

AMPHIBIENS DE LA FORÊT PAVÉE

BILAN DU DISPOSITIF 2012 ET PRÉCONISATIONS D'AMÉNAGEMENT



Août 2012

AMPHIBIENS DE LA FORÊT PAVÉE

-

BILAN DU DISPOSITIF 2012 ET PRÉCONISATIONS D'AMÉNAGEMENT

Participation au projet et remerciements :

Bretagne Vivante SEPNEB – bénévoles des sections de Châteaubriant, Nantes et d'Estuaire Loire Océan et salariés ;

Un grand merci à tous les bénévoles ayant participé aux relevés quotidiens des seaux :

BIGNON Corinne, BELLION Marc, BIRRAUD Claude, BODIN Romain, BOURET Lucie, CHAPLAIS Michel, CHATELIER Françoise, CHAUVEAU Paul-Emmanuel, CONSTANT Jean-Paul et Armelle, DENIEL Sylvie, DUFLAND Jean-François, DUNAY Michel, DUPUIS Isabelle, DURIEUX Olivier, GRATTE Franck, HUCHELOUP Marjorie, HUREAU Brigitte, JEANTILS Sébastien, JOSSILIN Claude, JULIENNE Chantal, KLIMENKO Gwenaëlle, LACHERON Françoise, LANDAIS Jérôme, LAPORTE Dominique, MARTIN Charles, PAILLUSSON Corentin, PAILLUSSON Isabelle, PAILLUSSON Paul, PERENNES Maryvonne, PINEAU Benjamin, PLUET Anna, RICOULEAU Alexandra, RINFRAY Tony, ROUSSEL Daniel, VAYSSE Leslie ainsi que les élèves de la MFR de Riaillé.

Et aux très nombreux bénévoles ayant participé aux chantiers de montage et de démontage du dispositif ;

Conseil Général de la Loire-Atlantique – ses agents et techniciens pour les chantiers de montage et de démontage, pour les relevés des seaux, ainsi que pour l'apport de moyens matériels et leur appui technique nécessaire ;

Merci également à toutes les personnes non citées ayant pris part au projet de près ou de loin, en amont ou en aval et ayant apporté leur aide (observations naturalistes, traitement informatique, formation, etc) : notamment MONTFORT Didier, EVRARD Philippe et MOREL Régis.

Rédaction du rapport (août 2012) : **Gabriel MAZO**, Service Civique Opération Forêt Pavée - Bretagne Vivante – SEPNEB
d'après l'analyse de **Chantal Julienne, Claude Jossilin et Alexis Viaud** (2010 et 2011)

TABLE DES MATIÈRES

<u>Introduction</u>	5
A - <u>Présentation de la troisième année du dispositif</u>	6
1 - <u>Localisation et contexte géographique de la Forêt Pavée</u>	6
2 - <u>Objectifs du dispositif</u>	7
3 - <u>Matériel et méthode</u>	7
3.1 - <u>Matériel</u>	7
3.2 - <u>Méthode</u>	7
B - <u>Résultats 2012 et analyse</u>	9
1 - <u>Données globales des captures</u>	9
1.1 - <u>Espèces et localisation des captures</u>	9
1.2 - <u>Détail par espèce et par côté sur les seaux extérieurs</u>	10
2 - <u>Mortalité observée</u>	12
2.1 - <u>Sur le linéaire du dispositif</u>	12
2.2 - <u>Comparaison des zones de mortalités hors site et sur site</u>	12
2.3 - <u>Mortalités relevées au nord du linéaire de bêche</u>	13
3 - <u>Répartition chronologique des captures - pics de déplacement</u>	15
3.1 - <u>Par rapport aux effectifs totaux</u>	15
3.2 - <u>Pour les 3 espèces majoritaires</u>	17
3.3 - <u>Pour les autres espèces patrimoniales en Forêt Pavée</u>	19
3.4 - <u>Répartition dans le temps de mouvements d'individus en fonction du sexe</u>	20
3.5 - <u>Phénologie des déplacements et conditions météorologiques</u>	21
4 - <u>Localisation des transits observés</u>	23
4.1 - <u>Sur les effectifs globaux</u>	23
4.2 - <u>Comparaison pour les 6 espèces</u>	26
5 - <u>Premières déductions sur les directions empruntées</u>	27
C - <u>Synthèse sur les résultats de 2012</u>	29
1 - <u>Remarques préliminaires - Des effectifs de capture en hausse et une mortalité en baisse</u>	29
2 - <u>Détermination des transits – Espèces et comportements</u>	30
2.1 - <u>Sens des flux – Lieu de reproduction</u>	30
2.2 - <u>Phénologie des captures et espèces</u>	30
2.3 - <u>Localisation de zones de traversée – Définition des « points chauds »</u>	30
2.4 - <u>Hypothèses sur les directions empruntées</u>	31
D - <u>Constat et bilan de trois années de dispositif temporaire</u>	32
1 - <u>Comparaison et critiques</u>	32
2 - <u>Espèces présentes et potentielles – Statuts et patrimonialité</u>	34
E - <u>Préconisations pour la réalisation d'un ouvrage de transparence</u>	37
1 - <u>Mise en évidence des enjeux du dispositif projeté</u>	37
2 - <u>Limites et impacts d'un tel dispositif</u>	38
3 - <u>Scenarii des modes de traversée</u>	39
F - <u>Suivi écologique et technique</u>	43
G - <u>Poursuite de la limitation de la mortalité et complément sur les lacunes</u>	44
1 - <u>Objectifs recherchés</u>	44
2 - <u>Précautions à prendre en compte pour la mise en place du dispositif en 2013</u>	45
<u>Conclusion</u>	46
<u>Articles de presse et communication sur l'opération en Forêt Pavée</u>	47
<u>Sources, Webographie & Bibliographie</u>	59

INTRODUCTION

Pour la troisième année consécutive, les bénévoles de Bretagne Vivante - SEPNB se sont relayés avec les agents du Conseil Général de Loire-Atlantique pour relever les seaux du dispositif temporaire de protection des amphibiens en forêt Pavée. La RD178 qui relie Moisdon-la-rivière à Châteaubriant, traverse ce massif et constitue une zone dangereuse pour les batraciens de la forêt Pavée qui migrent chaque année pour se reproduire.

L'expérience des années précédentes nous a montré l'importance de l'axe migratoire qui existe pour les amphibiens en période de reproduction. L'intérêt de réaliser un dispositif de barrière piège pour leur éviter de traverser cet axe routier très emprunté est tout aussi primordial. Le même dispositif qu'en 2011 a été utilisé cette année pour pouvoir comparer les résultats d'une année sur l'autre.

Il remplit en outre de nombreux autres intérêts, scientifiques d'une part, en améliorant les connaissances sur les espèces et sensibilise d'autre part la population et les acteurs locaux aux enjeux écologiques.

C'est un système efficace, modulable, adaptable mais coûteux en moyens humains – temps et nombre de personnes mobilisées. Il est toujours préférable de le remplacer à terme par un ouvrage pérenne ; un « batrachoduc ».

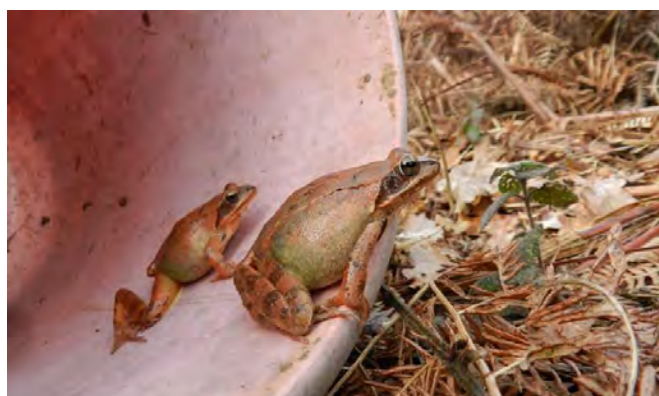


Illustration 1 - Il est parfois nécessaire d'aider les Amphibiens à traverser les routes

A - PRÉSENTATION DE LA TROISIÈME ANNÉE DU DISPOSITIF

1 - LOCALISATION ET CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE DE LA FORÊT PAVÉE

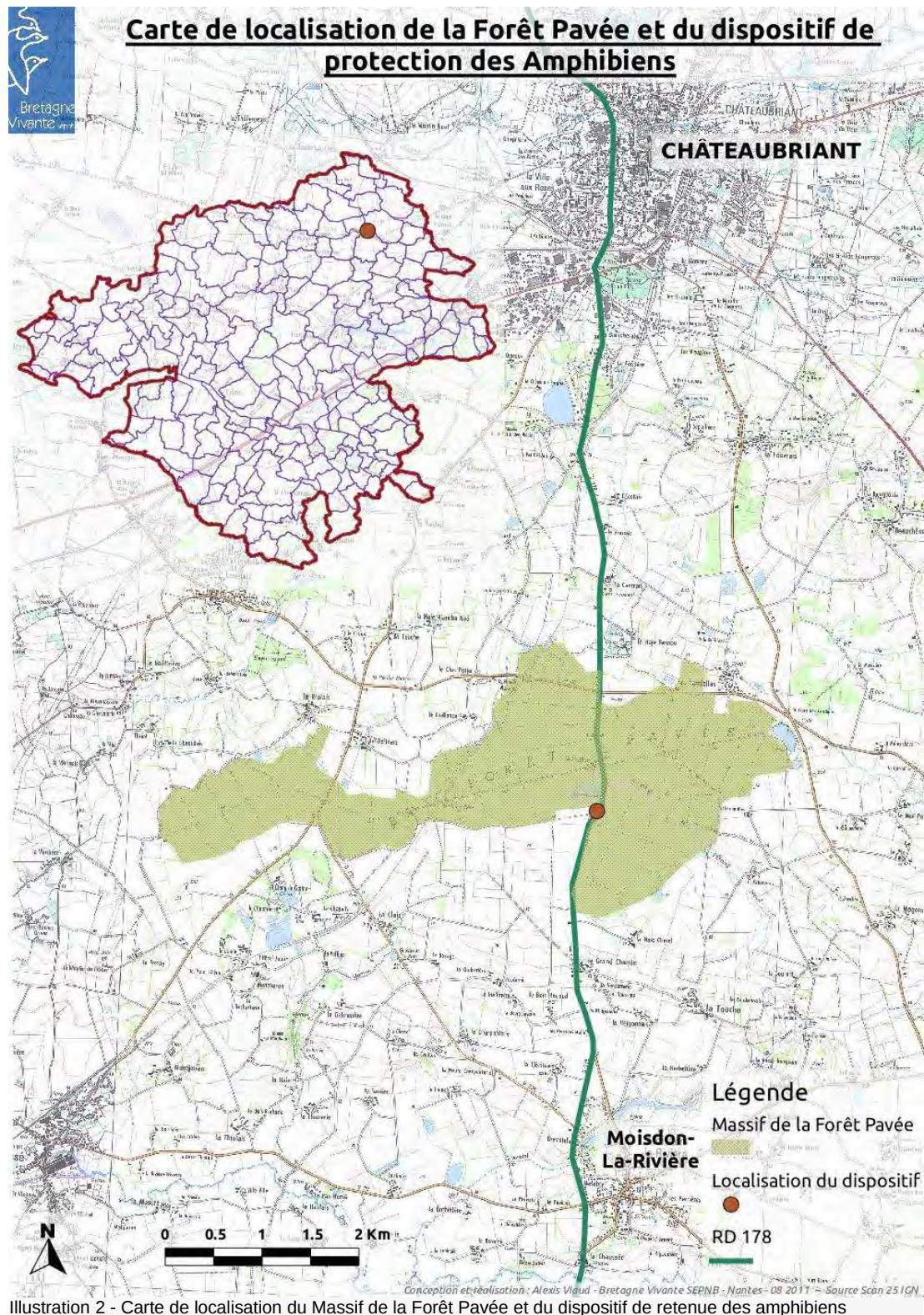


Illustration 2 - Carte de localisation du Massif de la Forêt Pavée et du dispositif de retenue des amphibiens

En 2012, l'installation du dispositif ainsi que la méthode et le protocole sont sensiblement les mêmes qu'en 2011. Seules quelques modifications indiquées dans cette partie ont été réalisées (cf *Amphibiens de la Forêt Pavée - Bilan du dispositif 2010 et 2011 et préconisations d'aménagement* rédigé par Bretagne Vivante – SEPNB en septembre 2011).

2 - OBJECTIFS DU DISPOSITIF

Objectifs maintenus de 2010 :

- Stopper/diminuer la mortalité du tronçon de route le plus meurtrier
- Améliorer les connaissances à l'échelle du site et sur les espèces cibles à une plus petite échelle

Objectifs maintenus de 2011:

- Préciser les déplacements et la phénologie des espèces sur le site : « points chauds »
- Apporter des informations précises sur les directions et voies empruntées par les animaux

Objectifs nouveaux pour 2012 :

- Mieux connaître les zones de mortalités le long du dispositif et hors de celui-ci (au nord)
- Confirmer ou infirmer les axes principaux de migrations définis en 2011

3 - MATÉRIEL ET MÉTHODE

La méthode et le matériel utilisés en 2012 sont quasi identiques à 2011 (pour le descriptif détaillé du protocole cf rapport 2011 : *Amphibiens de la Forêt Pavée - Bilan du dispositif 2010 et 2011 et préconisations d'aménagement*). Seuls quelques détails ont été modifiés pour parfaire le dispositif et sont présentés ci-dessous. Les deux années restent comparables.

3.1 - Matériel

- Systématisation des seaux de relevés pour une uniformité des capacités de recueil des amphibiens (tous les seaux noirs ont été remplacés par des seaux blancs (têtes de balise))
- Déplacement de la bâche du fossé vers le bord de la route pour éviter une inondation des seaux permettant aux amphibiens de fuir.

3.2 - Méthode

Les relevés des seaux et les comptages des mortalités sur le linéaire du dispositif sont les mêmes qu'en 2011.

Un secteur supplémentaire (4 tronçons) a été défini pour compter les mortalités sur une zone de fort passage non couverte par le dispositif (au nord de celui-ci, comprenant la digue). Ce comptage permet d'avoir une idée du nombre d'individus écrasés durant la saison sur d'autres secteurs peu suivis en 2011 mais aussi de comparer avec les mortalités du dispositif. Ce type de comptage avait été partiellement réalisé lors de la campagne 2010.



B - RÉSULTATS 2012 ET ANALYSE

1 - DONNÉES GLOBALES DES CAPTURES

1.1 - Espèces et localisation des captures

Les chiffres de cette année peuvent être comparés avec ceux de 2011. En effet, le dispositif et la durée des relevés sont quasi-similaires. Les résultats de 2010 sont quant à eux incomparables aux vues des fortes modifications ayant eu lieu sur le dispositif et dans la durée des relevés.

En 2012, du 8 janvier au 14 avril, il a été comptabilisé au total **5336 individus**, dont **226 écrasés** sur la route dans la zone d'étude, soit **5110 individus** capturés **vivants** dans les seaux (intérieurs comme extérieurs) ce qui représente **1,3 fois plus qu'en 2011**.

INDIVIDUS VIVANTS espèce	2011		2012	
	effectifs totaux	fréquence par espèce	effectifs totaux	fréquence par espèce
Crapaud commun	1223	33,35%	2864	56,00%
Grenouille agile	2153	58,71%	2117	41,40%
Triton palmé	209	5,70%	108	2,10%
Salamandre tachetée	33	0,90%	14	0,30%
Triton marbré	17	0,46%	3	0,10%
Grenouille rousse	18	0,49%	3	0,10%
Rainette verte	11	0,30%	1	
Triton crêté	1		/	
Grenouille verte	1		/	
Triton indéterminé	1		/	
total	3667	100,00%	5110	100,00%

Tableau 1 - Nombre total d'individus capturés vivants sur tout le dispositif en 2012 et répartition par espèce – Bretagne Vivante

Deux espèces (**la Grenouille agile et le Crapaud commun**) sont largement majoritaires en 2012 (**97,4% des effectifs**) comme les deux années précédentes avec même une accentuation.

Concernant la répartition des espèces, ce tableau fait apparaître pour cette année 2012 une **nette prédominance du Crapaud commun**, alors qu'en 2011, la Grenouille agile était l'espèce la plus représentée (60%). A noter, les effectifs de Grenouille agile quasi identiques entre les deux années.

Les autres espèces sont représentées par **le Triton palmé** (2,1%), la Salamandre tachetée (0,30%) avec un nombre de capture 2,5 fois plus faible qu'en 2011 (14 individus en 2012 contre 35 en 2011).

Concernant les espèces minoritaires, **la diversité est plus faible** qu'en 2011. La Grenouille verte n'est pas présente dans les relevés cette année et il n'a été capturé qu'un seul individu de Rainette verte. Le Triton marbré et la Grenouille rousse sont en nombres plus faibles qu'en 2011. Aucun Triton crêté ou de blasius n'a été trouvé cette saison.

Aucune nouvelle espèce n'a été déterminée sur site en 2012.

Bâche côté Ouest de la route Total 2043		Bâche côté Est de la route Total 3067	
Seaux extérieurs Déplacement Ouest-Est	Seaux intérieurs	Seaux intérieurs	Seaux extérieurs Déplacement Est-Ouest
1869	174	144	2923
36,6%	3,4%	2,8%	57,2%
	6,2%		

Flux Ouest-Est – Extérieur et intérieur		Flux Est-Ouest – Extérieur et intérieur	
2013		3097	
	39,4%	60,6%	

Tableau 2 - Nombre total d'individus capturés en 2012 par position des seaux et déduction du sens de transit – Bretagne Vivante

En séparant les données par bêche et par récolte intérieure ou extérieure des individus, on remarque que la proportion d'individus **capturés** dans les **seaux intérieurs** (côté route) reste **négligeable** (6,2%). Ces animaux sont ceux qui n'ont pas été arrêtés par le dispositif, soit parce qu'ils se sont engagés sur la route à l'une des extrémités (le plus probable), soit parce qu'ils ont réussi à le franchir (le dispositif étant bien installé, cela concerne une minorité d'animaux a priori).

On peut également remarquer de manière notable que les déplacements **d'Est en Ouest (c'est à dire vers l'étang)** ont été **supérieurs** à ceux effectués **d'Ouest en Est**, avec respectivement **57,2% et 36,6%** (rapport de 1,8). La différence est notable comparativement à l'an dernier où l'on trouvait un rapport de 3,5.

Comparativement à l'année précédente, **le nombre et la proportion d'individus capturés dans les seaux intérieurs est plus élevé** (163 pour 4,4% des individus en 2011) contre 318 qui représentent les 6,2% de cette année.

