

Annexes

Annexe n°1 - GOOGLE FORMS : Questionnaire "Étude sociale: Les béalières de Lalevade-d'Ardèche." Morel Lucien



Rubrique 1 sur 13

Étude sociale: Les béalières de Lalevade-d'Ardèche.

Madame, Monsieur,

Vous n'êtes pas sans savoir l'importance que votre conseil municipal accorde à la thématique du patrimoine de notre village.

Une rencontre avec des étudiants du BTS Gestion et protection de la nature au Lycée Agricole Olivier de Serre à Aubenas nous donne l'occasion de travailler sur le sujet des béalières. Si le cœur de leurs actions se situe sur l'aspect naturaliste de la question, ils s'intéressent aussi à la dimension sociale et culturel de cette composante de la vie de notre village. Ils nous invitent donc à participer à la démarche par l'entremise d'une enquête à laquelle nous vous encourageons de participer.

Le conseil municipale et l'équipe des étudiants sera heureux de partager avec vous les résultats de cette démarche.

Nous sommes à votre disposition pour toutes informations complémentaires.

Bien cordialement

Dominique Fialon

Maire de Lalevade-d'Ardèche

Comment ça marche ?

Le formulaire va vous proposer un ensemble de questions auxquelles il faudra répondre, ces réponse nous permettrons d'avoir des résultats pour notre étude sociale. Cet outil permettra à l'équipe municipale d'avoir, votre point de vue, et des pistes d'action, pour l'amélioration des béalières.

Quelques règles:

- Un questionnaire par personne.
- Des question sont obligatoires.
- La date limite est "....."

Informations:

Vos réponses seront des éléments précieux pour notre recherche, et vous apprécierez quelle soit **anonymes**.

Merci beaucoup de prendre le temps, de participer à cette enquête.

Rubrique 2 sur 13

Quelques information sur vous !

Nous rappelons ici que toute vos réponses resterons **anonymes**. Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité. Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand nombre de données que nous recevons.

Votre sexe : *

- Femme
- Homme
- Je ne souhaite pas le préciser

Depuis combien de temps habitez-vous sur la commune ? *

1. Moins d'un an
2. Entre deux et cinq ans
3. Entre cinq et dix ans
4. Entre dix et quarante ans
5. Plus
6. Autre.

Quel est votre catégorie d'âge ? *

1. Enfants (00 à 14 ans)
2. Jeunes (15 à 24 ans)
3. Adultes (25 à 60ans)
4. Aînés (60 ans et plus)

Quel statut avez-vous pour votre logement ? *

- Propriétaire
- Locataire
- Encore chez mes parents
- Autre...

Rubrique 3 sur 13

Questions sur les "béalières".

Nous rappelons ici que toute vos réponses resterons **anonymes**. Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.
Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand nombre de données que nous recevons.

Connaissez-vous l'origine du mot "béalières" ? *

- Oui
- Non

Avez vous une idées de pourquoi elles ont été créées?

- Oui
- Non

Rubrique 4 sur 13

L'origine du mot !

Le mot « béalières » existe avec un grand nombre de variantes : « bialère », « biaillière », « biélière », ou encore « biel » ou « bezaou », selon les villages dans lesquels on les rencontre. Ce mot proviendrait du gaulois « bedul » qui désigne un canal. Ce sont des éléments essentiels de la civilisation rurale cévenole en général, et vivaroise en particulier. Elles appartiennent à la fois au patrimoine historique et humain des villages.

Qu'est ce que c'est ?

Les béalières sont des canaux d'irrigation, utilisés et créés pour récupérer les eaux de ruisseaux ou de rivières. Les béalières acheminent les eaux récupérées, issues de l'écoulement habituel des cours ou bien des surplus issus des pluies ou des orages en suivant les courbes de niveau. Les faibles pentes des béalières permettent une distribution optimisée de l'eau par le canal, afin d'irriguer les cultures ou les prairies de la montagne méditerranéenne ardéchoise.

Grâce à ce système, les agriculteurs ardéchois ont pu mettre en valeur des terrasses (faïsses) éloignées des fonds de vallée et soumises à la sécheresse. On distingue par ailleurs, deux types de béalières : les béalières d'irrigation, qui sont tracées selon les courbes de niveaux. Les bords sont aménagés de points de passage habituellement fermés par une planche. Celles-ci permettent de dévier le courant vers la parcelle qui en à besoin, ou irriguer un bassin qui doit être rempli.

Il existe un cas particulier celui des béalières de moulinage. Elles sont construites en général à proximité de la rivière et lui sont parallèles. La force de ce courant est utilisée pour faire tourner les moulinages (travail du grain ou du fil de soie par exemple).

D'un point de vue technique, les béalières font entre vingt centimètres et un mètre de large, elles étaient creusées dans la terre directement, suivant le sens de pente.

Le temps passant certaines de ces béalières ont été cimentées ou busées sur une partie du parcours, comme c'est le cas à Lalevade-d'Ardèche.

Le saviez-vous !

Des associations du village, travaillent sur ce sujet et elles seront heureuses de vous renseigner.

Rubrique 5 sur 13

Questions sur les "béalières". N°2

Nous rappelons ici que toute vos réponses resterons **anonymes**. Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.
Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand nombre de données que nous recevons.

Savez-vous que des béalières sont présentes sur la commune ? *



- Oui
- Non

Avez vous une béalière sur votre terrain ? Si oui l'utilisez-vous. *

- Non je n'en n'ai pas sur mon terrain.
- Oui j'en ai sur mon terrain mais je ne l'utilise pas.
- Oui j'en ai sur mon terrain et je l'utilise.
- Je ne sais pas

Avez-vous déjà utilisé l'eau de la béalière pour votre utilisation personnelle ? *

- Oui
- Non

A quelle fréquence estimez-vous l'utiliser ? *

1. Journalière, une fois par jour.
2. hebdomadaire, une fois par semaine.
3. bihebdomadaire, deux fois par semaine.
4. Mensuelle, chaque mois.

Rubrique 6 sur 13

Questions sur vos observations.

Nous rappelons ici que toute vos réponses resterons **anonymes**. Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.
Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand nombre de données que nous recevons.

Avez-vous déjà observé une pollution dans une béalière ? *



1. Oui
2. Non

Après la section 6 Passer à la section suivante

Rubrique 7 sur 13

Titre de la section (facultatif)

Description (facultative)

Si oui lesquelles ? *

Réponse longue

Rubrique 8 sur 13

Questions sur vos observations. N° 2

Description (facultative)

Avez-vous déjà observé des animaux autour des béalières ou utilisant les béalières ? (poissons/ oiseaux/...)

1. Oui
2. Non

Avez-vous observé une diminution de la biodiversité dans le temps ? *

1. OUI
2. NON

Après la section 8 Passer à la section suivante

Rubrique 9 sur 13

Titre de la section (facultatif)

Description (facultative)

Si oui lesquels ? *

- Poisson
- Oiseaux
- Mammifères
- Reptiles
- Amphibiens
- Invertébrés
- Autre

Rubrique 10 sur 13

Questions sur vos observations. N° 3

Description (facultative)

Avez-vous déjà observé ou vécu des conflits d'usage par rapport aux béalières ? *



1. Oui
2. Non

Rubrique 11 sur 13

Questions perceptions de la population.

Nous rappelons ici que toute vos réponses resterons **anonymes**. Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité. Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand nombre de données que nous recevons.

Trouvez-vous que les béalières ont un intérêt, sur la commune ? *



1. C'est un patrimoine, un héritage.
2. C'est un apport en eau essentiel pour moi
3. J'y suis indifférent

Selon vous l'usage de l'eau des béalières est-elle un usage libre ou réglementé ? *

1. Libre
2. Réglementé

Avez vous peur qu'un jour l'eau ne coule plus dans les béalières ? *

1. Peu m'importe
2. Oui c'est une crainte

Rubrique 12 sur 13

Vos idées d'améliorations.

Nous rappelons ici que toute vos réponses resterons **anonymes**. Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité. Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand nombre de données que nous recevons.

