

NOTE « Amphibiens et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre »



Amphibiens et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre



Amphibiens et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre



Collection | Connaissances



Collection | Connaissances



Amphibiens et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre



Collection | Connaissances

CONTACT :
alain.morand@cerema.fr



Introduction – (1) Un peu d'histoire ancienne...



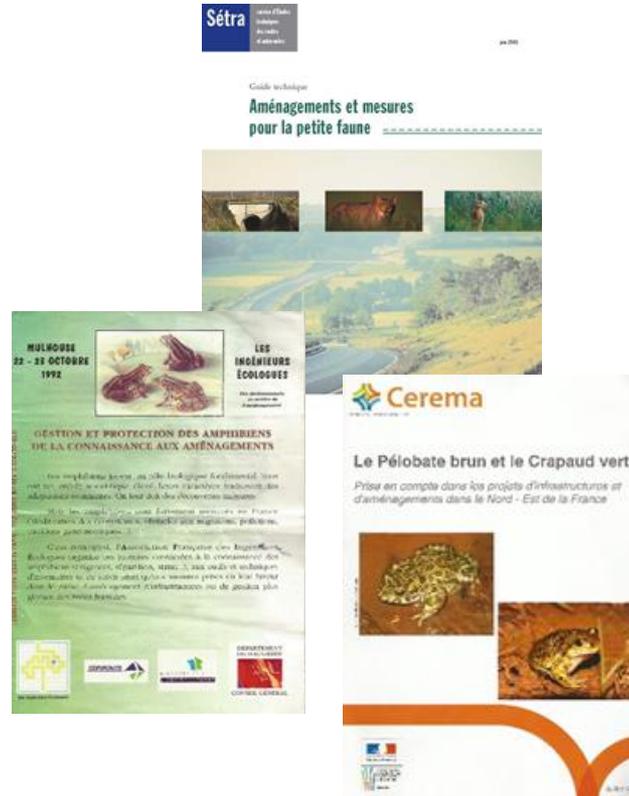
84



2005

2015

Passages à faune
et transparence
écologique



- Des expertises / AMO (dont passages spécifiques à **amphibiens** sur route, autoroute, voie ferroviaire)
- Des rencontres AFIE en 1992, 2001 autour de l'aménagement du territoire et des **amphibiens**
- Des guides sur les éco-passages dont celui sur la petite faune (Carsignol et al., 2005 / SETRA)
- Un film (SETRA): « Pour les beaux yeux du crapaud » par P. Henry (1984)

Introduction – (2) ...et plus récente...



2016/2017

2018/19

**TVB / SRCE / ERC &
ITT & amphibiens**



Note
d'information

Amphibiens et dispositifs de
franchissement des
infrastructures de transport
terrestre

XX 2017

Economie
Environnement
Conception
XX

- ❑ **Commande d'une note d'information de la DGITM au Cerema (A. Morand & J. Carsignol) =>** 2 réunions en 2016 + différents échanges en 2017 (région AuRA / région GE avec la contribution de personnes ressources des collectivités, associations, établissements publics, entreprises,...)
- ❑ **Stages** L3 Univ. Lorraine (2016 et 2017)
- ❑ **Deux nouvelles expertises** pour le Cerema (CD Pas de Calais en 2016/17, PNR Haut-Jura en 2018)...
- ❑ **La participation à des colloques / journées techniques** « aménagement et infra » : IENE (Lyon, 2016) ; Forum des gestionnaires (Paris, 2016) ; SHF / Natagora (Namur, 2016), IENE (Niemegen, 2018), COTITA Lille 2018, ...

Les infrastructures de transport terrestres (ITT) font courir 2 risques majeurs pour les amphibiens : la fragmentation (déplacement, diminution, dégradation et dispersion des milieux d'habitats favorables, restriction des prises alimentaires locales) et la mortalité directe par les collisions. Divers dispositifs et mesures d'accompagnement réduisent ces risques et protègent les plus vulnérables des « batraciens ».

Après un rappel des principales caractéristiques biologiques des amphibiens et des menaces qui pèsent sur ce groupe, la note précise les enjeux de protection et les impacts des ITT, en particulier les routes. Elle présente les dispositifs temporaires et permanents de protection des amphibiens et les principes de conception.

Les méthodes de dédoublement, les mesures d'accompagnement, l'entretien, le suivi de l'efficacité de ces mesures, la pérennisation des corridors résilients (écologiques fonctionnels) sont également abordés.

Cette note s'adresse principalement aux concepteurs de ces installations et aux gestionnaires d'infrastructures mais également à tous les autres acteurs qu'ils appartiennent à des structures associatives ou institutionnelles nationales et impliquées dans l'initiative et l'accompagnement de tels projets.