1.2 - Détail par espèce et par côté sur les seaux extérieurs

INDIVIDUS VIVANTS	Tout le dispositif ext		Côté Ouest RD externe			Côté Est RD externe		
	Effectifs totaux	Fréquence par espèce	Effectifs	Fréquence par espèce	Fréquence Ouest-Est	Effectifs	Fréquence par espèce	Fréquence Est-Ouest
Crapaud commun	2696	56,3%	1176	62,9%	43,6%	1520	52,0%	56,4%
Grenouille agile	1975	41,2%	676	36,2%	34,2%	1299	44,4%	65,8%
Triton palmé	103	2,1%	10	0,5%	9,7%	93	3,2%	90,3%
Salamandre tachetée	12	0,3%	6	0,3%	50,0%	6	0,2%	50,0%
Triton marbré	3	0,1%	1	0,1%	33,3%	2	0,1%	66,7%
Grenouille rousse	3	0,1%	0	0,0%	0,0%	3	0,1%	100,0%
Totaux	4792	100%	1869	100%		2923	100%	

Tableau 3 - Individus capturés en 2012 dans les seaux externes et répartition par espèce et par côté de capture – Bretagne Vivante

Ce tableau donne le détail des résultats pour chaque espèce, et son analyse permet de donner des lignes directrices concernant les comportements et flux observés.

Dans ce tableau sont donnés les effectifs des individus capturés dans les **seaux externes**. Ce sont les données les plus fiables pour déterminer les flux d'autant plus que la part des captures est très faible sur les seaux intérieurs.

Les **colonnes vertes** en lecture verticale correspondent à la **fréquence de chaque espèce sur la totalité des effectifs de chaque côté**.

Les **colonnes en bleu**, en lecture horizontale, font apparaître la **proportion des captures** sur la totalité des effectifs de l'espèce en fonction du côté de la bache et donc le **sens de déplacement de chaque espèce**.

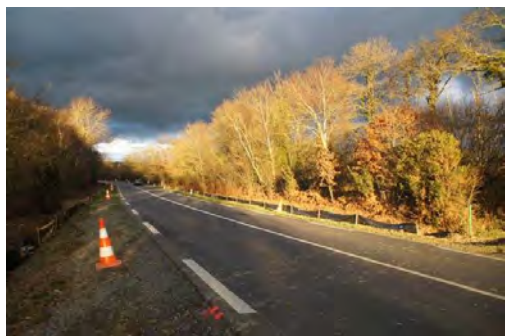


Illustration 4 - Le dispositif 2012 s'est concentré sur la partie Sud de l'étang, tout comme l'an passé

Comme l'exprimait le tableau précédent, on observe que **toutes les espèces se déplacent majoritairement d'Est en Ouest** (excepté la salamandre avec 50% de part et d'autre). Pour chaque espèce, la proportion varie. Cela est très net chez le **Triton palmé** (90,3%) et dans une moindre mesure, chez la **Grenouille agile** (65,8%) et le Crapaud commun (56,4%).

Pour le Triton marbré et la Grenouille rousse ces chiffres sont peu interprétables de par le peu d'animaux capturés.

La tendance s'atténue donc par rapport à 2011, avec en 2012 un **flux principal prénuptial d'Est en Ouest** en majorité vers l'étang durant la première partie de la saison. Puis un **retour des individus** de leur site de ponte **se déplaçant d'Ouest en Est** durant la fin de la saison de capture (les individus regagnant progressivement leurs quartiers printaniers et estivaux).

De plus, les captures confirment la tendance de 2011 concernant l'axe principal de migration de **toutes** les espèces (excepté la Salamandre tachetée) qui transitent en majorité dans la même direction.

2 - MORTALITÉ OBSERVÉE

2.1 - Sur le linéaire du dispositif

Le **relevé des mortalités** est un bon indicateur mais n'est pas aussi exhaustif que les captures vivantes car, avant d'être identifiés, certains cadavres ont pu être **prédatés** (vivants ou morts) sur la route, sont rendus non perceptibles **par le passage de nombreux véhicules** ou bien **ont réussi à traverser**.

Les mortalités sur la zone du dispositif ont été systématiquement relevées en 2012 en y précisant leur localisation.

Ce que l'on peut noter est que la différence entre les deux années est peu perceptible au niveau de la part que représentent les mortalités par rapport au nombre d'individus capturés. On observe tout de même une légère baisse, passant de 5% (185 individus) en 2011 à 4% (226) en 2012.

Il est cette année possible de comparer les mortalités sur le linéaire de dispositif avec celles de 2011 étant donné que le protocole est identique.

Alors qu'en 2011 il y avait une zone de mortalité au centre du dispositif, en 2012 la majorité des cadavres a été comptabilisée aux extrémités du dispositif, là où les bâches n'ont qu'une action faible. Il est possible d'en déduire que le montage du dispositif a été encore mieux réalisé qu'en 2011. Il est toujours vrai que des individus sont susceptibles de contourner le dispositif par les extrémités et d'errer sur la route (notamment la nuit où le trafic est faible) avant de se faire écraser.

Les deux plus **grandes valeurs** se retrouvent aux limites des secteurs bâchés, avec 70 individus pour l'extrémité Sud et 44 pour le Nord. La somme des **deux valeurs extrêmes** (parmi les 11 valeurs des 11 zones de mortalité) représente un peu plus de **50% des individus** écrasés, ce qui est non négligeable. Ceci permet déjà de noter la bonne efficacité et la **bonne imperméabilité** du dispositif.

Illustration 6 -
Aperçu
schématique
des
mortalités
observées en 2012

Illustration 5 -
Aperçu
schématique
des
mortalités
observées en 2011

Un allongement du dispositif aurait permis de réduire le pourcentage d'individus écrasés par rapport au nombre total d'amphibiens qui traversent la route.

Des valeurs plutôt homogènes sont observées au milieu du dispositif avec une **moyenne de 12 individus par zone** (allant de 6 à 19) sur **les 9 tronçons centraux**. Cependant, une zone centrale correspondant sensiblement à la zone de forte mortalité de 2011 est notable avec 16 et 19 cadavres sur deux zones adjacentes. Il est toujours difficile d'expliquer ce taux de mortalité au centre du dispositif étant donné que les bâches étaient mieux mises en place en 2012 qu'en 2011. On pourrait donc envisager un axe de migration longitudinal entre le Sud du massif forestier et l'étang.

2.2 - Comparaison des zones de mortalités hors site et sur site.

Cette année, il est possible de faire une comparaison des mortalités entre le secteur du dispositif et le secteur au Nord de ce dernier (cf Illustration 8 - Carte des tronçons de comptage des mortalités au Nord du site - p.14). 596 amphibiens ont péri sur la zone non protégée contre 226 sur le dispositif. Les chiffres ne sont pas comparables, car le nombre de cadavres sur la zone du dispositif n'a jamais été comptabilisé avant la mise en place de la barrière piège et car la migration des amphibiens n'est pas homogène sur l'ensemble de la zone puisqu'il existe des axes préférentiels.

Ces chiffres indiquent que **le dispositif est un bon moyen de réduire les mortalités** sur un axe migratoire tel que celui-ci car la proportion de cadavres sur le secteur bâché est bien plus faible alors que le passage migratoire semble plus important (observations faites avant la mise en place du dispositif).

2.3 - Mortalités relevées au nord du linéaire de bâche



Illustration 7 - Mâle de Crapaud commun après une collision routière

Le relevé des cadavres ayant été fait sur le nord du dispositif, il est possible d'en identifier une partie (82%) : **406 Crapauds communs**, 86 Grenouilles agiles, **17 Salamandres** et 1 Triton palmé. Il y a cependant 86 individus écrasés indéterminés (qui sont pour la majorité des anoures).

La très faible présence de cadavres de tritons (en plus du faible chiffre des captures) est probablement accentuée par sa petite taille qui les fait disparaître rapidement. Il est aussi à noter qu'il a été trouvé plus de Salamandres écrasées sur ce secteur que d'individus capturés dans les seaux.

On observe que la partie Est de la route est plus impactée que la partie Ouest. Ceci corrélé au fait que les axes migratoires sont majoritairement Est/Ouest montre que les amphibiens sont tués au début de leur traversée. Et ce, principalement concernant les Crapauds et les Salamandres, ayant un déplacement plus lent et un réflexe d'immobilisme face au danger.

Cette observation montre bien la vulnérabilité des amphibiens aux routes qui fragmentent leurs habitats.



Illustration 8 - Carte des tronçons de comptage des mortalités au Nord du site

B - Résultats 2012 et analyse

3 - RÉPARTITION CHRONOLOGIQUE DES CAPTURES - PICS DE DÉPLACEMENT

Les données qui suivent ne comptent que les adultes sexés qui ont été capturés et identifiés comme tels dans les seaux extérieurs du dispositif. Étant donné le faible nombre (42) de juvéniles et d'indéterminés par rapport aux effectifs totaux (4792), ceux-ci ont été exclus des analyses suivantes.

3.1 - Par rapport aux effectifs totaux

	Jour_1	Jour_2	Jour_3	Jour_4	Jour_5	Jour_6	Jour_7	Jour_8	Jour_9	Jour_10	Jour_11	Jour_12	Jour_13	Jour_14
flux Est/Ouest	4	3	15	3	1	2	0	0	0	0	0	88	67	11
flux Ouest/Est	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	14
	Jour_15	Jour_16	Jour_17	Jour_18	Jour_19	Jour_20	Jour_21	Jour_22	Jour_23	Jour_24	Jour_25	Jour_26	Jour_27	Jour_28
flux Est/Ouest	73	16	0	34	17	0	4	0	0	0	0	0	0	0
flux Ouest/Est	1	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_29	Jour_30	Jour_31	Jour_32	Jour_33	Jour_34	Jour_35	Jour_36	Jour_37	Jour_38	Jour_39	Jour_40	Jour_41	Jour_42
flux Est/Ouest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	12	305
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
	Jour_43	Jour_44	Jour_45	Jour_46	Jour_47	Jour_48	Jour_49	Jour_50	Jour_51	Jour_52	Jour_53	Jour_54	Jour_55	Jour_56
flux Est/Ouest	428	0	0	0	113	317	425	327	21	0	81	25	148	107
flux Ouest/Est	17	0	0	0	3	16	48	18	14	0	48	35	229	87
	Jour_57	Jour_58	Jour_59	Jour_60	Jour_61	Jour_62	Jour_63	Jour_64	Jour_65	Jour_66	Jour_67	Jour_68	Jour_69	Jour_70
flux Est/Ouest	76	17	0	1	29	2	7	16	5	0	15	2	2	0
flux Ouest/Est	249	9	2	0	31	6	10	38	16	0	17	5	18	2
	Jour_71	Jour_72	Jour_73	Jour_74	Jour_75	Jour_76	Jour_77	Jour_78	Jour_79	Jour_80	Jour_81	Jour_82	Jour_83	Jour_84
flux Est/Ouest	13	0	0	5	10	8	2	0	1	0	1	0	0	0
flux Ouest/Est	373	0	0	2	185	85	5	0	2	0	0	0	2	0
	Jour_85	Jour_86	Jour_87	Jour_88	Jour_89	Jour_90	Jour_91	Jour_92	Jour_93	Jour_94	Jour_95	Jour_96	Jour_97	Jour_98
flux Est/Ouest	1	0	0	1	0	0	0	0	11	0	17	1	0	5
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	2	46	0	160	2	1	21

Répartition chronologique et par sens de transit des flux du dispositif

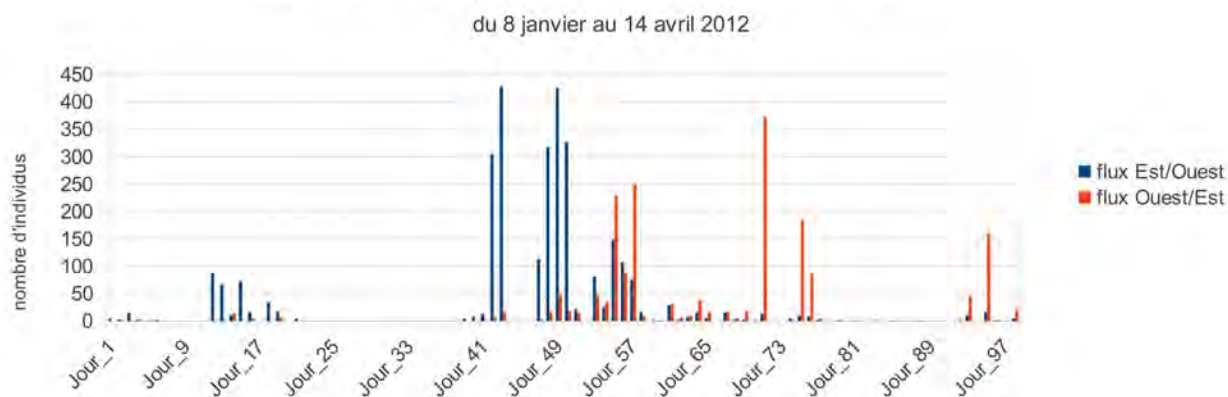


Tableau 4 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures toutes espèces confondues sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif en 2012 – Bretagne Vivante

Le flux migratoire « **Est-Ouest** » commence faiblement. Les passages réapparaissent la 3^{ème} semaine pour s'arrêter durant trois semaines. La migration reprend doucement au 39^{ème} jour : total 7 semaines que l'on peut répartir en 4 périodes.

- **premier pic** au 42^{ème} et 43^{ème} jour (733 individus, **25,2%**).
- **second pic** du 47^{ème} au 50^{ème} jour de comptage (1182 individus, **40,7%**).
- baisse des transits à partir du 51^{ème} jour.
- La première croissante du 47^{ème} jour au 57^{ème} avec **747 individus (48,4%)**.
- La deuxième plus calme du 58^{ème} jour au 70^{ème} avec **154 individus**.
- **Un pic le 71^{ème} jour (373 individus, 24,2%)** où commence une période de passage qui dure jusqu'au 79^{ème} jour **652 individus (42,3%)**.
- La dernière période se répartit du 92^{ème} jour à la fin (98^{ème} jour : 14 avril) avec **232 individus** capturés.

Sur 14 semaines (du 8 janvier au 14 avril) se distingue **une plage de très forte activité** du 39^{ème} au 58^{ème} jour (du 15 février au 5 mars). Soit **83% des passages Est/Ouest**.

C'est un flux pour se rendre sur les sites de reproduction.

On constate donc un **retard** du flux Ouest/Est par rapport au flux Est/Ouest. Ce constat accompagné du nombre d'individus beaucoup plus réduit que celui du flux Est/Ouest et de son point d'impact plus important sur la moitié sud de la bache Ouest laisse penser que nous avons plus affaire à un **flux de retour de reproduction**. On ne peut exclure néanmoins que dans ce flux il y a aussi une petite partie des individus qui se dirige vers les mares au Nord Est du dispositif et sollicite probablement plus alors la moitié Nord de la bache Ouest.

Les périodes du 7^{ème} au 11^{ème}, 22^{ème} au 38^{ème}, 44^{ème} au 46^{ème} et 84^{ème} au 91^{ème} jour présentent un flux migratoire nul ou extrêmement faible dans les deux sens. L'interaction plus que remarquable entre le déplacement et la météo dans le mode de vie des amphibiens explique l'interruption des flux due à une chute marquée des températures et/ou de la pluviométrie pour ces périodes (*Illustration 10 - Graphique exprimant la relation entre les effectifs des captures et deux facteurs météorologiques - Bretagne Vivante*).

Contrairement à 2011, le tracé de la courbe en 2012 connaît **deux pics majeurs**. L'un dans le sens Est/Ouest et le second dans l'autre sens.

- Les flux **Est/Ouest** sont plus concentrés en 2012 qu'en 2011, les différences sont accentuées par les conditions météorologiques de 2012, période sèche avec une longue période de froid, avec un plus grand nombre d'individus.
- C'est la plus grande proportion de retours qui fait changer l'allure de la courbe entre les deux années. Les effectifs totaux étant plus faibles dans le sens **Ouest/Est en 2011**. En 2012, la concentration des effectifs des retours plus lâche montre une migration retour plus diffuse que les allers. Les migrations post-nuptiales ont sûrement continué après l'arrêt des captures.

3.2 - Pour les 3 espèces majoritaires

Les Crapauds communs

	Jour_1	Jour_2	Jour_3	Jour_4	Jour_5	Jour_6	Jour_7	Jour_8	Jour_9	Jour_10	Jour_11	Jour_12	Jour_13	Jour_14
flux Est/Ouest	4	3	9	0	1	0	0	0	0	0	0	8	31	3
flux Ouest/Est	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	Jour_15	Jour_16	Jour_17	Jour_18	Jour_19	Jour_20	Jour_21	Jour_22	Jour_23	Jour_24	Jour_25	Jour_26	Jour_27	Jour_28
flux Est/Ouest	58	9	0	24	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flux Ouest/Est	1	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_29	Jour_30	Jour_31	Jour_32	Jour_33	Jour_34	Jour_35	Jour_36	Jour_37	Jour_38	Jour_39	Jour_40	Jour_41	Jour_42
flux Est/Ouest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	51
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Jour_43	Jour_44	Jour_45	Jour_46	Jour_47	Jour_48	Jour_49	Jour_50	Jour_51	Jour_52	Jour_53	Jour_54	Jour_55	Jour_56
flux Est/Ouest	102	0	0	0	7	182	335	250	16	0	61	22	101	96
flux Ouest/Est	6	0	0	0	1	5	25	7	13	0	47	35	227	83
	Jour_57	Jour_58	Jour_59	Jour_60	Jour_61	Jour_62	Jour_63	Jour_64	Jour_65	Jour_66	Jour_67	Jour_68	Jour_69	Jour_70
flux Est/Ouest	28	10	0	0	10	2	1	8	3	0	12	2	2	0
flux Ouest/Est	226	9	2	0	28	5	10	35	14	0	17	5	17	2
	Jour_71	Jour_72	Jour_73	Jour_74	Jour_75	Jour_76	Jour_77	Jour_78	Jour_79	Jour_80	Jour_81	Jour_82	Jour_83	Jour_84
flux Est/Ouest	7	0	0	0	6	3	2	0	0	0	1	0	0	0
flux Ouest/Est	132	0	0	2	49	36	4	0	2	0	0	0	2	0
	Jour_85	Jour_86	Jour_87	Jour_88	Jour_89	Jour_90	Jour_91	Jour_92	Jour_93	Jour_94	Jour_95	Jour_96	Jour_97	Jour_98
flux Est/Ouest	1	0	0	1	0	0	0	0	9	0	13	0	0	4
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	2	34	0	54	2	1	5

Répartition chronologique et par sens de transit des flux des Crapauds communs

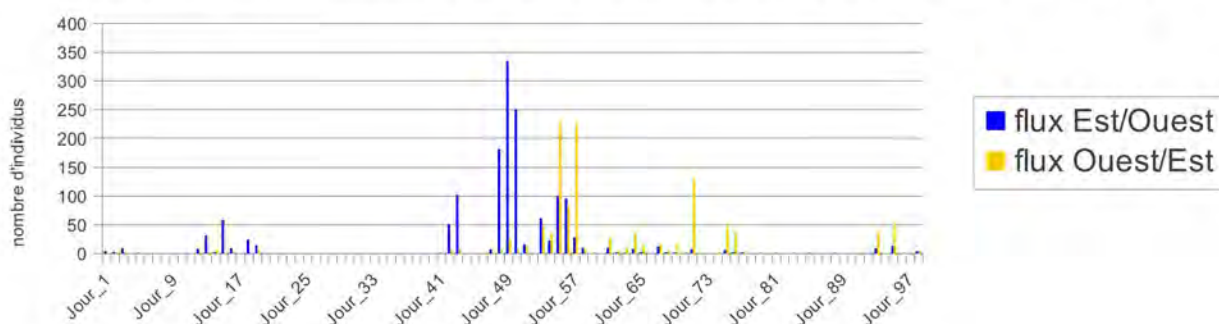


Tableau 5 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures du Crapaud commun sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif – Bretagne Vivante

Le Crapaud commun est cette année **l'espèce la plus présente** dans les seaux du dispositif en 2012.

