

Obsolescence du format AGS vis-à-vis des technologies modernes informatiques: un frein à la transition numérique en géotechnique

Obsolescence of the AGS format in relation to modern IT technologies: an obstacle to the digital transition in ground engineering

Lucas JANODET^{1*}, Tomasz DAKTERA¹

1 SoilCloud, Paris, France

**lucas.janodet@soilcloud.fr*

RESUME : La norme AGS qui définit le format d'échange de données géotechniques *.ags est aujourd'hui largement utilisée. Cette norme, qui a été développée initialement au début des années 90, a été conçue dans une logique de tableur facilement lisible et compréhensible par l'ingénieur. Ce paradigme de conception, certes idéal pour l'ingénieur, n'est pas compatible avec les technologies numériques modernes, telles que les bases de données relationnelles ou les requêtes serveur API. Surtout, ce paradigme de conception entraîne un nombre important d'incohérences, telles que la répétition inutile de données ou une architecture de données différente selon la méthode d'investigation. Ces incohérences sont incompatibles avec le niveau d'exigence des projets géotechniques actuels et les objectifs de transition numérique des métiers des géosciences. Dans le cadre de cet article, les auteurs décriront les technologies modernes en science de l'information et présenteront des exemples d'incohérences observées sur des fichiers AGS réels qu'ils ont manipulés. Pour finir, les auteurs présenteront des prescriptions d'amélioration pour tendre vers un format de données compatible avec l'utilisation des technologies modernes en science de l'information.

ABSTRACT: The AGS standard, which defines the geotechnical data interchange format *.ags, is now widely used. This standard, initially developed in the early 1990s, was designed using a spreadsheet approach that was easily readable and understandable for engineers. While ideal for engineers, this design paradigm is incompatible with modern digital technologies such as relational databases or API server requests. Above all, this design paradigm leads to a significant number of discrepancies, such as the irrelevant repetition of data or a different data architecture depending on the investigation method. These discrepancies are incompatible with the level of requirements of current geotechnical projects and the digital transformation objective of the geoscience profession. In this article, the authors will describe modern technologies in information science and present examples of discrepancies observed in real AGS files they have manipulated. Finally, the authors will present recommendations for improvement to move towards a data format compatible with the use of modern technologies in information science.

Mots-clés: AGS ; transition numérique ; base de données.

1 CONSIDÉRATIONS INFORMATIQUES

1.1 Base de données relationnelles

Une base de données relationnelles est un système d'organisation de l'information structurée autour de différentes tables à deux dimensions. Les colonnes de ces tables sont les attributs et les lignes représentent les enregistrements. Généralement, le premier attribut d'une table est un identifiant unique à l'échelle du système d'information. Les tables sont éventuellement liées les unes aux autres en faisant référence, dans un des attributs d'une table, à

l'identifiant unique d'une autre table. A chaque attribut est affecté un type de données informatique.

L'image ci-après illustre l'exemple d'une structure de base de données relationnelle pour des données géotechniques :

Table Sondage					
ID	Nom	Longitude	Latitude	Lithologie	Profondeur atteinte
17896	SP1	1.91652	50.93977	[86369, 86370, 86371]	5.8
17897	SP2	1.91729	50.93982	[17256, 17257]	14.2
17898	SP3	1.91906	50.93988	Null	

Table lithologie		
ID	Profondeur base	description
86369	0.5	Dalle béton
86370	1.5	Remblais sableux
86371	5.8	Sable limoneux
86372	0.2	Terre végétale

Figure 1. Exemple de structure de base de données relationnelle pour un jeu de données géotechniques.

1.2 Types de données numérique

Les principaux types informatiques sont des entiers, des nombres décimaux, des chaînes de caractères ou des booléens. Pour les nombres entiers et décimaux, leurs précisions sont déterminées par le nombre d'octets sur lesquels ils sont encodés. Par exemple un entier encodé sur un octet pourra prendre les valeurs comprises entre -128 et 127 alors qu'un entier encodé sur 4 octets pour prendre les valeurs comprises en -2 147 483 648 et +2 147 483 647. Le choix de la précision des nombres n'est pas anodin car il dimensionne la taille finale de la base de données.

