



**HAL**  
open science

# Test des applications liées à ArcGis online pour la collecte de données pédologiques sur le terrain en lien avec la base de données DoneSol

Thibaud Gonsolin

## ► To cite this version:

Thibaud Gonsolin. Test des applications liées à ArcGis online pour la collecte de données pédologiques sur le terrain en lien avec la base de données DoneSol. Science des sols. 2021. hal-03792561

**HAL Id: hal-03792561**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03792561v1>**

Submitted on 30 Sep 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Rapport de stage pour  
l'obtention de la 3<sup>ème</sup> année de  
Licence**

Test des applications liées à ArcGis online pour la  
collecte de données pédologiques sur le terrain en lien  
avec la base de données DoneSol.



**Thibaud GONSOLIN**

1<sup>er</sup> Mars – 21 Mai 2021

Maitre de stage : **Sébastien LEHMANN**

Organisme : INRAE d'Orléans



## Remerciements

Je tenais tout d'abord à remercier le service infosol de l'Inrae de m'avoir accepté en stage de L3 malgré les conditions sanitaires et de m'avoir fourni du matériel informatique afin de travailler depuis mon appartement.

Je voulais aussi remercier Sébastien Lehmann, mon maître de stage, pour sa sympathie et sa bonne humeur. Cela n'a rendu la communication que plus facile.

Je remercie aussi le bureau Solenvie, avec qui j'ai pu échanger à propos de nos deux formulaires dans le but de les faire avancer mutuellement.

Je remercie aussi Bertrand Laroche pour m'avoir prêté son bureau lorsque celui de Sébastien Lehmann n'était pas disponible.

Et je remercie aussi Marion Santerre pour les quelques trajets et repas que nous avons pu partager à l'Inrae !

Merci au service Infosol pour sa gentillesse et sa bienveillance !

## Table des matières

Résumé .....	1
Glossaire.....	2
I. Introduction .....	3
II. Objectifs .....	4
A. Remplacer la fiche de sondage papier .....	4
B. Présentation fiche sondage papier .....	4
III. Matériels et méthodes.....	5
A. Présentation du logiciel Survey123 connect.....	5
B. Présentation des fonctions disponibles sur « Survey123 connect » .....	6
a) La fonction « group ».....	6
b) La fonction « repeat » .....	6
c) Quelques fonctionnalités ergonomiques .....	7
d) La fonction « select_one » et ses réponses codées.....	8
e) Condition d'apparition d'une question .....	8
IV. Résultat : formulaire final .....	9
A. Représentation de la fonction « group ».....	9
B. Représentation de la fonction « repeat » .....	10
C. Représentation de la localisation et de la date .....	10
D. Représentation d'une suite de questions.....	11
V. Discussion : comparaison « Survey123 » et « Qfield » .....	12
A. Présentation de « Qfield » et du formulaire utilisé par Solenvie.....	12
B. Comparaison des deux applications .....	13
C. Comparaison des deux formulaires .....	14
VI. Conclusion et perspectives .....	15
VII. Table des illustrations.....	16
VIII. Bibliographie .....	17
IX. Webographie .....	17
X. Annexes .....	18

## Résumé

Le but de ce stage est de trouver un moyen de collecter des données sur le terrain et de les envoyer directement dans la base de données DoneSol.

Cela permet de simplifier la collecte de données et leur insertion dans une base de données.

Pour cela il existe deux logiciels principaux, « Qfield » qui fonctionne avec la licence « Qgis » et « Survey123 connect » qui fonctionne sous la suite logiciel « Esri ».

Lors de ce stage, le logiciel retenu est « Survey123 connect » afin de créer un formulaire et de récupérer les données, puis de les formater et les inclure dans la base donnée.

De plus, grâce à Solenvie, un bureau de recherche d'Aquitaine, nous avons pu accéder à un formulaire issu de « Qfield » et donc comparer les deux applications.

The aim of this internship is to find a way to collect data in the field and send them directly to the DoneSol database.

This simplifies the collection of data and their insertion into a database.

To do this, there are two main software programs, "Qfield" which works with "Qgis" and "Survey123 connect" which works under the "Esri" software.

During this internship, the chosen software is "Survey123 connect" to create a form and retrieve the data, then format them and include them in the given database.

In addition, thanks to Solenvie, a research office in Aquitaine, we were able to access a form from «Qfield» and thus compare the two applications.

## Glossaire

INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture et l'environnement.

IRSTEA : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.

INRA : Institut national de recherche pour l'agriculture.

IGCS : Inventaire, Gestion et conservation des sols

GIS Sol : Groupement d'intérêt scientifique sur les sols.

UCS : Unité cartographique de sol

UTS : Unité typologique de sol

ESRI : Environmental Systems Research Institute

USDA : Département de l'agriculture des Etats-Unis

## **I. Introduction**

Ce stage a été réalisé à l'Inrae d'Orléans et plus précisément au sein du service infosol.

L'Institut National de Recherche pour l'Agriculture et l'Environnement depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020- est issu de la fusion entre l'Inra et Irstea.

Le sujet du stage s'intègre dans le cadre du programme IGCS<sup>1</sup>.

Ce programme a été créé en 1990, puis repris par le GIS Sol<sup>2</sup> en 2001. L'objectif de celui-ci est de capitaliser sous un format unique des données pédologiques anciennes et d'en acquérir de nouvelles à différentes échelles. La priorité est d'achever à court terme une couverture nationale à l'échelle du 1/250 000. Les informations recueillies dans le cadre de ce programme permettent de constituer une représentation cartographique de la répartition spatiale des sols. Cette répartition est réalisée sous forme d'Unités Cartographiques de Sols (UCS), associée à une base de données au format national DoneSol<sup>3</sup> et décrit notamment les Unités Typologiques de Sols (UTS) qui les composent. L'acquisition des données est réalisée conformément au Cahier des Clauses Techniques Générales IGCS, lui-même cohérent avec la norme NF X31-560, et qui décrit les modes d'acquisition, d'organisation et de validation des données d'inventaire.

