
**Qualité du sol — Procédure
d'évaluation des risques
écologiques spécifiques au site de la
contamination des sols (approche
TRIADÉ de la qualité du sol)**

*Soil quality — Procedure for site-specific ecological risk assessment of
soil contamination (soil quality TRIAD approach)*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 19204:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6d752c9-7753-4e0e-a20e-9f6e613fd312/iso-19204-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6d752c9-7753-4e0e-a20e-9f6e613fd312/iso-19204-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19204:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6d752c9-7753-4e0e-a20e-9f6e613fd312/iso-19204-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Vue d'ensemble du processus	6
5 Incertitude et poids de la preuve	7
6 Réalisation de l'approche TRIADE de la qualité du sol	8
6.1 Première étape: objectif de l'investigation (formuler le problème et la décision concernant la nécessité d'une évaluation des risques spécifiques au site).....	8
6.1.1 Approche générale.....	8
6.1.2 Décision.....	9
6.1.3 Parties prenantes impliquées dans une évaluation des risques écologiques.....	9
6.1.4 Contrôle de la qualité indépendant.....	10
6.2 Deuxième étape: considérations initiales.....	10
6.2.1 Approche générale.....	10
6.2.2 Critères d'évaluation.....	10
6.3 Troisième étape: réalisation pratique de l'approche TRIADE de la qualité du sol.....	12
6.3.1 Généralités.....	12
6.3.2 Niveaux d'une étude TRIADE de la qualité du sol.....	12
6.3.3 Éléments de preuve de l'approche TRIADE de la qualité du sol.....	13
6.3.4 Paramètres de mesurage.....	16
6.4 Quatrième étape: évaluations des différents niveaux (mise à l'échelle, pondération et intégration des résultats).....	17
6.4.1 Généralités.....	17
6.4.2 Quantification des résultats d'essais terrestres.....	18
6.4.3 Mise à l'échelle dans la pratique.....	18
6.4.4 Pondération.....	18
6.4.5 Intégration des résultats.....	19
6.5 Cinquième étape: décision quant à la façon de procéder.....	20
7 Compte rendu	20
Annexe A (informative) Bio-indicateurs d'effet et d'accumulation — Outils supplémentaires pour l'évaluation des risques écologiques spécifiques aux sites	22
Bibliographie	23

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/foreword.html

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 7, *Évaluation des sols et des sites*.

Introduction

Le présent document est établi pour assurer la qualité de l'évaluation des risques écologiques spécifiques aux sites et sols contaminés. Ce processus a été précédemment décrit dans un rapport de l'agence néerlandaise PGBO (agence chargée d'un programme intégré de recherches sur les sols), poursuivi actuellement par la fondation SKB (fondation pour le développement et le transfert de connaissances sur les sols)^[69]. Le présent document est fondé sur ces rapports néerlandais, mais a été réduit afin d'accroître sa généralité. En outre, des parties du cadre d'évaluation des risques écologiques liés aux contaminants dans le sol élaboré par la British Environment Agency (agence britannique de l'environnement)^{[21][22][23][24][25][26][27]} ont été prises en compte (ce cadre à plusieurs niveaux utilise les trois mêmes éléments de preuve (LoE - Level of Evidence) que l'approche TRIADE, mais consécutivement et non pas en parallèle). Des enseignements issus de diverses autres sources^{[29][30][68]}, en particulier le résumé d'une étude danoise réalisée dans le cadre du projet UE FP6 Libération^[36], ainsi qu'un rapport danois^[35] ont été ajoutés.

