

## **Zone Atelier**

# ***'Acquisition de données dans le cadre de suivis de populations'***

## **Carnets de terrain électroniques: bref tour d'horizon des outils disponibles**

Sète – 16 avril 2016 – Onésime Prud'homme (FONEXP)

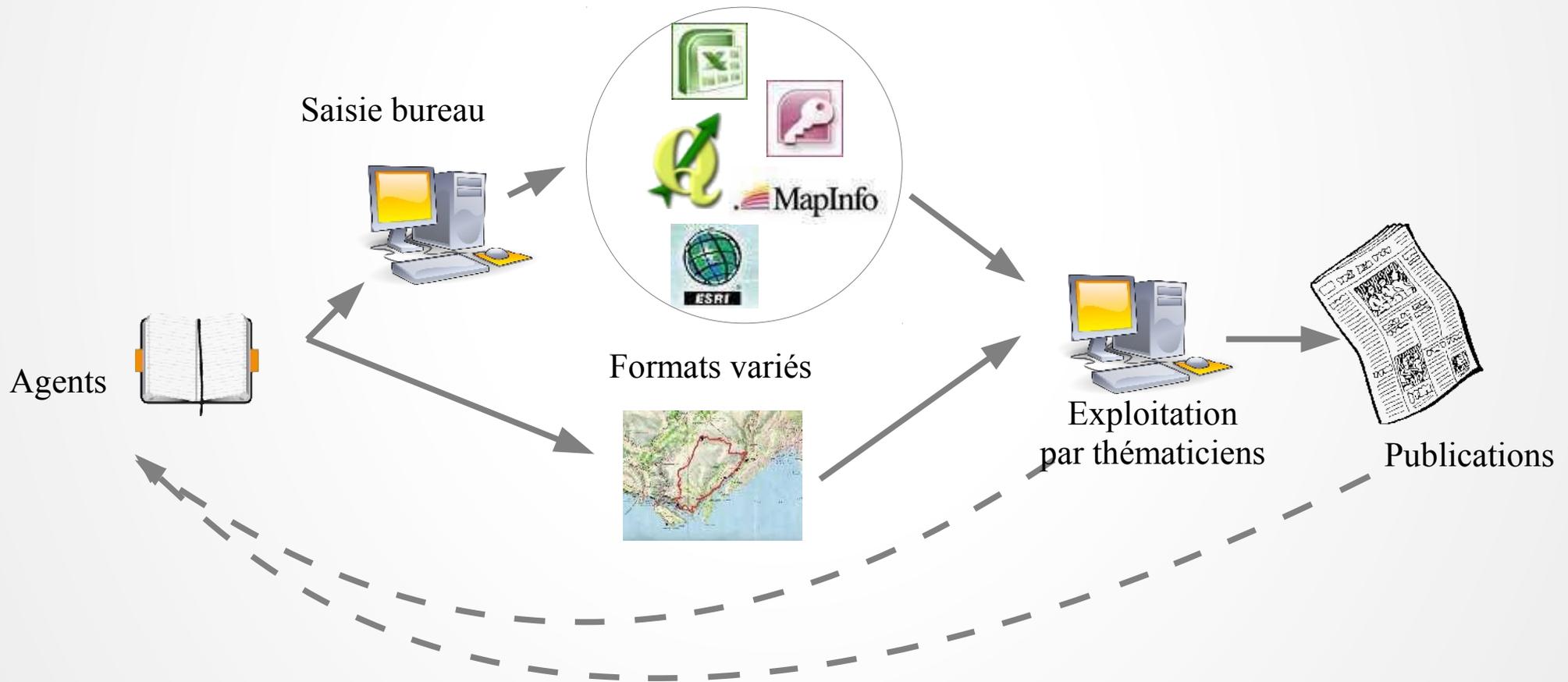
# La collecte d'observations avec outils nomades





# Schéma classique

Saisie sur papier, puis retranscription au format numérique sur ordinateur



# Avec un carnet de terrain électronique

- Amélioration de la qualité des données
- Saisie directe en format numérique
- Rigueur scientifique (champs contraints)
- Possibilité de rappel de protocoles
- Plus grande réactivité (ex. inventaire par commune)



# Erreurs de saisie fréquentes

Observateur	Coordonnée
Jean Luc Dupond	30000345,54
Jen Luc Dupond	300000345,54
Jaen Luc Dupond	30000345,54
Jean-Luc Dupond	3000345,54
Jean Luc Dupont	30000345,54
Jean luc dupond	
	30000345.54

Dissimulées dans une base de données, ces erreurs peuvent exclure de nombreux observations !

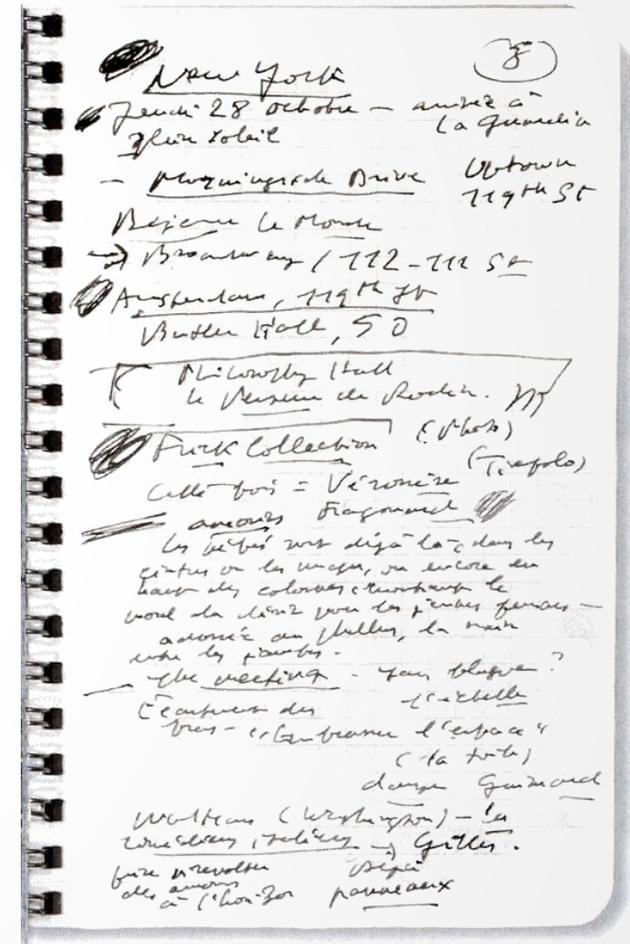
# Les limites

- Une bonne partie des solutions proposées actuellement sont prévues pour des « citoyens » (utilisateurs avec une bonne connexion)
- Difficultés à trouver des applications hors-connexion
- Souvent des difficultés à s'adapter au Système d'information en place

