

Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*, Lereboullet 1858) du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne

Législation et méthode d'inventaire en Europe



Stage réalisé du 16 mars au 16 septembre 2009 au sein du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne.

Pierre-Jean ALEM

Maître de stage :

Melle GUIMARD Nadège

Chargée de mission "Eau et milieux aquatiques", PNR des Volcans d'Auvergne

Jury

Mr BERTON Jean-Pierre

Professeur émérite - ancien directeur de la formation IMACOF, Université François-Rabelais de Tours

Mr BRAMARD Michel

Technicien de l'ONEMA, Délégation interrégionale Centre et Poitou-Charentes

Mr PIN Benoît

Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche, Université François-Rabelais de Tours

Remerciements

Je tiens, tout d'abord, à remercier Monsieur Gardes, Président du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne ainsi que Madame Blanc la Directrice, pour m'avoir accueilli au sein de leur structure.

Je remercie également mon maître de stage, Mademoiselle Nadège Guimard, chargée de mission « Eaux et Milieux Aquatiques » au sein du PNR des Volcans d'Auvergne, pour m'avoir permis d'effectuer ce stage de fin d'étude, pour ses conseils ainsi que pour m'avoir fait confiance durant mon stage.

Mes remerciements s'adressent aussi aux différents organismes qui se sont impliqués dans cet inventaire :

- La Fédération de Pêche du Puy-de-Dôme (63), avec François Desmolles, Luc Bortoli et leurs stagiaires pour leurs moyens techniques et leurs connaissances,
- La Fédération de Pêche du Cantal (15), avec Agnès Tronche, son équipe d'agents de développement (Jean-Marc Banyik, Jacques Chalier, Michel Serre) et leur stagiaire tous très motivés pour arpenter les cours d'eau à la recherche de l'espèce si mystérieuse,
- Le Service Départemental de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques Puy-de-Dôme (63),
- Le Service Départemental de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques du Cantal (15) avec Thierry Pantarotto et ses agents techniques pour leurs prospections nocturnes.
- La Délégation Interrégionale Auvergne Limousin de l'ONEMA (DR 6) et plus particulièrement Lucien Jonard pour ses précieux conseils.

Et plus largement à tous les membres du comité de pilotage « écrevisse ».

Je tiens, encore, à formuler mes remerciements à l'ensemble de l'équipe du Parc des Volcans d'Auvergne pour sa sympathie et plus particulièrement Lionel Pont pour m'avoir accompagné à mainte et mainte reprise pour les prospections et Olivier Roquetanière pour ses conseils et son aide sur la cartographie.

Enfin, je remercie pour m'avoir fait partager leurs expériences de terrain et leurs conseils avisés Jean-François Privitalie (CPIE Haute Auvergne) Bertrand Loéhac (FSPPMA 73) et Philippe Huchet (FDAAPPMA 74).

Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne

Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*, Lereboullet 1858)

Le PNR des Volcans d'Auvergne



Un territoire exceptionnel....

Créé en 1977, le PNR des Volcans d'Auvergne est le plus vaste de France métropolitaine avec 400 000 hectares. Il rassemble 153 communes de moyenne montagne à cheval sur le département du Cantal (15) et du Puy-de-Dôme (63).

La spécificité de ce territoire réside dans son origine volcanique qui a façonné des paysages et des milieux uniques abritant des espèces remarquables. L'agriculture constitue l'activité économique principale de ce territoire rural à la faible densité de population (90 000 habitants).

Des milieux aquatiques préservés...

Le volcanisme et les glaciers ont façonné les milieux aquatiques du territoire. Les cours d'eau (4 200 km de 1^{ère} catégorie piscicole), associés à une trentaine de lacs naturels et de nombreuses tourbières présentent une qualité relativement préservée permettant le maintien d'espèces patrimoniales, comme l'écrevisse à pieds blancs.



Présentation de l'écrevisse à pieds blancs



Le constat

L'écrevisse à pieds blancs est originaire de l'Europe de l'Ouest. Autrefois omniprésente dans la plupart des cours d'eau de France, cette espèce a régressé de façon dramatique depuis la fin du XIX^e siècle, et trouve aujourd'hui refuge uniquement dans les zones protégées des petits ruisseaux.

Cette espèce est très exigeante vis-à-vis de la qualité de l'eau mais également de son habitat.

Elle peut disparaître à la moindre atteinte ou perturbation du cours d'eau.

L'écrevisse à pieds blancs

L'écrevisse à pieds blancs



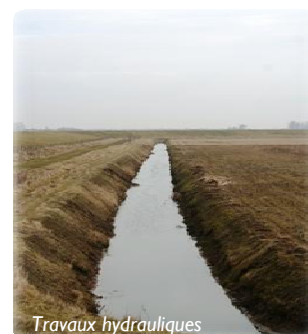
(Source : Le magazine de la Pêche dans le Puy-de-Dôme n° 22-2009)

Statut de protection et réglementation de l'espèce :

- Classée **vulnérable** sur la liste Rouge de UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature)
- **Convention de Berne** (Annexe III)
- **Directive Habitat Faune Flore** (Annexe II et V)
- Espèce « **protégée** » dont il est interdit d'altérer et de dégrader l'habitat (Arrêté du 21 juillet 1983)
- Sa pêche est autorisée 2 jours par an dans le département du Cantal (15) et interdite totalement dans le Puy-de-Dôme (63)

Ses causes de régression :

- ✓ modifications et perturbations des rivières (pollution de l'eau et travaux hydrauliques).
- ✓ manque d'eau (étiages sévères)
- ✓ maladies (peste des écrevisses)
- ✓ concurrence avec les espèces d'écrevisses exotiques



Les espèces exotiques : une menace de plus

Sur le territoire, l'écrevisse à pieds blancs est également victime de la concurrence de 2 espèces d'écrevisses exotiques originaires du continent américain : il convient de bien les différencier de l'espèce autochtone (l'écrevisse à pieds blancs) car leur introduction dans le milieu naturel **est interdite** et provoque la disparition de l'espèce indigène.

Les espèces exotiques de par leur croissance rapide, leur fécondité importante et leur rôle de vecteur de la peste de l'écrevisse (dont elles sont porteuses saines) constituent une vraie menace pour les populations autochtones.

L'écrevisse Américaine (introduite)

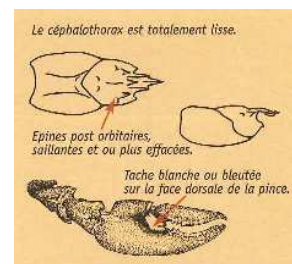


(Source : Le magazine de la Pêche dans le Puy-de-Dôme n°22-2009)

L'écrevisse Signal (introduite)



L'écrevisse signal



(Source : Le magazine de la Pêche dans le Puy-de-Dôme n°22-2009)

Un inventaire des écrevisses à pieds blancs : Pourquoi ?

La qualité des rivières bien préservée du territoire constitue un milieu très propice au maintien de cette espèce patrimoniale. Cependant, sa répartition est relativement mal connue à l'échelle du PNR, faute de programme d'inventaire.

Pour préserver cette **espèce protégée**, il convient :

- ✓ d'engager une démarche d'acquisition de connaissances de la répartition des écrevisses
- ✓ de connaître l'état de santé des populations d'écrevisses à pieds blancs.

En quoi consiste l'inventaire des écrevisses à pieds blancs ?

Connaître la répartition passée des écrevisses

Le **recueil des données** concernant la répartition des espèces d'écrevisses a été réalisé auprès de 53 personnes ressources et 7 organismes scientifiques et techniques (en 2008 et 2009).

L'**organisation de ces informations** a permis d'obtenir une représentation des répartitions des écrevisses :

- ✓ à échelle de l'ensemble du territoire,
- ✓ à l'échelle de chaque sous bassin versant du PNR des Volcans d'Auvergne.

L'écrevisse à pieds blancs

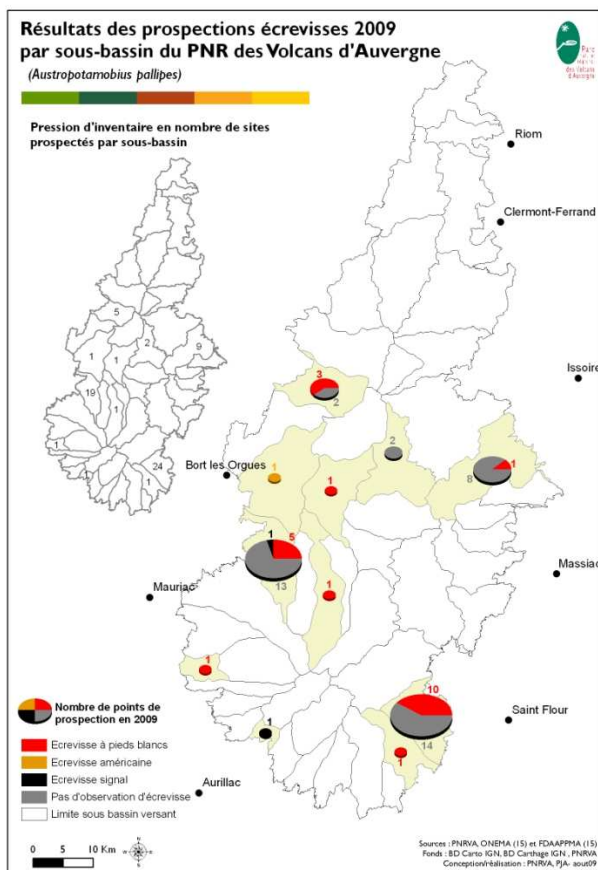
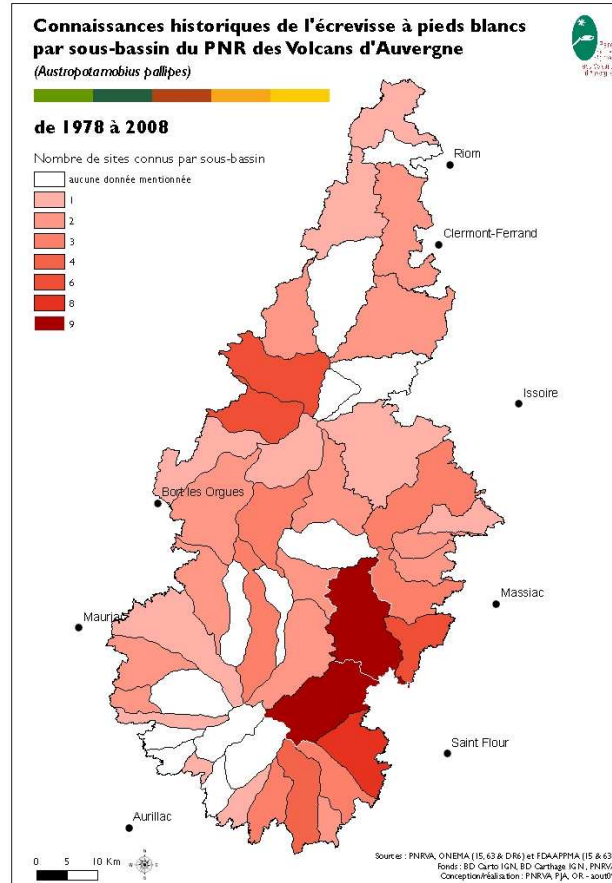
est signalée sur **102 cours d'eau** entre 1978 et 2008.

L'écrevisse Américaine

11 sites (rivières ou plans d'eau) jusqu'en 2008.

L'écrevisse Signal

39 sites (rivières ou plans d'eau) jusqu'en 2008.



Actualisation des données

La recherche des écrevisses a été réalisée de 22h à 3h (période où elles sont actives) sur des tronçons préalablement définis de 300 m.



Ce travail a été mené par le PNR des Volcans en concertation et avec l'aide de partenaires techniques :

- ✓ Fédérations de Pêche du Cantal et Puy de Dôme
- ✓ Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA)
- ✓ DIREN, Office National des Forêts...

Au total, 65 prospections « écrevisses » ont été réalisées en 2009 et ont permis d'identifier :

- ✓ **17 cours d'eau** à écrevisse à pieds blancs
- ✓ **2 cours d'eau** à écrevisse signal
- ✓ **1 cours d'eau** à écrevisse américaine

Etat de santé des populations

La méthode de « capture/marquage/recapture » a été utilisée afin de mieux connaître deux populations d'écrevisses recensées en 2009,

Sur un tronçon de rivière prédéfini, **toutes les écrevisses observées sont capturées à la main, mesurées, pesées, sexées puis marquées** par du vernis à ongle sur leur carapace (marquage inoffensif). Elles sont ensuite toutes remises à l'eau sur la station...



... puis 48 heures plus tard

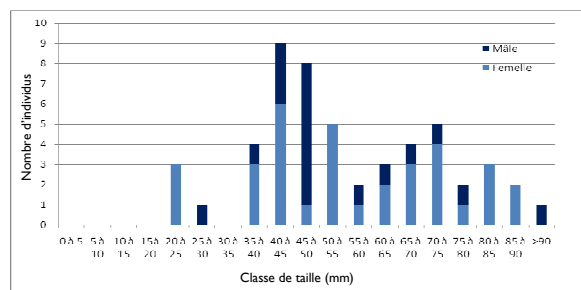
Les écrevisses observées sur cette même partie de rivière sont attrapées.

On note le nombre d'écrevisses recapturées marquées et le nombre d'écrevisses non marquées.



Une formule permet **d'estimer le nombre total d'écrevisses dans la population** à partir de ces données et ainsi :

- ✓ d'identifier un éventuel problème (mauvaise reproduction, maladies...)
- ✓ de suivre son évolution dans le temps.



Quelle suite à l'inventaire des écrevisses à pieds blancs ?

Poursuivre l'actualisation des données

- ✓ Finir les secteurs commencés en 2009
- ✓ Poursuivre sur les autres bassins (priorité aux rivières avec des observations récentes de l'espèce autochtone)
- ➔ Ces données constitueront **l'atlas des écrevisses du territoire**, outil d'aide à la décision pour tout projet d'aménagement ou de travaux en rivière.

Mettre en œuvre des mesures de gestion visant à préserver les populations identifiées :

- ✓ lutte contre la pollution de l'eau
- ✓ travaux de restauration et/ou d'entretien des cours d'eau (plantation d'arbres en bordure de rivière ou entretien de la végétation)
- ✓ limiter la progression des espèces invasives (sensibilisation et information)



Ecrevisse à pieds blancs avec des larves



Ruisseau de St Rémy (15)

Bilan de l'inventaire 2009

- ✓ **65 prospections** soit un linéaire de rivières parcourues de 20 km
- ✓ Identification de **17 cours d'eau à écrevisses à pieds blancs**
- ✓ Mobilisation de **moyens humains très importants** (2 personnes minimum pour chaque nuit)

Conception/Réalisation : Pierre-Jean ALEM –août 2009
Crédits Photographiques : Pierre-Jean ALEM

Sommaire

INTRODUCTION

1. LES ECREVISSES AU SEIN DU PARC NATUREL REGIONAL DES VOLCANS D'Auvergne

- 1.1. Le PNR des Volcans d'Auvergne et son territoire
- 1.2 L'écrevisse à pieds blancs : une espèce patrimoniale
- 1.3 Un inventaire des écrevisses à l'échelle du PNR VA

2. MATERIELS ET METHODES

- 2.1 Connaissances historiques
- 2.2 Organisation de l'inventaire
- 2.3 Protocole de prospection
- 2.4 Etude de population

3. RESULTATS

- 3.1 Connaissances historiques des écrevisses sur le PNR des Volcans d'Auvergne
- 3.2 Organisation de l'inventaire
- 3.3 Répartition des peuplements astacicoles
- 3.4 Etudes de deux peuplements astacicoles

4 DISCUSSION ET PROPOSITIONS

- 4.1 Connaissances historiques des populations d'écrevisses
- 4.2 L'inventaire mis en place en 2009
- 4.2 Répartition des populations en 2009
- 4.3 Etude de population

CONCLUSION

RESUME

Glossaire

APP : *Austropotamobius pallipes*

CMR : Capture/Marquage/Recapture

CSP : Conseil Supérieur de la Pêche

FDAAPPMA : Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques

IAM : Indice d'Attractivité Morphodynamique

IBGN : Indice Biologique Global Normalisé

IBMR : Indice Biologique Macrophytique en Rivière

IFN : Inventaire Forestier National

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

ISCA : Indice Spécifique de Capacité Astacicole

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PNR VA : Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne

SIG : Système d'Information Géographique

SIGAL : Syndicat Interdépartemental de Gestion de l'Alagnon et de ses Affluents

Introduction

Plus facile à capturer que les poissons, l'écrevisse a constitué une ressource alimentaire non négligeable pour de nombreuses civilisations comme les hommes préhistoriques chasseurs-cueilleurs (Arrignon, 2004). Cependant, les hydrosystèmes subissent depuis de nombreuses années d'importantes agressions mais également des introductions par l'homme d'espèces originaires d'autres continents qui entraînent une baisse de la biodiversité qu'ils abritent.