Le terme TRIADE se rapporte aux trois éléments de preuve (LoE) suivants: chimie, toxicologie et écologie^[10]. Il a initialement été décrit en tant que TRIADE de Qualité des sédiments par Long et Chapman^[38]. L'approche TRIADE n'est pas particulièrement constituée de trois éléments de preuve (jusqu'à cinq ont été proposés^[11]), mais deux peuvent suffire dans des situations spécifiques. Des descriptions de l'approche TRIADE pour la qualité du sol dans le contexte de sols contaminés sont proposées, par exemple, dans les Références ^[36], ^[40], ^[55], ^[59], ^[60], ^[63], ^[69], ^[71] et ^[73]. Il convient de mentionner que l'approche TRIADE de la qualité du sol n'est pas utilisée uniquement en Europe centrale, mais aussi dans d'autres régions du monde, par exemple au Portugal^[1], en Italie^[67] ou au Brésil^[44]. Ces publications peuvent être utilisées comme des études de cas pour l'application de l'approche TRIADE de la qualité du sol.

NOTE Récemment, les procédures d'évaluation des risques écologiques aux Pays-Bas, en Norvège, en Suède et au Royaume-Uni ont été comparées^[35]. Les notions fondamentales de l'approche TRIADE [par exemple une approche à plusieurs niveaux et la combinaison d'informations issues de différentes disciplines (chimie, écotoxicologie et écologie)] ont été acceptées dans ces pays. Toutefois, des cadres détaillés n'ont été développés qu'au Royaume-Uni^{[21][22][23][24][25][26][27]} et aux Pays-Bas^{[40][43][53][58][60][61][63]}. La structure générale du présent document combine et modifie les deux cadres nationaux afin de fournir des lignes directrices indépendamment du pays ou de la région où est situé le site à évaluer. La terminologie du présent document suit l'approche décrite dans le projet UE Libération^[36].

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19204:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6d752c9-7753-4e0e-a20e-9f6e613fd312/iso-19204-2017>

Qualité du sol — Procédure d'évaluation des risques écologiques spécifiques au site de la contamination des sols (approche TRIADE de la qualité du sol)

1 Domaine d'application

Le présent document décrit, de manière générale, l'application de l'approche TRIADE de la qualité du sol pour l'évaluation des risques écologiques spécifiques aux sites et sols contaminés. En particulier, il présente de façon transparente trois éléments de preuve (chimie, écotoxicologie et écologie) qui permettent ensemble une évaluation efficace, écologiquement robuste, mais également pratique, des risques des sols contaminés. Cette procédure peut également s'appliquer à d'autres facteurs de stress, tels que l'acidification, le tassement des sols, la salinisation, la baisse de la matière organique des sols et l'érosion. Toutefois, aucune expérience n'a été acquise jusqu'à présent sur ces autres applications. Par conséquent, le présent document se concentre sur les sols contaminés par des produits chimiques.

NOTE 1 Le présent document se concentre sur l'évaluation des risques écologiques. Par conséquent, il ne couvre pas les effets sur la santé humaine.

Compte tenu de la nature du présent document, la procédure d'investigation est décrite de façon générale. Elle ne contient pas les détails des procédures techniques en vue d'une réelle évaluation. Toutefois, le présent document contient des références renvoyant à des normes techniques (par exemple ISO 15799, ISO 17616) qui sont utiles pour la réalisation des trois éléments de preuve.

Dans le cadre de l'évaluation des risques écologiques, les effets de la contamination des sols sur l'écosystème sont liés à l'usage prévu des sols et aux exigences définies par cet usage pour un fonctionnement approprié des sols. Le présent document décrit les étapes de base relatives à un outil cohérent d'évaluation des risques spécifiques au site offrant la possibilité d'étudier des détails spécifiques au site.

Le présent document peut également être utilisé pour l'évaluation des mesures de dépollution, de remédiation ou de gestion (c'est-à-dire pour l'évaluation de la qualité environnementale après avoir mis en œuvre de telles actions).

NOTE 2 Le présent document débute lorsqu'il a déjà été décidé qu'une évaluation des risques écologiques doit être effectuée au niveau d'un site donné. En d'autres termes, la réalisation pratique de la TRIADE de la qualité du sol et l'évaluation des résultats d'essais individuels seront décrites. Ainsi, les décisions d'inclure ou non les résultats de l'évaluation dans les mesures de gestion des sols (et si oui, la manière de le faire) ne seront pas abordées.