# Les 3 principales utilisations

# Collecte de données

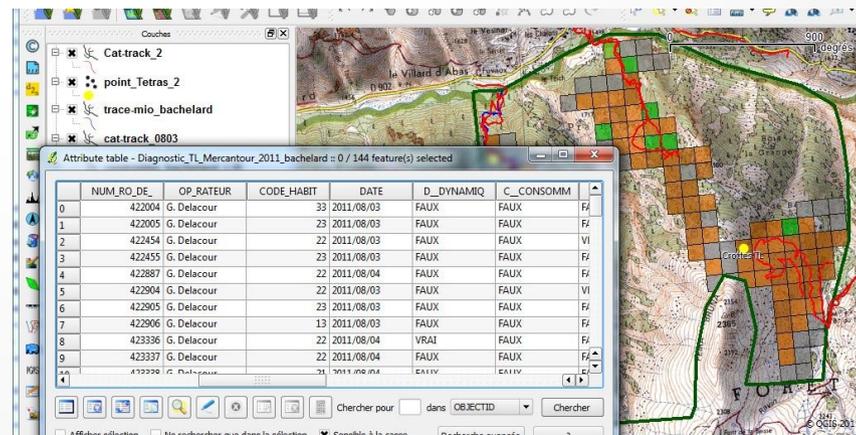
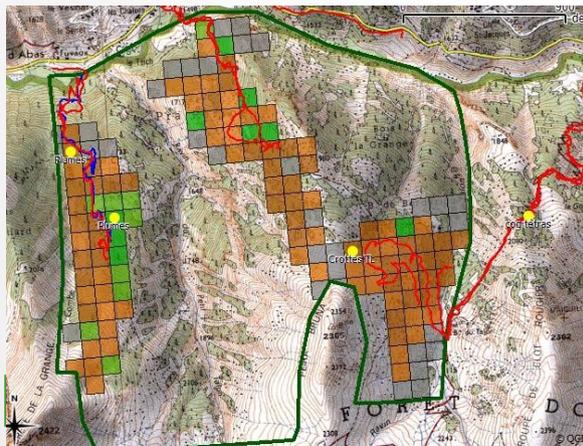
- Simples notes ou données descriptives
- Utilisation de cartes pour repérage (pas indispensable)
- Collecte de données géoréférencées (position X, Y)



1

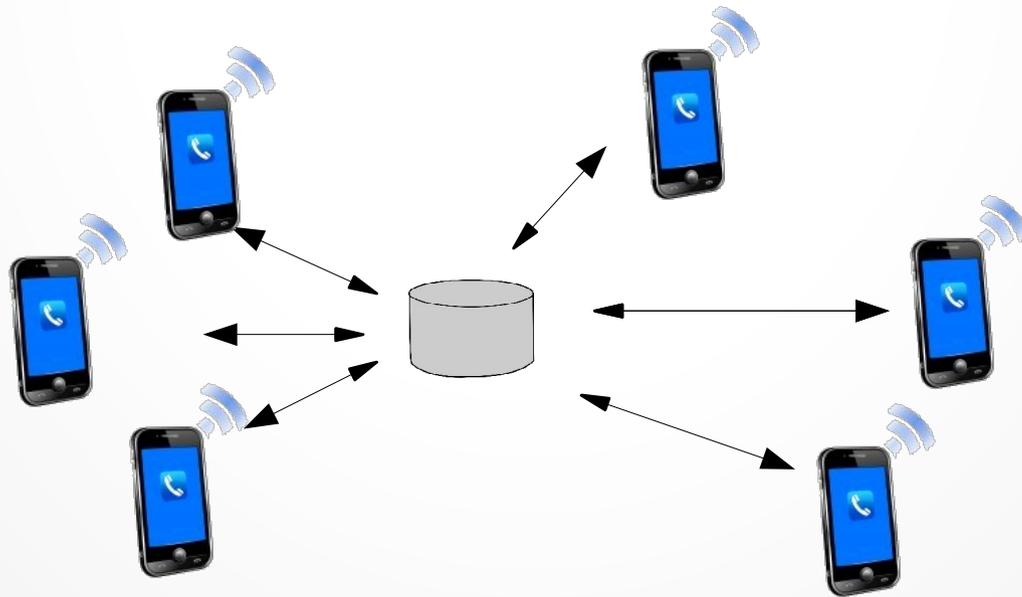
# SIG Embarqué

- Fonds de carte
- Embarquer des couches
- Actualiser certaines de ces couches
- Créer de nouvelles données
- Enregistrer points ou traces GPS
- Échantillonnage (mailles, points prédéfinis etc.)



# Collecte de données participatives

- Grand nombre de collecteurs (naturalistes)
- Nécessité de centraliser les données
- Volonté de faciliter la saisie
- Équipement matériel de tous les utilisateurs non-envisageable



# Applications et logiciels

# Les fonctions basiques

- Documents, protocoles, guides numériques
- Géolocalisation (positionnement, enregistrement point, trace, ...)
- Photos avec date, heure, identifiant, géolocalisation
- Prise de notes, enregistrement sonore,...

# Quelques applications

## Ornithologiques :

- **Ornidroid** (Gratuit et libre – Android) : guide ornithologique
- **Ornithopedia** (Gratuit – Android) : guide ornithologique + développement en cours de l'enregistrement de ses observations
- **Cuicui** (Payant qqs € - iOS) : chants d'oiseaux

## Floristiques :

- **La clé de forêt** (Gratuit – iOS & Android) : application grand public
- **Flora Helvetica** (70-80€ - iOS, Android & Windows Mobile) : la flore numérisée
- **Flora Electronica** (Android) : Flores Bonnier et Coste sur Android et Windows (flore numérisée, prix une 15ne d'€ principalement pour les frais de port)
- **Pl@ntNet** (Gratuit – iOS & Android) : aide à l'identification – application participative
- **Iforest** (~13€ - Android & iOS) : Flore embarquée

## Enregistrement d'observations :

- **Carnat** (Gratuit - Android) : Application de CardObs ; Conçue pour la saisie de données naturalistes (les données contribuent à l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), programme de restitution de données naturalistes en France).
- **Anymals + plants** (Gratuit – Android, iOS et WindowsPhone) : Application pour enregistrer ses observations. Les observations, après une étape de validation sont envoyées au GBIF (Global Biodiversity Information Facility = Système Mondial d'Information sur la Biodiversité)
- **Bluebill** (Gratuit – Android) : Application ornithologique avec enregistrement des observations (plus de mises à jour)
- **ProjectNoah** (Gratuit – Android et iOS) : Projet participatif d'observations naturalistes (en anglais)
- **Obsmapp** (Gratuit – Android) : Enregistrer ses observations (projet Pays-bas)

# A penser : Les données

- Quelles exigences, quel format, quel type de base de données ?
- Penser aux formats des données des partenaires
- Privilégier les formats standards, libres qui offrent une meilleure compatibilité et pérennité
- Où seront-elles envoyées et stockées ?  
Si serveur : abonnement ?
- Privilégier stockage sur carte mémoire (qui peut être retirée en cas de casse)
- Comment sont elles échangées (forfaits) ?

# A penser

- Évolutions, mises à jour present en charge pour combien de temps ?
- Comment ça se passe si l'on veut faire évoluer un protocole (rajouter un paramètre par exemple) ?
- Garantie des appareils ?

# Conseils pour développements spécifiques

- S'informer sur le mode déconnecté (comment ça se passe quand on veut travailler dans une zone non couverte?)
- Réfléchir aux évolutions :
  - Évolution des systèmes d'exploitations : l'application sera t-elle toujours compatible ?
  - Faut-il « repasser à la caisse » pour chaque modification « mineure » ?
- Attention aux développements spécifiques qui entraînent souvent des coûts supplémentaires et rendent dépendant d'une entreprise
- Privilégier les solutions libres, OpenSource
- Demander des formats standards ouverts d'export de données (ex. csv...)
- Préférer des sources libres (OpenStreetMap, Wikipedia...) plutôt que gratuites (Google Maps...) pour la pérennité du projet
- Privilégier fonds noirs (économie d'énergie)

# Schéma de réflexion

## Réflexion sur les besoins

- Uniquement saisie ?
- Consultation ?
- Mode connecté indispensable ?
- Positionnement (X,Y) ?
- Outil Cartographie ?
- Protocoles durables ?

