



# Spécification technique

**ISO/TS 19144-3**

## Information géographique — Systèmes de classification —

Partie 3:

### Métalangage d'affectation des sols (LUML)

*Geographic information — Classification systems —*

*Part 3: Land Use Meta Language (LUML)*

**Première édition  
2024-11**

[ISO/TS 19144-3:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/859d9be4-18b8-4126-98d4-da3449f801b8/iso-ts-19144-3-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/859d9be4-18b8-4126-98d4-da3449f801b8/iso-ts-19144-3-2024>

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO/TS 19144-3:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/859d9be4-18b8-4126-98d4-da3449f801b8/iso-ts-19144-3-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/859d9be4-18b8-4126-98d4-da3449f801b8/iso-ts-19144-3-2024>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2024

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>v</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes, définitions et abréviations</b> .....	<b>1</b>
3.1 Termes et définitions.....	1
3.2 Abréviations.....	2
<b>4 Conformité</b> .....	<b>3</b>
4.1 Exigences de conformité et essais.....	3
4.2 Classes de conformité.....	3
4.3 Classe de conformité 1 — Description d'un système de classification de caractérisation des sols.....	3
4.4 Classe de conformité 2 — Comparaison des systèmes de classification de caractérisation des sols.....	3
<b>5 Notation</b> .....	<b>3</b>
<b>6 Contexte</b> .....	<b>5</b>
<b>7 Base conceptuelle</b> .....	<b>5</b>
7.1 Domaine d'intérêt.....	5
7.2 Approche basée sur le modèle.....	6
7.3 Paquetages.....	6
7.4 Relation avec l'ISO 19144-1.....	7
7.5 Classes de structure de haut niveau.....	8
7.5.1 LU_LandUseClassificationSystemMetaLanguage.....	8
7.5.2 LU_LandUseClassDescriptor.....	8
7.5.3 LU_LandUseClass.....	9
7.6 Lien avec l'occupation des sols.....	9
7.7 Lien fonctionnel entre l'occupation et l'affectation des sols.....	10
7.7.1 Types de descriptions.....	10
7.7.2 Type de description 1 — Occupation des sols.....	10
7.7.3 Type de description 2 — Affectation des sols.....	11
7.7.4 Type de description 3 — Occupation et affectation des sols combinées — Caractérisation des sols.....	12
7.7.5 Aperçu descriptif du lien fonctionnel.....	13
7.7.6 Description de la classe de caractérisation des sols.....	14
7.7.7 LU_LandCoverLandUseRelationship.....	14
<b>8 Concepts de conception du LUML</b> .....	<b>16</b>
8.1 Aperçu de la conception du LUML.....	16
8.2 Éléments du métamodèle LUML.....	16
8.2.1 Description générale.....	16
8.2.2 Structure de l'objet métalangage d'affectation des sols.....	17
8.2.3 Fonction et activités d'affectation des sols.....	18
8.2.4 LU_ChronologyType.....	20
8.3 Structure de l'affectation des sols.....	20
8.3.1 Vue d'ensemble de la structure d'affectation des sols.....	20
8.3.2 Description des classes de fonction d'affectation des sols.....	21
8.3.3 Listes de codes et classes de support pour LU_Production.....	30
8.3.4 Fonction LU_Provision.....	34
8.3.5 Sous-types de LU_Provision.....	35
8.3.6 LU_ResidentialTypes.....	37
8.3.7 LU_Regulative.....	38
8.3.8 Sous-types de LU_Regulative.....	40
8.3.9 Listes de codes pour LU_Regulative.....	41

