



Carnet de terrain électronique Retour d'expérience

Les technologies mobiles : retours d'expériences et prospective

Paris, 4 Octobre 2016

Marie-Claude Quidoz (CEFE/CNRS)

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

138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	64
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

562

493

$^{23}_{11}\text{Na}$, $^{23}_{10}\text{Ne}$, $^{22}_{10}\text{Ne}$, $^{23}_{9}\text{F}$

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

Système d'exploitation : Windows 7

Prix TTC : 3060 €

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

Système d'exploitation : Android 4.4 KITKAT

Prix TTC : 400 €

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

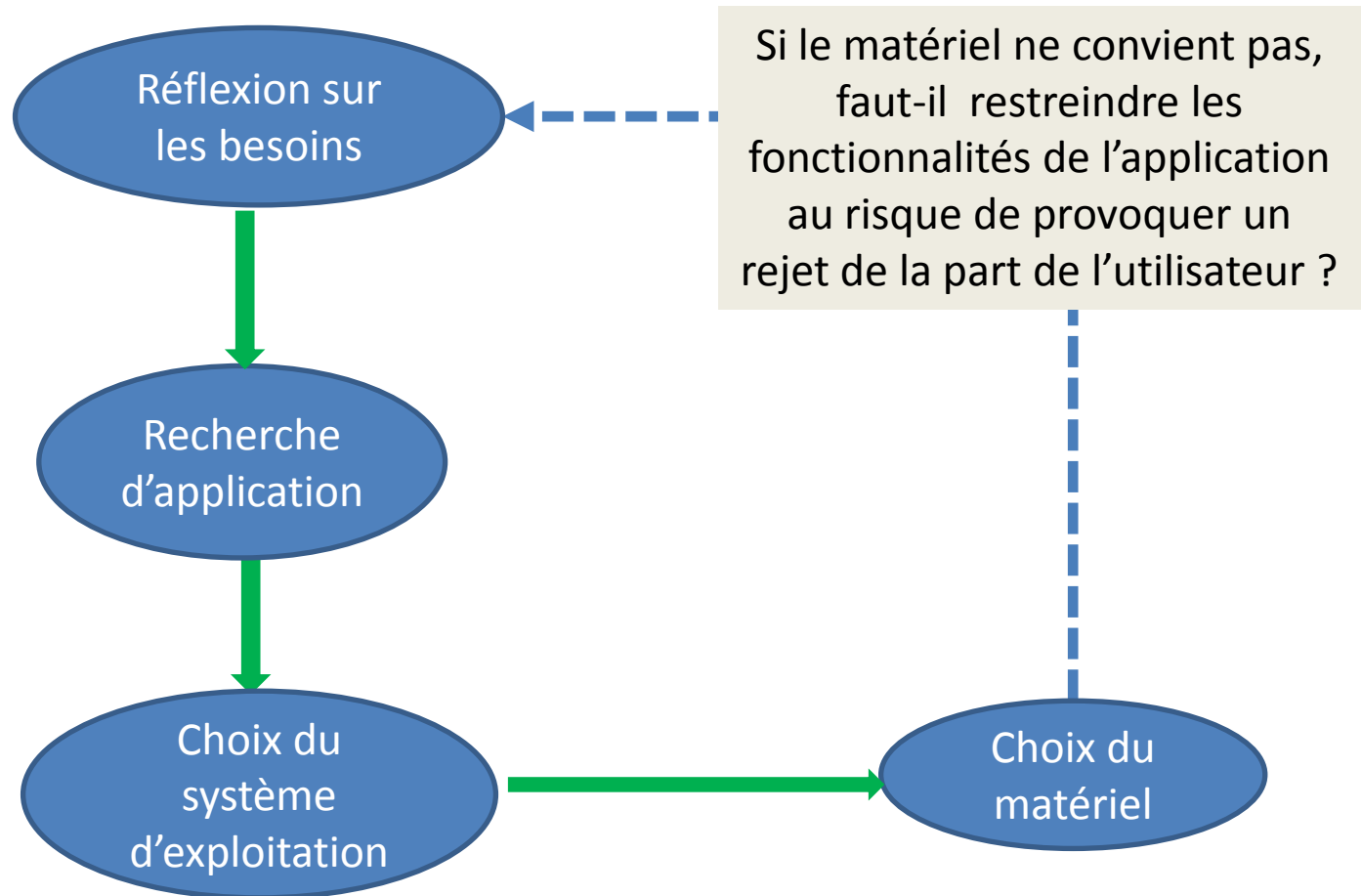
- Choix 1 : développement
 - Quasi-obligatoire de faire appel à un développeur
 - => Perte d'autonomie du collecteur sur le terrain
 - Mais quasi pas de contraintes logicielles
 - => Pas de conséquence sur le matériel
- Choix 2 : applications existantes clef en main ?
- Choix 3 et 4 : boîte à outils & 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