Sommaire

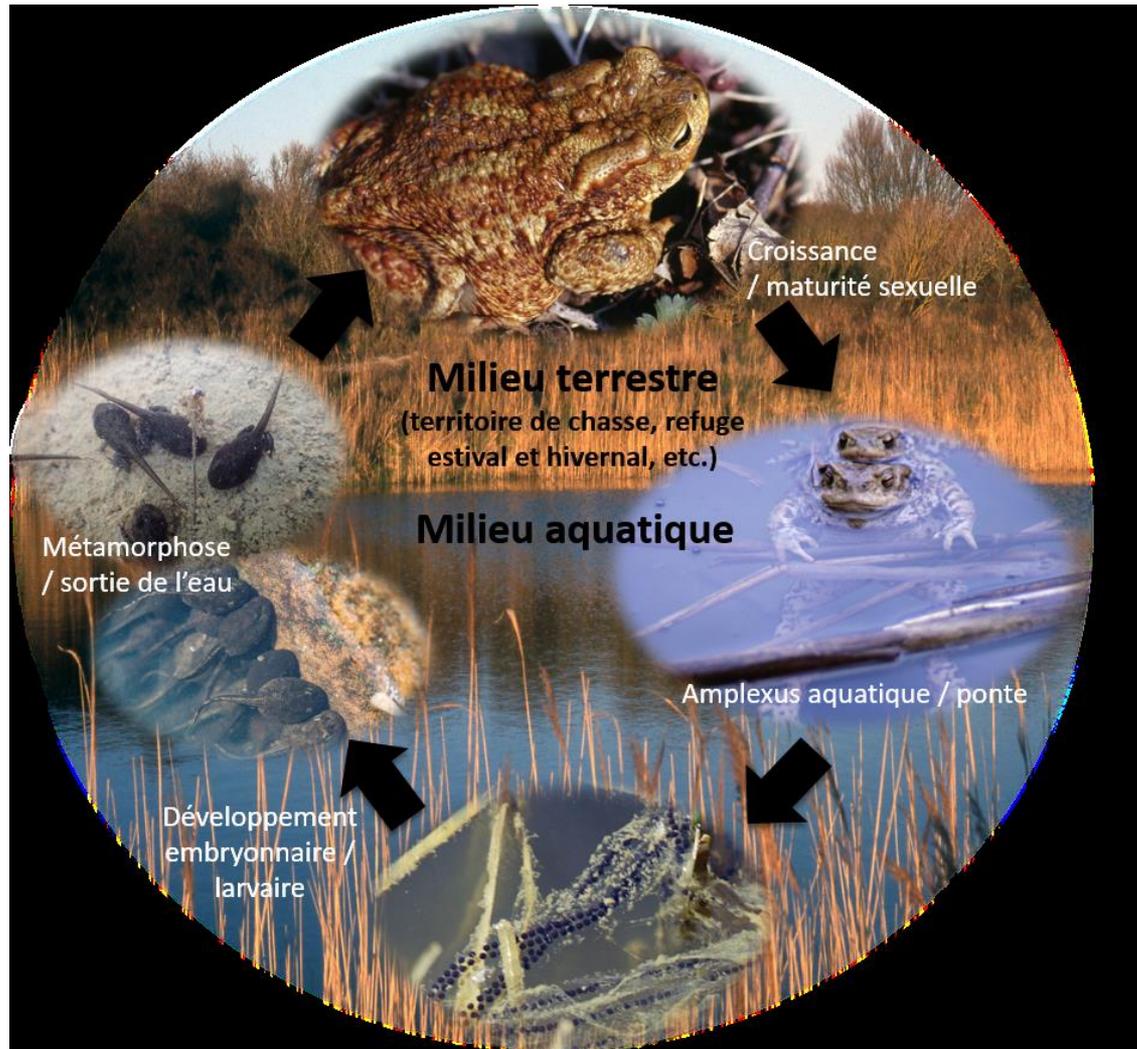
1. Les amphibiens: des espèces étonnantes, utiles et menacées.....	X
2. Les mesures et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre.....	X
3. Autres mesures d'accompagnement et recommandations générales.....	X
Conclusion.....	X
Bibliographie.....	X

Introduction (3) : un plan en quatre parties (des textes et des encadrés, des illustrations, annexes et bibliographie pour approfondir)

