



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 14388-1

ISO/TC 190/SC 3

Secrétariat: DIN

Début de vote
2013-02-06

Vote clos le
2013-05-06

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Qualité de l'eau — Méthode de comptage acide-base pour les sols sulfatés acides —

Partie 1:

Introduction et définitions, symboles et acronymes, échantillonnage et préparation des échantillons

Soil quality — Acid-base accounting procedure for acid sulfate soils —

Part 1: Introduction and definitions, symbols and acronyms, sampling and sample preparation

ICS 13.080.10

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa1a5f-41b3-adbd-0b35-a2d0abf9/iso-14388-1-2013>

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa9d39db-1a5f-41b3-adbd-0b35a2d0abf9/iso-14388-1-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Termes et définitions	1
3 Principe	9
4 Appareillage	9
5 Échantillonnage et prétraitement des échantillons sur le terrain	10
6 Prétraitement des échantillons en laboratoire	10
6.1 Généralités	10
6.2 Séchage	11
6.2.1 Généralités	11
6.2.2 Séchage en étuve	11
6.2.3 Lyophilisation	11
6.3 Élimination des matériaux de > 2 mm	11
6.3.1 Séparation préliminaire	11
6.3.2 Fractionnement du sol et broyage initial	12
6.4 Broyage final de l'échantillon pour laboratoire	12
6.5 Stockage et archivage des échantillons	12
6.5.1 Stockage des échantillons	12
6.5.2 Archivage des échantillons	12
7 Calcul des matières étrangères	13
8 Rapport de prétraitement	13
9 Calcul du potentiel acidifiant du sol sulfaté acide à l'aide d'une méthode de comptage acide-base	13
9.1 Généralités	13
9.2 Mode opératoire	14
9.2.1 Détermination de l'acidité sulfidique potentielle	14
9.2.2 Détermination du pH_{KCl}	14
9.2.3 Détermination de l'acidité existante	14
9.2.4 Détermination de la capacité de neutralisation d'acide	15
9.2.5 Facteur de finesse	15
9.3 Calcul	15
Annexe A (normative) Comptage par séquence au chrome et par séquence SPOCAS	16
Bibliographie	18

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

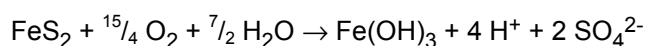
L'ISO 14388-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 3, *Méthodes chimiques et caractéristiques des sols*.

L'ISO 14388 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Qualité du sol — Sols sulfatés acides* :

- *Partie 1 : Introduction, terminologie, préparation du sol et comptage acide-base*
- *Partie 2 : Méthode de sulfato-réduction au chrome*
- *Partie 3 : Méthode par oxydation au peroxyde en suspension combinée à l'acidité et aux sulfures*

Introduction

Les sols sulfatés acides sont un groupe complexe de sols et de sédiments majoritairement côtiers et situés en basses terres qui contiennent des sulfures de fer et/ou leurs produits d'oxydation. Habituellement, le sulfure présent correspond à de la pyrite (FeS_2), mais dans certains cas, la présence de « monosulfures » de fer peut être importante. Les sols sulfatés acides se rencontrent surtout dans les régions tropicales et subtropicales, mais peuvent être présents également dans les régions tempérées et subarctiques. Conservés dans des conditions réduites et dans un sol gorgé d'eau, la pyrite et les autres sulfures présents dans ces sols ne s'oxydent pas, et les sols dans cet état portent le terme générique de sols potentiellement sulfatés acides. Cependant, lorsque ces sols sont exposés à l'oxygène de l'atmosphère et l'oxygène dissous suite à un remaniement quelconque, les sulfures qu'ils contiennent s'oxydent et se transforment en ions sulfates et ferriques qui acidifient simultanément le sol. L'oxydation complexe de la pyrite par l'oxygène est généralement représentée par l'équation suivante :