**Penser aux partenaires  
et applications tierces**

**Recherche  
d'Application / Logiciel**

**Choix du Matériel**

**Choix d'un ou plusieurs  
Système(s) d'exploitation(s)**

# Pour finir

- Ne pas se lancer dans l'achat d'un matériel tête baissée, parce qu'il est beau, parce qu'il a une super remise !
- Bien réfléchir à ce que l'on veut récolter et consulter sur le terrain, ensuite trouver le logiciel ou l'application qui correspond à ce besoin, enfin choisir l'appareil
- Les carnets électroniques représentent un gros gain de temps sur la retranscription des données, mais il faut prévoir du temps pour préparer l'application

# Smartphone : le tout en un ?



# Avant l'achat

- Bien réfléchir aux besoins
- Identifier les applications qui pourraient être utilisées
- Identifier les applications des partenaires, sur quel système d'exploitation (OS) les applications fonctionnent
- Penser aux évolutions (mémoire, batterie, branchements périphériques...)

# Particularités d'un outil nomade

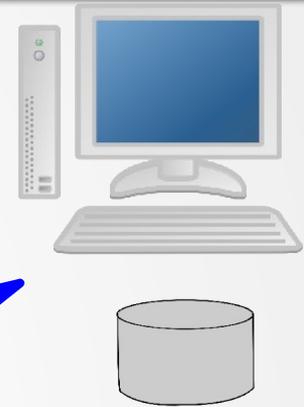
## Système d'exploitation (OS)



symbian OS



BlackBerry



Communication au poste fixe ou à la base de données

## Logiciels (souvent liés à l'OS)



EpiCollect

## Fonctionnalités



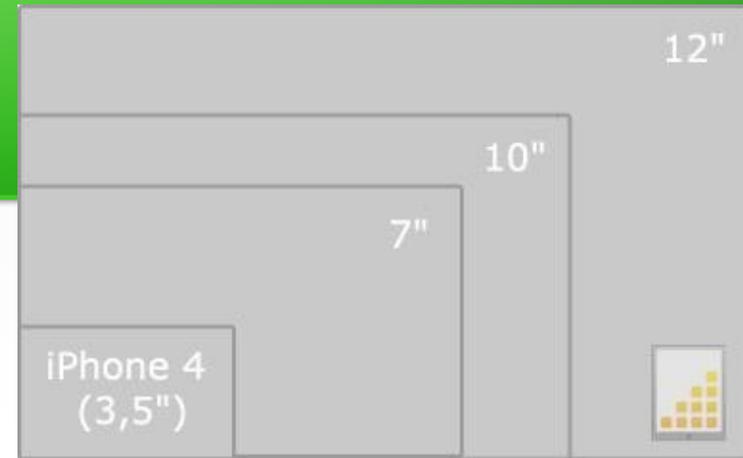
## Conditions terrain



# Le matériel



# L'écran



- Taille et résolution
  - **Taille** (taille matérielle), exprimé en pouces  
*ex : 7'*
  - **Résolution** (taille logicielle) (= la densité de pixels sur une surface donnée)  
*ex : 1280x800*

+ Polyvalence  
+ Encombrement



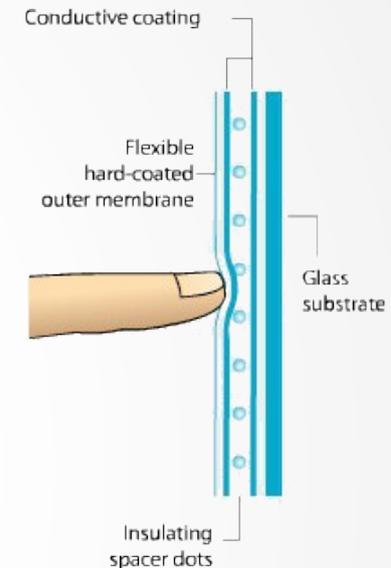
Taille d'écran



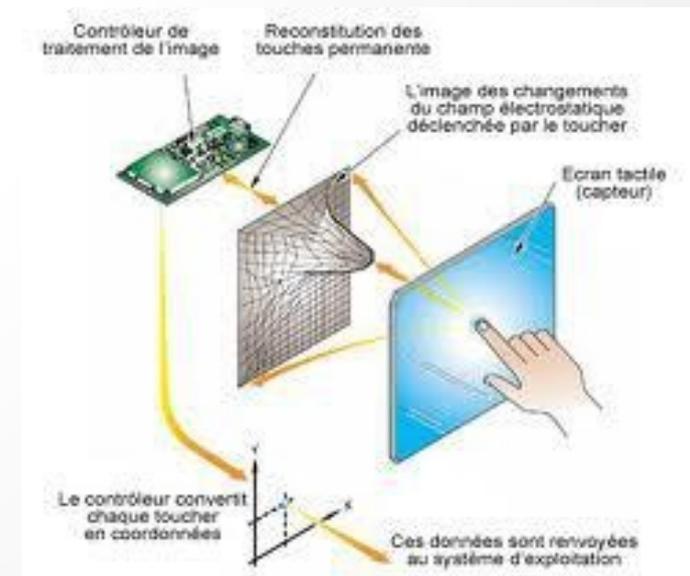
+ Lisibilité  
+ Cartographie  
  
- Batterie  
- Poids  
- Encombrement

# Technologie de l'écran

- **Le résistif** : moins cher, peu réactif, s'utilise avec un stylet ou stylo, ne permet pas le multitouch, craint les rayures, fonctionne bien même avec écran mouillé  
ex. : *Pc-Pocket*



- **Le capacitif** : plus cher, très réactif, lumineux et permet le multitouch (fonctionne avec doigts ou certaines matières spécifiques)  
ex : *Smartphones & Iphone*



# Processeur et Ram

- **Le processeur** (ou CPU de l'anglais *Central Processing Unit*, « Unité centrale de traitement ») est le composant de l'ordinateur qui exécute les instructions machine des programmes informatiques (*Source : Wikipedia*)
  - Nombre de Cœurs (dual, quad core...) : agit sur le multitâche, les performances et la consommation.
  - Fréquence (exprimée en GHz) : le nombre d'opération que fait le processeur en une seconde. (2GHz : 2 milliards d'opération à la seconde). La fréquence influe sur la vitesse de fonctionnement du processeur
- **La RAM** : mémoire vive, ou mémoire système aussi appelée RAM de l'anglais *Random Access Memory* (que l'on traduit en français par mémoire à accès direct), est la mémoire informatique dans laquelle un ordinateur place les données lors de leur traitement. (*Source : Wikipedia*)

# Le Stockage

- Stockage interne
- Disque durs « classiques » et SSD ou Flash (antichocs)
- Cartes mémoires (~15€ pour 32 Go)  
Prévoir quelques Go (photos aériennes, photos, etc.)  
Privilégier les « Classes 10 »
- Le Cloud ou cloud computing : stockage distant  
*ex. : Dropbox, GoogleDrive...*



Compact Flash



SD



miniSD



microSD



# L'autonomie

- Généralement, de 5-6 h à une dizaine d'heures d'autonomie, variable en fonction du processeur, de l'écran, le GPS, wi-fi etc.
- Dans les descriptions et comparatifs, capacité exprimée en mAh (unité de charge électrique)
- Quelques solutions pour augmenter l'autonomie :
  - Utiliser mode économie d'énergie
  - Couper ce qui n'est pas utilisé : Wi-Fi, Bluetooth, etc.
  - Éventuellement utiliser le mode avion (coupe wifi, Bluetooth, GSM, internet, etc.) mais le GPS reste actif
  - Éviter l'utilisation de « task killer » et autres applications censées augmenter l'autonomie
  - Diminuer les fréquences de synchronisation (email...)
  - Diminuer la luminosité, privilégier les fond noirs
  - Accessoires (batteries portables...)