Sommaire

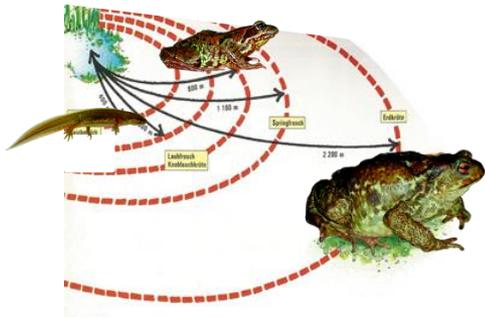
1 - Les amphibiens : des espèces étonnantes, utiles et menacées	6
1.1 - <i>Un cycle de vie complexe entre la terre et l'eau</i>	6
1.2 - <i>La dispersion et les migrations</i>	7
1.3 - <i>Les amphibiens en France : menaces, protection et statut</i>	8
2 - Les mesures et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre	17
2.1 - <i>La fermeture temporaire des routes pendant les migrations</i>	17
2.2 - <i>Les installations temporaires de protection</i>	18
2.3 - <i>Les installations permanentes de protection</i>	25
2.4 - <i>Les ouvrages non spécifiques à amphibiens</i>	39
3 - Mesures compensatoires et d'accompagnement	40
3.1 - <i>La création d'habitats aquatiques (mares de substitution)</i>	40
3.2 - <i>Habitats terrestres (sites d'hivernage, territoire de chasse, etc)</i>	41
4 - Mesures « E, R, C » : éléments de coût et acceptabilité socio-économique	42
Bibliographie	43
Annexes	47
Annexe 1 - <i>Liste des espèces d'amphibiens et de leur statut de protection</i>	48
Annexe 2 - <i>Exemple de détermination chez les Anoures et les Urodèles</i>	51
Annexe 3 - <i>Créer et entretenir un plan d'eau à amphibiens : quelques principes généraux</i>	53
Annexe 4 - <i>Mesures « E, R, C » : quelques éléments de coût</i>	55

1.1. Les amphibiens : un cycle de vie complexe entre la terre et l'eau

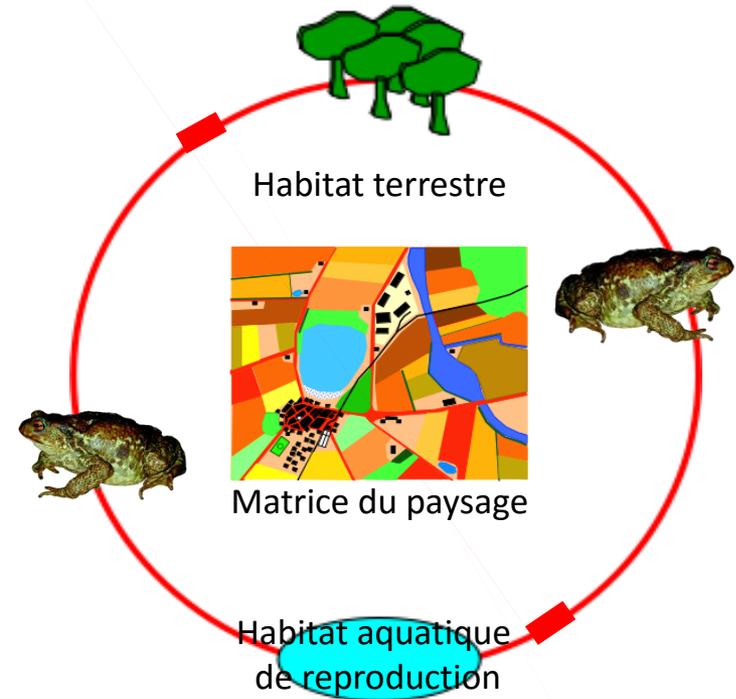


1.2. Dispersion et migration, viabilité des populations et contexte paysager

COMPOSANTE 1



COMPOSANTE 2



Les populations déclinent si les pertes par les processus de “mortalité/émigration” excèdent les gains par ceux de “recrutement/immigration”

1.3. Menaces: impacts sur les amphibiens & Infrastructures de transport terrestre

Effets directs

Barrière mécanique, évitement et filtre aux mouvements

Disparition et fragmentation des habitats

Attraction,
Collision et mortalité
par écrasement



Effets induits

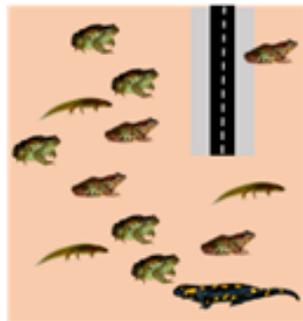
Emission chimique
(hydrocarbures, sels)

Pollution
thermique

Pollution
lumineuse

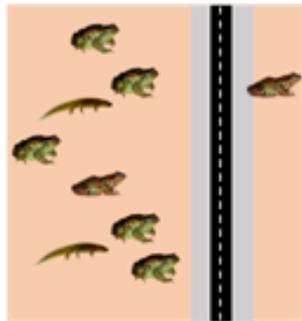
Vibration
et bruit

Autres changements au
niveau des milieux
aquatiques et dans les
relations interspécifiques
(compétition, prédateur-
proie, parasitisme, ...)