Le **flux Est/Ouest** change faiblement par rapport à la courbe globale des effectifs totaux. Le flux **Ouest/Est** se cale quasiment à l'identique sur la courbe des effectifs totaux.

- **1 pic** des jours 48 à 51 (**933 individus, 61,7%**).

72% des effectifs utilisent l'axe de migration étudié sur une courte période (**du jour 48 au jour 57, 5ème et 6ème semaine**). Cependant, on constate que le Crapaud commun passe tout au long de la période durant les nuits propices (humides et plus douces). Même si hormis ces semaines de fort passage, les effectifs sont plutôt faibles (inférieurs à 58 individus).

- **1 pic majeur** du 53ème au 59ème jour (**629 individus, 54%**).
- **1 second** plus faible le jour 71 (**132 individus, 11,3%**).

Le reste des effectifs est réparti sur l'ensemble de la saison à partir du jour 47.

D'un point de vue général, on observe une **courbe unimodale centrée sur le pic Est/Ouest**. La période de passage s'observe sur un temps plus court en 2012 qu'en 2011. La majorité des passages a eu lieu en 3 semaines en 2011, contre seulement 2 pour l'essentiel des effectifs de 2012.

De plus, les chiffres de cette année sont nettement supérieurs.

On peut aussi constater que les effectifs de Crapauds en flux Est/Ouest marquent un léger retard sur les effectifs de Grenouille agile.

Pour les Grenouilles agiles

	Jour_1	Jour_2	Jour_3	Jour_4	Jour_5	Jour_6	Jour_7	Jour_8	Jour_9	Jour_10	Jour_11	Jour_12	Jour_13	Jour_14
flux Est/Ouest	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	78	32	5
flux Ouest/Est	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
	Jour_15	Jour_16	Jour_17	Jour_18	Jour_19	Jour_20	Jour_21	Jour_22	Jour_23	Jour_24	Jour_25	Jour_26	Jour_27	Jour_28
flux Est/Ouest	7	2	0	5	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0
flux Ouest/Est	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_29	Jour_30	Jour_31	Jour_32	Jour_33	Jour_34	Jour_35	Jour_36	Jour_37	Jour_38	Jour_39	Jour_40	Jour_41	Jour_42
flux Est/Ouest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	10	250
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	Jour_43	Jour_44	Jour_45	Jour_46	Jour_47	Jour_48	Jour_49	Jour_50	Jour_51	Jour_52	Jour_53	Jour_54	Jour_55	Jour_56
flux Est/Ouest	325	0	0	0	103	129	86	63	2	0	20	3	46	11
flux Ouest/Est	9	0	0	0	2	11	22	11	1	0	1	0	2	4
	Jour_57	Jour_58	Jour_59	Jour_60	Jour_61	Jour_62	Jour_63	Jour_64	Jour_65	Jour_66	Jour_67	Jour_68	Jour_69	Jour_70
flux Est/Ouest	42	7	0	1	19	0	4	7	1	0	2	0	0	0
flux Ouest/Est	23	0	0	0	3	1	0	3	2	0	0	0	1	0
	Jour_71	Jour_72	Jour_73	Jour_74	Jour_75	Jour_76	Jour_77	Jour_78	Jour_79	Jour_80	Jour_81	Jour_82	Jour_83	Jour_84
flux Est/Ouest	1	0	0	2	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0
flux Ouest/Est	241	0	0	0	135	48	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_85	Jour_86	Jour_87	Jour_88	Jour_89	Jour_90	Jour_91	Jour_92	Jour_93	Jour_94	Jour_95	Jour_96	Jour_97	Jour_98
flux Est/Ouest	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	103	0	0	16

Répartition chronologique et par sens de transit des flux de Grenouilles agiles

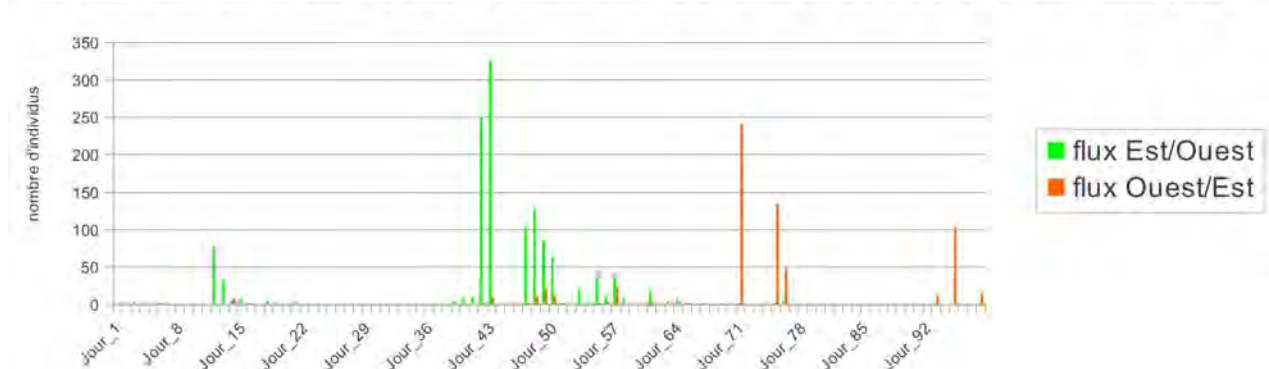


Tableau 6 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures des Grenouilles agiles sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif – Bretagne Vivante

Le flux **Est/Ouest** est, de façon générale, assez similaire au flux général. Cependant, le pic des effectifs totaux.

jours 47 à 51 est beaucoup moins marqué.

- 1 **pic** du jour 39 au jour 43 (**594 individus, 46%**).

- 1 **pic majeur** le jour 71 (**241 individus, 36,2%**).
- 1 **pic secondaire** les jours 75 et 76 (**183 individus, 27,5%**).
- 1 jour de forte fréquentation le jour 95.

On observe tout de même que les passages sont nettement plus restreints dans le temps que pour le Crapaud commun (20 jours contre 12 pour la Grenouille agile)

Les flux de retours sont très marqués sur des dates précises. Pourtant ces jours sont espacés dans le temps.

On observe donc une **courbe bimodale** caractérisée par les deux pics principaux, l'un dans le sens **Est/Ouest** et un dans le sens **Ouest/Est** 1 mois plus tard. Tout comme pour les Crapauds communs, les Grenouilles agiles ont réalisé l'essentiel de leur migration pré-nuptiale sur un laps de

temps plus court qu'en 2011. Là où l'on comptait 4 semaines significatives de passages, il n'y en a eu que 2 en 2012.

On peut aussi constater que les Grenouilles agiles sont indicatrices du flux, les périodes de grands passages sont toujours précédées par les pics de cette espèce. **Elles sont donc plus promptes à réagir aux conditions climatiques que les crapauds communs.**

Pour les Tritons palmés

	Jour_1	Jour_2	Jour_3	Jour_4	Jour_5	Jour_6	Jour_7	Jour_8	Jour_9	Jour_10	Jour_11	Jour_12	Jour_13	Jour_14
flux Est/Ouest	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2
flux Ouest/Est	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_15	Jour_16	Jour_17	Jour_18	Jour_19	Jour_20	Jour_21	Jour_22	Jour_23	Jour_24	Jour_25	Jour_26	Jour_27	Jour_28
flux Est/Ouest	8	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flux Ouest/Est	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_29	Jour_30	Jour_31	Jour_32	Jour_33	Jour_34	Jour_35	Jour_36	Jour_37	Jour_38	Jour_39	Jour_40	Jour_41	Jour_42
flux Est/Ouest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_43	Jour_44	Jour_45	Jour_46	Jour_47	Jour_48	Jour_49	Jour_50	Jour_51	Jour_52	Jour_53	Jour_54	Jour_55	Jour_56
flux Est/Ouest	1	0	0	0	3	6	4	13	3	0	0	0	1	0
flux Ouest/Est	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_57	Jour_58	Jour_59	Jour_60	Jour_61	Jour_62	Jour_63	Jour_64	Jour_65	Jour_66	Jour_67	Jour_68	Jour_69	Jour_70
flux Est/Ouest	6	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_71	Jour_72	Jour_73	Jour_74	Jour_75	Jour_76	Jour_77	Jour_78	Jour_79	Jour_80	Jour_81	Jour_82	Jour_83	Jour_84
flux Est/Ouest	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flux Ouest/Est	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	Jour_85	Jour_86	Jour_87	Jour_88	Jour_89	Jour_90	Jour_91	Jour_92	Jour_93	Jour_94	Jour_95	Jour_96	Jour_97	Jour_98
flux Est/Ouest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
flux Ouest/Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Répartition chronologique et par sens de transit des flux de Tritons palmés

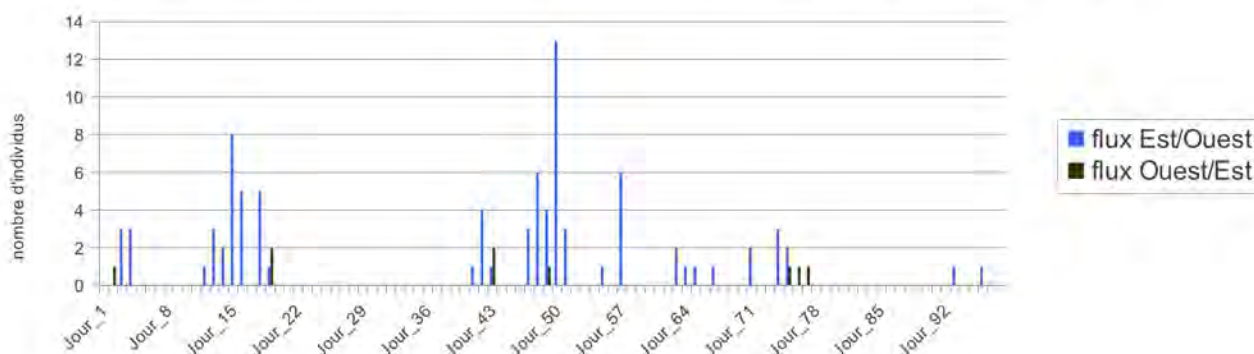


Tableau 7 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures du Triton palmé sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif – *Bretagne Vivante*

Avec un effectif total moitié plus faible que l'an dernier (96 contre 205), une analyse fine des migrations des Tritons palmés n'est pas possible. Néanmoins, on peut constater que le flux Est/Ouest montre deux périodes de plus grande affluence, l'une au tout début des captures et la seconde peu après l'épisode de froid, en même temps que les autres espèces. Les températures plutôt élevées de la fin 2011 et la précocité de cette espèce pourraient faire penser que la plus grande part de la migration ait eu lieu avant la mise en place du dispositif. Les retours eux ne se font que plus tard dans la saison, le Triton palmé étant une espèce qui reste plusieurs mois dans l'eau.

3.3 - Pour les autres espèces patrimoniales en Forêt Pavée

Cette année a été riche en quantité d'amphibiens mais la diversité des espèces est plus faible. Certaines espèces capturées l'an dernier ne sont pas présentes en 2012 et celles qui ont été trouvées ont été peu observées. On notera cette année le retour de la Grenouille rousse et du Triton marbré et

d'une Rainette verte.

La **Grenouille rousse** nous a surpris cette année par ses dates de passages. Seuls 3 individus sont passés en fin de période (début avril) alors que la saison de reproduction était centrée sur la fin du mois de janvier et le début du mois de février (d'après les observations sur les autres sites du département). On peut tout de même noter que le plus gros site de ponte connu de la forêt pavée (l'étang de Mme Mousseau) a été recreusé cette année et n'est plus favorable pour cette espèce qui utilise des milieux peu profonds et temporaires pour pondre. On peut penser que les individus qui pondaient dans cet étang ont donc dû chercher un autre site de ponte.

3 individus de **Triton marbré** ont aussi été retrouvés captifs dans les seaux. Ceux-ci étaient en phase terrestre prêts à se rendre sur leurs lieux de reproduction. Ce faible nombre de capture et l'absence d'autres espèces de grands tritons pourrait s'expliquer par la douceur des mois de novembre et décembre. Il a pu inciter ces amphibiens à rejoindre leurs milieux aquatiques plus tôt dans l'année (comme pour les Triton palmés), avant les débuts du suivi.

Ce qui démontre l'importance d'une installation pérenne d'un ouvrage de franchissement de voirie : la migration des amphibiens pouvant s'étaler dans le temps de façon plus précoce et/ou plus tardive qu'à l'accoutumé en fonction des conditions météorologiques.

3.4 - Répartition dans le temps de mouvements d'individus en fonction du sexe.

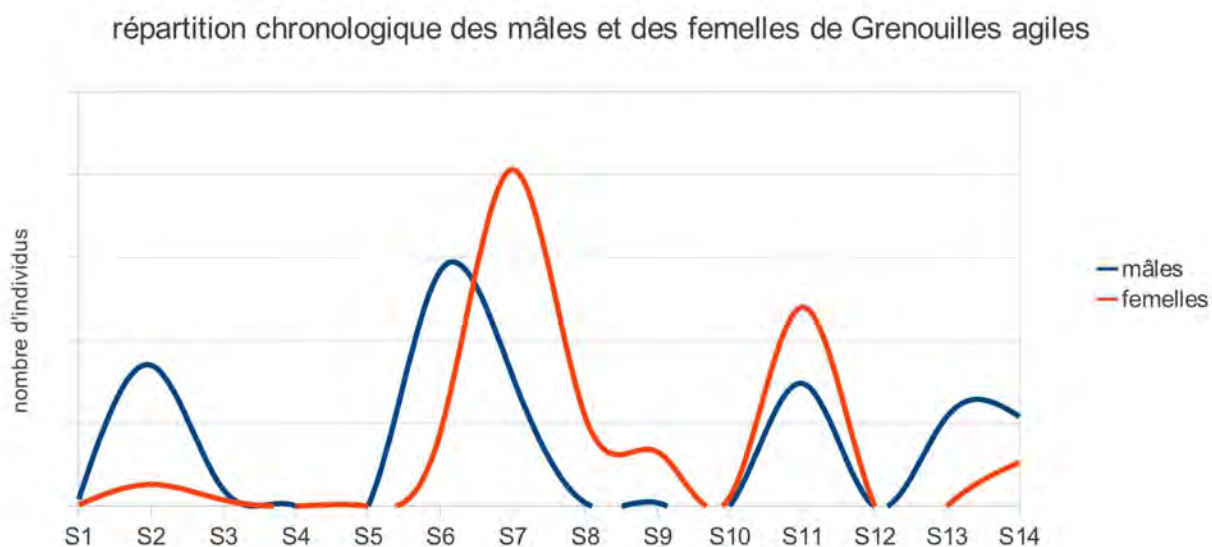


Illustration 9 - Répartition dans le temps des mouvements de mâles et de femelles de Grenouilles agiles
Dans un souci de lecture du graphique, les chiffres des femelles ont été divisés par trois afin de mieux imaginer le propos.

En observant la répartition par sexe de la Grenouille agile, il est possible de constater que les mâles commencent leurs migrations avant les femelles.

Il est donc aisé de voir que les mâles arrivent en premiers sur les sites de reproduction et restent plus longtemps dans l'eau. Les observations durant les captures nous montrent que les femelles sont déjà gravides quand elles arrivent sur le site de reproduction et qu'elles repartent après la ponte. La période aquatique est donc plus courte chez la femelle que chez le mâle de Grenouille agile.

3.5 - Phénologie des déplacements et conditions météorologiques

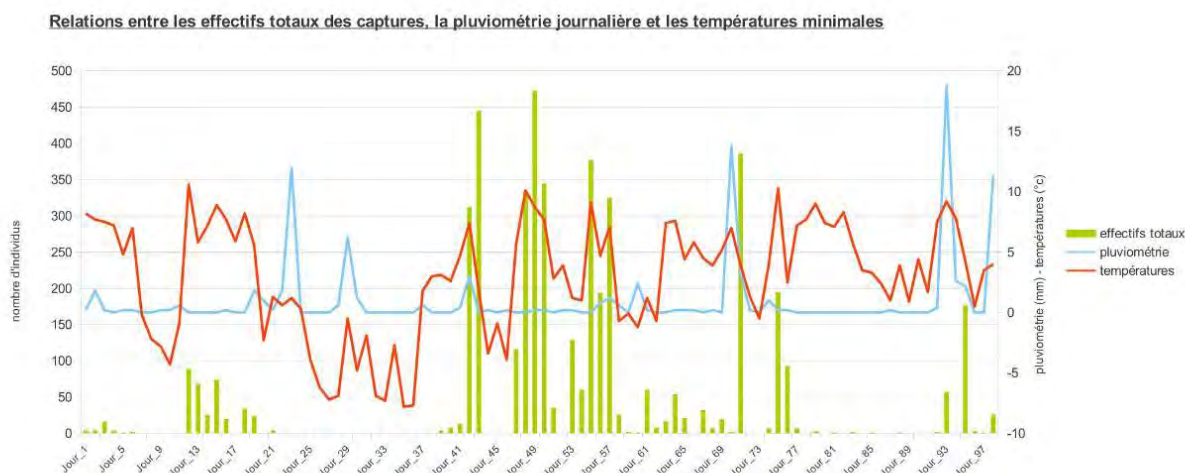


Illustration 10 - Graphique exprimant la relation entre les effectifs des captures et deux facteurs météorologiques - Bretagne Vivante
Source des données : relevés réalisés par la ferme expérimentale du lycée Agricole de Derval.

Les relevés des dates de captures des amphibiens nous permettent également de tenter d'établir une relation entre les effectifs des captures et certaines constantes météorologiques. Cette analyse peut nous permettre de relever les éléments de la météo déclencheurs des déplacements des amphibiens.

Les effectifs ont été **globalisés** pour les comparer plus facilement et lisiblement avec les conditions météorologiques.

Il a été choisi de comparer les effectifs journaliers (barres vertes ; échelle à gauche) (du 8 janvier au 14 avril 2012) avec, par jour :

- **La pluviométrie journalière** en millimètre (ligne bleue ; échelle à droite)
- **Les températures minimales** en degré Celsius (ligne rouge ; échelle à droite)

L'analyse avec les températures maximales et les températures moyennes n'a pas été retenue car après calcul, la corrélation était faible à nulle, voir négative. Les amphibiens réalisant leur migration la nuit tombée, c'est donc la température minimale (généralement obtenue en milieu ou fin de nuit) qui a, a priori, le plus de chance d'influencer les déplacements. En outre, la température minimale est susceptible de mieux refléter les conditions météorologiques globales (température du sol, de l'air...) sans qu'il y ait l'influence du soleil en journée.

