15/05/2014



SUIVI DEMOGRAPHIQUE D'UNE POPULATION DE MOUETTES TRIDACTYLES

MISE EN PLACE D'UN CARNET DE TERRAIN ELECTRONIQUE











Carnet de terrain électronique | Jérémy Tornos

Cette œuvre est sous licence CC-BY-NC-SA



Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante : <u>http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/</u>

Ou envoyez un courrier à :

Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.



Sommaire

S	ommair	e	.2
Li	ste des	Illustrations	.3
1	Le c	ontexte de l'étude	. 4
	1.1	La colonie de Mouettes tridactyles d'Hornøya	. 5
	1.2	Le suivi démographique de la colonie	. 6
2	Le c	ontexte de la création du carnet de terrain électronique	. 8
	2.1	Les contraintes techniques et budgétaires	. 8
	2.2	Les contraintes liées au terrain	. 9
	2.3	Les avis des utilisateurs	. 9
	2.4	Le choix de la tablette	. 9
	2.5	Le choix des logiciels	. 9
3	Le fo	onctionnement du carnet de terrain électronique	10
	3.1	Edition de la couche « Enviro_1B »	11
	3.2	Edition de la couche « 1B_sites »	12
	3.3	Editer une nouvelle entité « sites »	14
	3.4	Fin de l'édition	14
	3.5	Sauvegarde des données	14
4	Doc	umentation technique pour la mise en place du carnet de terrain électronique	15
	4.1	Logiciels et fichiers nécessaires	15
	4.2	Création des dossiers	15
	4.3	Création des projets QGIS	15
	4.3.	1 Création du fond cartographique	16
	4.3.	2 Création de la base de données et de la couche historique	16
	4.3.	3 Création de la couche « Enviro_1B »	17
	4.3.4	4 Création de la couche « Sites »	18
	4.4	Création de la table de sauvegarde des données	19
	4.5	Création du bordereau blanc	22
	4.6	Création des formulaires personnalisés	23
5	Ann	exes	23
	5.1	Annexe 1 : Caractéristiques de la tablette durcie Trimble Yuma	23
	5.2	Annexe 2 : Organisation générale des dossiers et fichiers	24



Liste des illustrations

Figure 1 : Situation de l'île d'Hornøya 4
Figure 2 : Exemples de falaises sur lesquelles des Mouettes tridactyles se reproduisent (photo T. Boulinier)
Figure 3 : Représentation simplifiée du cycle de reproduction de la Mouette tridactyle sur l'île d'Hornøya
Figure 4 : Emplacement des différentes falaises sur Hornøya. Secteur 1 en rouge, secteur 2 en orange et secteur 3 en violet Erreur ! Signet non défini.
Figure 5 : Exemple de bordereau blanc, falaise 1F année 2004 8
Figure 6 : Schéma résumant le fonctionnement du carnet de terrain 10
Figure 7 : Visuel des différentes couches dans l'application11
Figure 8 : Interface QGIS et édition de la couche "Enviro_1A"12
Figure 9 : Edition de la couche "sites"13
Figure 10 : Boutons "se déplacer", "zoom +" et "zoom -" de la barre d'outils
Figure 11 : Créer une nouvelle entité "sites" 14
Figure 12 : Créer un nouveau site historique17
Figure 13 : Interface spatialite_gui 20
Figure 14 : Illustration du principe de sauvegarde des données de la table attributaire



Ce document a pour but de décrire le carnet de terrain électronique que nous avons mis en place pour le suivi démographique d'une population de mouettes tridactyles sur l'île d'Hornøya (Norvège), en abordant le contexte de l'étude, le contexte de la création du carnet, le fonctionnement du carnet et les aspects techniques de sa création. Les informations présentées dans ce document permettent également d'adapter le carnet à d'autres types de suivis comparables.

1 Le contexte de l'étude

Depuis 1998 le programme « parasito-arctique » soutenu par l'Institut polaire Français Paul Emile Victor, IPEV, programme n°333, et sous la responsabilité de Thierry Bouliner et Karen McCoy a pour but de travailler à une meilleure compréhension de la réponse des populations animales à la variabilité de leur environnement. Ce programme aborde dans ce contexte, différentes questions :

- Dispersion, sélection d'habitat de reproduction et fonctionnement des populations subdivisées (Boulinier et al. 2008, Chambert et al. 2012a, Ponchon et al. 2013, 2014)
- Ecologie et évolution des interactions hôte-parasites dans des systèmes spatialisés (McCoy et al. 2001, 2002, 2005, Gasparini et al. 2001, 2002, Chambert et al. 2012b, Staszewski et al. 2007, Dietrich et al. 2014)

Afin d'aborder ces questions, le programme étudie notamment sur le long terme une colonie de Mouettes tridactyles sur l'île d'Hornøya (Vardoe, Finmark, Norvège) par un suivi effectué chaque année pendant la saison de reproduction. Ce suivi bénéficie du fait que les mouettes tridactyles, marqués individuellement par des combinaisons de bagues colorées et suivies d'année en année à l'occasion des saisons de reproduction, sont relativement fidèles à leur site de reproduction. La nidification de cette espèce sur des nids ouverts et en falaises verticales facilite aussi le suivi : présence et activités des individus, performance de reproduction des couples.



Figure 1 : Situation de l'île d'Hornøya



Dans ce contexte, la mise en place d'un carnet de terrain électronique afin d'optimiser l'acquisition des données sur le terrain a été réalisée. Cette mise en place a bénéficié de l'expérience acquise dans le cadre du programme IPEV n° 333 sur la population d'étude de Mouettes tridactyles de l'île d'Hornøya, Norvège, depuis 1998 (voir références ci-dessus), mais aussi antérieurement dans le cadre du programme de suivi de cette espèce débuté en 1979 au Cap Sizun, Bretagne (Danchin & Monnat 1992, Boulinier et al. 1996, Danchin et al. 1998, Cam et al. 1998). Outre l'appui de l'IPEV au programme, la mise en place du carnet a aussi bénéficié du soutien de projets par l'Agence National de la Recherche et de la dynamique créée autour des programmes de terrain d'observation à long terme dans le cadre du CEFE et de l'Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU) OREME.

Auteurs de l'outil:

- Jérémy Tornos (Ingénieur d'Etude, CEFE-CNRS, Montpellier)
- Onésime Prud'homme (Ingénieur d'Etude, OSU OREME, Montpellier)

Autres personnes ayant contribué à la mise en place de l'outil :

- Thierry Boulinier (Directeur de Recherche, CEFE-CNRS, Montpellier)
- Aurore Ponchon (Doctorante, CEFE-CNRS, Montpellier)
- Marie-Claude Quidoz (Ingénieure de Recherche, CEFE-CNRS, Montpellier)

1.1 La colonie de Mouettes tridactyles d'Hornøya

La Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) est un oiseau marin nichant sur des falaises côtières. Elle est présente dans l'hémisphère nord en arctique, atlantique et pacifique.