Le type Variant est également introduit dans certains langages de programmation qui peut représenter, une chaîne de caractère, un nombre (entier ou décimal), un booléen, ... Les données saisies dans un tableur, qui peuvent être de plusieurs types, sont généralement de type Variant, sans que l'utilisateur ne s'en rende compte. Le type Variant est une spécificité d'un nombre limité de langage informatique, en particulier le Visual Basic, langage natif du tableur Excel. Mais, nous verrons qu'il est la base de la norme AGS.

1.3 Application Programming Interface (API)

Une API est un protocole informatique normé permettant à un système informatique de communiquer directement avec un autre système. En technologie Web, une API permet le transfert et/ou la réception de données d'un serveur à un autre serveur. L'envoi ou la réception de données s'appelle requête. On distingue deux principaux types de requête :

- La requête GET : cette requête permet de récupérer des données stockées sur un serveur. Par exemple, le service Georisques du BRGM dispose d'une API. Ainsi, plutôt que d'accéder à

l'information via l'interface du site Georisque, il est possible de récupérer cette information via une requête.

- La requête POST : Cette requête permet d'envoyer un jeu de données afin que celui-ci soit enregistré sur le serveur cible

Que ce soit pour une requête GET ou POST, les formats largement utilisés sont le JavaScript Object Notation (JSON) ou le XML. Ces deux formats sont des formats de données textuelles structurés dérivés de la programmation orientée objet.

Actuellement, les API représentent la manière la plus courante d'échanger des données informatiques sur le Web.

2 PRESENTATION DU FORMAT AGS

2.1 Considérations générales et bref historique

Les termes « format AGS » et « norme AGS » sont largement utilisés dans la profession. Ces termes sont des raccourcis de langage. L'AGS est l'Association of Geotechnical & Geoenvironmental Specialists, société savante britannique de géotechnique. Cette association publie des recommandations générales dans le secteur des géosciences et ne se limite pas à l'administration du format AGS. Le nom officiel de la « norme AGS » est Electronic Transfer of Geotechnical and Geoenvironmental Data. Il est important de noter que le titre de la « norme AGS » est très explicite sur le but du format AGS : transférer des données. Nous aurons l'occasion de montrer dans cet article que l'utilisation d'un fichier AGS dans le cadre d'un transfert de données est pertinent, mais ne l'est pas dans le cadre de la conception d'une architecture de base de données. Par commodité de rédaction, nous utiliserons le terme « norme AGS » et « format AGS ».

Le tableau suivant présente l'historique des différentes versions du format AGS :

Tableau 1. Historique des versions du format AGS

Date	Version
01/03/1992	1
01/07/1994	2
01/11/1999	3
01/10/2011	4
01/03/2022	4.1.1 (version actuelle)

La première version de la norme AGS date de 1992. Bien que la norme AGS ait évolué dans le temps, les

principes généraux d'architecture du fichier n'ont pas sensiblement évolué.

2.2 Principes généraux d'architecture

Le fichier AGS est architecturé autour de 20 règles définies dans la norme. Dans le cadre de cet article, nous avons sélectionné que quelques-unes d'entre elles que nous avons traduites et dont nous analyserons les conséquences :