# ISO/TS 19144-3:2024(fr)

8.3.10	Sous-types de LU_Insubstantive_Other.....	43
<b>9</b>	<b>Activités d'affectation des sols</b> .....	<b>44</b>
9.1	Structure de la configuration des activités d'affectation des sols.....	44
9.2	Structure des activités d'affectation des sols.....	45
9.3	Description des activités d'affectation des sols.....	46
9.3.1	Attributs et classes de support de LU_Activities.....	46
9.3.2	Sous-types de LU_Activities.....	48
9.4	Détails des activités d'affectation des sols.....	48
9.4.1	Sous-types de LU_PrimaryProductionActivities.....	48
9.4.2	Sous-types et attributs de LU_PrimaryProductionActivities.....	49
9.4.3	Sous-types et attributs de LU_RawEndProductionIndustryActivities.....	51
9.4.4	Sous-types de LU_RawEndProductionActivities.....	52
9.4.5	Sous-types et attributs de LU_HeavyProductionIndustryActivities.....	52
9.4.6	Sous-types de LU_HeavyProductionActivities.....	53
9.4.7	Sous-types et attributs de LU_EnergyProductionIndustryActivities.....	54
9.4.8	Sous-types de LU_EnergyExtraction.....	54
9.4.9	Sous-types et attributs de LU_ProvisionActivities.....	54
9.4.10	Sous-types de LU_ProvisionActivities.....	55
9.4.11	Sous-types et attributs de LU_ResidentialActivities.....	56
9.4.12	Sous-types de LU_ResidentialActivities.....	56
9.4.13	Sous-types et attributs de LU_RegulativeActivities.....	56
9.4.14	Sous-types de LU_RegulativeActivities.....	57
9.4.15	Sous-types et attributs de LU_BufferingShieldingActivities.....	57
9.4.16	Sous-types de LU_BufferingShieldingActivities.....	58
<b>10</b>	<b>Extension du LCML</b> .....	<b>58</b>
10.1	Processus d'extension.....	58
10.2	Enregistrement des extensions.....	58
10.3	Rétrocompatibilité par enregistrement.....	59
<b>Annexe A (normative) Suite de tests abstraits</b> .....		<b>61</b>
<b>Annexe B (informative) Exemples</b> .....		<b>64</b>
<b>Annexe C (informative) Rétrocompatibilité</b> .....		<b>78</b>
<b>Bibliographie</b> .....		<b>80</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 nature volontaire des normes, 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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 211, *Information géographique/Géomatique*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 287, *Information géographique*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne), et en collaboration avec l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 19144 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Il existe une grande diversité dans la manière dont les personnes établissent une infrastructure bâtie sur terre ou au-dessus de l'eau, ou utilisent la surface de la Terre d'une manière ou d'une autre. Cette diversité d'utilisation signifie également qu'il existe une grande diversité dans la manière de décrire l'affectation des sols. Les données relatives à l'affectation des sols (plus encore que celles relatives à l'occupation des sols) sont étroitement liées aux coutumes, à la législation ou aux facteurs économiques nationaux et régionaux et sont donc nécessairement très différentes d'un pays ou d'une région à l'autre. Au sein d'un même pays ou d'une même région, il peut y avoir différentes classifications de l'affectation des sols, qui répondent à des objectifs administratifs et de gestion différents. Il n'est pas utile d'essayer de normaliser cette multitude de classifications, mais il est utile de développer un métalangage qui peut aider à la comparaison des systèmes, à la traduction entre les systèmes et aider les organisations internationales et autres organisations lorsqu'elles ont besoin d'extraire des données comparables à partir de nombreuses sources de données différentes.

Le présent document a pour but de permettre de comparer des informations provenant des systèmes de classification existants de manière constructive sans les remplacer. Le but est de compléter le développement des futurs systèmes de classification pouvant offrir des méthodes de recueil plus fiables pour des applications nationales ou régionales spécifiques en permettant de les décrire de manière cohérente.

Un facteur essentiel pour la mise en œuvre de ces activités globales est l'existence d'une structure de système de classification de l'affectation des sols commune. Cela assure une base fiable à l'interaction sans remplacement du nombre croissant d'activités de mise en correspondance et de surveillance nationales, régionales et globales d'affectation des sols. Ainsi, des comparaisons de classes d'affectation des sols deviennent possibles, quels que soient les échelles de mise en correspondance, le type d'affectation des sols, la méthode de recueil de données ou l'emplacement géographique.