Analyse

A première vue, la courbe de la **température minimale** suit, à quelques exceptions près, les variations de la courbe des effectifs des amphibiens capturés. Cela confirme la corrélation démontrée en 2011. On note également une influence de la pluviométrie.

Dans son ensemble les corrélations semblent complexes mais toujours liées à un des deux facteurs. Elles paraissent, en outre, décalées, accusant un certain retard (le temps par exemple pour l'individu de réagir, puis d'atteindre la bêche et enfin d'être relevé le lendemain). On note tout de même que le facteur température semble être le déclencheur (douceur) et à la fois limitant (période

de températures négatives sans transit). La pluviométrie seule, si les températures sont négatives, se semble pas ou peu influencer. Par contre, lorsque la température est favorable, elle joue un rôle d'accélérateur dans les migrations.

Il faut cependant noter que la météo particulière de cette période (peu de pluie et une période longue et tardive de gel) a quelque peu modifié (voir contraint) les amphibiens dans leurs déplacements.

On note par contre nettement que ces facteurs influencent les migrations et que celles-ci se réalisent seulement dans des conditions particulières (douceur au moins) et peuvent être accélérées par d'autres (pluviométrie, exemple jour 71).

4 - LOCALISATION DES TRANSITS OBSERVÉS

4.1 - Sur les effectifs globaux

Une analyse cartographique via un logiciel de **Système d'Information Géographique** (SIG) grâce aux différents relevés spatiaux des effectifs des seaux par exemple nous permet d'avoir un bon aperçu de la localisation des flux le long du linéaire du dispositif.

La carte suivante présente donc les effectifs totaux pour l'ensemble de la période suivie et pour toutes les espèces sur chacun des seaux. L'outil de classement permet, de coloriser en dégradé les différents points représentant les seaux, afin de faire apparaître **les seaux** (et donc les secteurs) **les plus fréquentés par les amphibiens** capturés.

La mise en évidence du nombre de capture a été effectuée indépendamment par côté, le maximum des effectifs Ouest étant 1,6 fois inférieur à ceux des seaux de l'Est. Autrement dit, la couleur des seaux entre chaque côté du dispositif est comparable de manière qualitative et non par des comparaisons chiffrées.

Cette année, tous les seaux sont similaires, contrairement à 2011, ce qui permet une meilleure fiabilité des résultats.

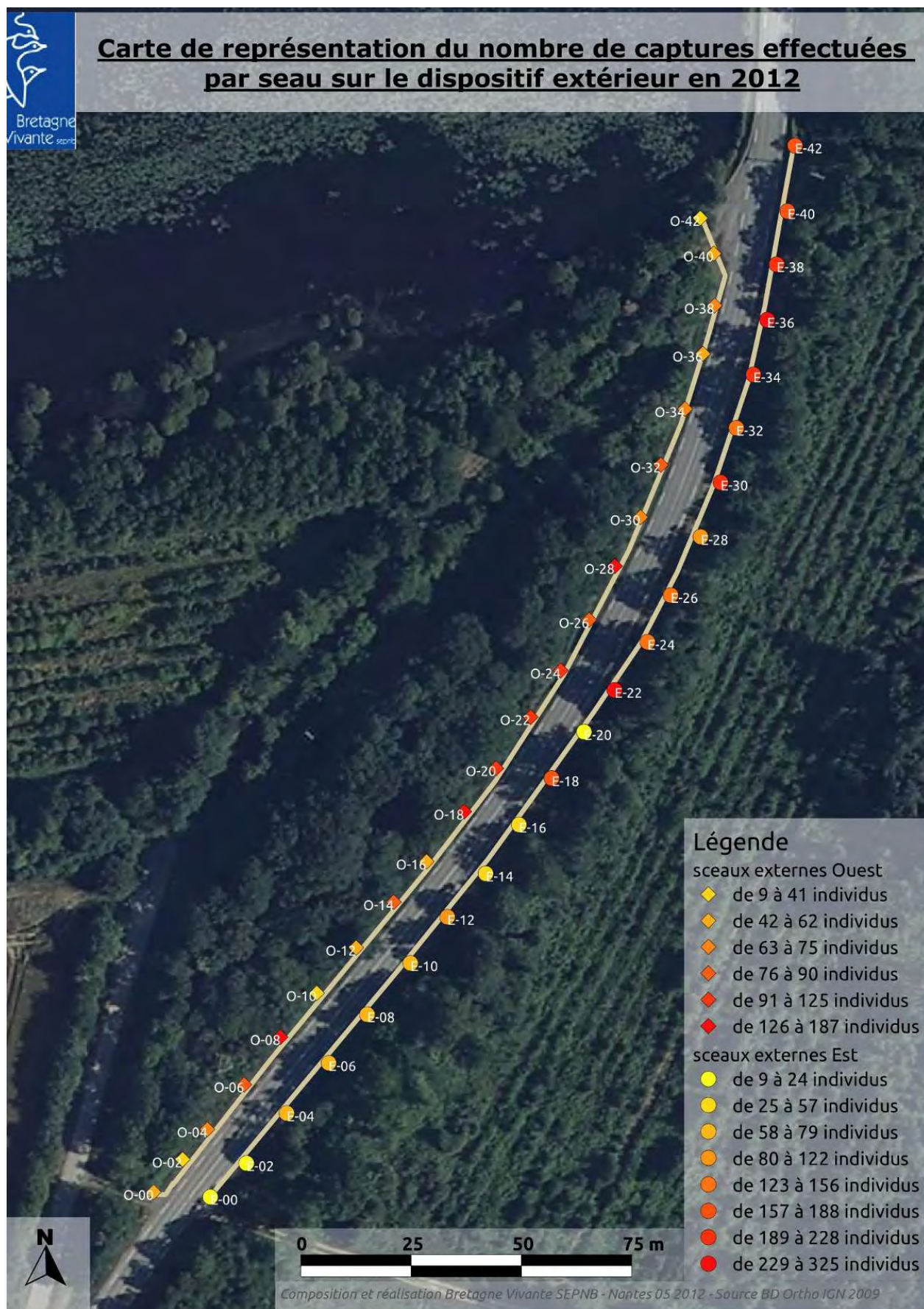


Illustration 11 - Carte de représentation du nombre de captures réalisées par seaux extérieurs en 2011 – Bretagne Vivante

Carte de représentation du nombre de captures effectuées par seau pour les 6 espèces représentées sur le dispositif externe en 2012

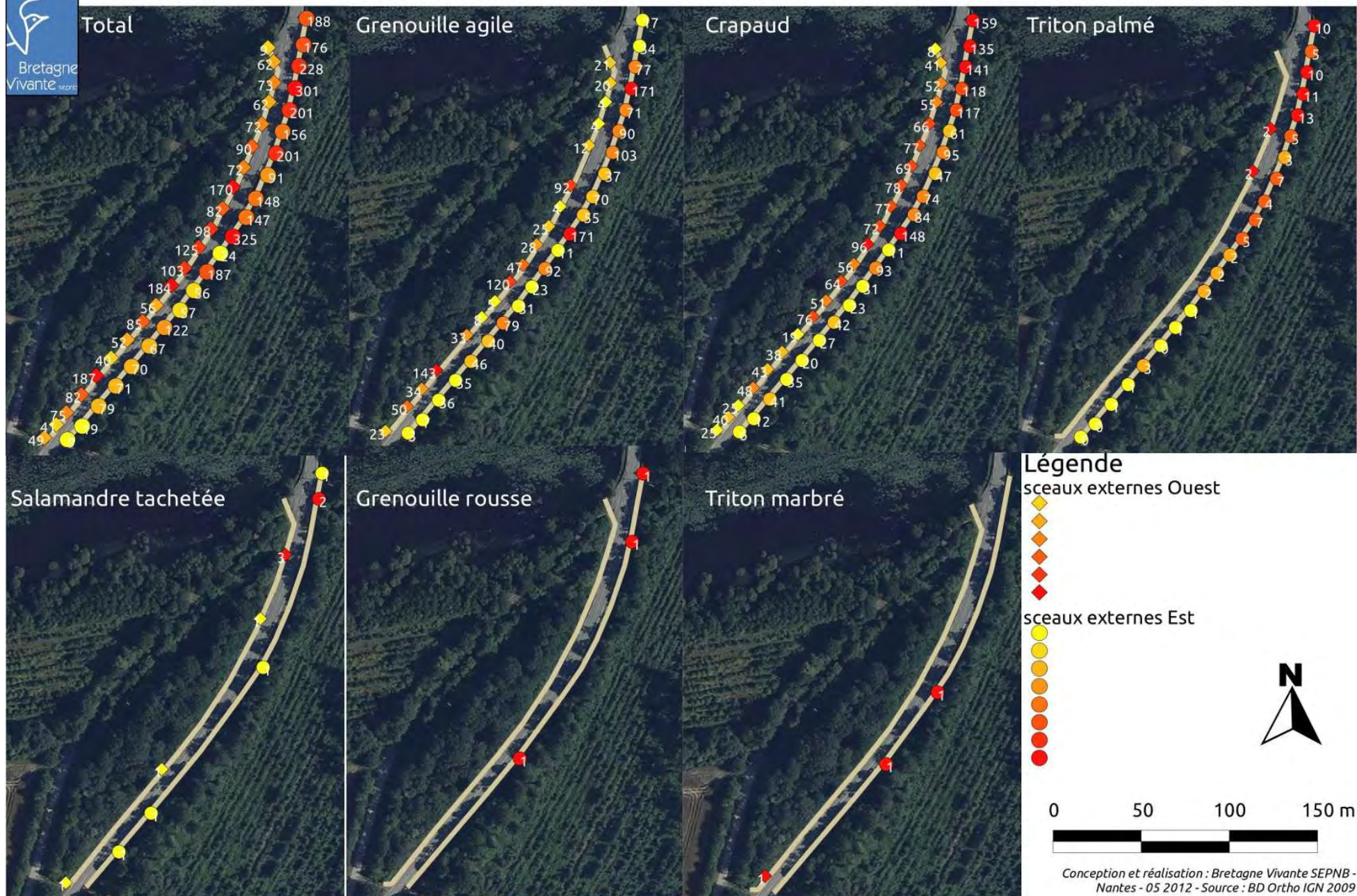


Illustration 12 - Carte des effectifs totaux capturés sur les seaux externes et comparatifs avec les 6 espèces les plus représentées – Bretagne Vivante

4.2 - Comparaison pour les 6 espèces

Les cartes ci-dessus sont données pour les 6 espèces y compris celles qui ont un faible effectif mais un enjeu de protection fort (Grenouille rousse et Triton marbré).

Pour plus de lisibilité, les seaux n'ayant pas capturés d'individus n'apparaissent pas sur la carte.

Pour la partie Est :

- On observe que la **moitié Nord** du linéaire de bâche est **la plus empruntée par les amphibiens** (E-18 à E-42). Toutes les espèces (excepté le Triton marbré) utilisent préférentiellement le Nord du dispositif pour traverser. Contrairement à 2011, il n'y a pas d'anomalies dans la répartition des effectifs, cette différence est sûrement due à la systématisation des seaux sur tout le dispositif.
- Pour ce qui concerne la Grenouille rousse, le peu de données en 2012 ne permet pas de définir une zone particulière de migration. Se baser sur les chiffres 2011 paraît plus réaliste pour donner une tendance.

Pour la partie Ouest :

- D'un point de vue global, la partie centrale du côté Ouest du dispositif est la zone où le plus grand nombre d'individus a été recueilli dans les seaux (O-16 à O-34). Même si on peut noter de forts effectifs menant au seau O-08. Ceci s'explique par le fait que la Grenouille agile utilise plus le sud du site contrairement aux autres espèces.
- Le Triton palmé reste cantonné au Nord du dispositif. Ce résultat est probablement dû à son plus faible potentiel migratoire.

Cette analyse par espèce permet de mettre en relief les couloirs migratoires des **espèces minoritaires**, lors de l'analyse des effectifs globaux. Cependant, si l'on considère tous les effectifs des espèces minoritaires (notamment pour la Grenouille rousse et le Triton marbré), cela ajoute quelques points de passage (au Sud et au centre pour la partie Est).

Dans la masse, des secteurs plus impactés se dessinent, mais **avec les espèces à petits effectifs, il est impératif de considérer tout le linéaire pour la traversée des amphibiens** (et particulièrement sur le côté Ouest où la répartition est plus homogène).

5 - PREMIÈRES DÉDUCTIONS SUR LES DIRECTIONS EMPRUNTÉES

Par l'analyse croisée des points de contact les plus importants sur la bêche avec les lieux de reproduction et de repos probables et certains, il est possible d'en déduire les directions de migration des amphibiens.

Autrement dit, cela devrait permettre d'appréhender les modalités avec lesquelles les amphibiens arrivent sur le dispositif (la route) et notamment avec quel angle d'attaque ils le traversent. Ceci est important dans la réflexion de la conception d'un futur crapauduc pérenne, car les chances pour qu'un tunnel soit emprunté (ce qui est loin d'être naturel chez un batracien en migration) dépend aussi de l'alignement de ce dernier avec les directions des « routes » de migration.

On n'observe que **peu d'amphibiens en passage prénuptial côté Ouest** car il existe probablement peu de zones de reproduction côté Est. Il y a quelques individus qui doivent se reproduire dans les deux mares situées à l'Est, mais leur passage au niveau de la bêche apparaît comme négligeable.

Les **autres zones de reproduction** connues à l'Est du dispositif (pontes de Grenouilles rousses dans l'étang de M. Mousseau, au Sud Est) sont **très excentrées** (supérieur à 800 m) et ne concernent à priori pas les zones de repos côté Ouest de la route (ou dans une très faible proportion). Hormis ces points d'eau connus, d'autres secteurs servent probablement de site de reproduction et influencent certainement les amphibiens dans leurs migrations.

C'est l'attrait de l'étang qui fait passer les amphibiens du côté Ouest. C'est sa **rive Sud** (logiquement) qui semble la plus convoitée pour leur reproduction.

Ceci permet de pressentir des directions (comme indiquées sur la carte) qui sont *a priori* majoritairement **perpendiculaires à la route**. D'autant plus que cette dernière fait un arc de cercle autour de l'étang.

L'axe majeur de migration s'oriente du Sud du massif forestier vers la berge Sud (plus douce) de l'étang. **On observe tout de même une utilisation de la digue par des individus du Nord pour se rendre vers la berge Sud.**

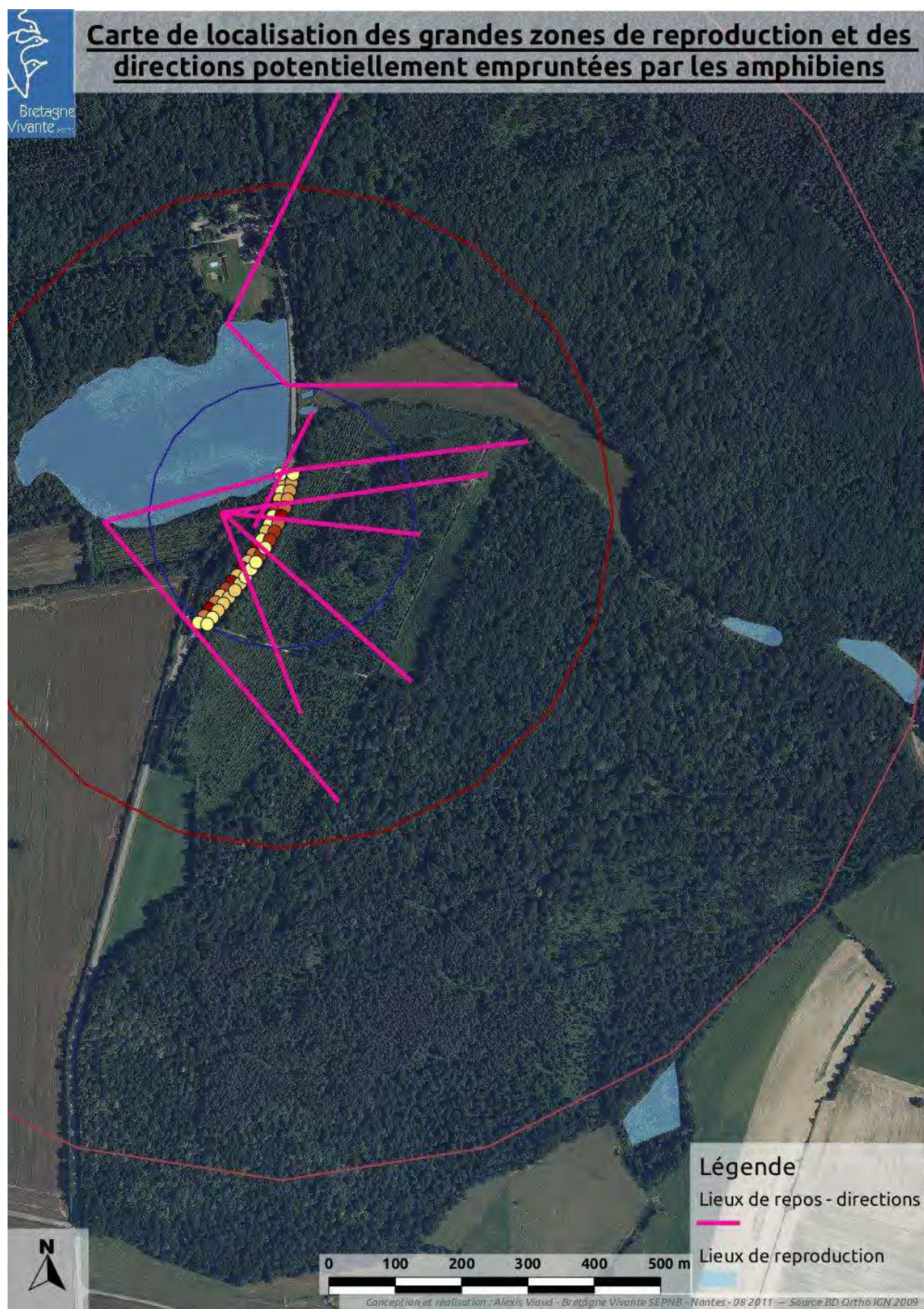


Illustration 13 - Carte de localisation des zones de reproduction, des lieux de repos et des directions potentiellement empruntées par les amphibiens – *Bretagne Vivante*

C - SYNTHÈSE SUR LES RÉSULTATS DE 2012

1 - REMARQUES PRÉLIMINAIRES - DES EFFECTIFS DE CAPTURE EN HAUSSE ET UNE MORTALITÉ EN BAISSÉ

Le premier constat est **l'augmentation des captures** par rapport à l'opération de 2011: 1,3 fois plus d'individus. La part de chaque espèce dans la globalité des captures a changé. Le Crapaud commun est largement majoritaire (56%) devant la Grenouille agile (plus de 41%) -c'était le contraire en 2011- et le Triton palmé a fortement régressé (seulement 2% contre près de 6% en 2011).

