

# LA BASE BALROG (BASE ARCHEOLOGIQUE RELATIONNELLE AVEC OBJETS GEOGRAPHIQUES)

## *Un nouvel outil destiné à l'enregistrement des données archéologiques*

**Atelier Sitrada 18 novembre 2023**

---

### **PRESENTATION**

#### **Etat des lieux de l'enregistrement stratigraphique à Orléans : une nécessité d'évolution.**

Depuis 2012, le Pôle d'archéologie d'Orléans (PAVO) utilise la base de données CADoc développée par Thomas Guillemard (Inrap Centre Ile de France). À partir de la base de données originelle, plusieurs modifications ont été apportées, notamment pour permettre un enregistrement multi-site et utiliser cette base comme outils de gestion administrative opérationnelle. La base CADoc fonctionne sur FileMaker et le pôle possède actuellement une dizaine de licences en version FileMaker Pro Server. L'enregistrement sur tablet PC sur le terrain s'effectue en mode déconnecté à partir de soluces de la base. Une fois l'opération terminée, les données sont basculées sur la version serveur ce qui permet un accès multi-utilisateur.

Si cette solution a largement donné satisfaction jusqu'à maintenant, plusieurs inconvénients à son utilisation sont apparus et deviennent de plus en plus handicapants :

- Le logiciel Filemaker est un logiciel payant à abonnement, représentant chaque année un coût non négligeable. Sans compter que...
- Des soucis de compatibilité de version sont apparus, figeant par exemple les soluces dans une version légèrement obsolète, sans possibilité de les mettre à jour. Par ailleurs, l'éditeur envisage de supprimer, dans les versions futures, la possibilité d'effectuer des soluces !
- Le lien avec le SIG est quasi inexistant : dans les faits, il est possible via un lien ODBC de lier une base Filemaker avec ArcGIS ou QGIS mais les performances de ce type de liaison sont faméliques, n'autorisant pas la connexion de grosses bases de données, comme peut l'être CADoc. En l'état, l'enregistrement stratigraphique est donc complètement déconnecté du SIG.

#### **Quelle solution de remplacement ? Elaboration du cahier des charges d'un nouveau système d'enregistrement.**

Le préalable de toute volonté de remplacement de l'outil d'enregistrement actuel est le respect des normes d'enregistrement utilisées sur Orléans et plus globalement en archéologie, notamment urbaine. Pour cela, l'organisation de l'enregistrement stratigraphique se rapproche grandement du canon établi à la fin des années 1980 dans le fascicule édité par le CNAU consacré à l'enregistrement des données de fouilles urbaines (Randoin 1987). Le postulat de base est donc que l'entité d'enregistrement centrale est l'US.

L'objectif global de la base de données sera identique à celui de Cadoc : accompagner le responsable d'opération et l'équipe depuis la prescription, pendant toute la fouille puis en post-fouille, jusqu'au rendu du rapport, de la documentation et du mobilier.

L'avantage de Filemaker, et d'autant plus de CADoc, est la facilité d'utilisation et de prise en main pour toute personne, même assez peu familiarisée avec les bases de données ou l'enregistrement stratigraphique. Le futur outil intégrant la base devra donc essayer de tendre au maximum vers un côté user-friendly, avec une interface claire et relativement intuitive.

La contrainte principale faisant quitter le système CADoc/FileMaker est la volonté d'intégration aux SIG. Il était donc nécessaire que cette fonctionnalité soit prise en compte au plus tôt dans le processus de réflexion sur la mise en place d'un nouvel outil d'enregistrement, orientant ainsi certains choix techniques sur lesquels nous reviendrons par la suite. Ce que sous-entend la prise en compte de cette fonctionnalité, c'est que la base de données et/ou que le système d'enregistrement soit compatible avec le logiciel SIG QGIS utilisé par les agents du Pôle d'archéologie.

Dernière contrainte de ce cahier des charges, la volonté en s'extrayant du système FileMaker de s'orienter vers des logiciels libres voire open-source.

Notons que ce cahier des charges n'est pas isolé et que plusieurs autres collègues archéologues d'institutions diverses se sont posés les mêmes questions concernant la création ou le remplacement d'un système d'enregistrement. Il est désormais clair que la compatibilité avec la dimension spatiale, via l'utilisation d'un SIG, devient un pré-requis aux solutions de traitement de l'information archéologique.

La première question a été de se demander si notre nouvelle base de données devait être multi ou mono –opération. Dans le cadre de l'élaboration d'un rapport de fouille, cela a-t-il vraiment un sens de comparer des US provenant de fouilles situées aux extrémités d'un espace urbain ? A priori la réponse est non.

La comparaison des faits et des ensembles a déjà plus de sens, d'autant plus en poursuivant l'interprétation et la synthétisation de l'information sous une forme plus appropriée d'entité chrono-fonctionnelle. La base de données SAUROM (Synthèse d'Archéologie Urbaine d'Orléans Métropole) est déjà à disposition au sein du PAVO pour travailler sur l'évolution de l'espace urbain à l'échelle de la ville. Cette base peut également être le support de la gestion administrative des opérations avec l'ajout d'un module spécifique. Toutes les informations permettant de monter les PSI de l'opération seraient intégrées dans cet outil.

Est-ce que dans le cas des opérations liées entre-elle, est ce qu'il ne faudrait pas avoir accès aux différentes opérations sur la base ? Par ex, diagnostic puis fouille.

La base est finalement mono opération, sauf cas exceptionnel (diagnostic puis fouille) ou l'on a sur la base les différentes opérations.