- Règle 1 : Les données *doivent* être entièrement composées de caractère ASCII
- Règle 2 : Chaque fichier de données *doit* contenir un ou plusieurs GROUPs de données. Chaque GROUP de données *doit* inclure un nombre de ligne de GROUP HEADER et doit avoir une ou plus de ligne DATA.
- Règle 7 : L'ordre de données FIELDS dans chaque ligne au sein d'un GROUP est défini au début de chaque GROUP dans la ligne HEADING. Les HEADINGS *doivent* être dans l'ordre décrit dans l'AGS FORMAT DATA DICTIONNARY
- Règle 9 : Les noms des GROUP et des données HEADING *doivent* être pris à partir du AGS FORMAT DATA DICTIONNARY. Dans le cas où il n'y a pas d'entrée pertinente, un GROUP ET/OU HEADING personnalisé peut être utilisé en accord avec la règle 18 [...]
- Règle 10a : Dans chaque GROUP, certains HEADINGS sont définis comme KEY. Il ne *doit* pas y avoir plus d'une ligne dans chaque GROUP de données avec la même combinaison de champs d'entrée KEY [...].
- Règle 17 : Chaque données de fichier doit contenir le TYPE GROUP et définir les champs TYPEs utilisés au sein du fichier de données [...]
- Règle 18 : Chaque fichier de données doit contenir le DICT GROUP quand un nom de GROUP ou de HEADING non standard a été inclus dans le fichier de données
- Règle 19 : un nom de GROUP ne *doit* pas avoir plus de 4 caractères [...]
- Règle 19a : un nom de HEADING ne *doit* pas avoir plus de 9 caractères [...]

2.3 Le fichier AGS est un tableur

Le fichier AGS est une succession de tableaux regroupant un type de données, généralement lié à un

type d'essai. Ce tableau est nommé GROUP et contient plusieurs colonnes dont les entêtes sont indiqués dans la ligne HEADING. A titre d'exemple, nous montrons dans l'image ci-dessous le groupe DETL, dans lequel sont énumérées des données écrites sous forme de tableaux, dont les entêtes sont indiqués dans la ligne HEADING.

```
"GROUP","DETL"
"HEADING","LOCA_ID","DETL_TOP","DETL_BASE","DETL_DESC","FILE_FSET"
"UNIT","","m","m","m","m","m"
"TYPE","ID","2DP","2DP","X","X"
"DATA","BH502","3.20","3.45","3.20-3.45 m Boulder of yellow brown sandstone, weak",""
"DATA","BH502","5.00","5.00","5.00 m Becoming very stiff",""
"DATA","BH502","8.50","9.70","8.50-9.70 m Fine sand",""
```

Figure 2. Exemple du groupe DETL

La structuration de chaque groupe est faite sous forme de tableau. C'est pour cette raison que les auteurs insistent sur le fait qu'un fichier AGS doit être considéré comme un tableur. Cela s'illustre bien par des fonctionnalités des logiciels OpenGround et gINT qui permettent d'exporter les données d'un projet sous format Excel. Dans ce cas, l'export est un tableau où chaque groupe est reporté dans un onglet Excel et les informations des Headings sont indiquées dans les colonnes de la feuille Excel, comme illustré dans l'image ci-dessous :

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
	LOCAL_ID	SAMP_TOP	SPEC_DEPTH	SPEC_LOC	SPEC_UNIT	TEST_DEPTH	TEST_TYPE	TEST_STAT	TEST_SAT	TEST_CELL	TEST_CELL	TEST_FCR	TEST_COMP	TEST_DSH	TEST_VIBROLOG	TEST_TUB	TEST_VIBROGRAPH	TEST_X	TEST_PWF	TEST_STR	TEST_STR	TEST_DRF	TEST_PWF	TEST_STV	TEST_P	
1	BH202B	4.5	1	CUM	side drains	340	SR	50																		
2	BH202B	4.5	2	CUM	side drains	380	SR	80																		
3	BH202B	4.5	3	CUM	side drains	460	DS	160																		
4	BH202B	4.5	3	CUM	side drains	460	DS	160																		
5	BH204	6	1	CUM	side drains	350	SR	50																		
6	BH204	6	2	CUM	side drains	400	SR	100																		

Figure 3. Exemple d'export Excel du format AGS depuis le logiciel OpenGround

Dans le chapitre 4, nous présenterons le cas du groupe SAMP qui renforce l'idée que le format AGS est un tableur.