C'est le moment de vous exprimer !
Comment envisagez-vous l'avenir des béalières ?

Réponse longue

Si une réunion de quartier était organisée sur ce sujet seriez-vous prêt à y participer ? *

- Oui
- Non
- Ne pas me prononcer

Après la section 12 Passer à la section suivante

Rubrique 13 sur 13

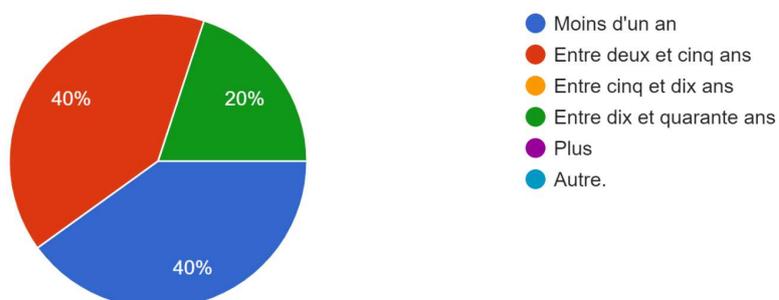
Fin

Merci de votre participation !

Annexe n°2 - GOOGLE FORMS : Exemple de résultats "Étude sociale: Les béalières de Lalevade-d'Ardèche." Morel Lucien

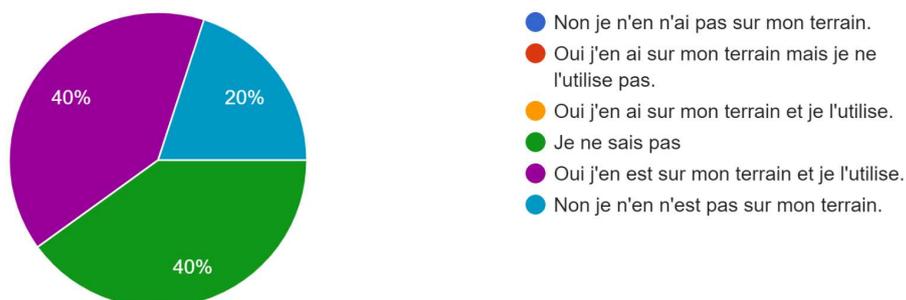
Depuis combien de temps habitez-vous sur la commune ?

5 réponses



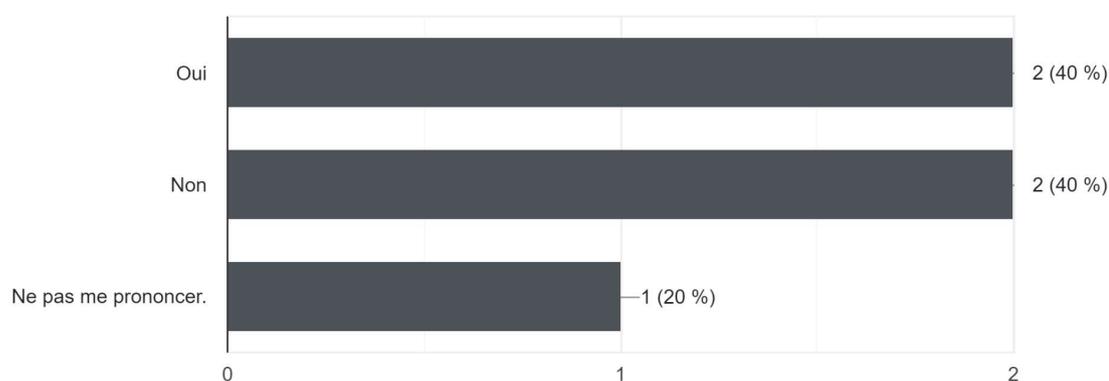
Avez vous une béalière sur votre terrain ? Si oui l'utilisez-vous.

5 réponses



Si une réunion de quartier était organisée sur ce sujet seriez-vous prêt à y participer ?

5 réponses



Étude sociale: Les béalières de Lalevade-d'Ardèche.

Madame, Monsieur,

Vous n'êtes pas sans savoir l'importance que votre conseil municipal accorde à la thématique du patrimoine de notre village.

Une rencontre avec des étudiants du BTS Gestion et protection de la nature au Lycée Agricole Olivier de Serre à Aubenas nous donne l'occasion de travailler sur le sujet des béalières. Si le cœur de leurs actions se situe sur l'aspect naturaliste de la question, ils s'intéressent aussi à la dimension sociale et culturel de cette composante de la vie de notre village. Ils nous invitent donc à participer à la démarche par l'entremise d'une enquête à laquelle nous vous encourageons de participer.

Le conseil municipale et l'équipe des étudiants sera heureux de partager avec vous les résultats de cette démarche.

Nous sommes à votre disposition pour toutes informations complémentaires.

Bien cordialement

Dominique Fialon

Maire de Lalevade-d'Ardèche

Comment ça marche ?

Le formulaire va vous proposer un ensemble de questions auxquelles il faudra répondre, ces réponses nous permettront d'avoir des résultats pour notre étude sociale. Cet outil permettra à l'équipe municipale d'avoir, votre point de vue, et des pistes d'action, pour l'amélioration des béalières.

Quelques règles:

- Un questionnaire par personne.
- Des questions sont obligatoires *.
- La date limite est "....."

Informations:

Vos réponses seront des éléments précieux pour notre recherche, et vous apprécierez qu'elle soit **anonyme**.

Merci beaucoup de prendre le temps, de participer à cette enquête.

Questions
sur vous.

Nous rappelons ici que toute vos réponses resteront **anonymes**.
Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.
Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand
nombre de données que nous recevons.

1. Votre sexe : *

Une seule réponse possible.

- Femme
- Homme
- Je ne souhaite pas le préciser

2. Depuis combien de temps habitez-vous sur la commune ? *

Une seule réponse possible.

- Moins d'un an
- Entre deux et cinq ans
- Entre cinq et dix ans
- Entre dix et quarante ans
- Plus
- Autre.

3. Quel est votre catégorie d'âge ? * *Une seule réponse possible.*

- Enfants (00 à 14 ans)
- Jeunes (15 à 24 ans)
- Adultes (25 à 60ans)
- Aînés (60 ans et plus)

L'origine du mot !

Le mot « béalières » existe avec un grand nombre de variantes : « bialère », « biaillière », « biélière », ou encore « biel » ou « bezaou », selon les villages dans lesquels on les rencontre. Ce mot proviendrait du gaulois « bedul » qui désigne un canal. Ce sont des éléments essentiels de la civilisation rurale cévenole en général, et vivaroise en particulier. Elles appartiennent à la fois au patrimoine historique et humain des villages.

Qu'est ce que c'est ?

Les béalières sont des canaux d'irrigation, utilisés et créés pour récupérer les eaux de ruisseaux ou de rivières. Les béalières acheminent les eaux récupérées, issues de l'écoulement habituel des cours ou bien des surplus issus des pluies ou des orages en suivant les courbes de niveau. Les faibles pentes des béalières permettent une distribution optimisée de l'eau par le canal, afin d'irriguer les cultures ou les prairies de la montagne méditerranéenne ardéchoise.

Grâce à ce système, les agriculteurs ardéchois ont pu mettre en valeur des terrasses (faïsses) éloignées des fonds de vallée et soumises à la sécheresse. On distingue par ailleurs, deux types de béalières : les béalières d'irrigation, qui sont tracées selon les courbes de niveaux. Les bords sont aménagés de points de passage habituellement fermés par une planche. Celles-ci permettent de dévier le courant vers la parcelle qui en a besoin, ou irriguer un bassin qui doit être rempli.

Il existe un cas particulier celui des béalières de moulinage. Elles sont construites en général à proximité de la rivière et lui sont parallèles. La force de ce courant est utilisée pour faire tourner les moulinages (travail du grain ou du fil de soie par exemple).

D'un point de vue technique, les béalières font entre vingt centimètres et un mètre de large, elles étaient creusées dans la terre directement, suivant le sens de pente.