La thématique de ce stage est le test des applications liées à Arcgis Online pour la collecte de données pédologiques sur le terrain en lien avec la base de données DoneSol. Il a pour but de trouver un moyen de faciliter la collecte de données sur le terrain par les pédologues mais aussi de rendre leur insertion dans une base de données plus simple. Pour cela, il a été décidé d'utiliser l'application « Survey123 connect » qui est un logiciel de la licence ESRI. Il faut donc grâce à ce logiciel créer un formulaire pédologique qui corresponde aux fiches de descriptions, au format DoneSol, utilisées dans le cadre du programme IGCS. Il doit être simple d'utilisation, ergonomique et logique.

Ce rapport présente tout d'abord le matériel et les méthodes utilisés lors de la conception de ce formulaire, puis il traite du formulaire final obtenu et termine par une comparaison de ce formulaire avec un formulaire produit depuis le logiciel « Qfield ».

---

<sup>1</sup> Bertrand Laroche, Marion Bardy, Anne Richer-De-Forges, Florence Héliès, Ghislain Girot, et al.. Rapport final : convention MAAF-INRA : Programme IGCS Inventaire, Gestion et Conservation des Sols de France - mai 2015. [Contrat] 2015.

<sup>2</sup> <https://www.gissol.fr/le-gis>

<sup>3</sup> Anne Richer de Forges. Dictionnaire de données DoneSol version 3.11. pp.515, 2019.

## II. Objectifs

### A. Remplacer la fiche de sondage papier

L'objectif premier du formulaire informatique est de remplacer la fiche de sondage papier. En effet, celle-ci prend énormément de temps à l'utilisateur. Durant la sortie terrain, il doit saisir manuellement les informations collectées au format papier puis lorsqu'il est de retour, enregistrer, une seconde fois, ces données sur un logiciel informatique.

Le formulaire informatique qui a été développé, se remplit directement sur un smartphone ou tablette. De cette manière, il n'y a pas besoin de re-saisir les informations dans un logiciel informatique après une mission sur le terrain.

Le formulaire est aussi très simple à compléter. Contrairement à la fiche de sondage qui est entièrement vierge, le formulaire propose une sélection de réponses aux questions posées pré-enregistrées dans un menu déroulant. Il suffit donc de faire un choix dans celles proposées.

### B. Présentation fiche sondage papier

Cependant, il faut que le formulaire soit aussi complet que les fiches utilisées jusqu'à aujourd'hui. Pour cela, nous sommes partis de deux fiches sondages déjà existantes (Annexe 1)<sup>4</sup>. Nous avons repris chacun des éléments étudiés afin de les inclure dans notre formulaire et nous avons ajouté des questions sur la morphologie du site, la météo, la différenciation des horizons. Ces ajouts ont eu lieu afin que le formulaire soit conforme à la base de données DoneSol.

---

<sup>4</sup> Pierre Falipou, J.P. Legros. Le système STIPA-2000 d'entrée et édition des données pour la base nationale de sols DONESOL II. *Etude et Gestion des Sols*, Association Française pour l'Etude des Sols, 2002, 9 (1), pp.55-70.

### III. Matériels et méthodes

#### A. Présentation du logiciel Survey123 connect

Le logiciel « Survey123 connect » se présente sous la forme d'un tableau excel simple avec une mise en forme et des fonctions déjà enregistrées (figure 1). Cela en fait un logiciel accessible car il ne demande aucune connaissance en langage informatique mais nécessite seulement de comprendre comment s'articulent les fonctions déjà proposées par celui-ci.

Sa prise en main est assez simple car au sein même du fichier, plusieurs index expliquent l'utilisation des fonctions et les différentes variantes dont on va pouvoir se servir (cf figure 1, les feuilles des classeurs en bleu foncé). En outre, le site internet « Survey123 connect » propose aussi des tutoriels vidéo avec quelques exercices pour nous accompagner lors de notre apprentissage sur ce logiciel.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	type	name	label	hint	guidance_hint	appearance	required	required_message
2	text	example1	Example text question					
3								
4	select_one	yes_nc example2	Example select_one question					
5								
6								

survey choices settings Version Question types Appearances Field types Reference Reserved

Figure 1 : Survey 123 connect

L'objectif est de remplir ce fichier Excell afin de concevoir le formulaire *ad hoc*. Une fois le fichier Excel mis en forme, le logiciel le convertit automatiquement en formulaire et nous permet de le publier. La plateforme de publication est tout simplement le site officiel de « Survey123 connect » et nous permet par la suite de le partager avec son entreprise ou différents groupes d'utilisateurs disposant d'un compte ArcGis Online.

L'application « Survey123 » qui fonctionne sur smartphone ou tablette, est l'« extension nomade » de « Survey123 connect ». Elle permet aux utilisateurs désignés, de remplir le formulaire préalablement partagé depuis « Survey123 connect ». Ainsi les utilisateurs peuvent être sur le terrain et remplir leur formulaire puis l'envoyer directement à la plateforme « Survey123 connect ». Ils peuvent ensuite les récupérer sous la forme d'un fichier Excell.

Nous pouvons constater sur la figure 1, que le fichier comporte plusieurs colonnes. Chacune d'entre elles va remplir un rôle différent. Les principales sont :

- La colonne « Type » : qui sert à renseigner le type de réponse que l'on veut obtenir à cette question. Comme un texte ou alors un résultat numérique.
- La colonne « Name » : qui correspond au nom que l'on va donner à la question au sein du fichier.

- La colonne « Label » : qui influence sur l'étiquette de la question au sein du formulaire mais aussi du fichier de sortie.
- La colonne « Hint » : qui une fois remplie sert de consigne pour guider l'utilisateur du formulaire.

Les autres colonnes ne jouent pas un rôle aussi important que ces 4 dernières mais permettent de rendre le formulaire plus ergonomique ou à apporter d'autres précisions aux questions.