### **Choix conceptuels et techniques.**

Un des langages de base de données les plus couramment utilisés et bénéficiant de moteurs de base de données libres est le langage SQL (Structured Query Language). Plusieurs systèmes utilisant ce langage proposent une prise en charge de la spatialisation de l'information, dont SQLite avec la composante Spatialite et PostgreSQL avec la composante PostGIS.

- SQLite/Spatialite correspond à un système de gestion de base de données reposant sur le langage SQL dans un format allégé. La base de données est contenue dans un unique fichier multi-support. Il s'agit donc d'un moteur de base de données facilement transportable d'un équipement à l'autre (un unique fichier sur clé USB ou par mail par exemple). En revanche, son usage en écriture est limité à un unique utilisateur sur une même table. Ce format de moteur de base de données est largement repris au sein du type de fichiers « geopackage », mis en avant sur les dernières versions de QGIS et appelé à devenir le standard libre du stockage de données spatiales sur SIG en remplacement du shapefile.
- PostgreSQL/PostGIS correspond à un système de gestion de base de données reposant sur le langage SQL dans une version complète et en mode client/serveur. La base de données est donc hébergée sur un serveur (interne au poste ou distant) ce qui impose de disposer d'une connexion permanente au serveur. Cette solution offre néanmoins l'avantage d'une connexion à plusieurs utilisateurs simultanés en écriture. Elle permet enfin davantage de possibilité en terme de gestion et de paramétrages des données que SQLite, dans une approche plus « pure » du langage SQL que ce dernier : PostgreSQL permet par exemple une gestion fine des droits d'accès et d'écriture dans la base avec la création de rôles, ce que ne permet pas SQLite.

Dans le cas d'une base de données stratigraphique de terrain et de gestion de la post-fouille, plusieurs critères doivent être pris en compte, orientant ainsi le choix d'une des deux solutions techniques basées sur le langage SQL :

- Utilisation en mode déconnecté sur le terrain par un utilisateur unique, sur un dispositif portable de type tablet-PC ou tablette Android => SQLite/Spatialite
- Utilisation au bureau ou dans les locaux du Pôle pour la gestion des données et du mobilier en post-fouille, sur des PC fixes ou portables connectés au réseau => PostgreSQL/PostGIS

Sans connexion permanente au réseau sur le terrain et en phase de post-fouille, la solution technique du système de base de données PostgreSQL/PostGIS ne paraît pas envisageable, bien que plus pratique à l'usage en équipe nombreuse, en permettant la saisie simultanée sur deux équipements différents sur le terrain ou un traitement parallèle de données en post-fouille. Sur le terrain, l'utilisation de plusieurs tablettes est possible en utilisant des bases différentes pour chaque zone. La mise en commun est faite à la fin de l'opération. L'utilisation d'un réseau local avec SQLite et stockage sur un NAS est une possibilité explorée par les équipes de l'INRAP. Au PAVO, nous sommes contraints par les solutions techniques liés au matériel mis à disposition (pas de connexion wifi sur les tablettes, pas de téléphone portable professionnel). De ce fait aucune connexion possible sur le terrain.

Si le système de base de données SQLite/Spatialite est une version allégée du langage SQL et ne permet pas de saisie en simultané sur une même table, il permet néanmoins une saisie simultanée

sur des tables distinctes, ce qui doit être réalisable aussi bien sur le terrain qu'en phase de post-fouille avec une répartition de la saisie entre agents.

Pourquoi alors ne pas avoir privilégié le geopackage, dérivé du format SQLite Spatialite et directement compatible avec QGIS ? Au moment de la création de la base (mais cela a sans doute évolué), il n'y avait pas de possibilité de créer de vues en geopackage, limitant donc les fonctionnalités accessibles.

### **Structuration de la base BALROG.**

Si l'on se penche plus précisément sur le modèle conceptuel simplifié de la base de données BALROG, les données et les tables sont regroupées en grands ensembles décrivant l'ensemble de l'enregistrement d'une fouille. Le code couleur associé à chaque ensemble sera repris à la fois dans le modèle physique ainsi que dans l'application Windows et les formulaires du projet QGIS. Ainsi, pour familiariser l'utilisateur et le guider entre les différentes portes d'entrée de la base, le code couleur des grands regroupements de table est identique. Les codes couleurs proviennent de la base CADoc afin de ne pas perturber les utilisateurs.

Concernant le modèle physique et sans le détailler dans toute sa complexité, on peut se pencher plus précisément sur quelques points :

- La documentation (minutes et relevés de terrain, photographies) est traitée dans autant de tables distinctes mais c'est une table unique qui permet de faire le lien avec toutes les entités documentées.
- La gestion du mobilier a été simplifiée à l'extrême, avec l'utilisation de deux tables uniquement. Une table « lot de mobilier », correspondant aux lots prélevés sur la fouille classés par type de mobilier, et une table « contenant », correspondant le plus communément aux caisses de stockage des lots de mobilier. Ainsi, contrairement à ce qui existait dans Cadoc, le mobilier n'est plus géré dans autant de tables distinctes qu'il y a de type ; tout est centralisé dans une seule table, facilitant la gestion et les exports, qu'il est toujours possible de filtrer le cas échéant. Charge dorénavant aux spécialistes de partir de ce tronc commun pour réaliser leurs tableaux d'étude.
- Les relations entre US (et idem pour les relations entre faits) sont gérés dans une unique table, peu importe le type de relation. Cela permet notamment de faciliter l'export pour les inventaires ou pour l'utilisation du stratifiant. Les relations entre US sont indépendantes des relations entre faits. C'est à l'utilisateur de bien renseigner ceci. Ainsi le choix de changement d'échelle reste le leur. Il aurait pu être intéressant de gérer les US et les faits dans la même table (une table unique et des formulaires de saisie différents) mais ce n'est pas le choix qui a été fait.
- Le volet traitement du mobilier n'a pas encore été créé et permettra de gérer notamment les envois de lots de mobilier aux spécialistes pour étude ou restauration. Cet onglet pourrait contenir le suivi exhaustif du mobilier mais tout reste à faire.