3 LIMITATIONS DU FORMAT AGS

3.1 Limitations informatiques

La règle 1 indiquée au chapitre 2.2 indique que les caractères utilisés doivent être du type ASCII. Cela signifie que les caractères spéciaux tels que « é », « è », « à », « â » ne peuvent pas être utilisés. Dans le cas d'un projet en langue anglaise, cela est acceptable mais pas dans le cas d'un projet en langue étrangère, en particulier le français. Ainsi, le terme « Grès altéré à sain » sera transmis comme « Gres altere a sain » ce qui rend la lecture difficile aux personnes destinataires du fichier AGS. La majeure partie des systèmes modernes informatiques sont maintenant encodés en UTF8 (ISO, 1993) qui permet l'utilisation

3.2 Limitations structurelles pour les essais

La manière dont les fichiers sont structurés apporte également des limitations. La première que nous évoquons concerne la permissivité du format via l'utilisation du groupe DICT. Ce groupe permet de créer des groupes et des entêtes personnalisés. Ainsi, dans le cas où la norme AGS ne prévoit pas un type de donnée, l'utilisateur peut le définir dans le groupe DICT. Il peut ainsi créer autant de champs personnalisés qu'il le souhaite. Pour illustrer cette limitation, prenons l'exemple d'un projet avec des sondages au pénétromètre statique conforme à la norme NF ISO 22476-1 (AFNOR, 2023). Cette norme impose d'indiquer la catégorie de l'essai, de A à C, en fonction de la dérive des capteurs de mesure entre le début et la fin de l'essai.

Catégorie d'essai	Classe de pointe pénétrométrique	Vérifications des lectures de référence		
		Paramètre	Différence maximale admissible entre les valeurs de référence avant et après l'essai	Variation maximale de la stabilité des valeurs obtenues
A	0	Résistance au cône	15 kPa	1 kPa
		Frottement latéral	5 kPa	0,5 kPa
		Pression interstitielle	3 kPa	0,5 kPa
B	0, 1	Résistance au cône	35 kPa	5 kPa
		Frottement latéral	5 kPa	1,5 kPa
		Pression interstitielle	10 kPa	3 kPa
C	0, 1, 2	Résistance au cône	100 kPa	11 kPa
		Frottement latéral	15 kPa	3 kPa
		Pression interstitielle*	25 kPa	8 kPa

Figure 6. Extrait de la norme NF EN ISO 22476-1 (tableau 3)

Or, le format AGS, dans son groupe SCPG, ne prévoit pas d'entête pour définir la catégorie de l'essai. Un premier utilisateur pourrait utiliser le groupe DICT pour créer un entête personnalisé, par exemple SCPG_CAT alors qu'un deuxième utilisateur pourrait créer un autre entête personnalisé, par exemple SCPG_CTG. Il encombrera alors au destinataire des fichiers de réaliser les étapes suivantes :

1. Interpréter dans le DICT du 1^{er} fichier à quoi correspond l'entête SCPG_CAT
2. Interpréter dans le DICT du 2^{ème} fichier à quoi correspond l'entête SCPG_CAT
3. Interpréter que les deux entêtes correspondent à la même donnée
4. Transformer le 1^{er} fichier et/ou le deuxième pour les accorder

Ici, le terme « Interpréter » n'est pas anodin, car il correspond à une tâche d'ingénierie. Dans la mesure où le transfert de données par fichier AGS nécessite l'interprétation d'un ingénieur, l'utilité d'un format normé perd tout son sens.

Cette lacune est également visible dans le cas de l'essai SPT, selon la norme NF EN ISO 22476-3 (AFNOR, 2005) qui impose de renseigner dans le procès-verbal les informations, non exhaustives, suivantes :

- Fabricant, modèle et numéro de l'appareillage d'essai
- Type et dimension du mouton, type de mécanisme de libération du mouton et masse de l'enclume

Ces informations sont générales à l'essai et mériteraient d'être indiquées dans un groupe Général, par exemple SPTG, au même titre que les informations générales de l'essai CPT sont indiquées dans le groupe SCPG. Or, ce groupe général pour l'essai SPT est absent de la norme AGS. Dans ce contexte, nous pouvons faire le même commentaire que pour l'essai CPT : ces informations pourront être indiquées dans le groupe DICT et ce sera à l'ingénieur receveur des fichiers AGS, de faire la synthèse des fichiers reçus.

