripteurs du sol facultatifs concernant la biodiversité, par exemple: - métabarcodage des bactéries, des champignons, des protistes et des animaux; - abondance et diversité des nématodes; - biomasse microbienne; - abondance et diversité des vers de terre (pour les terres cultivées);

⁴ Tel que défini au chapitre 5 des *Guidelines for Soil Description* (Directives pour la description des sols) de la FAO (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

- espèces exotiques envahissantes et organismes nuisibles pour les végétaux.
--

Partie D: indicateurs d'artificialisation et d'imperméabilisation des sols

Aspect de la dégradation des sols	Indicateurs d'artificialisation et d'imperméabilisation des sols
Artificialisation et imperméabilisation des sols	<p>Superficie artificialisée totale (en km² et en % de la superficie de l'État membre)</p> <p>Artificialisation, désartificialisation et artificialisation nette (moyenne par an — en km² et en % de la superficie de l'État membre)</p> <p>Superficie imperméabilisée totale (en km² et en % de la superficie de l'État membre)</p> <p>Les États membres peuvent également mesurer d'autres indicateurs facultatifs connexes, tels que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fragmentation des terres - le taux de recyclage des terres - les terres servant de support à des activités commerciales, des plateformes logistiques, des énergies renouvelables ou des surfaces telles qu'aéroports, routes, mines - les conséquences de l'artificialisation, par exemple quantification de la perte de services écosystémiques, variation de l'intensité des inondations

ANNEXE II

MÉTHODES

Partie A: Méthode de détermination des points de prélèvement

Activité	Critères méthodologiques minimaux
Détermination des points d'échantillonnage du sol (enquête par échantillonnage)	<p>L'enquête par échantillonnage est conçue à partir d'un cadre d'échantillonnage complet incluant les meilleures informations disponibles sur la répartition des propriétés du sol, y compris, mais sans s'y limiter, les informations résultant de mesures nationales antérieures et de mesures effectuées dans le cadre du programme LUCAS.</p> <p>Le plan d'échantillonnage est un échantillonnage stratifié au hasard, optimisé par rapport aux descripteurs de la santé du sol.</p> <p>La taille de l'échantillon national satisfait à l'exigence d'une marge d'erreur maximale (ou coefficient de variation) de 5 % pour ce qui est de l'estimation de la superficie de sols en bon état de santé.</p> <p>L'échantillon prélevé par la Commission aux fins de l'enquête visée à l'article 6, paragraphe 4, peut représenter jusqu'à 20 % de la taille des échantillons nationaux.</p> <p>La répartition et la taille de l'échantillon sont déterminées au moyen de l'algorithme de Bethel (Bethel, 1989)⁵ afin de tenir compte de l'erreur d'estimation maximale requise.</p>

Partie B: Méthode de détermination ou d'estimation des valeurs des descripteurs du sol

Lorsqu'une méthode de référence est établie, il est fait usage de cette méthode de référence ou d'une autre méthode, à condition qu'elle soit disponible dans la littérature scientifique ou du domaine public et qu'une fonction de transfert validée existe.

Descripteurs du sol	Méthode de référence	Critères méthodologiques minimaux	Fonction de transfert validée exigée (si une autre méthode que la méthode

⁵ Bethel, J. 1989. «Sample Allocation in Multivariate Surveys». *Survey Methodology* 15: p. 47–57.

			de référence est appliquée ⁶)?
Texture du sol (teneurs en argile, en limon et en sable – nécessaires pour la détermination d'autres descripteurs et des valeurs s'y rapportant)	Méthode de prédilection: ISO 11277:1998 Détermination de la répartition granulométrique de la matière minérale des sols – Méthode par tamisage et sédimentation Autre méthode possible: ISO 13320:2009 Analyse granulométrique – Méthodes par diffraction laser		OUI
Conductivité électrique	Option 1: méthode de l'extrait de pâte saturée (ECe) (SOP FAO: GLOSOLAN-SOP-08 ⁷) Option 2: ISO 11265:1994 Détermination de la conductivité électrique spécifique		OUI
Taux d'érosion		L'estimation du taux d'érosion du sol tient compte de toutes les mesures prises pour atténuer ou compenser le risque d'érosion, y compris les mesures d'atténuation faisant suite à un incendie. L'estimation du taux d'érosion comprend tous les processus d'érosion pertinents, tels que l'érosion par l'eau, le vent, les récoltes et le travail du sol. L'érosion des sols par l'eau est évaluée à l'aune des facteurs suivants: - les caractéristiques du sol (p. ex., érodibilité,	S.O.