Au final, après avoir survolé le modèle conceptuel et physique de la base de données, à quoi correspond véritablement le système BALROG ?

- Une base de données au format SQLite disposant de l'extension Spatialite pour gérer les données géographiques et spatiales
- Un projet QGIS pré-paramétré pour se connecter à cette base et travailler sur la dimension spatiale de ces données. Le projet est de plus configuré pour afficher des formulaires de saisie mis en forme, permettre l'export de catalogue de faits, etc.
- En complément du projet QGIS, un plugin Python a été développé en interne pour faciliter la saisie et la consultation des données dans la base.
- Enfin, dernier développement en date et non des moindres, une application Windows codée en Python a été développée durant le printemps 2023 par un stagiaire de licence d'informatique de l'Université d'Orléans. Cette application, qui prend la forme d'un simple exécutable ne nécessitant pas d'installation, permet une saisie complète des données dans toutes les tables par le biais d'une interface graphique simplifiée et pensée pour une utilisation sur Tablet-PC. L'utilisation de Qgis sur le terrain s'avère compliqué et peu efficace.

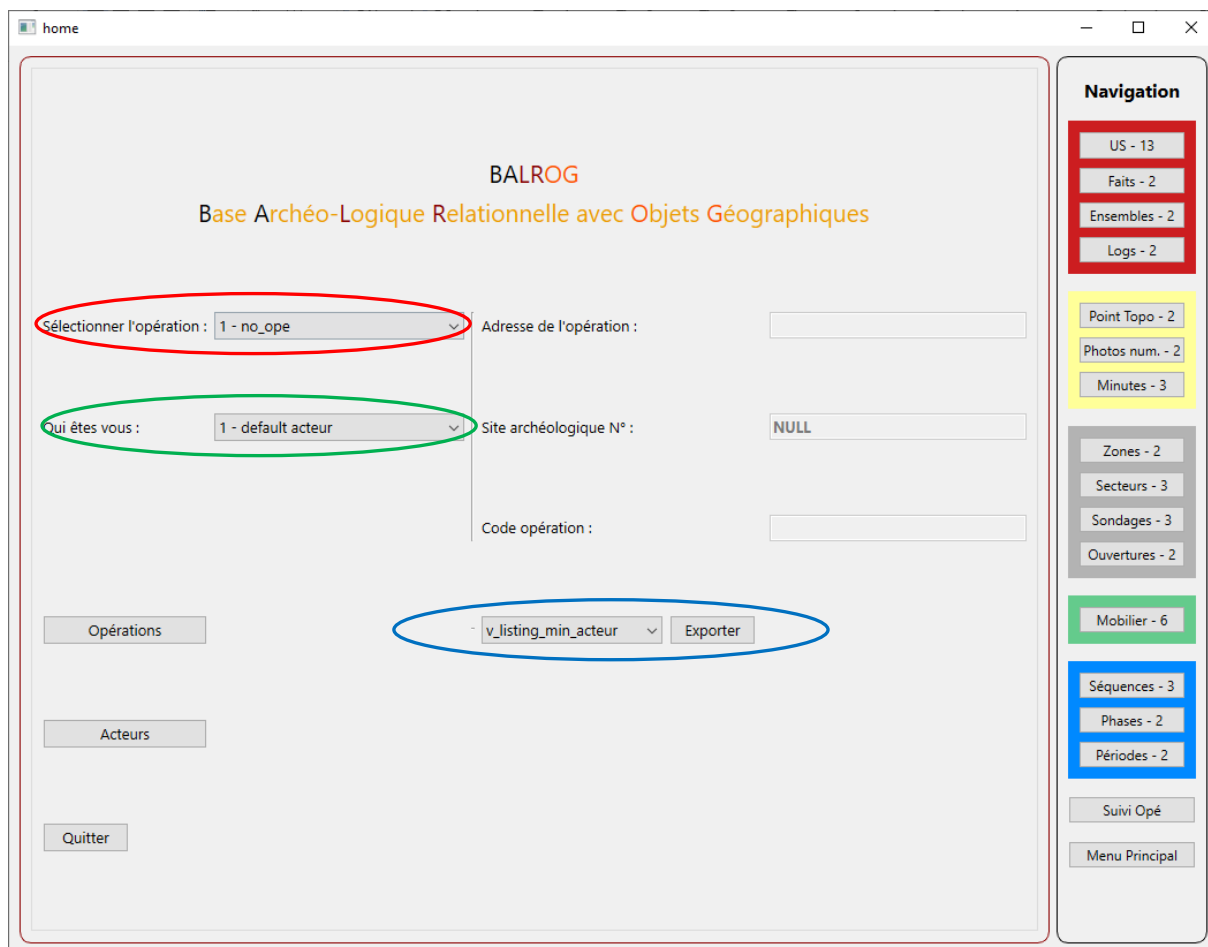
### **Test sur le terrain de la base BALROG et premiers retours à chaud**

Lors de la création de l'application Windows codée en Python, plusieurs modifications ont été apportées à la base de données. Les tests en cours de développement ont permis de même de corriger de nombreuses erreurs ou approximations de conception de la base ou du prototype d'application.