Dans la pratique, puisque l'AGS ne prévoit pas de manière systématique les champs pour toutes les données imposées par les normes, alors ces informations ne sont pas transmises. Cela est particulièrement vrai pour les données exigées par les nouvelles normes, par exemple la catégorie pour l'essai CPT.

C'est ce type d'incohérences que les auteurs souhaitent souligner dans le cadre de cet article et qui justifie leur idée que l'utilisation d'un fichier AGS n'est pas un gage de respect des nouvelles exigences normatives, comme ils le mentionnent dans le résumé de l'article.

3.3 Limitations structurelles pour les sondages

Une autre limitation dans l'architecture est la manière dont les différentes méthodes d'investigations sont gérées par la norme AGS. En particulier, nous allons nous intéresser aux groupes HDPH, CORE et CHIS. Le groupe HDPH (depth related exploratory hole information) rassemble les informations, dépendant de la profondeur, observées lors de la réalisation de l'investigation. Le groupe CORE (coring information) rassemble les informations liées aux carottes. Le groupe CHIS (chiseling details) rassemble les informations liées à la percussion à câble. Le groupe HDPH semble être un groupe dédié à des informations générales à toutes les méthodes d'investigation, raisons pour laquelle nous retrouvons les entêtes pertinents suivants :

- HDPH_TOP

- HDPH_BASE
- HDPH_METH

Cependant, le groupe HDPH contient également des entêtes dédiés à une méthode d'investigation spécifique, par exemple :

- HDPH_DIML : Longueur de la tranchée à la pelle
- HDPH_DIMW : largeur de la tranchée à la pelle
- HDPH_BTYP : Type de carottier

Les deux premiers exemples ne sont utiles que si l'investigation a été réalisée à la pelle. Au contraire, le troisième exemple n'est utile que si l'investigation est un carottage. Donc, le groupe HDPH contient à la fois des données générales à toutes les méthodes d'investigations, mais également des données spécifiques à des méthodes d'investigations, mais pas toutes les méthodes, puisqu'il existe des groupes dédiés pour des méthodes d'investigations spécifiques (CORE et CHIS) par exemple. Ce type d'architecture n'est pas concevable pour un système d'information robuste.

Les tables sont, par ailleurs, non reliées les unes par rapport aux autres, ce qui peut générer des incohérences. La Figure 7 ci-après donne l'exemple d'un fichier, que nous nommerons *file_1.ags* où le sondage CP101R est réalisé suivant plusieurs méthodes d'investigation selon la profondeur :

Tableau 2. Méthode d'investigation du sondage CP101R dans le fichier *file_1.ags*

Prof. toit	Prof. base	Méthode d'investigation
0	5.5	Percussion à câble (CP)
5.5	11.5	Carottage rotatif (RC)

```
"GROUP","HDPH"
"HEADING","LOCA_ID","HDPH_TOP","HDPH_BASE","HDPH_TYPE","HDPH_STAR","HDPH_EI
DPH_BLEN","HDPH_LOG","HDPH_LOGD","HDPH_REM","HDPH_ENV","HDPH_METH","HDPH_CC
"UNIT","m","m","hh:mm","yyyy-mm-ddThh:mm:ss",""
"TYPE","ID","2DP","2DP","PA","DT","DT","X","X","X","X","2DP","2DP","X","X"
"DATA","CP101R","0.00","5.50","CP","CM/TN"
"DATA","CP101R","5.50","11.50","RC","CM/TN"
"DATA","CP102R","0.00","7.30","CP","CM/TN"
"DATA","CP102R","7.30","11.50","RC","CM/TN"
"DATA","CP103R","0.00","9.20","CP","CM/TN"
"DATA","CP103R","9.20","15.20","RC","CM/TN"
"DATA","CP104R","0.00","7.50","CP","CM/TN"
"DATA","CP104R","7.50","10.50","RC","CM/TN"
"DATA","CP105R","0.00","0.80","CP","MP"
"DATA","CP105RA","0.00","7.00","CP","CM/TN"
"DATA","CP105RA","7.00","13.00","RC","CM/TN"
```