# Les accessoires : Alimentation

- **Batterie portable** (10 à 30-40€)  
*privilégier les capacités importantes >5000mAh*
- **Chargeur solaire** (20-30 à +100€)  
*Charge lente, privilégier une batterie intermédiaire*
- **Chargeur allume cigare** (<15€)  
*attention ampérage avec appareils spécialisés*



# Étanchéité et robustesse



## Étanchéité

- La norme IP (Indice de protection)

IP67

Protection contre les contacts accidentiels et corps étrangers	Protection contre l'eau et les liquides
0 Pas de protection	0 Pas de protection
1 Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 50 mm	1 Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2 Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 12 mm	2 Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau avec surface d'impact inclinée d'un maximum de 15°
3 Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 2,5 mm	3 Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau avec surface d'impact inclinée d'un maximum de 60°
4 Protégé contre la pénétration de corps étrangers solides de plus de 1 mm	4 Protégé contre l'eau provenant de toutes les directions
5 Protégé contre la poussière (pas de dépôt nuisible)	5 Protégé contre un jet d'eau dirigé de n'importe quel côté (aucun effet nuisible)
<b>6 Protection totale contre la pénétration de poussière</b>	6 Protégé contre des jets d'eau puissants dirigés de n'importe quel côté (aucun effet nuisible)
	<b>7 Protégé contre les effets d'une immersion entre 15cm et 1m</b>
	8 Protégé contre une immersion prolongée sous pression

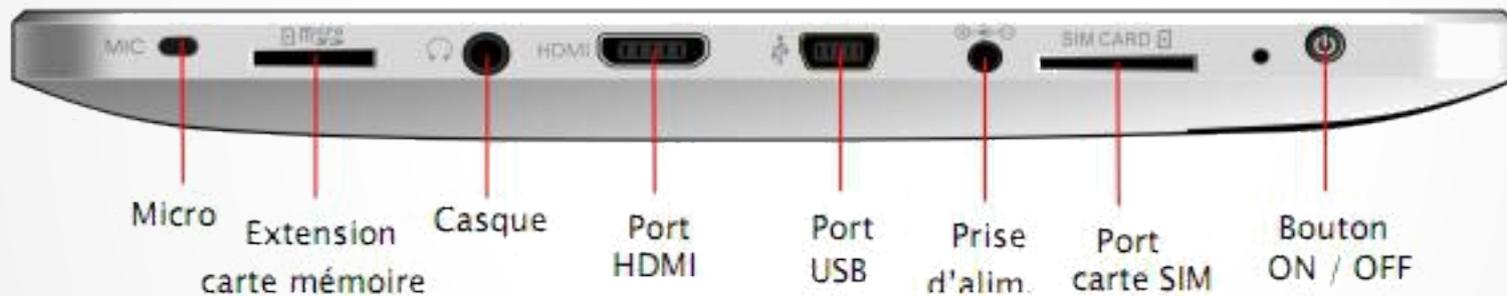


## Robustesse

- Assez peu spécifié (indice de chute etc.)
- Attention au choix de matériaux robustes !  
Est ce que l'écran, la batterie, le système d'exploitation dureront aussi longtemps que l'appareil ?

# Connectique

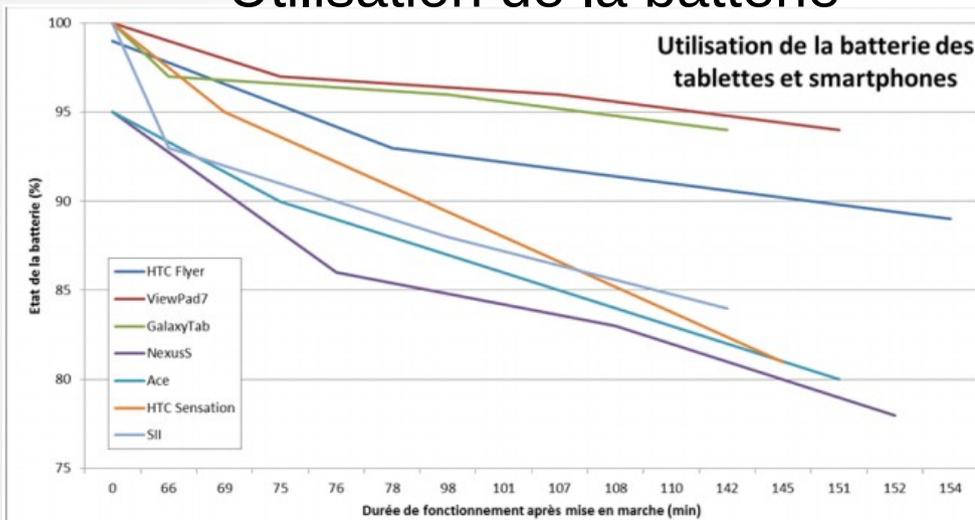
- Penser à l'export des données (à minima USB (ou mini, micro-usb) et WIFI)
- Penser à la possibilité de récupérer des données sur des appareils, loggers etc