⁶ Les autres méthodes que la méthode de référence sont soit disponibles dans la littérature scientifique, soit du domaine public.

⁷ <https://www.fao.org/3/cb3355en/cb3355en.pdf>

		<p>battance, rugosité),</p> <ul style="list-style-type: none"> - le climat (p. ex., érosivité des pluies – intensité et durée, compte tenu des projections en matière de changement climatique pour une zone donnée), - la topographie (p. ex., inclinaison et longueur de pente), - le couvert végétal, le type de culture, l'utilisation des terres et les pratiques de gestion mises en place pour maîtriser ou limiter l'érosion, - les pratiques de gestion (p. ex., cultures de couverture, travail du sol réduit, paillage, etc.), - les zones brûlées. <p>L'érosion des sols par le vent est évaluée à l'aune des facteurs suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> - les caractéristiques du sol (p. ex., érodibilité), - le climat (p. ex., humidité du sol, vitesse du vent, évaporation), - la végétation (p. ex., type de culture), - les pratiques de gestion mises en place pour maîtriser ou limiter l'érosion (p. ex., brise-vent). 	
Carbone organique du sol (COS)	ISO 10694:1995 Dosage du carbone organique et du carbone total après combustion sèche		OUI
Densité apparente	ISO 11272:2017 pour la		OUI

<p>du sol profond (horizon B⁸) ou autre paramètre équivalent⁹ choisi par les États membres</p>	<p>détermination de la masse volumique apparente sèche</p> <p>Dans le cas où un paramètre équivalent est retenu, la méthode appliquée provient soit d'une norme européenne, soit d'une norme internationale, le cas échéant; en l'absence de telles normes, la méthode appliquée est soit disponible dans la littérature scientifique, soit du domaine public.</p>		
<p>Phosphore extractible</p>	<p>ISO 11263:1994 pour le dosage spectrométrique du phosphore soluble dans une solution d'hydrogénocarbonate de sodium (P Olsen)</p>		<p>OUI</p>
<p>- Concentration de métaux lourds dans le sol: As, Sb, Cd, Co, Cr (total), Cr (VI), Cu, Hg, Pb, Ni, Tl, V, Zn - Concentration de contaminants organiques désignés par les États membres, en tenant compte de la législation existante de l'Union (p. ex. en matière de qualité de l'eau ou de pesticides)</p>	<p>Métaux lourds potentiellement disponibles pour l'environnement contenus dans les sols, d'après la norme ISO 17586: 2016 (extraction à l'acide nitrique dilué).</p>	<p>Utiliser des normes européennes ou des normes internationales, le cas échéant; en l'absence de telles normes, la méthode appliquée est soit disponible dans la littérature scientifique, soit du domaine public.</p>	<p>OUI</p> <p>S.O.</p>

⁸ Tel que défini au chapitre 5 des *Guidelines for Soil Description* (Directives pour la description des sols) de la FAO (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

⁹ Équivalent d'après le rapport de l'AEE (en anglais): [Soil monitoring in Europe – Indicators and thresholds for soil health assessments — Agence européenne pour l'environnement \(europa.eu\)](#)