Le temps passant certaines de ces béalières ont été cimentées ou busées sur une partie du parcours, comme c'est le cas à Lalevade-d'Ardèche.

Le saviez-vous !

Des associations du village, travaillent sur ce sujet et elles seront heureuses de vous renseigner.

Questions sur
les béalières
n°2.

Nous rappelons ici que toute vos réponses resteront **anonymes**.
Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.

Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand
nombre de données que nous recevons.

7. Saviez-vous que des béalières sont présentes sur la commune ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

8. Avez-vous une béalière sur votre terrain ? Si oui l'utilisez-vous. *

Une seule réponse possible.

- Non je n'en n'ai pas sur mon terrain.
- Oui j'en ai sur mon terrain mais je ne l'utilise pas.
- Oui j'en ai sur mon terrain et je l'utilise.
- Je ne sais pas

9. Avez-vous déjà utilisé l'eau de la béalière pour votre utilisation personnelle ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

10. A quelle fréquence estimez-vous l'utiliser ? *

Une seule réponse possible.

- Journalière, une fois par jour.
- Hebdomadaire, une fois par semaine.
- Bihebdomadaire, deux fois par semaine.
- Mensuelle, chaque mois.
- Bimensuelle, deux fois par mois.
- Trimestrielle, une fois tous les trois mois.
- Semestrielle, une fois tous les six mois.
- Annuelle, une fois par ans.
- Jamais

Questions
sur vos
observations

Nous rappelons ici que toute vos réponses resteront **anonymes**.
Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.

Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand
nombre de données que nous recevons.

11. Avez-vous déjà observé une pollution dans une béalière ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

12. Si oui lesquelles ?

Questions
sur vos
observations
n°2.

Nous rappelons ici que toute vos réponses resteront **anonymes**.
Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.

Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand
nombre de données que nous recevons.

13. Avez-vous déjà observé des animaux autour des béalières ou utilisant les béalières ? (
* poissons/ oiseaux/...)

Une seule réponse possible.

- OUI
 NON

Passer à la question 15

Non *Passer à la question 16*

14. Avez-vous observé une diminution de la biodiversité dans le temps ? *

Une seule réponse possible.

- OUI
 NON

15. Si oui lesquels ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Poisson
 Oiseaux
 Mammifères
 Reptiles
 Amphibiens
 Invertébrés
 Autre

16. Avez-vous déjà observé ou vécu des conflits d'usage par apport aux béalières ? *

Une seule réponse possible.

Oui

Non

17. Trouvez-vous que les béalières ont un intérêt, sur la commune ? *

Une seule réponse possible.

C'est un patrimoine, un héritage.

C'est un apport en eau essentiel pour moi

J'y suis indifférent

18. Selon vous l'usage de l'eau des béalières est-elle un usage libre ou réglementé ? *

Une seule réponse possible.

Libre

Réglementé

19. Avez-vous peur qu'un jour l'eau ne coule plus dans les béalières ? *

Une seule réponse possible.

Peu m'importe

Oui c'est une crainte

20. Selon vous est-il important de maintenir cet usage de l'eau de la rivière sur la commune ? *

Une seule réponse possible.

Oui

Non

Vos idées
d'amélioration.

Nous rappelons ici que toute vos réponses resteront **anonymes**.
Vous pouvez donc répondre en toute tranquillité.
Ces informations seront cruciales pour pouvoir exploiter le grand
nombre de données que nous recevons.

21. C'est le moment de vous exprimer !
Comment envisagez-vous l'avenir des béalières ?

22. Si une réunion de quartier était organisée sur ce sujet seriez-vous prêt à y participer ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Oui
 Non
 Ne pas me prononcer.

Fin

Merci de votre participation !

Annexe n°4 - Illustrations des différents invertébrés déterminés lors de l'IBGN



Deux Annelidés dans de l'alcool à 90°



Groupement d'espèces dans de l'alcool à 90°



Différentes odonates dans de l'alcool à 90°

Annexe n°5 - ZNIEFF de type I "Haute-Vallée de l'Ardèche" - Direction Régionale de
l'environnement Rhône-Alpes



ZNIEFF* de type I

N° régional : 07000033

Ancien N° régional :

Haute-vallée de l'Ardèche

Départements et communes concernées en Rhône-Alpes

Surface : 538,93 ha

Ardèche

FABRAS, JAUJAC, LABEGUDE, LALEVADE-D'ARDECHE, MEYRAS, PONT-DE-LABEAUME, PRADES, THUEYTS, VALS-LES-BAINS

Niveau de connaissance

Milieux naturels	1	Amphibiens	1	Reptiles	1	Coléoptères	0
Végétaux sucoériens	1	Mammifères	1	Crustacés	0	Libellules	1
Mousses, lichens	0	Oiseaux	2	Mollusques	0	Orthoptères	0
		Poissons	1			Papillons	0

Légende :

- 0 = prospection nulle ou quasi inexistante
- 1 = prospection insuffisante
- 2 = prospection assez bonne
- 3 = bonne prospection

Nombre de données d'observation collectées : **33**

Description et intérêt du site

Sur cette partie de la vallée de l'Ardèche, la rivière est encore relativement encaissée. La ripisylve (boisements qui se développent sur les bords des cours d'eau) est souvent étroite, mais peut localement s'élargir au niveau de zones d'expansion des crues. En effet, les premières zones de "respiration" de l'Ardèche se situent sur ce tronçon. Les milieux aquatiques périphériques (ripisylves, bras morts, terrasses alluviales, etc.) y sont bien représentés comme à hauteur de Romégier-Bayzan ou plus en aval entre Beauregard et Vals. Ces secteurs restent faiblement représentés, et le plus souvent la rivière est bordée de parois rocheuses (secteur de Thueyts et basse vallée du Lignon). A Thueyts, la coulée basaltique descendue du cône volcanique ou "gravenne" forme avec la Chaussée des Géants et le Pont du Diable un site géologique remarquable, cités à l'inventaire des sites géologiques remarquables de la région Rhône-Alpes. L'ensemble des rivières concernées présente une forte diversité de micro-milieux (identifiés par la nature des écoulements, la morphologie des berges, la granulométrie, les habitats piscicoles...), favorables aux peuplements de poissons et d'invertébrés comme les libellules, mais aussi à la Loutre. L'alternance entre zones calmes ou à courant plus rapide offre aussi une diversité intéressante. Les parois rocheuses sont écologiquement favorables aux oiseaux rupestres, Hirondelle de rochers notamment. Les ripisylve plus denses sont occupées par de nombreuses espèces d'oiseaux dont le Faucon hobereau, rapace spécialisé dans la chasse des insectes. On se situe enfin ici en limite d'aire de répartition géographique pour plusieurs espèces, dont la Rainette méridionale.

Milieus naturels

Pas de données disponibles

Flore

Arabette des Cévennes	<i>Arabis cebennensis</i> DC.
Asarine couchée	<i>Asarina procumbens</i> Miller
Laïche appauvrie	<i>Carex depauperata</i> Curtis ex With.
Centaurée pectinée	<i>Centaurea pectinata</i> L.
Ciste à feuilles de sauge	<i>Cistus salvifolius</i> L.
Œillet du granite	<i>Dianthus graniticus</i> Jordan
Cotonnière naine	<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.
Réséda de Jacquin	<i>Reseda jacquinii</i> Reichenb.
Thym luisant	<i>Thymus nitens</i> Lamotte

Faune vertébrée

Amphibiens

Rainette méridionale *Hyla meridionalis*

Mammifères

Loutre *Lutra lutra*
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*

Oiseaux

Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*
Bruant fou *Emberiza cia*
Faucon hobereau *Falco subbuteo*

Poissons

Chabot *Cottus gobio*

Reptiles

Lézard hispanique *Podarcis hispanica*

Faune invertébrée

Crustacés

Ecrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes*

Libellules

Aesche paisible *Boyeria irene*
Calopteryx méditerranéen *Calopteryx xanthostoma*

Bibliographie

Rapport final Programme LIFE Natura 2000 : "Habitats et espèces des Gorges de l'Ardèche et leurs plateaux" LIFE 99 Nat/F/0069301 (1er novembre 1999 - 30 septembre 2003)
121 pages 2003 Consultable : Conseil Régional de Rhône-Alpes

BALIAN C.