## B. Présentation des fonctions disponibles sur « Survey123 connect »

### a) La fonction « group »

Cette fonction nous permet d'encadrer une seule ou une suite de questions au sein d'un groupe (figure 2). Comme on peut le constater sur la figure 2, il suffit dans la colonne « type » de renseigner « begin group » et « end group » où l'on veut que le groupe commence puis se termine. Il est ensuite possible de nommer le groupe en rentrant son nom dans la colonne « label » sur sa ligne de début. Cette fonction est très pratique pour rendre le formulaire plus ergonomique et logique à utiliser.

	A	B	C	D
1	type	name	label	hint
2				
3	begin group	groupe1	<center>Opérateur</center>	
4	text	collab	id_collaborateur	Identifiant du collaborateur
5	end group			
6				

Figure 2 : la fonction "group"

### b) La fonction « repeat »

La fonction repeat se présente comme la fonction « group ». Elle laisse le choix à l'utilisateur de répéter le groupe de question. Il peut y répondre autant de fois qu'il veut. La figure 3 montre comment l'utilisateur pourra prendre plusieurs photos.

	type	name	label	hint
117	begin repeat	groupphoto	<center>Photos</center>	
118	image	photo	Photo	
119	text	titre	Titre photo	(Pensez à modifier le titre de la photo)
120	end repeat			

Figure 3 : La fonction "repeat"

### c) Quelques fonctionnalités ergonomiques

Afin de rendre le formulaire plus ergonomique et simple à utiliser, il est possible d'ajouter des images à nos questions. Il suffit pour cela de renseigner le nom de l'image que l'on veut afficher au moment de la question dans la colonne «media::image » (figure 4). Il faut cependant avoir enregistré cette image dans le dossier « media » du formulaire.

	type	name	label	hint	media::image
114	select_one textu	textu10	textur	texture de l'horizon d'après le triangle USDA	USDA
115	select_one textur	textur10	textur	texture de l'horizon d'après le triangle de l'Aisne à 15 classes	triangle

Figure 4 : Ajouter une photo au formulaire

Ainsi dans cet exemple, on fera apparaître les images « USDA » et « triangle » lors de ces questions. Ces images correspondent au triangle de l'Aisne à 15 classes et au triangle USDA.

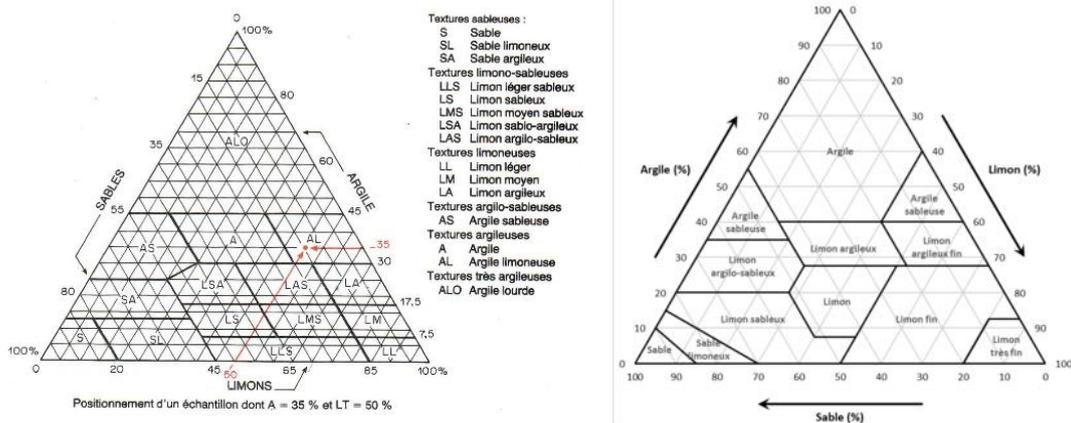


Figure 5 : Images "triangle" et "USDA"

Elles s'afficheront automatiquement et simplifieront la tâche de l'opérateur.

De plus, il existe encore une fonctionnalité qui sert à guider d'avantage l'utilisateur. Celle-ci correspond à la colonne « default ». Elle lui permet de pré-enregistrer la réponse à la question que l'on pose. Par exemple, avec la figure 6 où l'on demande à l'utilisateur la date à laquelle il remplit le formulaire : En renseignant « now() » dans la colonne « default » l'application va directement répondre la date du jour.

	type	name	label	hint	default
52	date	dt	date_p		now()
53	geopoint	lieu	Coordonnées GPS		

Figure 6 : Renseigner une valeur par défaut

#### d) La fonction « select\_one » et ses réponses codées

La fonction « select\_one » permet de poser une question à choix multiple à l'utilisateur et celui-ci ne pourra sélectionner qu'une seule réponse. Comme nous pouvons le constater sur la figure 7, ici on demande à l'utilisateur de choisir le triangle de texture qu'il veut utiliser. De plus, grâce à la colonne « appearance » il est possible de choisir le mode d'affichage des réponses possibles à cette question. Dans ce cas, les réponses seront présentées sous la forme d'un menu déroulant.

	type	name	label	hint	appearance
88	select_one tritext	tritext10	tri_text	Triangle des textures utilisé	minimal

Figure 7 : Fonction select\_one

Pour cela, il a fallu enregistrer en amont les réponses possibles. Sur la deuxième feuille de ce fichier excel (cf figure 1), nous avons entré le nom de la liste concernée « tritext », les réponses possibles et leurs valeurs codées qui leur correspondent dans la base de données DoneSol. Tout ceci est récapitulé avec la figure 8.

	A	B	C	D	E
1	list_name	name	label	image	label::language (xx)
2	tritext		43	Triangle de la carte des sols de l'Aisne à 15 classes	
3	tritext		3	Triangle USDA	

Figure 8 : Présentation des choix possibles pour une question "select\_one"

Ainsi, si à la question « triangles des textures utilisées » l'utilisateur choisit le triangle de l'Aisne à 15 classes alors le logiciel enregistrera 43. Ce qui correspond au code de cette réponse dans la base DoneSol.