Capacité de rétention en eau du sol	<p>Méthode de détermination de la valeur afférente à un point d'échantillonnage donné:</p> <p>Option 1: LABORATOIRE: ISO 11274:2019 pour la détermination de la caractéristique de la rétention en eau</p> <p>Option 2: ESTIMATION: appliquer la méthode décrite dans l'article scientifique «New generation of hydraulic pedotransfer functions for Europe»¹⁰, fondée sur la texture (ou la répartition granulométrique) et le carbone organique du sol.</p>	<p>Critères minimaux pour l'estimation de la capacité totale de rétention en eau des sols d'un district de gestion des sols à l'échelle d'un bassin ou d'un sous-bassin hydrographique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour la superficie de terres non artificialisées, estimation de la valeur totale de la capacité de rétention en eau du sol - pour la superficie de terres artificialisées, envisager de fixer à zéro la capacité de rétention en eau des zones imperméables, et d'attribuer des valeurs intermédiaires proportionnelles aux zones semi-imperméables et aux autres zones artificialisées. 	OUI (pour la valeur au point d'échantillonnage)
Teneur en azote	ISO 11261:1995 pour le dosage de la teneur totale en azote dans le sol au moyen d'une méthode de Kjeldahl modifiée		OUI
Acidité du sol	ISO 10390:2005 pour la détermination du pH d'un extrait dans de l'eau et dans une solution de CaCl ₂ (pH de H ₂ O et pH de CaCl ₂)		OUI
Densité apparente de l'horizon superficiel (horizon A ¹¹)	ISO 11272:2017 pour la détermination de la masse volumique apparente sèche		OUI

¹⁰

¹¹ Tel que défini au chapitre 5 des *Guidelines for Soil Description* (Directives pour la description des sols) de la FAO (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

<p>Respiration basale du sol</p> <p>Les États membres peuvent également choisir des descripteurs du sol facultatifs concernant la biodiversité, par exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> - métabarcodage¹² des bactéries, des champignons, des protistes et des animaux; — abondance et diversité des nématodes; — biomasse microbienne; — abondance et diversité des vers de terre (pour les terres cultivées) 	<p>Suivre les indications décrites dans l'article scientifique intitulé «Microbial biomass and activities in soil as affected by frozen and cold storage»¹³</p>	<p>Utiliser des normes européennes ou des normes internationales, le cas échéant; en l'absence de telles normes, la méthode appliquée est soit disponible dans la littérature scientifique, soit du domaine public.</p>	<p>OUI</p> <p>Pour les autres descripteurs de la biodiversité des sols: s.o.</p>
---	--	---	--

Partie C: Critères méthodologiques minimaux aux fins de la détermination des valeurs des indicateurs d'artificialisation et d'imperméabilisation des sols

- En ce qui concerne l'artificialisation, la désartificialisation et l'artificialisation nette, les méthodes utilisées devraient être conformes aux définitions figurant à l'article 3 et à l'annexe I.
- L'imperméabilisation des sols doit être exprimée en pourcentage de superficie imperméabilisée par rapport à la superficie totale.
- Les méthodes retenues sont soit disponibles dans la littérature scientifique, soit du domaine public.

¹² Séquençage de codes à barres d'ADN permettant de mesurer la diversité taxonomique et fonctionnelle des archéobactéries, des bactéries, des champignons et d'autres eucaryotes, comme cela a été fait dans le cadre de l'enquête LUCAS sur la biodiversité des sols, d'après <https://doi.org/10.1111/ejss.13299>.

¹³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071797001259>

ANNEXE III

PRINCIPES DE GESTION DURABLE DES SOLS

Les principes suivants s'appliquent:

- (a) éviter de laisser les sols à nu en installant et en maintenant un couvert végétal, en particulier pendant les périodes sensibles d'un point de vue environnemental;
- (b) limiter le plus possible les perturbations physiques des sols;
- (c) éviter les apports ou le rejet dans le sol de substances susceptibles de nuire à la santé humaine ou à l'environnement ou de dégrader la santé des sols;
- (d) veiller à ce que l'utilisation des machines soit adaptée à la résistance du sol et à ce que le nombre et la fréquence des interventions sur les sols soient limités afin de ne pas compromettre la santé des sols;
- (e) en cas de recours à une fertilisation, veiller à adapter celle-ci aux besoins des végétaux et des arbres à l'endroit et à la période concernés, ainsi qu'à l'état du sol, et privilégier les solutions circulaires permettant d'enrichir la teneur en matières organiques;
- (f) en cas d'irrigation, maximiser l'efficacité des systèmes d'irrigation et de la gestion de l'irrigation et faire en sorte, lorsque des eaux usées recyclées sont utilisées, que la qualité de l'eau soit conforme aux exigences de l'annexe I du règlement (UE) 2020/741 du Parlement européen et du Conseil¹⁴, et lorsque de l'eau provenant d'autres sources est utilisée, qu'elle ne détériore pas la santé des sols;
- (g) assurer la protection des sols en aménageant et en entretenant des éléments paysagers appropriés¹⁵;
- (h) utiliser des espèces adaptées au site pour la plantation de cultures, de végétaux ou d'arbres lorsque cela peut empêcher la dégradation des sols ou contribuer à améliorer la santé des sols, compte tenu, également, de l'adaptation au changement climatique;
- (i) garantir des niveaux optimisés d'eau dans les sols organiques afin que la structure et la composition de ces sols ne subissent pas d'effets négatifs¹⁶;
- (j) dans le cas des terres cultivées, veiller à assurer la rotation et la diversité des cultures, en tenant compte de la variété des familles de cultures, des systèmes racinaires, des besoins en eau et en nutriments et de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures;
- (k) adapter les mouvements du bétail et le temps de pâturage en fonction du type d'animaux et de la densité de peuplement, de sorte à ne pas compromettre la santé du sol et à préserver la capacité de celui-ci à produire du fourrage;
- (l) en cas de perte disproportionnée connue d'une ou de plusieurs fonctions réduisant sensiblement la capacité des sols à fournir des services écosystémiques, appliquer des mesures ciblées visant à régénérer ces fonctions du sol.

¹⁴ Règlement (UE) 2020/741 du Parlement européen et du Conseil du 25 mai 2020 relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau (JO L 177 du 5.6.2020, p. 32).

¹⁵ Ce principe ne s'applique pas aux sols forestiers.

¹⁶ Ce principe ne s'applique pas aux sols urbains.

ANNEXE IV

PROGRAMMES, PLANS, OBJECTIFS ET MESURES VISÉS À L'ARTICLE 10

- (1) Les plans nationaux de restauration élaborés conformément au règlement.../...¹⁷ +.
- (2) Les plans stratégiques devant être établis par les États membres dans le cadre de la politique agricole commune conformément au règlement (UE) 2021/2115.
- (3) Le code de bonnes pratiques agricoles et les programmes d'action portant sur les zones vulnérables désignées, adoptés conformément à la directive 91/676/CEE.
- (4) Les mesures de conservation et les cadres d'actions prioritaires établis pour les sites Natura 2000 conformément à la directive 92/43/CEE.
- (5) Les mesures visant à atteindre un bon état écologique et chimique des masses d'eau de surface ainsi qu'un bon état chimique et quantitatif des masses d'eau souterraines figurant dans les plans de gestion des bassins hydrographiques élaborés conformément à la directive 2000/60/CE.
- (6) Les mesures de gestion des risques d'inondation figurant dans les plans de gestion des risques d'inondation élaborés conformément à la directive 2007/60/CE.
- (7) Les plans de gestion de la sécheresse visés dans la stratégie de l'Union pour l'adaptation au changement climatique.
- (8) Les programmes d'action nationaux établis conformément à la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification.
- (9) Les objectifs fixés au titre du règlement (UE) 2018/841.
- (10) Les objectifs fixés au titre du règlement (UE) 2018/842.
- (11) Les programmes nationaux de lutte contre la pollution atmosphérique élaborés au titre de la directive (UE) 2016/2284, ainsi que les données issues de la surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les écosystèmes, communiquées au titre de cette directive.
- (12) Les plans nationaux intégrés en matière d'énergie et de climat élaborés conformément au règlement (UE) 2018/1999.
- (13) Les évaluations des risques et la planification de la gestion des risques de catastrophe conformément à la décision n° 1313/2013/UE.
- (14) Les plans d'action nationaux élaborés conformément à l'article 8 du règlement.../...¹⁸ +.