L'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet 1858) n'échappe pas cette règle. Cette espèce omniprésente dans la plupart de cours d'eau de France, a vu ses populations régresser de façon dramatique depuis la fin du XIXe siècle, pour aujourd'hui se réfugier uniquement dans les zones apicales protégées.

Le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne, possède un réseau hydrographique de tête de bassin dense et relativement préservé. Or, la connaissance sur la répartition de cette espèce patrimoniale au sein de cette zone est très faible.

C'est dans cet esprit, que le Parc des Volcans d'Auvergne souhaite engager une démarche d'acquisition de connaissances sur la répartition de cette espèce emblématique menacée. Celle-ci, appuyée par des études de densité et de leur état de santé permettra de protéger et de favoriser ces populations d'*Austropotamobius pallipes*.

Dans cette étude menée en 2009, le premier travail fut de réaliser un atlas historique des espèces d'écrevisses sur le territoire. A partir de cette première base, il convenait de mettre en place un inventaire permettant de connaître la répartition de cette espèce patrimoniale sur l'ensemble du territoire. Celui-ci passe par la définition d'un protocole et un planning de prospection. Dans un dernier temps l'inventaire a été engagé sur certains secteurs prioritaires et deux populations d'écrevisses présentant des caractéristiques intéressantes (en densité et en terme d'acquisition de connaissance) ont fait l'objet d'étude de population.

Dans ce mémoire, nous présenterons, tout d'abord, le contexte physique du territoire sur lequel l'inventaire a été mis en place, avec quelques rappels sur l'espèce cible *Austropotamobius pallipes* afin de bien dégager les intérêts d'un tel programme.

Ensuite, au sein de la deuxième partie, une explication sera réalisée concernant la démarche suivie et les méthodologies utilisées dans le cadre de ce travail.

Dans ces deux parties, un élargissement au niveau des pays de la Communauté Européenne sera également réalisé afin de connaître la législation ainsi que les différentes méthodes utilisées dans les pays voisins au sujet de cette espèce patrimoniale.

Une troisième exposera les résultats obtenus concernant le recueil de données historiques, l'organisation de l'inventaire, le travail de terrain mis en œuvre ainsi que l'étude de deux populations.

Enfin, au sein d'une discussion, des critiques seront également formulées sur les méthodes et les résultats de cette étude. Des propositions seront faites quant à la suite à donner à ce programme d'inventaire en terme de méthodes mais également d'organisation.

1. Les écrevisses au sein du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne

Cette première partie nous permettra d'approcher le contexte original et unique du territoire du Parc Naturel régional des Volcans d'Auvergne, les caractéristiques de l'espèce *Austropotamobius pallipes* (APP) mais également les menaces qui pèsent sur celle-ci afin de mieux appréhender l'importante nécessité d'engager une démarche d'inventaire à l'échelle de son territoire.

1.1. Le PNR des Volcans d'Auvergne et son territoire

Dans cette partie générale nous nous inspirerons principalement de la Charte du Parc 2000-2010 ainsi que du diagnostic de territoire de septembre 2008.

Le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne s'inscrit auprès des 45 PNR existant en France. Sa création date du 25 octobre 1977 grâce à un arrêté ministériel du 5 août de cette même année. Il se compose aujourd'hui de 153 communes dont 68 se trouvent sur le département du Puy de Dôme (63) et 85 dans Cantal (15). Sa gestion est assurée par un syndicat mixte.

Comme tout Parc Naturel Régional, il est régi par une charte qui définit pour 12 ans les principaux objectifs et mesures nécessaires pour mettre en œuvre le projet de protection et de développement élaboré pour le territoire. Le Parc est actuellement en cours de révision de sa charte en vue du reclassement pour la période 2011-2022. Il emploie 47 personnes sur 2 sites différents (Montlosier commune Aydat (63) le siège et Murat (15)).

1.1.1. Sa localisation géographique

Situé dans le massif central, en plein cœur de l'Auvergne, le PNR des Volcans d'Auvergne s'étend sur 2 départements (Cantal et Puy de Dôme) au sein de la Région Auvergne (cf. annexe I). Les principales agglomérations proches du Parc sont Clermont-Ferrand et Issoire pour la partie Nord-est, et Aurillac pour le Sud-ouest. Il constitue à ce jour le plus grand Parc naturel régional de France métropolitaine avec 397 334 hectares (source : calcul d'après la BD Carthage IGN). Sa distance Nord Sud est d'environ 120km pour plus de 50km de l'Ouest à l'Est.

De plus, il se compose de 5 régions naturelles bien distinctes et très spécifiques (cf. annexe II) qui sont ;

- la Chaîne des Puys (Mont Dôme),
- le Cézallier,
- le massif des Monts Dore,
- le Volcan Cantalien (Monts du Cantal),
- l'Artense.

1.1.2 Climatologie

Le climat sur le territoire du Parc est très dépendant de l'altitude, du relief ainsi que de l'exposition des versants. En effet, d'une part, les massifs (Cantalien, de la Chaîne des Puys et des Monts Dore) ainsi que leurs façades atlantiques sont plus des secteurs sous influence océanique. Les précipitations sont comprises entre 1 000 et 2 000mm par an. Généralement, celles-ci augmentent avec l'altitude.

Les précipitations sont assez bien réparties dans l'année sous ce climat, même si un maximum peut être observé au cours de l'automne et de l'hiver. Les températures moyennes sont de 8°C vers 850m, de 6.5°C vers 1100m et inférieures à 5°C sur les zones plus hautes.

D'autre part, les secteurs localisés sur l'ensemble de la façade Est du territoire du Parc bénéficient d'un écran de par ces principaux massifs et sont donc plus soumis à une influence semi-continentale (effet de foehn). Les précipitations sont donc plus faibles sur la partie de l'Est (1 000mm et 600mm par an). La période la plus humide est l'automne, avec certaines exceptions (l'été, suite aux orages). L'hiver est la période la plus sèche. Cette façade se caractérise par un bilan thermique avec des extrêmes (très chaud l'été et très froid l'hiver).

L'ensoleillement des villes portes comme Aurillac et Clermont-Ferrand (63) sont respectivement de 2 080h et 2 120heures (source : site internet <http://clermont.auvergne.free>)

1.1.3. Géologie

La géologie du PNR des volcans d'Auvergne est principalement dominée par les formations d'origine volcanique. En effet, quatre des cinq régions naturelles (cf. annexe II) sont des massifs volcaniques (Chaîne des Puys, massif du Mont Dore, volcan Cantalien, Cézallier). La dernière est quant à elle constituée du vieux socle hercynien (l'Artense), qui affleure.

Tout d'abord, **les Monts Dômes**, situés le plus au nord, sont un alignement de plus de 80 jeunes volcans dont la mise en place a débuté il y a près de 95 000 ans pour se terminer il y a seulement 6 000 ans.

Ensuite, on trouve le **Massif du Mont Dore**, qui est constitué par un ancien édifice volcanique formé de multiples éruptions sur une très longue période. Celui-ci a été fortement remanié par différentes phases d'érosion. Son point culminant est le Puy de Sancy à 1886 m d'altitude.

Puis, on peut observer le **plateau du Cézallier**, formant un haut plateau volcanique (jusqu'à 1 300m d'altitude). A l'Ouest de celui-ci, se présente la seule formation granitique **l'Artense**. Cependant, certaines coulées basaltiques ont recouvert cette dernière par secteurs.

Enfin, les **Monts du Cantal**, dans sa partie sud, constituent un important stratovolcan dont les limites s'étendent même à l'extérieur du Parc des volcans d'Auvergne. Cet ensemble culmine à 1885 m d'altitude avec le Plomb du Cantal.

1.1.4 Topographie

Une représentation simplifiée des altitudes caractéristiques est proposée en annexe II. L'altitude la plus basse du territoire se trouve à 374m d'altitude (source : BD alti IGN). Ces zones de basse altitude se localisent sur la périphérie du parc dans la partie Est dans de la Chaîne des Puys.

A l'inverse, situés en plein cœur du parc : les massifs des Monts Dore, du Cantal et du Cézallier justifient des altitudes beaucoup plus élevées avec un point culminant à 1874m. De plus, une forte proportion du territoire est située au dessus de 1100m d'altitude.

Les pentes sont elles aussi très marquées. Une cartographie des pentes sur le territoire des Volcans d'Auvergne est proposée en annexe III. Les Monts du Cantal possèdent un secteur important de pentes fortes jusqu'à 58 % (source : BD alti IGN). Les sommets des Monts Dore et des Monts Dômes se présentent eux aussi d'importantes pentes.

D'autres secteurs de Gorges sont également présents avec des pentes conséquentes. Ce sont des vallées très encaissées en « V », présentes le plus souvent sur le pourtour du parc, (l'Artense (Gorges de la Grande Rhue), et Cézallier (Gorges de la Couze d'Ardes)).

Des plateaux notamment en Artense, sur le Cézallier ou dans les monts du Cantal, avec la Planèze de St-Flour (15) ; mais également sur le secteur Ouest de la Chaîne des Puys , présence de pentes faibles (inférieure à 3%)

1.1.5. Réseau hydrographique

Dans cette partie, les valeurs proposées ont été calculées à partir du SIG d'après les couches disponibles dans la BD carthage (Tronçon hydrographique et Zone Hydrographique)

Le réseau hydrographique du Parc des Volcans d'Auvergne est extrêmement dense et diversifié. Une représentation de celui-ci est présentée en annexe IV. En effet, la totalité du linéaire des cours d'eau représente 4 158km. Seul le secteur de la Chaîne des Puys est une zone quasi dépourvue de réseaux superficiels. Il convient également de rajouter à celui-ci une trentaine de lacs d'origine glaciaire ou volcanique ainsi qu'une multitude de zones humides. L'eau est donc un facteur prépondérant sur ce territoire et ces milieux aquatiques sont très influencés par le volcanisme, qui constitue sa spécificité en France.

Ce dernier se répartit en trois grands bassins :

- le **bassin du Lot**, se localisant dans un secteur très limité (8.5% du Parc) dans le Sud Sud Est du territoire, et couvrant une superficie de 33 530ha pour un linéaire de réseau de 311. 47km de cour d'eau représentant 7.5% du linéaire total.
- le **bassin de la Dordogne**, caractérisé par un réseau vaste et dense (2 264km de cours d'eau soit environ 54.4% du linéaire) pour une superficie de 46.5% soit 183 471ha. Il draine une partie des eaux du Cézallier, des Mont Dore et des Volcans Cantaliens ainsi que la totalité de celles de l'Artense. Toutefois, c'est la zone qui reçoit le plus de précipitation avec son climat océanique.
- le **bassin de l'Allier** représente lui aussi 45% de la superficie du territoire avec 180 331.65ha. Sa localisation se trouve dans les parties Nord (Chaîne des Puys) et Est (principalement Cézallier^o. Il représente uniquement 28.1% du réseau hydrographique (1 584 .48km des cours d'eau). Cette différence s'explique principalement par la quasi absence de réseau hydrographique superficiel au sein du secteur de la Chaîne des Puys (infiltration de l'eau).

Le régime hydrologique des cours d'eau du PNR des Volcans d'Auvergne est de type pluvio-nival, même si d'importantes variations observées entre les cours de la façade Ouest (avec plus de précipitation) et ceux de l'Est (avec moins de précipitation) comme nous l'avons présenté dans la partie « 1.1.2 ».

1.1.7 L'occupation du sol et ses conséquences sur les hydrosystèmes

L'agriculture constitue l'activité majeure au sein du territoire du PNR VA couvrant 61% de sa superficie (source ParkView1999¹). Cette activité façonne les paysages mais génère des pressions sur les milieux aquatiques.

En effet, l'activité agricole est principalement tournée vers la production laitière et fromagère avec 5 zones d'AOC fromagères sur le territoire.

¹ Traitement d'images satellites SPOT en 1999 (analyse d'occupation du sol réalisée sur le PNR VA)

Ces productions génèrent des pollutions ponctuelles et diffuses, participant à l'eutrophisation des milieux aquatiques, particulièrement sensibles aux apports en phosphore en tête de bassin versant.

Les conditions climatiques rudes avec des hivers longs, associées à des capacités de stockages des effluents trop souvent sous dimensionnées entraînent des pollutions liées aux épandages réalisés sur neige ou sols gelés.

Le piétinement des bovins qui s'abreuvent dans les cours d'eau constitue une autre source de perturbation pour les milieux aquatiques : érosion des berges, colmatage du lit et pollution de l'eau... (exemple : secteur de la planèze de St-Flour et lac de Servière)

Enfin, les opérations de recalibrage des cours d'eau et de drainage des zones humides ont contribué à altérer le fonctionnement des milieux aquatiques (bassin de la Sioule).

Les milieux forestiers couvrent 31% de la superficie totale (source ; Parcview 1999). Celle-ci est pénalisante lorsqu'elle est présente sous forme de plantations de résineux dans les zones de tête de bassins. La ripisylve est globalement peu gérée avec dans certain cas un nettoyage systématique.

Les milieux aquatiques représentent 0.8% (zones humides, lacs) du territoire sans les cours d'eau et les milieux urbanisés couvrent 1.3% de la superficie du Parc (source Parcview 1999)

1.1.8. Population et activité économique

Le Parc des Volcans possède des dynamiques territoriales très différentes. En effet, dans sa zone Nord-Est, une forte pression périurbaine s'exerce avec la plaine de Limagne, où l'on trouve l'agglomération Clermontoise. Cette zone possède une dynamique démographique et économique positive. Les densités en habitants par Km² peuvent être comprises entre 150 et 586 (source : INSEE 2009, population légale 2006). Cependant, dans sa zone centrale (Artense et Cézallier) la dynamique se voit inversée (densité très faible, avec 1.5 à 5 habitants/km² et baisse de la population.) Au sein de celle-ci, une tendance à la lutte pour le maintien de certains services et une déprise agricole est marquée. Enfin, une troisième partie constituée par la bande Sud du Parc est sous l'influence de l'agglomération Aurillacoise. Celle-ci constitue une zone relativement dynamique, malgré un fort enclavement et des densités de population comprises entre 5 et 25 hab/km².

La population du PNR des Volcans d'Auvergne en 2008 s'élève à 89 900 habitants d'après l'INSEE.

Le tourisme hivernal a un impact sur les milieux aquatiques notable avec des prélèvements importants en eau (canons à neige, alimentation en eau potable) et les rejets souvent trop importants pour le dimensionnement des ouvrages de traitement des eaux usées.

La production d'énergie par le biais des microcentrales et barrages génère également des pressions sur les milieux aquatiques.

Concernant l'assainissement, seuls quelques bourgs sont encore dépourvus de systèmes de traitement collectif. La difficulté principale est le traitement des eaux usées de l'habitat rural très dispersé.

1.1.9. Une gestion territoriale de l'eau complexe

Le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne est situé en Auvergne à cheval sur deux départements et en tête des bassins versants Adour Garonne et Loire Bretagne. Cette position est à l'origine de la multiplicité des acteurs de l'eau sur ce territoire et de la complexité de la gestion administrative. Une carte réalisée par le parc des Volcans d'Auvergne présente bien ce constat (cf. annexe V).

- Le territoire inclus dans le bassin de l'**Agence de l'Eau Loire Bretagne** intègre les cours d'eau du bassin de l'Allier. La totalité du territoire présent sur le bassin Loire Bretagne est recouvert par 3 Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau qui sont actuellement en phase d'élaboration (SAGE Alagnon, SAGE Allier aval et SAGE Sioule) ; à cela viennent s'ajouter 2 Contrats Restauration Entretien (CRE Riom, CRE Clermont Communauté), 2 projets de Contrat territorial (Alagnon et Sioule) et 1 Contrat de rivière (contrat de rivière Veyre-lac d'Aydat).
- le secteur situé sur le bassin de l'**Agence de l'eau Adour** Garonne comprend les bassins de la Dordogne et du Lot. Seul un contrat de rivière (Contrat de rivière Haute Dordogne) est en cours.

Par conséquent, la gestion de l'eau sur ce territoire est inégalement répartie, mais elle possède des ressources en termes d'outil et humain non négligeables.