#### e) Condition d'apparition d'une question

Grâce à ce logiciel, il est aussi possible de choisir quand une question doit apparaître. Il suffit pour cela de remplir la colonne « relevant » avec les conditions choisies. Dans l'exemple de la figure 9, les conditions d'apparitions de ces deux questions sont que les réponses codées à la question « tritext10 » correspondent à 3 ou 43. Ainsi selon la réponse à la question « tritext10 » une question sur la texture apparaîtra.

	type	name	label	hint	relevant
114	select_one textu	textu10	textur	texture de l'horizon d'après le	\$(tritext10)= '3'
115	select_one textur	textur10	textur	texture de l'horizon d'après le	\$(tritext10)= '43'

Figure 9 : Apparition d'une question

## IV. Résultat : formulaire final

Ainsi grâce à toutes les fonctionnalités présentées précédemment, nous avons abouti au formulaire ci-dessous. Les images sont tirées de l'application « Survey123 » via smartphone, mais la version tablette se présente de la même manière.

### A. Représentation de la fonction « group »

Les figures 10 et 11 servent à mettre en avant la fonction « group ». La figure 10 correspond au groupe « opérateur » quand il est ouvert, et la figure 11 correspond au groupe « opérateur » quand il est fermé.

Le formulaire final est composé de 5 groupes différents qui nous permet de catégoriser les questions. Il y a le groupe « Opérateur », « Contexte de la parcelle », « Profil », « Horizons » et « Photos ». Ensuite ces groupes peuvent contenir des groupes secondaires. Comme pour le groupe « Horizons » qui comporte des sous-groupes tel que « éléments grossiers », « nodules » et « racines ». Ainsi, l'utilisateur peut se retrouver facilement dans les questions qu'il renseigne.



Figure 10 : Représentation d'un groupe ouvert



Figure 11 : Représentation d'un groupe fermé

## B. Représentation de la fonction « repeat »

La figure 12 représente le groupe « photos » avec la particularité de pouvoir être répété. En bas de la figure 12, un « + » permet de créer un nouveau groupe de même type et d'y répondre. La corbeille permet de supprimer une répétition. Cette figure permet aussi de montrer la fonction « image » vu à la figure 3, fonction « image » qui permet de prendre une photo ou d'en sélectionner une dans nos fichiers. Les seuls groupes répétables dans ce formulaire sont les groupes « Horizons » et « Photos ». De cette manière, l'utilisateur peut renseigner autant d'horizons qu'il le souhaite mais aussi prendre le nombre de photos qui lui convient.

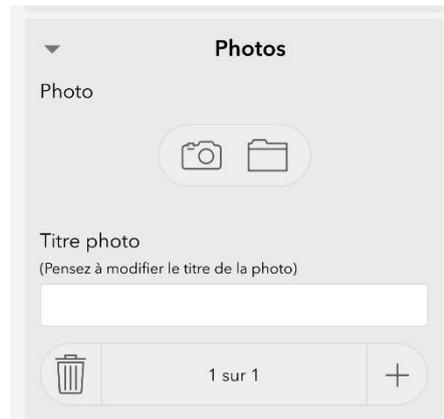


Figure 12 : Représentation d'un groupe répétable

## C. Représentation de la localisation et de la date

La figure 6 met en avant les fonctions « geoint » et « date », ainsi la figure 13 montre à quoi ressemblent leurs représentations respectives au sein du formulaire. Nous pouvons constater qu'il y a un fond de carte qui sert à nous localiser aisément et de vérifier notre position. De plus ce fond de carte peut être complété par l'application Field Maps (d'Esri) qui permet d'afficher différents fonds de cartes.

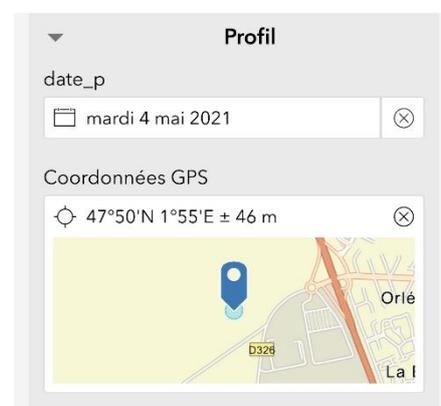
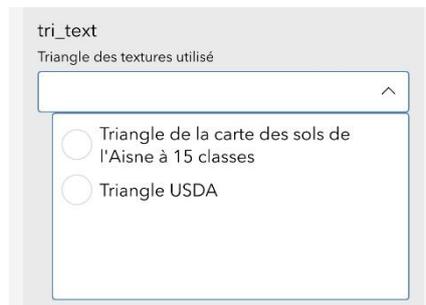


Figure 13 : Représentation des fonctions date et gps

#### D. Représentation d'une suite de questions

Cette partie va servir à mettre en avant une suite de question. Dans un premier temps, l'utilisateur devra répondre à la question « Triangle de texture utilisé » (figure 14). Si celui-ci choisit d'utiliser le triangle de l'Aisne à 15 classes alors plus tard dans le formulaire il se retrouvera avec une question portant sur la texture avec une représentation du triangle de l'Aisne à 15 classes et un menu déroulant le concernant (figure 15).

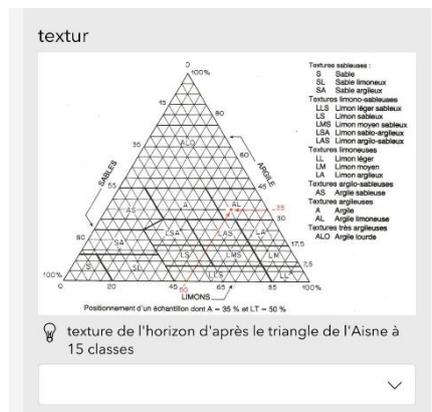


tri\_text  
Triangle des textures utilisé

Triangle de la carte des sols de l'Aisne à 15 classes

Triangle USDA

Figure 14 : Représentation d'un menu déroulant



textur

Positionnement d'un échantillon dont A = 35 % et LT = 50 %

texture de l'horizon d'après le triangle de l'Aisne à 15 classes

Figure 15 : Représentation d'une question avec une figure

Ainsi en répétant ces schémas de questions, nous obtenons un formulaire complet et simple d'utilisation qui permet de saisir toutes les caractéristiques d'un sondage sur le terrain.