NOTE 3 L'approche TRIADE peut être utilisée pour différentes parties de l'environnement, mais le présent document concerne essentiellement le compartiment des sols. Il est prévu d'élaborer aussi des documents comparables pour les autres compartiments de l'environnement (par exemple le compartiment terrestre en surface) afin de réaliser une évaluation complète du site, en se basant sur les mêmes principes et processus.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1 partie prenante

personne ou partie intéressée par la *qualité du sol* (3.21) d'un site potentiellement contaminé

Note 1 à l'article: La composition du groupe de parties prenantes dépend des conditions locales spécifiques.

3.2 critères d'évaluation

critères établis afin de décider si un site nécessite une investigation supplémentaire ou une autre action (par exemple remédiation)

Note 1 à l'article: Ils peuvent être établis par l'*autorité compétente* (3.3), les *parties prenantes* (3.1) et les évaluateurs pour l'interprétation des résultats de l'approche TRIADE de la qualité du sol, préalablement à l'investigation. Deux critères peuvent être distingués, à savoir:

- le seuil qui marque la frontière entre une réduction adéquate ou inadéquate des incertitudes lors de l'évaluation;
- le seuil qui marque la frontière entre un effet considéré comme acceptable et un effet considéré comme inacceptable, sur la base d'une valeur de référence ou d'une valeur limite.

Note 2 à l'article: Des critères d'évaluation sont nécessaires pour chaque collection de conditions écologiques (par exemple toutes les espèces dans un système générique, une espèce clé ou une espèce protégée).

3.3 autorité compétente

autorités qui sont responsables de la mise en œuvre de l'opération de dépollution des sols

Note 1 à l'article: Selon le site et le pays, l'autorité compétente peut être très différente. L'autorité compétente évalue les résultats des investigations et prend des décisions par décret en fonction de la sévérité et de l'urgence de la contamination observée des sols. L'autorité compétente évalue également les plans de dépollution élaborés par les équipes de dépollution à leur propre initiative (par exemple entreprises).

3.4 gestion des sols

ensemble des activités anthropiques ayant une influence sur le sol au niveau du site à évaluer

Note 1 à l'article: Cela peut inclure les choix d'*usage des sols* (3.5) (par exemple gestion du niveau des eaux souterraines, gestion des espaces naturels et des parcs, apport de contaminants).

3.5 usage des sols

utilisation des *services écosystémiques* (3.8) rendus par le sol

3.6 usager des sols

personne ou groupe de personnes qui utilise les *services écosystémiques* (3.8) du sol, de sorte que, dans la répartition des rôles, les grandes échelles spatiales sont généralement représentées par des organisations, des parties de la société civile et des autorités

3.7

effet écologique

modification d'un aspect de l'écosystème provoquée par des *facteurs de stress* (3.15) anthropiques

Note 1 à l'article: Les modifications [voir aussi *critères d'évaluation* (3.2)] d'un écosystème résultant de la présence de contaminants sont considérées comme négatives quel qu'en soit le sens. Dans le présent document, les trois éléments de preuve (LoE) selon l'approche TRIADE de la qualité du sol sont nécessaires pour pouvoir déterminer l'effet. En outre, la variation dans l'espace et dans le temps ainsi que la variation des paramètres sont également importantes. Voir aussi *erreur de type 1* (3.17).

3.8

service écosystémique

service qui est (directement ou indirectement) fourni par un écosystème

Note 1 à l'article: L'approche utilisant les services écosystémiques sert de plus en plus de base théorique pour la définition d'objectifs de protection dans le contexte des risques associés aux produits chimiques dans l'environnement (par exemple EFSA 2012), y compris pour l'évaluation des risques des sols contaminés (par exemple [2], [41] et [74]).