L'année 2010 puis l'année 2011 et leurs expériences ont inévitablement amené à rechercher des **améliorations** sur le principe et le fonctionnement du dispositif pour l'année 2012.

On peut estimer que la meilleure **imperméabilité** du dispositif (type de seaux, bâche mieux posée) a permis de capturer plus d'individus. Notamment concernant la Grenouille agile pour laquelle la fuite d'un seau mal calibré (trop petit) ou d'une bâche mal tendue est aisée. Il est important de noter également que pour la plupart des amphibiens, des variations inter-annuelles de populations sont fréquemment observées Et ce, notamment pour les femelles pour lesquelles la production d'ovules peut-être biennale.

La mortalité quant à elle s'est vue **réduite** par rapport à l'année précédente. Elle est moins importante en terme de proportion d'individus identifiés et comptabilisés dans la zone du dispositif. Les cadavres hors de cette zone n'ont pas été relevés séparément en 2011, si bien que seule la part des effectifs écrasés avec les effectifs totaux est représentative. Les **4%** (5% en 2011) que représentent ces **cadavres** sont donc plutôt **faibles** et attestent que la manière plus rigoureuse de mise en place du dispositif a **certainement** permis de **diminuer la proportion de mortalité**.

Cette année, le comptage des mortalités au nord du linéaire bâché a permis de relever précisément les impacts hors du dispositif protégé. Un peu plus de **2 fois plus de cadavres ont été comptabilisés sur la partie nord**. Sans pouvoir comparer un taux de passage ou d'efficacité, il est possible de dire que le dispositif réduit les mortalités là où le passage est plus important.

Il a également été observé que **la mortalité des amphibiens** (en majorité Crapauds communs et salamandres) intervient **juste après qu'ils aient pénétré sur la route** (à quelques mètres du bas côté Est), renforçant ainsi **leur vulnérabilité face au trafic**.

Les effectifs totaux plus importants en 2012 nous amènent à penser que **l'interprétation** des résultats qui est faite sera forcément **plus pertinente**. Une plus grande population étudiée permet de mieux échantillonner le cortège des espèces présentes. Ajouté au fait que tous les seaux sont plus efficaces, cela permet d'étudier au plus proche de la réalité les quantités relatives et, les comportements des espèces présentes.

2 - DÉTERMINATION DES TRANSITS – ESPÈCES ET COMPORTEMENTS

La réutilisation du protocole, de la disposition et du matériel de l'an dernier permet d'avoir une interprétation plus affinée sur des bases plus sûres. Du coup, les comportements relevés par les résultats et leur analyse ont également changé et se sont surtout précisés.

2.1 - Sens des flux – Lieu de reproduction



Illustration 14 - L'Étang Neuf apparaît comme la plus grande zone de reproduction des amphibiens de la Forêt Pavée

Le constat est moins tranchant cette année concernant le sens des flux des espèces. Lorsqu'ils étaient **nettement orientés Est-Ouest** (à 75% sur la totalité des effectifs en 2011), ils ne le sont qu'à **61%** en 2012. Ils sont cette année, pour la Grenouille agile et le Crapaud commun, ainsi que pour toutes les autres espèces, compensés par un flux **Ouest/Est plus présent** (43% pour le Crapaud, 34% pour la Grenouille agile). Cette augmentation du sens des retours est en partie due à la semaine de capture supplémentaire de 2012.

Les animaux sont donc manifestement attirés à l'**Ouest** pour leur **reproduction**, certainement par l'**Étang**, même s'ils préfèrent en règle générale les milieux aquatiques dépourvus de poissons. Il existe certainement des zones peu profondes où les poissons ne s'aventurent pas. Il est possible que sur ce côté Ouest il y ait également d'autres secteurs d'eau stagnante favorables à la reproduction de ces espèces.

2.2 - Phénologie des captures et espèces

Tout comme pour le sens des transits, les dates de passages, autrement dit la phénologie des espèces, sont également très marquées.

Il apparaît que la grande majorité des passages se fait dans **une période très courte**, de l'ordre de **2 à 3 semaines** pour l'essentiel des effectifs dans le sens Est-Ouest et sur une même plage de semaines pour au moins deux espèces (du jour 42 au jour 57).

Cette **extrême brièveté** des transits renforce l'idée que ce flux est une **migration prénuptiale**, qui correspond à un regroupement de milliers d'individus se rendant en même temps sur un même lieu de reproduction. De plus, la concentration des effectifs rend les comportements plus facilement interprétables.

A l'opposé, le flux inverse **Ouest-Est**, plus **distendu** en temps et en effectifs pourrait correspondre à un flux de retour. On notera qu'il est décalé d'un mois par rapport au flux Est-Ouest.

Bien sûr il ne faut pas négliger la possible reproduction de ces espèces sur d'autres sites (notamment les deux mares en face de l'étang partie Est) mais les effectifs sont négligeables et surtout effacés par l'importante attractivité que représente l'étang.

2.3 - Localisation de zones de traversée – Définition des « points chauds »

Tout comme les périodes de captures, les localisations des traversées sont très concentrées géographiquement pour le sens prénuptial avec une moitié Nord largement majoritaire. Les localisations pour le retour de migration sont tout aussi concentrées dans l'espace au centre de la bâche et sur une petite zone sud, même si **des animaux ont été capturés sur toute la longueur de la bâche**.

Des points chauds peuvent être identifiés :

- **La partie centrale** du dispositif 2012 semble clairement être une zone très sollicitée dans **les deux sens**,
- Une plus grande importance pour la **partie Nord** du dispositif sur le sens **Est-Ouest** (prénuptial)
- Une petite zone **Sud** du dispositif (1/4) plus sollicitée sur le sens **Ouest-Est** (postnuptial)



Illustration 15 - Les deux mares présentes au Nord du dispositif sont identifiées comme zones de ponte pour une partie des effectifs de Grenouille agile.

Ceci concerne les transits de masse, mais il faut signaler que **l'ensemble du linéaire** (des deux côtés) est **traversé** par des amphibiens. Même si les espèces ayant des effectifs moindres sont **majoritairement capturées sur des secteurs similaires**, leur passage se fait également sur d'autres zones et bien souvent sur **l'ensemble des seaux** (à quelques exceptions près).

2.4 - Hypothèses sur les directions empruntées

En regardant les lieux de reproduction probables et/ou certains et en les comparant aux points de captures les plus importants, il est possible de savoir d'où proviennent en majorité les amphibiens et donc quelles directions ils empruntent pour leur migration.

D'après l'analyse de la carte (Illustration 13 - Carte de localisation des zones de reproduction, des lieux de repos et des directions potentiellement empruntées par les amphibiens – Bretagne Vivante), **le passage semble relativement perpendiculaire à la route**, de plus en plus vertical en allant vers le Sud du linéaire, avec une marge de manœuvre qui peut être estimée de l'ordre de 60°, dépendant des lieux de repos. Ce résultat évoqué en 2011 est confirmé par la forte ressemblance des résultats 2012.

Il reste à confirmer les angles des axes les plus empruntés par les amphibiens car ils sont d'une haute importance pour la mise en place des passages.

D - CONSTAT ET BILAN DE TROIS ANNÉES DE DISPOSITIF TEMPORAIRE

	Espèces	Population	Concentration
Année 2011 de visualisation (en comparaison avec 2010)	Part plus représentative des espèces – Espèces dominantes mises en valeur	Estimation plus proche de la réalité au moins sur une des trois zones de traversée	Points de concentration mis en évidence mais restent faussés par certains reports des individus
	Plus restreint en linéaire mais fiable sur la zone en question – Lacune sur les axes de traversée		
Année 2012 de confirmation	Confirmation des espèces présentes et majoritaires du site	Confirmation de l'estimation sur ce secteur – Indications supplémentaires sur l'écologie	Unicité des captures, plus de rigueur dans les concentrations
	Plus fiable car mieux mis en place et mieux suivi, manque de connaissance des parcelles environnantes		

1 - COMPARAISON ET CRITIQUES

Pour synthétiser sur le dispositif de 2012 ainsi que sur les résultats, analyses et constats qu'il engendre, il est possible d'axer la réflexion autour de quelques points s'appuyant sur la comparaison avec l'expérimentation de 2011 :

- La mise en place du dispositif sur le même linéaire qu'en 2011 permet une fiabilité et une comparaison avec 2012
- Les animaux ont assurément été mieux interceptés par une meilleure mise en place du dispositif donc leurs comportements en sont mieux interprétés
- Les résultats concordent d'une année sur l'autre

► Ceci rend les chiffres comparables et les conclusions interprétables

- On peut constater qu'il existe **plusieurs zones de passage**, notamment le long de l'étang et plus particulièrement au **Nord de celui-ci**.
 - L'étude de 2010 et la mise en place d'une zone de comptage de mortalités au Nord du dispositif en 2012 ont permis de mettre en évidence une zone de forte mortalité (près de 600 cadavres) au Nord-Est de l'étang
 - La réutilisation du linéaire de 2011 en 2012 a permis de définir des axes de passages plus précis le long du dispositif. L'absence de seaux noirs et la confirmation des axes de 2011 permet une **meilleure fiabilité pour déterminer à plus fine échelle les zones de passage des amphibiens**.

► Cette étude dans son ensemble et plus particulièrement celle menée en 2011-2012, ainsi que les constats qui en ressortent mettent en exergue des éléments clairs sur :

- La palette des espèces fréquentant le site et leurs effectifs relatifs - L'importante attractivité du secteur et principalement celle de l'étang
- Les modalités de déplacement des amphibiens en relation avec leurs lieux de reproduction probables
- La part non négligeable des effectifs passant par d'autres zones – sur la digue et au

Nord de celle-ci

- **Les points de concentration exacts identifiés même s'ils ne correspondent pas nécessairement précisément aux réels points de contact avec la bâche.**

► Elle met également en évidence le fait qu'il existe encore des lacunes sur certains comportements

- **Quels sont les axes de migration et l'angle avec lesquels les amphibiens arrivent sur la route ?**

► Mais tout ceci, dans un contexte de linéaire routier meurtrier, nous amène tout de même à conclure :

- **Il est important de créer une continuité écologique** pour la batrachofaune locale

2 - ESPÈCES PRÉSENTES ET POTENTIELLES – STATUTS ET PATRIMONIALITÉ

Présence	Ordre	Famille	Espèce	Statut juridique	Évolution pop. PDL	Patrimonialité de l'espèce					
						Nationale	Dir. Hab.	LR monde	LR France	LR PDL	Statut PDL
Certaine	Anoures	Bufonidés	Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	Prot.	?	Art. 3	An. V	LC	LC	LC	-
		Hylidés	Rainette verte <i>Hyla arborea</i>	Prot.	(déclin)	Art. 2	An. IV	LC	LC	LC	-
		Ranidés	Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	Prot.	?	Art. 2	An. IV	LC	LC	LC	-
			Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>	Prot.	déclin	Art. 5	An. V	LC	LC	VU	-
			Grenouille rieuse <i>Pelophylax ridibundus</i>	Prot.	augmentation	Art. 3	An. V	LC	LC	NA ^a	-
			Grenouille verte <i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Prot. Part.	?	Art. 5	An. V	LC	LC	Na ^b	-
	Urodèles	Salamandridés	Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Prot.	(déclin)	Art. 2	An. II, An. IV	LC	LC	LC	V
			Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i>	Prot.	(déclin)	Art. 2	An. IV	LC	LC	LC	V
			Triton de Blasius <i>Triturus cristatus x marmoratus</i>	Prot.	?	Art. 3	-	LC	LC	LC	-
			Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	Prot.	?	Art. 3	An. V	LC	LC	LC	-
			Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	Prot.	?	Art. 3	An. V	LC	LC	LC	R
Possible	Anoures	Bombinatoridés	Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	Prot.	déclin	Art. 2	An. IV	LC	LC	LC	V
		Ranidés	Grenouille de lessona <i>Pelophylax lessonae</i>	Prot.	?	Art. 2	An. IV	LC	NT	DD	-
		Pélodytidés	Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	Prot.	?	Art. 3	-	LC	LC	LC	V
	Urodèles	Salamandridés	Triton alpestre <i>Ichthyosaura alpestris</i>	Prot.	déclin	Art. 3	An. V	LC	LC	VU	V
			Triton ponctué <i>Lissotriton vulgaris</i>	Prot.	déclin	Art. 3	An. V	LC	LC	VU	R

Tableau 8 - Tableau des statuts et patrimonialité des espèces présentes et potentielles sur la Forêt Pavée – Bretagne Vivante ; Sources : CSRPN 1999 ; Marchadour B. (Coord) 2009

Légende du tableau d'espèces et statuts amphibiens :

- Indice de patrimonialité régionale :

Les espèces qui sont affichées en gras et en **jaune** figurent sur la liste des espèces dont le niveau de priorité de conservation est faible au niveau régional (d'après Marchadour B., 2009).

Les espèces qui sont affichées en gras et en **orange** figurent sur la liste des espèces dont le niveau de priorité de conservation est élevé au niveau régional (d'après Marchadour B., 2009).

Les espèces qui sont affichées en gras et en **rouge** figurent sur la liste des espèces dont le niveau de priorité de conservation est très élevé au niveau régional (d'après Marchadour B., 2009).

- **Statut juridique** : **Prot.** : Espèces protégées au niveau national, **Prot. Part.** : Protection partielle **Chass.** : Espèce chassable, **Sans st.** : Sans statut particulier.

- **Directive Habitat** : Les espèces protégées d'intérêt communautaire inscrits à l'annexe IV et/ou à l'annexe II de la **Directive « Habitats » (1992)** sont surlignées en jaune.

- Listes rouges :

- **LR Monde** : Liste rouge UICN : Statut de conservation mondial : selon <http://www.iucnredlist.org/>

- **LR France** : Liste rouge : Statut de conservation en France : Amphibiens et Reptiles : Liste rouge des amphibiens et reptiles de France Métropolitaine. (MONCORPS S., KIRCHNER F., TROUVILLIEZ J. & HAFFNERP., 2008).

- **LR PDL** : Liste Rouge Pays de la Loire : Statut de conservation en Pays de la Loire :

CR = En danger Critique de disparition, **EN** = En Danger de disparition, **VU** = Vulnérable, **NT** = Quasi-menacé, **DD** = Données insuffisantes, **LC** = Préoccupation mineure

NE = Non Évalué, **Na^a** = Non applicable : espèce introduite dans la région considérée, **Na^b** = Non applicable : Espèce présente de manière occasionnelle ou marginale dans la région considérée ou trop récemment différenciée d'un point de vue taxonomique

- **Statut PDL : espèces déterminantes en Pays de la Loire** : **E** = En danger, **V** = Vulnérable, **R** = Rare, **I** = Indéterminé

La forêt Pavée présente un cortège comprenant **11 taxons** (le Triton de Blasius n'étant pas une espèce à part entière, hybride entre le T. marbré et le T. crêté) parmi les **18 endogènes** que compte la **Loire-Atlantique**. Ces espèces n'ont pas toutes été contactées lors du dispositif mais relèvent aussi d'observations de naturalistes locaux avant sa mise en place (MONTFORT D., EVRARD P.)

Parmi les 5 espèces d'Urodèles, il n'y a que la **Salamandre tachetée** et le **Triton palmé** qui peuvent être qualifiés de **bien répandus** dans ce département (même si ce dernier est noté comme prioritaire par MARCHADOUR B., (coord.), 2009), les 2 autres espèces de **grands tritons** et leur hybride sont **plus localisés**, voire **rare pour ce dernier**.

Le Triton crêté est moins représenté (5 captures en 2010, 1 seule en 2012, aucune en 2012) que le Triton marbré (10 captures en 2010, 18 en 2011, 3 en 2012). **L'unique capture de 2011** est d'ailleurs **étonnante**, alors que tous les effectifs des autres espèces augmentent, cette espèce a été **moins contactée** (pourtant présente en 2010 sur le secteur sud de l'étang rigoureusement suivi en 2011) et aucun cadavre n'a été identifié. Des données supposées mais **non validées** (car non déterminées de façon certaine, ces espèces étant peu présentes, il convient d'être prudent) concernant le **Triton ponctué** (2 individus en 2010 et 1 en 2011) et le **Triton alpestre** (2 individus en 2011). La faible présence de Tritons lors des captures en 2012 ne permet pas de donner de plus amples informations quant aux populations présentes en Forêt Pavée.



Illustration 16 - Triton crêté capturé en 2011

Chez les Anoures (grenouilles et crapauds), les **6 espèces présentes** reflètent (hormis la Grenouille rousse) le cortège des **espèces les plus représentées** à l'échelle du département. La Grenouille de Lessona viendrait compléter ce cortège (espèce devenue localisée), mais il faudrait regarder scrupuleusement les quelques individus du complexe des Grenouilles vertes capturés sur le dispositif. De plus, les dates de captures ne comprennent pas la saison de reproduction tardive de cette espèce. La **Grenouille rousse** est présente dans le type de milieu où on la rencontre en Nord Loire-Atlantique (les prairies détrempées et zones basses des étangs en lisière de massif forestier).

L'Alyte accoucheur n'a jamais été observé dans ce secteur, mais sa présence dans d'autres massifs forestiers (Forêt domaniale du Gâvre, Forêt de Domnaiche (toute proche)) peut laisser supposer son existence (MONTFORT D., 2011 comm. Pers.). La présence du Pélodyte ponctué reste, quant à elle, moins probable.

Les espèces remarquables observées sur le dispositif en rapport avec leurs statuts sont : ¹

- le Triton marbré
- **le Triton crêté**
- le Triton de Blasius
- **la Grenouille rousse**

Il est nécessaire de considérer le cas du **Triton de Blasius à part**. La naissance de cet hybride ne peut se faire sans que la présence de l'une des deux espèces parentes ne soit minoritaire (Des Abbayes H.) afin que le processus d'hybridation spontanée ne se produise. C'est pourquoi, la conservation du Triton de Blasius est **un enjeu** qui passe **après celui de ces espèces génitrices**, tant que sa présence est signe d'un déséquilibre entre le T. marbré et le T. crêté. Il peut être également considéré que sa rareté forme sa patrimonialité. Avec une moyenne de 6,6 œufs éclos pour 100 (contre 64% pour ses espèces parentes) et 24,1% de survie (contre 61%) (Vallée L., 1959), **sa faible fitness¹ (ou valeur sélective) renforce sa rareté.**

Parmi ces espèces, 3 peuvent être qualifiées de localement **patrimoniales** : deux, le **Triton marbré** et la **Grenouille rousse**, le sont de part leur **statut local** (régional et départemental) **défavorable** (vulnérable sur la liste rouge des Pays de la Loire pour la Grenouille rousse et Vulnérable pour les espèces déterminantes en Pays de la Loire (COLLECTIF, 1999) pour le T. marbré) et leur classement comme « **espèce à niveau de priorité de conservation élevée** » selon MARCHADOUR B., (coord.), 2009. **Le Triton crêté**, n'ayant pas de priorité de conservation régionale a néanmoins un **statut défavorable** (classé en statut vulnérable sur les espèces déterminantes des Pays de la Loire (COLLECTIF, 1999)), ainsi que les **faibles effectifs** comptabilisés lors des relevés lui donnent un **statut local** (Forêt Pavée) **patrimonial, d'autant plus que sa présence sur le site**

¹ **La fitness** ou **valeur sélective** ω d'un génotype correspond à sa capacité à produire des descendants viables, matures sexuellement et fertiles à la génération suivante.

semble diminuer d'année en année.