Le présent document fournit un métalangage exprimé sous forme d'un modèle UML qui permet de décrire différents systèmes de classification d'affectation des sols. Le présent document établit un métalangage pour un ensemble d'objets et de règles (langage) destinés à décrire des entités d'affectation des sols qui peut faire partie de différentes légendes d'affectation des sols (nomenclature). Il s'agit d'un cadre permettant de comparer les différents systèmes et nomenclatures. Le présent document n'est pas une description d'une nomenclature ou d'un ensemble particulier de classes.

Les concepts de conception sont décrits comme suit:

- un processus de classification traite de la structuration d'un domaine de connaissance spécifique afin de créer une cohérence, une stabilité et une compréhension commune dans la communication entre les utilisateurs. Sa fonction principale est donc la capacité d'être un système de référence valable pour une communauté plus large d'utilisateurs;
- cependant, une classification est un processus dynamique. Les définitions peuvent changer au fil du temps et en fonction de la prévalence d'autres cultures, de l'évolution des besoins des utilisateurs et des nouvelles avancées scientifiques;
- aucun système de classification ne peut refléter de manière totalement exacte le monde social ou naturel;
- il existe toujours de multiples manières de conceptualiser et de communiquer les connaissances, ce qui peut expliquer l'ambiguïté inhérente de toute catégorisation;
- le moyen de créer une cohérence dans ce domaine complexe et dynamique est l'établissement d'un métalangage qui définit le cadre des éléments et des règles avec lesquels tout utilisateur peut définir sa propre ontologie spécifique;
- le système doit être documenté par une définition rigoureuse d'une grammaire générative expliquée à l'aide d'un langage de modélisation graphique (diagramme de classe UML).

Le métalangage doit assurer la migration du «langage humain» vers une «représentation par machine» des «éléments, règles et conditions» avec lesquels une catégorie particulière (ou un ensemble de catégories) a été générée.

D'autres parties de la série ISO 19144 sont définies pour décrire la classification d'autres aspects de l'environnement, tels que l'occupation des sols (ISO 19144-2). Ces autres parties figurent dans des documents distincts, mais peuvent être utilisées conjointement avec les systèmes de classification décrits à l'aide du métalangage d'affectation des sols spécifié dans le présent document.

Un enregistrement de certaines caractéristiques et listes de codes à utiliser avec les classes de ce métalangage et dans toute instanciation de ce métalangage est requis. L'enregistrement est également souhaitable pour un ensemble de schémas instanciés correspondant aux nombreux systèmes de classification de l'affectation des sols largement utilisés. Une section sur l'enregistrement existait dans l'édition précédente de l'ISO 19144-2:2012. Ce contenu a été séparé dans une autre partie de la série, afin de généraliser le processus d'enregistrement, lui permettant de prendre en charge l'affectation des sols ainsi que l'occupation des sols et toute autre partie future de la série ISO 19144. En outre, cette nouvelle partie sur l'enregistrement abordera également les questions d'implémentation.

Le présent document (ISO/TS 19144-3) est une nouvelle partie de la série ISO 19144. Une partie du contenu du présent document concernant l'affectation des sols figurait à l'origine dans l'ISO 19144-2:2012. La description de ces éléments d'affectation des sols a été déplacée dans le présent document. En outre, des modifications ont été apportées aux classes LC\_GrowthFormCharacteristic, LC\_CultivatedAndManagedVegetation et LC\_BuiltUpSurfaces afin de clarifier les différences entre occupation des sols et affectation des sols. Les détails relatifs à la rétrocompatibilité sont décrits à l'[Annexe C](#).