Note 2 à l'article: Les exemples de services écosystémiques fournis par le sol aux personnes sont les produits agricoles, des eaux de surface, souterraines et potables propres et un environnement sain dans lequel vivre. La fourniture d'un grand nombre de ces services dépend dans bien des cas de l'activité de différentes communautés d'organismes, par exemple dégradation des contaminants dans le sol par des microorganismes, ce qui signifie que les eaux souterraines restent propres[75].

Note 3 à l'article: Certaines fonctions du sol (composition et dégradation de substances organiques, capacité naturelle d'auto-nettoyage du sol et structure du sol permettant un bon enracinement de la végétation et des cultures) sont considérées comme des services écosystémiques dans ce contexte. En particulier, quatre services fondamentaux du sol sont distingués, à savoir la fertilité du sol, sa résistance au stress et son adaptation, le sol en tant que tampon et réacteur, et sa biodiversité. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire[41] fait la distinction, au niveau des écosystèmes, entre les services de régulation (régulation des processus écosystémiques), les services de prélèvement (produits), les services culturels (bénéfices immatériels) et les services d'auto-entretien (nécessaires à la production de tous les autres services écosystémiques).

3.9

évaluation générique

évaluation d'un site en utilisant une méthode générale d'investigation qui n'est pas axée sur les propriétés du site

3.10

évaluation spécifique au site

évaluation d'un site en utilisant une méthode d'investigation qui est en partie axée sur les propriétés du site

Note 1 à l'article: L'évaluation consiste en une combinaison de méthodes génériques et de méthodes éventuellement développées spécifiquement (sur mesure). L'interprétation des résultats de l'investigation est spécifique au site et ne peut être généralisée que de façon limitée [voir aussi *évaluation générique* (3.9)].

3.11

modèle spécifique au site

description de l'écosystème local et de l'*usage des sols* (3.5) prévu en termes de conditions écologiques pour cet usage, de la nature et de l'étendue de la contamination

Note 1 à l'article: Ce modèle indique clairement les voies d'exposition qui sont pertinentes pour les composantes de l'écosystème qui sont nécessaires à l'*usage des sols* (3.5). Des paramètres appropriés peuvent ensuite être choisis pour l'approche TRIADE de la qualité du sol, avec des *éléments de preuve* (3.20) et un soutien optimaux[70].

3.12 incertitude

degré de doute concernant les hypothèses ou les résultats d'une investigation, devant être décomposé dans le cas de l'évaluation des risques écologiques d'une contamination du sol en: incertitude associée aux communications, incertitude associée au modèle (incertitude épistémique), incertitude associée à la variation et incertitude dans la prise de décision

Note 1 à l'article: Pour les différents types d'incertitude, voir aussi [l'Article 5](#).

3.13 référence

partie d'un site, d'un échantillon ou d'un ensemble de données bibliographiques qui sert de repère pour l'échelle de l'effet (référentiel, mesure ou étalon)

Note 1 à l'article: La description de l'état du sol en termes quantitatif et qualitatif peut être utilisée comme mesure de la *qualité du sol* ([3.21](#)) à évaluer. La référence idéale est identique au site (ou à l'échantillon) à évaluer, la seule différence étant l'absence du *facteur de stress* ([3.15](#)) à évaluer. Les aspects chimique, physique et biologique constituent des aspects partiels de la référence. Pour une application spécifique au site, des détails spécifiques au site sont nécessaires pour obtenir une référence exacte. Il est préférable de choisir une référence au niveau du site investigué; des mesures sont ensuite réalisées, de préférence au même moment que les échantillons/mesures à évaluer. Si aucune référence non contaminée comparable n'est disponible, l'échantillon le moins contaminé peut également être choisi (par exemple au sein d'un gradient), à condition que l'échantillon soit considéré comme suffisamment représentatif pour être utilisé comme référence. Une référence peut également être basée sur des échantillons provenant d'un site comparable situé ailleurs ou sur des données bibliographiques (= référence virtuelle).