À titre d'exemple :

- Initialement, dans la base SQLite, tous les identifiants uniques de table étaient configurés avec une incrémentation automatique. Cette incrémentation a été désactivée pour plusieurs tables (US, Faits, Ensembles etc.) afin de permettre un enregistrement de terrain avec numéros discontinus : On enregistre en zone 1 des US en base 1000, en zone 2 des US en base 2000, il est nécessaire de pouvoir passer de l'un à l'autre sans être bloqué.
- La première version de l'application testée en condition réelle sur le terrain au moyen d'un tablet-PC a démontré les risques de fausses manipulations ou d'erreurs lors du maniement du stylet si les boutons de l'interface sont trop proches ou disposés d'une certaine manière.
- De même, lors de la navigation entre entités d'une même table ou entre tables, les modifications apportées sur les enregistrements en cours n'étaient pas sauvegardées dans la base, nécessitant l'appui systématique et permanent sur le bouton « Enregistrer ». Afin de gagner du temps, la sauvegarde est désormais automatique lorsque l'on navigue dans l'application.

### **Démonstration de BALROG – interface python**



Page d'accueil de l'exécutable Python

Au démarrage de BALROG, la page d'accueil s'affiche. Sur celle-ci, on peut sélectionner dans les listes déroulantes l'opération en cours et l'acteur qui utilise l'application respectivement **ICI** et **ICI**. Pour une base vierge, l'opération par défaut est une opération générique, de même que pour l'acteur. À la préparation d'une nouvelle opération, il va donc falloir configurer la base en modifiant l'opération générique et en créant un nouvel acteur (nous vous conseillons de conserver l'acteur générique et de ne pas le supprimer ou le modifier). Pour créer ou modifier une opération, il faut accéder à cette table grâce au bouton « Opérations ». De même pour accéder à la table des « Acteurs ».

Les informations situées sur la droite de l'écran principal sont issues de la table des opérations et sont complétées automatiquement sur la page d'accueil une fois ces données saisies dans la table « Opérations ».

Enfin, la zone d'export, constituer d'une liste déroulante et d'un bouton se situe **ICI**. Ces exports au format .xlsx correspondent à des tableaux mis en forme<sup>1</sup> : par exemple, la liste des US, la liste des photos, les fichiers nécessaires à l'import dans le Stratifiant.

**OPERATION** < > Identifiant (issu de SAUROM) 479 Abandonner Supprimer  
 Connecté en tant que : 37 - COURTOIS Code opération (Cadoc) 46BEF Enregistrer Nouveau

Désignation / Contexte

Intitulé 4-6 rue des Bons Etats N° OA 0612100  
 N° Patriarche 45234309 N° Patriarche abrégé (O\_) 0.309 Année de première intervention 2018  
 Type d'opération fouille préventive

Aménagement  
 Aménageur Valloire Vallogis Nature du projet Statut du terrain

Arrêtés  
 N° prescription 18/0123 Date prescription 28/03/2018  
 N° désignation Date désignation 01/01/2000  
 N° autorisation 18/0412 Date autorisation 30/08/2018

Localisation  
 Commune Adresse de l'opération Parcelles cadastrales  
 12 4-6 rue des Bons Etats AX 159, 233, 297, 298

Commentaire

Auteur fiche : N.A COURTOIS Horodateur 06/07/2023 08:39

**Navigation**

- US - 100
- Faits - 28
- Ensembles - 1
- Logs - 1
- Point Topo - 1
- Photos num. - 18
- Minutes - 2
- Zones - 1
- Secteurs - 9
- Sondages - 3
- Ouvertures - 1
- Mobilier - 4
- Séquences - 3
- Phases - 2
- Périodes - 1
- Suivi Opé
- Menu Principal

Fenêtre d'information sur l'opération de fouille

**home**

**BALROG**  
 Base Archéo-Logique Relationnelle avec Objets Géographiques

Sélectionner l'opération : 479 - 4-6 rue des Bons Etats Adresse de l'opération : 4-6 rue des Bons Etats  
 Qui êtes vous : 37 - COURTOIS Site archéologique N° : 45 234 309 OP  
 Code opération : 46BEF