Certains utilisateurs du présent document ont besoin d'une expression des informations relatives à l'occupation et/ou à l'affectation des sols en XML, ainsi que d'un schéma XML (XSD). Le présent document décrit un métamodèle de référence pour la description et la comparaison des systèmes de classification. Tout système de classification décrit à l'aide de ce métamodèle n'est pas implicitement un système de classification normalisé par l'ISO. Une expression XML du présent document est une expression XML d'un métamodèle et, par conséquent, un tel schéma XML est un métaschéma. Une expression XML des informations relatives à l'occupation et/ou à l'affectation des sols doit se situer au niveau du schéma d'application, qui est un niveau d'instanciation inférieur au métaschéma et qui est défini en fonction d'un système de classification particulier. L'utilisation de métamodèles et l'instanciation ultérieure dans des modèles, y compris l'instanciation dans un schéma XML pouvant être utilisé pour coder des données, est une question d'implémentation qui n'est pas abordée dans le présent document.

Les références appropriées aux listes gérées en externe ou aux éléments répertoriés établis spécialement pour la série ISO 19144 peuvent être enregistrées. En outre, l'ensemble des systèmes de classification décrits à l'aide des parties d'occupation des sols ou d'affectation des sols de la série ISO 19144 peut être enregistré. Le nom et les coordonnées de l'autorité de mise à jour responsable du présent document se trouvent à l'adresse [www.iso.org/maintenance\\_agencies](http://www.iso.org/maintenance_agencies).

Le présent document est un livrable créé conjointement avec l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). L'ISO a été autorisée par la FAO à établir un ouvrage dérivé basé sur tout document élaboré par ou sous droits d'auteur de la FAO. Le concept « EAGLE » a également contribué au développement du présent document.<sup>[21]</sup>

Dans le présent document, les noms des attributs UML sont indiqués en *italique*.

Conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 2, 2018, Règles de structure et de rédaction des normes internationales, le signe décimal est une virgule sur la ligne. Cependant, la Conférence générale des poids et mesures réunie en 2003 a adopté à l'unanimité la résolution suivante:

«Le séparateur décimal doit être soit un point soit une virgule sur la ligne.»

En pratique, le choix entre ces alternatives dépend de l'usage coutumier dans la langue concernée. Dans les domaines techniques de la géodésie et de l'information géographique, il est d'usage d'utiliser toujours le point décimal pour toutes les langues. Cette pratique est utilisée tout au long du présent document.



# Information géographique — Systèmes de classification —

## Partie 3: Métalangage d'affectation des sols (LUML)

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie un métalangage pour l'affectation des sols (LUML) exprimé sous forme d'un métamodèle UML qui permet de décrire différents systèmes de classification d'affectation des sols. Le présent document reconnaît qu'il existe un grand nombre de systèmes de classification d'affectation des sols. Il donne une structure de référence commune pour la comparaison et l'intégration de données pour tout système générique de classification d'affectation des sols, mais n'est pas destiné à remplacer ces systèmes de classification. Le présent document complète la norme ISO 19144-2 sur le métalangage pour l'occupation des sols (LCML) et peut être utilisé indépendamment pour décrire l'affectation des sols ou avec la norme ISO 19144-2 pour décrire une occupation et affectation des sols combinées.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 19103, *Information géographique — Langage de schéma conceptuel*

ISO 19123-1, *Information géographique — Schéma de la géométrie et des fonctions de couverture — Partie 1: Principes de base*

ISO 19144-1, *Information géographique — Systèmes de classification — Partie 1: Structure de système de classification*

ISO 19144-2, *Information géographique — Systèmes de classification — Partie 2: Métalangage pour l'occupation des sols (LCML)*

### 3 Termes, définitions et abréviations

#### 3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 19144-1 et l'ISO 19144-2 ainsi que les 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:

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

NOTE Le terme «classe» est utilisé dans la série ISO 19144 pour représenter une construction dans un système de classification. Ce terme a néanmoins plusieurs significations dans d'autres contextes, y compris dans le langage de modélisation unifié. Lorsque c'est possible, des attributs ou autres identifiants sont nécessaires pour distinguer les différentes utilisations du terme «classe».