A noter que le Parc des Volcans est lié aux 2 agences de l'eau par une convention tripartite 2005-2010 incluant des actions d'acquisition de connaissance (écosystèmes lacustres, inventaires espèces patrimoniales et invasives), des travaux de restauration, ainsi que l'animation et des actions de sensibilisation.

1.2 L'écrevisse à pieds blancs : une espèce patrimoniale

1.2.1 Classification et caractéristiques morphologiques

D'un point de vue taxonomique, les écrevisses appartiennent à l'Embranchement des Invertébrés, la Classe des Crustacés et l'Ordre des Décapodes. En ce qui concerne l'écrevisse à pieds blancs *Austropotamobius pallipes* Lereboullet (cf. Figure 1), celle-ci fait partie de la famille des Astacidea.



Figure 1 : *Austropotamobius pallipes*

Elle possède une couleur très variable suivant le type de milieu qu'elle colonise (noire, brune, roussâtre, grise, verdâtre, parfois bleu) (Arrignon, 2004).

Ses caractéristiques morphologiques sont (d'après la clé, La feuille de Neomys n°4, 5 et 6 - 2000, 2001 et 2002) :

- un céphalothorax présentant une série d'épines bien visibles en arrière du sillon cervical,
- une crête post-orbitale à une seule épine,
- un rostre à bords convergents qui se termine par un triangle.

La taille moyenne des adultes, mesurée du rostre au telson, est de 75mm.

Cependant, des individus peuvent atteindre des longueurs maximales jusqu'à plus de 120mm ; les mâles étant généralement plus grands et plus territoriaux que les femelles (Holdich, 2003).

1.2.2 Sa biologie

1.2.2.1. Reproduction

L'accouplement débute en automne, dès la mi-septembre, plus particulièrement pendant les mois d'octobre et de novembre. C'est le facteur thermique qui déclenche celui-ci, lorsque la température du milieu devient inférieure à 10°C (Holdich, 2003). Le mâle retourne alors la femelle par le biais de ses grosses pinces et lui dépose un spermatophore sur ses premiers segments abdominaux. L'accouplement est généralement violent et peut être souvent meurtrier (Arrignon, 2004). L'âge de la maturité sexuelle est généralement compris entre 3 et 4 ans (Trouilhé, 2006). La ponte est annoncée par la présence de tâches blanchâtres sous les segments abdominaux des femelles.

Cette dernière a lieu 4 à 8 semaines après l'accouplement (Arrignon, 2004).

Le nombre d'œufs (cf. Figure 2) produits par les femelles est inférieur à 100. Il y a une seule reproduction par an. La femelle s'isole et jeûne jusqu'à l'éclosion des œufs.



Figure 2 : Femelle d'*Austropotamobius pallipes* portant ses œufs



Figure 3 : Femelle d'*Austropotamobius pallipes* portant ses juvéniles

L'éclosion se produit entre le mois de mai et juillet. Les petits restent sous l'abdomen de la mère (cf. Figure 3) pendant quelques jours et reviennent s'y réfugier dès la moindre alerte (Arrignon, 2004). Après leur éclosion, ils acquièrent leur liberté environ 10 jours après la seconde mue.

La présence de juvéniles dans une population d'écrevisses à pieds blancs indique que celle-ci est saine (Holdich, 2003).

1.2.2.2. Croissance et durée de vie



Figure 4 : Mue d'*Austropotamobius pallipes*

Les crustacés ne possèdent pas de squelette interne, l'écrevisse à pieds blancs doit, par conséquent, abandonner son exosquelette, pour augmenter sa taille. Le processus de la mue est appelé ecdysis ou exuviation (cf. Figure 4) (Arrignon, 2004)

Ce mode de développement va demander un nombre important de mues dans les jeunes stades et moindre lorsque l'individu est adulte. Chantran (1870) a chiffré le nombre de mues pour l'écrevisse à pattes rouges *Astacus astacus* à 8 pour les 12 premiers mois de l'individu, 2 lors de la seconde année et 1 la 3ème année. Un autre auteur, Fage (1935), a lui démontré que lors de la première année le nombre de mues la première année pouvait être de 6 à 7, de 3 à 4 lors de la deuxième, puis de 1 pour les femelles et de 2 pour les mâles.

Lors des mues les individus sont mous et sans défense. Ils vont puiser dans leur environnement et dans leur nourriture les substances nécessaires à la conception de leur nouvelle carapace (Reynolds, 2002). Chantran a démontré qu'il fallait 48h aux individus pour reformer leur carapace à un niveau de solidité normale.

La longévité pour *Austropotamobius pallipes* est de 10 à 12 ans. Sa croissance est donc considérée comme lente, ce qui explique notamment sa faible rentabilité commerciale pour l'élevage (Arrignon, 2004).

1.2.2.3 Nutrition

L'écrevisse à pieds blancs est une espèce omnivore et relativement vorace qui consomme des proies animales (invertébrés, poissons vivants ou morts et même des écrevisses) et de végétaux. Toutefois dans leurs premiers jours, les juvéniles vont se nourrir de leur réserve contenue dans leur céphalothorax. (Arrignon, 2004). Les écrevisses dans leur jeune stade vont consommer préférentiellement des proies animales comme des macroinvertébrés vivants alors que les adultes vont de plus en plus consommer des macrophytes et des matières en décomposition. Reynolds (1997) a quantifié ce ratio en volume de proies animales/proies végétales, de 5/1 pour les juvéniles à 1/1 pour les adultes. Par ailleurs, les jeunes individus peuvent également consommer leur propre exuvie après leur mue (Arrignon, 2004).

De plus, leur régime alimentaire va être extrêmement lié aux conditions et fonctionnement de leurs hydrosystèmes.

1.2.3 Ses habitats

L'espèce *Austropotamobius pallipes* est connue pour être exigeante vis-à-vis des paramètres chimiques mais aussi physiques de son milieu. Elle colonise des cours d'eau avec des régimes hydrauliques variés, des plans d'eau et des lacs jusqu'à environ 1200m d'altitude (exemple du lac Pavin (63)) (Desmolles, com. pers.). Cette espèce se trouve généralement dans les cours d'eau de 0.75 à 1.25m de profondeur (Holdich, 2003). Selon la biotypologie décrite par Verneaux (1973), sa gamme de présence dans les cours d'eau s'étendrait du type B2 au B7 avec un optimum entre B3 et B4 (Teleos, 2004). Cela correspond principalement à la zone à truites définie par Huet (1949).

De plus, les habitats de sous-berges et la végétation surplombante sont signalés comme un facteur important de l'abondance des écrevisses (Naura & Robinson 1998). L'écrevisse peut être trouvée dans une large gamme d'habitats et de substrats. Toutefois, les substrats durs sont préférés généralement aux plus meubles. Cependant, certains auteurs ont montré que l'espèce pouvait se développer dans des hydrosystèmes (canaux, biefs) profonds, vaseux et anoxiques avec très peu de végétation aquatique (Holdich & al., 2006).

Les refuges utilisés peuvent prendre la forme de grands rochers, galets, trous dans les berges, de racines d'arbres. La végétation comme les macrophytes peut aussi fournir des caches (Holdich, 2003).

Concernant les paramètres chimiques, Trouilhé dans le cadre de sa thèse en 2006 a effectué une synthèse des différentes valeurs observées dans les différentes régions de distribution de cette espèce. Celle-ci compare par paramètres, les valeurs moyennes, minimales ainsi que maximales. Ces tableaux de synthèse sont présentés en annexe VI. Le facteur thermique semble important et l'espèce montre une tolérance comprise entre 1°C et 18°C (Holdich, 2002). Ses températures létales ne sont pas complètement établies (observation de 1°C jusqu'à 30°C) (Lodge et Hill, 1994 ; Bowler, 1983).

Cette synthèse présente des gammes de pH comprises entre 6.5 à 8.8 avec des teneurs en oxygène de 4.5 à 15.7 mg/l. Westman (1985) a noté, que des valeurs d'oxygène inférieures à 5mg/l pouvaient occasionner un important stress sur cette espèce. Les conductivités mesurées avec la présence de l'écrevisse à pieds blancs sont de 6 à 945µS/cm. La teneur en Calcium paraît primordiale, pour la reconstruction de l'exosquelette. Le seuil de 5 mg/l semble être nécessaire.

1.2.4. Connaissances sur sa répartition

1.2.4.1 à l'échelle de son aire de répartition

L'espèce *Austropotamobius pallipes* est originaire de l'Europe de l'Ouest (cf. Figure 5), des balkans à l'Espagne et du sud de l'Espagne à Irlande, en passant par, la France, l'Allemagne l'Italie et la Grande-Bretagne.



Figure 5 : Aire de répartition d'*Austropotamobius pallipes* (source : Souty-Grosset, 2006)

1.2.4.2 En France

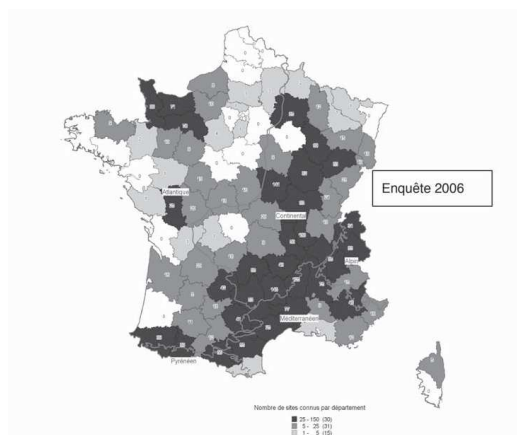


Figure 6 : Répartition de l'écrevisse à pieds blancs en nombre de sites/département (Collas, 2007)

En France cette espèce est considérée comme l'espèce autochtone la plus représentée. Elle est présente dans 76 départements avec pour total de 2249 sites (cf. Figure 6) L'espèce est absente de 20 départements. Les plus fortes concentrations se localisent sur la partie continentale (à corrélérer avec l'effort de prospection). Cependant, les enquêtes menées par Conseil Supérieur de la Pêche depuis 1977, mettent en évidence un net recul de l'espèce (Collas & al., 2007).

1.2.4.3 En Auvergne

Toujours, d'après le travail réalisé par le CSP (2007), l'espèce est bien représentée en Auvergne. En effet, dans le sud de la Région (Cantal (15) et Haute-Loire (43)) elle présente dans la classe la plus importante (de 25 à 150 sites). Puis, dans le département du Puy de Dôme (63) et de l'Allier (03), elle est figurée dans la classe de 5 à 25 sites (Collas & al., 2007).

1.2.5. Ses facteurs de régression

1.2.5.1 Modifications et perturbations des hydrosystèmes

Le déclin des écrevisses à pieds blancs est lié à l'artificialisation croissante des hydrosystèmes mais également à l'altération de la ressource en eau.

Concernant la dégradation des habitats, les travaux à buts hydrauliques (curage, recalibrage, rectification, busage, endiguement) et proches des cours d'eau (entretien de ponts, de routes) sont responsables de relargages de matières en suspension (MES) et de l'uniformisation de la mosaïque d'habitats (homogénéisation vitesse, hauteur d'eau, incision du lit avec déconnection des sous-berges et racines) nécessaire au développement de ce crustacé.

La ressource en eau est aussi un facteur limitant généralement mis à mal par la multiplication des prélèvements (agricole, d'eau potable) aggravé très souvent par l'assèchement des zones humides (drainage).

D'autre part, le changement des pratiques agricoles influe également sur les stocks d'écrevisses ; avec l'augmentation des pollutions diffuses (pesticides, intrants et rejets). L'augmentation des zones de piétinement du bétail (destruction des berges et relargage MES) ainsi que les pratiques forestières comme les coupes à blanc et l'enrésinement sont également préjudiciables. L'édification d'étangs constitue également un point d'impact potentiel (thermique et chimique). Le développement économique des bassins versants pousse aussi à de nombreux rejets industriels et domestiques qui sont impactants même si de gros progrès sont faits en terme de traitement des effluents.

1.2.5.2 Les pathologies

Nous présenterons uniquement les 2 agents pathogènes les mieux connus chez *Austropotamobius pallipes*

- La maladie de la Porcelaine

Celle-ci est appelée également Thélohaniose due à un microsporidie (eucaryotes, parasites intracellulaires obligatoires sources : Wikipedia) nommée *Thelohania contejeani*. Elle se caractérise par des individus affaiblis et lents dont la musculature devient d'un blanc nacré (cf. Figure 7). La contamination se fait par cannibalisme sur un individu atteint mort et de décime pas une population (Arrignon, 2004)



Figure 7 : *Austropotamobius pallipes* contaminé par la thélohaniose

- La peste de l'écrevisse ou l'*Aphanomicose*

C'est un champignon *Aphanomyces astaci*, originaire du continent américain qui a été introduit en Europe en 1860. Celui-ci a décimé une grande partie des peuplements d'écrevisses autochtones. Il a, tout d'abord, ravagé l'Italie dès 1876, puis l'Est de la France pour se propager à l'ensemble du territoire français. A l'heure actuelle, ce champignon n'a épargné aucun pays l'Europe (Arrignon, 2004).

Les mortalités suite à ce pathogène sont rapides, massives et foudroyantes. Le champignon disparaît avec la population touchée.

Aujourd'hui, cette peste des écrevisses apparaît de façon sporadique dans de nombreuses régions. En effet, de nombreux témoignages d'Agent de Développement de la Fédération de Pêche du Cantal (15) relatent d'importantes mortalités récentes (1997) sur certains ruisseaux du territoire du PNR des Volcans d'Auvergne (Ruisseau des Ternes, Beauté).

Celles-ci pourraient être dues aux champignons, d'autant plus que très récemment le pathogène a été identifié sur un cours d'eau du sud du département du Cantal (Privitalie P.F, com. Pers.).

1.2.5.3 Les écrevisses exotiques, une menace supplémentaire pour l'écrevisse à pieds blancs

Au sein du Parc naturel régional des volcans d'Auvergne, la présence de 2 espèces exotiques en provenance du continent américain est avérée. Il s'agit de l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) et de l'écrevisse de Californie appelée également écrevisse Signal (*Pacifastacus leniusculus*).

Nous présenterons succinctement, au sein d'un tableau récapitulatif (cf. annexe VII): les caractéristiques morphologiques, l'origine, les traits d'histoire de vie et leurs impacts, afin de mieux approcher leurs conséquences sur les populations d'écrevisses à pieds blancs. Cette synthèse est réalisée d'après (Trouillet, 2006, Arrignon, 2004, Laurent, 1997).

De plus, il ne faut pas omettre que l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) a fait son apparition dans le département du Puy de Dôme (63), sur le cours d'eau de la Dore (affluent rive droite de l'Allier) très récemment. Il convient donc d'assurer une veille sur l'expansion de cette espèce, afin de limiter sa colonisation.

Ces espèces exotiques constituent des menaces supplémentaires sur les espèces d'écrevisses autochtones. Ces espèces allochtones possèdent en effet une stratégie de vie différente qui peut être qualifiée de « r » avec une croissance rapide et une fécondité importante. Concernant l'aspect sanitaire, elles ont un rôle de vecteur potentiel de l'*Aphanomycose*, dont elles sont pour certaines porteuses saines. D'autre part, elles peuvent aussi avoir des impacts sur le milieu naturel comme des dommages sur les berges (activité fouisseuse surtout pour *Procambarus clarkii*), réduction des peuplements piscicoles et réduction de la végétation aquatique.

1.2.5. Statut juridique à l'échelle Mondiale, Communautaire et Française

Depuis 1983, l'écrevisse à pieds blancs est classée comme espèce **vulnérable** sur la liste rouge des animaux menacés établie par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) (Baillie et Groombridge, 1996). De nombreux textes régissent son statut et cela à différents niveaux.

Au niveau international, elle figure dans la **Convention de Berne** du 10/09/1979. Elle fait partie de la liste d'espèce de l'annexe III : « espèce faunistique, protégée dont l'exploitation est réglementée. »

Ensuite, elle figure dans le droit communautaire à travers la **Directive Habitat Faune Flore** du 21/05/1992 au sein de l'Annexe II (espèce animale d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation en Zone Spéciale de Conservation) et de l'annexe V (espèce animale d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion).

En Droit interne, c'est une « espèce protégée » (Arrêté du 21 juillet 1983) dont il est interdit d'altérer et de dégrader son habitat. Elle est classée « vulnérable » sur la liste rouge française des espèces menacées (Bellanger, 2008). Sa pêche peut être interdite par arrêté préfectoral comme dans le département du Puy-de-Dôme, ou autorisée ponctuellement comme dans le département du Cantal 2 jours par an avec une taille légale de capture (90mm).