Inventaire et étude sur l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*)
42 pages 2000 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

BAYLE B.

Inventaire des Orchidées d'Ardèche - Bilan provisoire fin 99
39 pages 1999 Consultable : Conservatoire Botanique National du Massif Central

BENDELER.

Répartition de la loutre (*Lutra lutra* L.) dans le bassin versant Rhône-Méditerranée du département de l'Ardèche
48 pages 2000 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

BOUCHARDY C.

La loutre d'Europe : histoire d'une sauvegarde
31 pages 2001 Consultable : Maison de la Nature et de l'Environnement de l'Isère

BOUDRIE M.

Les ptéridophytes du département de l'Ardèche (France)
17- pages 2005 Consultable : Conservatoire Botanique National du Massif Central

Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture

Les écrevisses européennes autochtones en relation avec l'occupation des sols et la détérioration de l'habitat, plus spécialement *Austropotamobius torrentium* : CRAYNET meeting, Innsbruck, Autriche, 8-11 septembre 2004 (volume 3)
pages 2004 Consultable : Conseil Régional de Rhône-Alpes

CHOISNET G.

Caractérisation des végétations du Parc naturel régional des Monts d'Ardèche

pages 2005 Consultable : Conservatoire Botanique National du Massif Central

Comité d'étude pour la création du Parc Naturel Régional de la châtaigneraie d'Ardèche

Contrat-environnement pour la création du Parc naturel régional de la châtaigneraie et de ses sucs d'Ardèche.

123 pages 1997 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

CORA

Reptiles et amphibiens de Rhône-Alpes : atlas préliminaire, hors série n°1

146 pages 2002 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

DUMAS A.

Sortie du 24 mai 1998 à Thueys (Ardèche)

21- pages 1998 Consultable : Conservatoire Botanique National du Massif Central

ETIENNE P.

La Loutre d'Europe : description, répartition, habitat, mœurs, observation...

192 pages 2005 Consultable : Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble

FAURE J.P.

Suivi des populations d'écrevisses à pieds blancs dans le PNR du Pilat

19 pages 2004 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

FROMENT B., PETIT-MARTENON V.

Etat des populations d'écrevisse à pieds blancs (Austropotamobius pallipes) - Ravins rhodaniens du Parc Naturel régional du Pilat

41 pages 2001 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

GHIOTTI S.

Les obstacles aux politiques globales de l'eau sur une rivière méditerranéenne : le cas de l'Ardèche.

109 pages 1996 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

GRAND D.

Les libellules du Rhône

255 pages 2004 Consultable : Société Linnéenne de Lyon

GRES P.

Actualisation des données sur les sites à écrevisses à pieds blancs du Parc Naturel Régional du Pilat (Loire)

19 pages 2004 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

GROSSI J.-L.

Haut-Rhône - Chautagne - Lavours - Bourget - Document d'objectifs - volume annexe

III. pages 1998 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

MICHELOT J.L., BENDELE R.

Statut de la loutre dans le bassin du Rhône et le département de l'Ardèche

p 2 pages 1995 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

OLIVIER Lo.

Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : espèces prioritaires

486 pages 1995 Consultable : Conservatoire Botanique National du Massif Central

Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche

Guide de gestion forestière de la Haute vallée de l'Ardèche

14 pages 2003 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

Projet de charte constitutive

117 pages 1999 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

Projet de charte constitutive. Document annexe 1 : liste des communes du périmètre d'étude, statuts du syndicat mixte de gestion, marque du par cet emblème figuratif, fonctionnement commissions thématiques, fonctionnement du conseil scientifique

19 pages 1999 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

Projet de charte constitutive. Document annexe 2 : convention d'application avec l'Etat

17 pages 1999 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

Projet de charte constitutive. Documents d'accompagnement : moyens humains, moyens financiers, partenaires.

26 pages 1999 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

SIGARN

Gorges de l'Ardèche et plateaux alentours : document d'objectifs Natura 2000

52 pages 1998 Consultable : Conseil Régional de Rhône-Alpes

SOCIETE D'INGENIERIE POUR L'EAU ET L'ENVIRONNEMENT

Bilan et prospective du Contrat de rivière "Ardèche Claire", phase 1 : bilan des actions du Contrat de rivière (sous-dossier "a" et sous-dossier "b")

95 pages 1996 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

Syndicat intercommunal de la Vallée de l'Ardèche

Dossier sommaire de candidature pour le contrat de rivière 2000-2005

40 pages 1998 Consultable : Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Rhône-Alpes

TULLOCH B., CEBAL V. (traducteur)

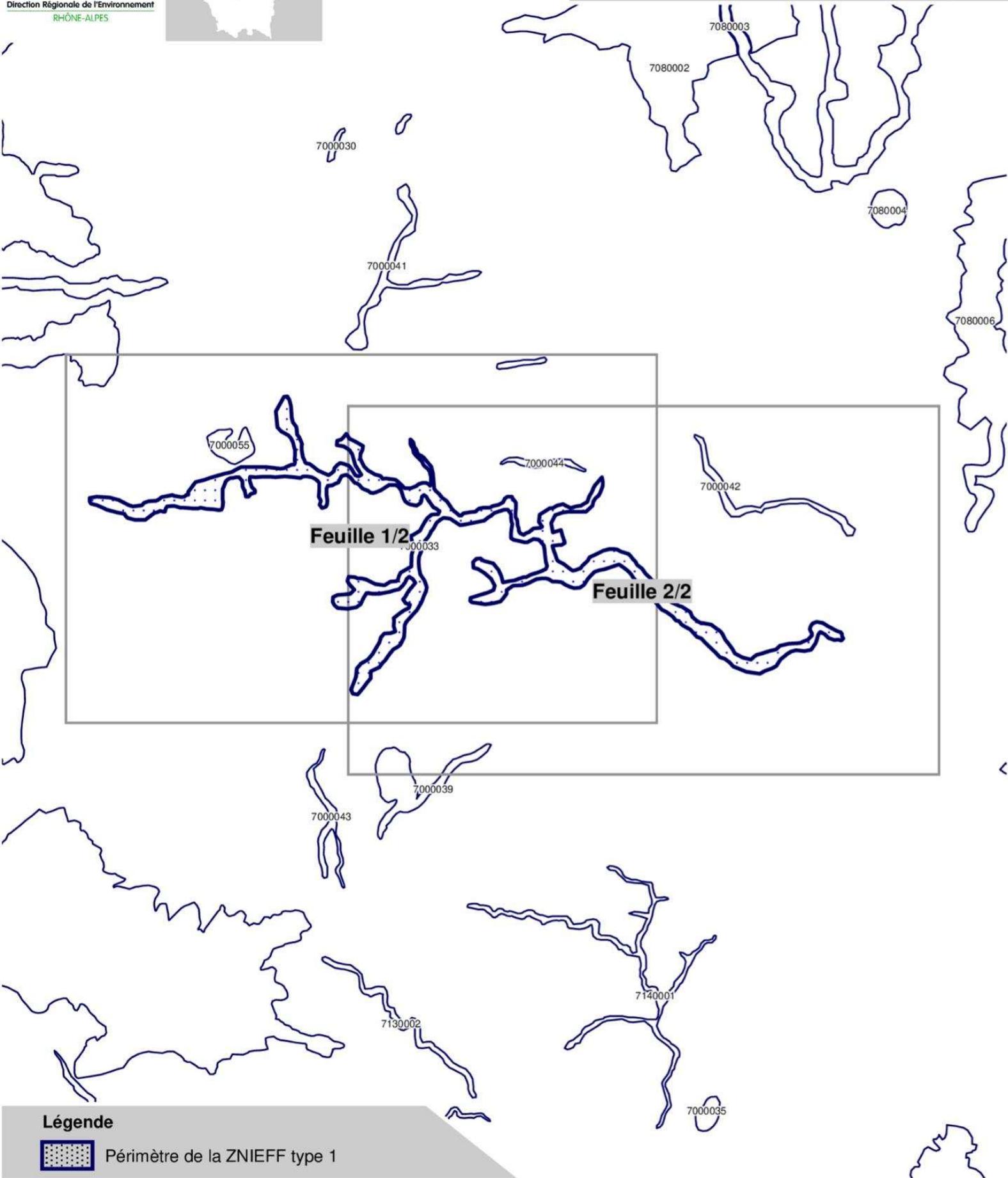
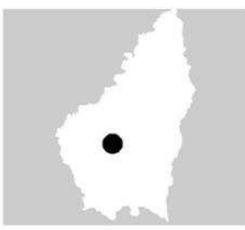
Loutres

47 pages 1998 Consultable : Maison de la Nature et de l'Environnement de l'Isère

VIERON J.P., FATON J.M.