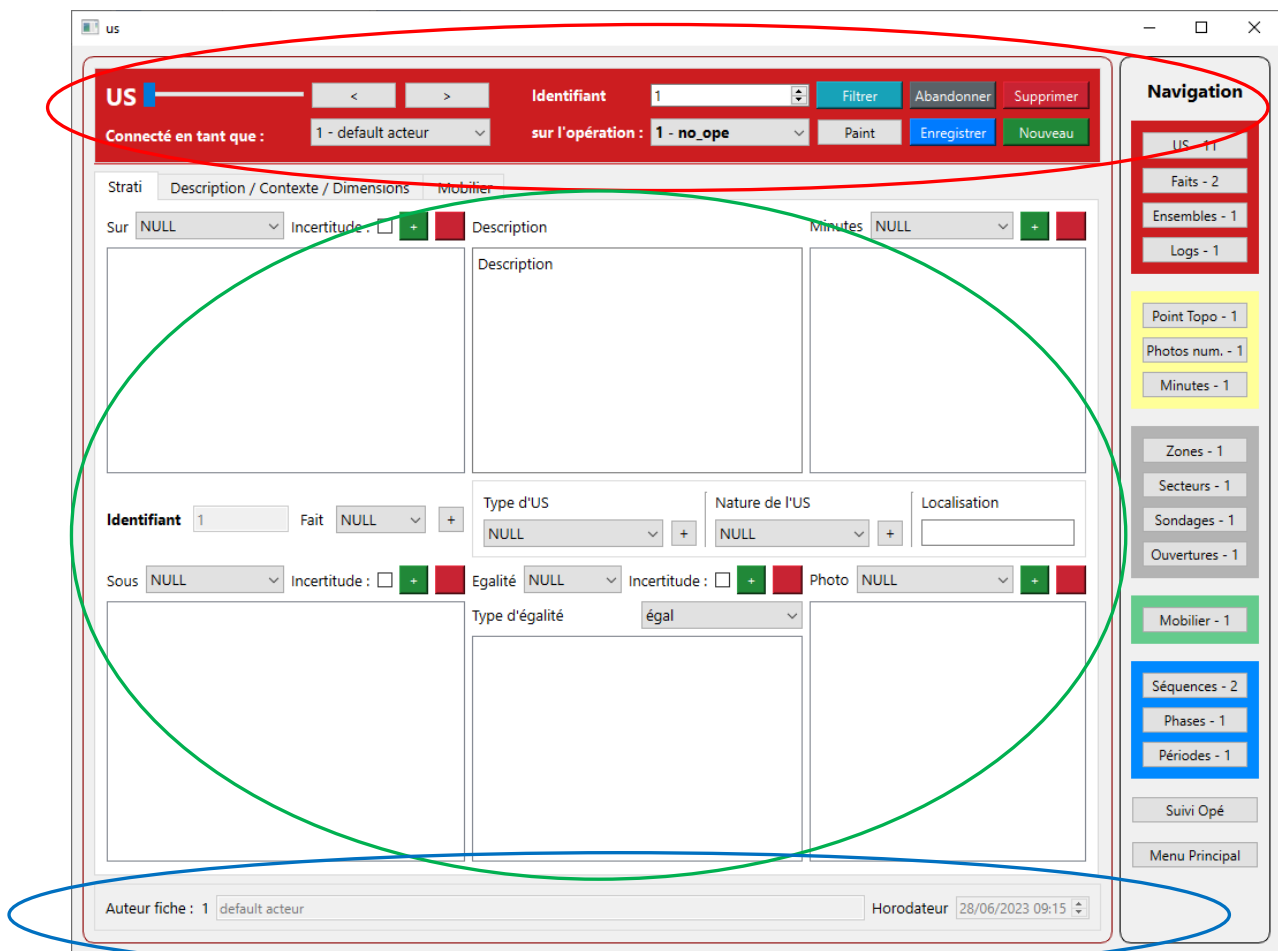
Opérations v\_listing\_min\_acteur Exporter  
 Acteurs  
 Quitter

**Navigation**

- US - 100
- Faits - 28
- Ensembles - 1
- Logs - 1
- Point Topo - 1
- Photos num. - 18
- Minutes - 2
- Zones - 1
- Secteurs - 9
- Sondages - 3
- Ouvertures - 1
- Mobilier - 4
- Séquences - 3
- Phases - 2
- Périodes - 1
- Suivi Opé
- Menu Principal

Page d'accueil avec rappel des informations d'opération sur la droite, après saisie dans la fenêtre d'opération

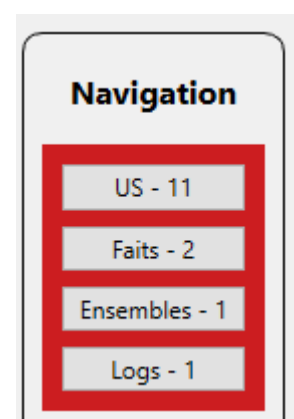
On peut regarder plus en détail la page des US.



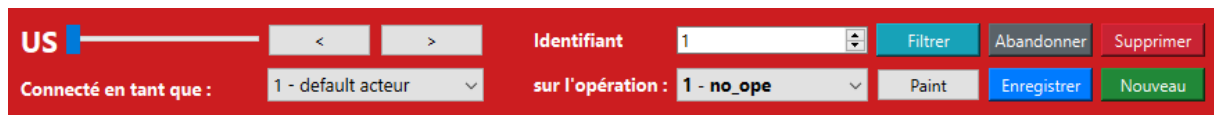
Organisation générale d'une fenêtre de saisie

Chaque page de BALROG correspond à une table de la base de données (sauf la page d'accueil évidemment). Toutes les pages se présentent de la même manière, avec un **entête**, un **corps** et un  **pied de page** (Figure 7). À droite se trouve le module de navigation, permettant de basculer très rapidement d'une page à une autre. Vous remarquerez que le code couleur est identique à celui présent dans le MCD/MPD de la base (cf. *supra*) et dans le projet QGIS. Le nombre situé à côté de chaque table correspond au nombre d'enregistrements créés (pour l'opération sélectionnée) et s'actualisent à chaque changement de page. Par défaut, en démarrant avec une base vierge, chaque table possède au moins 1 enregistrement que vous pouvez bien entendu modifier à votre convenance.