¹⁷ + OP: veuillez insérer dans le texte le numéro du règlement relatif à la restauration de la nature figurant dans le document COM(2022) 304.

¹⁸ + OP: prière d'insérer dans le texte le numéro du règlement du Parlement européen et du Conseil concernant une utilisation des produits phytopharmaceutiques compatible avec le développement durable et modifiant le règlement (UE) 2021/2115, compris dans le document COM(2022) 305.

ANNEXE V

LISTE INDICATIVE DE MESURES DE RÉDUCTION DES RISQUES

- (1) Techniques d'assainissement in situ ou ex situ:
 - (a) Techniques d'assainissement physiques:
 - (a) extraction de vapeur du sol, traitement par aération;
 - (b) traitement thermique, injection de vapeur, désorption thermique, vitrification;
 - (c) lavage in situ et ex situ des sols;
 - (d) extraction électrocinétique;
 - (e) extraction liquide-liquide;
 - (f) excavation et évacuation.
 - (b) Techniques d'assainissement biologiques:
 - (a) stimulation de la dégradation aérobie ou anaérobie: bioremédiation, biostimulation, bio-augmentation, bioventilation, biobarbotage;
 - (b) phytoextraction, phytovolatilisation, phytodégradation;
 - (c) compostage, amendements du sol, landfarming et bioréacteurs;
 - (d) biofiltration, zones humides de traitement et lits biologiques;
 - (e) atténuation naturelle.
 - (c) Techniques d'assainissement chimiques:
 - (a) oxydation chimique;
 - (b) réactions de réduction et d'oxydo-réduction (redox) chimique;
 - (c) pompage et traitement des eaux souterraines.
 - (d) Techniques d'assainissement à des fins d'isolement, de confinement et de surveillance:
 - (a) couverture de surface, barrières réactives, encapsulation;
 - (b) stabilisation, solidification et immobilisation chimiques;
 - (c) isolement et confinement géohydrologiques;
 - (d) phytostabilisation;
 - (e) contrôle et post-gestion au moyen de puits de surveillance.
- (2) Mesures de réduction des risques autres que l'assainissement:

- (a) restriction de la plantation et de la consommation de cultures et de légumes;
 - (b) restriction de la consommation d'œufs;
 - (c) restriction de l'accès des animaux de compagnie ou d'élevage;
 - (d) restriction du pompage ou de l'utilisation des eaux souterraines à des fins de consommation, d'hygiène personnelle ou industrielles;
 - (e) restriction des travaux de démolition, de désimperméabilisation ou de construction sur le site;
 - (f) restriction de l'accès au site ou à ses environs (par exemple, au moyen de clôtures);
 - (g) restriction de l'utilisation ou du changement d'affectation des terres;
 - (h) restriction du creusement, du forage ou de l'excavation;
 - (i) mesures visant à éviter tout contact avec le sol, la poussière ou l'air intérieur et précautions destinées à protéger la santé humaine (par exemple, respirateurs, gants, nettoyage humide, etc.).
- (3) Meilleures techniques disponibles visées dans la directive 2010/75/UE.
- (4) Mesures adoptées par les autorités compétentes et les exploitants industriels à la suite d'un accident majeur conformément à la directive 2012/18/UE.