3.14 mise à l'échelle

processus dans lequel des données issues de mesurages ou de modèles sont interprétées en utilisant une mesure prévue à cet effet

Note 1 à l'article: Lors de l'application de l'*approche TRIADE de la qualité du sol* ([3.16](#)), des données d'évaluation sont générées pour vérifier un effet au niveau de l'écosystème aussi quantitativement que possible. Une échelle normalisée pratique s'étend de 0 à 1 ou de 0 % à 100 %. 0 ou 0 % représente l'absence d'effet et 1 ou 100 % représente l'effet maximal théorique à une concentration élevée de substances contaminantes. Parfois, seul un faible niveau d'échelle quantitative est possible, par exemple sur une échelle ordinaire ou sur une échelle à 2 ou 3 niveaux (oui/non ou oui/peut-être/non). Ces méthodes à faible échelle quantitative peuvent être utilisées dans une approche privilégiant le *poids de la preuve (Woe)* ([3.20](#)). Des exemples de mise à l'échelle sont donnés, par exemple, dans la Référence [\[40\]](#).

3.15 facteur de stress

résultat d'une activité anthropique qui a un effet négatif possible sur l'écosystème, tel qu'une contamination du sol par des produits chimiques, une fertilisation excessive, une dessiccation ou une imperméabilisation des sols

3.16 approche TRIADE de la qualité du sol

procédure d'évaluation des risques écologiques spécifiques au site, par laquelle le *poids de la preuve (Woe - Weight of Evidence)* ([3.20](#)) est constitué de trois éléments de preuve indépendants (LoE):

- 1) un élément de preuve basé sur la chimie environnementale, les données sur les concentrations de substances toxiques étant converties en effet attendu sur l'écosystème,
- 2) un élément de preuve basé sur des mesurages de l'écotoxicité sur des échantillons du site par des essais, et
- 3) un élément de preuve basé sur des observations de l'écosystème sur le site visant à démontrer les effets provoqués par la contamination

Note 1 à l'article: Le total de ces éléments est supérieur à la somme des éléments séparés car la charge de la preuve est en partie basée sur la cohérence entre les éléments.

Note 2 à l'article: Des descriptions de l'approche TRIADE de la qualité du sol appliquée à la contamination des sols sont données dans les Références [36], [40], [59], [60] et [63], entre autres. Pour le choix des essais, se reporter également à l'ISO 17616.

3.17 erreur de type 1

jugement concluant injustement à l'existence d'un effet inacceptable

Note 1 à l'article: Le terme vient des statistiques. En cas d'erreur de type 1, l'évaluation est fondée non pas sur un effet inacceptable réel, mais sur une probabilité ou une erreur du modèle. Le risque de survenue d'une erreur de type 1 peut être réduit en effectuant un plus grand nombre d'observations ou en améliorant le modèle avec des informations et indicateurs écologiques. Cette dernière option peut être mise en œuvre en choisissant de meilleures conditions et de meilleurs paramètres d'investigation.

3.18 erreur de type 2

jugement concluant injustement à l'absence d'effet inacceptable

Note 1 à l'article: Le terme vient des statistiques. En cas d'erreur de type 2, un effet inacceptable existe réellement, mais cet effet n'a pas été démontré en raison d'efforts d'investigation insuffisants ou incorrects (trop peu d'observations, référence(s) inappropriée(s) ou erreurs du modèle).

3.19 pondération

notation transparente des divers résultats d'une investigation, un poids égal ou différent étant attribué aux informations concernées

Note 1 à l'article: Une position initiale simple consiste à attribuer un poids égal aux résultats des divers paramètres d'évaluation. Il est possible de s'en écarter pour concentrer l'attention sur des conditions écologiques spécifiques [espèces protégées, espèces clés, processus, *services écosystémiques* (3.8)], sur des paramètres relativement fiables ou sur des résultats d'essai spéciaux (en attribuant du poids aux observations démontrant un effet important ou en attribuant un poids supplémentaire aux mesurages des concentrations biodisponibles).

