



Carnet de terrain électronique Retour d'expérience

Les technologies mobiles : retours d'expériences et prospective

Paris, 4 Octobre 2016

Marie-Claude Quidoz (CEFE/CNRS)

Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats

Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

Selon les conditions suivantes :



Attribution — Vous devez mentionner le nom de l'auteur de la manière suivante :
« Marie-Claude Quidoz, CEFE-CNRS, 2016 »



Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Oeuvre, tout ou partie du matériel la composant.



Partage dans les Mêmes Conditions — Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette œuvre, vous n'avez le droit de distribuer votre création que sous une licence identique ou similaire à celle-ci.

Voir la version intégrale de la licence : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Mes compères



Onésime Prud'homme
onesime.prudhomme@yahoo.fr



Jérémy Tornos
jeremy.tornos@cefe.cnrs.fr



Mathieu Bossaert
sig@cenlr.org



Aurélien Cheylan
aurel.cheylan@gmail.com

Collecteur de données en écologie

- Kit du collecteur de données :
 - Papier (carnet / cahier / feuille volante) + stylo
 - Accompagné souvent d'accessoires (appareil photo, GPS, enregistreur vocal, ...)
- Protocole de collecte à suivre
- Avant la mission, il prépare les fiches de saisie, rassemble le matériel à emporter et forme les membres de l'équipe

Mesures Tortues

* A renseigner si non défini par le passé / fiche terrain ID Tortue

* A renseigner si non défini par le passé / fiche terrain ID Tortue

1 F - 2044

	138 A ₂	141 A ₂	144 A ₂	147 A ₂	150 A ₂	153 A ₂	156 A ₂
1	AP/AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2+1.1	23 CV	23 CV
2	AP/AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.3 CV	23 CV	23 CV
3	AP/AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.3 CV	23 CV	23 CV
4	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2+1.1	2.3 CV	23 CV	23 CV
5	AP/AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2 (1)	22+CV	22+CV
6		2.2			AP/AN	23 CV	23 CV
7	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2 CV	2.3 CV	23 CV	23 CV
8	AP/AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.3 CV	23 CV	23 CV
9	AP/AN	AN	AP/AN	2.2+1.1	23 ()	23 ()	23 CV
10				AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN
11	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2+1.1	23 CV	23 CV	23 CV
12	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.3	23 CV	23 CV	23 CV
13			AP/AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN
14	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2+1.1	23 CV	23 CV	23 CV
15	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.3+1.1	23 CV	23 CV	23 CV
16							
17							
18							
19	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2+1.1	23 CV	23 CV	23 CV
20	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.3+1.1	23 CV	23 CV	23 CV
21							
22	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.2	23 CV	23 CV	23 CV
23							
24	AP/AN			AP/AN	22	22+CV	22+CV
25					23	23	23 CV
26					23 CV	23	23
27			AN			AN	AN
28		AP/AN			AN		
29	AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	22	23	23 IN NC
30							
31		AP/AN	AP/AN	2.2	23 IN NC	23 IN NC	23 IN NC
32			AN	AP/AN	AP/AN	AP/AN	23
33			AP/AN		()	()	23 CV
34							
35	AP/AN			2.2+1.1	()	23 CV	23 CV
36	22			2.3+1.1	()	23 CV	23 CV
37		AP/AN	AP/AN	AP/AN	23 ()	23	23 CV
38			2.2	AN	AN		AN
39	AP/AN	AP/AN	AP/AN	2.3 CV	23 CV	23 CV	23 CV
40	AN	AP/AN	AP/AN	2.3	23	23	23 ()
41					AN	()	23 ()
42		AN	AP/AN	2.2	23 CV	23 CV	23
43		AN	AN		AP/AN	AP/AN	22
44			AP/AN	AP/AN	23	23 ()	23 CV
45		AP/AN	AN	AP/AN	22 ()	23	22

1 F - 2044

Au retour du terrain

- Il saisit (dans le système d'information du laboratoire) les données manuscrites en leur associant éventuellement les éléments annexes collectés (photos, points GPS, ...)
- Inconvénients :
 - Perte de temps pour utiliser les données
 - Perte d'informations (difficultés de relecture)
 - ...

Carnet de terrain électronique

- Mettre à disposition un outil « nomade » pour faciliter la saisie des observations en intégrant des outils complémentaires (GPS,...)
- Avec comme objectifs principaux visés :
 - Réduire le temps de mise à disposition des données
 - Améliorer la qualité des données
 - En diminuant les problèmes de lecture
 - En augmentant la rigueur scientifique (champs contraints)
 - ...