### 3.1.1

#### **classe**

<UML> classificateur d'un ensemble d'objets

Note 1 à l'article: Adaptation de l'UML 2.5.1, 11.8.3.1.<sup>[22]</sup>

[SOURCE: ISO 19103:—,<sup>1)</sup> 3.14]

### 3.1.2

#### **couverture**

fonction qui assigne des valeurs à partir de sa plage à toute position directe dans son domaine

[SOURCE: ISO 19123-1:2023, 3.1.9]

### 3.1.3

#### **couverture discrète**

couverture qui assigne une valeur pour les positions directes dans son domaine

Note 1 à l'article: Les couvertures discrètes n'ont de valeur que pour leurs positions directes, alors que les couvertures continues peuvent être interpolées, ce qui permet de fournir en plus des valeurs entre les positions directes.

[SOURCE: ISO 19123-1:2023, 3.1.15]

### 3.1.4

#### **entité**

abstraction d'un phénomène du monde réel

Note 1 à l'article: Une entité peut se présenter sous la forme d'un type ou d'une instance. Type d'entité ou instance d'entité doit être utilisé lorsqu'il s'agit de l'un de ces deux termes.

[SOURCE: ISO 19101-1:2014, 4.1.11]

### 3.1.5

#### **registre**

ensemble de fichiers contenant des identifiants assignés à des éléments, ainsi que les descriptions de ces éléments

[SOURCE: ISO 19135-1:2015, 4.1.9]

## 3.2 Abréviations

ATS	Suite de tests abstraits (Abstract Test Suite)
CC NUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
UN FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
LCML	Métalangage pour l'occupation des sols (Land Cover Meta Language)
LUML	Métalangage pour l'affectation des sols (Land Use Meta Language)
NLUD	Base de données nationale sur l'affectation des sols au Royaume-Uni (UK National Land Use Database)
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UML	Langage de modélisation unifié (unified modelling language)

1) En cours d'élaboration. Stade à la date de publication: ISO/FDIS 19103:2024.

XML	Extensible Markup Language (Langage de balisage extensible)
XSD	Schéma XML (XML Schema)

## 4 Conformité

### 4.1 Exigences de conformité et essais

La conformité au présent document consiste en une mise en adéquation avec les exigences établies aux paragraphes [4.2](#), [4.3](#), [4.4](#), [10.2](#) et [10.3](#). La suite de tests abstraits (ATS) fournie dans l'[Annexe A](#) décrit une méthodologie qui doit s'appliquer pour contrôler la conformité à ces exigences.

### 4.2 Classes de conformité

Deux classes de conformité sont identifiées dans le présent document, l'une pour la description d'un système de classification de caractérisation des sols, et l'autre pour la comparaison entre deux systèmes de classification de caractérisation des sols ou plus.

### 4.3 Classe de conformité 1 — Description d'un système de classification de caractérisation des sols

**Exigence 1:** La description des légendes ou du schéma d'application de caractérisation des sols utilisant le présent document doit consister en un ensemble de classes UML avec les attributs associés qui correspondent à des instanciations des classes de métalangage décrites à [l'Article 8](#) ou les combinaisons d'occupation et d'affectation des sols présentées au [7.7](#), ou les deux.

### 4.4 Classe de conformité 2 — Comparaison des systèmes de classification de caractérisation des sols

**Exigence 2:** Le processus de comparaison de deux systèmes de classification de caractérisation des sols doit être effectué en établissant des descriptions de ces deux systèmes de classification des sols, chacune étant conforme à l'exigence 1, puis en identifiant les différences pour chaque classe individuellement. Ce processus peut être répété pour plus de deux systèmes de classification de caractérisation des sols faisant l'objet d'une comparaison.

NOTE Le niveau de détail de la comparaison dépend du type de description.

## 5 Notation

Le schéma conceptuel spécifié dans le présent document est décrit à l'aide du langage de modélisation unifié (UML), conformément à l'ISO 19103.