## V. Discussion : comparaison « Survey123 » et « Qfield »

Dans le cadre de ce stage nous avons pu rencontrer le bureau de recherche « Solenvie ». Ce bureau était en train de tester un formulaire pédologique informatique créé grâce au logiciel Qgis<sup>5</sup> par Lionel Bargeot et Eric Matagne. Dans le but d'améliorer le formulaire développé sous Survey123, nous avons pu échanger et avons décidé de partir sur le terrain avec eux lors d'une de leur mission dans la région de Dijon. Cependant au vu de la situation sanitaire, nous n'avons pu nous rendre sur le terrain. Mais Solenvie nous tout de même envoyé leur formulaire. Ainsi nous nous sommes servis d'un sondage déjà existant pour tester leur formulaire et le comparer au notre.

### A. Présentation de « Qfield » et du formulaire utilisé par Solenvie

« Qfield » et « Survey123 » fonctionnent dans le fond de la même manière. « Qfield » utilise aussi un fond de carte lorsqu'on renseigne un formulaire (figure 16).

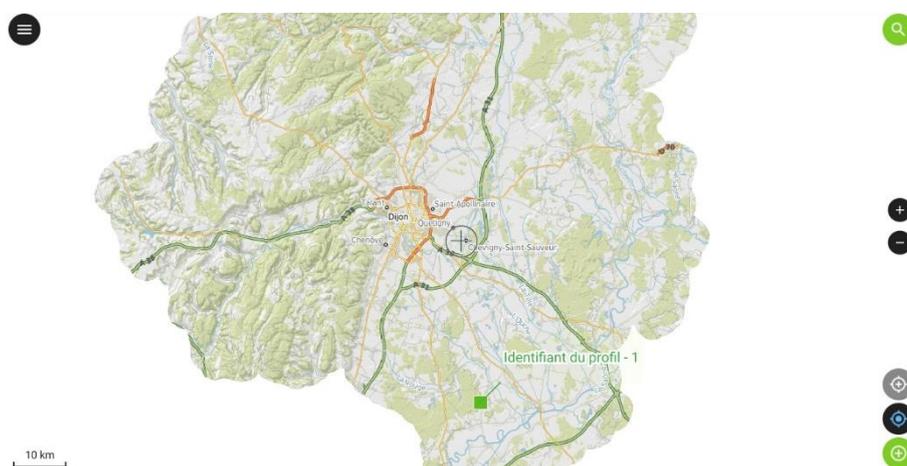


Figure 16 : Interface Qfield

Une fois sur cette interface, il est possible de renseigner un nouveau sondage ou bien d'en compléter un déjà existant (figure 17). Lorsque la sélection est faite, le menu déroulant apparaît avec les questions adéquates et permet de renseigner les informations sur le sondage ou l'horizon (figure 18).

---

<sup>5</sup> S. Jankowsky, P. Sanzana, F. Branger, Isabelle Braud, Y. Paillé, et al.. Using GRASS and PostgreSQL/PostGIS for the development of automatic preprocessing methods for a distributed vector-based hydrological model. *Open Source Geospatial Research & Education Symposium, OGRS 2012*, Oct 2012, Yverdon les Bains, Switzerland. pp.6.