L'espèce la **plus patrimoniale** parmi les espèces remarquables présentes sur le massif de la Forêt Pavée est la **Grenouille rousse**. De part ses **faibles effectifs départementaux** et locaux, ainsi que sa **reproduction confirmée** en 2011 sur l'étang de M. Mousseau (2 amas de 4 et 6 pontes observées le 9 février 2011), en lisière Sud Est de la Forêt, cette espèce **est à prendre en compte dans la mise en place d'un franchissement pérenne**. La modification de la morphologie de l'étang de M. Mousseau fin 2011, entraînant l'absence de pontes cette année, renforce ce besoin.

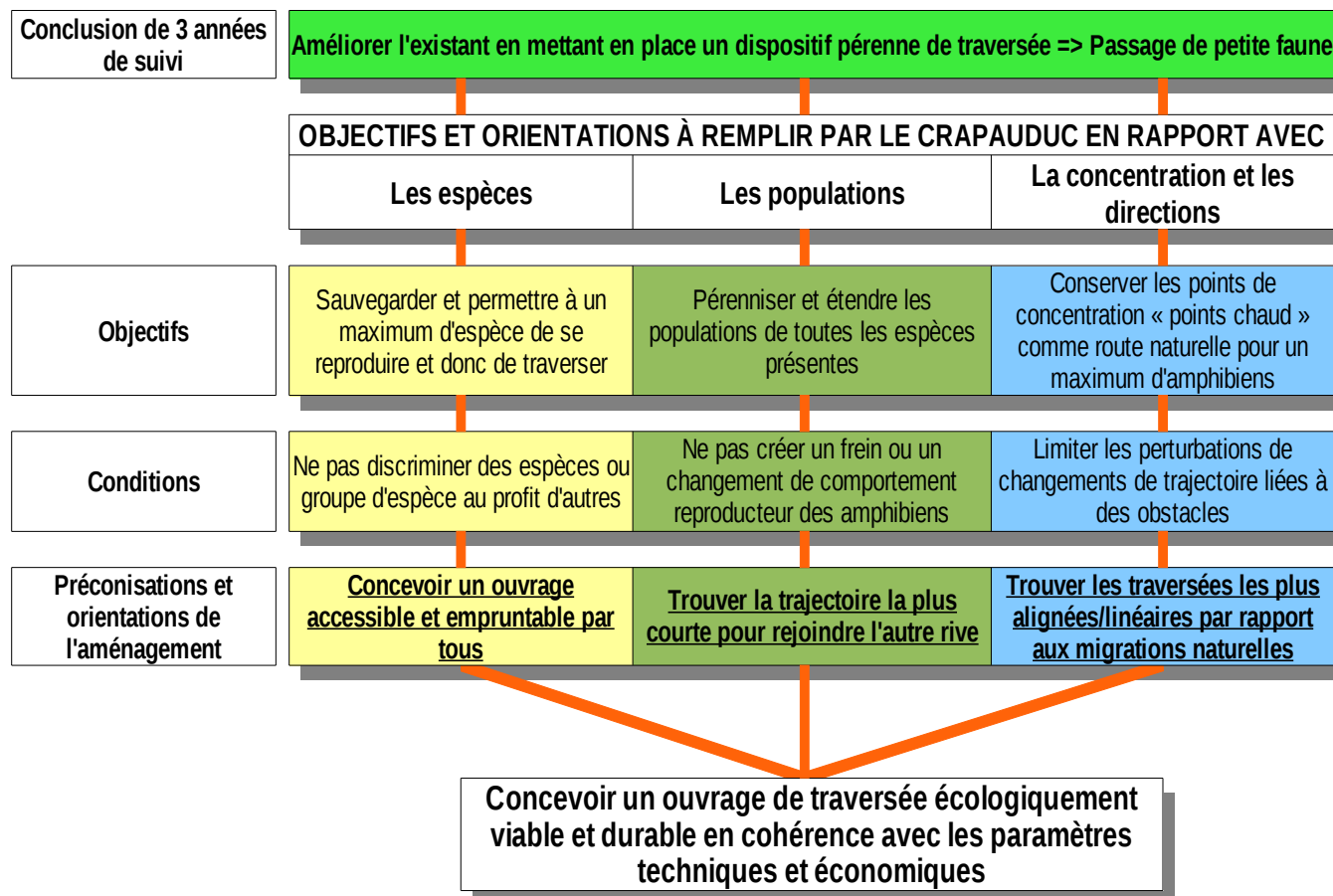


Illustration 17 - Grenouille rousse (*Rana temporaria*) capturée et photographiée le 18/01/2011 sur le dispositif – Philippe Evrard

Il est quand même nécessaire de citer les espèces qui tirent leur importance vis à vis de la Forêt Pavée et du dispositif de part les **importants effectifs de leur population reproductrice**. On peut citer la **Grenouille agile** et le **Crapaud commun**, qui comptent plusieurs milliers d'individus sans pour autant pouvoir les quantifier avec précision. Ils représentent **un enjeu et un intérêt patrimonial** vis à vis de la **préservation de la biodiversité**, notamment au sein de **massifs forestiers d'importance** comme la Forêt Pavée.

E - PRÉCONISATIONS POUR LA RÉALISATION D'UN OUVRAGE DE TRANSPARENCE

1 - MISE EN ÉVIDENCE DES ENJEUX DU DISPOSITIF PROJETÉ



« Ouvrage de transparence » (voir note de bas de page²)

D'autres raisons et avantages peuvent être déclinés pour l'implantation d'un crapauduc :

- Les cadavres ne jonchent plus la route et diminuent ainsi les risques d'accidents par évitement ou perte d'adhérence
- Le crapauduc est présent **en permanence** et ne permet pas de faire passer les amphibiens seulement en période de migration prénuptiale et en début de migration postnuptiale. Il servira aussi pour les migrations des juvéniles, des mouvements des espèces grégaires... en général tous les déplacements hors période de mise en place du dispositif non pérenne, de janvier à avril. Tout particulièrement pour les tritons, plus précoces dans leurs déplacements.
- Il permet à **d'autres espèces** faunistiques de traverser la route en sécurité (micromammifères, reptiles...)
- Il peut être le support de **sensibilisation/communication** auprès des riverains et des automobilistes

² Les ouvrages dit « de transparence » sont des aménagements spécifiques permettant à la faune de traverser les infrastructures sans dommages

2 - LIMITES ET IMPACTS D'UN TEL DISPOSITIF

La mise en place d'un aménagement en faveur des amphibiens et de la petite faune en général (appelé ouvrage de transparence par la qualité qu'il donne à la route qui était un « obstacle ») peut réellement permettre la préservation de populations reproductrices (parfois conséquentes) d'espèces patrimoniales et menacées (par la perte de leurs habitats principalement). Cependant, la création de crapauduc, en forçant les amphibiens à passer par un lieu précis et artificiel peut engendrer quelques problèmes :

– **Perturbation des amphibiens :**

- par rapport aux **changements des conditions de température et de lumière** ainsi qu'aux **odeurs** qu'ils seraient susceptibles de suivre ou qui pourraient les attirer et qui seraient modifiées par la présence de nouveaux aménagements souvent hypogés (circulation de l'air limitée)
- par la **modification des trajectoires** et des **distances à parcourir** qui peuvent « déboussole » et « fatiguer » les animaux, ne pouvant plus suivre le parcours qu'ils réalisaient auparavant.

La présence de la route est perturbant à **l'échelle de la population**, avec des **taux de mortalité parfois élevés pouvant** fortement réduire cette dernière.

Même si certaines espèces telles que la Grenouille rousse ou le Crapaud commun sont capables, à priori, de supporter une mortalité routière chez les adultes de respectivement 20% et 30% en plus des menaces « habituelles » (prédation, migration trop épuisante, menaces anthropiques – infrastructures, destruction des habitats –), ceci ne peut être, en aucun cas, une excuse pour ne pas intervenir.

Il faut ajouter, pour le cas de la Forêt Pavée, que les populations de batraciens sont présentes à proximité de l'étang depuis longtemps (avant la route) mais que **cet obstacle ne les empêche pas de rejoindre l'étang ou les mares**, même si « l'hécatombe » est présente. La mise en place d'un **crapauduc mal conçu** et des **perturbations qu'il peut entraîner** (voir plus haut) peut engendrer un effet contraire à celui désiré.

D'où l'importance de mettre en place au moins une année supplémentaire d'étude écologique fiable des migrations (appuyé sur la méthode employée en 2011 et 2012) afin de trouver les caractéristiques optimales d'un ouvrage de transparence sur trois années comparables.

3 - SCENARII DES MODES DE TRAVERSÉE

Compte tenu des objectifs écologiques que doit remplir le crapauduc (cf E - 1 - Mise en évidence des enjeux du dispositif projeté), il y a quelques éléments importants à prendre en compte.

En mettant en relation les conditions qui permettent au dispositif envisagé d'être l'optimum écologique pour la traversée des amphibiens :

- **Disposition des passages** aux points où le **flux est le plus conséquent**
- Caractéristiques techniques permettant à **toutes les espèces de l'emprunter**
- **Espacement** des passages **réduit** sur le linéaire du passage pour les **espèces peu mobiles**
- Traversée sous voie **la plus courte** possible
- Traversée **la plus alignée** avec les parcours naturels



Illustration 18 - Carte de localisation des scénarii des emplacements pressentis préconisés des passages sous voies - Bretagne Vivante

Prescriptions communes :

– Tunnels :

- l x h = 100 x 75 cm de section minimum (selon les recommandations de H. KASPER (1995) et/ou KÜSTER (2000))
- Section rectangulaire et lisse ; pas de montée possible sur les rebords et progression aisée
- Fond en terre ; plus attirant pour les amphibiens et meilleure conservation de l'hygrométrie
- Passage surélevé (type muret) sur une partie pour permettre à la faune de traverser lors d'importants ruissellements (même si ce système doit être dépendant de celui de l'évacuation des eaux pluviales).



Illustration 19 - Rendu des passages sous voies préconisés – Rapport faune et trafic (voir Bibliographie) – Photo J. Niederstrasser



Illustration 20 - Fin de la barrière en U pour obliger les amphibiens à faire demi-tour – Photo S. Zumbach

– Dispositif de rabattement :

- barrière simple (modèle spécifique) hauteur minimale de 60 cm ; les canaux en U sont trop restrictifs et empêchent tout individu ne souhaitant pas traverser de rebrousser chemin.
- en zigzag (par rapport à leurs routes et dans la mesure du possible) pour que les amphibiens ne viennent pas cogner en perpendiculaire et soient guidés vers le passage le plus proche
- rive côté route en pente douce permettant à des batraciens qui seraient sur la route de pouvoir traverser la barrière dans l'autre sens
- Rabat supérieur empêchant les animaux de la franchir (rainette surtout)
- Fin en demi-cercle pour inciter les amphibiens à retourner sur le dispositif et non le contourner pour aller sur la route
- piste de guidage lisse, sans disjointement ni végétation. Il peut au contraire y avoir de la végétation par-dessus, pour la

protection des amphibiens

- transformation en caniveau lors de la traversée du chemin au sud

Le chantier de mise en place du passage de petite faune doit être mis en place en dehors des périodes de migration des amphibiens. Il doit donc être réalisé **entre le mois de juin et le mois de novembre** pour éviter le dérangement des espèces les plus précoces comme les plus tardives.

Plusieurs modalités de passage se dessinent :**– Scénario à minima : (*en vert sur la carte*)**

5 tunnels, placés de façon globalisante, en fonction de la répartition des individus. Il est important de prendre en compte la déplacement d'espèces moins présentes mais dont la patrimonialité est forte et/ou l'écologie ne permet pas de faire de grandes distances. Ces tunnels correspondent aux flux les plus forts des deux années (2011 et 2012).

Ces tunnels ont un espacement compris entre 50 et 60 m.

– Scénario optimal : (*en marron sur la carte*)

6 tunnels plus réguliers et plus rapprochés. Cette disposition correspond aux besoins des espèces et au nombre d'individus. Le placement de chaque passage est réalisé en fonction du nombre d'individus dans les relevés mais aussi de la patrimonialité et de l'écologie de chaque espèce comme pour le premier scénario. Le tunnel permet de réduire les détours pour les Tritons et de limiter un afflux trop fort à chaque passage les jours de grande affluence.

Ces tunnels ont un espacement compris entre 40 et 50 m.

Ceci permettra de mieux gérer le flux important sur la partie Nord (passage plus important de toutes les espèces (y compris Triton marbré et Grenouille rousse).

F - SUIVI ÉCOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Depuis la mise en place des travaux (contrôler qu'ils n'engendrent pas de dérangements trop importants), ainsi que lors du fonctionnement du crapauduc il est nécessaire d'effectuer un suivi rigoureux et scientifique pour de nombreuses raisons :

- 1. Mesurer l'efficacité du dispositif et participer à l'amélioration des connaissances par les multiples données renseignées**
- 2. Maintenir le dispositif en état de traversée pour la faune**
- 3. Sensibiliser le public au dispositif et aux enjeux**

Ceci passe par plusieurs modes de suivi :

- Comptage des animaux (et autres groupes d'espèces pouvant emprunter le passage) qui peut être détaillé pour l'étude des espèces, de la santé des populations (principalement sur les espèces phares (Grenouille rousse, Triton crêté et marbré), par exemple avec la mise en place de piège à trappe ou de piège à traces à la sortie des tunnels.
=> **1. Évaluation de l'efficacité du dispositif**
- Entretien (fauche, nettoyage...) du système de rabattement (fluidité des passages) et du tunnel (désenclavement des débris, apporter l'odeur de l'étang par ses eaux)
=> **2. Maintenir le dispositif en état**
- Signalétique routière/ralentisseur pour marquer la traversée des automobilistes et « alerter »
=> **3. Sensibiliser les passants et les riverains**

G - POURSUITE DE LA LIMITATION DE LA MORTALITÉ ET COMPLÉMENT SUR LES LACUNES

SOLUTION DE SURETÉ ENVISAGÉE POUR 2013 – CIBLAGE DES OBJECTIFS				
	Espèces	Population	Concentration	Directions
Année 2013 de confirmation	Confirmer le cortège et la part relative des espèces	Conforter les tendances des populations des espèces capturées	Visualiser précisément les points chauds observés en 2011 et 2012	Déterminer plus justement les directions empruntées
Objectifs	Retomber pour le même linéaire sur des chiffres globalement semblables à ceux de 2011 et 2012		Mesurer d'autres zones de mortalité en dehors de la zone sud de l'étang	Connaître l'angle avec lequel les amphibiens arrivent
Évaluation	Ne pas trouver de nouvelle espèce ou des chiffres aberrants	Ne pas mettre en valeur une population importante d'une espèce peu représentée	Ne pas déterminer d'autres zones non négligeables pour la traversée	Affirmer les comportements des amphibiens lieu de repos/lieu de reproduction pressentis
Souhaits/préconisations	Réitérer le dispositif avec le même protocole mis en place en 2011 et 2012 : même méthode et même secteur pour la barrière piège			Appuyer le dispositif par les relevés des zones importantes de ponte parallèlement aux passages
Solutions	S'appuyer sur les protocoles mis en place en 2011 et 2012 via des solutions multiples pouvant être indépendantes mais préférentiellement complémentaires pour répondre aux objectifs			
	Un dispositif temporaire de barrière piège similaire à celui porté en 2011 et 2012	Un comptage rigoureux des mortalités sur toute la portion de route où il existe des mortalités	Une localisation et un comptage des pontes/concentrations d'amplexus sur l'étang principalement	
Points noirs de cette méthode	Système coûteux en moyens humains et en temps (présence de mini 2 personnes 7j/7)	Présence > 1 personne 7j/7 Système non interventionniste => mortalité non traitée Relevés moins fiables (difficulté de perception et d'identification)	Site supplémentaire à contrôler/inspecter régulièrement (en plus des jours de très gros passage) ; sur un site où l'accès nécessite une autorisation	
Atouts de cette méthode	Relevés précis, rigoureux, fiables riches en informations scientifiques Mortalité réduite	Rapidité de comptage et vues globales des points de mortalité facilitée	En supposant que les amphibiens aient des déplacements rectilignes, on peut émettre une relation fiable entre point de concentration sur la bêche>lieu de ponte (en plus des connaissances supplémentaires)	
Objectif à remplir	Meilleur perception du dispositif projeté – Meilleur adaptation aux comportement naturels – Pertinence, Efficacité, Cohérence et Pérennité de l'ouvrage envisagé			

1 - OBJECTIFS RECHERCHÉS

- **Confirmation des résultats** de 2010, 2011 et 2012 (espèces, populations...) qui peuvent être différents (fluctuation observée et connue des populations de ces espèces) mais pas aberrants
- **Limitation de la mortalité** (en attendant le crapauduc)
- **Améliorer les connaissances** sur les comportements locaux et les spécificités de la Forêt Pavée
- Mieux connaître les comportements des **déplacements** et notamment sur les **points précis de passage et les directions empruntées**

Ces objectifs sont essentiels (principalement concernant les directions et comportements de migrations) pour mener à bien et adapter au mieux le Crapauduc aux comportements des amphibiens visés.

Un rapport de synthèse pourra alors être réalisé en 2013, comparant de manière fiable trois années de suivis similaires et établissant ainsi des préconisations écologiques les plus justes possible.

2 - PRÉCAUTIONS À PRENDRE EN COMPTE POUR LA MISE EN PLACE DU DISPOSITIF EN 2013

Poursuivre les améliorations issues des années précédentes :

- Demander à tous les bénévoles releveurs de pouvoir **photographier** les espèces de **détermination délicate** pour les faire valider par un naturaliste

Parfaire les relevés du dispositif en y ajoutant quelques éléments :

- Mettre en place une station météo pérenne et utilisable par tous (pluviométrie et températures mini/maxi à minima).
- **Mettre en place un inventaire précis des zones de pontes.**

En y incluant les objectifs et les résultats attendus pour la réalisation de l'ouvrage :

- Étudier les **directions** empruntées en mettant **en rapport** les **points de contacts** réels sur la bêche et les **points de concentration** des **pontes/reproductions** dans l'étang.