Plusieurs éléments de modèle utilisés dans ce schéma sont définis dans d'autres normes ISO relatives aux informations géographiques. Par convention, dans l'ISO/TC 211, les noms des classes UML, à l'exception des classes relatives aux types de données élémentaires, comportent un préfixe de deux lettres permettant d'identifier la norme ainsi que le paquetage UML dans lequel la classe UML est définie. Cela fournit un nom global unique pour la classe. Les classes UML définies dans le présent document comportent le préfixe de deux lettres «LU». Les exemples dans le présent document et dans l'ISO 19144-2 ont le préfixe à deux lettres «EL». Le [Tableau 1](#) répertorie les autres normes internationales et «paquetages» dans lesquels les classes UML utilisées dans le présent document ont été définies.

Tableau 1 — Sources des classes UML définies extérieurement

Préfixe	Norme internationale	Paquetage
CL	ISO 19144-1	Structure de système de classification
LC	ISO 19144-2	Métaclasses d'occupation des sols
EL	ISO 19144-2 et ISO/TS 19144-3	Exemples dans les séries de normes ISO 19144
CV	ISO 19123-1	Géométrie de couverture

Le stéréotype < <métalangage> > est utilisé dans l'ensemble du présent document pour identifier les objets de métalangage qui constituent le LC\_LandCoverClassDescriptor, le U\_LandUseClassDescriptor ou le LU\_LandCharacterizationClassDescriptor. Comme illustré en 7.3, le LU\_LandCoverLandUseRelationship et ses composants sont situés à un plus haut niveau d'abstraction que les LU\_LandUseClass qui forment un système de classification d'affectation des sols, qui sont au niveau du schéma d'application. Une légende telle que décrite dans l'ISO 19144-1 est le type de schéma d'application le plus simple.

Le stéréotype < <métalangage> > s'applique à une classe dont les instances sont d'autres classes qui sont décrites par les classes de métalangage.

Le terme «classe» est un mot français normal défini dans le dictionnaire. Cela dit, il a plusieurs significations dans la série ISO 19144, suivant le contexte. La classification est un processus, et le résultat du processus de classification est une «classe». Le terme «classe» (<classification>) est utilisé dans la série ISO 19144 pour représenter une construction dans un système de classification. Ce terme a néanmoins plusieurs significations dans d'autres contextes. Un système de classification consiste en un ensemble de classes qui subdivise les concepts dans un domaine thématique donné. Il existe un conflit inévitable avec la terminologie lorsqu'un langage de modélisation comme UML est utilisé pour décrire un métalangage de système de classification comme LCML. Le langage de modélisation UML utilise le terme «classe» (<UML>) comme un concept dans un paradigme de programmation orientée objet ou de modélisation de données, comme modèle pour un objet. En d'autres termes, une classe UML décrit les propriétés associées aux instances de la classe appelée objets. Le terme «classe» est normalement utilisé à la fois en modélisation et en classification, et il n'est pas raisonnable, en modélisation ou en classification, d'éviter ce terme. Le terme «classe d'éléments» est également utilisé dans le processus d'enregistrement identifiant l'élément enregistré. Ce terme se trouve dans d'autres parties de la série ISO 19144. Des adjectifs ont été utilisés dans le présent document à chaque fois que possible pour réduire cette confusion. Par exemple les classes UML peuvent être appelées «classes UML», et les classes de systèmes de classification peuvent être appelées «classes de classification» ou «classes de légendes». Il arrive qu'une classe UML décrive une classe de classification, auquel cas il est possible de se passer de l'adjectif, puisque les deux significations de «classe» sont équivalentes dans ce contexte. Le conflit est dû au fait qu'il y a une relation profonde entre la modélisation de données et la classification telle qu'utilisée dans d'autres domaines.