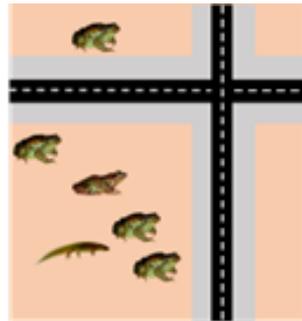


Densité du réseau routier

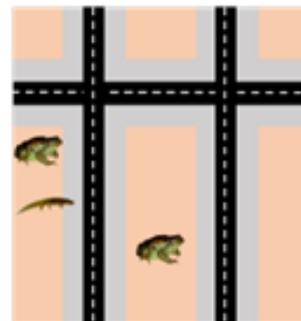
0.125



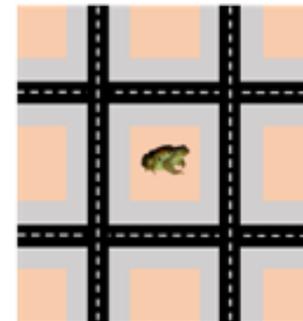
0.25



0.5



0.75



1.0

km/km²)



Densité du réseau routier

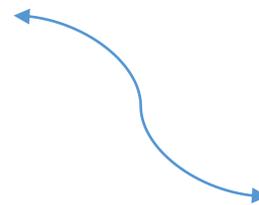
(Suisse) = 2,7 km par km²

~ 5 M. ind. adultes amphibiens tués
chaque saison de reproduction !

(France) = 2 km par km² ~ 25-50 M. !!

Certains tronçons de route (100 m)
= jusqu'à 1000 adultes d'amphibiens
écrasés chaque nuit !

~ 10000, 20000, 50000 individus
tués par la route chaque année à
l'échelle locale de certains sites...



Spirale de l'extinction...

2. Les mesures et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre

- ❑ Information du public / signalétique / gestion du trafic (réduire la vitesse au niveau des hot-spot, détourner la circulation et fermer temporairement des routes)
- ❑ **Opérations de sauvetage par l'installation +/- temporaire de barrières et seaux**
- ❑ **Construction d'écopassages, notamment de batrachoducs (crapauducs ou appelé parfois « PPF »)**
- ❑ Construction de mares suite à destruction ; création de mares compensatoires et d'habitats terrestres (hibernaculum, etc.)



2.0. Différents projets et initiatives menés depuis une quarantaine d'années par des structures privées ou publiques en France, en Europe et à l'international !