La colonie d'Hornøya compte plus de 10000 couples, répartis sur différentes falaises de dimensions et densités variables.





Figure 2 : Exemples de falaises sur lesquelles des Mouettes tridactyles se reproduisent (photo T. Boulinier)







1.2 Le suivi démographique de la colonie

Un des aspects important du programme est d'assurer le suivi démographique de la colonie lors de la période de reproduction, suivi assuré chaque année depuis 1998. Pour cela, plusieurs personnes sont présentes sur le terrain durant toute la période de reproduction, c'est-à-dire de fin avril (début des appariements des couples et construction des nids) jusqu'à mi-juillet (envol des premiers poussins). Le suivi s'effectue actuellement sur 17 falaises, réparties sur différentes zones de l'île (le nombre de falaises suivies dépend de la distribution des mouettes qui varie entre année). Les 17 falaises sont réparties en 3 secteurs :

- Secteur 1, 7 falaises : 1A, 1B, 1C, 1D, 1J, 1E et 1F
- Secteur 2, 4 falaises : 1H, 1I, 1G et K2
- Secteur 3, 6 falaises : Arch1, Arch2, 3E, K8, K1 et 2A

L'ensemble des falaises représente plus de 1100 sites, un site correspond à un emplacement pouvant potentiellement contenir un nid (visité lors de la saison de reproduction).Le suivi est réalisé quotidiennement par 2 observateurs. Chaque jour un seul secteur est prospecté, ainsi chaque secteur est suivi tous les 3 jours.

Le principe du suivi est de noter pour chaque site plusieurs éléments :

- La date ou numéro du jour (n^{ième} jour de l'année)
- Le code de la falaise et du site
- L'identité du ou des observateur(s)
- La météo
- L'état du nid : nid construit, en construction, détruit, éboulé, ancien nid...
- Le nombre d'individus adultes présents
- Le comportement du (des) individu(s) : couve œufs, couve poussins, garde poussin...
- Le contenu du nid (si visible) : nombre d'œufs, de poussins, vide...
- Le stade de développement des poussins
- Toutes observations et remarques éventuelles





Figure 4 : Emplacement des différentes falaises sur Hornøya. Secteur 1 en rouge, secteur 2 en orange et secteur 3 en violet

De 1998 à 2011 ces informations étaient notées sur des bordereaux, appelés bordereaux blancs, feuilles A4 sur lesquelles était prédéfini un quadrillage rappelant le numéro de site, la date du jour et une case pour noter les informations. Les cases étant petites, toutes les informations étaient codées et parfois notées dans un carnet si trop longues. Une photographie de la falaise était utilisée pour cartographier les sites. Ce système découle du système utilisé depuis plus de 30 ans au Cap Sizun, Bretagne.

Cette méthode s'est avérée très efficace pour la collecte des données sur le terrain mais très fastidieuse pour la saisie de ces données. Une saison de collecte représente plusieurs semaines de saisie avec parfois des difficultés à déchiffrer les informations et la saisie est surtout source d'erreur de retranscription.

Face à cette étape de saisie couteuse en temps et pouvant conduire à des pertes ou des erreurs d'informations, l'équipe a souhaité mettre en place un système de carnet électronique permettant de saisir les données de façon standardisée, dans un système de base de données directement lors de la collecte sur le terrain.