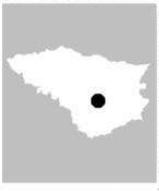
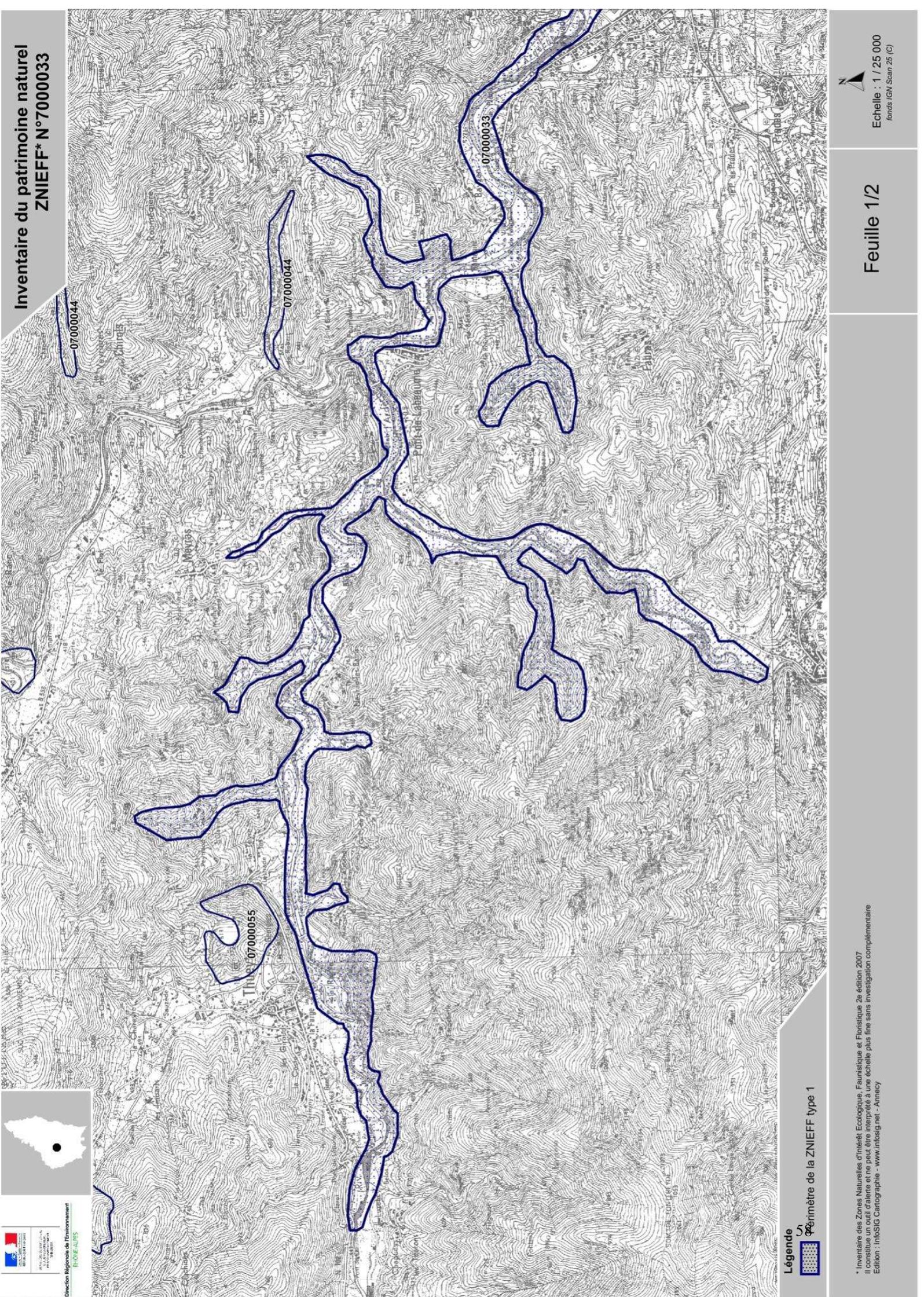
Etude des écrevisses dans les zones éligibles de la directive "Habitats" du département de la Drôme