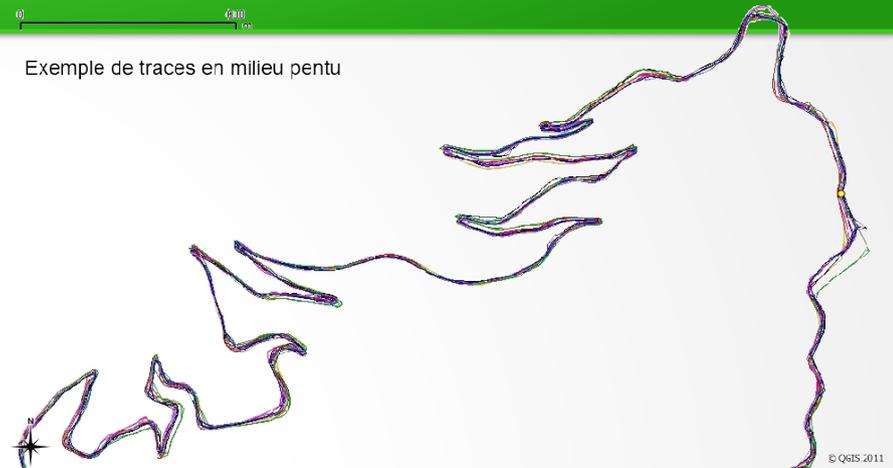
# Test de matériels et GPS



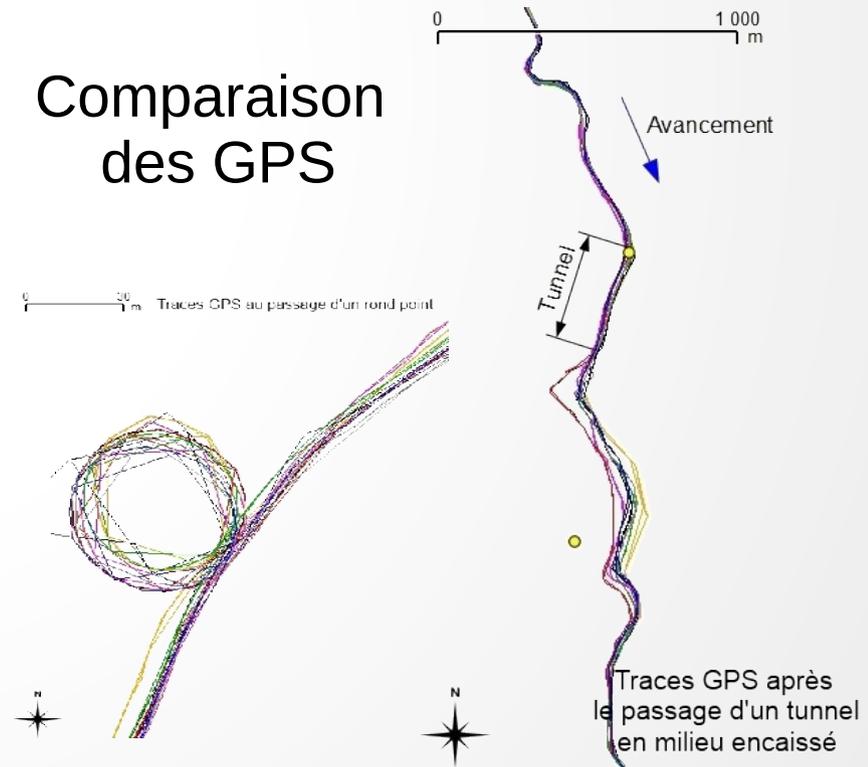
Utilisation de la batterie



Graphique illustrant la consommation de batterie des appareils (enregistrement de traces GPS, écran en veille)



Comparaison des GPS



# Les accessoires : Protection

- **Film de protection** (<2-3€)
- **Coques de protection** (de 5 à +30€) en silicone, étanche...



# Les accessoires : GPS Amovibles

- Antenne GPS Amovible (branchement USB, SD-card...) (~<100€)



- GPS Sub-métriques (>100 €)



# Les accessoires : Saisie

- **Clavier amovible** (~10-30€)
- **Styler** (<2-3€)
- **Gants « tactiles »**
- **Produits pour gants**



# Comparateurs et informations

- Les « classiques » : Amazon, LDLC, .... Pratiques pour les commentaires et retours clients
- Priice (<http://priice.fr/>) : pratique, claire et simple d'utilisation
- Mobiloscope (<http://mobiloscope.fr/>) : smartphones étanches avec description
- PDADB (<http://pdadb.net/>) : Base de données d'appareils portables. Très (voir trop) complète. (en anglais)

# 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



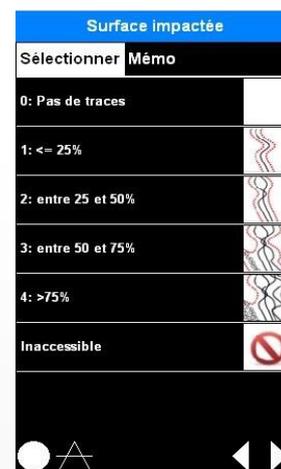
# CyberTracker



# CyberTracker

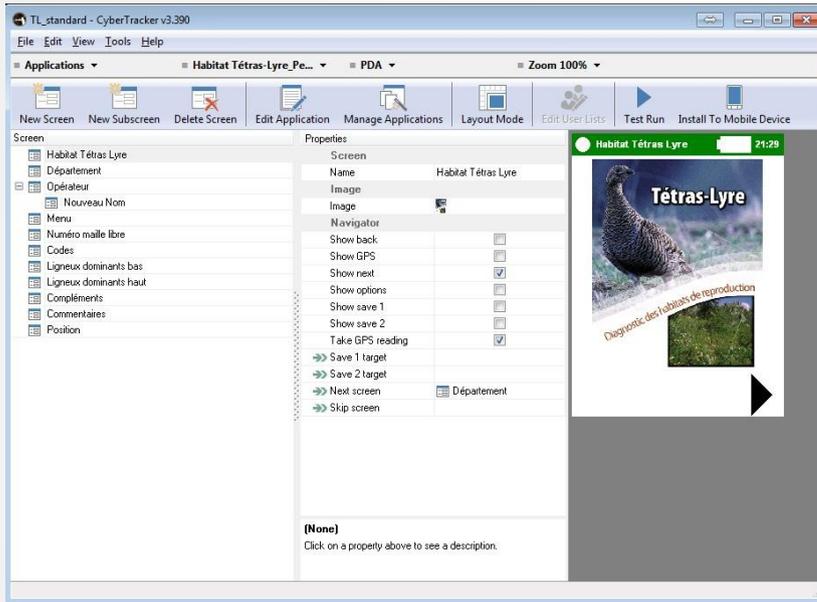


- Logiciel gratuit permettant à des non-programmeurs de développer des applications mobiles
- Développé par CyberTracker Conservation, société sud-africaine à but non lucratifs qui développe des solutions portables de collecte de données
- Permettre à des gardes animaliers analphabètes de communiquer leurs observations environnementales
- Développé en 1997, fonctionnait principalement sur des ordinateurs de poche (PC-pocket)
- 2013 : Compatible sur Android