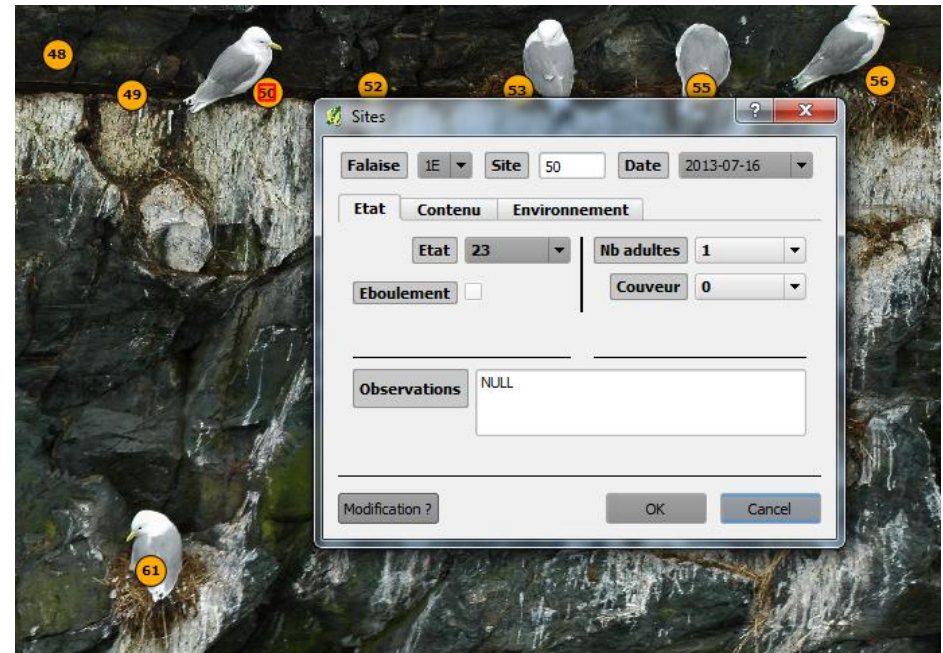
Schéma de réflexion possible



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

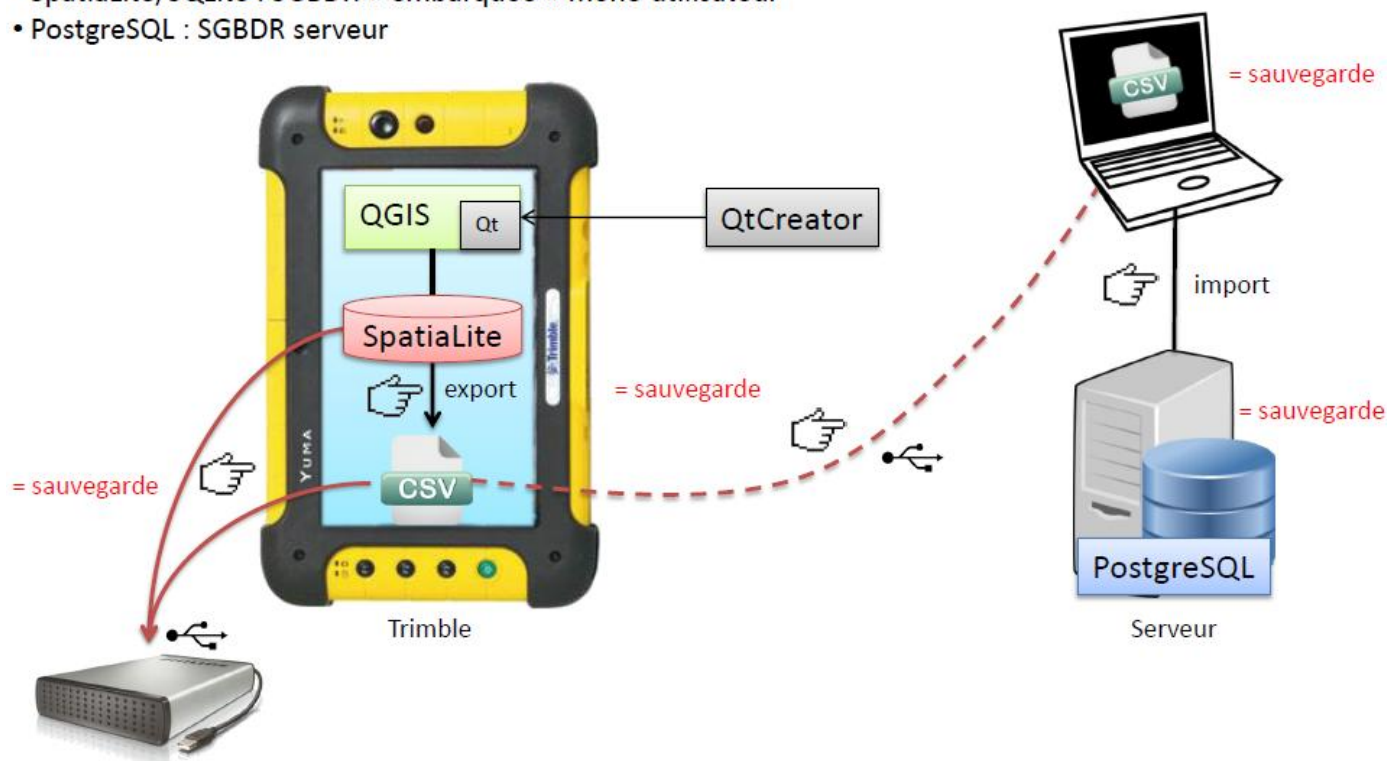
Suivi démographique d'une population de Mouettes tridactyles (Hornøya, Norvège)



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>
- 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-interventions.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/>