8 p. pages 1998 Consultable : DIREN Rhône-Alpes

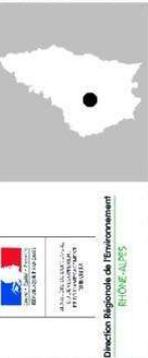


Légende

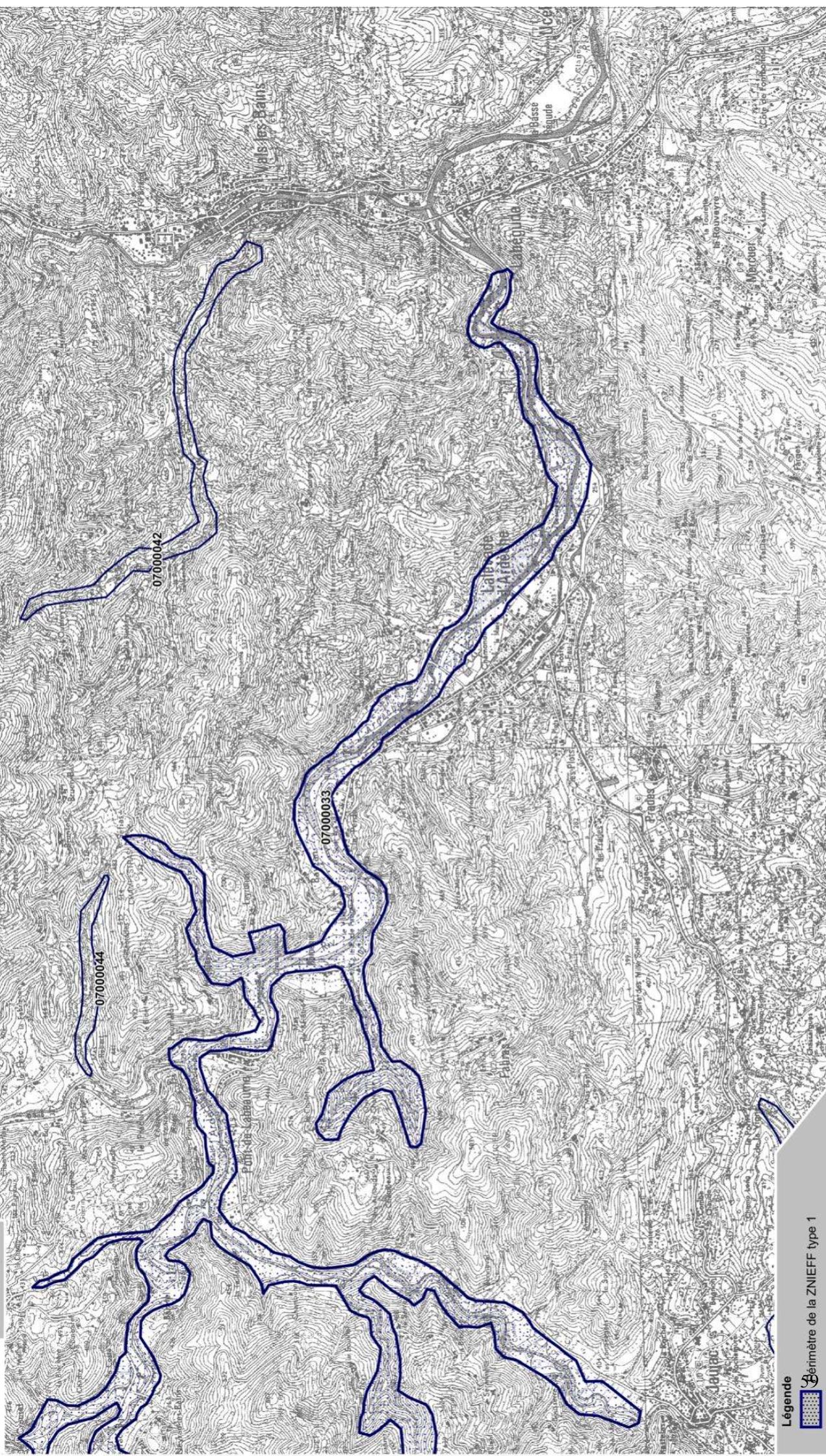
 Périmètre de la ZNIEFF type 1



* Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique 2e édition, 2007
Il constitue un outil d'aide et ne peut être interprété à une échelle plus fine sans investigation complémentaire
Edition : InfoSIG Cartographie - www.infoSIG.net - Annecy



Direction Régionale de l'Environnement
RHÔNE-ALPES



Légende



Délimitaire de la ZNIEFF type 1

* Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique 2e édition 2007.
Il constitue un outil d'aide et ne peut être interprété à une échelle plus fine sans investigation complémentaire.
Edition : infoSIG Cartographie - www.infoSIG.net - Ancecy



Annexe n°6 - L'indice biologique normal globalisé (IBGN) : Principes et évolutions dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau



**L'indice biologique global normalisé (IBGN) : principes
et évolution dans le cadre de la directive cadre
européenne sur l'eau**

Virginie Archaimbault, B. Dumont

► **To cite this version:**

Virginie Archaimbault, B. Dumont. L'indice biologique global normalisé (IBGN) : principes et évolution dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau. Sciences Eaux & Territoires, 2010, 1, p. 36 - p. 39. 10.14758/SET-REVUE.2010.1.08 . hal-00490432

HAL Id: hal-00490432

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00490432>

Submitted on 8 Jun 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'indice biologique global normalisé (IBGN), principes et évolution dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau

L'indice biologique global normalisé est un outil diagnostique basé sur l'étude des macro-invertébrés, très pratiqué en France, notamment dans le cadre de la directive cadre sur l'eau pour évaluer la qualité des eaux. Malgré une facilité d'utilisation qui a fait son succès, l'IBGN peut-il remplir toutes les missions d'évaluation imposées par la DCE. En effet, la DCE exige des résultats issus d'échantillonnages représentatifs des principaux habitats. Or l'IBGN utilise une méthode qui ne paraît pas répondre à l'ensemble de ces exigences. Il est donc nécessaire de la faire évoluer. C'est le résultat de ces recherches sur l'évolution et l'adaptation de cet indice qui est exposé ici.

Depuis le début du siècle dernier la qualité biologique des cours d'eau est de plus en plus étudiée. Dès les années 1920, les caractéristiques biologiques des organismes aquatiques ont été reliées à la variabilité spatiale des habitats, aux contraintes environnementales et aux perturbations anthropiques.

Cependant, ce n'est vraiment que dans les années 1970-1980 que les auteurs se sont intéressés à l'obtention d'une description écologique des conditions environnementales tenant compte des relations faune/habitat, et en considérant que des relevés faunistiques pouvaient fournir des indications sur les caractéristiques d'organisation physiques et fonctionnelles de l'écosystème aquatique étudié.

Ceci a donné lieu à la naissance de nombreux outils diagnostiques de la qualité des écosystèmes aquatiques basés sur les macro-invertébrés benthiques*, dont l'indice biologique global normalisé (IBGN*). Pourquoi les macro-invertébrés benthiques sont-ils utilisés en bio-indication*, quel a été le premier indice national normalisé basé sur les invertébrés, et comment se poursuit son évolution dans le contexte européen actuel ?

Dans ce contexte, la directive cadre européenne sur l'eau (DCE*, Directive 2000/60/CE) a donné un nouveau souffle aux méthodes de bio-indication, permettant ainsi de renouveler et d'améliorer les méthodes existantes, en prenant notamment en compte de nouveaux paramètres d'analyses.

Pourquoi utiliser les macro-invertébrés benthiques en bio-indication ?

Les macro-invertébrés benthiques sont considérés comme de très bons indicateurs biologiques, et en Europe, ce sont les éléments de qualité biologique les plus utilisés pour révéler les pressions anthropiques.

En effet, ils sont relativement sédentaires (comparés à certains poissons), et pour beaucoup d'entre eux, inféodés à certains types de substrats*. Pour la plupart, dans des conditions normales, ils ont une mobilité réduite sur les supports aquatiques (quelques mètres). Certains compensent toutefois ce handicap par des capacités de dérive active (mise en suspension dans le courant), souvent rythmée, pour se disperser ou quitter un environnement qui ne répond plus à leurs besoins (respiration, nourriture, nymphose*). Face à des perturbations ou des pollutions majeures, mis à part cette possibilité de dérive, ils ne peuvent que subir ou mourir. Ils sont donc représentatifs des conditions environnementales d'un milieu donné.

Les communautés qu'ils représentent sont taxonomiquement très hétérogènes, généralement abondantes et diversifiées, ont une très grande diversité de formes, et sont constituées de plusieurs phyla*. La probabilité qu'au moins quelques-uns de ces organismes puissent réagir à un changement particulier des conditions environnementales, est par conséquent très forte. En outre, leur sensibilité est variable et différenciée face aux différents types de polluants, et leurs réactions sont généralement rapides. Ainsi, leurs communautés sont capables de présenter un gradient caractéristique de

1 Calcul de la note IBGN.

Classe de variété	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Richesse taxonomique > 50	45	41	37	33	29	25	21	17	13	10	7	4	1	
Groupe faunistique indicateur 9	49	44	40	36	32	28	24	20	16	12	9	6	3	
8	20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
7	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
6	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
5	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
4	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
1	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Note IBGN : 17/20

Interprétation écologique

Très bon	Bon	Moyen	Mauvais	Très mauvais
20-17	16-13	12-9	8-5	4-1

La note IBGN peut être obtenue soit en croisant la classe de variété avec le numéro du groupe faunistique indicateur, soit, selon la formule : « IBGN = N° du groupe faunistique indicateur + (N° de classe de variété - 1) avec IBGN ≤ 20 ».

Le calcul de l'indice se fait en trois étapes :

- la détermination de la « classe de variété taxonomique » qui, sur la base des cent cinquante-deux taxons potentiellement présents, est égale au nombre de taxons récoltés même s'ils ne sont représentés que par un seul individu, quatorze classes de variétés sont définies ;
- le groupe faunistique indicateur, en ne prenant en compte que les taxons indicateurs représentés dans les échantillons par au moins trois individus ou dix selon les taxons ;
- le calcul de l'indice en lui-même est obtenu par la formule suivante (figure 1) :

$$\text{IBGN} = \text{N}^\circ \text{ du groupe faunistique indicateur} + (\text{N}^\circ \text{ de classe de variété} - 1) \text{ avec IBGN} \leq 20$$

L'IBGN est une méthode intéressante car c'est un outil permettant une représentation synthétique et rapide de l'écosystème étudié. Il prend en compte l'ensemble des invertébrés de la communauté et pas uniquement les groupes les plus sensibles. Il tient compte de la sensibilité des organismes. Il présente une certaine commodité de récolte, de manipulation et d'exploitation par rapport aux informations apportées. Par ailleurs, il présente de larges possibilités d'applications dans le cadre du suivi de la qualité écologique d'un cours d'eau. En effet, il peut être utilisé avec l'objectif de situer la qualité biologique d'un site considéré isolément, de suivre son évolution temporelle, ou encore de caractériser un gradient spatial (amont-aval perturbation).