L'appui d'un salarié et d'un permanent (Service Civique Volontaire) sur l'opération en 2012 à permis d'améliorer l'étude sur de nombreux points :

- **Appui technique et scientifique** concernant la coordination du projet, l'aide aux déterminations difficiles, la formation préalable de bénévoles à la détermination...
- **Suivre le projet** et les résultats en cours pour **adapter au mieux** le dispositif de barrière piège aux **objectifs et résultats attendus** pour la finalisation des préconisations du crapauduc
- S'appuyer sur le dispositif de crapauduc comme **support pour l'étude** de la déclinaison régionale du **Plan National d'Action pour la Grenouille rousse**
- **Utiliser les résultats** de cette étude pour **mieux connaître les mœurs locales des amphibiens**

CONCLUSION

Ces trois années de relevés en Forêt Pavée et le nombre d'amphibiens comptabilisés sur le dispositif nous confirment que des passages sous voie (crapauducs) sont ici nécessaires afin de préserver les populations d'amphibiens, parfois relictuelles et menacées, et sécuriser le trafic de façon pérenne. Le dispositif bâché, demandant beaucoup d'investissement humain, ne peut être qu'une solution transitoire.

Ces crapauducs devront intégrer les recommandations émises suite aux suivis 2010-2013 afin qu'ils soient le plus fonctionnels possible pour la faune.

Dans l'avenir, pour tout projet de route, il conviendrait que des solutions d'évitement soient choisies en cas de traversée de zones vitales (reproduction, repos, hivernage...) pour les amphibiens. En cas d'impossibilité, le recours à des passages à faune bien réfléchis et étudiés doit se faire en amont au moment de la conception de la voie. Ainsi, ils permettraient non seulement la préservation de populations mais aussi une meilleure prise en compte par les acteurs de l'aménagement ainsi que du grand public de l'intérêt de préserver notre biodiversité menacée.



Illustration 22 - La Grenouille rousse doit être considérée avec la plus haute importance tant ces populations sont fragiles sur la Forêt Pavée

ARTICLES DE PRESSE ET COMMUNICATION SUR L'OPÉRATION EN FORÊT PAVÉE

Articles de presse parus en 2012

Les grenouilles ne peuvent pas traverser

À Moisdon, des bâches ont été mises de chaque côté de la route pour éviter aux amphibiens de se faire écraser.



Samedi 7 janvier, à Moisdon-la-Rivière, a été installé un dispositif qui empêche aux grenouilles de traverser la route départementale 178.

L'histoire

L'opération « grenouilles en vadrouille » est en route. Ou, plus exactement, d'un côté de la route. Initiée par Bretagne Vivante et le conseil général, cette action vise à protéger les amphibiens pendant leur migration en Forêt pavée, à Moisdon-la-Rivière. « C'est pour permettre une continuité écologique malgré ces équipements humains que nous mettons en place cette opération de sauvetage et de suivi des amphibiens durant la saison des amours », explique Alexis Viaud, chargé d'étude faune.

L'opération a débuté le 7 janvier par l'installation d'un dispositif temporaire au bord de la route départementale 178 à Moisdon. Des bénévoles de Bretagne Vivante et d'associations

de protection de la nature ont mis en place un système de barrière piège. Ce dispositif ressemble à un linéaire de bâches (300 m de chaque côté de la route) infranchissable pour des amphibiens, contraints de longer l'obstacle jusqu'à tomber dans l'un des soixante seaux. Chaque jour, à l'aube, les seaux sont relevés. Les amphibiens sont alors identifiés, comptabilisés puis déposés de l'autre côté de la route.

La campagne 2011 a permis de récolter et de faire traverser plus de 3 600 grenouilles agiles, crapauds communs et tritons palmés qui se rendaient sur leurs sites de reproduction : étangs et mares. Or, chaque année, de nombreux amphibiens sont écrasés au cours de leur migration quand ils traversent la route.

Illustration 23 - Article paru dans Ouest France le 11 janvier 2012

⊕ MOISDON-LA-RIVIÈRE

3^e opération « Grenouille en vadrouille »

Pour la troisième année, une action de protection des amphibiens pendant leur migration était organisée samedi en bordure de la R D 178 au niveau de l'étang de la Forêt pavée.

Un bataillon d'une cinquantaine de bénévoles était engagé dans cette démarche encadrée par Jérémy Belliot du Conseil Général, Alexis Viaud de Bretagne Vivante. « Cette année, la mobilisation a été forte », se réjouit Alexis Viaud.

Armés de solides barres de fer, pelles, marteaux, et gilet fluo sur le dos, les bénévoles ont procédé à l'installation d'un linéaire de bâche de 300 m de chaque côté de la route mise en circulation alternée. Infranchissable par



Du travail dans la bonne humeur sous l'œil d'Alexis Viaud.

les amphibiens, ils longent l'obstacle et se retrouvent dans des seaux (tête de balle) installées tous les mètres. Chaque jour les prisonniers sont comptabilisés et déposés de l'autre côté de la route où se trouvent leurs

sites de reproduction. La campagne 2011 a permis de récolter et de faire traverser plus de 3 600 grenouilles, crapauds, tritons. Une nouvelle action d'envergure en attendant l'installation de crapauducs. ■

Illustration 24 - Article paru dans Presse Océan le 9 janvier 2012



Illustration 25 - Article paru dans Ouest France le 20 janvier 2012



Illustration 26 - Article paru dans L'Éclairer du 20 janvier 2012

- Un reportage a été réalisé par France 3 Pays de la Loire sur l'opération et a été diffusé le 1er mars 2012

Articles parus en 2011**Les amphibiens amoureux accompagnés**

Pour éviter les massacres sous les voitures en période de reproduction, on aide les batraciens à traverser la route.

Samedi, 25 gilets jaunes et le double de paires de bottes s'affairaient le long de la très empruntée RD178. Sur cet axe reliant Châteaubriant à Nantes, la Forêt Pavée (à Moisdon-la-Rivière) est un havre de paix très prisé par les amphibiens en période de reproduction.

Une paix pourtant toute relative, compte tenu des centaines de batraciens qui passent chaque année sous les roues des voitures en essayant, émoussillés, de rejoindre l'être aimé de l'autre côté de la route. Là où se trouve l'étang, leur lieu de reproduction.

Devant ce constat de forte mortalité, et pour la deuxième année consécutive, le conseil général et l'association Bretagne vivante ont lancé un dispositif de sauvegarde. Hier donc, une vingtaine de personnes (parfois venues du Pouliguen ou de Saint-Nazaire) ont étiré des bâches noires le long de la départementale. 300 mètres de chaque côté. **« C'est plus que l'an dernier »,** explique Chantal Julienne, coordinatrice du groupe Bretagne vivante de Châteaubriant. **La distance était insuffisante. Nous allons nous aider de l'expérience passée pour rendre l'opération encore plus efficace. »**

La bâche est enfouie dans le sol. Grenouilles, tritons et autres crapauds ne pourront pas creuser. **« Ils**



600 mètres de bâche ont été étirés. En longeant cet obstacle, les amphibiens arriveront directement dans des seaux, qui seront relevés chaque jour puis versés de l'autre côté de la route.

longeront l'obstacle et arriveront directement dans les seaux que nous avons disposés. » Ces seaux seront relevés chaque jour jusqu'à la fin de la période de reproduction (mi-avril l'an passé). Ce qui permettra dans un premier temps d'analyser et de répertorier les différentes espèces, puis de les aider à traverser l'axe routier. En 2010, 695 amphibiens ont été recueillis. **« Si le climat doux et humide se maintient, la saison des amours devrait bientôt commencer »,** selon Chantal Julienne. À vos postes, prêts...

Lucile MÉTOUT.

OF 9/01/2011

Illustration 27 - Article paru dans Ouest France le 9 janvier 2011

- Un reportage vidéo a été réalisé sur l'opération en 2011 par Pulcéo qui s'intitule « À Moisdon-la-Rivière, il faut sauver les amphibiens » : <http://www.pulceo.com/videos/moisdon-la-riviere/nature-et-environnement/moisdon-la-riviere-crapauduc-a-la-foret-pavee>

Les enfants rencontrent les amphibiens en forêt Pavée - Moisdon-la-Rivière

Ouest-France mercredi 30 mars 2011



L'association Bretagne vivante en partenariat avec le conseil général a mis en place début janvier et jusqu'à début avril, un dispositif en Forêt pavée visant la protection des amphibiens qui sont amenés au moment de leur migration saisonnière à franchir la RD 178 pour rejoindre leur site de reproduction. Sans cette action, ces mouvements migratoires dans cette zone sensible entraînent une forte mortalité pour ces espèces qui ont peu de chances d'échapper à la très forte fréquentation routière.

L'association, qui a aussi un objectif d'éducation à l'environnement, a proposé à 2 classes des 2 écoles de Moisdon-la-Rivière un projet pédagogique composé de 3 séances. Au menu : découvrir les amphibiens, leurs besoins vitaux, découvrir l'impact de l'homme sur ces espèces et réfléchir à des solutions pour perturber le moins possible leurs déplacements.

Cette séance, dans la nature, a permis aux enfants d'identifier : grenouille agile, grenouille rousse, crapaud commun, triton palmé et triton marbré. Au bord de la mare, les enfants ont observé les pontes de grenouilles agiles et les têtards fraîchement éclos ainsi que des larves de salamandre.

Un autre rendez-vous au bord de ces mêmes mares, programmé courant mai, leur permettra de découvrir de ce que sont devenues les larves de ces amphibiens !



Illustration 28 - Article paru dans la Mée le 22 juin 2011



Illustration 29 - Article paru dans Ouest France le 19 juillet 2011

A la Une du pays Protéger les batraciens à Moisdon-la-Rivière

Les grenouilles cherchent des sous

Protéger les batraciens du secteur de Moisdon-la-Rivière : c'est le souhait de Bretagne Vivante, qui espère un financement du conseil général.

Membres de la section Bretagne Vivante de Châteaubriant, Chantal Julien et Claude Birraud sont venus rencontrer à sa permanence le conseiller général Jean Massé, et le maire adjoint Jean-Joseph Pinard pour leur exposer les résultats des actions menées depuis deux années pour sauver les batraciens menacés sur la RD 178 qui traverse la forêt pavée.

Le premier dispositif expérimental initié par Bretagne Vivante en février 2010 avec le soutien du Conseil Général consistait à la mise en place de bâches en bordure des zones de mortalité pour guider les amphibiens dans des seaux de capture, effectuer un comptage des espèces, et les déposer ensuite dans des mares de reproduction situées de l'autre côté de la zone de mortalité. Dans les espèces capturées en 2011 au moment des pics migratoires (février-mars) trois sont particulièrement présentes, les grenouilles agiles, (2 144) les crapauds (1 229), les tritons palmés



Une grenouille agile.

(214), 18 grenouilles rousses, 18 tritons marbrés et 11 rainettes vertes ont également été capturées. « Il y a peu de sites qui réunissent autant d'espèces » soulignait Chantal Julien.

**3672 individus
capturés vivants**

L'amélioration notable du dispositif (seaux plus profonds, bâches mieux installées, linéaires plus long) a permis de récupérer 3672 animaux vivants contre 695 en 2010. Le nombre d'écrasés comptabilisés en 2010 était de 300, il est de 188 pour

cette année. La présentation chiffrée de ces résultats au Conseiller Général, a conduit les deux représentants de Bretagne Vivante à lui demander d'intervenir pour l'implantation d'un ou plusieurs passages à petites faunes (terme mieux adapté que crapauduc) dans des endroits bien déterminés sur la RD 178. Jean Massé a fait remarquer qu'il fallait attendre un rapport de bilan technique établi par le Conseil Général, les services de voiries et de l'environnement pour connaître l'opportunité de réaliser ou non ces passages à petites faunes d'un diamètre à laisser passer un renard. « Si

il s'avère que cela est nécessaire, peut-être faudra-t-il profiter d'un éventuel réaménagement de la chaussée pour installer ces passages » suggérait Jean Massé. Une réunion pourrait être programmée à la rentrée de septembre avec élus, conseil général, Bretagne Vivante et bénévoles pour tirer un bilan et parler finances.

**Education des enfants
à l'environnement**

Dans le cadre de son objectif d'éducation à l'environnement, Bretagne Vivante a animé une action pédagogique auprès de classes des deux écoles primaires de Moisdon. Découvrir les amphibiens, leurs besoins vitaux, l'impact de l'homme sur ces espèces étaient au programme. Un groupe d'étudiants de la Maison Familiale Rurale de Riaillé est également venu plusieurs fois assurer les relevés. Au cours de ces deux opérations, la section Bretagne Vivante de Châteaubriant a affiné son expérience dans la protection des « petites bêtes » et pleinement affiché son ambition pour aboutir à la mise en place de dispositifs pérennes à la forêt pavée.



Le triton palmé.



Chantal Julien et Claude Birraud ont présenté au Conseiller Général le bilan de l'opération batraciens.

Illustration 30 - Article paru dans l'Éclairer le 22 juillet 2011

À LA RENCONTRE...

À vos mares ! Prêts ? Sauvez !

Du côté de Moisdon-la-Rivière, des bénévoles de Bretagne vivante et le Département se mobilisent pour sauver les amphibiens qui traversent la route afin de rejoindre leurs sites de reproduction. Non sans risque.

La petite faune sauvage ne sait pas regarder à droite ni à gauche avant de traverser. Et une simple route de cinq mètres de large peut être le lieu d'une véritable hécatombe pour la biodiversité. Salamandres, grenouilles, crapauds... Cette petite faune caractéristique en Loire-Atlantique a pourtant besoin, comme les humains, de se déplacer pour vivre, se nourrir, et se reproduire. Pour permettre une continuité écologique malgré les équipements humains, tels que les routes, il faut faire preuve d'ingéniosité. Ainsi, un dispositif de sauvegarde des amphibiens a été mis en place depuis le début du mois de janvier, en bordure de la forêt pavée, à Moisdon-la-Rivière. Il fait suite à l'observation par l'association Bretagne vivante d'importantes mortalités signalées depuis plusieurs années déjà. « En 2010, nous avons comptabilisé plus de 300 amphibiens écrasés sur la route au cours de leur migration, la nuit », rappelle Chantal Julien, coordinatrice du groupe Bretagne vivante de Châteaubriant.

MARRE DE MANQUER LA MARE

Ce que ces batraciens ne savent pas, c'est qu'ils se concentrent sur des axes migratoires qui sont souvent meurtriers. Pour y remédier, Bretagne vivante s'est mobilisée, comme l'explique Chantal Julien : « Les nombreux échanges

avec le Conseil général, gestionnaire de la route, ont abouti, avec l'accord des propriétaires du site, à la mise en place d'une opération de sauvetage et de suivi des espèces, durant la saison des amours, de janvier à fin mars. » Une expérimentation a eu lieu il y a un an, reconduite actuellement en bordure de cette forêt pavée, qui s'avère une zone sensible : les batraciens trouvent dans les prairies humides qui la jouxtent leur nourriture, vivent dans les mares et étangs nombreux sur le secteur, et hibernent dans les sous-bois. « Et ces espèces sont essentielles pour l'écosystème. Au même titre que les oiseaux, poissons, insectes aquatiques et aériens, qui habitent nos milieux, ces batraciens constituent un réseau alimentaire complexe, fragile », poursuit Chantal Julien.



/// Les haies bocagères, les rivières et ruisseaux, les massifs forestiers, les dunes et zones humides sont autant de milieux naturels qui abritent les espèces et leur permettent de se déplacer.



À LA RENCONTRE...

**UN AMOUR DE GRENOUILLE**

Ce dispositif, à quoi ressemble-t-il ? Un système de bâches a été disposé en bordure de route (300 m de chaque côté) par une trentaine de bénévoles, et suffisamment enfoui dans le sol pour que tritons, crapauds et grenouilles agiles ne puissent les franchir par-dessous. Et les batraciens ne creusent pas de galerie. Ils longent l'obstacle jusqu'à tomber dans des seaux, lesquels sont relevés à l'aube chaque jour : chacun contient parfois jusqu'à une trentaine d'amphibiens que le dispositif, en les empêchant de poursuivre leur chemin, a sans doute sauvés d'une mort probable. Ils sont alors identifiés et comptabilisés, puis déposés de l'autre côté de la route. Ce butin d'amphibiens s'apparente à « une véritable chasse au trésor », pour Jérémy Belliot. Pilote de cette étude de sauvetage et de reconnaissance des espèces, Jérémy Belliot est l'un des six techniciens "espaces naturels sensibles" du Conseil général. Le territoire qu'il couvre – le secteur de Blain à Châteaubriant –, il le connaît par cœur. Faune, flore, espaces protégés, il est aussi l'interlocuteur des associations, riverains, mairies

et organismes liés à l'environnement.

LA MÉMOIRE DES LIEUX

« La période hivernale est propice au déplacement des animaux », indique-t-il. « Les batraciens conservent une mémoire olfactive de la mare où ils sont nés, grâce aux sécrétions hormonales qu'ils produisent. Ils retrouvent leur trace et retournent tous les ans se reproduire dans le même milieu. » Comme d'autres agents départementaux, Jérémy Belliot a été formé à la spécificité du milieu et de ses espèces, par Philippe Évrard, incollable sur les amphibiens, et Didier Montfort, naturaliste reconnu nationalement. La LPO (Ligue pour la protection des oiseaux) a également été associée à la démarche, utile dans l'information dispensée aux habitants des communes avoisinantes, leur permettant de mieux faire connaissance avec les amphibiens.

TRITON DE BLASIUS

Ce jour-là, un autre agent du Conseil général, Joël Ménard, donne un coup de main à l'identification des espèces sauvées : « C'est grâce à ce dispositif que l'on a pu faire une belle découverte : la grenouille rousse, batracien rare, est présente sur ce site. » Jérémy Belliot compte bien « tomber un matin sur un triton de Blasius, aperçu mais pas encore observé ». Le triton de Blasius est un hybride, produit du croisement d'un triton à crête et d'un triton marbré. C'est une espèce très rare, protégée par la loi en France. « Le dispositif porte ses fruits car en durant les six premières semaines, nous avons pu sauver plus de 1 300 individus, rien qu'avec un dispositif léger, peu coûteux et surtout humain. » Ici, comme sur d'autres sites en Loire-Atlantique, c'est la biodiversité qui est préservée.

/// repères

Entre janvier et la fin du dispositif au 30 mars, entre 1 700 et 2 000 animaux (estimation) auront été recueillis, principalement des crapauds communs, des grenouilles agiles, quelques grenouilles rousses et rainettes vertes ; des tritons (palmés, marbrés) et des salamandres tachetées.

Articles parus en 2010

⊕ MOISDON-LA-RIVIÈRE

Les amphibiens protégés

Samedi à l'occasion de la journée mondiale des zones humides, l'association Bretagne Vivante, en partenariat avec le Conseil général et avec l'accord du propriétaire M. De Freslon, un dispositif de protection des amphibiens, en bordure de la RD 178 au lieu-dit de la Forêt pavée, a été installé.

Une mortalité importante de batraciens est en effet constatée au niveau de l'étang et des mares situées de l'autre côté de la route, principalement lors de la période de reproduction de janvier à avril. Les mâles et femelles vivent dans la forêt alentour et se rejoignent dans les mares pour l'accouplement et la ponte. Beaucoup se retrouvent à l'état de carpelette sur la route.



Les bénévoles ont tracé une rigole en bordure de forêt et installé un corridor avec des piquets et bâche plastique.