Conditions spécifiques des missions

- Les observations sont faites :
 - sur le **terrain** en milieu **naturel** parfois **hostile**
 - Température
 - Luminosité
 - Accessibilité du site
 - ...
 - Sur un terrain quasi « citadin » ou extrême
 - Connectivité

=> Matériel à choisir

Choix du matériel

- Autonomie électrique
 - Fonction du processeur, de l'écran, du GPS, ...
- Etanchéité (et robustesse)
 - Norme IP (indice de protection)
- Température d'utilisation
- Ecran
 - Taille, résolution, luminosité, technologie (résistif / capacitif)

Choix du matériel

- Connectique
 - Wifi, 4G, Bluetooth
- Capacité de stockage (et de sauvegarde)
 - HDD, SSD, Flash, SD
- Qualité du GPS, de l'appareil photo
- Poids
- Prix et garantie
- Accessoire de protection

Choix du matériel

- Processeur et mémoire (RAM)

Trimble Yuma 2



http://www.trimble.com/mapping/GIS/yuma2_rugged_tablet.aspx

Norme : IP65

Ecran : 7.0'' prévu pour l'extérieur

Batterie : 24 h

Températures d'utilisation : -30°C +60°C

Appareil photo, enregistreur audio, GPS

Wifi, Bluetooth, USB

Poids : 1,4 kg (avec les batteries en +)

Processeur dual-core 1.6 GHz

Mémoire 4 Go – SSD 64 Go

TREKKER-X2



<http://crosscall.com/trekker-x2/>

Étanche & Résistant : Norme IP67

Ecran : 5.0'' HD DragonTrail Wet touch

Batterie :

37h de communication et 25 jours de veille

Températures d'utilisation : -10°C +60°C

Appareil photo, enregistreur vocal, GPS

4G, Wifi, Bluetooth, USB/OTG

Poids : 241 g

Processeur Quad-Core 1,2 GHz

RAM 1 Go - Mémoire 8 Go - MicroSD

Appareils grand public vs durcis

Appareils grand public

- Plus de choix
- Dernières technologies
- Plus performant pour un prix moindre
- Moins cher
- Plus d'accessoires
- Plus grande communauté
- Moins de scrupules à échanger

Appareils durcis

- Plus solides
- Étanche
- Meilleure autonomie
- Plus de connectique
- Vendeurs spécialisés
- Plus cher



Conditions spécifiques des missions

- Les observations sont faites :
 - Par du **personnel non informaticien**
 - En **autonomie** totale sur le terrain
 - En un **temps limité**
 - Avec un cahier des charges évolutif
(collecte de **données non prévues**)
- Les utilisateurs ont une crainte : **perdre** leurs données