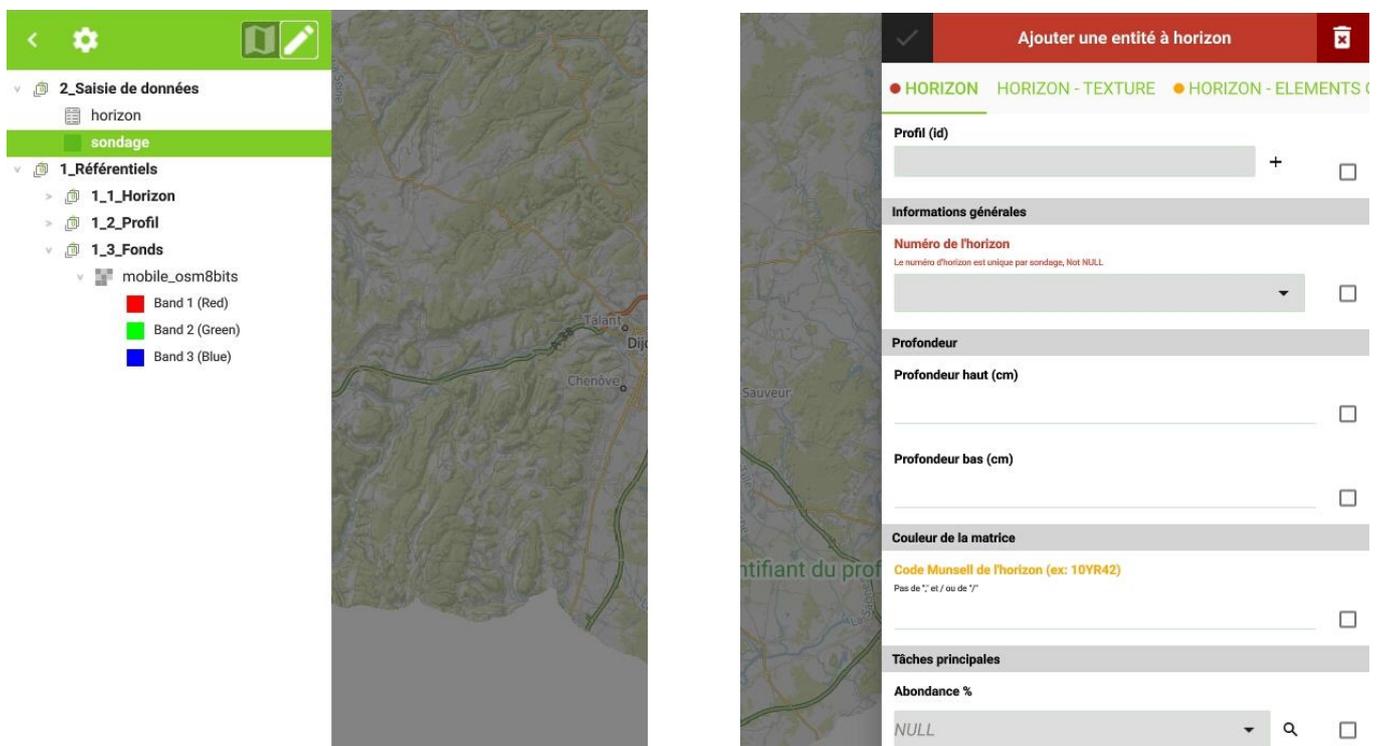


Figure 17 : Formulaire horizon Qfield

On peut constater sur la figure 18 que la présentation du formulaire et son utilisation sont très similaires et qu'ils dépendent seulement du besoin de l'utilisateur en ce qui concerne les questions posées.

## B. Comparaison des deux applications

En testant les 2 applications, nous avons tout de même pu constater quelques différences :

- « Survey123 » est beaucoup plus simple à prendre en main car lors de son ouverture, un simple formulaire nous est proposé. Il ne nécessite aucune manipulation contrairement à « Qfield ».
- « Qfield » a l'avantage d'avoir un fond de carte intégré. Cependant en complétant « Survey123 » avec l'application FieldMaps (d'Esri) on peut également disposer d'un un fond de carte pour nos données.
- En ce qui concerne le partage du formulaire et la récupération des données, cela est beaucoup plus simple avec « Survey123 » car le partage et l'envoi peuvent s'effectuer via un cloud. Contrairement à « Qfield » où il faut récupérer le formulaire et envoyer les données avec une clé USB.
- Le logiciel « Survey123 » sur smartphone bénéficie d'une fonction qui s'appelle « réponses favorites ». Elle permet d'enregistrer des réponses à certaines questions et donc de gagner du temps si on doit y répondre plusieurs fois.
- Pour ce qui est de la consommation de batterie, il semblerait que le fond de carte intégré dans « Qfield » consomme beaucoup plus de batterie que « Survey123 ».
- « Qfield » est optimisé pour tablette mais pas pour smartphone. En effet sur smartphone l'interface se trouve être trop petite et donc moins ergonomique.
- Cependant « Qfield » a l'avantage d'être gratuit et de nécessiter aucune licence contrairement à « Survey123 ».

### C. Comparaison des deux formulaires

De plus il existe des différences entre les deux formulaires développés qui ne dépendent pas du logiciel. Par exemple nous avons décidé de réduire la quantité de réponses proposées au sein d'un menu déroulant. Pour cela nous avons créé une question supplémentaire qui permet de faire un tri dans les réponses proposées dans la question suivante. De cette manière le formulaire est plus épuré et ergonomique.

Il y a aussi des différences quant aux questions posées, le formulaire de Solenvie s'oriente énormément vers l'hydrologie et l'étude des nappes dans les sols car cela correspond aux attentes de leur mission autour de Dijon. Cependant notre formulaire lui correspond plus pour des sondages concernant la cartographie, de ce fait il est plus général.

## **VI. Conclusion et perspectives**

Tout d'abord l'objectif de ce stage qui était de produire un formulaire informatique afin de récolter des données sur le terrain est atteint. En effet ce formulaire est terminé, il est complet et ergonomique. Maintenant il va être transmis à des pédologues qui se servent de la licence Arcgis afin d'être testé et d'avoir des retours sur ce premier formulaire. À la suite de ces retours il pourra être amélioré si besoin.

De plus en comparant les 2 logiciels que sont Survey123 et Qfield, il semble que le logiciel Survey123 soit plus optimal malgré le fait qu'il est limité à la communauté ayant la licence ArcGis.

Cependant il reste une partie à explorer avec ce formulaire qui est l'exportation des données et leur formatage pour être inclus dans la base de données de DoneSol. Nous avons exploré plusieurs pistes comme Excell ou encore de R. Néanmoins après avoir contacté Alexandre Goux, formateur en charge de la plateforme Arcgis online chez ESRI France, il semble que la solution la plus simple et la mieux adaptée, soit d'utiliser le model builder de Arcgis Pro<sup>6</sup> qui permet de générer automatiquement un script python paramétrable.

En ce qui me concerne j'ai pris énormément de plaisir à effectuer ce stage à l'Inrae. Malgré les conditions sanitaires et le fait de ne pouvoir venir qu'une fois dans la semaine sur site. L'Inrae m'a fourni du matériel informatique ce qui m'a permis de pouvoir travailler depuis chez moi dans les meilleures conditions possibles. Personnellement je souhaite que le formulaire produit servira à l'avenir. Cependant ce n'est qu'une première version et celle-ci n'a pas encore été testée sur le terrain, et c'est pour ça que j'espère qu'il continuera d'évoluer pour enrichir la collecte des données pédologiques.

---

<sup>6</sup> Joël Daroussin, John Gallant. A Python script to produce datasets to support GlobalSoilMap mapping of soil properties. *GlobalSoilMap: Basis of the global soil information system*, [CRC Press](#), 2014, 978-1-138-00119-0.