3.20 poids de la preuve WOE

poids de la preuve de l'approche TRIADE de la qualité du sol qui peut servir de base à la prise de décisions de façon responsable

Note 1 à l'article: Dans le présent document, le poids de la preuve s'entend avant tout au sens méthodologique, toutes les données disponibles obtenues par le relevé des divers éléments de preuve étant impliquées dans la conclusion finale, éventuellement sur la base d'une pondération quantitative. Des informations de base sur la *mise à l'échelle* (3.14), la *pondération* (3.19) et le poids de la preuve sont données dans les Références [12], [16], [40], [53], [67] et [72].

Note 2 à l'article: Avec un budget donné pour l'approche TRIADE de la qualité du sol, le poids de la preuve entre les paramètres d'investigation et l'intensité des échantillons a besoin d'être optimisé. Les *critères d'évaluation* (3.2) par paramètre et la marge d'erreur statistique acceptable [*erreur de type 1* (3.17)] sont choisis de manière à maximiser le poids de la preuve et l'acceptation des résultats possibles de l'investigation par les *parties prenantes* (3.1).

3.21 qualité du sol

toutes propriétés positives ou négatives par rapport à leur effet sur l'utilisation et les fonctions du sol

Note 1 à l'article: Cette définition inclut toutes les propriétés anthropiques ainsi que naturelles, y compris les services fournis par les organismes.

3.22 valeur de dépistage

valeur du sol qui, si elle est dépassée, indique un effet potentiel supposé sur la structure biologique et la fonction du sol

3.23

fonction de rétention

capacité des sols/des matériaux du sol à adsorber les polluants de sorte qu'ils ne puissent pas être entraînés par le mouvement de l'eau ni transférés à la chaîne alimentaire terrestre

Note 1 à l'article: Les fonctions d'habitat et de rétention comprennent les fonctions suivantes du sol selon l'ISO 11074:

- le contrôle des cycles des substances et de l'énergie en tant que composants des écosystèmes;
- le support vital pour les plantes, les animaux et l'homme;
- le réservoir de gènes;
- la base des productions agricoles;
- le tampon empêchant le déplacement de l'eau, des contaminants ou d'autres agents dans les eaux souterraines.

4 Vue d'ensemble du processus

Les cinq principales étapes d'une approche TRIADE de la qualité du sol selon le présent document sont résumées à la [Figure 1](#). Seule la réalisation de l'approche TRIADE de la qualité du sol elle-même (= phase d'exécution dans la Référence [43]) est décrite.

La méthode est fondée sur la décision d'évaluer ou non la qualité du sol spécifiquement au niveau d'un site et sur la façon de procéder (Étape I) [également appelée phase de développement d'un Modèle Conceptuel du Site (MCS)] [21][22]. Lorsque cette décision est acceptée, les trois éléments de preuve, désignés ici de façon abrégée par chimie, écotoxicologie et écologie, sont déterminés (Étapes II à IV). Sur la base d'une évaluation intégrée des résultats de l'investigation, une décision concernant, par exemple, la décontamination du sol peut être prise (Étape V). Le présent document concerne principalement les Étapes I à IV (l'Étape V n'est pas traitée de manière détaillée dans le présent document). Noter que l'étendue des contributions provenant des parties prenantes (côté gauche de la [Figure 1](#)) et des évaluateurs du risque (côté droit de la [Figure 1](#)) diffère selon les étapes, mais, dans toutes les étapes, elles sont nécessaires des deux côtés.

NOTE 1 La réalisation d'une approche TRIADE de la qualité du sol, telle qu'elle est décrite dans la présente vue d'ensemble, peut être considérée comme la version «idéale» (par exemple les étapes et niveaux sont réalisés l'un après l'autre). Toutefois, en réalité, selon la contamination et les propriétés du site, les différentes étapes peuvent être réalisées de manière plus souple. De plus, dès qu'une décision concernant le risque écologique d'un site spécifique est possible, le processus peut être arrêté.

NOTE 2 L'[Annexe A](#) décrit l'utilisation des données de bioaccumulation comme un outil supplémentaire pour l'évaluation des risques écologiques spécifiques aux sites.