ΛF	=_ 2ø	\$4																					1. Contraction of the second second
× 41.4	138 A3	141=50	144 VS	147	Aso the	153 AL	156 AS	3	138	141 43		11.7	150	15205	IS 6AS		13,000	-	1	1/1	45.04		weats
6	1/44 S	₩16.65 # ;	Reina ,	ATPEN ,	1 2.2+().	1 23 01	2301	. 4	6			1-19-1-	114	121	31.50 0	86	ANA	APIAN	APRIN .	197	15035	15345	000 91
1	W/A# #	, WY/AN # 1	EV.B. P	AP /BN	123CV	12300	13 65	. 4			. 1	AP/AN/A	7		20	17	49/14	1,	1 martin	C PY" Mus	2500	123	13
3	RITTAN S	, AP/AND Z	RS+/Aul g	PIPT/BNg	12.3 01	1 2361	23 .1	4	2	48-10N		Et/hil	11-160 00		-	30				1.0	1		ι,
4	110+144	All Ari	Pertiney,	32()	12.3 cr	1000	23 00	49		\$Pipsi \$	1		13 .1	23 60	23 4	201	PIP-IAN	RF/RI	APTING	Prin.d	2.91	193	10
5	14-16	1.P-1AU # 1	RE-IPER P	Prilitini di	2.24 ()	12110,	ezter	54	S AP-1AN	AP/AN &		2.311	23 .1	1300	escv.	an	ATT / AN	QP+JAN	184/AN	2.100	2.3.4	234	1 22
6		kii ¢			neros of	PQ+/Ante)	5° 01	51	AR/AN	AP+/And	1	2331	2301	23 01.	23 0	ava	144	RP-IAN	Ø	1	AN ~	Anna	Ale land
3	NR+196 B	1 Xit+/ 1945 f	HAYIBN F	2-2 (N.	12.3 cr,	LS IN .	1. er	5	at + 10 1	1 RE'EN S	1	e SJW	13 (1	23 .4	23 .1	92	ker d			H- 184 1	2201	00	1
ő	APIANCE 2	#+/AV # ,	18/18 g;	ffP/#tv	12361	\$5 .4 ,	See,	5.	g Aft/Ani	AB+ jiloj	1.	2.3 0 1	23 44 .	23 01	23 4	93	AN	197		1 1 1 1	1		1 () 2
4	NIN D 2	AN \$	Bullet &	22+11	15()	23 (1)	wer	5				2.2.1 9	23 0 .	23 10 ,	23 cr .	94	410 .4	AN de	COMPN	-			
1,6			1.1	EN 1 1	Re-JAN	AFT/ANY	APT/AN	55	. Ft /Ap	ARHAN		2.3/WA	23 44 .	23	2301	90	1	AN .	AN A	APPEN -	b1+	90	90 4
16	Nº/h? d	Arial p	41. A 1	2.54	13cr ,	ber.	es er	56	M+ (End	APr/AN	*	2300	23 4	250.	2316,110	12		P 2	P. Martin .	INGU BAL	64. 64	102.00	100
17	AP Ind #	Nº +/AF	R. P. I Indy .	2.361	2301	Wer .	63 er .	57	96 1A 8	APEIAN		¥	23.1	23 cv .	23 .1	41	AR/AN -	AR-ypl,	Aller	ALPERN (24+()	102 1	1 12
18			printp ;	A PIRTSP	APIAN P.	AP/AN	NP+/ANS	58		AP-1AN		MIDILL	2	RP-IAN	At-1015	14	AN	1 1	1.01.27	Day of	A#	1	23 61 1
19	At/Arl .	69/8×1 + 2	RPAN &	2.24 \$	123 cl ,	25 61 ,	53 cv ,	59		1 *		1.4				17	12 .		Statist 1	1 2	2 4 1	· 4 2	2
2\$	Neikal # ,	AF/R.J & ,	25-18.1 S	1.2-1	#3 cv ,	23 cr .	23 er ,	6	6							160	P .		9	1.00	()	· · · · · ·	· · · ·
21							1.	61	1. + /ASJ	AT/AN		2.3 AV /	13 ()	23 OF NG	23 Ecotte	14	APP (ALL)	Afinid	Alterta	100.0017	27. ()		
22	NSIAN d	pit 1/kal	Parar #	2.201	\$3 ct .	25 01 .	\$3.64	62	AFAN	, Nº AT		1.3 6 . 1	13()	43 unic	23 4	1.91	At+ / F. H.	AQ+/ast_	APRIME.	n n n	p4	23 (1 ,	10 CV 1
23	1		biting 2		1	1	<u> </u>	6:	P. 8 + 18 1	RI/2 r		2.3 1	2301	13 00	23 . 1	140	AP-AN,	AP/RH	P.O-IRI	APPIN	ex()	237,105	()
- 24	trainty ;			ANDNY	ESty .	2.2+ \$ 1	82+er	64		14-14 d		ANDIAS	Wite	23 66	27 00	105	Ar-HIN,	Nº Ind ,	Ar Holes	a Others	22	12 61	C3 cr,
15					23 \$.	25 ø ,	\$3 cr .	65	ap?An d	AP-IAN	rinen a	2.30%	2301	13 heres	23 Cr	50	<i>°</i> .	48-102	d d	Maria	27	12.	23 24 1
16	-				e3cr	23 %	\$3¢.	66	AF-AN	AF-1016	ACADIO	APIAN d.	2.300	13 14 1	127 1 1	De		10 1		all a start	101	- I WHE	- er ,
17			mi # 2			ANT	AN 1	67	iernd			74	12	\$2+ 6	23 21.110	-16	AP/AN	19 101 -	ARIAN.	2.7.0	17 1		-
28		AR-IEN &			W Ø .		<u>'</u>	62	PATANCY	AP-IAN	AN 16	AP-ING .	22 0	13 .1	23	316	P.1	1	p1	1	fcu ,	63 (1	E3e4 .
29	Asi yi ,	equal +	PRIAL P.	Hilm: D.	let \$	83 4	23 work	69	AP+/AN +	200	22 3	3.2+ 04	2.301	13 44	23	1000		1		6.7	1		
30						1	'	30	WEAN,	25 41	12 0	2.2+14	2.314	1301	23	20 11				<u> </u>			
31		AP-1001	PriziN .	1212	23 IWNC	23 wales	23 phortle	71	411 1	NF IN 11 5	heathy	2.2/1	1.3 /1 /	11.1	23 04	90.0	RANA	102.701	An. Int	20+10-01 +	2.3/)		
32			Mal 18	Reida	ARIAN	AP/AN \$,	23 #	71	11-199	APADIA	AP-T/ANY	2.25 42	3000	Ber	23.4	184B	P.1	N/BIJ	12-10-1	25/202	1	- > EF .	Cer,
33			\$ <u>2</u> ~/}⊂ d:	0 1	1) ,	0,	23 cr	23			Hyd B.	APINIT .	2.3()	13 cr .	23.00	GAN	1-1	· · ·	10 11 1A	1	cz+();	2.62	es er :
34			, i i i i i i i i i i i i i i i i i i i					74	AFIAN S .	1.8-18H +	Append	2.2 1 1	1.30	\$1	23.00	14.00					ARAN .		Reine
35	APRAN #			2 1+1 d	()	23 eV ,	23 14	15	Alma .	Au-last A	APINIS	A Chest of a T	1.3 .V .	13 ()	23.4	10100	Wrided	AP+IANd	PREPAN	PST/EN 2	2.2	0.	15
36	12 yd 1			1.5 INI A	()	\$3.00	\$3 64 ,	96	& 154		10.700	Ationda	RVAY A	WAN()	AVIAN	66 a	12	104/10,	P/24/14/	7 1 2 1	\$ 1	w 1	~,
39	1999 - J.	HADif .	NT-10rid 1	APILIO y	\$3(),	23 4	23 4	77	AR-IANO	A-100 5	46-10N	PRIPH da		12 (1	67	115	· · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Nº 21	- WA			201
38.	÷ε.,		20° 4		AN # .		RH	28	-		PC-Mai & A	RP-IPTED A			AN	2018	_		1				
39	10+14el	RIANS	Stimle 1	3.04	13 4	23 er .	SS CV	29	Weind &	APIAN	AN AN	220.0	211	13.4	2301	1169	70 1	10	10 1		W.		
40	in a line	Alfail .	0 2/14	1311	136	27 4	13 () .	20	18/20 g	11 0	17	1	1	65	Out L	120	W.	٤	× 1	B. /	" 2,		1.
41					Art of .	()	13 () ·	0 %	1-1414	00-10-1	11-100	2.74.14	230V	21 / 2	21 ()	07E	P 2				- (I)	¹² (),	• 0
62		Per 4 1	PN-IPN .	2 1 1	23 cr .	\$3.1.	23 \$	- 29.	HE/Gol 6	19.201	1.34 100 0	Married C	24()	84 / 1	23 04	MID		0-10x1 .	10.1	Paul			- 447
43	· 4 . 1	h= φ ,	RNJ.		P.P-IPI	Resard of	12 1 .	\$2	Riege	Nº/ANJ	30° 382 -	APTER	3 . 1	17/1	23 01	1.98		12	7.1	2	11	- ' cV , '	- ex 1
44	•	1	18-19W # + 1	P#N 64	13 0 1	23 (1	23 (1)	. 26	1.0 6	1	()	A	1	A.#	C .	1730			-	14			
45	. (1-110 \$	NY B . H	Pro La	(1),13	83 ø .	11 4	. 24	1 - 2	EV.	en J.		1 2 W	- 1	er 1	-96 A		· · ·	11.4 1	" 5A		!	
150	4.11	í I						5.6			91	!	8 1			106	4	· ·	6	÷	3	3	`
1 - 2	1094							, 50	-						/	498			2	3.1	201.	2º 60 , "	3.01

Figure 5 : Exemple de bordereau blanc, falaise 1F année 2004

2 Le contexte de la création du carnet de terrain électronique

Le but était donc de pouvoir créer un carnet de terrain électronique permettant de récolter toutes les informations nécessaires au suivi mais avec des contraintes techniques et budgétaires particulières.

2.1 Les contraintes techniques et budgétaires

La mise en place de ce carnet devait répondre à quelques exigences :

- La maintenance du carnet doit pouvoir être effectuée sur le long terme par les personnes de la plateforme SIE (Système d'Information en Ecologie) du CEFE. Sur le court terme, en cas de problèmes sur le terrain, la maintenance doit pouvoir être réalisé par les personnes sur le terrain (thésards, chercheurs, stagiaires...)
- La technologie doit pouvoir s'adapter à d'éventuelle évolution du programme et voire à d'autres problématiques ou programmes au sein du laboratoire



 Il n'y avait pas de budget spécifique pour la création de ce carnet, principalement de quoi assurer l'achat d'une tablette.