Cependant, l'oxydation de la pyrite ne se réalise pas toujours sur une courte période, ce qui génère des produits d'oxydation différents de l'hydroxyde de fer et l'acide sulfurique qui se forment fréquemment. La *jarosite* [$\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$], , minéral constitué d'hydroxysulfates de fer, peut être un produit visible du processus d'oxydation dans le sol sulfaté acide. Ces produits de l'oxydation ainsi que d'autres ions métalliques provenant du sol (p. ex. l'aluminium) qui se dissolvent sous l'effet de l'acide peuvent avoir des conséquences délétères sur l'environnement, l'agronomie et l'économie. Quand le pH de ces sols est inférieur ou égal à 4 (suite à l'oxydation des sulfures), on les appelle généralement des sols sulfatés acides actifs (AASS). Lorsqu'un sol potentiellement sulfaté acide contient du carbonate ou d'autres minéraux présentant une capacité de neutralisation de l'acide (CNA ; p. ex. la calcite sous forme de coquilles finement divisées), ils peuvent ne pas s'acidifier lorsqu'ils s'oxydent.

En raison du grand nombre de réactions chimiques complexes possibles, la caractérisation des sols sulfatés acides qui utilise des méthodes d'analyse peut être un processus complexe, mais il est crucial d'effectuer une caractérisation correcte pour la gestion de ces sols. Une analyse chimique fournit les données nécessaires pour évaluer le potentiel acidifiant de ces sols. À partir de ces données, un comptage acide-base peut être obtenu dans le but de déterminer le dosage des amendements alcalins qui traiteront entièrement toute acidité nette. Une fois dosés correctement, il convient que ces sols ne génèrent aucune acidité, ce qui réduit le risque de conséquences négatives sur l'environnement et/ou sur les éventuelles infrastructures.

Théoriquement, la meilleure manière d'évaluer le potentiel acidifiant de ces sols est de réaliser une procédure « comptage acide-base » (CAB) qui détermine les quantités d'« acidité sulfidique potentielle », d'« acidité existante » et de « capacité de neutralisation d'acide » (CNA). Ces composants du comptage acide-base peuvent être déterminés séparément par les différentes méthodes d'essai de cette série de l'ISO 14988. Une fois les différents composés déterminés, l'acidité nette peut être calculée comme suit :

acidité nette = acidité sulfidique potentielle + acidité existante - CNA

Plusieurs approches existent pour déterminer l'« acidité sulfidique potentielle » (c'est-à-dire l'acidité qui peut être générée par l'oxydation des sulfures). La teneur en sulfures peut être mesurée soit par des méthodes de réduction (p. ex. soufre réductible dans le chrome (C_{SR}), soit par des méthodes d'oxydation (p. ex. soufre oxydable au peroxyde S_{OXP}). L'acidité sulfidique générée par ces sols peut alors être calculée à partir de la teneur en sulfures déterminée. Sinon, l'acidité sulfidique potentielle peut être mesurée directement par titrage, suite à l'oxydation accélérée des sulfures au peroxyde d'hydrogène (c'est-à-dire l'acidité sulfidique titrable (AST)).

L'acidité existante peut être présente dans le sol à la suite d'une oxydation précédente des sulfures. Si cette acidité est présente sous des formes échangeables et/ou solubles, elle est appelée « acidité réelle ». Elle est mesurée par le titrage à pH 6,5 d'une suspension de sol contenant 1 mol/l de chlorure de potassium (KCl) et est appelée « acidité réelle titrable » (ART). Les suspensions de sol dont les valeurs de $\text{pH}_{\text{KCl}} \geq 6,5$ sont égales à 6,5 sont considérées comme ne présentant aucune acidité réelle. L'acidité supplémentaire présente peut également se trouver dans des phases d'hydroxysulfates de fer et d'aluminium modérément solubles, comme la jarosite. Ce composant de l'acidité existante est appelé « acidité retenue ». Elle peut être estimée par la détermination du soufre soluble dans l'acide net (S_{SAN}) ou du soufre résiduel soluble dans l'acide (S_{SRA}) ; elle est généralement mesurée sur des sols dont le $\text{pH}_{\text{KCl}} < 4,5$, et/ou sur des sols où de la jarosite a été identifiée.

Si le pH_{KCl} d'un sol est supérieur à 6,5, il est possible qu'il contienne une certaine CNA (p. ex. sous la forme de CaCO_3 issu de coquilles). La CNA peut être déterminée à l'aide de différentes méthodes (p. ex. carbone inorganique (C_{IN}), à l'aide d'un four de combustion, ou par digestion acide suivie du titrage de l'acide n'ayant pas réagi (CAN_{BT}).