=> Logiciel à développer

Choix du logiciel

1. Développement maison

2. Applications existantes (clef en main)

Exemples : carnet, Pocket eRelevé

3. Utiliser une boîte à outils de génération de carnets de terrain

Exemples : Cybertracker, ODK & GeoODK

4. Adapter les logiciels habituels

Exemples : QGIS, SqlLite

Conséquence du choix

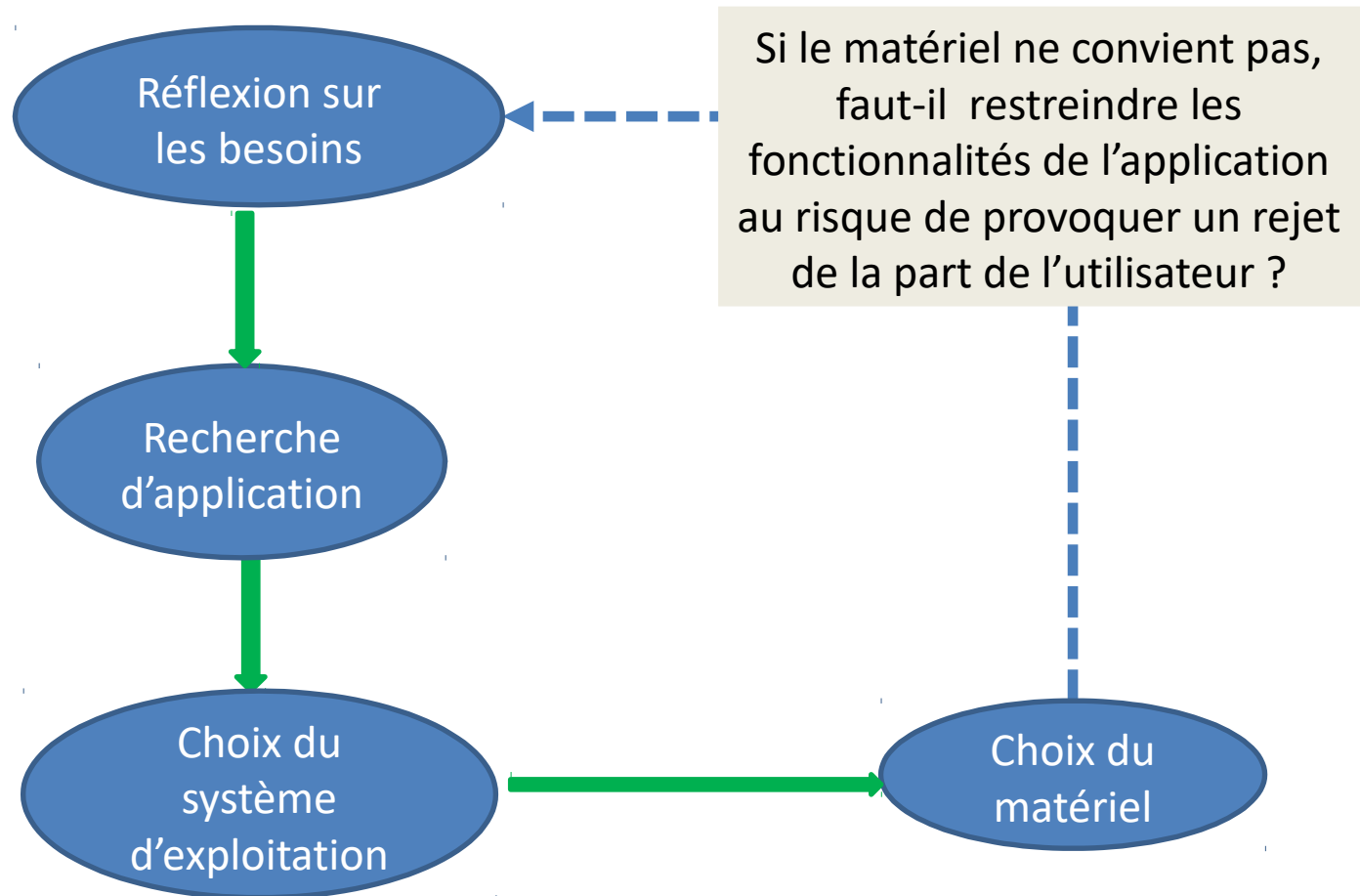
- Choix 1 : développement
 - Quasi-obligatoire de faire appel à un développeur
 - => Perte d'autonomie du collecteur sur le terrain
 - Mais quasi pas de contraintes logicielles
 - => Pas de conséquence sur le matériel
- Choix 2 : applications existantes clef en main ?
- Choix 3 et 4 : boîte à outils & adaptation d'outils
 - Ne demande pas forcément de faire appel à une personne extérieure à la mission
 - => Autonomie plus grande du collecteur sur le terrain
 - Mais contraintes logicielles importantes
 - ⇒ Avec des conséquences importantes sur le matériel

Matériel vs Système d'exploitation

Matériel		
Système d'exploitation	Windows 7 Pro <i>Ubuntu 12.04 ?</i>	Android 4.4

Système d'exploitation	Android	Windows Mobile	Windows	Macintosh	Linux
Carnat	X				
Pocket eRelevé		Mobile			
Cyber Tracker	X	Mobile			
GeoODK	X				
QGIS	Exp.		X	X	X
SQLite		Phone 8	X	X	X