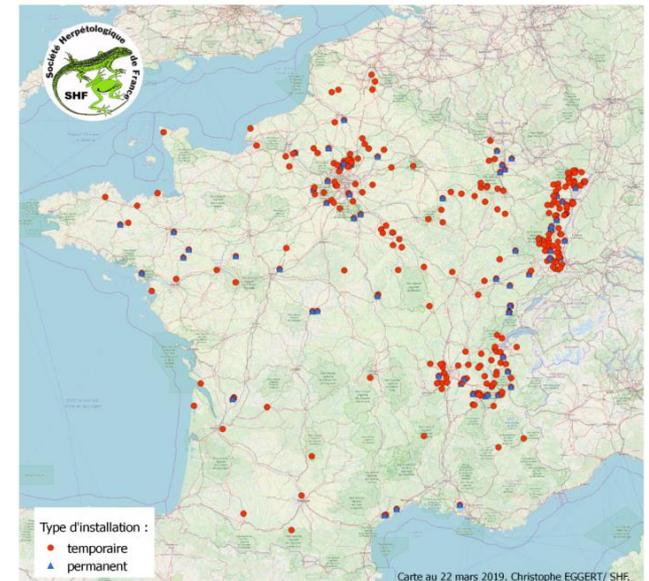
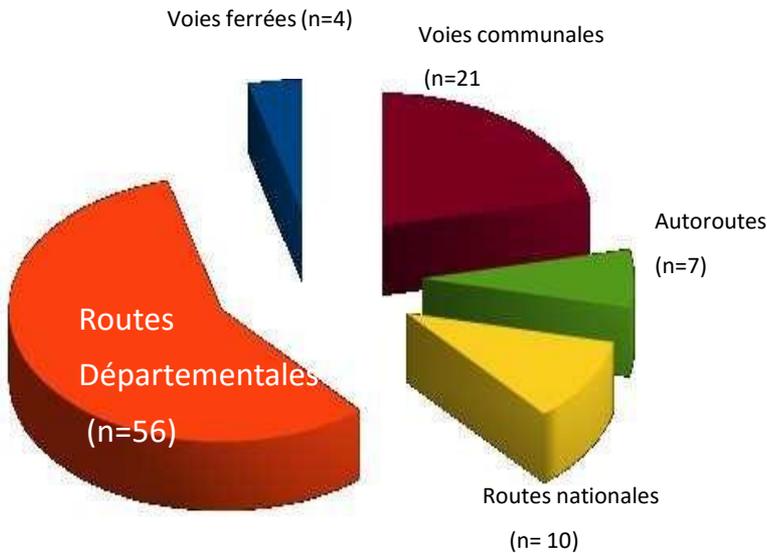
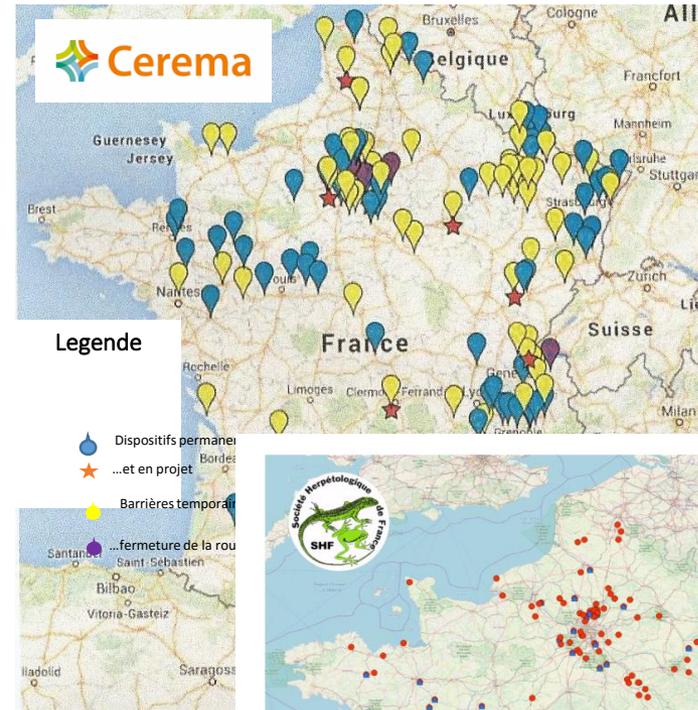
- ❑ Opérations de sauvetage temporaire et créations de « crapauduc » ou « batrachoduc » ou « PPF » (cf. littérature grise)
- ❑ Différentes synthèses et travaux de recherche sur l'efficacité de ces ouvrages (thèse de Berthoud en 1973, site du KARCH en Suisse ; Beebee, 2013, Testud & Miaud, 2018)
- ❑ Conférences et journées techniques (Toad tunnel conference, 1989 en Allemagne, IENE 2016 en France et 2018 aux Pays-Bas) et journées techniques (Gestion et protection des amphibiens: de la connaissance aux aménagements AFIE, 1992, 2001 ; Autoroutes et aménagement, 2004, ...)
- ❑ Guides de bonnes pratiques et préconisations techniques (Perscy et al., 1995 ; SETRA/Cerema, 2005, 2014, 2019, ASPAS, 2017), film « grand public » « Pour les beaux yeux du crapaud » (P. Henry, 1984)



2.0. Données préalables à la rédaction de la note

En France, une distribution hétérogène des mesures correctrices (type et nombre)

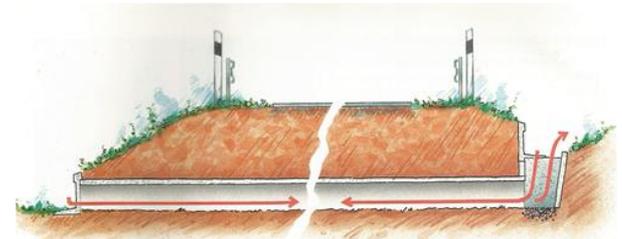
- Près de 100 dispositifs (stage L3 : enquête Cerema, 2016)
- 298 sites (enquête SHF, mise en ligne 2019)



2.0. Données préalables à la rédaction de la note

Inventaire des dispositifs permanents de type batrachoduc : élaboration d'une base de données préliminaire et fiches de retour d'expérience (stage L3, 2017)

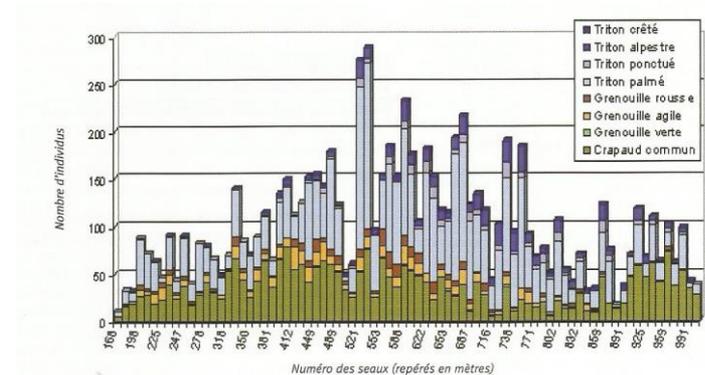
- 11 ouvrages renseignés (à ce jour) avec détail:** 3 en Ile de France ; 4 Grand-Est ; 3 Auvergne-Rhône-Alpes ; 1 Pays de la Loire
- Des **données générales** (site, type d'ITT, trafic en véh.jour, mise en service, statut du site, espaces protégés à proximité...)
- Les **études « amont-aval »** : dispositif temporaire, espèces, acteurs, suivi de l'efficacité, autres...)
- Caractéristiques de l'ouvrage** (linéaire équipé, type de traversées sous chaussée, inter distance et quantité, matériaux, dimensionnement des ouvertures, formes, autres...contraintes...)
- Mesures d'accompagnement et coût** (fermeture des routes, autres mesures de compensation, autres actions : entretiens, actions pédagogiques, acceptation sociale,...)
- Contacts** : maître d'ouvrage, partenaires financiers...