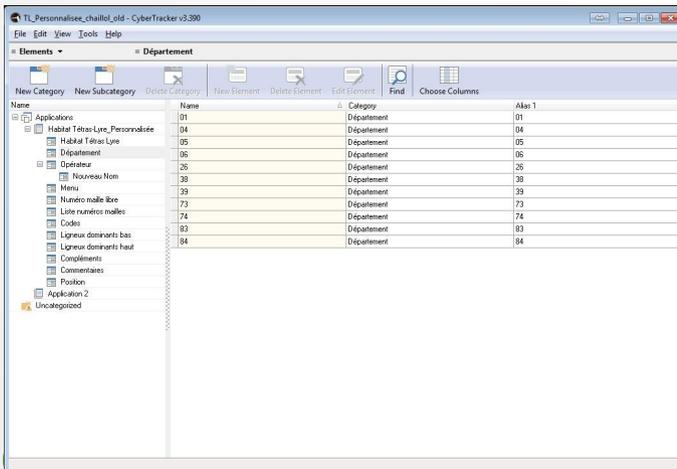


# Sur ordinateur (Windows), la partie admin

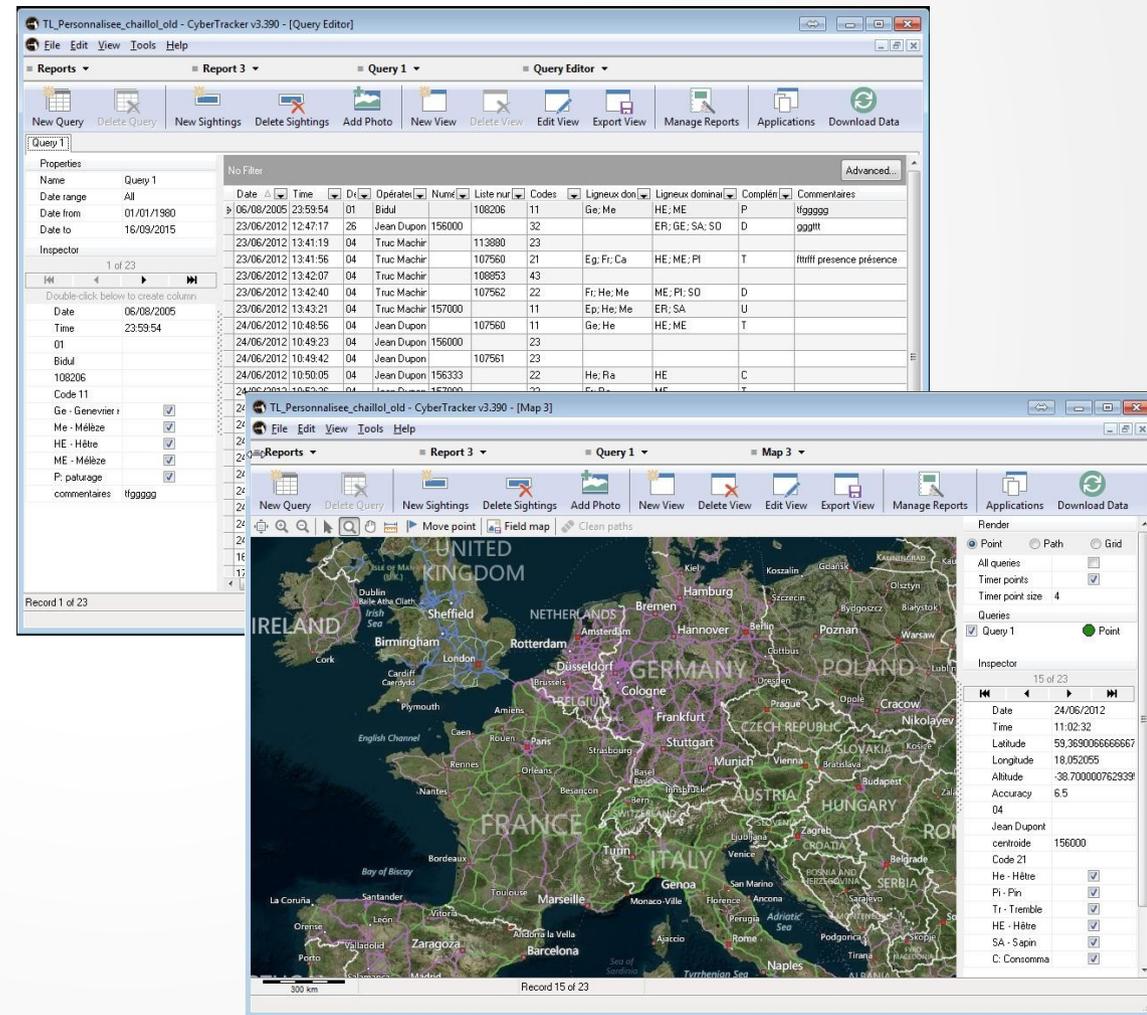
## 1. « Applications » : Préparation de l'application



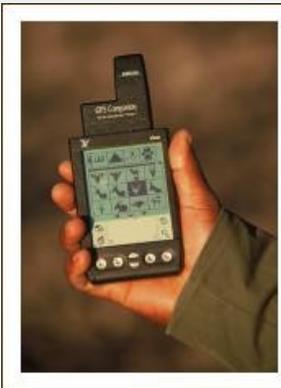
## 2. « Elements » : Gestion des champs



## 3. « Reports » : Gestion des données récoltées (tableau, graphe, carte)



# Écrans du terminal (Pocket PC & Android)



Leopard Toad		Species	Activity
		Leopard Toad	<input type="checkbox"/> Out at night
		Clicking Stream Frog	<input checked="" type="checkbox"/> Migrating to pond
		Cape River Frog	<input type="checkbox"/> At pond
		Sand Toad	<input type="checkbox"/> Amplexus
			<input type="checkbox"/> Migrating away from pond
			<input type="checkbox"/> Burrow

Type of Animal or Plant	Hoof Species	Predators	Plants
Radio List Info			
Rhino			
Hoof			
Pad			
Bird			
Reptile			
Other Animal			
Plant Identification			

Observation

O-Mer-Comportement

Nombre				Activité
7	8	9	<	Posé/perché Posé mer Vol Chasse Repro Autre
4	5	6	.	
1	2	3	0	
Nb+-				

Petits

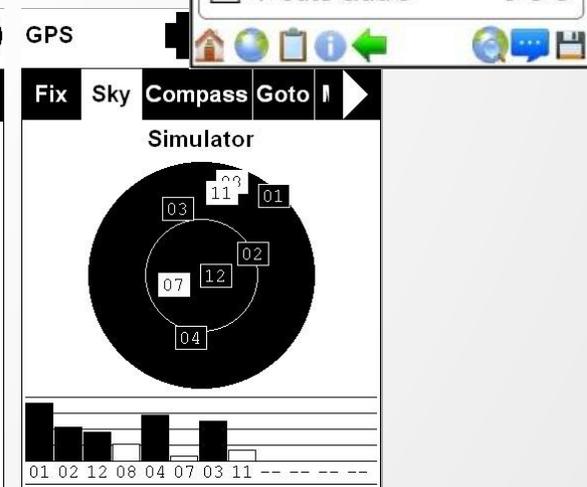
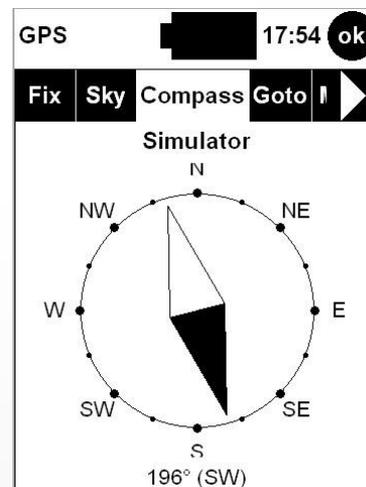
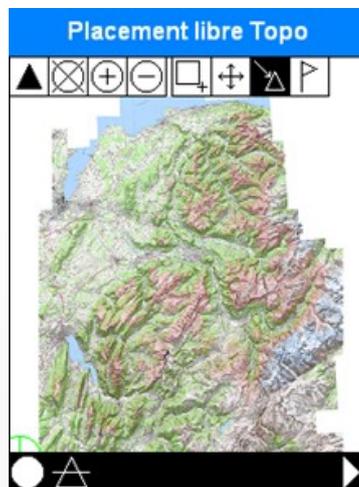
<input type="checkbox"/> Oeufs	000
<input type="checkbox"/> Petits nids	000
<input type="checkbox"/> Petits coureurs	000
<input type="checkbox"/> Petits autre	000