Ces composants individuels peuvent être combinés en séquences analytiques qui rationalisent le processus du comptage acide-base. La Figure 1 représente les options possibles pour l'analyse des sols sulfatés acides. Les deux suites analytiques principales, la séquence au chrome et la séquence SPOCAS sont représentées sur les Figures 2 et 3 respectivement.

La séquence au chrome combine les mesures de S_{CR} aux différentes mesures d'acidité existante et à la CNA à l'aide d'un diagramme décisionnel basé sur la valeur du pH_{KCl} . Dans les sols où le $\text{pH}_{\text{KCl}} > 6,5$ et donc quand la CNA est potentiellement présente, la CNA peut être estimée à l'aide de différentes méthodes comme l'analyse du (C_{IN}) et la CAN par rétrotitrage (CNA_{RT}). Lorsque le $\text{pH}_{\text{KCl}} < 6,5$, le sol contient une acidité existante. Elle peut être mesurée par l'ART. Si le $\text{pH}_{\text{KCl}} < 4,5$, le sol peut également contenir une acidité retenue en plus de l'acidité réelle. L'acidité retenue peut être déterminée en tant que (S_{SAN}) conformément à la partie 2 de l'ISO 14388, à l'aide de l'approche du diagramme de décision (Figure 2). De cette manière, un comptage acide-base complet du sol peut être réalisé. Dans de nombreuses situations, une mesure du S_{CR} seul ne constitue pas un comptage acide-base correct.

La méthode SPOCAS (méthode par oxydation au peroxyde en suspension combinée à l'acidité et aux sulfures) combine le calcul du S_{OXP} et l'AST au mesurage des cations alcalins (calcium et magnésium) rendus solubles par la digestion au peroxyde. Pour les sols où la capacité de neutralisation d'acide est supérieure à l'acidité potentielle des sulfures présents (c'est-à-dire quand les sols sont « auto-neutralisants »), un titrage utilisant de l'acide chlorhydrique peut être réalisé pour quantifier cette capacité de neutralisation de l'acide en excès (CNA_{E}). La méthode SPOCAS complète mesure également l'acidité existante sous forme d'ART, et évalue l'acidité retenue dans les minéraux d'aluminium et de fer modérément solubles à partir du mesurage du S_{SRA} des résidus de sol suite à la digestion au peroxyde.

La séquence dite SPOCAS utilise la méthode SPOCAS comme base de détermination d'un comptage acide-base. Comme la séquence au chrome, un processus de type diagramme décisionnel est suivi (Figure 3). Différents composants de l'acidité et/ou de l'alcalinité du sol sont déterminés en fonction du pH. Une fois le processus du diagramme décisionnel achevé, les différents composants peuvent être utilisés pour effectuer un comptage acide-base.

L'approche de la séquence au chrome présente l'avantage d'être une séquence d'analyses plus économique et plus rapide. Elle estime mieux les sulfures présents en faibles quantités et/ou dans les échantillons organiques, alors que la séquence SPOCAS donne un ensemble de données plus complet (p. ex. les cations alcalins), ce qui permet une interprétation plus étendue de ce qui se passe dans le sol ou dans un profil de sol.