Figure 7. Exemple de groupe HDPH du fichier *file_1.ags*

Le fichier *file_1.ags* contient également le groupe CHIS, énumérant les temps de trépanage, et est indiqué en Figure 8 ci-après. Pour le sondage CP101R, l'information est :

Tableau 3. Durée de trépanage du sondage CP101R dans le fichier *file_1.ags*

Prof. toit	Prof. base	Durée de trépanage
5.47	5.55	1 heure
9.00	9.10	1 heure

```
"GROUP","CHIS"
"HEADING","LOCA_ID","CHIS_FROM","CHIS_TO","CHIS_TIME"
"UNIT","m","m","hh:mm","yyyy-mm-ddThh:mm:ss",""
"TYPE","ID","2DP","2DP","T","DT","X","X","X"
"DATA","CP101R","5.47","5.55","01:00",""
"DATA","CP103R","9.00","9.10","01:00",""
"DATA","CP104R","7.10","7.15","01:00",""
"DATA","CP105RA","4.70","4.95","00:30",""
"DATA","CP105RA","5.00","5.09","01:00",""
"DATA","CP106","5.30","5.40","01:00",""
"DATA","CP108","1.50","2.50","02:00",""
"DATA","CP108","7.00","7.05","01:00",""
```

Figure 8. Exemple de groupe CHIS du fichier *file_1.ags*

Le Tableau 3 indique un trépanage d'une heure entre 9.00m et 9.10m de profondeur, alors que le Tableau 2 indique un carottage rotatif à cette profondeur, incompatible avec le trépanage. Dans la norme AGS, un commentaire au niveau du groupe CHIS précise que ce groupe doit être utilisé dans le cas d'une utilisation d'une percussion à câble. Ainsi, le Tableau 2 devrait être en réalité :

Tableau 4. Méthode d'investigation du sondage CP101R dans le fichier *file_1.ags*

Prof. toit	Prof. base	Méthode d'investigation
0	5.55	Percussion à câble (CP)
5.55	9.00	Carottage rotatif (RC)
9.00	9.10	Percussion à câble (CP)
9.10	11.5	Carottage rotatif (RC)

Nous nous sommes renseignés auprès des auteurs du fichier pour comprendre cette incohérence. La réponse nous a surpris et a invoqué une règle implicite dans l'AGS : le groupe CHIS est prioritaire au groupe HDPH ! Une fois de plus, ce sera au réceptionneur du fichier de l'interpréter selon des règles non dictées par la norme AGS, et éventuellement modifier le fichier pour le rendre conforme. Nous précisons que, dans cet exemple, le validateur AGS ne renvoie pas d'erreur.

4 UNE REPETITION INUTILE DE DONNEES...

Dans le chapitre 1.1 de cet article, nous donnons la définition d'une base de données relationnelle. Ce type de conception se contente d'indiquer que l'information strictement nécessaire, sous forme de relation d'identifiant entre les différentes tables. Au contraire, la norme AGS est conçue avec la volonté

de répéter l'information. L'exemple le plus marquant concerne le groupe SAMP dédié aux échantillons. Ce groupe possède les entêtes KEY (voir règle 10a au chapitre 2.2) suivants :

Tableau 5. Entêtes clefs pour le groupe SAMP

Nom d'entête	Description
LOCA_ID	Identifiant de localité
SAMP_TOP	Prof. toit échantillon
SAMP_REF	Référence échantillon
SAMP_TYPE	Type échantillon
SAMP_ID	Identifiant unique échantillon