Recouvrement ligneux

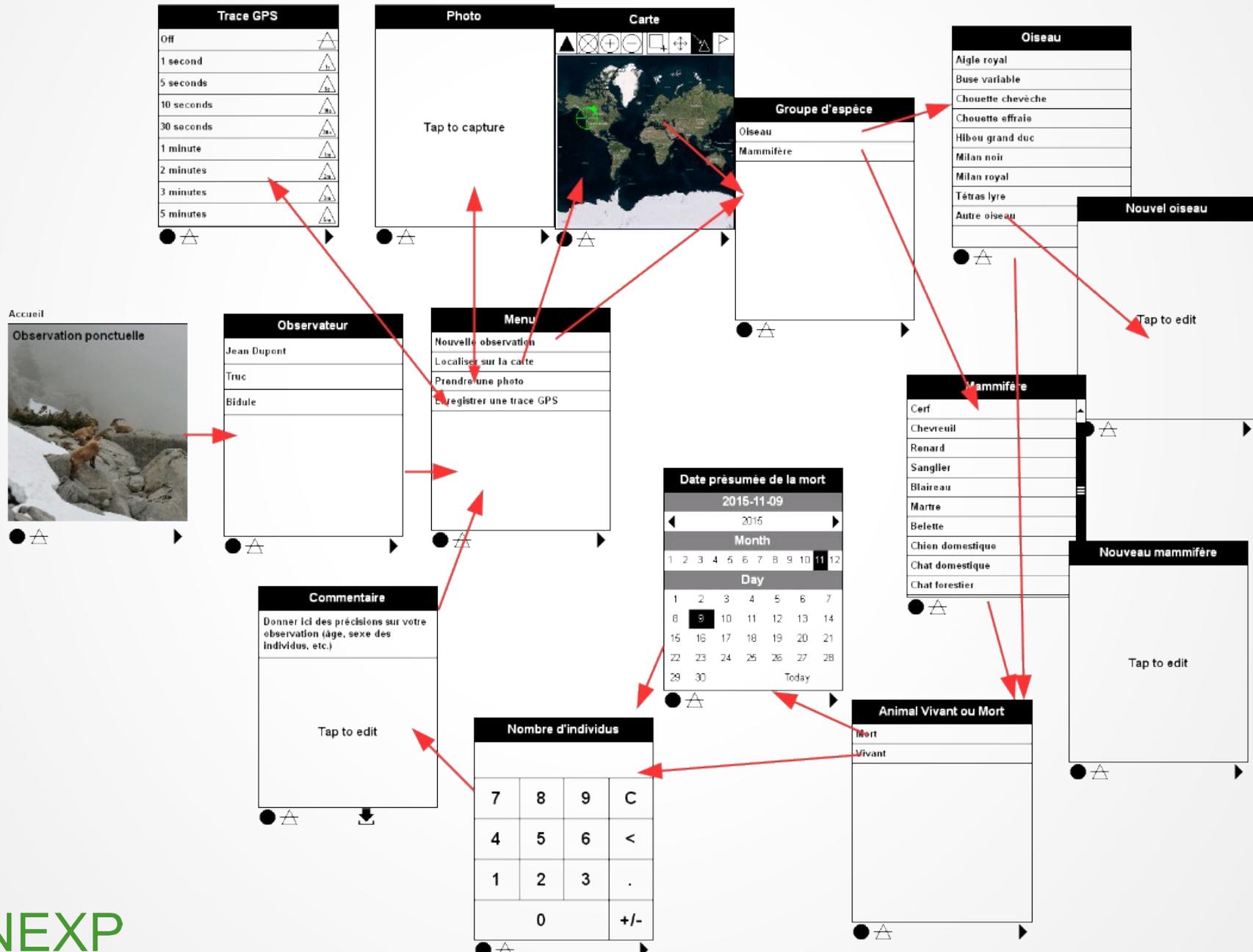
<10%	
>10 et <50%	
>50 et <80%	
>80%	

Ligneux dominants bas

<input type="checkbox"/> Am - Amélanchie	<input type="checkbox"/> Au - Aulne
<input type="checkbox"/> Al - Alisier nain	<input type="checkbox"/> Eg - Eglantier
<input type="checkbox"/> Ep - Epicéa	<input type="checkbox"/> Fr - Framboisier
<input checked="" type="checkbox"/> Ge - Genévrier	<input type="checkbox"/> He - Hêtre
<input checked="" type="checkbox"/> Me - Mélèze	<input type="checkbox"/> Pi - Pin
<input type="checkbox"/> Ra - Raisin d'ou	<input type="checkbox"/> Rh - Rhododend
<input type="checkbox"/> Ro - Ronce	<input checked="" type="checkbox"/> Tr - Tremble
<input type="checkbox"/> Aucun	



# Exemple d'enchaînement des écrans



# Extraction des données

- Pas de synchronisation directe
- Synchronisation des données par branchement usb ou envoi par wifi & forfait data
- Possibilité de recharger des données déjà synchronisées
- Formats d'export :
  - Microsoft Excel Spreadsheet (xls)
  - Comma Separated Values (csv)
  - CyberTracker export file (CTX)
  - Export Rule File
  - eXtended Markup Language (XML)
  - External database (MySQL, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, PostgreSQL)
  - Darwin Core (XML)
  - Google Earth (Keyhole Markup Language)
  - Tab Separated Values
  - Web page (HTML)
  - ESRI Shape File (shp)
  - ESRI Shape File (integrated track)
  - JPEG File Interchange
  - Bitmap
  - Windows Metafile

# L'intégration



## Intégration de données en local avant à la base de diffusion



Terminal

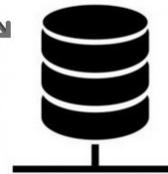


Transfert  
des données



Ordinateur

Import  
des données



⇒ premier regard sur le jeu de données  
saisies : *erreurs de saisie ou de paramétrage  
peuvent être corrigées*

⇒ *Test de cohérence et validation*

Observation contact\_v5-1 - CyberTracker v3.295 - [Query Editor]

File Edit View Tools Help

Reports Report 1 Query 1 Query Editor

New Query Delete Query New Sightings Delete Sighting(s) Add Photo New View Delete View View Properties Export Manage Reports Applications