Détaillons l'entête :







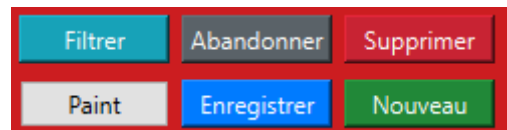
On y retrouve :

- Le nom de la page sur laquelle on se trouve, ici « US »
- Un slider pour circuler plus vite entre les enregistrements : 
- Des boutons suivant et précédant, permettant de naviguer entre les enregistrements : 
- L'identifiant de l'objet courant, ici nous sommes sur l' US n° 1
- Le nom de la personne effectuant la saisie : si aucun nouvel acteur n'a été ajouté depuis la page d'accueil, l'acteur par défaut « 1 - default acteur » permettra d'effectuer tout de même des saisies.
- L'identifiant et le nom de l'opération concernée par cet enregistrement. Comme pour les acteurs, si l'opération n'a pas été modifiée depuis la page d'accueil, l'opération par défaut sera « 1 – no\_ope »
- À droite, un panel de plusieurs boutons (détaillés dans la partie Détail des fonctionnalités)

Dans le corps de chaque page, on retrouve tous les champs de la table correspondante, organisés en onglets. Enfin dans le pied de page se trouvent des informations liées au suivi des modifications des enregistrements, c'est-à-dire l'identifiant du dernier acteur ayant modifié la page ainsi que la date et l'heure de cette dernière modification.

Sur le panel de boutons à droite on retrouve les boutons de base :

- « Abandonner » qui annule les modifications,
- « Supprimer » qui supprime l'enregistrement,
- « Enregistrer » qui enregistre les modifications,
- « Nouveau » qui crée un nouvel enregistrement vide,



Il y a ensuite le bouton « Filtrer » qui permet de chercher un ou plusieurs enregistrements. En cliquant sur le bouton, tous les champs se vident et sont accessibles à la saisie du filtre, et les autres boutons du panel sont grisés. On remplit le ou les champs recherchés puis l'on reclique sur le bouton « Filtrer » qui se nomme maintenant « Rechercher ». LA chaîne de caractère exacte tapée est cherchée. Il pourrait être intéressant de faire une recherche de proximité afin de tenir compte des éventuelles erreurs de saisie. Si il y a un ou plusieurs enregistrements correspondant au(x) champ(s) recherché(s), il est possible de circuler dans ceux-ci grâce aux boutons suivant et précédant. Lorsque l'on veut quitter le mode filtre il suffit de cliquer sur le bouton « Abandonner ».

Le bouton « Paint » quant à lui sert uniquement à ouvrir dans une fenêtre séparée le logiciel « Paint », sans relations directe avec la base. Vous pourrez ainsi réaliser un croquis de ce que vous enregistrez.

La plupart des fenêtres de saisie des différentes tables comportent des panneaux correspondant à des listes (liste d'US, liste de faits, etc.). Par exemple, dans l'exemple de la fenêtre d'US (**Figure 7**), les relations stratigraphiques sont enregistrées sous forme de listes, puisqu'une US peut être en relation antérieure, postérieure ou d'égalité avec une ou plusieurs autres US (**Figure 8**).

Pour ces types de liste, il suffit de sélectionner l'enregistrement à mettre en lien dans la liste déroulante grisée et d'appuyer sur le bouton « + » vert pour l'ajouter dans la liste en dessous. Pour supprimer un élément on le sélectionne dans la liste puis on vient cliquer sur le bouton rouge.

Dans cet exemple des relations entre US, il est possible de cocher la case « incertitude » avant de cliquer sur le bouton +, afin de spécifier que cette relation entre les 2 US est incertaine. Un « ? » apparaîtra alors dans la liste à côté de l'US en relation.

*Exemple des relations antérieures (en dessous) ou postérieures (au-dessus) avec l'US 2001*

Dans les champs avec liste déroulante permettant de mettre en relation un enregistrement avec celui d'une autre table (par exemple, l'US sur laquelle je travaille se situe dans la zone 1 et le secteur 9), il suffit de le sélectionner dans la liste déroulante. Si cet enregistrement n'existe pas encore (par ex., le secteur n'a pas été créé), il est possible de cliquer sur le bouton « + » adjacent. La page de la table correspondante s'ouvre alors avec une nouvelle entité prête à être enregistrée. À partir de là :

- Soit on la complète et on clique sur enregistrer afin de revenir sur la page de la table précédente (dans notre ex., US) avec l'objet nouvellement créé (le nouveau secteur) déjà sélectionné dans la liste déroulante,
- Soit on clique sur « Abandonner », le nouvel objet est supprimé et on revient sur la page de la table précédente.

Contexte					
Ensemble	NULL	+	Ouverture	NULL	+
Zone	NULL	+	Secteur	NULL	+
Séquence	NULL	+	Phase associée		

Toutes les entrées présentes dans les listes sont double cliquables. Cela permet d'ouvrir l'enregistrement correspondant afin d'apporter des modifications ou juste pour consulter les valeurs. Ensuite, même principe que pour l'ajout dans les listes déroulantes, on clique sur « Abandonner » pour revenir en arrière et « Enregistrer » pour revenir en arrière en enregistrant les modifications. Par exemple dans les listes de relation entre US, il est possible de consulter la fiche d'une autre US en double cliquant dessus.

Enfin, il existe des listes déroulantes correspondant à des descriptions textuelles, non liées à une autre table. Dans le même esprit que précédemment, si la valeur souhaitée n'est pas dans la liste déroulante, on peut venir l'ajouter en cliquant sur le bouton « + ».

Par exemple, si vous souhaitez ajouter un type de fait qui n'est pas dans la liste déroulante.