2.2 Les contraintes liées au terrain

La tablette doit pouvoir fonctionner dans les conditions climatiques d'Hornøya :

- Température basse
- Humidité élevée (pluie et proximité de la mer)
- Salinité et poussières
- Forte luminosité et soleil rasant
- Terrain accidenté : risque de chocs et de chutes.

La tablette doit pouvoir fonctionner plusieurs heures dans ces conditions donc posséder une autonomie suffisante.

2.3 Les avis des utilisateurs

Afin de développer une technologie à la fois adaptée à la collecte des données et fonctionnelle pour les utilisateurs, une enquête a été effectuée auprès de ces utilisateurs afin de recueillir leur avis sur la façon dont ils imaginaient ce carnet.

Il est ressorti de cette enquête que la méthode la plus efficace serait d'avoir sur la tablette une photographie de la falaise avec la position des différents sites et de pouvoir cliquer sur un site afin de faire apparaître un formulaire dans lequel on saisirait toutes les informations. Ces informations seraient alors sauvegardées dans une base de données. L'autre point important ressorti de cette enquête est qu'il serait important d'avoir accès à l'historique des informations de chaque site (ou au moins l'information saisie lors du passage précédent).

2.4 Le choix de la tablette

La tablette doit pouvoir répondre aux contraintes liées au terrain et aux avis des utilisateurs, c'est-àdire résister au froid, à l'humidité, au choc, posséder une grande autonomie, mais également avoir un écran suffisamment grand pour afficher les photographies des falaises et le formulaire de saisie. C'est ainsi le Trimble Yuma qui a été choisi d'après sa description technique et commerciale. Cette tablette durcie est résistante au choc et à l'humidité ; elle peut fonctionner dans une gamme de température allant de -30°C à +60°C ; elle possède 2 batteries offrant une autonomie supérieure à 12 heures, un écran tactile de 7 pouces et lisible sous forte luminosité, ainsi qu'un GPS et 2 webcam. Elle est équipée de Windows[®] Seven professionnal (Annexe 1 : Caractéristiques de la tablette durcie Trimble Yuma). De façon pratique sur le terrain toutes ces informations ont été vérifiées.

2.5 Le choix des logiciels

Le budget étant limité et afin de pouvoir faciliter la maintenance et de pouvoir généraliser ce type d'outil à plusieurs programmes du laboratoire, le choix de logiciels libres et gratuits était préférable. Ensuite, l'objectif était de pouvoir fournir aux utilisateurs une technologie qui répondait à leur besoin, c'est-à-dire un logiciel qui permette d'afficher les photographies des falaises, de gérer



spatialement les sites, qui prenne en charge un système de base de données et qui permette de créer des formulaires personnalisés.

L'idée originale a été d'utiliser Quantum GIS (QGIS), un logiciel libre de SIG (Système d'Information Géographique) dont l'utilisation habituellement « horizontale » (fond cartographique, photographies aériennes...) a été détournée à une utilisation verticale (photographies de falaises). Ce logiciel possède donc les propriétés d'affichage de photographies, de gestion spatiale d'entités. De plus ce logiciel possède une interface personnalisable pour faciliter l'affichage sur tablette et prend en charge l'extension spatiale « Spatialite » de SQLite, un système de gestion de base de données libre. Enfin, il est possible de créer des formulaires de saisie personnalisés pris en charge par QGIS à l'aide de l'environnement de développement QtCreator, également un logiciel libre.

3 Le fonctionnement du carnet de terrain électronique

Ce carnet de terrain se base donc sur 3 outils libres :

- QGIS : logiciel de SIG
- QtCreator : environnement de développement
- Spatialite : système de gestion de base de données



Figure 6 : Schéma résumant le fonctionnement du carnet de terrain

Pour utiliser ce carnet de terrain, l'utilisateur doit posséder un minimum de connaissance sur le fonctionnement de QGIS. Le présent tutoriel présente le fonctionnement avec QGIS 1.8.0.

Un projet QGIS a été créé pour chaque falaise. Chaque projet possède 4 couches :

- La photographie de la falaise servant de « fond cartographique »
- Une couche spatialite affichant tous les sites connus (visuel de l'historique des sites connus, en blanc sur la Fig 7)
- Une couche spatialite nommée « Enviro » (pour renseigner les variables environnementales du jour de la saisie, en bleu sur la Fig 7)



Une couche spatialite nommée « sites » représentant les différents sites suivis durant la saison en cours (pour renseigner les informations relatives à chaque site, en orange sur la Fig 7)

Pour accéder à un projet il faut ouvrir le dossier « suivi_nids » sur le bureau de la tablette, puis le dossier portant le nom du secteur et enfin le dossier portant le nom de la falaise. Afin d'illustrer les étapes du fonctionnement du carnet, l'exemple de la falaise nommée 1B sera utilisé dans la suite de ce document. Après avoir ouvert le projet correspondant à la falaise suivie (double-cliquer sur le fichier d'extension 1B.qgs), l'utilisateur se trouve face à l'interface QGIS avec sur la partie supérieure les différentes barres d'outils, sur la partie gauche le nom des différentes couches et enfin sur la partie principale la photographie de la falaise avec les entités correspondant à tous les sites connus (en blanc avec le nom du site), les entités correspondant aux sites suivis l'année en cours (en orange ou jaune, Fig 7) et l'entité correspondant à l'environnement (en bleu, Fig 7). Seuls l'environnement et les sites suivis seront à éditer.

Le mode général de fonctionnement de ce carnet est très simple, le principe est de cliquer sur une entité (Enviro_1B, ou un des sites) afin de faire apparaître un formulaire de saisie et de renseigner les informations observées dans les champs proposés.



Figure 7 : Visuel des différentes couches dans l'application

3.1 Edition de la couche « Enviro_1B »

Sur la partie supérieure droite de la falaise est visible l'entité de la couche « Enviro_1B», en bleu avec la date (Fig 8). Cette entité permet d'éditer les informations générales concernant la session d'observation : date, météo, observateurs et remarques générales. Ces informations seront alors renseignées qu'une seule fois mais validées pour toute la session et associées à chaque site édités par la suite. Il est possible de modifier cet environnement en cours de session (changement d'observateur, de météo...), ces modifications ne concerneront que les nouveaux sites édités. Pour éditer cette couche :

- sélectionner la couche « Enviro_1B » située sur le panneau de gauche



- passer en mode « édition » (choisir le stylo bleu de la barre d'outils)
- sélectionner le mode « identifier les entités » (flèche avec « i » de la barre d'outils)
- cliquer sur l'entité « Enviro_1B »
- renseigner les champs dans le **formulaire** (attention la date affichée par le calendrier affiche la date du jour mais cliquer sur la date du jour dans le calendrier sauvegarde cette valeur)
- valider les informations (bouton OK) une fois les champs renseignés (après disparition de l'avertissement « attention changer date »)

L'édition de la couche « Enviro_1B » est alors terminée, l'utilisateur peut alors commencer le suivi des sites.