Query 1

Properties

Name Query 1

Date range All

Date from 01/01/1980

Date to 08/05/2014

Inspector

1 of 1765

Spèce	Spèce (scientifique)	Observa	Date	Time	Latitude	Longitude	Altitude	Nombre	Sexe	Stade de	Précisior	Accurac	Type de	Comport	Remarq	Reprodu	Latitude	Latitude	Latitude
Rougegorge familier		Cédric Roy	10/02/2013	11:44:29	44,1985291	5,94108631	588	1	Indéterminé	Adulte	Précis	36	Vu	En vol			44,1985291	44,1985291	44,1985291
Cornelle noire		Cédric Roy	10/02/2013	11:45:08	44,1985560	5,94090329	589,299987	1	Indéterminé	Adulte	Précis	33	Vu	En vol			44,1985560	44,1985560	44,1985560
Bec-croisé des sapins		Cédric Roy	10/02/2013	11:48:42	44,1981549	5,94019185	587,099979	1	Mâle	Adulte	Précis	38	Vu	En vol			44,1981549	44,1981549	44,1981549
Grosbec casse-noyaux		Cédric Roy	10/02/2013	11:51:43	44,1980633	5,94024047	594,200012	1	Indéterminé	Indéterminé	Précis	45	Vu	En vol			44,1980633	44,1980633	44,1980633
Rougequeue noir		Cédric Roy	10/02/2013	12:00:57	44,1980736	5,94021144	598,900024	1	Indéterminé	Adulte	Précis	33	Vu	En vol			44,1980736	44,1980736	44,1980736
Faucon pèlerin		Cédric Roy	10/02/2013	12:04:53	44,1996428	5,93923903	619,900024	1	Indéterminé	Adulte	Précis	48	Vu	En vol			44,1996428	44,1996428	44,1996428
Verdier d'Europe		Cédric Roy	10/02/2013	12:22:45	44,1977325	5,94200991	576	1	Indéterminé	Indéterminé	Précis	42	Vu	En vol			44,1977325	44,1977325	44,1977325
Grosbec casse-noyaux		Cédric Roy	10/02/2013	12:24:47	44,1976243	5,94207524	568,099979	1	Indéterminé	Adulte	Précis	44	Vu	Perché			44,1976243	44,1976243	44,1976243
Mésange noire		Cédric Roy	10/02/2013	12:29:10	44,1976643	5,94201584	571,900024	3	Indéterminé	Indéterminé	Précis	49	Vu	Au sol			44,1976643	44,1976643	44,1976643
Fauvette à tête noire		Cédric Roy	10/02/2013	12:29:45	44,1976628	5,94205121	566,599979	1	Mâle	Adulte	Précis	47	Vu	En vol			44,1976628	44,1976628	44,1976628
Pie bavarde		Cédric Roy	10/02/2013	12:48:30	44,1951367	5,94445504	541,400024	2	Indéterminé	Adulte	Précis	41	Vu	Perché			44,1951367	44,1951367	44,1951367

# Avantages & Inconvénients

+	-
<ul style="list-style-type: none"><li>• Très personnalisable</li><li>• Réactif et pratique pour la saisie</li><li>• Développeur et communauté très actifs</li><li>• Nombreuses possibilités (GPS, rejoindre un point, photos, vidéos, note audio...)</li><li>• Interface simplifiée pour utilisateurs</li><li>• Possibilité d'envoyer les données à distance</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uniquement sous Android (et anciennes version de Windows Mobile)</li><li>• Interface cartographique limitée</li><li>• Pas de possibilité de faire des modifications du formulaire sur le terrain</li><li>• Pas de synchronisation directe</li><li>• Difficultés avec de longues listes (ex. liste de plusieurs milliers d'identifiants)</li></ul>

# Ressources

- Site officiel : <http://www.cybertracker.org/>
- YahooGroups : <https://groups.yahoo.com/neo/groups/Cybertracker/info>
- Wiki (téléchargement des dernières versions, etc.) : <http://cybertrackerwiki.org>
- Support technique (multilingue) :  
<http://www.cybertracker.org/software/technical-support>

# Récapitulatif

	<b>OpenDataKit (ODK &amp; GeoODK)</b>	<b>EpiCollect</b>	<b>CyberTracker</b>	<b>ArcPad</b>	<b>QGis</b>
<b>OS</b>	Android sinon via navigateur		WM6.5 - Android	WM6.5	Windows, Mac, Linux, Android
<b>Prix</b>	Libre & Gratuit	Gratuit	Gratuit	Nécessite une licence ArcGis	Libre & Gratuit
<b>Taille</b>	Smartphone & Tablettes		Pc-Pocket - Smartphones	PC-Pockets	Tablette
<b>Point GPS</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Enregistrement de trace</b>	Oui		Oui	Oui	Oui
<b>Outils cartographiques</b>	Oui (GeoODK)	Non	Limités	Oui	Oui
<b>Utilisation</b>	Enquêtes, formulaires	Enquêtes, formulaires	Application très personnalisable	SIG Terrain	SIG Terrain
<b>Positif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multi-plateformes</li> <li>Multi-utilisateurs</li> <li>100 % off line</li> <li>Plusieurs applications sous Android (ODK, KoboToolbox, Makina Collect...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multi-plateformes</li> <li>Multi-utilisateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Très personnalisable</li> <li>Réactif et pratique pour la saisie</li> <li>Développeur et communauté très actifs</li> <li>Nombreuses possibilités (GPS, rejoindre un point, photos, vidéos, note audio...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prend en charge fichiers SIG</li> <li>Possibilité de faire des modifications sur le terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grande liberté</li> <li>Même version que sur bureau</li> <li>Possibilité de faire des modifications sur le terrain</li> </ul>
<b>Négatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation complète nécessitant des connaissances en serveur</li> <li>Trop de versions (ODK, KoboToolbox, Makina Collect...) dont certaines obsolètes</li> <li>Pas de possibilité de faire des modifications sur le terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assez limité</li> <li>Pas de cartographie</li> <li>Possibilité de faire des modifications sur le terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uniquement sous Android</li> <li>Interface cartographique limitée</li> <li>Pas de possibilité de faire des modifications sur le terrain</li> <li>Difficulté avec de longues listes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessité licence</li> <li>Navigation pas très facile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encore jeune sous Android</li> <li>Nécessite au moins un écran de 7-8 pouces</li> </ul>

# Ressources



## Sites

- [Carnet-terrain-electronique.fr](http://Carnet-terrain-electronique.fr)
- [the Bruna Lab](#): un site contenant une liste d'applications pour l'écologie

## Forums

- Georezo
- PortailSIG
- GIS-Stackexchange (Liste d'applications SIG pour tablettes Android ; Discussion sur les solutions de collectes mobiles)

## Documents

- Dossier Géomatique Expert; numéros 101 et 102 (disponibles gratuitement):
  - Tornos J. & Prud'homme O.(2014) Utilisation de QGis comme outil nomade de saisie. Géomatique Expert 101, 32-42
  - Roy C. (2015) CyberTracker, un outil efficient pour la collecte de données naturalistes. Géomatique Expert 102, 14-16
  - Perrera L. & Coudurier E. (2015) CyberTracker: le tester c'est l'adopter. Géomatique Expert 102, 16-17
  - Clément R. (2015) L'adaptabilité d'un projet open-source au service de la récolte de données terrain. Géomatique Expert 102, 18-21
- INRA: [GPS et SIG. Pour la conduite de dispositifs expérimentaux. Vers l'émergence de la communauté métier « GéoExpé »](#)
- Picavet V. (Oslandia) [Outils OpenSource pour le Travail de terrain](#)
- Prud'homme O, 2011. Lancement de la démarche outils nomades au Parc national du Mercantour: Analyse de besoins et veille technologique sur les outils nomades pour faciliter la récolte de données en milieu naturel. Éditions universitaires européennes. 60p. ISBN 3841786448. ([le rapport](#) et [la présentation](#)).
- Prud'homme O, 2012. [Études sur les carnets de terrain électroniques à l'OSU OREME](#).
- Quinquenel, H., 2010. [Les SIG Nomades](#).
- Will, David J., Campbell, Karl J. and Holmes, Nick D. (2014) [Using digital data collection tools to improve overall cost-efficiency and provide timely analysis for decision making during invasive species eradication campaigns](#). Wildlife Research, 41 6: 499-509. doi:10.1071/WR13178

# *Merci pour votre attention*