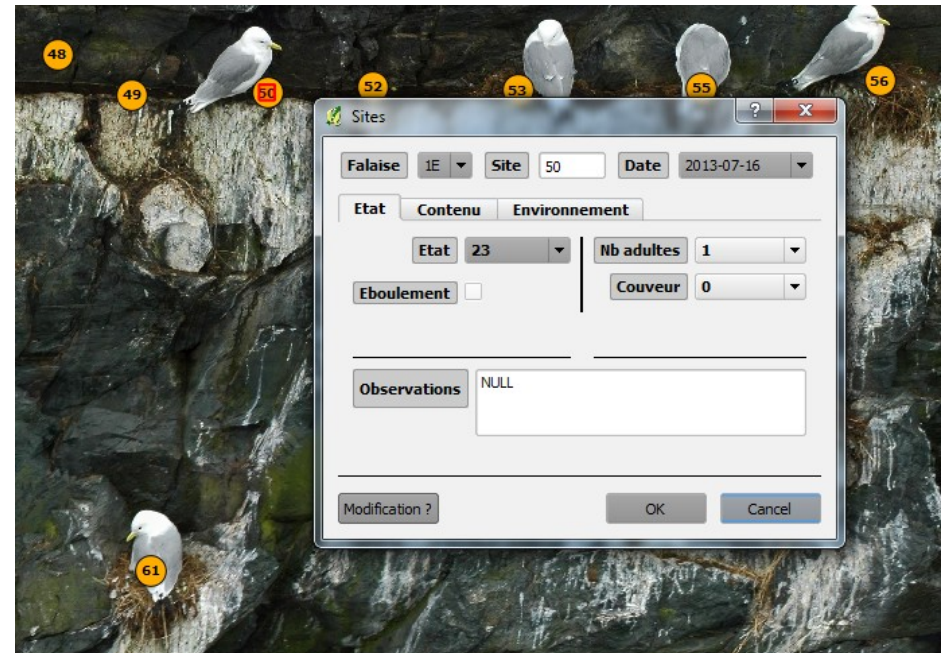
Schéma de réflexion possible



Bilan dans mon laboratoire

- Fait les choix 3 et 4 => contrainte sur le matériel
 - De nombreuses demandes pour des collectes sur des terrains différents (le plus souvent hostile)
 - Peu de personnels informaticiens permanents
 - Focus important sur la maintenance
 - à court terme sur le terrain (autonomie)
 - à long terme par l'équipe SIE
- Encore de nombreux adeptes du papier/stylo
- Veille sur le matériel durci est complexe

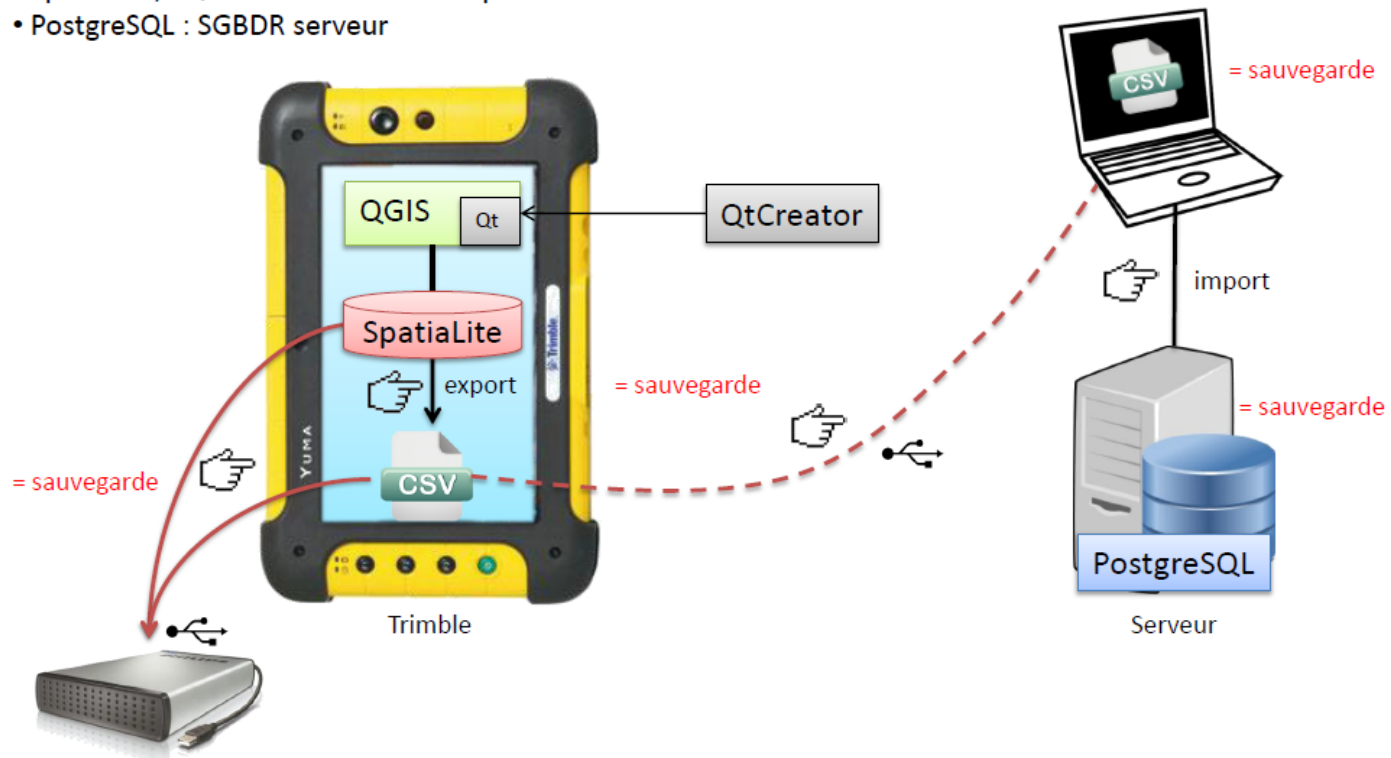
Suivi démographique d'une population de Mouettes tridactyles (Hornøya, Norvège)