Figure 8 : Interface QGIS et édition de la couche "Enviro_1A"

3.2 Edition de la couche « 1B_sites »

La couche « sites » permet de saisir les informations propres chaque site au moment de l'observation. Le principe est le même que pour la couche « Enviro_1B » :

- sélectionner la couche « 1B_sites » sur le volet à gauche
- passer en mode « édition » (choisir le stylo bleu de la barre d'outils)
- sélectionner le mode « identifier les entités » (flèche avec le «i» de la barre d'outils)
- cliquer sur l'entité observée
- renseigner les champs dans le formulaire. Le formulaire possède plusieurs onglets, un onglet « Etat » pour les informations concernant l'état général du site, un onglet « Contenu » s'il y a des informations concernant le contenu du nid et un onglet « Environnement » rappelant les informations saisies lors de l'édition de l' « Enviro_1B » mais qui ne sont pas éditables via ce formulaire. Attention, certaines informations comme le nombre d'œufs, les commentaires... sont rappelées dans le formulaire en fonction de ce qui avait été renseigné la fois précédente



(conservation de l'historique), il faut donc vérifier ces informations avant de valider le formulaire.

- valider les informations (bouton OK) une fois les champs renseignés
- cliquer sur « sauvegarder les modifications » (disquette à droite du stylo bleu dans la barre d'outils). Il n'est pas obligatoire de sauvegarder après avoir édité chaque entité, mais il est préférable de le faire régulièrement. Les données sont enregistrées temporairement dans la table attributaire de la couche mais ne sont sauvegardées dans la base de données qu'après sauvegarde



Figure 9 : Edition de la couche "sites"

Une fois le formulaire rempli et validé, l'entité change de couleur permettant ainsi de voir rapidement les sites déjà renseignés et ceux à renseigner. Il est possible de modifier les informations renseignées pour un site en cliquant à nouveau sur l'entité, puis en cliquant sur le bouton « modification ?» en bas à gauche du formulaire, puis de modifier les informations concernées.

Il est possible de zoomer et de se déplacer sur la photographie à l'aide des boutons « se déplacer dans la carte » (main dans la barre d'outils), « zoom + » et « zoom - » (loupe + et – dans la barre d'outils). Un bouton « zoom sur l'étendue » permet également de revenir sur un niveau de zoom affichant l'ensemble de la falaise (loupe avec 4 flèches rouges).



Figure 10 : Boutons "se déplacer", "zoom +" et "zoom -" de la barre d'outils



3.3 Editer une nouvelle entité « sites »

A n'importe quel moment lors de l'édition des données il est possible de créer de nouvelles entités (si de nouveaux sites apparaissent). Pour cela

- rester en mode « édition »
- au lieu de choisir le mode « identifier les entités », sélectionner le **mode « ajouter une** entité » (3 points rouges dans la barre d'outils)
- cliquer sur la photographie de la falaise, à l'emplacement du nouveau site, le formulaire de saisi apparait
- **renseigner les informations** concernant ce nouveau site mais cette fois sans oublier de renseigner **le nom de ce site** (champ en haut au milieu du formulaire)
- valider les informations (bouton OK), la nouvelle entité apparait sur la photo. Il est alors possible de créer une nouvelle entité ou de repasser en mode « identifier les entités » pour poursuivre le suivi

	Mode édition	Ajouter des entités
💋 Quantum GIS 1.8.0-Lisboa - 1B	V	
Fichier Editer Vue Couche Préférences Extension Vecteur Raster Base de donnée Internet	Aide	
📄 🖆 🖆 🛃 🚔 🕷 📽 💕 💕 🔗 🔗 🔬 😤 🖟) 🕈 🗿 🛃 🖬 👬 🏌	• * * ``
🐞 🎒 🐚 触 触 🐗 🕫 💷 💷 👒 🕫 🕫 🕸	🛝 🧐 🎆 🛛 😨 💸 🕵 🛸	R R Q R Q P 0
- ^ % 🖸 🔊 🖑 🐉 🥻 🗟 糸 辺 辺 ぐ ણ 🕸 🗸	🗞 • 💦 🔲 🔚 • 🗭 🎇	T

En début de saison tous les sites sont à créer, en se basant sur les sites connus (en blanc) pour la position et le nom.

3.4 Fin de l'édition

Une fois tous les sites renseignés, **avant de fermer le projet**, il est important de **s'assurer que les informations saisies sont bien sauvegardées dans la base de données**, il faut donc « **sauvegarder les modifications** » même si ceci a été fait régulièrement. Une fois les modifications sauvegardées il est possible de fermer le projet. A la fermeture le message « voulez-vous sauvegarder le projet courant » apparait, il est alors possible d'accepter (bouton oui) mais ce n'est pas nécessaire. Le fait de « sauvegarder le projet courant » ne sauvegarde pas les données saisies mais uniquement les changements effectués dans le projet : déplacement sur la carte, zoom... donc en acceptant la sauvegarde, à la prochaine ouverture du projet le niveau de zoom et la position sur la photo seront identiques à ceux en cours. En refusant (bouton non) la position et le niveau de zoom seront ceux par défaut à la prochaine ouverture.

3.5 Sauvegarde des données

A la fin de la journée, après le suivi de toutes les falaises du secteur, il est important de sauvegarder les données collectées. Pour cela il suffit d'ouvrir chacun des dossiers contenant les projets QGIS des différentes falaises et de copier le fichier portant le nom database.sqlite (précédé par le nom de la falaise) et de sauvegarder ce fichier sur différents supports : disque durs externes, clés USB, ordinateur portables... en renommant le fichier database_'date-du-jour'.sqlite.



Figure 11 : Créer une nouvelle entité "sites"

4 Documentation technique pour la mise en place du carnet de terrain électronique

4.1 Logiciels et fichiers nécessaires

Il n'est pas nécessaire de créer l'application directement sur la tablette, un PC de développement peut être utilisé pour la création des projets et des formulaires qui seront ensuite collés sur la tablette.

Pour le fonctionnement de ce carnet il est nécessaire d'installer et/ou posséder les logiciels suivants :

- Quantum GIS 1.8.0 Lisboa (à installer sur la tablette), avec extensions :
 - DB manager 0.1.20
 - QS Spatialite 6.0.5
- eVis
- Spatialite_gui (pas d'installation pour ce logiciel, il s'agit d'une interface utilisateur pour SQLite)
- QtCreator 5.1.0 MinGW 4.8 (pas nécessaire d'installer sur la tablette, peut être installé sur un PC de développement)

Il faut également posséder les fichiers suivants :

- **Photographie de la falaise** (portant un nom sous la forme 1B_pano dans les projets actuels)
- La base de donnée SQLite comportant les différentes couches spatialite (historique, environnement, sites...)