Il existe un conflit potentiel similaire et apparenté avec les termes associés «attribut» et «objet». Des adjectifs ont été utilisés à chaque fois que possible, mais il est parfois nécessaire de déduire la signification du contexte. Lorsqu'il y a une confusion potentielle, d'autres termes possibles sont «élément», «composant», «caractéristique», et en particulier «attribut». L'utilisation de ces termes peut prêter à confusion, car ils ont différentes significations dans différents contextes. Ces termes ont des origines différentes, et tout ce qui peut être contrôlé est leur usage dans la série ISO 19144. Il y a lieu de veiller à utiliser des adjectifs avec ces termes pour s'efforcer de rendre leur signification plus claire.

Certaines classes communes au présent document et à l'ISO 19144-2 sont définies une seule fois. Les classes qui décrivent comment les valeurs numériques autorisées au niveau du métalangage peuvent être instanciées dans les types de nombres de base au niveau du type représenté par LC\_ValueObject ou ses sous-types sont décrites dans l'ISO 19144-2. Les types de nombres de base définis dans l'ISO 19103 doivent s'appliquer.

Les classes relatives à la relation entre l'occupation et l'affectation des sols sont définies dans le présent document dans le paquetage LU\_LandCoverLandUseRelationship.

## 6 Contexte

Le présent document a pour but de définir une structure de référence commune pour la comparaison et l'intégration de données pour tout système générique de classification d'affectation des sols.

La majeure partie de la biosphère mondiale actuelle est occupée par des paysages agricoles, urbains et autres affectations des sols, modifiés par l'homme. En raison de l'ampleur de l'impact humain, il est fondamental de comprendre l'étendue et les effets de l'utilisation des écosystèmes par l'homme, tels que le développement urbain, la détérioration de la qualité de l'environnement, les changements dans l'étendue et les types de systèmes agricoles, et la perte d'écosystèmes fragiles (par exemple, les zones humides et les terrains escarpés) ou d'écosystèmes de grande valeur en termes de biodiversité (par exemple, les forêts tropicales humides). Ces processus et problèmes doivent être compris et documentés afin de gérer la biodiversité, la sécurité de l'eau et la santé humaine. En d'autres termes, il est nécessaire de comprendre l'occupation et l'affectation des sols pour améliorer les conditions et les niveaux de vie ou au moins les maintenir à leur niveau actuel. À l'échelle régionale ou nationale, l'affectation des sols est généralement mesurée et cartographiée à une résolution spatiale grossière (par exemple, à l'échelle d'un État ou d'un comté) et pour de grandes catégories d'utilisation seulement (par exemple, urbaine ou agricole). Il n'existe pas de classification unifiée ou détaillée de l'affectation des sols à l'échelle mondiale. Certaines cartes d'occupation des sols représentent des types d'occupation des sols «développés» ou construits qui sont directement liés aux activités humaines. Cependant, ces informations ne peuvent pas représenter toute l'étendue et la complexité de l'utilisation de la terre par l'homme. Étant donné que chaque système de classification de l'affectation des sols dépend fortement de l'objectif de la classification elle-même, il existe une grande différence entre les systèmes de classification de l'affectation des sols.

Dans le passé, de nombreux auteurs de classification de l'affectation des sols avaient des objectifs différents et le résultat était un amalgame de méthodes de classification pour décrire l'affectation des sols. Par conséquent, il est aujourd'hui très difficile de comparer l'affectation des sols dans le temps et dans l'espace. Il n'y a pas d'accord sur les principes communs de classification. Le métalangage présenté dans le présent document tient compte de cette diversité et permet de décrire et de comparer différents systèmes. Il convient qu'un système d'affectation des sols ou qu'un système combiné d'occupation et d'affectation des sols, décrit à l'aide du métalangage spécifié dans le présent document, soit en mesure de réexaminer et de rendre interopérables les ensembles de données existants sur l'affectation des sols afin d'effectuer des comparaisons réalistes au sein des systèmes utilisés dans différents pays ou domaines d'application et entre ces systèmes. Il convient également qu'il soit en mesure de collecter des séries chronologiques d'informations permettant d'analyser la dynamique des changements d'affectation des sols et donc de détecter et de prédire les tendances.