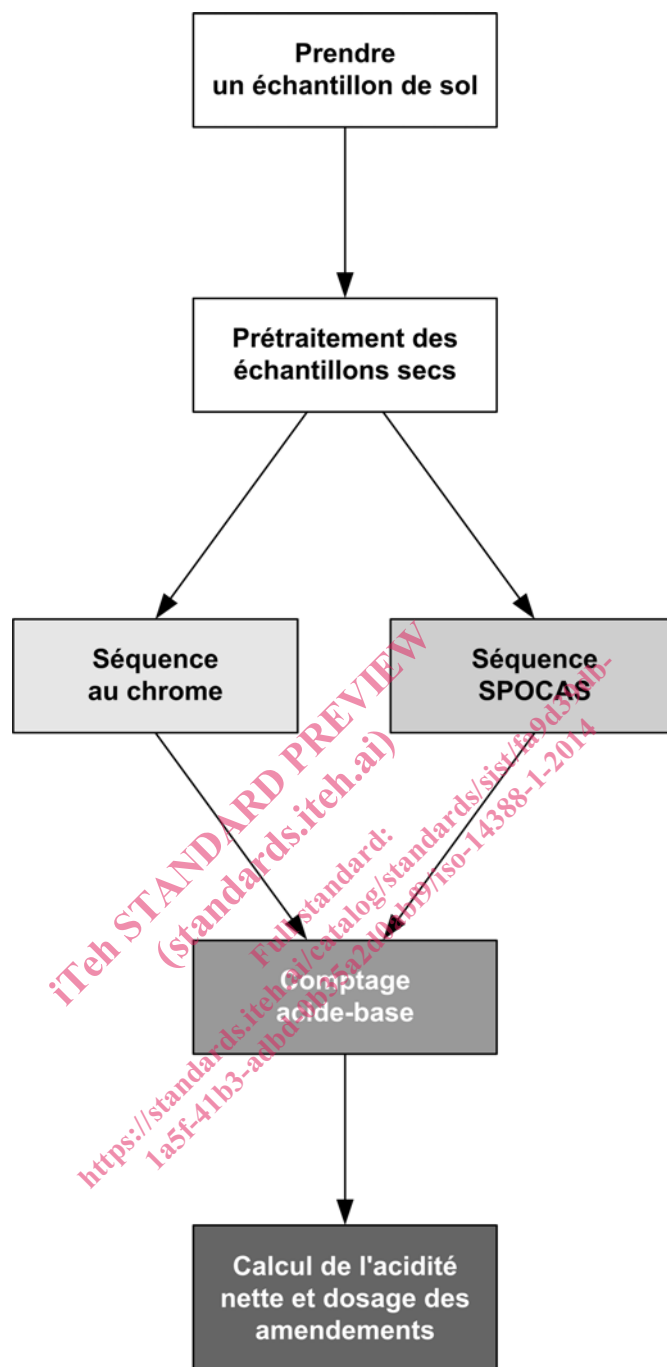


Figure 1 — Organigramme de l'analyse de sols sulfatés acides

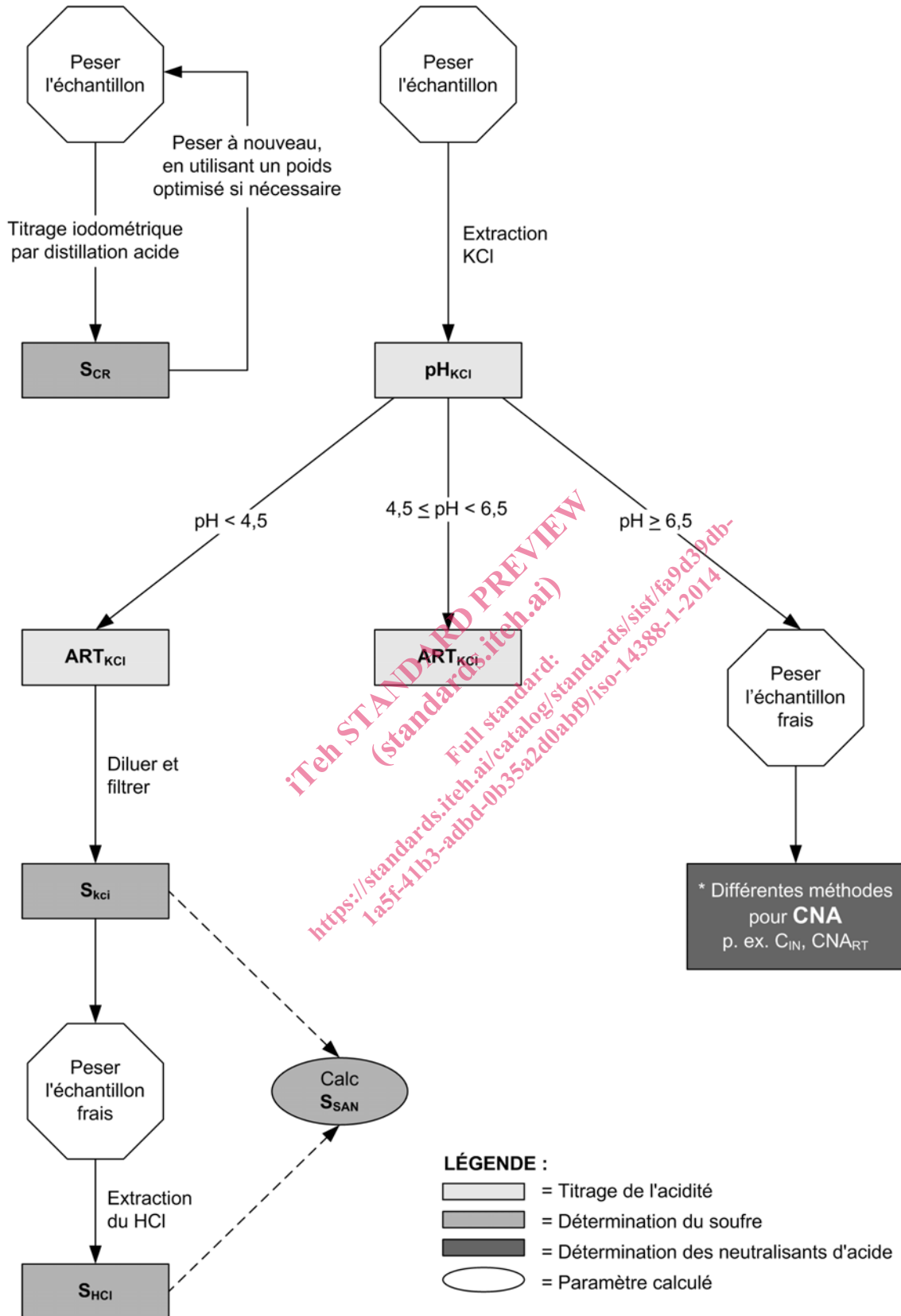


Figure 2 — Organigramme de la séquence au chrome

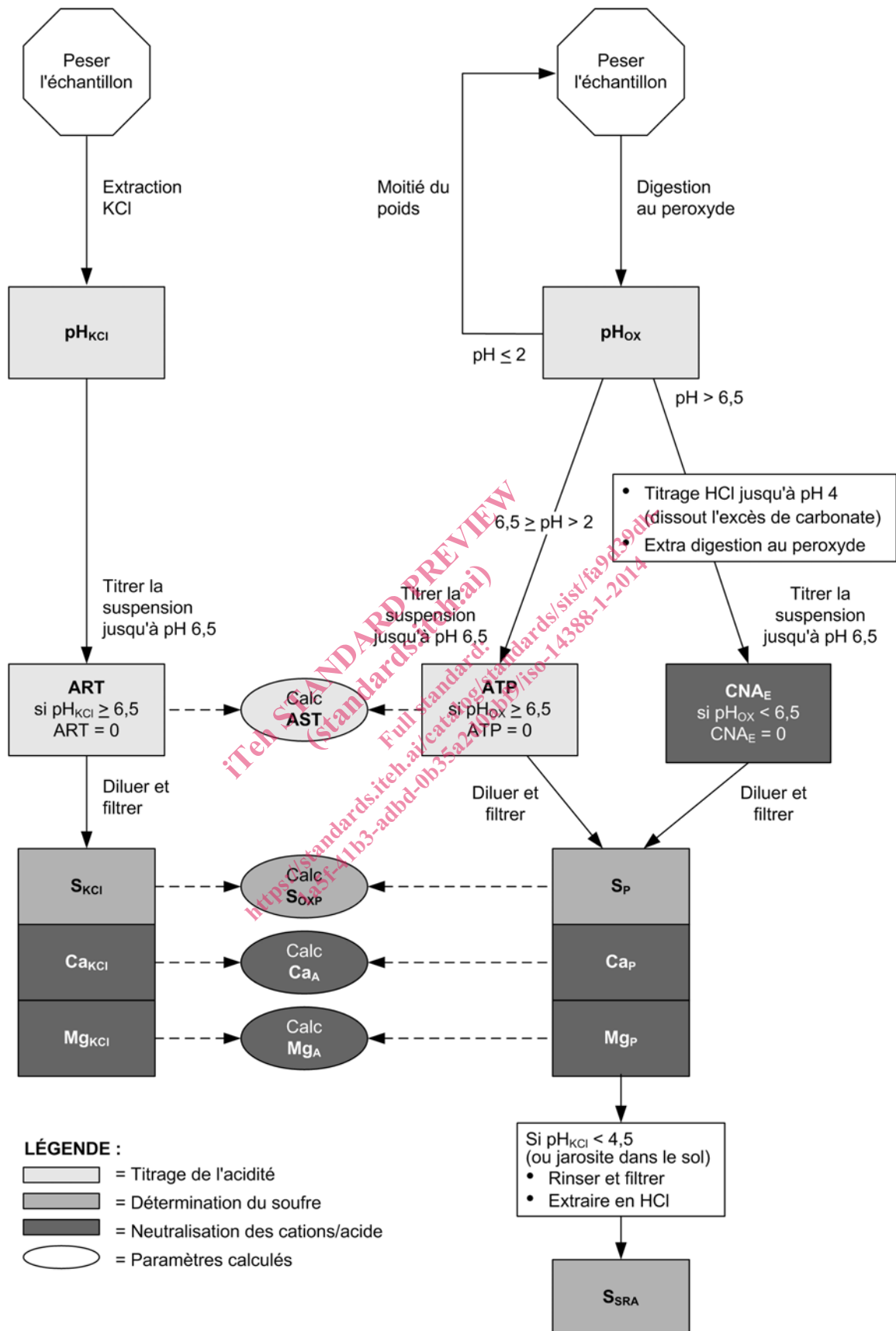


Figure 3 — Organigramme SPOCAS

Qualité du sol — Sols sulfatés acides — Partie 1: Introduction, terminologie, préparation du sol et comptage acide-base

AVERTISSEMENT — Il convient que les personnes qui utilisent la présente Norme Internationale soient familières avec les pratiques de laboratoire courantes. La présente Norme n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont éventuellement liés à son application. Il relève de la responsabilité de l'utilisateur d'établir les pratiques de sécurité et d'hygiène appropriées et d'assurer la conformité aux réglementations nationales.

1 Domaine d'application

Cette partie de l'ISO 14388 fournit une introduction générale sur les sols sulfatés acides et les approches qui peuvent être utilisées pour mesurer les différents