ANNEXE VI

ÉTAPES DE L'ÉVALUATION DES RISQUES PROPRE AU SITE ET EXIGENCES Y AFFÉRENTES

1. La caractérisation de la contamination nécessite d'identifier les contaminants présents sur le site et de déterminer leur source, leur concentration, leur forme chimique et leur répartition dans le sol et les eaux souterraines. La présence et la concentration de contaminants sont déterminées au moyen d'un échantillonnage et d'une analyse du sol.
2. L'évaluation de l'exposition vise à déterminer les voies par lesquelles les contaminants du sol sont susceptibles d'atteindre les récepteurs. Parmi les voies d'exposition possibles figurent, entre autres, l'inhalation, l'ingestion, le contact cutané, l'absorption par les végétaux et la migration des contaminants vers les eaux souterraines. Cette information est combinée à la fréquence et à la durée de l'exposition et aux caractéristiques des récepteurs, telles que leur âge, leur sexe et leur état de santé, afin d'estimer l'absorption des contaminants. Les liens entre source, voie d'exposition et récepteur sont présentés de manière schématique sous la forme d'une représentation graphique simplifiée, le modèle conceptuel du site.
3. L'évaluation de la toxicité ou des dangers s'assortit d'une évaluation des effets potentiels des contaminants sur la santé et l'environnement, en fonction de la dose et de la durée d'exposition. L'évaluation toxicologique ou des dangers tient compte de la toxicité intrinsèque des contaminants et de la sensibilité de différentes populations – animaux, micro-organismes, végétaux, enfants, femmes enceintes, personnes âgées, etc. Les informations toxicologiques permettent d'estimer les doses ou concentrations de référence, qui à leur tour sont utilisées pour la caractérisation des risques.
4. La caractérisation des risques nécessite d'intégrer les informations des étapes précédentes afin d'estimer l'ampleur et la probabilité des effets nocifs du site contaminé sur la santé humaine et l'environnement, y compris la migration des contaminants vers d'autres milieux environnementaux. La caractérisation des risques permet d'établir un ordre de priorités quant à la nécessité d'adopter des mesures de réduction des risques et d'assainissement. Elle peut également servir de base à la définition d'objectifs d'assainissement ou de gestion pour un site donné, comme atteindre des limites maximales acceptables ou des valeurs de dépistage fondées sur les risques et propres au site.

ANNEXE VII

CONTENU DU REGISTRE DES SITES CONTAMINÉS ET POTENTIELLEMENT CONTAMINÉS

Le format des données et leur présentation dans le registre doivent permettre au public de suivre les progrès accomplis dans la gestion des sites contaminés et potentiellement contaminés. Le registre comprend et présente, pour chaque site connu, les informations suivantes concernant les sites contaminés, les sites potentiellement contaminés, les sites contaminés devant faire l'objet de mesures supplémentaires et les sites dans lesquels des mesures ont été prises ou sont en cours:

- (a) les coordonnées, l'adresse ou la (les) parcelle(s) cadastrale(s) du site conformément aux directives (UE) 2019/1024 et 2007/2/CE;
- (b) l'année d'inscription au registre;
- (c) les activités à risque contaminantes ou potentiellement contaminantes qui ont eu lieu ou sont en cours sur le site;
- (d) le type de gestion dont relève le site;
- (e) les conclusions quant à la présence ou à l'absence, à la concentration, au type et au risque de contamination (ou de contamination résiduelle après assainissement), lorsque les analyses de sol et l'évaluation des risques visées aux articles 14 et 15 ont déjà produit des informations sur ces éléments;
- (f) les prochaines mesures et étapes de gestion requises, telles que visées aux articles 14 et 15, assorties d'un calendrier.

Lorsqu'elles sont disponibles, le registre peut également comprendre, pour chaque site connu, les informations suivantes concernant les sites contaminés, les sites potentiellement contaminés, les sites contaminés devant faire l'objet de mesures supplémentaires et les sites dans lesquels des mesures ont été prises ou sont en cours:

- (a) des informations sur les permis environnementaux délivrés pour le site, en précisant l'année de début et de fin de l'activité;
- (b) l'utilisation actuelle et projetée des terres;
- (c) les résultats des rapports d'analyse et d'assainissement des sols, notamment les concentrations de contaminants et le périmètre de la contamination, le modèle conceptuel du site, la méthode d'évaluation des risques, les techniques appliquées ou prévues, l'efficacité et le coût estimé des mesures de réduction des risques.