Néanmoins, comme chaque méthode, il présente également certaines limites puisqu'il n'est pas applicable dans les zones de sources (en raison de la spécificité des faunes associées), ou dans les zones profondes (comme les grands cours d'eau, les estuaires ou les canaux). De par son caractère global, il ne permet pas de différencier

l'évolution du milieu de la variabilité saisonnière due aux cycles biologiques de la faune en place, ni d'identifier la nature exacte de la perturbation.

Vers un nouvel indice DCE compatible ?

Dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE ; 2000/60/EC), il est préconisé de mesurer l'écart entre les peuplements observés et les peuplements de référence, d'un point de vue de la composition, de l'abondance, de la diversité mais aussi du ratio entre taxons sensibles et taxons résistants aux pressions de toutes natures.

La DCE recommande également d'exprimer les résultats en termes de ratios de qualité écologique, ceci dans le but d'assurer, pour chaque État membre, la comparabilité des résultats.

Or, l'IBGN ne remplit pas l'ensemble des critères précédents. De plus, alors que la plupart des méthodes utilisées au niveau européen préconisent un échantillonnage représentatif des principaux habitats présents sur une station (c'est-à-dire réalisé au prorata de leurs surfaces de recouvrement), de façon à obtenir une image globale moyenne du peuplement d'invertébrés, l'IBGN échantillonne les habitats en fonction de leurs caractères biogènes (les habitats les plus biogènes sont échantillonnés en priorité) de façon à maximiser la diversité biologique présente sur la station. Il a donc été nécessaire de faire évoluer cette méthode.

La mise au point d'une nouvelle méthode, avec le souci de ne requérir qu'une augmentation raisonnablement limitée du coût par rapport à la réalisation d'un IBGN, et de permettre le calcul de la note IBGN pour garantir la continuité des suivis, a débuté en 2003 (collaboration entre le Cemagref de Lyon et l'université Paul Verlaine de Metz).

Les principaux objectifs de cette nouvelle méthode sont de fournir une image représentative du peuplement d'invertébrés d'une station (en séparant la faune des habitats dominants de celle des habitats marginaux), et de permettre le développement et la mise en œuvre, pour le réseau de surveillance, d'un nouvel indice multimétrique d'évaluation de l'état écologique à partir des invertébrés. Cet indice devant être à la fois conforme aux exigences de la DCE et compatible avec les différentes méthodes utilisées en Europe.

Ce protocole est appelé protocole RCS* pour « Réseau de contrôle de surveillance » (circulaire DE/MAGE/BEMA 07/n° 4 - BO du 11/04/2007). Il est maintenant traduit en deux normes AFNOR : la norme XP T 90-333 (AFNOR, 2009) pour le protocole de terrain, et la prénorme XP T 90-388 (AFNOR, 2010) pour la phase de laboratoire.

Quelques éléments méthodologiques pour mieux comprendre

Les macro-invertébrés sont échantillonnés au moyen d'un filet de type Surber (surface de 1/20^e de m², 0,5 mm de vide de maille) ou au filet troubleau* en fonction de l'accessibilité des substrats, comme pour l'IBGN, mais des modifications ont été proposées dans le protocole d'acquisition des données concernant :

- le protocole de terrain : augmentation du nombre d'échantillons de huit à douze avec huit prélèvements sur habitats dominants et quatre sur habitats marginaux, et harmonisation du seuil à prendre en compte pour considérer un substrat comme marginal avec la méthode AQEM* (un substrat est considéré comme marginal si sa surface de recouvrement est strictement inférieure à 5 % de la superficie totale de la station) ;
- le protocole de laboratoire : modification du protocole de tri et dénombrement total des effectifs ;
- la détermination des invertébrés : identification au genre de la plupart des taxons (à partir du meilleur compromis possible entre famille et genre en fonction de la difficulté d'identification et du gain de l'information écologique si l'identification est plus précise).

Plus précisément, douze habitats (c'est-à-dire des couples substrat/vitesse) sont échantillonnés au cours de trois phases de quatre prélèvements, selon des règles précises (cf. norme XPT 90-333) :

- la première phase consiste à échantillonner les habitats dont le substrat représente moins de 5 % de la superficie totale de la station. Quatre de ces habitats dit « marginaux » seront prélevés selon leur capacité biogène (les plus biogènes sont échantillonnés en premier) ;
- les phases 2 et 3 consistent en l'échantillonnage des habitats dominants, c'est-à-dire les habitats qui représentent au moins 5 % de la superficie totale de la station. Les quatre prélèvements de la phase 2 se font selon leur capacité biogène, et les quatre prélèvements de la phase 3 sont réalisés au prorata de la surface relative occupée par les différents substrats dominants.

À ce jour, même si les métriques à inclure dans le nouvel indice sont en cours de test, nous pouvons d'ores et déjà dire que les métriques sélectionnables seront des métriques relatives à la biodiversité et la composition taxonomique (richesse, équitabilité, % EPT*...), à la structure fonctionnelle (mode d'alimentation, respiration, reproduction...), à la sensibilité à la pollution chimique (ASPT*, saprobie*, nombre de générations par an, taille maximale, SPEAR* ...) et à l'habitat (affinité pour un substrat donné, à la vitesse de courant...). Il est important, pour la performance de l'indice, que chacune des métriques sélectionnées apportent des informations différentes et complémentaires sur la communauté en place. Plusieurs pays européens, comme les Pays-Bas, le

Portugal ou encore l'Allemagne, ont déjà développé de tels indices. Par ailleurs, sur la base de ces métriques et connaissant leur évolution face à un type de perturbation, nous pouvons envisager la construction d'indices diagnostiques renseignant sur la nature et l'intensité de l'altération du milieu.

Dans la phase transitoire qui correspond à la construction de ce nouvel indice, c'est toujours le calcul de l'indice IBGN (à partir des phases 1 et 2 du nouveau protocole) qui reste la méthode officielle d'évaluation de l'état écologique jusqu'à l'adoption du nouvel indice.

Conclusion

La directive cadre européenne sur l'eau a donné un nouveau souffle aux méthodes de bio-indication et a permis de faire évoluer vers un outil plus performant, le plus utilisé des indices français d'évaluation de la qualité du milieu basé sur les invertébrés. Ce nouvel outil a l'avantage, en réalisant un échantillonnage séparé des habitats dominants et des habitats marginaux, de combiner les avantages du précédent IBGN et de la méthode européenne, tout en éliminant leurs défauts. Il permet une meilleure comparabilité des résultats avec les autres méthodes européennes utilisées par les pays membres puisqu'il se base sur la même stratégie d'échantillonnage (multi-habitat au prorata des surfaces relatives de chaque substrat), tout en préservant son identité nationale, et assurant ainsi la continuité avec les résultats acquis antérieurement.

Il permettra, à terme, de calculer différentes métriques biologiques aussi bien pour les grands que pour les petits cours d'eau, dans le but d'établir un indice de qualité écologique basé sur les ratios de qualité écologique préconisés par la DCE. En outre, il devrait également permettre la mise en place d'indices multimétriques permettant la réalisation de diagnostics écologiques. ■

Les auteurs

Virginie Archambault

Cemagref, Centre de Lyon,
UR MALY, Milieux aquatiques, écologie, pollutions,
3 bis Quai Chauveau, CP 220, 69336 Lyon Cedex 09
virginie.archambault@cemagref.fr