composés de ce groupe de sols spécial, ainsi que leur capacité à produire de l'acidité. Elle fournit une compilation des méthodes d'essai, d'identification, des définitions des symboles, des termes et des acronymes utilisés dans la série ISO 14388. Même si un aspect du processus décisionnel peut impliquer l'analyse d'échantillons préparés humides ou secs, la présente Norme explique spécifiquement les modes opératoires associés à la préparation et à l'analyse d'échantillons secs (voir Figure 1).

Cette partie de l'ISO 14388 fournit également un mode opératoire pour le traitement préalable du sol sulfaté acide après échantillonnage et avant l'analyse sous forme d'échantillon sec à l'aide des méthodes d'essai appropriées. La procédure comprend la manipulation des échantillons avant de les livrer au laboratoire, ainsi que le séchage, le broyage et le stockage des échantillons. La présente Norme fournit également un mode opératoire d'archivage des échantillons après analyse.

Cette partie de l'ISO 14388 fournit une méthode de comptage acide-base qui permet de calculer le potentiel de production d'acide net de matériaux de sols sulfatés acides par l'évaluation individuelle de la capacité acidifiante due à l'oxydation de sulfures inorganiques, l'acidité existante et la capacité de consommation effective d'acide à l'aide des résultats obtenus dans les parties 2 et 3 de l'ISO 14388.

2 Termes et définitions

Pour les besoins de la série de normes ISO 14388, les termes et définitions suivants s'appliquent.

NOTE Les symboles précédés d'un « a- » indiquent qu'ils ont été convertis en unités d'acidité équivalente (soit acidifiantes, soit neutralisantes, en présumant la stoechiométrie de la réaction par oxydation de la pyrite donnée dans l'introduction).

2.1

sol sulfaté acide réel

SSAA

sol fortement acidifié résultant de l'oxydation de sulfures inorganiques

Note 1 à l'article : typiquement, le SSAA résulte de l'oxydation partielle ou complète de SSAP en raison d'un remaniement, ce qui donne un sol dont le $\text{pH} < 4$.