Dans le groupe dédié aux essais laboratoires, par exemple à une analyse granulométrique (groupe GRAG), les entêtes KEY sont les suivants :

Tableau 6. Entêtes clefs pour le groupe GRAG

Nom d'entête	Description
LOCA_ID	Identifiant de localité
SAMP_TOP	Prof. toit échantillon
SAMP_REF	Référence échantillon
SAMP_TYPE	Type échantillon
SPEC_REF	Reference du sous-échantillon
SPECT_DPTH	Prof. du sous-échantillon

Nous pouvons remarquer que des entêtes peuvent être répétés d'un groupe à l'autre (LOCA_ID, SAMP_TOP, SAMP_REF et SAMP_TYP) ce qui est inutile. En effet, seul l'entête SAMP_ID devrait être nécessaire, les autres entêtes pouvant être retrouvés dans la table du groupe SAMP sans avoir à être répétés dans la table du groupe GRAG. Ce choix de conception est dicté par la volonté que le fichier soit lisible facilement par un humain en affichant toutes les informations pertinentes dans le même tableau, comme on pourrait le faire dans un tableur. Au-delà d'alourdir inutilement le poids du fichier AGS. Ce type de conception peut entraîner des incohérences entre les différentes tables, ce qu'une conception en base de données relationnelle permettrait d'éviter.

5 ...ET DES DONNÉES REGLEMENTAIRES NON IMPOSÉES

La norme AGS définit les entêtes comme pouvant être REQUIRED qui sont obligatoires ou KEY qui sont optionnels. La règle 10a de la norme AGS précise uniquement que pour un jeu de données spécifique, la combinaison des entêtes KEY doit être unique. Prenons toujours comme exemple le groupe GRAG dédié à un essai granulométrique dont les entêtes KEY sont donnés dans le Tableau 6. Pour se

conformer à la règle 10a, il serait juste suffisant d'indiquer une valeur SPEC_REF unique pour chaque essai, par exemple un nombre incrémental (1, 2, 3, ...), même si ces essais sont réalisés sur des échantillons issus de sondages différents. Les marchés d'investigations géotechnique en Angleterre imposent de délivrer des fichiers conformes à la norme AGS, c'est-à-dire qui sont acceptés par le validateur AGS. Ainsi, il est courant de rencontrer des fichiers AGS où il est impossible de rattacher des résultats d'essais à un sondage, sans que cela ne pose de problème puisque le fichier est accepté par le validateur. Il conviendra à l'ingénieur, souvent plusieurs mois plus tard, la pénible et hasardeuse tâche de réconcilier les résultats avec les sondages et les échantillons. A contrario, la norme NF EN ISO 17892-4 précise au chapitre 7.c) que le rapport d'un essai granulométrique doit contenir une identification de l'échantillon de sol. Cet exemple illustre qu'un fichier conforme à l'AGS n'est absolument pas un gage de conformité avec les normes ISO.

6 PROPOSITION DE NOUVELLES TABLES

Afin de rendre cohérents les groupes entre eux, nous recommandons de supprimer du groupe HDPH les entêtes suivants : HDPH_SHOR, HDPH_STAB, HDPH_DIML, HDPH_DIMW, HDPH_DBIT, HDPH_BCON, HDPH_BTYP, HDPH_BLEN

Dans le groupe CORE, nous recommandons d'ajouter les entêtes suivants : CORE_BCON, CORE_BTYP, CORE_BLEN

Nous recommandons de créer un groupe TRPT dédié aux excavations à la pelle avec les entêtes suivants : LOCA_ID, TRPT_TOP, TRPT_BASE, TRPT_SHIR, TRPT_STAB, TRPT_DIML, TRPT_DIMW

Il s'agit de recommandations non exhaustives pour illustrer comment les groupes AGS devraient être articulés les uns avec les autres.