1.2.6 La législation d'*Austropotamobius pallipes* dans d'autres pays de la Communauté Européenne (Royaume Uni, Allemagne et Espagne) (volet européen)

Les populations d'*Austropotamobius pallipes* ont baissé lors de l'introduction des premières espèces invasives dans le sud de l'Angleterre il y a 30 ans. Toutefois, en Irlande du Nord, il n'y a pas de présence de populations d'espèces allochtones (Holdich, 2003 Oldaker, 2003)

Au Royaume Uni, **un règlement de 1994** sur la conservation des habitats naturels met en œuvre au la **Directive Habitat Faune Flore** en facilitant la désignation des sites en Zone Spéciale de Conservation. La population doit être relativement isolée, posséder un habitat de bonne qualité, et des populations en bonne santé.

Ensuite, la **Loi de 1981** sur la Faune et la Campagne (Wildlife and Countryside Act 1981) a classé l'écrevisse à pieds blancs au sein de l'annexe 5 la protégeant ainsi de la capture et de la vente en Angleterre, en Ecosse et au Pays de Galles. L'article 14 de cette loi interdit également la libération dans la nature des espèces allochtones considérées comme nuisibles. La liste de ces espèces non indigènes est fixée au sein de l'Annexe 9. Les espèces suivantes font partie de cette liste : *Astacus leptodactylus*, *Astacus astacus* et *Pacifastacus leniusculus*. Cependant, deux autres espèces n'y figurent pas encore comme *Orconectes limosus* et *Procambarus clarkii*.

De plus, dans un arrêté en 1996 le Gouvernement Britannique interdit de garder vivantes les écrevisses allochtones et il faut un permis pour les pêcher. Toutefois, dans les zones géographiques où *Pacifastacus leniusculus* est très répandue (sud de l'Angleterre) il n'est pas forcément nécessaire de posséder une licence pour les attraper

Les écrevisses sont considérées juridiquement comme des poissons, d'après la loi de 1975 sur le Saumon et les pêches d'eau douce (Salmon and Freshwater Fisheries Act 1975). Cette même loi régit le piégeage qui est interdit pour les écrevisses dans les eaux douces sauf pour *Pacifastacus leniusculus*. Il précise, d'autre part, que les écrevisses ne doivent pas être utilisées comme appâts pour la pêche

En Allemagne, la gestion de cette espèce est régie par une loi fédérale sur la conservation et la protection de la nature (Federal Nature Conservation and Protection Act) ainsi qu'une ordonnance fédérale sur la protection des espèces (Federal Species Protection Ordinance) (Von Lukowicz, 1999). Dans ce pays, il n'y a pas de différence entre les espèces endémiques (*Astacus astacus*, *Austropotamobius pallipes* et *Austropotamobius torrentium*) et celles introduites comme *Pacifastacus leniusculus*, *Orconectes limosus*).

Pour l'Espagne, malgré des effectifs de populations en chute libre (peste de l'écrevisse depuis les années 70) ni la réglementation nationale ni celle de la plupart des gouvernements régionaux n'ont classée cette espèce comme menacée. Cinq régions l'ont mise sur la liste des espèces autochtones menacées, et deux l'ont inscrite sur la liste des espèces menacées d'extinction.

Dans ce pays le niveau de protection envers cette espèce autochtone est globalement faible. La pêche et la commercialisation sont régies par une réglementation complexe et très souvent inégale entre les différentes régions. L'espèce autochtone bénéficie d'un faible niveau de connaissances et les régions administratives ont des positions différentes envers les programmes d'introduction de l'espèce *Pacifastacus leniusculus*

1.3 Un inventaire des écrevisses à l'échelle du PNR VA

1.3.1 Pourquoi un inventaire écrevisses à l'échelle du PNR VA ?

Comme nous venons de le présenter au sein des parties précédentes, le territoire du PNR des Volcans d'Auvergne est composé d'un réseau hydrographique dense et diversifié de tête de bassin dont la qualité est relativement bien préservée. Cette préservation permet le maintien d'espèces polluo-sensibles. En effet, les hydrosystèmes subissent d'importantes modifications et ont donc vu apparaître une érosion des espèces qu'ils abritent.

Les populations d'écrevisses à pieds blancs n'échappent pas à cette triste tendance. Elles connaissent depuis la fin du XIXe siècle de profonds bouleversements, comme l'ensemble des espèces d'écrevisses autochtones. Autrefois largement répandue à l'échelle nationale *Austropotamobius pallipes* a vu son aire de répartition se restreindre de façon alarmante pour finir par être cantonnée aux zones de tête de bassin. Ces populations se retrouvent donc très souvent isolées. Il n'existe plus de continuum entre celles-ci, ce qui les rend d'autant plus vulnérables. En effet, à la suite d'épidémie ou d'événements climatiques extrêmes (sécheresses) qui peuvent causer une mortalité quasi-totale des individus, ces populations n'ont plus de capacité de recolonisation. Ces populations relictuelles sont, par conséquent, très vulnérables.

C'est dans cet esprit, que le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne est considérablement concerné par le maintien et la préservation des sites hébergeant cette espèce.

Or, cette région souffre d'une certaine méconnaissance des sites colonisés par celle-ci. Aucun programme d'inventaire n'est précisément établi. Certains sites sont bien connus, mais il n'y a pas d'actualisation et/ou de suivi depuis de nombreuses années. D'autre secteurs, font l'objet d'analyses ponctuelles localisées sur un secteur défini dans le cadre d'études précises (site Natura 2000).

Il apparaît donc des missions du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne d'engager une démarche globale d'acquisition des données concernant la répartition spatiale, la densité et sur l'état de santé des populations d'écrevisses à pieds blancs.

Seule une zone localisée dans le Sud-Est du Parc bénéficie d'un inventaire. En effet, le Syndicat Interdépartemental de Gestion de l'Alagnon et de ses Affluents a engagé en 2008 un recensement des populations d'écrevisses sur son territoire. Cette zone représente environ 557km de cours d'eau (13.4% du linéaire total du PNR) pour une superficie de 51 064ha (13%).

Il convient d'étendre cette donnée sur l'ensemble du territoire. La mise en place d'un tel inventaire doit donc se faire de façon concertée et réfléchie avec l'ensemble des acteurs concernés par cette problématique. Le succès d'une telle démarche passe par l'investissement de toutes les structures, afin de mutualiser les moyens humains, ces derniers étant primordiaux aux prospections sur le terrain sur un territoire aussi vaste que le Parc des Volcans d'Auvergne.

Un tel travail permettra de centraliser l'information, de connaître la répartition et l'état de conservation réel de cette espèce.

Il constituera, par ailleurs, un outil d'aide à la décision, pour les organismes et services de l'Etat généralement sollicités pour des avis concernant des travaux soumis à autorisation ou déclaration.

Etant mené à une échelle très importante (4 158km de cours d'eau) il ne peut être parfaitement exhaustif. Il servira de base, par conséquent, à des études plus fines de certaines populations localisées et de leurs biotopes, dans un but de mise en place de mesures de gestion et de protection adaptées.

1.3.2 Rappel de la démarche engagée en 2008

Le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne a engagé cette démarche en 2008. Ce travail a tout d'abord consisté à recueillir une partie des données historiques relatives aux écrevisses à l'échelle du territoire auprès des acteurs concernés. Ensuite, un test de plusieurs protocoles de prospection a été mis en place, mais cet objectif n'a pas été atteint. Enfin, une vérification de certains sites a été réalisée sur le département du Puy-de-Dôme (63) avec des méthodes différentes (nasses, prospections visuelle de nuit et prospections visuelle de jour). Il convient d'accorder une faible importance aux zones sans contact d'écrevisses prospectées de jour (méthode peu fiable). Nous pouvons, toutefois, synthétiser les données relatives aux prospections acquises en 2008 à travers la carte présentée en annexe VIIbis (Prospection 2008 de l'écrevisse à pieds blancs sur les cours d'eau du PNR des Volcans d'Auvergne –Département du Puy de Dôme (63))

1.3.3 Les objectifs de l'étude 2009

Les objectifs de l'étude 2009 sont les suivants :

- réaliser un atlas cartographique historique sur la base d'un SIG, à partir des données historiques recueillies en 2008 et de celles récoltées en 2009,
- définir une méthode d'inventaire et un planning de prospection à l'échelle du PNR des Volcans d'Auvergne,
- engager l'inventaire sur certains secteurs,
- réaliser deux études de populations.

2. Matériels et méthodes

2.1 Connaissances historiques

2.1.1 Source des données

Ce travail de recueil et de traitement des données historiques constitue la 1^{ère} étape ainsi que la plus importante de l'étude. En effet, cette opération va servir de base à la suite de la démarche d'inventaire des écrevisses à pieds blancs.

Le recueil des données a commencé en 2008. Ainsi les éléments ont été récoltés au sein des organismes suivants :

- FDAAPPMA du Cantal (15),
- FDAAPPMA du Puy de Dôme (63),
- ONEMA - Délégation Interrégionale Auvergne Limousin (DR 6),
- Service Départemental de l'ONEMA du Puy de Dôme ont donné les renseignements dont ils disposaient.

Les Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Clermont Ferrand ont aussi été exploitées.

D'autres acteurs locaux ont été consultés, comme les Contrats de Rivière, Contrat Restauration Entretien.

De nombreux témoignages ont été recueillis : membres d'Association Agrée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (Présidents), mais aussi des pêcheurs et toutes personnes possédant des connaissances sur cette espèce.

De plus, une enquête grand public a été diffusée par le biais d'un article dans la Lettre du Parc des Volcans d'Auvergne (42 000 abonnés) ainsi que par un lien internet sur le site du Parc permettant d'y trouver un coupon réponse pour recueillir les témoignages.

En 2009, des archives et des témoignages supplémentaires sur la présence de l'espèce ont été rassemblés auprès du Centre Permanent d'Initiative à l'Environnement de Haute-Auvergne (15) ainsi que du Service Départemental de l'ONEMA du Cantal. Ainsi une carte départementale « Situation Ecrevisses en 1977 » de la Direction Départementale de l'Agriculture à l'échelle 1/200 000 a été consultée (les peuplements y figurent sous trois états : normaux, en baisse ou détruits).

2.1.2 Types de données

D'après les données récoltées, deux types principaux ressortent. Tout d'abord, les archives sont souvent données de façon ponctuelle, matérialisées sur un point précis au sein d'un cours d'eau. A l'inverse et très souvent, les témoignages sont donnés pour un linéaire dont les limites amont aval sont dans certains cas approximatives, allant même à classer l'ensemble du linéaire du cours d'eau.

2.1.3 Organisation des données

Les données récoltées ont été renseignées sur un logiciel cartographique (ArcGis 9.3) Le recueil des données a fait apparaître la présence de 3 espèces d'écrevisses (*Austropotamobius pallipes*, *Orconectes limosus* et *Pacifastacus leniusculus*) décrites soit de façon ponctuelle (station de pêche électrique), linéaire (témoignage de pêcheur) ou bien surfacique (lacs ou étangs).

Par conséquent, il s'est avéré nécessaire de réaliser une « table » différente par espèce, car plusieurs espèces peuvent cohabiter au sein d'un même milieu. De plus, pour chacune de celles-ci 3 tables furent également réalisées afin de pouvoir matérialiser les 3 types de données.

Pour l'écrevisse à pieds blancs uniquement, les données ont été séparées par chronique (situation en 1977, de 1978 à 2003 et de 2003 à 2008) afin de faire ressortir les données récentes et surtout postérieures à la sécheresse de 2003.

Un indice de fiabilité a été mis en place sur chacune information. L'indice 1 a été attribué aux témoignages oraux alors que les données d'experts sont de fiabilité 2.

Chaque donnée a été renseignée par les champs suivants : nom de la rivière, niveau de fiabilité, espèce, agence de l'eau, commune, sous bassin versant du parc, affluent, localisation, département, source de l'information (nom, statut, organisme), année, observations sur les individus (nombre, état sanitaire, taille).

2.1.4 Représentation des données

Compte tenu de l'échelle importante du PNR des Volcans d'Auvergne ainsi que de la confidentialité de certaines données, le choix a été fait de produire deux types de représentation, une à l'échelle globale du territoire (version diffusable) et une à l'unité hydrographique locale (version confidentielle, réservée aux membres du Comité de Pilotage « écrevisses »)

2.1.4.1 à l'échelle du PNR des Volcans d'Auvergne

Pour cette représentation intégrale de l'information, les données ont été synthétisées en nombre de sites connus par sous-bassin et les espèces sont présentées de façon indépendante.

La notion de site correspond à la présence d'une espèce sur un cours d'eau ou sur une pièce d'eau. Certes les écrevisses colonisent un linéaire, mais ne connaissant pas les limites exactes notamment des populations autochtones, un témoignage sur un cours d'eau suffit à comptabiliser un site. Si deux sources identifient le même cours d'eau, il est comptabilisé comme un site connu. Cette méthode voit sa limite surtout pour les espèces d'écrevisses exotiques quand elles colonisent de grands cours d'eau sur un long linéaire car cette classification va donc sous estimer la présence de l'espèce.

2.1.4.2 à l'échelle du sous-bassin

Cette cartographie précise représente les points, les linéaires ainsi que les plans d'eau colonisés par les différentes espèces et suivant deux chroniques pour *Austropotamobius pallipes* (1978-2003 et 2003-2008). La représentation du bassin versant ne s'arrête pas aux limites du Parc mais se poursuit afin de garder l'information et une logique hydrologique sur les secteurs localisés à l'aval. De plus, elle précise le niveau de fiabilité de l'information. Cette version avec ou sans « fond scan » en arrière plan, plus confidentielle, constitue un véritable outil pour le PNR VA, les organismes et services de l'Etat.

2.2 Organisation de l'inventaire

2.2.1 Définition de l'échelle de travail

La première étape pour la planification de l'inventaire a consisté à définir une échelle de travail cohérente pour l'espèce *Austropotamobius pallipes*. Ce préalable est d'autant plus nécessaire que le territoire du PNR

des Volcans d'Auvergne (397 344 ha) se trouve à cheval sur les bassins de deux Agences de l'Eau aux définitions hydrologiques différentes. En effet, la couche SIG « Zone Hydrographique » BD CARTHAGE de l'IGN est organisée en très petits sous-bassins pour Adour Garonne, en grands pour Loire Bretagne.

Pour résoudre ces disparités de surface, les sous-bassins d'Adour Garonne ont été fusionnés, ceux de Loire Bretagne sous compartimentés (en gardant toutefois une logique hydrologique) dans le but d'obtenir une échelle de travail cohérente, adaptée et homogène au Parc des Volcans. C'est l'unité qui sera utilisée tout au long de l'inventaire, pour le travail de prospection mais également pour la représentation des données historiques.

2.2.2 Tests de plusieurs méthodes pour hiérarchiser et prioriser les entités de cette échelle de travail

Afin d'identifier les zones où il convient d'intervenir en priorité, nous avons proposé de développer puis de tester différents critères :

- 1) Le premier critère concerne **la localisation des sous bassins versants et les moyens humains** qui pouvaient être mobilisables sur chacun d'entre eux,
- 2) Le second critère se base sur les données de **présence historiques**. La classification suivante a été établie par ordre de priorité :
 - o présence d'*Austropotamobius pallipes* selon la chronique 2008-2003 (fiabilité 2)
 - o toutes autres données de présence d'*Austropotamobius pallipes*
 - o aucunes données à l'échelle du sous-bassin
 - o présence d'espèces exotiques (en nombre de sites ou linéaire si possible),

L'avantage serait donné aux bassins versants avec l'espèce autochtone et sans présence signalée d'espèces exotiques (principalement pour l'espèce *Pacifastacus leniusculus*),

- 3) Un troisième critère concerne **l'occupation du sol** des bassins et bordures de cours d'eau. Trois types de données ont été utilisés : Parkview 99, IFN 2004 et Corine Land Cover 2006. Ces sources d'informations ont des échelles de précision, des méthodes de conception et des dates différentes. Toutefois, chaque donnée est plus fiable dans un domaine bien précis. Par conséquent, il a été utilisé :

- o Parkview 99 pour le milieu urbanisé,
- o l'IFN pour les milieux forestiers (avec regroupement des entités),
- o Corine Land Cover 2006 pour les prairies, les zones humides, les pelouses, et des pâturages naturels.

Un calcul de la représentation de chacune des occupations du sol a été réalisé pour tous les bassins versants mais également sur tous les cours d'eau, grâce à l'utilisation de requêtes sur un logiciel cartographique SIG (ArcGis 9.3). Cela doit permettre d'approcher le degré d'anthropisation d'un bassin versant et donc d'un cours d'eau.