2.1. Grands principes et orientation vers des choix techniques généraux pour l'aménagement d'un dispositif temporaire



Estimation de l'abondance	+	1	2	3	4
Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>)					
Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>)					
Triton alpestre (<i>Ichthyosaura alpestris</i>)					
Triton ponctué (<i>Lissotriton vulgaris</i>)					
Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)					
Crapaud calamite (<i>Bufo calamita</i>)					
Pétodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)					
Crapaud accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)					
Rainette verte (<i>Hyla arborea</i>)					
Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)					
Grenouille verte (<i>P. kl. esculentus</i>) & Grenouille rieuse (<i>P. ridibundus</i>)	+				



2.2. Grands principes et orientation vers choix techniques généraux pour l'aménagement d'un dispositif pérenne (batrachoduc)

Quelques principes de base !

- ✓ Le choix des **traversées sous chaussée** (type IIa unidirectionnel = approche Berthoud (Suisse) ou type IIb bidirectionnel = aller et retour dans le même tunnel ou
- ✓ Leur nombre, leur longueur et orientation, la forme (dalot, buse, etc.), la dimension, le contact direct ou non avec le substrat naturel
- ✓ Le choix des **barrière de guidage ou collectrice**
- ✓ (dimension, matériaux, ...)
- ✓ Les rampes d'accès...



Ne pas oublier les petits aménagements !

- ✓ Système d'évacuation d'eau de la chaussée et des accotements
- ✓ Barrières canadiennes « ou caniveaux à grille »
- ✓ Signalétique, barrières routières amovibles
- ✓ Trappes de suivi avec couvercle



Ne pas oublier les recommandations post aménagement !

- ✓ Entretien du dispositif
- ✓ Evaluation de l'efficacité du dispositif



Annexe 4

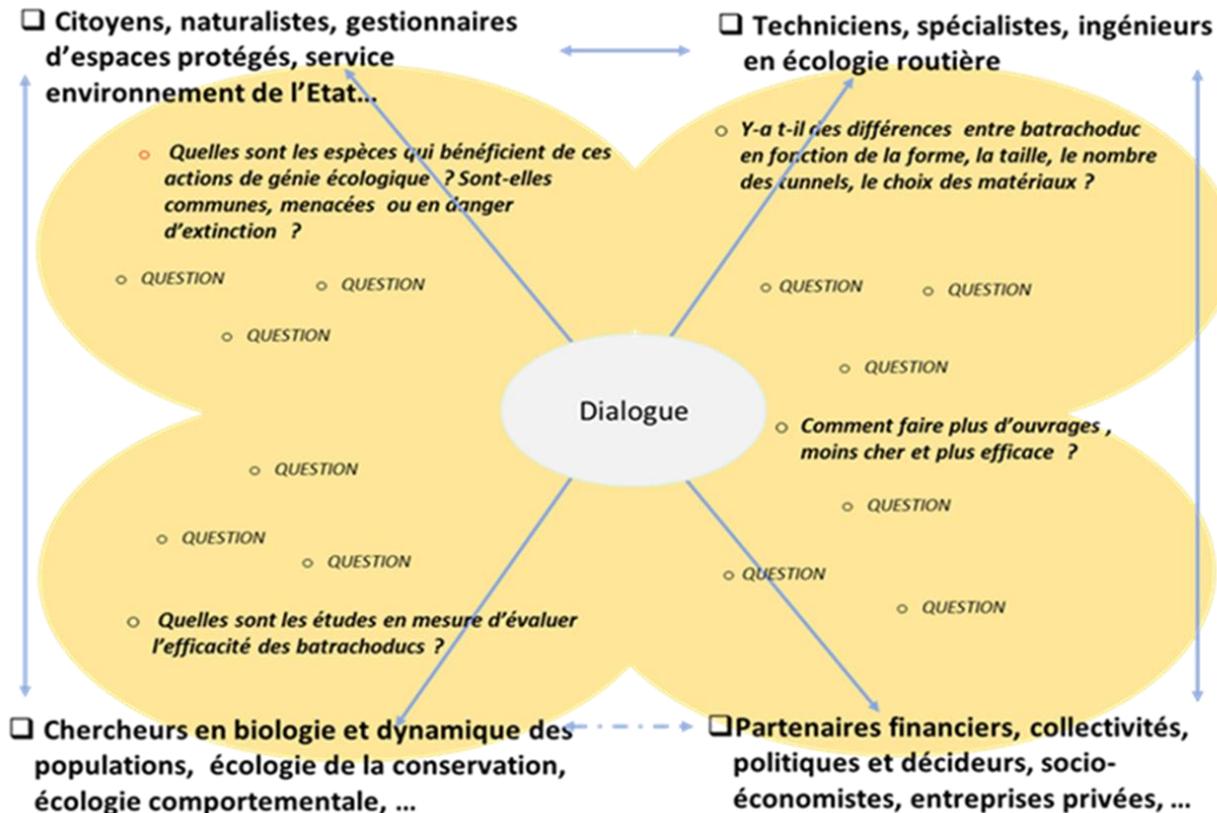
Annexe 4 - Mesures « E, R, C » : quelques éléments de coût