Bernard Dumont

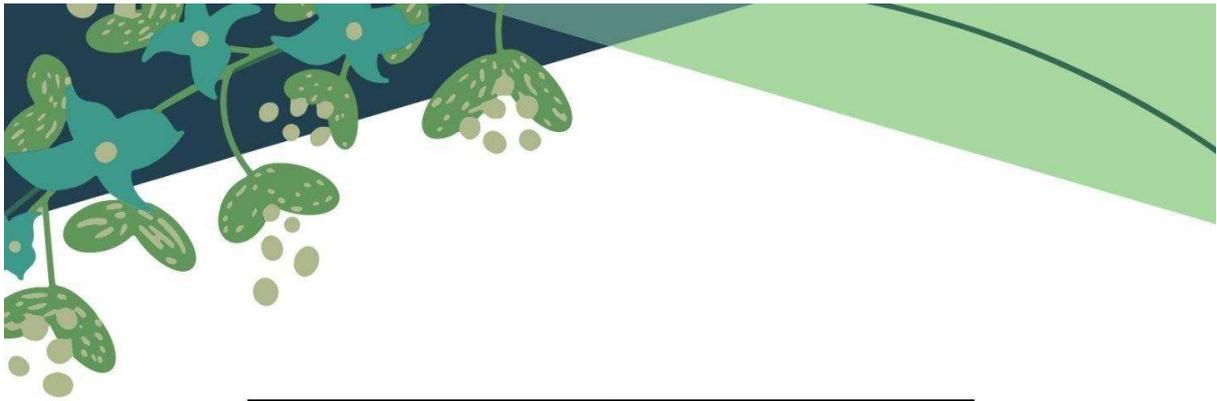
Cemagref, Centre d'Aix-en-Provence,
UR HYAX, Hydrobiologie,
275 Route de Cézanne, CS 40061, 13182 Aix-en-Provence Cedex 5
bernard.dumont@cemagref.fr

QUELQUES RÉFÉRENCES CLÉS...

- **AFNOR**, 1992, 2004, Qualité écologique des milieux aquatiques. Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN), Association française de normalisation, Norme homologuée T 90-350.
- **AFNOR**, 2009, Qualité écologique des milieux aquatiques. Qualité de l'eau. Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes, Association française de normalisation, Norme expérimentale T 90-333.
- **AFNOR**, 2010, Qualité écologique des milieux aquatiques. Qualité de l'eau. Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau, Association française de normalisation, Prénorme expérimentale XP T 90-388.
- **Bulletin officiel du 11 avril 2007**, Circulaire DE/MAGE/BEMA 07/n° 4, Protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés sur le réseau de contrôle de surveillance, Bulletin officiel.
- **Journal officiel du 22 décembre 2000**, Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000, Journal officiel des communautés européennes.

LÉXIQUE

Espèces végétales	
Nom latin	Nom vernaculaire
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore
Ailanthus altissima	Ailante galnduleux
Ajuga reptans	Bugle rampante
Anthriscus sylvestris	Cerfeuil des bois
Arrenatherum elatius	Fromental
Asplenium trichomanes	Capillaire des murailles
Athyrium sp.	Grande fougère
Alnus glutinosa	Aulne glutineux
Calystegia sepium	Liseron des haies
Elymus sp.	Chiendent
Fraxinus excelsior	Frêne commun
Gallium aparine	Gaillet gratteron
Geranium pyrenaicum	Géranium des Pyrénées
Geranium robertianum	Géranium Herbe à Robert
Glecoma hederacea	Lierre terrestre
Hedera helix	Lierre grimpant
Holcus lanatus	Houlque laineuse
Mentha suaveolens	Menthe odorante
Muscari comosum	Muscari à toupet



Parthenocissus inserta	Vigne vierge
Polypogon viridis	Polypogon viridis
Ranunculus repens	Renoncule rampante
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia
Rubus fruticosus	Ronce commune ou ronce à mûres
Rumex acetosa	Oseille commune
Rumex crispus	Oseille crépue
Smilax aspera	Salsepareille d'Europe
Taraxacum sp.	Pissenlit
Trifolium sp.	Trèfle
Umbelicus rupestris	Nombriil de Vénus
Urtica dioïca	Grande orties
Viscia sativa	Vesce commune



Espèces animales (observées via l'IBGN)	
Nom latin	Nom vernaculaire
Ancylidae	Classe : Gastéropodes Famille : Planorbidae Exemple : Escargot d'eau douce
Perlidae	Classe : insecte Famille : Plécoptère
Larve de Trichoptère	Classe : insecte Famille : très proche des lépidoptère Exemple d'espèce : Porte-bois
Larve d'hyménoptère	Exemple : Guêpe, abeille, frelons, bourdons ...
Brachycentridae	Classe : insecte Famille : très proche des lépidoptère Autre espèce de la famille : Porte-bois
Cordulegastridae	Classe : insecte Ordre : Odonate Famille : Cordulegastridae Exemple : Cordulégastré annelé
Aeschnidae	Classe : insecte Ordre : Odonate Famille : Aeschnidae Exemple : <i>Boyeria irene</i> - Aeschne paisible
Physidae	Classe : Gastéropode Famille : Physidae Exemple : Escargot d'eau douce
Annélides	Vers Exemple : <i>Lumbricus terrestris</i> - Lombric



TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	2
I°/ CONTEXTE	3
1. La commande	3
2. Localiser le site de la commande - Cartographie	4
3. Les acteurs rencontrés lors de notre projet tutoré :	5
4. Données abiotiques : Géologie - Pédologie - Climat - Diagramme Ombrothermique	6
5. Statistiques économiques et sociales, hier et aujourd'hui	8
5.a. Un passé ouvrier important sur le bassin houiller de Prades	8
5.b. De nouvelles sources de développement socio-économique	9
II°/ ENJEUX	10
III°/ OBJECTIFS	10
IV°/ DEMARCHE DE PROJET	11
1. Etat des lieux	11
2. Objectifs opérationnels	11
2.a. Aspect qualité des eaux	11
2.b. Aspect flore et faune	11
2.c. Aspect historique	12
2.d. Aspect outils cartographiques	12
2.e. Aspect études sociales	12
3. Propositions d'actions	12
3.a. Aspect qualité des eaux	12
3.b. Aspect flore et faune	12
3.c. Aspect historique	12
3.d. Aspect outils cartographiques	12
3.e. Aspect études sociales	12
4. Mise en oeuvre du plan	13
4.a. Aspect qualité des eaux	13
4.b. Aspect flore et faune	13
4.c. Aspect historique	13
4.d. Aspect outils cartographiques	13
4.e. Aspect études sociales	13
5. Suivi du plan	13
5.a. Aspect qualité des eaux	13
5.b. Aspect flore et faune	13
5.c. Aspect histoire	13
5.d. Aspect outils cartographiques	13
5.e. Aspect études sociales	13
V°/ ACTIONS ET RÉSULTATS	14
1. Historique	14
1.a. Premières traces aux XVIe - XVIIIe siècles	15

1.b. Evolution pendant la révolution industrielle (XIX-XXè siècles)	16
1.c. État et usage actuels des béalières	17
2. Cartographie	19
3. Inventaires floristiques et faunistiques présentés et explicités	19
3.a. Résultats des analyses	21
3.b. Bilan du relevé floristique	26
4. Application de l'IBGN aux béalières de Lalevade d'Ardèche	28
4.a. Bilan IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) - (22.05.2022)	28
4.b. Conclusions	31
5. Qualité des eaux et résultats de nos analyses	32
5.a. Protocoles	32
5.b. Résultats des analyses réalisées du 11 février 2022	33
5.c. Conclusions	34
6. Enquête sociale - Lien entre les habitants et les béalières	35
CONCLUSION	37
Annexe n°1 - GOOGLE FORMS : Questionnaire "Étude sociale: Les béalières de Lalevade-d'Ardèche." Morel Lucien	40
Annexe n°2 - GOOGLE FORMS : Exemple de résultats "Étude sociale: Les béalières de Lalevade-d'Ardèche." Morel Lucien	43
Annexe n°3 - Document PDF, Questionnaire version papier à distribuer "Étude sociale: Les béalières de Lalevade-d'Ardèche." Source: Morel Lucien	44
Annexe n°4 - Illustrations des différents invertébrés déterminés lors de l'IBGN	52
Annexe n°5 - ZNIEFF de type I "Haute-Vallée de l'Ardèche" - Direction Régionale de l'environnement Rhône-Alpes	54
Annexe n°6 - L'indice biologique normal globalisé (IBGN) : Principes et évolutions dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau	61
Annexe n°7 - Lexique des espèces végétales et animales	65