4.2 Création des dossiers

QGIS est un logiciel de SIG qui utilise la notion de projet, chaque projet possédant différentes couches, propriétés, symbologies et un système de projection. Le principe pour cette application est de créer un projet par falaise (Annexe 2 : Organisation générale des dossiers et fichiers (cf Annexe 2 : Organisation générale des dossiers et fichiers).

La première étape est donc de créer un dossier et un sous-ensemble de dossiers qui vont contenir les différents projets QGIS et les éléments nécessaire au fonctionnement du carnet (Annexe 2) :

- Un dossier principal nommé « suivi_nids »
- 3 sous-dossiers portant chacun le nom d'un secteur
- Dans chaque sous-dossier secteur, des sous-dossiers portant le nom de chaque falaise présente dans ce secteur

Placer dans chaque dossier falaise les fichiers suivants la photographie de la falaise (portant un nom sous la forme 1B_pano)

4.3 Création des projets QGIS

L'étape suivante consiste à créer les différents projets QGIS. Les étapes décrites ci-après sont à réaliser pour chaque falaise.



4.3.1 Création du fond cartographique

Cette étape permet d'afficher la falaise en fond cartographique.

- ouvrir QGIS 1.8.0, l'interface de QGIS apparait avec en haut les barres d'outils, à gauche le volet affichant les noms des différentes couches (vierge pour le moment) et le volet principal au centre (vide pour le moment)
- ouvrir le dossier « 1B » et faire glisser la photographie de la falaise dans le volet principal, le message « définir le système de référence de coordonnées de cette couche », choisir l'option par défaut WGS 84. La photographie apparait dans le volet principal et son nom dans le volet à gauche

Enregistrer le projet dans le dossier « 1B » sous le nom « 1B.qgs »

4.3.2 Création de la base de données et de la couche historique

Il s'agit ici de l'étape la plus longue pour la mise en place de cet outil de par la nécessité à situer manuellement tous les sites connus pour chaque falaise.

- Aller dans « couche \nouveau \nouvelle couche spatialite »
- Cliquer sur le bouton « ... » en haut à droite afin de créer la base de données
 « 1B_database.sqlite » dans le dossier « 1B »
- Nommer la couche « 1B_historique »
- Choisir type « point »
- Créer 2 nouveaux attributs avec exactement ces noms et types : Falaise (donnée texte), Site (donnée texte) et valider

La nouvelle table et tous les attributs sont à présent créés. A présent, il faut éditer les propriétés de la couche.

- double-cliquer sur « 1B_historique » dans le volet de gauche pour éditer les propriétés de la couche
- aller dans l'onglet « Style », choisir « symbole unique »
- cliquer sur **« modification... »**, choisir la forme ronde, « couleur bordure » noir et « couleur remplissage » blanc, et enfin « taille » 6.0 puis « OK ». Les entités apparaissent alors en blanc
- aller dans l'onglet « Etiquettes », cocher « afficher les étiquettes » puis dans « champs contenant une étiquette » choisir Site, cocher la case « étiquettes multi-lignes ? » et dans police mettre en gras. Le nom apparait alors sur chaque entité.
- Appuyer sur « appliquer » et « OK »

Il faut à présent créer tous les sites connus. Pour cela

- sélectionner la couche « 1B_sites » sur le volet à gauche
- passer en mode « édition » (choisir le stylo bleu de la barre d'outils)
- sélectionner le mode « ajouter une entité » (3 points rouges dans la barre d'outils)
- cliquer sur la photographie de la falaise, à l'emplacement du site, un formulaire de saisi apparait
- renseigner les informations concernant ce nouveau site (Falaise, Site)
- **valider** les informations (bouton OK), la nouvelle entité apparait sur la photo. Faire ceci pour tous les sites répertoriés





Figure 12 : Créer un nouveau site historique

4.3.3 Création de la couche « Enviro_1B »

Cette couche permet de renseigner toutes les informations générales concernant la session d'observation.

- Aller dans « couche \nouveau \nouvelle couche spatialite »
- Choisir la base « 1B_database » dans la liste déroulante en haut de la fenêtre (ne pas utiliser « … » cette fois car cela créerait une nouvelle base)
- Nommer la couche « Enviro_1B ». Les données seront sauvegardées dans une table portant ce même nom dans la base de données nouvellement créée.
- Choisir type « point »
- Créer 6 nouveaux attributs avec exactement ces noms et types : Date (donnée texte), Meteo (donnée texte), Obs1 (donnée texte), Obs2 (donnée texte), Falaise (donnée texte), Comment_en (donnée texte)

La nouvelle table et tous les attributs sont à présent créés. A présent, il faut éditer les propriétés de la couche.

- **double-cliquer** sur **« Enviro_1B »** dans le volet de gauche pour éditer les propriétés de la couche
- double-cliquer sur le nom dans le volet de gauche pour éditer les propriétés de la couche
- aller dans l'onglet « Style », choisir « symbole unique »
- cliquer sur « modification... », choisir la forme ronde, « couleur bordure » noir et « couleur remplissage » bleu sombre, et enfin « taille » 10.0 puis « OK »
- aller dans l'onglet « Etiquettes », cocher « afficher les étiquettes » puis dans « champs contenant une étiquette » choisir Date, cocher la case « étiquettes multi-lignes ? » et dans police mettre en gras.
- Appuyer sur « appliquer »

Ensuite, il faut préciser le type d'édition (champ libre, liste de valeurs prédéfinies...) pour chaque attribut créé :

- Aller dans l'onglet « Champs »
- Pour l'attribut Date choisir l'outil d'édition « édition de ligne »
- Pour Meteo choisir « liste de valeurs » et indiquer les éléments suivants (la colonne valeur représente les valeurs qui seront sauvegardées dans la base de données et la colonne description les noms qui apparaitront dans le formulaire) :

valeur	description					
-	-					
Fog	Fog					
Sun	Sun					
Cloud	Cloud					
Rain	Rain					
Snow	Snow					
Storm	Storm					

- Pour **Obs1** choisir « liste de valeurs » et indiquer comme



précédemment le nom complet dans la colonne valeur et les initiales dans la colonne description de tous les observateurs de la saison

- Idem pour Obs2
- Enfin choisir « édition de ligne » pour Falaise et Comment_en

4.3.4 Création de la couche « Sites »

Il s'agit cette fois d'une couche spatialite. Elle permettra de saisir toutes les informations concernant le suivi des sites et de les sauvegarder dans une base de données.

- Aller dans « couche\nouveau\nouvelle couche spatialite »
- Choisir la base « 1B_database » dans la liste déroulante en haut de la fenêtre
- Nommer la couche « 1B_sites ». Les données seront sauvegardées dans une table portant ce même nom dans la base de données nouvellement créée.
- Choisir type « point »
- Ajouter 21 nouveaux attributs avec exactement ces noms et types : Falaise (donnée texte), Site (donnée texte), Etat (donnée texte), Attendance (nombre entier), Eboulement (nombre entier), Couve (donnée texte), Nb_Oeuf (donnée texte), Nb_Oeuf_Nc (donnée texte), Poussin1 (donnée texte), Nb_Pou1 (donnée texte), Poussin2 (donnée texte), Nb_Pou2 (donnée texte), Poussin3 (donnée texte), Nb_Pou3 (donnée texte), Date (donnée texte), Meteo (donnée texte), Obs1 (donnée texte), Obs2 (donnée texte), Comment (donnée texte), Comment_envi (donnée texte) et Vu (nombre entier)

La nouvelle table et tous les attributs sont à présent créés. A présent, il faut éditer les propriétés de la couche.