## VII. Table des illustrations

Figure 1 : Survey 123 connect.....	5
Figure 2 : la fonction "group".....	6
Figure 3 : La fonction "repeat" .....	6
Figure 4 : Ajouter une photo au formulaire.....	7
Figure 5 : Images "triangle" et "USDA" .....	7
Figure 6 : Renseigner une valeur par défaut .....	7
Figure 7 : Fonction select_one .....	8
Figure 8 : Présentation des choix possibles pour une question "select_one" .....	8
Figure 9 : Apparition d'une question .....	8
Figure 10 : Représentation d'un groupe ouvert .....	9
Figure 11 : Représentation d'un groupe fermé.....	9
Figure 12 : Représentation d'un groupe répétable .....	10
Figure 13 : Représentation des fonctions date et gps .....	10
Figure 14 : Représentation d'un menu déroulant.....	11
Figure 15 : Représentation d'une question avec une figure.....	11
Figure 16 : Interface Qfield.....	12
Figure 17 : Formulaire horizon Qfield .....	13

## VIII. Bibliographie

- Joël Daroussin, John Gallant. A Python script to produce datasets to support GlobalSoilMap mapping of soil properties. *GlobalSoilMap: Basis of the global soil information system*, [CRC Press](#), 2014, 978-1-138-00119-0.
- Pierre Falipou, J.P. Legros. Le système STIPA-2000 d'entrée et édition des données pour la base nationale de sols DONESOL II. *Etude et Gestion des Sols*, Association Française pour l'Etude des Sols, 2002, 9 (1), pp.55-70.
- S. Jankowsky, P. Sanzana, F. Branger, Isabelle Braud, Y. Paillé, et al.. Using GRASS and PostgreSQL/PostGIS for the development of automatic preprocessing methods for a distributed vector-based hydrological model. *Open Source Geospatial Research & Education Symposium, OGRS 2012*, Oct 2012, Yverdon les Bains, Switzerland. pp.6.
- Bertrand Laroche, Marion Bardy, Anne Richer-De-Forges, Florence Héliès, Ghislain Girot, et al.. Rapport final : convention MAAF-INRA : Programme IGCS Inventaire, Gestion et Conservation des Sols de France - mai 2015. [Contrat] 2015.
- Anne Richer de Forges. Dictionnaire de données DoneSol version 3.11. pp.515, 2019.

## IX. Webographie

- <https://www.gissol.fr/le-gis>

## X. Annexes

Annexe 1: Fiche sondage pédologique, produite par les pédologues d'Infosol pour la cartographie des sols.

Etude n°

N° sondage	N° doneSol	date	auteurs
coordonnées		battance	végétation
WGS84		pente %	orientation pente
EG en surface			

	profondeurs	texture	HCl	couleur	Humi	EG			taches			Cn FeMn %
						%	nature	taille	oxy %	red %	dec %	
Hz 1	de à											
Hz 2	de à											
Hz 3	de à											
Hz 4	de à											
Hz 5	de à											
Hz 6	de à											

topographie :	commentaires :
	humus :
	nb photos :

cause arrêt description :

## Annexe 2 : Formulaire complet

✕ Formulaire sondage  

▼ **Réponses à enregistrer**

Info :  
Vous pouvez renseigner ces champs, puis les enregistrer en "réponses favoris" et envoyer le formulaire dans votre boîte d'envoi. Comme ceci vous pourrez les renseigner rapidement lors du prochain sondage sur cette parcelle

**Nom du sondage**

▼ **Opérateur**

id\_collaborateur  
Identifiant du collaborateur

▼ **Contexte de la parcelle**

no\_profil  
Numéro du profil, donné par l'auteur, dans l'étude considérée

10

no\_dep  
Département

commune  
Numéro INSEE à 5 chiffres de la commune dans laquelle se situe le profil

orientation\_p  
Orientation du profil

val\_pent  
Valeur de la pente en pourcentage

sit\_morpho  
Position du profil

modif\_topographie  
Modification de la topographie

FORME\_M1  
Détail de la forme morphologique dans laquelle est situé le profil

FORME\_M1

Détail de la forme morphologique dans laquelle est situé le profil

ant\_cli\_nat

Nature de l'antécédent climatique précédant la description du profil

ant\_cli\_dur

Durée de l'antécédent climatique précédant la description du profil

ant\_cli\_int

Intensité de l'antécédent climatique précédant la description du profil

type\_prof

Type de profil décrit

### Profil

date\_p

Coordonnées GPS



OCCUP

Sélectionnez l'occupation du sol

occup\_libre

Précision si nécessaire

humus\_p

Type d'humus du profil selon l'organisation en séquence des horizons organiques

eq\_surface

✕
📶 ☰
Formulaire sondage

**eg\_surface**  
Proportion de EG en surface en pourcentage

**eg\_profil**  
Proportion (ou recouvrement en) d'éléments grossiers de la taille « bloc » (≥ 20 cm) exprimée en 1/10 de la surface de la placette d'inventaire de 7 ares (autour du profil)

**tri\_text**  
Triangle des textures utilisé

**prof\_arret**  
Valeur en cm

**arret**  
Raison de l'arret

**differ1**  
Facteur principal de la différenciation du profil en horizons

**SUITE\_DIFFER1**  
Il y a-t-il un autre facteur ?

Oui  
 Non

**nom\_mat\_p**  
💡 Nom des matériaux, roche-mères et substrats, dans leur ordre d'apparition.

Photos

Photo

Titre photo  
(Pensez à modifier le titre de la photo)

🗑️
1 sur 1
+



### Photos

Photo



Titre photo

(Pensez à modifier le titre de la photo)



1 sur 1



### Horizon

no\_horizon

Numéro de l'horizon par ordre d'apparition

prof\_sup\_moy

Profondeur moyenne d'apparition de la limite supérieure de l'horizon (en cm)

prof\_inf\_moy

Profondeur moyenne de disparition de la limite inférieure de l'horizon (en cm)

efferv\_h

Intensité de l'effervescence de l'horizon

taille\_sab

Taille du sable de l'horizon

coul\_h

Couleur principale de la matrice de l'horizon

abondance\_eg

Teneur totale en EG dans l'ensemble de l'horizon toutes tailles et natures confondues (en %)

PRESENCE\_EG

Il y a-t-il des EG dans cette horizon ?