Type de fait  +

**Données**

Connecté en tant que : 37 - COURTOIS Retour

Désignation / Contexte

Type US	Nature US	Type Fait	Type Minute	Echelle Minute
<input type="text"/> +	<input type="text"/> +	<input type="text"/> +	<input type="text"/> +	<input type="text"/> +
NULL US positive US négative Altération Composite/mécanique Mon Type	NULL occupation construction destruction abandon remblai terrain naturel terre végétale	NULL altération naturelle canalisation fossé fosse four latrines maçonnerie puits ornière réduction sablière sépulture silo sol tranchée de fondation tranchée de récupération	NULL coupe plan coupe et plan profil profil et plan élévation élévation et plan coupe et élévation log	NULL 1/50 1/20 1/10 1/5 1/1 schématique
Type Photo	Format Planche	Support Planche	Type Opération	Type Ouverture
<input type="text"/> +	<input type="text"/> +	<input type="text"/> +	<input type="text"/> +	<input type="text"/> +
NULL coupe plan coupe et plan générale zénithale photogrammétrie ambiance	NULL A3 A4 raisin	NULL papier millimétré calque polyester calque végétale cahier d'enregistrement tablet-pc scanner 3D	NULL découverte fortuite fouille programmée fouille préventive opération préventive de diagnostic sauvetage urgent sondage	Tranchée Décapage test

Fenêtre de gestion des listes déroulantes, pour ajouter ou supprimer une entrée dans une liste.

Une nouvelle fenêtre s'ouvre alors (**Figure 9**), comprenant toutes les listes des champs non liés à une table. Il est possible d'ajouter de nouvelles entrées ou d'en supprimer pour chaque liste. Attention !

Il n'est pas possible de modifier une entrée ; pour cela, il faut la supprimer et en recréer une nouvelle, en prenant le risque que si des enregistrements étaient liés à cette entrée de liste, le lien soit perdu.

Toutes ces informations sont stockées dans un fichier .json situé dans le dossier de l'appli Balrog, et peuvent donc être transférées d'une opération à une autre (si de nombreuses modifications sont apportées).

Chaque opérateur est libre de créer les termes dont il a besoin. Il pourrait être intéressant de faire un point selon une fréquence à définir (tous les ans ?) sur les termes créés et ce qu'ils veulent dire afin d'homogénéiser à l'échelle du service les saisies.

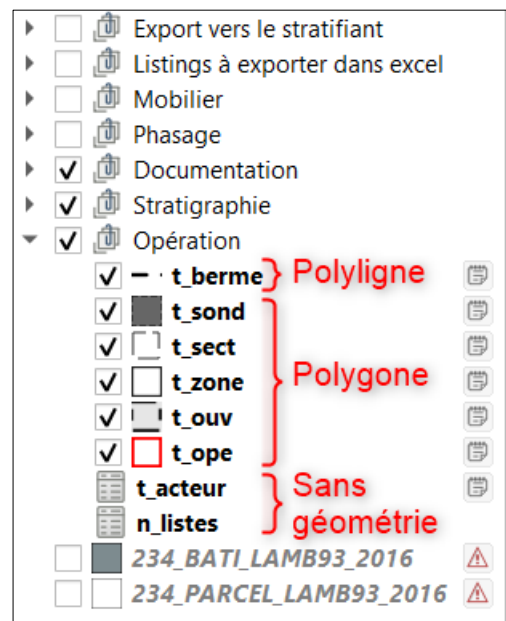
Il pourrait être intéressant d'intégrer des outils de visualisations. Pour les photos et les minutes, une visualisation est possible grâce au renseignement du chemin d'accès du document. On pourrait imaginer aussi de faire un mini diagramme stratigraphique avec l'US concernée, celles au-dessus, en dessous, et équivalentes. Ainsi on aura une vision de l'enregistrement au moment où on enregistre. Dans l'onglet « suivi opé » il est prévu d'intégrer des statistiques permettant d'avoir une vision globale sur l'utilisation de la base pour l'opération en question. Pour le moment rien n'a été développé. Voir ce qui a été fait avec la base de données CASTOR d'archéodunum ?

### Démonstration de BALROG – projet QGIS

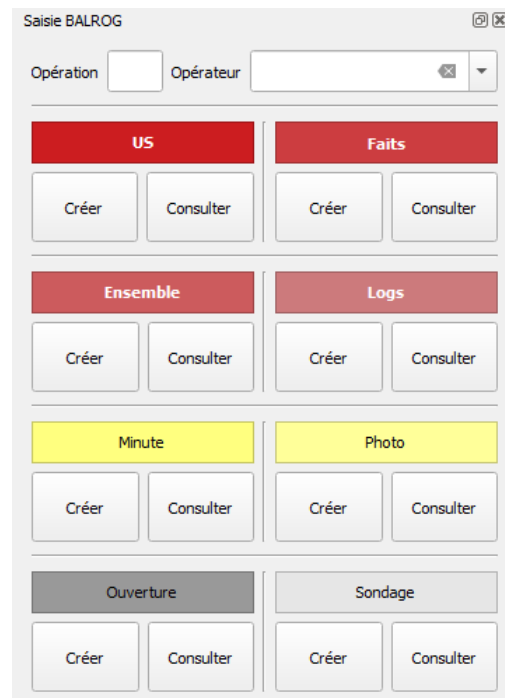
Le projet QGIS est configuré de manière à ce que les couches soient organisées de manière similaire à ce qui est présent dans l'exécutable Python, avec la même organisation des grands volets du MCD/MPD et le même rappel de couleur. Dans chaque volet, on retrouve les couches correspondantes, comprenant aussi bien les couches avec géométrie et les couches sans. Dans l'exemple ci-dessous, le volet « opération » comprend les

couches liées à la gestion opérationnelle possédant soit une géométrie polygone (par exemple, les sondages t\_sond, les ouvertures t\_ouv, etc.), soit une géométrie polyligne (la couche des bermes/banquettes t\_berme), mais aussi les couches sans géométrie comme celle des acteurs (t\_acteur). Dans l'arborescence de la table des matières, à droite de chacune de ces couches, on observe une icône sur lequel une infobulle d'information apparaît au passage de la souris.