- double-cliquer sur la couche dans le volet de gauche pour éditer les propriétés
- aller dans l'onglet « Style », choisir « catégorisé » pour la colonne « vu »
- cliquer sur « **ajouter** » et double-cliquer sur le symbole apparu
- cliquer sur « modification... », choisir la forme ronde, « couleur bordure » noir et « couleur remplissage » orange, et enfin « taille » 6.0 puis « OK »
- dans la colonne valeur saisir « 0 »
- cliquer à nouveau sur « ajouter » et double-cliquer sur le symbole apparu
- cliquer sur « modification... », choisir la forme ronde, « couleur bordure » noir et « couleur remplissage » jaune, et enfin « taille » 6.0 puis « OK »
- dans la colonne valeur saisir « 1 »

Cette catégorisation permettra le changement de couleur lorsque l'édition des entités sera terminée.

- Appuyer sur « appliquer »

Ensuite, il faut préciser le type d'édition pour chaque attribut créé, comme pour la couche « Enviro_1B » :

- Aller dans l'onglet « Champs »
- Pour Falaise, Date, Meteo, Obs1, Obs2 et Comment_en choisir « valeur relationnelle », pour chacun d'entre eux préciser dans le champ 'Couche' la couche « Enviro_1B », puis pour l'attribut Falaise dans' Colonne clé' préciser Falaise (et respectivement Date, Meteo, Obs1, Obs2 ou Comment_en pour les autres attributs) et dans 'Colonne de valeurs' préciser Falaise (et respectivement Date, Meteo, Obs1, Obs2 ou Comment_en pour les autres attributs). Ces



valeurs saisies une seule fois en début de session dans la couche « Enviro_1B » sont ainsi rappelées pour chaque site

- Pour Site et Comment choisir « édition de ligne »
- Pour Eboulement et Vu choisir « boite à cocher » avec pour le champ 'Représentation d'un état coché' la valeur 1 et 'Représentation d'un état non-coché' la valeur 0

Pour les attributs **Etat**, **Attendance**, **Couve**, **Nb_Oeuf**, **Nb_Oeuf_Nc**, **Poussin1**, **Nb_Pou1**, **Poussin2**, **Nb_Pou2**, **Poussin3**, **Nb_Pou3** choisir « **liste de valeur** », puis saisir les valeurs des tables ci-dessous. Il est possible de créer des fichiers .csv avec exactement ces listes de valeurs (avec entête) et de « charger des données depuis le fichier CSV ». Les fichiers .csv peuvent être conservés dans le dossier général « suivi_nids ».

Liste vale	ur « Etat »	Liste vale	eur « Couve »	Liste valeur	« Poussin? »	Liste valeur « Nb_Pou? », « Nb_Oeuf », « Nb_Oeuf_Nc » et Attendance			
valeur	description	valeur	description	valeur	description	valeur	description		
-	-	-	-	-	-	-	-		
0	0		0 0	C	0 0	0	0		
22	22	CV	CV	Р	Р	1	1		
23	23	С	С	PI	PI	>1	>1		
AN	AN	Ср	Ср	PI-	PI-	2	2		
AP	AP			PI+	PI+	>2	>2		
AP/AN	AP/AN			PM	PM	3	3		
AP+	AP+			PIM	PIM	>3	>3		

Le projet QGIS est ainsi créé. Il faut ensuite créer le bordereau dans la base de données spatialite qui sauvegardera toutes les données.

4.4 Création de la table de sauvegarde des données

La couche « 1B_sites » est une couche spatialite, mais elle fonctionne comme une couche shapefile. Les données sont sauvegardées dans une table attributaire ; lors d'une modification, les anciennes données sont écrasées et remplacées par les nouvelles. Il est donc nécessaire de créer une table dans laquelle seront sauvegardées toutes les données saisies lors des suivis.

Grace à l'interface utilisateur saptialite_gui il est possible d'accéder à la base de données créée précédemment (1B_database.sqlite). Cette interface présente une barre d'outils en haut, un volet dédié à l'exécution de requêtes SQL dans la partie supérieure droite, un volet présentant le résultat des requêtes sur la partie inférieure droite et un volet présentant les différents éléments de la base de données (tables, vues...) sur la partie gauche (Fig 12).





Volet requêtes SQLite

Figure 13 : Interface spatialite_gui

La première étape consiste à créer la table (nommée save_site_1B) qui sauvegardera toutes les données. Pour cela dans le volet d'exécution des requêtes, exécuter la requête suivante (exemple pour la falaise 1B):

```
CREATE TABLE save_site_1B (time_save TEXT, annee_obs INTEGER, jour_obs INTEGER, falaise TEXT, site TEXT, etat TEXT, eboulement INTEGER, couveur TEXT, nb_oeuf TEXT, nb_oeuf_nc TEXT, poussin1 TEXT, nb_poussin1 TEXT, poussin2 text, nb_poussin2 TEXT, poussin3 TEXT, nb_poussin3 TEXT, attendance INTEGER, commentaire TEXT, observateur1 TEXT, observateur2 TEXT, meteo TEXT, comment envi TEXT, geometry TEXT)
```

Il s'agit des mêmes attributs que dans la table attributaire de la couche Sites, mais les noms ont été modifiés (suppression de la majuscule et nom plus long car limités à 10 caractère avec QGIS). 3 nouveaux attributs sont créés : time_save qui sauvegardera la date réelle à laquelle est fait l'enregistrement, annee_obs et jour_obs qui sont l'extraction de l'année et du numéro de jour de la date saisie dans le formulaire.

Ensuite, il faut créer des Triggers (ou déclencheurs) qui, dès qu'il y aura une modification de la table attributaire (mise à jour de données, création ou suppression d'entités), vont sauvegarder cette modification dans la table créée (Fig 13).