## 7 Base conceptuelle

### 7.1 Domaine d'intérêt

Le terme «affectation des sols» a des significations différentes selon les disciplines et est par conséquent identifié à un large éventail de paramètres différents (par exemple, ceux qui sont déterminés par des facteurs naturels, économiques, institutionnels, culturels et juridiques). Afin de développer une approche cohérente de l'affectation des sols, il est plus facile de commencer par le concept général de «terrain».

Le terme «terrain» englobe tous les éléments physiques conférés par la nature à une zone spécifique. Sont compris: les champs, les forêts, les minéraux, les eaux intérieures et, dans un sens plus large, l'environnement. L'occupation des sols a été définie dans ce contexte dans l'ISO 19144-2. Au contraire, l'affectation des sols est définie en termes de différents types d'activités humaines qui préservent ou changent les sols.

Il existe une relation évidente entre l'occupation et l'affectation des sols. En fait, de nombreuses classifications anciennes de l'affectation des sols sont basées sur des informations relatives à l'occupation des sols. Toutefois, les deux concepts sont nécessairement distincts. L'occupation des sols peut être considérée comme le résultat de certains aspects de l'affectation des sols à un moment donné. En ce sens, certaines occupations des sols sont la conséquence directe et visible de certaines activités humaines d'affectation des sols sur la couverture biophysique de la Terre. L'affectation des sols est déterminée par les activités humaines sur certaines périodes, alors que l'occupation des sols est déterminée à un moment donné, y compris les aspects temporels.

## 7.2 Approche basée sur le modèle

L'approche ontologique «basée sur les objets», détaillée dans les diagrammes de classes UML, est l'un des moyens les plus efficaces pour représenter la complexité et la variété des caractéristiques des terrains.

Cette approche présente les avantages suivants:

- il n'existe pas de liste fixe prédéfinie de catégories, mais une possibilité presque illimitée de combinaison d'attributs bien définis;
- chaque classe d'entité des sols est décrite ou caractérisée par un modèle UML spécifique. Il s'agit d'un moyen efficace de représenter la dynamique complexe des terrains;
- le système est flexible et s'adapte bien aux progrès de la science dans de nombreux secteurs différents. Par exemple, l'utilisation de langages de balisage (XSD, XML) peut être utilisée pour représenter l'instanciation du contenu de l'information;
- comme la composante du système d'affectation des sols est construite selon la même logique «orientée objet» que le LCML de l'ISO 19144-2, il est simple et efficace de modéliser une relation fonctionnelle entre la composante biophysique des sols (occupation des sols) et les fonctions et activités (affectation des sols) qui la définissent.

Les systèmes de classification d'occupation et d'affectation des sols décrits dans l'ISO 19144-2 et dans le présent document utilisent une approche modulaire pour la description d'un système de classification. Des éléments détaillés sont définis et peuvent être combinés pour créer une description précise de n'importe quelle classe d'occupation ou d'affectation des sols. Une description plus en détail est donnée dans l'ISO 19144-2:2023, 8.1. La théorie de base est donnée à la Référence [6].

## 7.3 Paquetages

Le modèle UML de chacun des éléments de métalangage d'affectation des sols est donné à l'Article 8. Les objets du métalangage sont organisés en plusieurs paquetages.

Le paquetage LU\_LandUseClassStructure contient la définition des classes d'affectation des sols de base. Le paquetage LU\_LandUseClassStructure est également lié au paquetage LU\_LandUseFunctionsElement qui est lié au paquetage LU\_LandUseActivities. Le paquetage LU\_LandCoverLandUseRelationship contient des classes qui définissent la relation avec les classes d'occupation des sols définies dans l'ISO 19144-2. Toutes ces classes contiennent des attributs numériques liés au paquetage LC\_ValueObjectTypes défini dans l'ISO 19144-2. Cela est représenté à la Figure 1.