Toutes ces couches possèdent une entrée aux données via la table attributaire et notamment le mode formulaire. Les couches à géométrie possèdent évidemment une entrée depuis les outils de sélection ou d'identification directement depuis le canevas de la carte. Pour accéder à la table attributaire, cliquer soit sur le bouton correspondant du panel d'outils « Attributs », soit en cliquant droit sur la couche et en faisant « Ouvrir la table d'attributs ».



Le plugin « Saisie BALROG » a été développé afin d'accéder plus facilement aux différentes tables en consultation ou en édition. Il permet d'ouvrir la table attributaire facilement (à l'origine ce plugin était pensé pour une utilisation terrain de qgis).



La dimension spatiale vient en ajoutant une partie aux entités présentes et en ajoutant une géométrie à partir des données topos. La table T\_Topo est censée récupérer les données topo et renseigner les entités concernées.

Les photos peuvent être localisées avec un angle de prise de vue afin de pouvoir orienter automatiquement le symbole en fonction.

Des vues ont été paramétrées afin de préparer l'export des listings à la fin de l'opération.

La réalisation du catalogue de fait est facilité grâce au pré paramétrage d'un atlas qui va aller chercher les informations de chaque fait et qui remplit un page type avec toutes les informations nécessaires. Dans le cadre de visualisation, le zoom/dézoom se fait en fonction de la taille de l'objet. C'est un plan très simplifié de la structure avec localisation des relevés. Il s'agit de publipostage directement intégré dans QGIS. Le catalogue des faits est ensuite intégré au rapport.

## **Bilan**

Au terme de cette présentation d'ensemble et de cette visite guidée de BALROG, il faut mentionner les contraintes et problèmes actuels auxquels nous sommes confrontés. Signalons d'emblée que BALROG n'a pour l'instant fait l'objet que de tests mais n'a pas encore subi sa véritable épreuve du feu. Dans les prochains mois, nous tenterons une utilisation de BALROG de A à Z sur un petit diagnostic. Nul doute que suite à ce test grandeur nature, de nombreuses corrections/modifications seront apportées.

BALROG a été présenté à l'équipe il y a quelques temps et un tutoriel est en cours. La prochaine étape sera de leur fournir l'outil afin qu'ils le prennent en main sur le terrain.

Pour le moment il n'y a pas d'urgence à quitter Filemaker. La mise à l'épreuve de la base pourra prendre encore un certain temps. Quelques licences Filemaker seront de toute manière conservées afin de pouvoir accéder à notre passif.

Concernant l'interface utilisateur, aussi bien avec l'application Windows développée en Python que dans le projet QGIS, de nombreuses améliorations peuvent encore être apportées. Pour cela, il nous faudra prendre en main le code Python développé jusqu'à maintenant ; même si nous disposons de compétences en interne, cela demandera probablement un temps non négligeable.

L'enregistrement des opérations de bâti est actuellement assuré par CADoc, adapté en fonction de ces besoins spécifiques. L'intégration du bâti dans BALROG (un module MORIA ?) est envisagé mais aucun développement n'a pour l'instant débuté.

De même, la gestion du mobilier au sein de BALROG n'en est qu'à ses balbutiements : il manque par exemple tout le volet traitement. Cette problématique rejoint d'ailleurs d'autres interrogations concernant le lien à mettre en place entre BALROG (pour l'opérationnel) et SAUrOM (pour la synthèse urbaine et la gestion administrative des opérations). La gestion de la régie de mobilier du Pôle d'archéologie, regroupant l'ensemble des lots mobilier avant versement à l'État, pourrait être gérée au sein de SAUrOM ou dans un module distinct (utilisation d'ISHTAR ?). Dans tous les cas, il faudra prévoir une passerelle entre BALROG et ce nouveau module de gestion de la régie de mobilier.

Ce lien avec SAUrOM concerne aussi l'import des faits pour la création des entités chrono-fonctionnelles nécessaires au développement de cette synthèse urbaine. Un mapping des tables et noms de champs a été effectué, il reste à développer un plugin Python sur QGIS pour automatiser cet import.

La configuration actuelle des exports d'inventaires sera à revoir en fonction des directives du nouvel arrêté détaillant les modalités de rendu des rapports.

## **DISCUSSION**

L'important c'est la donnée, et sa bonne conservation à long terme. Le SQL paraît être un langage robuste.

C'est la première diffusion à l'extérieur du service de l'outil. Lors du développement, il y a eu beaucoup d'échanges avec l'équipe de l'INRAP qui travaille sur BADASS. Les choix de l'INRAP et du PAVO peuvent être différents et sont liés à l'organisation et aux habitudes des services. Les architectures de bases sont différentes mais les questions de dépôts et les architectures de bases sont les mêmes.

BALROG s'inscrit dans une (r)évolution des bases de données qui passent de File maker vers autre chose, et que l'on peut observer actuellement dans de nombreux services.