- 4) Un dernier critère **d'état fonctionnel des contextes piscicoles** a été proposé, sur la base du Schéma Départemental à Vocation Piscicole : 1.Conforme 2. Bon 3. Moyen Perturbe 4. Mauvais 5 Dégradé.

2.2.3 Définition des sites de prospection

Compte tenu de la longueur du linéaire (4 158km de cours d'eau), la prospection exhaustive de tous les cours d'eau n'est pas envisageable. Par conséquent, il est nécessaire de mettre en place une prospection partielle par le biais de points de prospection.

Il est proposé de prendre les points d'accès au cours d'eau (ponts, pistes forestières et chemins) comme localisation des points de prospection. L'ajout de points de prospection sur des secteurs intéressants reste néanmoins possible au cas par cas (si certaines zones ne sont pas touchées par des accès, zones de sources, zones de gorges, etc...).

Dans un deuxième temps et sur la base de la définition de ces points de prospection, nous préconisons de réaliser des réunions avec des personnes ressource sur chaque bassin concerné (pour leurs connaissances et expertises de terrain) afin de procéder à une sélection et une élimination de certains points de prospection. Celle-ci sera réalisée sur la base de critères (atlas historique, occupation du sol, état fonctionnel de l'hydrosystème, présence et qualité de la ripisylve, l'altitude, taille du cours d'eau).

Sur chaque point de prospection, il est suggéré de prospecter un linéaire de 300m car cette distance semble constituer le bon compromis entre le gain d'information sur la présence de l'écrevisse et le temps mis en œuvre. En effet, dans la bibliographie des valeurs de 100m ont été réalisées sur trois secteurs différents de chaque cours (zone de source, zone médiane, zone de confluence) au sein PNR du Morvan et des points de 500m ont été testés sur la partie du PNR VA sur le territoire du Syndicat Interdépartemental de Gestion de l'Alagnon et de ses Affluents (SIGAL).

Aucune limite en nombre de point n'est fixée par sous bassins, le linéaire et le potentiel d'accueil pouvant varier d'une entité à l'autre.

Toutefois, la pression d'inventaire doit rester la plus homogène possible sur l'ensemble du territoire.

Il semble envisageable de réaliser 100 points de prospection par an au maximum, d'après les données consultées en bibliographie et des conditions climatiques du territoire (à raison de 2 à 3 points par nuit sur une période de prospection de 3 mois).

2.2.4 Concertation

Pour valider cette première étape, un comité de pilotage a été réuni le 6 mai 2009. Les critères, présentés ci-dessus, ont soit été validés, modifiés ou abandonnés. Les personnes conviées à cette réunion de travail (liste exhaustive en annexe VIII) représente l'ensemble des acteurs, organismes et services de l'Etat compétents dans le domaine et susceptibles d'apporter leurs remarques, critiques et échanges constructifs au sujet de cette démarche. Le compte rendu de celui-ci est présenté en annexe VIII.

La proposition d'une échelle de travail par sous bassin a été validée et les critères suivants concernant la hiérarchisation des bassins versant ont été retenus (par ordre de priorité).

- 1- les moyens humains mobilisables en 2009,
- 2- les données historiques (présence récentes APP) ou absence de données,
- 3- bassin fortement colonisé par les espèces exotiques.

Toutefois, la méthodologie et l'échelle trop large employées dans la définition des Plans Départementaux de Gestion Piscicole ne peuvent servir de base à la priorisation des entités de prospection. Il ressort également que le critère d'occupation du sol n'est pas pertinent pour hiérarchiser les sous bassins versants (par exemple : la présence d'une agglomération n'empêchera pas la présence importante de l'espèce en amont de celle-ci)

De plus, le choix a été fait de ne cibler les recherches seulement sur les sites potentiellement colonisés par l'espèce *Austropotamobius pallipes* et de ne pas faire de recherches particulières sur les sites d'espèce exotiques.

La méthodologie concernant la définition des sites de prospection est elle aussi validée. La distance de 300m pour chaque point de prospection est retenue.

2.3 Protocole de prospection

2.3.1 Types de prospection

2.3.1.1 Prospection de nuit à la lampe.

La technique de prospection retenue est la prospection de nuit à la lampe. Celle-ci consiste à contacter les individus lors de leur période d'activité. Généralement, la période optimale pour les prospections d'écrevisses se situe entre fin-mai et septembre-octobre suivant l'altitude. C'est essentiellement le facteur thermique qui va influencer ces dernières. La température devra être supérieure à environ 10°C (Bellanger, 2007). Les heures recommandées sont comprises entre 21h et 3h du matin.

La prospection se déroulera en remontant le cours d'eau de l'aval vers l'amont en recherchant les écrevisses actives à l'aide de projecteur halogène ou de lampe torche.

Cette méthode est particulièrement adaptée aux cours d'eau peu profonds et aux vitesses de courant peu élevées ainsi qu'aux eaux peu turbides. La détection des immatures n'étant pas aisée, elle sera dépendante de l'expérience de l'opérateur (Daudey, 2006).

Le principal inconvénient de cette méthode est de recenser uniquement les individus en activité (Roqueplo, 1992). Il est donc nécessaire pour s'affranchir du biais de cette méthode, de définir plusieurs stations avec des populations d'écrevisses connues (réparties sur l'ensemble du PNR des Volcans d'Auvergne), afin de pouvoir, avant toute prospection, vérifier l'activité des écrevisses.

Cette méthode reste la plus utilisée en France pour recenser les populations d'écrevisses, même si elle semble peu utilisée dans les autres pays européens.

2.3.1.2 Prospection par les nasses

L'utilisation de nasses aura lieu dans le cadre de notre inventaire lorsque le résultat d'une prospection nocturne sera nul (afin de confirmer l'absence d'*Austropotamobius pallipes*), mais également quand la profondeur sera trop importante et la turbidité trop élevée.

En effet, même si cette technique de capture reste très efficace pour les écrevisses, on lui reproche d'être sélective vis-à-vis des jeunes et des immatures (alimentation et mailles des nasses trop grandes). La taille moyenne des individus piégés est supérieure à celle de la population réelle (Lawrence, 2004).

Une sélectivité concernant le sexe des individus peut également être observée, car cette méthode repose également sur l'activité des individus. Toutefois, dans le cadre de notre inventaire (absence/présence), cette méthode reste tout à fait convenable.

L'appât utilisé dans les nasses sera des sardines à l'huile. Les nasses seront disposées sur l'ensemble du site de prospection (300 m) à proximité d'habitats potentiels (fosses, racines et caches sous berges) et où les caractéristiques de l'hydrosystème le permettent.

Le rayon d'action de ces pièges varie selon des auteurs de 2.5m (Kirjavaenen, 1999 Peay, 2004) à 4m (Acosta & Perry, 2000)

Le temps de pêche de celles-ci ne devra pas excéder 24h afin de ne pas perturber et stresser les individus piégés (préconisations : pose le soir et relevé le lendemain...).

2.3.2 Définition de la méthodologie de terrain

La fiche de terrain utilisée dans le cadre de cet inventaire est présentée en annexe IX. Il est joint à celle-ci une clé dichotomique permettant de déterminer les faciès d'écoulement (cf. annexe X)

Si l'écrevisse à pieds blancs est contactée sur une station, le choix est fait de terminer la totalité de la longueur du site de prospection (300 m). La distance de la section prospectée est mesurée par le biais d'un topofil.

En effet, il paraît intéressant, en plus de la simple information absence/ présence d'avoir une idée de la densité de la population présente, de sa répartition, de son état sanitaire et si elle est associée à des espèces invasives. Cependant, le dénombrement approximatif des individus pourra se faire sur une distance de seulement 50m après le contact du premier individu. La suite de la distance sera faite uniquement dans le but de noter la répartition de l'espèce sur le linéaire parcouru.

Une observation fine des individus contactés ne devra pas être systématique, mais il sera indispensable à la fin d'un linéaire colonisé par *Austropotamobius pallipes* de noter des informations sur les caractéristiques démographiques (classes de tailles présentes, ratio), sanitaires (présence de pathogènes) de la population.

Une photographie de la section prospectée devra être systématiquement prise. Il est fortement conseillé aux opérateurs de reconnaître de jour les sites de prospection pour bien visualiser les accès et pour des raisons de sécurité.

2.3.3 Les éléments pratiques indispensables

Il est impératif, tout d'abord, de se munir d'un arrêté préfectoral autorisant la capture des écrevisses autochtones (départements du Cantal et du Puy de Dôme) auprès de la Direction Départementale de l'Équipement et de l'Agriculture du département concerné et de tenir la gendarmerie, la Fédération de pêche, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques du secteur concerné systématiquement informés des soirées de prospections.

Il convient de procéder à la désinfection du matériel de prospection et d'inventaire (bottes, cuissardes, bassines et seaux), avec une solution de DESOGERME SANICHOC, afin de ne pas véhiculer des pathogènes comme le champignon *Aphanomyces astaci*, lorsque l'on change de cours d'eau dans une même soirée.

De même, pour des prospections sur un même cours d'eau, il sera préférable de commencer par les sites de prospections situés à l'amont pour ne pas véhiculer ces agents responsables de certaines maladies.

2.4 Etude de population

2.4.1 Stratégie d'échantillonnage des écrevisses à pieds blancs

Il a été réalisé deux échantillonnages afin d'obtenir une estimation fiable des effectifs concernant deux populations d'écrevisses à pieds blancs. Les sites ont été choisis sur les points de prospection de 2009 où les densités et le contexte local se sont avérés les plus intéressants (notamment en termes d'acquisition de connaissances sur des sites où aucune donnée n'existe). Ils permettent d'approcher leur état de santé, la dynamique et tentent de mettre en évidence les perturbations qu'elles peuvent subir. Lors des inventaires, des mesures morphométriques (taille du rostre au telson, taille du céphalothorax, masse) sont effectuées pour représenter la structure de cette population (fiche de biométrie en annexe XI).

C'est la technique de Capture/Marquage/Recapture qui a été utilisée sur les 2 stations échantillonnées. Cette méthode consiste, sur une station d'étude bien délimitée (obstacle naturel à l'amont et/ou aval) d'une longueur de 10 à 20 fois la largeur du cours d'eau, à prélever de nuit par le biais de deux ou trois passages tous les individus contactés de plus de 2cm (un troisième passage sera réalisé lorsque que l'efficacité de pêche entre le 1^{er} et le 2^{ème} passage n'est pas convenable). Des mesures morphométriques ont été réalisées et les individus seront systématiquement marqués sur le céphalotorax avec du vernis à ongle et remis à l'eau sur la station.

Remarques : Une attention toute particulière sera apportée sur les femelles possédant les écrevisses juvéniles sous l'abdomen et les individus mous qui viennent de muer. En effet, ils seront systématiquement remis à l'eau, pour éviter tout stress (Lohéac, com. pers).

48 heures plus tard (le temps de laisser les individus se repositionner sur la station), une autre pêche toujours à deux ou trois passages est réalisée. Les individus capturés non marqués sont mesurés, pesés et sexés alors que les individus marqués sont juste comptabilisés ainsi que les mues marquées. En effet, les mesures morphométriques peuvent occasionner chez certains individus un stress et donc provoquer une mue. Cela implique de ne pas comptabiliser les individus mous qui viennent de muer lors du second passage (Huchet, com. pers).

Grâce aux données récoltées, nous avons utilisé deux formules pour estimer les individus et le stock de la population en place sur la station.

- **Formule de Petersen :**

$$mt / NT = rm / Rt \text{ soit } NT = (mt \times Rt) / rm \quad (1)$$

avec : NT : effectif total de la population

mt : nombre d'individus marqués au premier passage

Rt : nombre d'individus capturés au second passage

rm : nombre d'individus marqués capturés au second passage

avec

$$\text{Ecart type : } \text{Variance}^2 = NT^2 [(NT-mt) \times (NT-Rt)] / mt \times Rt (NT-mt) \quad (2)$$

Les conditions d'application sont les suivantes :

- La population doit être stationnaire,
- La probabilité de capture doit être la même pour tous les individus,
- La recapture doit être un échantillon aléatoire,
- Le marquage doit être pérenne, sans influencer la probabilité de capture.
- **Estimation de Chapman (1951, 1954) (appelé aussi estimation de Petersen-Lincoln-Chapman) :**

$$\hat{N} = \frac{(n_A + 1)(n_B + 1)}{n_{AB} + 1} - 1 \quad (3)$$

avec : N : effectif total de la population

n_a : nombre d'individus marqués au premier passage

n_b : nombre d'individus capturés au second passage

n_{ab} : nombre d'individus marqués capturés au second passage

La variance est donnée par :

$$Var(\hat{N}) = \frac{(n_A + 1)(n_B + 1)(n_A - n_{AB})(n_B - n_{AB})}{(n_{AB} + 1)^2 (n_{AB} + 2)} \quad (4)$$

Pour valider si les 2 échantillons sont exploitables, il convient de définir μ d'après Ronson & Regier (1964) (Huchet, com. pers).

$$\mu = (n1 \times n2) / Nt \quad (5)$$

avec $n1$: nombre d'individus au premier passage

$n2$: nombre d'individus au second passage

Nt : nombre d'individus estimé

Si μ est supérieure ou égale à 3, l'échantillonnage est accepté et si μ est inférieure à 3 il est rejeté

Les résultats ainsi obtenus sont rapportés en densité numérique et pondérale à l'hectare. Celles-ci correspondent alors à des classes d'abondance théorique définies dans tableau 1 suivant.

Tableau 1 : Classes de densité numérique et pondérale considérées pour les écrevisses (Degiorgi, in Belanger 2008)

Classe d'abondance	densité numérique (nb ind/ha)	densité pondérale (kg/ha)
1	< 4 000	< 32
2	4 000- 7 000	32 - 64
3	7 000 - 14 000	64 - 128
4	14 000 - 28 000	128 - 256
5	> 28 000	> 256

2.4.2 Etude de la qualité physico-chimique et description l'habitat

Pour les deux stations d'inventaire, une analyse des composantes chimiques a été mise en œuvre sur le terrain (sonde WTW pH/Oxi 340i / SET)

- l'oxygène dissous (en concentration en ml/L et en pourcentage de saturation),
- le pH,
- la conductivité ($\mu\text{S/cm}$),
- la température ($^{\circ}\text{C}$),

- la dureté totale (°F),

Les autres paramètres ont été déterminés en laboratoire (cf. Tableau 2) :

Tableau 2 : Paramètres chimiques déterminés au laboratoire

Paramètres	Test	Référence	Domaine de mesure
les nitrites (NO_2^-) (mg/L),	test Merck KGaA, Spectroquant	1.14547.0001	0,010-0,700 mg/l de $\text{NO}_2^- \text{N}$
les nitrates (NO_3^-) (mg/L),		1.14563.0001	0,5 – 25 mg/L de $\text{NO}_3^- \text{N}$
l'ammonium (NH_4^+) (mg/L),		1.14739.0001	0,010 – 2,000 mg/L de $\text{NH}_4^- \text{N}$
les orthophosphates (PO_4^{3-}) (mg/L).		1.14543.0001	0,05 – 5,00 mg/L $\text{PO}_4^{3-} \text{P}$

Une évaluation selon le SEQ eau (classe de qualité en annexe XII) ainsi que selon l'objectif DCE (classe de qualité en annexe XIII) sera réalisée.

Concernant les paramètres physiques du milieu, des relevés des principaux faciès d'écoulement et des substrats dominants ont été réalisés sur les stations d'inventaire par différents transects.

2.4.3 Méthode d'inventaire au Royaume Uni pour l'étude des populations d'écrevisses à pieds blancs

Ce protocole n'est présenté que dans le cadre d'un « Volet Européen », afin de comparer la méthode utilisée dans cette étude (CMR) à d'autres présentes en Europe. Cette méthode ne sera donc pas mise en œuvre dans le cadre de ce présent programme.

2.4.3.1 Le Protocole utilisé au Royaume Uni

Ce volet européen nous permet de présenter une méthode d'étude des populations d'écrevisses à pieds blancs différente de celle utilisée dans le cadre de cette étude. Celle qui a été choisie est utilisée au Royaume Uni où les populations d'*Autropotamobius pallipes* sont encore très abondantes dans certains secteurs. Les informations sont issues d'un travail "Monitoring the White-clawed Crayfish" publié par Life in UK Rivers et mis au point par Peay (2003).

Ainsi dans ce pays de la Communauté Européenne, différents travaux sont développés afin d'obtenir des méthodes permettant la conservation de la faune et des habitats aquatiques dans le cadre du réseau Natura 2000. Chaque spécialiste élabore des méthodes dans son domaine.