7 COMPARAISON RAPIDE AVEC LE FORMAT DIGGS

Le format de données DIGGS (DIGGS, 2024) est un fichier XML dont le rôle est également de transmettre des données géotechniques et environnementales. Le fichier est composé d'étiquettes XML, telle que "<PointLocation>" pour définir la position d'un sondage. Contrairement à l'AGS, dans le format

DIGGS, toutes les informations sont reliées les unes aux autres par l'utilisation d'identifiants uniques. La figure ci-dessous montre un extrait d'un fichier DIGGS à l'endroit d'une analyse granulométrique. La référence de l'échantillon du test est donnée en ligne 23990 avec l'étiquette "<samplingFeatureRef>". Ici, il est remarquable de noter que seul l'identifiant de l'échantillon est renseigné évitant la répétition inutile d'information mentionnée au chapitre 4.

```

23985 <measurement>
23986   <Test gml:id="ParticleSize_B-002-2-12_6">
23987     <gml:name>PARTICLE_SIZE</gml:name>
23988     <investigationTarget>Natural Ground</investigationTarget>
23989     <projectRef xlink:href="#Project_100484"/>
23990     <samplingFeatureRef xlink:href="#Borehole_B-002-2-12"/>
23991     <outcome>...
24011   </outcome>
24012   <procedure>...
24116   </procedure>
24117 </Test>
24118 </measurement>

```

Figure 9. Extract from a DIGGS XML file

Ce type de fichier n'est pas facilement lisible par un humain, mais il permet d'organiser les données de manière informatiquement efficace.

8 CONCLUSIONS

La norme AGS doit être prise pour ce qu'elle est : un format d'échange de données géotechniques et certainement pas un format pour définir une base de données géotechniques. Ces deux notions, format d'échange et format de base de données, sont souvent confondues par les ingénieurs géotechniciens et en particulier par les maîtrises d'ouvrage qui pensent qu'une somme de fichiers AGS fait une base de données. Nous montrons dans cet article que l'utilisation de fichier AGS conduit à des incohérences, tant informatiques, que géotechniques et réglementaires. Les maîtrises d'ouvrage doivent être particulièrement vigilantes lorsqu'elles imposent dans leurs marchés d'investigations la délivrance de fichiers AGS. Exiger un fichier qui passe le test du validateur AGS n'est certainement pas une exigence suffisante et doit s'accompagner d'autres exigences.

Le format DIGGS semble mieux adapté pour servir de format à la conception d'une base de données géotechnique. Ce format, qui par sa conception « relationnelle » et en XML, est un vrai format informatique. Son utilisation nécessitant une expertise en science de l'information le rend peu populaire, y compris aux Etats-Unis, par rapport au format AGS qui est facilement lisible par un humain. Les auteurs restent attentifs à des exemples de fichiers en format DIGGS pour voir si les incohérences du format AGS mentionnées dans cet

article sont également observables sur le format DIGGS.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFNOR (2018), NF EN ISO 17892-4 Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules, Association Française de Normalisation
- AFNOR (2023), NF EN ISO 22476-1 Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 1 : essais de pénétration au cône électrique et au piézocône, Association Française de Normalisation
- AFNOR (2005), NF EN ISO 22476-3 Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 3 : essais de pénétration au carottier, Association Française de Normalisation
- AGS (2022). *Electronic Transfer of Geotechnical and Geoenvironmental Data*, Edition 4.1.1 – March 2022, Association of Geotechnical and Geoenvironmental Specialists.
- ASCE (2024). *Data interchange for geotechnical and geoenvironmental specialists*, Version 2.6, American Society of Civil Engineering Geo-Institute
- DAKTERA T. and JANODET L. (2022). Discussion sur le transfert de données géotechniques en France. *11ème Journées Nationales de Géotechnique et de de Géologie de l'Ingénieur*, Lyon, France
- DIGITAL GEOTECHNICAL (2025), AGS4 validation tool, Disponible à l'adresse : <https://digitalgeotechnical.com/apps-home/>, consulté le 25/11/2025
- ISO/CEI (2014), ISO/IEC 10646 :2014 Information technology – Universal Coded Character Set, International Organization for Standardization