Samedi une vingtaine de bénévoles dont une quinzaine de femmes ont tracé une rigole en bordure de forêt et installé un corridor avec des piquets et bâche plastique permettant de comptabiliser (durant deux

mois) et recueillir dans des seaux enterrés tous les 10 m les batraciens avant de les déposer dans les mares. Selon la population recensée un « crapauduc » pourrait être à l'avenir aménagé. ■

Illustration 33 - Article paru dans Presse Océan le 9 février 2010

Ils aident les grenouilles à traverser la route

À la période de reproduction, des centaines d'amphibiens tentant de rejoindre leur mare se font écraser sur la D178, l'ancienne route de Châteaubriant à Nantes. Bretagne Vivante tente d'y remédier.

Chez les amphibiens, la période de reproduction approche. La nuit, grenouilles agiles, crapauds et autres rainettes sortent des bois pour rejoindre les mares, de l'autre côté de la route. Las ! Nombre de ces batraciens n'y parviennent jamais... et finissent sous les roues de voitures. C'est la grenouille rousse qui ouvre la valse. « Chaque année, on en retrouve des centaines écrasées », constate Chantal Julienne, responsable de la section de Châteaubriant.

Un piège doux pour les grenouilles

Face à cette hécatombe, cette année, Bretagne Vivante, avec l'accord de la famille De Freslon, propriétaire du site, a décidé de passer à l'action. Samedi matin, une vingtaine de volontaires ont installé un barrage de 500 mètres, à l'aide de bâches, piquets et seaux, le long de la Forêt Pavée, sur la commune de Moisdon-la-Rivière, juste après l'Étang-Neuf. Les conditions climatiques sont idéales : temps doux et humide. « Les grenouilles se heurtent au barrage et filent le long des bâches avant de tomber dans les seaux enterrés à ras le sol », explique Gwénola Kervingant, secrétaire



Un crapaud commun.

de la section Estuaire-Loire-Océan, basée à Saut-Nazaire.

Pour ne pas piéger les petits rongeurs comme les campagnols, il a été prévu de mettre un petit bois le long de chaque seau. Le procédé est un piège doux. À partir de ce matin, des bénévoles viennent relever les seaux et remettre les batraciens à l'eau dans les mares, de l'autre côté de la route. La barrière sera retirée à la fin de la période de reproduction, vers le mois d'avril. Qu'en est-il du retour ? « Nous pensons que la migration est étalée, on ne sait pas précisément, c'est beaucoup plus éparpillé dans



Samedi matin les bénévoles et amis de Bretagne Vivante ont placé une barrière faite de bâche et de seaux le long de la D178 (Châteaubriant - Nantes). Chaque matin, les animaux tombés dedans seront acheminés de l'autre côté de la chaussée.

le temps », reconnaissent les spécialistes.

Dans la Forêt Pavée, plusieurs espèces ont été repérées : la grenouille agile, le crapaud commun, le triton

marbré, le triton palmé, le triton crêpe, la grenouille rousse qui pond dans les ornières ou les prairies humides.

Contact : 02 40 07 23 30 ou chateaubriant@bretagnevivante.fr

Illustration 34 - Article paru dans Ouest France le 8 février 2010

A la Une du pays Bretagne Vivante à Moisdon-la-Rivière

Sécurité routière pour batraciens

Samedi à l'occasion de la journée mondiale des zones humides, l'association Bretagne Vivante en partenariat avec le conseil général et avec l'accord du propriétaire M. De Frelon, a mis en place un dispositif de protection des amphibiens en bordure de la RD 178 au lieu dit la Forêt Pavée.

C'est une action certainement inédite dans le département, qui a mobilisé un bataillon d'une vingtaine de personnes dont une quinzaine de femmes équipées de bottes, K-Way et outils de jardinage. A cet endroit, suite aux observations durant une année par des membres de l'Association et des responsables du conseil général, il était constaté une forte mortalité de batraciens, grenouilles et crapauds au niveau de l'étang et des mares situées de l'autre côté de la route.



En effet, pendant la période de reproduction de janvier à mars-avril, les mâles et les femelles se rejoignent dans les points d'eau pour l'accouplement et la ponte. Samedi matin une trentaine de grenouilles réduites à l'état de carpelette pouvaient se comptabiliser sur cette portion de route, le nettoyage de la chaussée étant rapidement assuré par les corbeaux.



Chantal Julienne en plein

Une barrière de protection de 300 mètres

Jérémy Belliot technicien des espaces naturels au conseil général, et Chantal Julienne responsable de la section castelbriantaise, dirigeaient avec entrain cette opération consistant à tracer une rigole de 300 mètres linéaire parmi les ronces et racines, de façon à mettre en place des piquets soutenant une bâche plastique aboutissant en bordure de l'étang. Des trous étaient creusés le long de la bâche pour recueillir et comptabiliser les amphibiens de

passage avant de les déposer dans les mares. « Le site est particulièrement intéressant car il est fréquenté par une variété importante d'espèces, grenouille rousse, crapaud commun, triton palmé, et nécessite à cet égard d'être préservé », certifie Chantal Julienne. Selon la population d'amphibiens recensée chaque jour sur une période de deux mois par des bénévoles « un crapauduc » pourrait être à l'avenir envisagé sous cette portion de route.

Gaby Blut
(correspondant local)



Les grenouilles ne résistent pas à la circulation !

Illustration 35 - Article paru dans l'Éclaireur le 12 février 2010

L'Eclaireur du 8/12/2010

A la Une du pays Sauver les amphibiens à Moisdon-la-Rivière

Carnage à la Forêt Pavée

Une trentaine de personnes assistaient vendredi à la soirée-conférence « Les amphibiens, des espèces menacées », organisée par la section Bretagne Vivante-Châteaubriant. L'occasion d'en savoir plus sur le programme de sauvetage mis en place à la Forêt pavée.

Dans la salle une dizaine de panneaux réalisés par la LPO Anjou (ligue de protection des oiseaux) permettaient de mieux faire connaissance avec la famille des amphibiens. Cette réunion fait suite à la mise en place en février dernier, d'un dispositif de protection des batraciens écrasés chaque année sur la RD 178 alors qu'ils quittent la forêt pavée pour se rendre sur leurs sites de reproductions (étang, mares).

695 animaux comptabilisés

Une opération qui a pu se réaliser avec le concours du Conseil général, l'autorisation des propriétaires de la forêt pavée, la section Estuaire Loire Océan, et l'Amicale Laïque de Moisdon. Durant deux mois, le suivi de l'opération (relever



Les amphibiens doivent être protégés (photo d'archives)

chaque matin du nombre de batraciens recueillis dans les seaux mis en place sur leur passage) s'élève à 695 animaux : 396 crapauds communs, 216 grenouilles agiles, 36 tritons, 30 salamandres, 13 grenouilles vertes et deux rainettes.

Malgré le dispositif, 300 animaux écrasés ont été comptabilisés. L'expérimentation se poursuivra en 2011 pour affiner les observations

et évaluer quel dispositif pérenne installer. Le chantier est prévu le 8 janvier prochain. Les contacts avec le Conseil Général font espérer aux membres de Bretagne Vivante, une implantation d'un « crapauduc » pour 2012.

Des volontaires pour 2011

Au cours de la soirée, Chantal Julienne responsable de la section locale, était accompa-

gnée de deux éminents naturalistes, Didier Montfort et Philippe Evrard spécialistes des amphibiens. Leurs commentaires qui s'ajoutaient aux diapos, ont trouvé un bel écho auprès d'un auditoire qui a pu parfaire sa connaissance des amphibiens. A l'issue du bilan de l'opération présenté, six participants ont souhaité s'inscrire dans le suivi de 2011. Toute personne désirant s'impliquer sera la bienvenue.

Illustration 36 - Article paru dans l'Eclaireur le 8 décembre 2010



Un dispositif de protection des amphibiens a été mis en place du 6 février au 11 avril 2010 en Forêt Pavée à Moisdon-la-Rivière (44). Il fait suite à l'observation par Didier Montfort d'importantes mortalités signalées depuis plusieurs années déjà. En effet, de nombreux amphibiens sont écrasés chaque année au cours de leur migration, alors qu'ils traversent la route pour se rendre sur leurs sites de reproduction : étangs, mares.

Les nombreux échanges avec le Conseil Général de Loire - Atlantique, gestionnaire de la route, ont abouti, avec l'accord des propriétaires du site, à la mise en place d'une opération de sauvetage et de suivi dans le but d'évaluer la pertinence de la mise en place éventuelle d'un batrachoduc.

Durant ces deux mois, le suivi a consisté à :

- relever chaque matin les seaux où ont été recueillis pendant la nuit les amphibiens empêchés par le dispositif de traverser la route, les identifier et les comptabiliser par espèces, puis les déposer de l'autre côté de la route ;
- déterminer la mortalité en identifiant les traces sur la route, dans des zones prédéfinies.

Ces relevés quotidiens ont été assurés par les agents du Conseil Général 4 jours et des bénévoles les 3 autres jours de la semaine.

Quelques chiffres

695 animaux ont été recueillis, dont :

- 396 crapauds communs,
- 216 grenouilles agiles, 13 grenouilles vertes,
- 2 rainettes vertes,
- 2 grenouilles dont l'identification n'a pas été confirmée,
- 36 tritons (16 tritons palmés, 10 tritons marbrés, 5 tritons crêtés, 5 indéterminés ou dont l'identification n'a pas été confirmée),
- 30 salamandres tachetées.

300 individus écrasés ont été comptabilisés. Les principales zones de mortalité sont observées au sud de l'étang sur un long linéaire, dont une grande partie n'était pas protégée par le dispositif.

Le Conseil général souhaite poursuivre l'expérimentation une deuxième année pour affiner les observations et déterminer quel dispositif pérenne installer. La réflexion se poursuit pour évaluer la faisabilité et les modalités de cette deuxième phase d'expérimentation.

Pour poursuivre cette opération en 2011, la section Bretagne A route de Châteaubriant aura besoin du renfort de nouveaux bénévoles. Il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances, des séances d'initiation seront mises en place.

Pour participer, contactez la section locale de Châteaubriant
02 40 07 25 30
chateaubriant@bretagnevivante.org



Comptage et tentative d'identification des « victimes de la route »



Crapauds déposés après une « traversée sécurisée » de la route.

N°20 2010

Bretagne Vivante

17

Illustration 37 - Article paru dans l'exemplaire n°10 de la revue de Bretagne Vivante en 2010

SOURCES, WEBOGRAPHIE & BIBLIOGRAPHIE

Fond documentaire et archives :

- <http://www.karch.ch/karch/f/nav/nav.php> – Site internet (Fr, De, It) du Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles de Suisse. Fonds documentaires riche : Base de donnée bibliographique, Publications, Dossiers.
- <http://www.meteociel.fr> – <http://www.meteofrance.fr> – Données climatologique en temps réel et archives météorologiques
- Ferme expérimentale du lycée agricole de Derval – Données météo pour la période de Janvier à fin Avril 2012.

Crapauducs, amphibiens et trafic et expériences :

- <http://divers.lpo-anjou.org/crapauduc/index.htm> – LPO Anjou, Crapauduc à Rou-Marson en Anjou (49) – Retour d'expérience de 6 ans de dispositif temporaire aboutissant à la construction d'un crapauduc.
- DÄNDLIKER G., DURAND P., 2001 – *Bases pour la directive « Planification et construction de passages à faune à travers des voies de communication »*. ECOTEC Environnement SA, Genève, 38 p.
- LESBARRÈRES D. & LODÉ T., 2000 – *La conservation des amphibiens: exemple d'aménagements autoroutiers*. Bull. SSNOF NS 22(1) : 37-48.
- BELLENOUE S., BERTRAM K. & PETIT M., 1995 – *Les Amphibiens du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, IV – Objectifs et méthodes du programme « Sur la route des Salamandres »*, Courrier scientifique du PNRFO, n°19, p. 8-37.
- LESBARRÈRES D., – *Conservation des Amphibiens : de la théorie à l'action*. Dans « Actes de la 12ème journée Science et Savoirs » : 109-117. Département de Biologie, Université Laurentienne. 9 p.
- Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SÉTRA), « Les rapports » coll., 2008 – Recueil des Actes du colloques : 4ème rencontres « Route et Faune Sauvage » infrastructures de transport et petite faune. 21 et 22 septembre 2005, Chambéry. Ministère de l'écologie et du Développement durable & Ministère du Transport de l'Équipement du Tourisme et de la Mer. 156 p.
- CARSIGNOL J., Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SÉTRA), « Les rapports » coll., 2006 – *Routes et passage à faune sauvage, 40 ans d'évolution*. Ministère du Transport de l'Équipement du Tourisme et de la Mer. 57 p.
- IUELL B., (coord.), Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SÉTRA), « Les rapports » coll., 2007 – *Faune et trafic. Manuel d'identification des conflits et de conception des solutions*. Traduction du document anglais par le SÉTRA. Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables. 179 p.
- REY A. & FLEURY A., 1985 – *La migration des batraciens au Lac de Morgins (Canton du Valais) et la menace du trafic routier*. Bull. Murithienne n°104 (1985) : 35-44. 10 p.
- MAILLET G., Poster – *Étude et sauvetage des amphibiens en migration pré-nuptiale sur la Réserve naturelle de l'étang du Grand-Lemps (Isère)*. Conservatoire des Espaces Naturels de l'Isère.

- PERSCY C., 2005 – *Les batraciens sur nos routes*. Brochure technique n°1, deuxième édition, Ministère Wallon de la Ruralité et de l'Environnement, Région Wallone, 64 p.
- LUSTRAT P., 2003 – *Facteurs climatiques déterminants la migration pré-nuptiale des Crapaud communs dans le Sud Seine-et-Marnais*. La voix de la forêt 2003/1 : 26-27. 3 p.

Biologie et écologie des espèces :

- ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, édition Biotope, Mèze (France). 480 p.
- GROSSELET O., GOURET L. & DUSOULIER F. (coord.), 2011 – *Les Amphibiens et reptiles de Loire Atlantique à l'Aube du XXI^e siècle : identification, distribution, conservation*. Édition De mare en mare, Saint-Sébastien-Sur-Loire. 207 p.
- MARCHADOUR B., (coord.), 2009 – *Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil Régional des Pays de la Loire. 125 p.

Index des illustrations

Illustration 1 - Il est parfois nécessaire d'aider les Amphibiens à traverser les routes.....	5
Illustration 2 - Carte de localisation du Massif de la Forêt Pavée et du dispositif de retenue des amphibiens.....	6
Illustration 3 - Carte de localisation des seaux et des zones de comptage de mortalité du dispositif de 2012 – Bretagne Vivante.....	8
Illustration 4 - Le dispositif 2012 s'est concentré sur la partie Sud de l'étang, tout comme l'an passé.....	11
Illustration 5 - Aperçu schématique des mortalités observées en 2011.....	12
Illustration 6 - Aperçu schématique des mortalités observées en 2012.....	12
Illustration 7 - Mâle de Crapaud commun après une collision routière.....	13
Illustration 8 - Carte des tronçons de comptage des mortalités au Nord du site.....	14
Illustration 9 - Répartition dans le temps des mouvements de mâles et de femelles de Grenouilles agiles.....	20
Illustration 10 - Graphique exprimant la relation entre les effectifs des captures et deux facteurs météorologiques - Bretagne Vivante.....	21
Illustration 11 - Carte de représentation du nombre de captures réalisées par seaux extérieurs en 2011 – Bretagne Vivante.....	24
Illustration 12 - Carte des effectifs totaux capturés sur les seaux externes et comparatifs avec les 6 espèces les plus représentées – Bretagne Vivante.....	25
Illustration 13 - Carte de localisation des zones de reproduction, des lieux de repos et des directions potentiellement empruntées par les amphibiens – Bretagne Vivante.....	28
Illustration 14 - L'Étang Neuf apparaît comme la plus grande zone de reproduction des amphibiens de la Forêt Pavée.....	30
Illustration 15 - Les deux mares présentes au Nord du dispositif sont identifiées comme zones de ponte pour une partie des effectifs de Grenouille agile.....	31
Illustration 16 - Triton crêté capturé en 2011.....	35
Illustration 17 - Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>) capturée et photographiée le 18/01/2011 sur le dispositif – Philippe Evrard.....	36
Illustration 18 - Carte de localisation des scénarii des emplacements pressentis préconisés des passages sous voies - Bretagne Vivante.....	40
Illustration 19 - Rendu des passages sous voies préconisés – Rapport faune et trafic (voir Bibliographie) – Photo J. Niederstrasser.....	41
Illustration 20 - Fin de la barrière en U pour obliger les amphibiens à faire demi tour – Photo S. Zumbach.....	41
Illustration 22 - La Grenouille rousse doit être considérée avec la plus haute importance tant ces populations sont fragiles sur la Forêt Pavée.....	46
Illustration 23 - Article paru dans Ouest France le 11 janvier 2012.....	47
Illustration 24 - Article paru dans Presse Océan le 9 janvier 2012.....	47
Illustration 25 - Article paru dans Ouest France le 20 janvier 2012.....	48
Illustration 26 - Article paru dans L'Éclaireur du 20 janvier 2012.....	48
Illustration 27 - Article paru dans Ouest France le 9 janvier 2011.....	49
Illustration 28 - Article paru dans la Mée le 22 juin 2011.....	51
Illustration 29 - Article paru dans Ouest France le 19 juillet 2011.....	51
Illustration 30 - Article paru dans l'Éclaireur le 22 juillet 2011.....	52
Illustration 31 - Article paru dans le magazine du Conseil Général n°102 mars 2011 – page 1.....	53
Illustration 32 - Article paru dans le magazine du Conseil Général n°102 mars 2011 - page 2.....	54

Illustration 33 - Article paru dans Presse Océan le 9 février 2010.....	55
Illustration 34 - Article paru dans Ouest France le 8 février 2010.....	55
Illustration 35 - Article paru dans l'Éclaireur le 12 février 2010.....	56
Illustration 36 - Article paru dans l'Éclaireur le 8 décembre 2010.....	57
Illustration 37 - Article paru dans l'exemplaire n°10 de la revue de Bretagne Vivante en 2010.....	58

Index des tables

Tableau 1 - Nombre total d'individus capturés vivants sur tout le dispositif en 2012 et répartition par espèce – Bretagne Vivante.....	9
Tableau 2 - Nombre total d'individus capturés en 2012 par position des seaux et déduction du sens de transit – Bretagne Vivante.....	10
Tableau 3 - Individus capturés en 2012 dans les seaux externes et répartition par espèce et par côté de capture – Bretagne Vivante.....	11
Tableau 4 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures toutes espèces confondues sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif en 2012 – Bretagne Vivante.....	15
Tableau 5 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures du Crapaud commun sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif – Bretagne Vivante.....	17
Tableau 6 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures des Grenouilles agiles sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif – Bretagne Vivante.....	18
Tableau 7 - Tableau de données et graphique de la phénologie des captures du Triton palmé sur les seaux externes pour les 14 semaines du dispositif – Bretagne Vivante.....	19
Tableau 8 - Tableau des statuts et patrimonialité des espèces présentes et potentielles sur la Forêt Pavée – Bretagne Vivante ; Sources : CSRPN 1999 ; Marchadour B. (Coord) 2009.....	34