Type de mesures	Contexte	Fourchette de prix (unitaire) en € (HT)	Principaux facteurs de variabilité et commentaires
EVITER			
Fermeture de route et installation de panneaux préventifs	<i>Si et seulement si une déviation aisée de la circulation est possible et si le tronçon de route fermé ne comporte pas d'habitation ou peu</i>	Panneaux : 100-500 €	<ul style="list-style-type: none"> quantités conception/fournisseur
REDUIRE			
Dispositif (ou opération) de sauvetage temporaire = barrières / seaux / piquets	<i>Lorsque la configuration le permet (accotement suffisamment large, peu de chemins d'accès latéraux...</i>	1 000 - 5 000 € Hors main d'œuvre salariée ou bénévole (en général)	<ul style="list-style-type: none"> fournisseur et type de matériaux quantité (linéaire à équiper)
Dispositif permanent (batrachoduc ou crapauduc) <i>Lorsque la configuration des lieux le permet (topographie, accotement de la route suffisamment large, longueur raisonnable des traversées sous chaussée...) et lorsque le corridor de déplacement des amphibiens est suffisamment étroit et bien délimité le long de la voie à équiper...</i>			
Avant projet sommaire, étude préalable à une assistance à maîtrise d'ouvrage, étude de faisabilité, etc.		10 000 - 20 000 €	<ul style="list-style-type: none"> Maître d'ouvrage Données et connaissances antérieures disponibles Objectifs
Barrière collectrice (Fourniture + pose)		100 - 200 € ml	<ul style="list-style-type: none"> matériaux quantités (linéaire à équiper)
Traversée sous chaussée (Fourniture + pose) – (Exemple d'ouverture « tunnel » = 1,2/1,5 m ²)		300 - 550 € ml	<ul style="list-style-type: none"> matériaux quantités (linéaire à équiper) dimension profondeur
Petits aménagements (système d'évacuation des eaux, fosses d'entonnement, barrières canadiennes, etc.)		5 000 - 10 000 €	<ul style="list-style-type: none"> quantités (linéaire à équiper) type
Entretien (quelques journées en début de chaque saison de reproduction)		2 000 - 3 000 €	<ul style="list-style-type: none"> type et coût de la main d'œuvre quantité (linéaire à entretenir)
Suivi de l'efficacité		10 000 - 20 000 €	<ul style="list-style-type: none"> Objectifs/précisions du suivi sur quelques années
COMPENSER			
Création d'habitats aquatiques (mares de substitution ou d'accompagnement)	<i>Le(s) nouveau(x) site(s) doit(vent) assurer l'ensemble des conditions favorables aux amphibiens, à minima équivalentes à l'ancien</i>	30 - 100 € m ²	<ul style="list-style-type: none"> question du foncier savoir-faire quantités dimension impermeabilisation si intégré à un chantier ou non (léger surcoût si en surplus) autre rôle (ex. mare incendie)
Création d'habitats d'hiver et d'été (refuge hivernal, prairies ou territoire de chasse et de croissance)		100 - 500 € m ²	<ul style="list-style-type: none"> question du foncier savoir-faire quantités types

Estimation de coûts pour ces aménagements

Conclusion et perspectives

- ❑ Cette note et/ou guide **ne remplace pas** une « expertise sur site » en batrachologie ou en écologie de la route / génie civil
- ❑ Il y a encore **beaucoup trop d'empirisme** dans de telles mesures et aménagements et **trop peu d'analyses approfondies des retours d'expérience**
- ❑ De nombreuses questions sans réponse et sujets à explorer et/ou approfondir ...