C'est dans ce cadre, que Stéphanie Peay a développé un programme de surveillance afin d'acquérir des informations sur les populations d'*Austropotamobius pallipes*. Le but de celui-ci est de connaître si les populations sont dans un état de conditions favorables et de noter les évolutions celles-ci. Les conditions favorables comprennent l'abondance et la santé de la population.

Cette méthode consiste à diviser la rivière en une série d'unités de gestion. Cette entité est généralement composée soit d'un ensemble d'affluents ou de sections de grandes rivières. Leur taille est d'au moins 10km de longueur. De plus, cette subdivision peut être faite soit sur la base d'une méthodologie développée en Ecosse (Système d'Evaluation des Rivières pour la Conservation (Boon *et al.* 1996) ou bien prochainement selon une division des rivières sur le critère de la géomorphologie qui est en cours d'élaboration (Agence de l'environnement en Angleterre et au Pays de Galles)

C'est à cette échelle que l'état des populations d'écrevisses est apprécié.

Ensuite, sur cette échelle globale, un certain nombre de tronçons de 500m sont échantillonnés. Le nombre de points d'échantillonnage va dépendre de la densité de la population d'écrevisses et de la précision du travail que l'on veut obtenir. Toutefois, dans le cas de l'exemple de la rivière Eden, le minimum est de 8 tronçons, mais selon les connaissances actuelles, il semblerait nécessaire d'en définir 16 et plus. Une fois ce nombre choisi, ces tronçons de 500 m sont répartis au hasard dans l'unité de gestion. Le choix est fait de favoriser tant que possible les zones d'accès.

On débute par l'aval des 500m et en remontant, on identifie les 5 habitats les plus favorables sur les cent premiers mètres (ainsi de suite jusqu'à la fin des 500m). Ces habitats ne sont pas forcément répartis sur l'ensemble des 100m mais ils seront distants d'au moins 5 mètres. Leur superficie peut être d'un minimum d'1m² jusqu'à 20m² et ils doivent être considérés comme les plus favorables pour les écrevisses.

Sur ces 5 habitats favorables (également nommé « patches ») une recherche des 10 refuges potentiels est réalisée. Ces refuges sont l'unité réelle d'échantillonnage. Ils peuvent se constituer par exemple d'un bloc (>25cm), d'un grand galet (15-25cm) ou tout autre habitats favorable à la présence d'écrevisse.

La figure 8 rappelle la stratégie d'échantillonnage à mettre en place

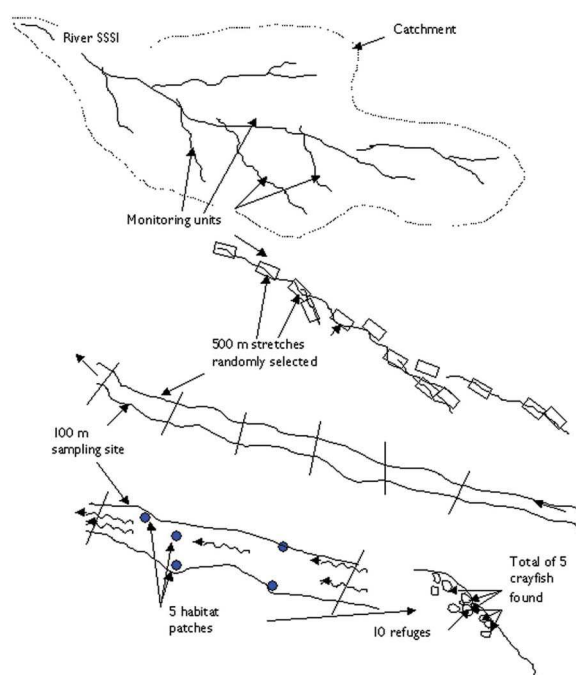


Figure 8 : Schéma de la stratégie d'échantillonnage (source : Peay, 2003)

Dans le cadre d'un suivi, pour les années suivantes, le nombre de tronçons de 500m sera le même que celui choisi lors du premier passage, mais seulement la moitié des tronçons sera réétudiée et l'autre moitié sera constituée des nouveaux tronçons choisis toujours au hasard. La fréquence du suivi peut être établie tout les 2 ans ou plus.

Les conditions d'utilisation du protocole sont les suivantes ;

- un niveau d'eau inférieure à 0.5m,
- une eau claire,
- des refuges potentiels qui puissent être prospectables (si les refuges sont des berges concaves profondes ou dans d'autres anfractuosités, il n'est pas possible de contacter les individus)

Il est préconisé tous les ans que les personnels opérant subissent une formation afin de reconnaître les différentes écrevisses et sur les mesures à respecter. Il convient également de demander une autorisation (license) auprès des agences compétentes au Royaume Uni [pour l'Angleterre (English Nature), pour le Pays de Galles (Countryside Council for Wales) et pour l'Irlande du Nord (Department of Environment for Northern Ireland)]. C'est une espèce protégée d'après une loi de 1981 sur la faune et la campagne (modifiée en 1992).

Si le piégeage est utilisé dans le cadre de l'inventaire, il faut en outre demander l'approbation de l'Agence Britannique de l'Environnement. En effet, les piégeages sont régis par une loi de 1975 (sur le Saumon et les pêches d'eau douce).

La désinfection du matériel doit être réalisée si ce dernier n'est pas complètement sec.

Cette méthode nécessite que les opérateurs reconnaissent facilement les habitats favorables pour les écrevisses. Le temps estimé est de 70 minutes par site ou tronçon de 500m.

2.4.3.2 Méthodologie de terrain

La localisation des patches est enregistrée par le biais d'un GPS. L'habitat est noté sur le terrain. Une première méthode River Habitat Survey (RHS) développée par l'Agence de l'environnement en Angleterre et au Pays de Galles, sous la forme d'une base de données renseigne les informations comme la structure du cours d'eau, les courants et les habitats sur les 500 m de chaque site.

Le second, mis au point par l'administration nationale des rivières en 1992 (River Corridor Survey) note par un dessin l'emplacement des caractéristiques concernant : les ondulations de la surface de l'eau, la structure de la berge avec les arbres, la végétation aquatique et le profil de la rivière. Le détail des habitats de chaque « patches » est également renseigné.

Les conditions d'observation sont notées lors de la phase de terrain comme les conditions météorologique ainsi que les conditions d'observation de l'eau.

Le détail morphologique des captures des écrevisses est renseigné. Une photographie du tronçon est systématiquement prise en direction de l'amont et sa localisation est soit notée sur la fiche terrain soit prise par le biais d'un GPS.

La période préconisée est comprise entre le mois de mai et octobre, avec un optimum entre juillet et septembre, lorsque les débits sont faibles. Les résultats sont moins bons quand l'eau est inférieure à 8°C, car les écrevisses sont moins actives et se cachent plus en profondeur.

2.4.3.3 Traitement des résultats

La capture des écrevisses est exprimée en nombre d'écrevisses pour 10 refuges. Cette abondance est donc donnée pour chaque « patches ». Le plus faible niveau de détection de l'abondance est considéré à 0.02 (soit 1 écrevisses pour 50 refuges) L'abondance moyenne est calculée avec un intervalle confiance site.

Une population est considérée comme en état favorable lorsque:

- l'eau est de bonne qualité (d'après une évaluation Anglaise),
- absence de peste des écrevisses,
- absence d'écrevisses exotiques,
- pas plus de 10 % de la population est contaminé par la thélohaniose,
- les juvéniles (taille <25mm) sont présents dans tous les sites de l'unité de gestion,
- la proportion des juvéniles doit être d'environ 40%, car si il y en a moins de 20% cela peut s'expliquer par des difficultés d'échantillonnage mais également par des possibles problèmes lors de la reproduction.

Malgré un manque de connaissance, afin de déterminer les abondances relatives, on peut utiliser les valeurs proposées dans les tableaux 3 et 4 suivants.

Tableau 3: Classe d'abondance de l'écrevisse (source : Peay, 2003)

Average no. per 10 refuges (at individual sites and average per monitoring unit)	Population abundance
>5	A: Very high
>=3, <=5	B: High
>=1, <3	C: Moderate
>0, <1	D: Low
0	E: Absent or undetected

Tableau 4 : Possibilité de Classe d'abondance de l'écrevisse (source : Peay, 2003)

Average recorded density, no. of crayfish per m ² (at individual sites only)	Qualitative assessment of relative abundance
5	A: Very high
2	B: High
0.2	C: Moderate
Present but <0.2	D: Low
0	E: Absent or undetected

De plus, concernant les seuils de changements d'abondance, il n'y a que très peu d'informations sur la façon dont la population d'écrevisses varie dans le temps en abondance et dans l'espace au cours du temps. Les moyennes d'abondance sont variables selon plusieurs paramètres comme par exemple l'habitat.

Toutefois, des mesures de gestion doivent être prises lorsque les échantillons font ressortir les caractéristiques suivantes :

- l'abondance des écrevisses de n'importe quel échantillon baisse de 2 classes,
- l'abondance moyenne des écrevisses dans une unité de gestion baisse de 2 classes,
- il y a une réduction de l'abondance des écrevisses sur trois ans ou plus,
- lorsque la proportion des sites occupés par les écrevisses dans une unité de gestion baisse de 10% ou plus.

Ce suivi des populations d'écrevisses permet au Agence de Conservation de prioriser la gestion des rivières et d'évaluer les résultats ainsi obtenus.

Le gouvernement du Royaume Uni peut, par conséquent, faire un rapport à la commission européenne sur l'état de conservation cette écrevisse à pattes blanches.

3. Résultats

3.1 Connaissances historiques des écrevisses sur le PNR des Volcans d'Auvergne

Le recueil de données historiques a permis de contacter 53 personnes ressources et de recueillir des données d'archives auprès de 7 organismes.

3.1.1 Répartition des connaissances historiques à l'échelle du Parc

3.1.1.1 L'écrevisse à pieds blancs

Le bilan de cette synthèse des données historiques est représenté par la figure 9 ci-dessous. Il fait état de **102 cours d'eau** où l'écrevisse à pieds blancs a été signalée entre 1978 et 2008.

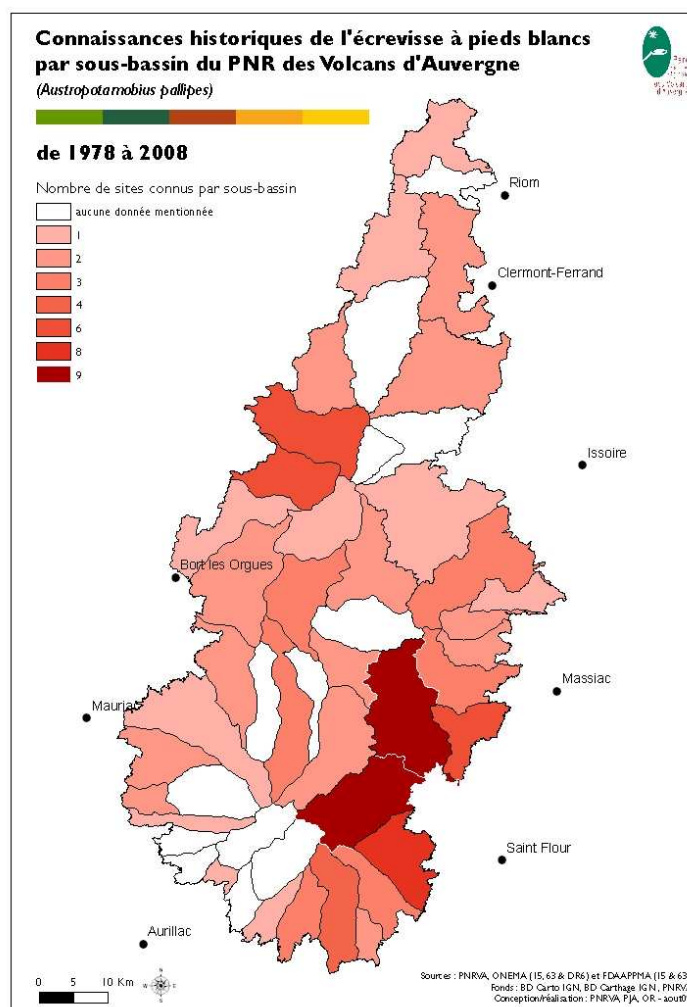


Figure 9 : Connaissances historiques de l'écrevisse à pieds blancs par sous-bassin du PNR des Volcans d'Auvergne

3.1.1.2 Les écrevisses exotiques : l'écrevisse Signal et Américaine

La figure 10, fait état des connaissances sur la présence de l'écrevisse Signal et de l'écrevisse américaine sur le territoire des volcans d'Auvergne.

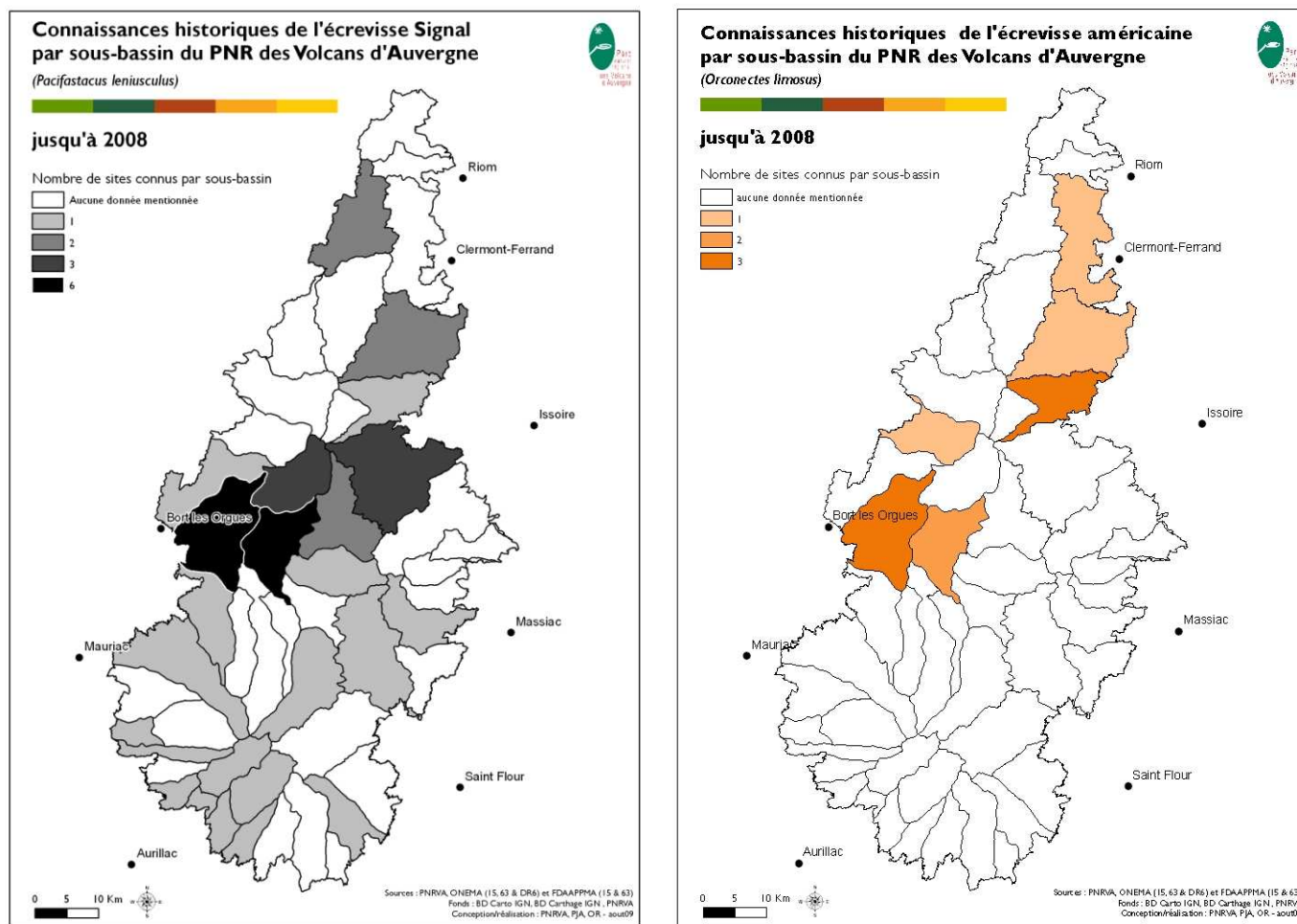


Figure 10 : Connaissances historiques de l'écrevisse Signal (à gauche) et de l'écrevisse américaine (à droite) par sous-bassin du PNR des Volcans d'Auvergne

L'écrevisse Signal est mentionnée sur 39 cours d'eau et plans d'eau jusqu'en 2008. L'autre espèce exotique (l'écrevisse américaine) est elle connue sur 11 sites au sein du territoire (principalement des lacs et retenues hydroélectriques).