Réalisation informatique

4 outils libres :

- QGIS : Système d'Information Géographique
- QtCreator : environnement de développement
- SpatiaLite/SQLite : SGBDR « embarquée » mono utilisateur
- PostgreSQL : SGBDR serveur



POUR EN SAVOIR PLUS

Programme / séminaire rBDD

<http://webcast.in2p3.fr/live/rbdd2016>

Les carnets de terrain électroniques (9h30 – 12h30)

- **Introduction sur l'intérêt des carnets de terrain électroniques**
- **Présentation de solution de types boîtes à outils pour faire un carnet de terrain (GeoODK)**
- **Présentation de solution de systèmes d'informations embarqués (Raspberry avec serveur web)**
- **Méthodes pour intégrer l'utilisateur dans la construction des applications**

Les cahiers/carnets de laboratoires électroniques (14h-17h)

- Regards croisés sur la cahier de laboratoire électronique à l'Inserm
- Retour d'expérience sur l'utilisation du Lims propriétaire : Limseo au Laboratoire d'hydrologie de l'ANSES
- Retour d'expérience sur la mise en place d'une application de gestion centralisée de matériels biologiques
- **Retour d'expérience d'un utilisateur de carnet de terrain électronique**

Bibliographie

- Atelier « Acquisition de données dans le cadre de suivis de populations »
Sète – Avril 2016 [http://
www.oreme.org/observatoire/animation/atelier-seminaire/reunion-acquisition-donnees-suivi-populations](http://www.oreme.org/observatoire/animation/atelier-seminaire/reunion-acquisition-donnees-suivi-populations)
- Carnet de Terrain Électronique : Outils nomades
<http://carnet-terrain-electronique.fr/>
- Bibliographie du réseau rBDD <http://rbdd.cnrs.fr/spip.php?page=biblio>
- Collectez facilement des données sur le terrain et optimisez vos interventions, webséminaire, [http://
www.esrifrance.fr/video-collectez-donnees-terrain-optimisez-intervention
s.aspx](http://www.esrifrance.fr/video-collectez-donnees-terrain-optimisez-intervention-s.aspx)

ANNEXES



Protection contre les contacts accidentiels et corps étrangers

- | | |
|---|--|
| 0 | Pas de protection |
| 1 | Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 50 mm |
| 2 | Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 12 mm |
| 3 | Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 2,5 mm |
| 4 | Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 1 mm |
| 5 | Protégé contre la poussière (pas de dépôt nuisible) |
| 6 | Protection totale contre la pénétration de poussière |

Protection contre l'eau et les liquides

- | | |
|---|--|
| 0 | Pas de protection |
| 1 | Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau |
| 2 | Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau avec surface d'impact inclinée d'un maximum de 15° |
| 3 | Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau avec surface d'impact inclinée d'un maximum de 60° |
| 4 | Protégé contre l'eau provenant de toutes les directions |
| 5 | Protégé contre un jet d'eau dirigé de n'importe quel côté (aucun effet nuisible) |
| 6 | Protégé contre des jets d'eau puissants dirigés de n'importe quel côté (aucun effet nuisible) |
| 7 | Protégé contre les effets d'une immersion entre 15cm et 1m |
| 8 | Protégé contre une immersion prolongée sous pression |

Trimble Yuma 2 Linux ?



Yuma 2 with Ubuntu 12.04

<http://hackerboards.com/rugged-trimble-tablet-gains-linux-option/>