- Oui  
 Non



PRESENCE\_EG

Il y a-t-il des EG dans cette horizon ?

- Oui
- Non



Elements grossiers principaux

nom\_eg1\_h

Nom de la roche dont proviennent les éléments grossiers principaux

taille\_eg1\_h

Taille dominante des éléments grossiers principaux de l'horizon de surface

forme\_eg1\_h

Forme générale des éléments grossiers principaux de l'horizon

SUITE\_EG1\_H

Il y a-t-il des EG secondaires dans cet horizon ?

- Oui
- Non



Elements grossiers secondaires

nom\_eg2\_h

Nom de la roche dont proviennent les éléments grossiers secondaires

taille\_eg2\_h

Taille dominante des éléments grossiers secondaires de l'horizon de surface

fome\_eg2\_h

Forme générale des éléments grossiers secondaires de l'horizon

PRESENCE\_TACHE\_H

Il y a-t-il des tâches dans cet horizon ?

- Oui
- Non

PRESENCE\_NOD\_H

Il y a-t-il des nodules dans cet horizon ?

- Oui
- Non



▼ **Tâches principales**

abond\_tach\_1

Abondance des taches principales de l'horizon (en % de recouvrement)

coul\_tach\_1

💡 Couleur des taches principales de l'horizon

dim\_tach\_1

Dimension des taches principales de l'horizon

SUITE\_TACH\_1

Il y a-t-il des tâches secondaires ?

Oui

Non

▼ **Tâches secondaires**

abond\_tach\_2

Abondance des taches secondaires de l'horizon (en % de recouvrement)

coul\_tach\_2

💡 Couleur des taches secondaires de l'horizon

dim\_tach\_2

Dimension des taches secondaires de l'horizon

SUITE\_TACH\_2

Il y a-t-il des tâches tertiaires ?

Oui

Non

▼ **Tâches tertiaires**

abond\_tach\_3

Abondance des taches tertiaires de l'horizon (en % de recouvrement)

coul\_tach\_3

💡 Couleur des taches tertiaires de l'horizon



▼ **Tâches tertiaires**

abond\_tach\_3

Abondance des tâches tertiaires de l'horizon (en % de recouvrement)

coul\_tach\_3

💡 Couleur des tâches tertiaires de l'horizon

dim\_tach\_3

Dimension des tâches tertiaires de l'horizon

PRESENCE\_NOD\_H

Il y a-t-il des nodules dans cet horizon ?

Oui

Non

▼ **Nodules principales**

abond\_nod\_1

Abondance des nodules principaux dans l'horizon (en %)

type\_nod\_1

Type de nodules principaux de l'horizon

nat\_nod\_1

Nature des nodules principaux de l'horizon

dur\_nod\_1

Dureté des nodules principaux de l'horizon

dim\_nod\_1

Dimension des nodules principaux de l'horizon

forme\_nod\_1

Forme des nodules le plus souvent rencontrée dans l'horizon

SUITE\_NOD\_1

Il y a-t-il des nodules secondaires ?



▼ **Nodules secondaires**

abond\_nod\_2

Abondance des nodules secondaires dans l'horizon (en %)

type\_nod\_2

Type de nodules secondaires de l'horizon

nat\_nod\_2

Nature des nodules secondaires de l'horizon

dur\_nod\_2

Dureté des nodules secondaires de l'horizon

dim\_nod\_2

Dimension des nodules secondaires de l'horizon

forme\_nod\_2

Forme des nodules secondaires dans l'horizon

**PRESENCE\_RAC\_H**

Il y a-t-il des racines dans cet horizon ?

Oui

Non

abond\_rac\_H

Abondance des racines dans l'horizon

commh

💡 Commentaire complémentaire par rapport à la description faite sur l'horizon



1 sur 1



rp\_2008\_ger

Grand ensemble de référence (GER) selon le Référentiel Pédologique Français de 2008



PRESENCE\_RAC\_H

Il y a-t-il des racines dans cet horizon ?

- Oui  
 Non

abond\_rac\_H

Abondance des racines dans l'horizon



**Racines principales**

dim\_rac\_1

Diamètre des racines les plus abondantes de l'horizon

forme\_rac\_1

Forme des racines principales de l'horizon

local\_rac\_1

Répartition des racines principales au sein de l'horizon

orient\_rac\_1

Orientation privilégiée prise par les racines principales

sanit\_rac\_1

Observation de l'état sanitaire des racines principales de l'horizon, afin de déterminer leur activité

SUITE\_RAC\_1

Il y a-t-il des racines secondaires ?

- Oui  
 Non



**Racines secondaires**

dim\_rac\_2

Diamètre des racines secondaires de l'horizon

forme\_rac\_2

Forme des racines secondaires de l'horizon

local\_rac\_2

Répartition des racines secondaires au sein de l'horizon

✕ Formulaire sondage  

**orient\_rac\_1**  
Orientation privilégiée prise par les racines principales

**sanit\_rac\_1**  
Observation de l'état sanitaire des racines principales de l'horizon, afin de déterminer leur activité

**SUITE\_RAC\_1**  
Il y a-t-il des racines secondaires ?

Oui  
 Non

▼ **Racines secondaires**

**dim\_rac\_2**  
Diamètre des racines secondaires de l'horizon

**forme\_rac\_2**  
Forme des racines secondaires de l'horizon

**local\_rac\_2**  
Répartition des racines secondaires au sein de l'horizon

**orient\_rac\_2**  
Orientation privilégiée prise par les racines secondaires

**sanit\_rac\_2**  
Observation de l'état sanitaire des racines secondaires de l'horizon, afin de déterminer leur activité

**commh**  
 Commentaire complémentaire par rapport à la description faite sur l'horizon

 1 sur 1 

**rp\_2008\_ger**  
Grand ensemble de référence (GER) selon le Référentiel Pédologique Français de 2008

✓