3.1.2 Les connaissances historiques des écrevisses autochtones et exotiques à l'échelle des sous bassins

La synthèse des connaissances historiques est présentée également sous la forme d'un atlas (cf. Atlas historique des écrevisses autochtones et exotiques du PNR des Volcans d'Auvergne, ci-joint). Il comporte 49 cartes représentant chacune la répartition des écrevisses à pieds blancs (chronique 1978-2003 et 2003-2008), Signal et américaine jusqu'en 2008 pour chaque sous bassin-versant du Parc. Le niveau de fiabilité est également renseigné.

3.2 Organisation de l'inventaire

3.2.1 L'échelle de travail pour l'inventaire « écrevisses »

L'échelle de travail pour cet inventaire se compose de 49 sous bassins. La carte, représentée en annexe XIV, illustre l'ensemble des entités ainsi définies. Sept de ces entités hydrologiques se trouvent sur le territoire du SIGAL (faisant l'objet d'un inventaire en interne).

Pour le reste du territoire, 14 bassins sont dans le Puy de Dôme, 23 dans le Cantal et 5 se trouvent à cheval sur les 2 départements. Le détail des sous bassins versants est précisé en annexe XV dans un tableau présentant pour chacun d'eux, leurs identifiants, la surface, le linéaire de cours d'eau, le département et la densité de drainage.

3.2.1 Définition des sites de prospection

Comme présenté dans la partie « 2.2.3 » puis validé dans la partie « 2.2.4 », des rendez-vous pour la sélection des points furent réalisés afin de définir les points de prospection. Pour chaque rendez-vous, le travail a été effectué par le biais de cartes établies au format A0, à une échelle 1 :25 000, possédant le fond SCAN 25, les limites des bassins versants ainsi que les données historiques recueillies.

3.2.1.1 Réunion pour la sélection des points de prospection

Au total, cinq réunions ont été réalisées avec les différents partenaires des bassins concernés afin de procéder à la sélection des points de prospection. Le tableau 5 ci-dessous synthétise celles-ci et présente le travail effectué.

De plus, lors de celles-ci, des informations sur les données historiques ont pu être ajoutées.

Tableau 5 : Réunions réalisées dans le cadre de la sélection des points de prospection

Date	Personnes présentes	bassins traités	Département	Durée (jours)
26 mai 2009	- Chef de brigade SD ONEMA 15 - Chargée de mission FDAAPPMA 15 - 3 Agents de Développement FDAAPPMA 15	10	Cantal (15)	½
10 juin 2009	- Chef de brigade SD ONEMA 15 - Chargée de mission FDAAPPMA 15 - 2 Agents de Développement FDAAPPMA 15	2	Cantal (15)	½
17 juin 2009	- Chargée de mission FDAAPPMA 63 - 1 Agents de Développement FDAAPPMA 63	4 + 2 partiels	Puy de Dôme (63)	½
21 juillet 2009	- Chef de brigade SD ONEMA 15 - Chargée de mission FDAAPPMA 15 - 2 Agents de Développement FDAAPPMA 15	13 + 2 partiels (a finir dans le 63)	Cantal (15)	½
24 juillet 2009	- 2 Agents Techniques de l'ONEMA	9	Puy de dôme (63)	½

Il reste à organiser une à deux réunions pour terminer le travail de sélection à l'échelle du Parc. Celles-ci pourront être réalisées durant la première quinzaine de septembre 2009.

Les résultats de ces réunions sont repris dans le tableau 6, ci-dessous et une carte sur l'état d'avancement de ces points de sélection a pu être établie (cf. annexe XVI).

Tableau 6 : Résultat des réunions de sélection des points de prospection

Statut des bassins versants en août 2009	Nombre bassins versants
Bassin versant dont la sélection des sites de prospection est terminée	29
Bassin versant dont la sélection est partielle (finir avec FDAAPPMA 63)	9
Bassin versant dont la sélection est à faire	4
Bassin versant dont la sélection a été effectuée en 2008 par le SIGAL	7

3.2.1.2 Planning prévisionnel pour les prospections 2009

A partir des réunions ainsi réalisées, un planning de prospections a pu être établi (cf. Tableau 7). Ces bassins ont été choisis d'après les critères validés par le comité de pilotage « écrevisse ». Il porte pour l'année 2009 sur 4 sous bassins versants. Ils présentent tous les caractéristiques suivantes :

- posséder des données historiques récentes,
- la possibilité de mobiliser des moyens humains pour les prospections
- l'absence ou la faible représentation des espèces exotiques

Tableau 7 : Bassins versants retenus pour les prospections de 2009

Bassins versants	Id	Nombre de points	Linéaire à prospecter (km)
Bassin du L'Ander et l'Alleuze	46	37	11.1
Bassin de la Sumène et du Violon	2	49	14.7
Bassin de la Couze d'Ardes	32	25	7.5
Bassin de la Burande	4	21	6.3
TOTAL		132	39.6

3.3 Répartition des peuplements astacicoles

3.3.1 Les prospections réalisées en 2009

Les prospections 2009 ont été effectuées dans les 4 sous bassins définis dans la partie précédente (3.2.1.2). A celles-ci, plusieurs prospections ponctuelles ont pu être réalisées sur d'autres bassins.

Au total, on compte 65 points de prospection, réalisés entre le 3 juin et le 30 juillet 2009.

Cet ensemble de sites de prospection représente un linéaire parcouru de plus de 20 km. Le tableau 8 synthétise les prospections réalisées en 2009.

Tableau 8 : Répartition des prospections réalisées en 2009

Localisation	Id	Nombre de points	Linéaire prospecté (km)	Effort de prospection en linéaire (%)
Bassin du L'Ander et l'Alleuze	46	24	7.5	37
Bassin de la Sumène et du Violon	2	19	6	30
Bassin de la Couze d'Ardes	32	9	3	15
Bassin de la Burande	4	5	0.6	3
Points de prospection ponctuels	--	8	3	15
TOTAL	--	65	20.1	--

Les points de prospection ponctuels sont répartis sur 7 autres sous bassins (la Maronne aval ; l'Epie ; la Rhue médiane, le Taurons, le Ruisseau de Gabacut ; la Petite Rhue ; la Jordanne aval ; la Rhue aval, la Tarentaine aval, le Tact et la Vaisséredonde et La Rhue amont, l'Espinchal au confluent du Lac) et représentent 15% de l'effort de prospection. Ces prospections ont été réalisées suite à des opportunités ponctuelles de localisation géographique et de moyens humains disponibles.

3.3 2 Résultats des prospections 2009 à l'échelle du PNR des Volcans d'auvergne

Sur les 65 points de prospections effectués, l'écrevisse à pieds blancs a été contactée sur 23 d'entre eux, représentant environ une proportion de 35% des sites.

Cette présence d'*Austropotamobius pallipes* fut constatée sur 6.5km de cours d'eau, soit plus de 30% du linéaire prospecté.

La synthèse de ces résultats de 2009 montre, par conséquent, que la présence de l'écrevisse à pieds blancs a été avérée sur 17 cours d'eau différents (d'après la classification définie dans la partie « 1.1.4.1 »).

Concernant les espèces exotiques, *Orconectes limosus* a été retrouvée sur 1 point et *Pacifastacus leniusculus* sur 2. Elles ont été observées respectivement sur des linéaires de 350m et 600m représentant 3% et 1.75% de l'ensemble du linéaire parcouru.

Sur 39 sites (soit 60% des prospections) aucune écrevisse n'a été contactée en 2009, représentant un linéaire de 12,5 km (62.5% du linéaire prospecté).

La carte représentant les résultats des prospections écrevisses réalisés en 2009 sur les sous bassins du PNR des Volcans d'Auvergne est présentée en annexe XVII

3.3 2 Résultats des prospections 2009 par bassin versant

Les résultats sont renseignés au sein d'une table SIG possédant les champs suivants ; toponymie, agence de l'eau, commune(s), bassin versant, affluent,, localisation, méthode de prospection, date, longueur de la station, observateur(s), département, sous bassin versant, espèce, résultats, observation (sur le milieu), température, autres espèces contactées, occupation du sol). Ainsi, au sein de cette partie de résultats, nous présenterons les sites colonisés en donnant quelques précisions sur la population, mais sans dénombrer les densités observées. En effet, celle-ci peut être très variable (temps et espace) et peuvent ne pas refléter la population en place.

3.3.2.1 Le bassin de la Sumène et du Violon (15)

La carte des résultats des prospections écrevisses 2009 du bassin de la Sumène et du violon est présentée en annexe XVIII

✓ Caractéristiques du bassin versant

La surface de ce bassin est de 8 692ha avec 134 km de linéaire de cours d'eau. Sa densité de drainage est alors de 1,55 (calcul SIG, avec la BD CARTHAGE). Il se localise au centre ouest du PNR des Volcans d'Auvergne dans le département du Cantal. Son occupation du sol est principalement agricole avec 73% de sa surface et 26.5% de milieux forestiers. Les milieux urbanisés ne s'étendent sur 0.6% et 0,3 pour les milieux humides (source : Parcwiew 1999). Le bassin se localise sur des terrains magmatiques avec une nature chimique acide. (Carte géologique BRGM au 1/100 000)

✓ Connaissances historiques

Celles-ci font état de la présence de l'écrevisse à pieds blancs sur 2 cours d'eau, la Sumène et le ruisseau du Cheylat. Les témoignages sur ces sites sont, autant des témoignages oraux que des données d'experts. Les dates de ces observations sont pour les plus anciennes de 1983 pour 2 points de pêche de l'ONEMA sur le Cheylat et pour la plus récente de 2006 sur la Sumène. De plus, le témoignage de la Fédération de pêche du Cantal précise que sur le Cheylat, la pêche de cette espèce fut observée en 2008. La carte de situation de l'écrevisse en 1977 signale également ces 2 cours d'eau en population en « normale » ainsi que la partie aval de la Sumène et du Violon en peuplement « détruit ».

Cependant, un témoignage oral indique la présence de l'écrevisse Signal sur une large partie de la Sumène.

✓ Cours d'eau à écrevisse identifiés en 2009

Au total, 19 sites ont été prospectés soit un linéaire de 6km. Les prospections ont été réalisées du 5 juin au 21 juillet 2009.

L'écrevisse à pieds blancs a été contactée sur 5 points répartis sur 3 cours d'eau différents.

- **La Sumène** en un point sur sa partie amont. Sur les individus contactés une femelle était grainée. De plus, un nombre très important d'indices de présence (mues) a pu être relevées sur la totalité du linéaire prospecté (plus de 30 mues).
- **Le Gour** dans sa partie aval, où une seule écrevisse a été observée. Toutefois, ce site n'avait jamais été renseigné comme rivière à écrevisse.
- **Le Cheylat**, dans la partie amont (à l'amont de la cascade de Ribeyrette) avec 3 points de présence de l'espèce. Sur les individus contactés une femelle grainée a été observée. De plus, il faut noter sur le point le plus amont, l'observation d'une mortalité de 9 individus (dont 2 femelles grainées).

L'écrevisse Signal a elle été contactée dans un site :

- **Le ruisseau de l'Embesse** dans sa partie aval avec une seule grosse pince observée.

✓ Données annexes relevées sur les hydrosystèmes

La faune associée contactée est la Truite fario (de 0+ à 2+), le Vairon, Cincle plongeur ainsi que des larves de Salamandre tachetée (Rau de l'Embesse). Pour la flore aquatique, *Sparganium emersum* *Potamogeton alpinus*, ont été observés sur la partie amont du Cheylat. La température de l'eau mesurée sur la partie amont de celui-ci est très élevée avec 20,1°C le 1 juillet 2009 à 23h30.

3.3.2.2 Le bassin du l'Ander et l'Alleuze (15)

La carte des résultats des prospections écrevisses 2009 du bassin du l'Ander et de l'Alleuze est présentée en annexe XVIII

✓ Caractéristiques du bassin versant

Le bassin du l'Ander et de l'Alleuze comporte 72.8km de cours d'eau sur une surface de 8585 ha (densité de drainage égale à 0,85). Il se localise dans la partie sud-est du Parc (Cf. carte délimitation des sous bassin versant). C'est un bassin très agricole car 93.22% de sa superficie est constituée par des milieux ouverts. La forêt représente seulement 5.38% du bassin versant. Enfin le milieu urbain lui occupe 0.9% contre 0.5% pour les zones humides (source : Parcview 1999). Le bassin se localise sur des terrains sédimentaires (dépôts glaciaires, moraines) et magmatiques avec une nature chimique acide par endroit. (Carte géologique BRGM au 1/100 000)

✓ Connaissances historiques

Ce bassin appelé également « la Planèze de St Flour » constitue historiquement un haut lieu de pêche à l'écrevisse à pieds blancs dans le département du Cantal (15). La carte de situation de l'écrevisse en 1977 dans le Cantal indique la présence d'*Austropotamobius pallipes* sur l'ensemble des neufs principaux cours d'eau de ce bassin avec des populations classées soit « en baisse » pour huit ou « normales » pour un seul. De plus, les données historiques recueillies récemment (entre 2003 et 2008) signalent l'espèce sur encore 8 cours d'eau.

Toutefois, plus en aval hors Parc l'écrevisse signal a fait son apparition sur le bassin versant sur 3 points ; le l'Ander en aval de St Flour, le ruisseau de Savignac ainsi que le ruisseau de Babory d'après les connaissances historiques.

✓ Cours d'eau à écrevisse identifiés en 2009

Au total, 24 points de prospection ont été réalisés sur un linéaire de 7.5km. Les prospections ont eu lieu du 22 juin au 30 juillet 2009

L'écrevisse à pieds blancs est présente sur 10 points répartis sur 7 cours d'eau.

- Le l'**Ander** où l'espèce est contactée uniquement par un indice de présence (1 mue).
- Le **Ruisseau d'Oeillet** est colonisé sur un linéaire prospecté de 1.178km. Elle est présente sur les 4 points parcourus. Sur le site le plus en amont, seule une mue a été contactée à 1142m d'altitude.
- Le **Ruisseau de Loubizargues** où la présence de l'espèce sur le point aval du Ruisseau est avérée.
- Le **Ruisseau de Nouviale** avec un point médian colonisé (individus et indices de présence)
- Le **Ruisseau de la Roche** dans sa partie apicale (sur 1 site).
- Le **Ruisseau de Latga** également dans partie amont (sur 1 site)
- Le **Ruisseau du Fraux** dans sa zone médiane (sur 1 site avéré)

✓ Données annexes relevées sur les hydrosystèmes

La faune piscicole contactée lors des inventaires est la Truite fario, le Chabot (Rau de Frippès), le Vairon et la Loche franche (présence très importante sur certain secteur). La Grenouille rousse ainsi que plusieurs Cincles plongeurs ont également été observés. La présence de renoncules aquatiques dans certaines zones aval est constatée.

L'occupation du sol rencontrée sur le bassin est entièrement composée de prairies, qui constituent son principal facteur limitant avec un piétinement des berges et du cours d'eau très important. Certains secteurs localisés ne possèdent plus de charge sédimentaire ; la marne est donc à nue. L'irrigation semble être également problématique, en effet, l'ensemble du débit des cours d'eau peut-être détourné dans les prairies comme il a été constaté en prospection nocturne sur un site à écrevisse à pieds blancs.

3.3.2.3 Le bassin de la Couze d'Ardes et le Ruisseau de Couzilloux (63)

La carte des résultats des prospections écrevisses 2009 du bassin de la Couze d'Ardes et le Ruisseau de Couzilloux est présentée en annexe XVIII.

✓ Caractéristiques du bassin versant

Le bassin de la Couze d'Ardes se répartit sur une superficie de 14 546 ha avec un linéaire de cours 146.3km donnant une densité de drainage de 1,01. Il se localise sur la partie centre Est du Parc, secteur sous influence semi-continentale. Le bassin versant est composé à 67.48% de milieux ouverts pour 30.79% de milieux boisés. L'urbain occupe 0.73% et les zones humides représente 1% de la surface (source : Parcwiew 1999). Le bassin se trouve sur des terrains sédimentaires (métamorphiques) et une petite zone sur des terrains magmatiques (Carte géologique BRGM au 1/100 000).

✓ Connaissances historiques

Celles-ci témoignent de la présence récente (2003-2008) de l'espèce autochtone sur 3 cours d'eau (le Ruisseau de Pont du renard, le Ruisseau de Courbière le Ravin des Rivaux). Tout le secteur amont du bassin n'est pas connu pour la présence de l'espèce. De plus, 4 autres sites sont présentés en dehors des limites du Parc pour l'écrevisse autochtone et un site d'écrevisse Signal est situé très à l'aval du bassin.