Dans le volet requêtes, exécuter les 3 requêtes suivantes :



```
- Pour sauvegarder les modifications suite à la suppression d'un site

CREATE TRIGGER save_site_1B_d AFTER DELETE ON '1B_site'

BEGIN

INSERT INTO save_site_1B(time_save, annee_obs, jour_obs, falaise, site,

etat, eboulement, couveur, nb_oeuf, nb_oeuf_nc, poussin1, nb_poussin1,

poussin2, nb_poussin2, poussin3, nb_poussin3, attendance, commentaire,

observateur1, observateur2, meteo, comment_envi, geometry)

VALUES (datetime('now'), '', '', OLD.Falaise, OLD.Site, '', '', '', '', '',

'', '', '', '', '', '', '', 'Deleted nest', '', '', '', '', '', '', '',

END
```

- Pour sauvegarder les modifications suite à l'ajout d'un nouveau site :

```
CREATE TRIGGER save_site_1B_i AFTER INSERT ON '1B_site' BEGIN
```

INSERT INTO save_site_1B(time_save, annee_obs, jour_obs, falaise, site, etat, eboulement, couveur, nb_oeuf, nb_oeuf_nc, poussin1, nb_poussin1, poussin2, nb_poussin2, poussin3, nb_poussin3, attendance, commentaire, observateur1, observateur2, meteo, comment_envi, geometry) VALUES (datetime('now'), strftime('%Y',NEW.Date), strftime('%j',NEW.Date), NEW.Falaise, NEW.Site, NEW.Etat, NEW.Eboulement, NEW.Couve, NEW.Nb_Oeuf, NEW.Nb_Oeuf_NC, NEW.Poussin1, NEW.Nb_Pou1, NEW.Poussin2, NEW.Nb_Oeuf, NEW.Poussin3, NEW.Nb_Pou3, NEW.Attendance, 'New nest -'||COALESCE(NEW.Comment,''), NEW.Obs1, NEW.Obs2, NEW.Meteo, NEW.Comment_envi, NEW.geometry);

END

- Pour sauvegarder les modifications suite à la mise à jour d'un site : CREATE TRIGGER save_site_1B_u AFTER UPDATE ON '1B_site' BEGIN INSERT INTO save_site_1B(time_save, annee_obs, jour_obs, falaise, site, etat, eboulement, couveur, nb_oeuf, nb_oeuf_nc, poussin1, nb_poussin1, poussin2, nb_poussin2, poussin3, nb_poussin3, attendance, commentaire, observateur1, observateur2, meteo, comment_envi, geometry) VALUES (datetime('now'), strftime('%Y',NEW.Date), strftime('%j',NEW.Date), NEW.Falaise, NEW.Site, NEW.Etat, NEW.Eboulement, NEW.Couve, NEW.Nb_Oeuf, NEW.Nb_Oeuf_NC, NEW.Poussin1, NEW.Nb_Pou1, NEW.Poussin2, NEW.Nb_Pou2, NEW.Poussin3, NEW.Nb_Pou3, NEW.Attendance, NEW.Comment, NEW.Obs1, NEW.Obs2, NEW.Meteo, NEW.Comment_envi, NEW.geometry); END

Ainsi dans cette table seront sauvegardées toutes les modifications effectuées dans la couches « 1B_sites »avec la date et l'heure de cette modification.





Figure 14 : Illustration du principe de sauvegarde des données de la table attributaire

4.5 Création du bordereau blanc

Si un site est modifié plusieurs fois au cours de la session toutes les modifications seront dans la table de sauvegarde créée ci-dessus, or dans le bordereau blanc une seule information par site et par jour était retenue pour une session. Pour le bordereau blanc issu du carnet électronique, c'est la dernière information du jour renseignée pour un site qui sera retenue. Le bordereau blanc sera une vue créée à partir de la table de sauvegarde et chaque jour pour une falaise ce seront les données du dernier horaire (obtenu à partir de l'attribut time_save) qui seront conservées pour chaque site, correspondant à la dernière modification du site.

Ce sont les informations de cette vue qui seront importées sur le serveur dans la base PostgreSQL.

Afin de créer cette vue il suffit d'exécuter la requête suivante :

CREATE VIEW bordereau_1B AS SELECT max(time_save)AS time_save, annee_obs, jour_obs, falaise, site, etat, eboulement, couveur, nb_oeuf, nb_oeuf_nc, poussin1, nb_poussin1, poussin2, nb_poussin2, poussin3, nb_poussin3, attendance, commentaire, observateur1, observateur2, meteo, comment_envi, geometry FROM save_site_1B GROUP BY jour_obs, falaise, site



4.6 Création des formulaires personnalisés

La dernière étape de la création du carnet de terrain est la création des formulaires de saisie qui seront renseignés lors de l'édition de l' « Enviro_1B » et de « 1B_sites » dans le projet QGIS. Ces formulaires sont créés à l'aide du logiciel QtCreator.

Différents outils sont installés suite à l'installation du logiciel QtCreator : QtAssistant, QtDesigner et QtLinguist. Pour la création des formulaires l'outil QtDesigner sera utilisé.

Voici 2 liens pour des tutoriels expliquant le fonctionnement de QtCreator :

- http://rootabagis.blogspot.fr/2010/06/des-formulaires-personnalises-pour-ggis.html
- <u>http://archeomatic.wordpress.com/2012/03/06/qgis-qtcreator-creer-son-formulaire-dans-</u><u>qgis/</u>

Le principe de base est de donner exactement le même nom (même orthographe, même casse...) et le même type d'édition (liste déroulante, édition de valeurs...) entre les champs du formulaire à renseigner et les attributs correspondants de la couche spatialite « 1B_sites ».

Les formulaires ainsi créés sont des fichiers d'extension .ui. Ces formulaires seront utilisés par tous les projets QGIS, l'idéal est donc de placer ces fichiers dans le dossier parent « suivi_nids ».

L'étape suivante consiste à rattacher chaque formulaire à sa couche respective dans le projet QGIS. Pour chaque projet falaise, réaliser les étapes suivantes :

Pour le formulaire de la couche « Enviro_1B »

- **double-cliquer** sur la couche « Enviro_1B » dans le volet de gauche pour éditer les propriétés
- aller dans l'onglet « Général »
- Face au champ « éditer interface » cliquer sur « ... »
- Choisir le formulaire créé pour l'environnement « form_enviro »
- Appuyer sur « appliquer »

Puis de même pour la couche « 1B_sites »

- double-cliquer sur la couche « 1B_sites » dans le volet de gauche pour éditer les propriétés
- aller dans l'onglet « Général »
- Face au champ « éditer interface » cliquer sur « ... »
- Choisir le formulaire créé pour l'environnement « form_site »
- Appuyer sur « appliquer »

Le carnet de terrain est à présent fonctionnel.

5 Annexes

5.1 Annexe 1 : Caractéristiques de la tablette durcie Trimble Yuma

Caractéristiques techniques :

- Processeur Intel Atom 1.6 GHz
- SSD 32 GB
- WiFi b/g et Bluetooth 2.1
- Récepteur GPS haute sensibilité intégré



- 2 appareils photo intégrés (avant/arrière)
- Slot ExpressCard et SDIO
- Ecran tactile 7" prévu pour une utilisation en exterieur
- Matériel durci IP67 (étanche poussière et immersion <1m)
- Poids : ≈ 1.5 kg avec housse de protection
- Garantie 1an

Options/accessoires disponibles :

- Station d'accueil (4 ports USB, connectique RS232, VGA, RJ45...)
- Sacoche de transport
- Clavier durci
- Support de fixation voiture
- Support de fixation pour canne
- Alimentation allume-cigare

5.2 Annexe 2 : Organisation générale des dossiers et fichiers