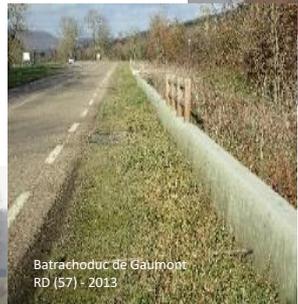


EXEMPLE DE QUESTION SUR LES BATRACHODUCS

Peut-on en faire plus ? A plus faible coût ? Et plus efficace ?



Actuellement



2010



90



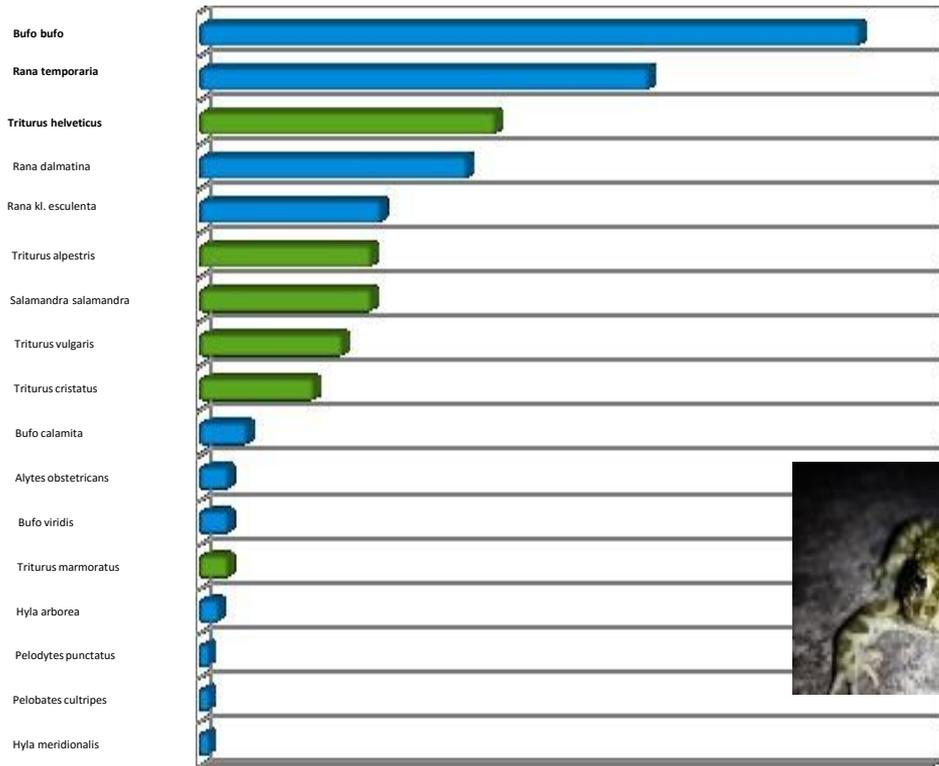
85



1984 RD(67)



Quelles sont les espèces qui bénéficient de ces mesures correctrices ?



© J. Muratet

Des espèces communes

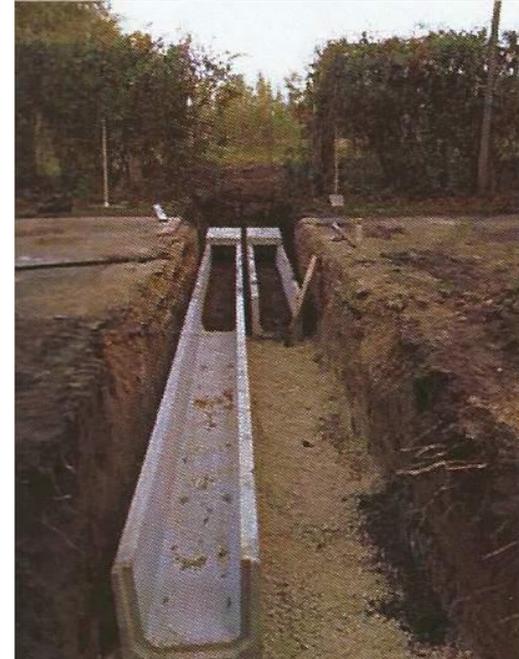


Des espèces rares, discrètes, menacées et en danger



...les espèces communes d'aujourd'hui => celles menacées et rares de demain...
= biomasse importante donc rôle fonctionnel et service écologique élevé

Existent-ils des différences fonctionnelles qui dépendent des caractéristiques de la conception ? Quelle place pour l'innovation ?



- ❑ Les ITT= un **impact non négligeable** sur les amphibiens...
- ❑ Des connaissances sur les mesures correctrices = **rare, dispersées et largement non conclusives.**
- ❑ Un **cadre réglementaire** (TVB , SRCE, SRADDET, « E,R,C ») relativement récent sur lequel s'appuyer.
- ❑ Une **réelle opportunité de partenariats et défis à relever !!**



Merci pour votre attention !