✓ Cours d'eau à écrevisse identifiés en 2009

Du 03 juin au 08 juillet 2009, 9 points de prospection ont put être mis en œuvre sur ce dernier. L'écrevisse à pieds blanc a été contactée sur 1 site.

- Le **Ruisseau du Pont du Renard** où toutes les classes de tailles et une femelle grainée (faible nombre d'œufs) ont également été contactées.

✓ Données annexes relevées sur les hydrosystèmes

Les espèces de faune associée relevées sont la Truite fario (de 0+ à 2+), les larves de Salamandre, une Musaraigne aquatique, une Couleuvre à collier, des Grenouilles rousses ainsi qu'une présence importante de Cincles plongeurs (surtout sur le Ruisseau de Corbière).

Lors de la phase de terrain, 3 sites ont été observés avec un niveau d'eau très faible allant de l'assec quasi total à un débit presque nul (Ravin des Riveaux, Affluent du Rau Couty (absent de la BD Carthage) et Ruisseau de la Combe) De plus, sur le Ruisseau de la Combe une buse infranchissable sous le pont du secteur prospecté a été notée. Le piétinement des berges est localement présent sur le ruisseau du Pont du Renard ainsi que sur le ruisseau de Courbière.

3.3.2.4 Le bassin de la Burande et de la Mortagne (63)

La carte des résultats des prospections écrevisses 2009 du bassin de la Burande et de la Mortagne est présentée en annexe XVIII

✓ Caractéristiques du bassin versant

Le bassin de la Burande et de la Mortagne est drainé par 86.02km de cours d'eau sur une superficie total de 8 083.08ha avec une densité de drainage de 1,06. Il se situe au centre du PNR sur la façade ouest, secteur influencé par un climat atlantique humide. L'occupation du sol est pour 65.7% agricole et 32.6% forestiers. Les zones humides et les milieux urbains représentent respectivement à 1.2% et 0.5% du bassin versant. Le bassin se trouve sur des terrains magmatiques avec une nature chimique acide (Carte géologique BRGM au 1/100 000).

✓ Connaissances historiques

Elles sont nombreuses et diverses tant concernant leurs dates que leurs niveaux de fiabilité. La Gagne constitue le cours d'eau principalement connu, mais 5 autres cours d'eau seraient également colonisés par l'espèce autochtone sur des linéaire importants. Toutefois, un plan d'eau situé au centre du bassin (plan d'eau de la Tour d'Auvergne) est colonisé par l'écrevisse américaine.

✓ Cours d'eau à écrevisse identifiés en 2009

Entre le 4juin et 30 juin 2009, 5 points ont été prospectés pour une distance de 3km.

L'écrevisse à pieds blancs est présente sur 3 points, répartis sur 2 cours d'eau.

- Le **Ruisseau de Montaux** (absent de la BD Carthage) qui est un affluent rive gauche de la Burande présente une population dense et diversifiée en classe de taille. Une femelle grainée a aussi été contactée.
 - Le **Ruisseau sous le Méniard** (absent BD Carthage), affluent rive droite de la Burande au niveau de la Tour d'Auvergne sur son secteur amont.
- ✓ Plan d'eau à écrevisse

Le 30 juin 2009, *Orconectes limosus* a été contactée de jour au sein du **plan d'eau de la Tour d'Auvergne**.

- ✓ Données annexes relevées sur les hydrosystèmes

La faune associée est composée de Truites fario, grenouilles rousses et de beaucoup de plécoptères sur le ruisseau de Pissols en aval de la station prospectée. La Mortagne amont possède d'importants herbiers de *Ranunculus sp.* La présence d'une plantation de résineux sur le ruisseau de Pissols impacte fortement ce cours d'eau avec une déstabilisation des berges. Cependant, sur les autres systèmes la ripisylve est bien diversifiée.

3.3.2.4 Les prospections ponctuelles.

Pour ces prospections ponctuelles, il ne sera pas procédé à une présentation du bassin versant, ni des connaissances historiques. Seuls les résultats des prospections seront présentés (cf. annexe XVIII). Le bassin de la Maronne aval sera lui explicité car une étude de la population a été réalisée sur ce dernier.

- Sur bassin de l'épie (Id=6) une prospection a été effectuée sur le **Ruisseau de Mandailac** le 24/07/2009. L'écrevisse à pieds blancs est présente sur celui-ci dans une densité élevée même si très peu d'individus actifs furent contactés, car de beaucoup de mues étaient présentes
- Sur le bassin de la Petite Rhue (Id=9), la prospection du 10/07/2009, a permis de confirmer la présence sur le **Ruisseau de Bréchailles** de l'écrevisse autochtone. Deux femelles avec les larves sous l'abdomen ont été contactées.
- Sur le bassin de « La Rhue amont, l'Espinchal au confluent du Lac » (Id=22) deux prospections menées le 24 et 28 juin 2009 sur le Ruisseau de Chanterelle (absent de la BD Carthage), n'ont pas permis de contacter des populations d'écrevisses (observation grand nombre de larves de salamandre)
- Sur le bassin de « la Rhue médiane, le Taurons, le Ruisseau de Gabacut » (Id=7) une seule prospection a permis d'avérer la présence de l'espèce autochtone sur le **Ruisseau de St-Amandin**, le 26 juin 2009.
- Sur le bassin de la Jordanne aval (Id=12), la prospection du 12 juillet 2009 a révélée la présence de l'écrevisse Signal sur le **Ruisseau d'Auzolles** dans sa partie amont. L'espèce semble être en phase de colonisation car elle n'est pas présente sur la partie amont prospectée séparé par un infranchissable naturel.
- Le bassin de « La Rhue aval, la Tarentaine aval, le Tact et la Vaisséredonde » furent prospectés le 09 juillet 2009 sur le Ruisseau de la Scie. Cette dernière a permis de noter la présence d'*Orconectes leniusculus* sur la partie amont de celui.

Enfin, le dernier bassin prospecté de façon ponctuelle est celui de **la Maronne aval**.

✓ Caractéristiques du bassin versant

Le bassin de la Maronne aval (Id=3) se répartie sur une superficie de 2 548.4ha avec un linéaire cours d'eau d'environ 27km donnant une densité de drainage de 1,06. Il se localise sur la partie Sud ouest du Parc, secteur sous influence atlantique. L'agriculture domine sur 81,7% de la surface. Les milieux forestiers constituent seulement 16% et le milieu urbain lui constitue 2,2% du bassin versant. Le bassin se localise sur des terrains magmatiques avec une nature chimique acide (Carte géologique BRGM au 1/100 000).

✓ Connaissances historiques

La carte de situation de l'écrevisse en 1977 du Cantal classe en peuplement « en baisse » le cours d'eau principal (la Maronne) et son affluent le St Rémy en population « normale ». Ensuite, sur ces deux même cours d'eau des pêches électriques de 1986 confirment toujours la présence de cette espèce. Or plus récemment en 2008, c'est l'écrevisse Signal qui est mentionnée dans le cours d'eau principal (la Maronne).

✓ Cours d'eau à écrevisse identifiés en 2009

La prospection du 14 juillet 2009, a permis d'observer la présence de l'espèce autochtone sur **le Ruisseau de St Rémy** dans sa partie amont. La population présente semble dense et diversifiée, comme le démontre l'abondance, la diversité des sujets ainsi que le nombre de femelles avec des larves d'écrevisses sous l'abdomen observées.

De plus, devant cette densité intéressante mais également d'après la caractéristique relictuelle de l'écrevisse autochtone dans cette zone du PNR, il est apparu pertinent de réaliser un inventaire sur cette population afin de mieux connaître celle-ci et ainsi pouvoir assurer sa protection.

✓ Données annexes relevées sur les hydrosystèmes

La faune associée contactée est la Truite fario au stade 0+. Un point de piétinement bovin a également été noté, mais l'occupation du sol (forêt rive droite et prairie rive gauche) constitue un milieu favorable à cette espèce.

3.3.3 Cours d'eau à écrevisses à pieds blancs à partir des prospections 2009

Un travail a été réalisé à partir des résultats recueillis en 2009. Ainsi une représentation du linéaire potentiellement colonisé par l'écrevisse à pieds blancs a été établie.

La méthodologie utilisée est la suivante : pour chaque point où la présence de l'espèce a été avérée en 2009, l'ensemble du linéaire amont ainsi que le linéaire aval jusqu'à la première confluence de ce cours d'eau est classé « en secteur potentiellement colonisé par l'espèce *Austropotamobius pallipes*. ».

Cette méthode est réalisée par le biais d'un SIG, ne permet pas de visualiser le linéaire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs mais bien le linéaire où tout aménagement, travaux, pollutions et plus généralement toutes modifications de l'habitat et/ou de la qualité de l'eau peut avoir un impact sur les populations de l'espèce autochtone.

Grâce au linéaire ainsi prospecté en 2009, un linéaire potentiellement colonisé par *Austropotamobius pallipes* à l'échelle du parc a pu être établi et concerne 173 km en l'état des connaissances 2009. La carte présentée en annexe XIX, représente ce linéaire à l'échelle du PNR des Volcans d'Auvergne.

3.4 Etudes de deux peuplements astacicoles

3.4.1 Le bassin de la Maronne aval (15)

3.4.1.1 Localisation et description de la station

Un inventaire d'écrevisses à pieds blancs a été réalisé sur le cours d'eau de St Rémy (Bassin versant de la Maronne aval) les 28 et 30 juillet 2009. La localisation de la station d'échantillonnage est présentée par la figure 11, ci-après.

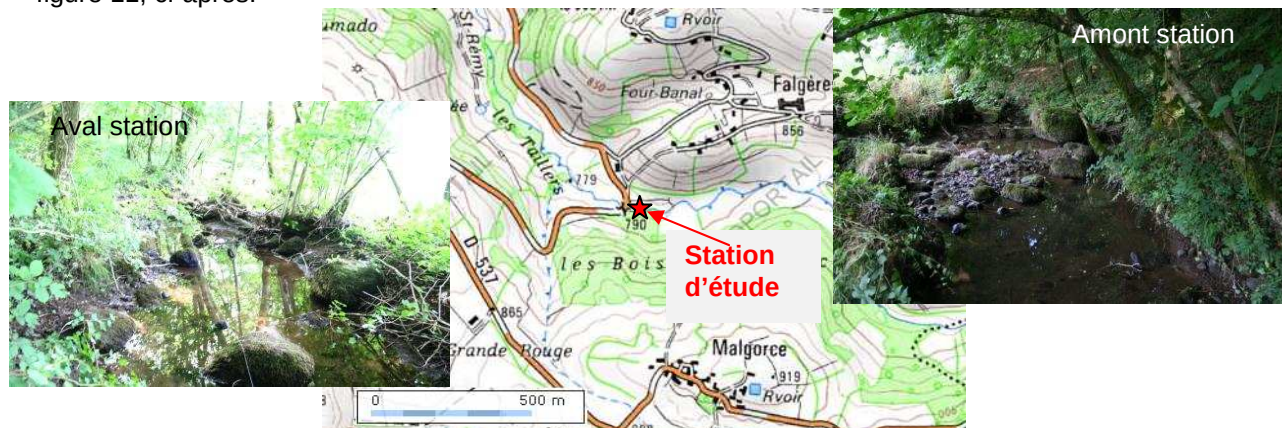


Figure 11 : Localisation de la Station d'inventaire sur le Ruisseau de St-Rémy (15) (source : www.geoportail.fr)

La station échantillonnée mesure 88.3m² (55m de longueur et 1.61m de largeur moyenne). La station est composée d'une alternance de 2 faciès (plat lentique pour 30% et radier pour 70%) Sur les plats, les granulométries observées sont des granulats grossiers et au sein des radiers, il s'agit de sédiments minéraux de grande taille (cf. tableau relevés faciès en annexe XX).

3.4.2.2 Analyses physico-chimiques de la station sur le Ruisseau de St Rémy

Les analyses physico-chimiques sur cette station furent réalisées le 05/08/09 à 17heures (cf. Tableau 9).

Tableau 9 : Mesures Physico-chimiques de la station du Ruisseau de St Rémy

Paramètres	Résultats	Classes d'aptitude fonction « Potentialités biologiques » (selon le SEQ eau)	Limites des classes d'état (selon la DCE)
Température de l'eau (°C)	15.7	Très Bon	Bon Etat
Concentration en O ₂ (mg/L)	7.5	Bon	Bon Etat
Saturation en O ₂ (%)	83	Bon	Bon Etat
Conductivité (µS/cm)	73	--	--
pH	6.6	Très Bon	Bon Etat
Dureté totale (°F)	4	--	--
Concentration en Ammonium (mg/L)	<0.010	Très Bon	Bon Etat
Concentration en Nitrite (mg/L)	<0.010	Très Bon	Bon Etat
Concentration en Nitrate (mg/L)	<0.5	Très Bon	Bon Etat
Concentration en Orthophosphate (mg/L)	<0.05	Très Bon	Bon Etat
Classe de qualité		Bon	Bon Etat

3.4.1.2 Densité, biomasse et structure de la population d'écrevisses à pieds blancs

Les résultats bruts de l'échantillonnage de sont présentés en annexe XXI et sont synthétisés dans le tableau 10, ci-dessous.

Tableau 10 : Résultats bruts de l'inventaire par CMR sur de la station du Ruisseau de St Rémy

	numérique (ind)	pondéral (g)
Passage 1	29	233
Passage 2	28	225
Nombre d'individus recapturés marqués	5	40
Effectif brut	52	458

Par le biais de ces valeurs obtenues sur le terrain, les estimations suivantes (cf. Tableau 11) ont été établies. Toutefois, la masse n'ayant pas été mesurée pour les individus recapturés marqués, nous avons donc du calculer un poids moyen sur la totalité des individus de la population (valable car l'échantillon >30) que nous avons multiplié par le nombre d'individus contactés sur chaque passage afin d'obtenir un résultat concernant l'estimation de la biomasse

Tableau 11 : Estimation des effectifs et biomasses pour détermination des classes d'abondance de la station du Ruisseau de St Rémy

Méthodes d'estimation	Chapman (1951, 1954)		Petersen	
	Nombre d'individus	Biomasse	Nombre d'individus	Biomasse
Effectif estimé (ind. ou g)	144.00	1288.9 (g)	162.40	1310.63 (g)
Variance	1905.71	26744.61	4365.31	35571.18
Ecart-Type	43.65	163.54	66.07	188.60
μ	6	41	5	40
Densité (ind. ou Kg/Ha)	16308	146 (kg)	18392	148 (kg)
Ecart-Type	4944	19	7483	21
Classe théorique d'abondance de la population (1 à 5) (Degiorgi, in Belanger 2008)	4	4	4	4

La densité de la population est respectivement estimée sur la station du Ruisseau de St Rémy à 144 individus et 162 individus (écart-type de 43,65 et 66,07). Le calcul du μ ne rejette pas notre échantillonnage (car > 3).

Cette densité, exprimée en hectare, donne des valeurs de 16 308 et 18 392 ind/ha qui classe l'estimation de la population dans la classe théorique d'abondance de 4 sur 5 disponibles.

Les valeurs de biomasse estimées donnent des résultats rapportés à l'hectare de 146 et 148 kg/ha figurant également dans la classe théorique d'abondance de 4.

Le sex-ratio mâles/femelles des individus contactés est de 0.54 (18 mâles et 34 femelles).

Une représentation des tailles et des masses selon le sexe des individus contactés est présentée (cf. Figure 12 et 13)

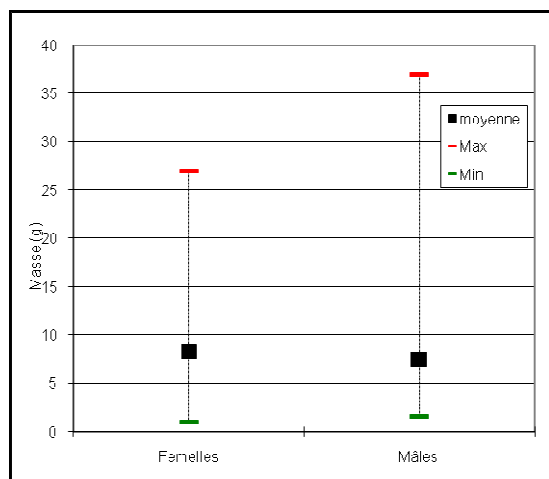


Figure 12 : Masses caractéristiques selon le sexe de individus sur la station de St Rémy (15)

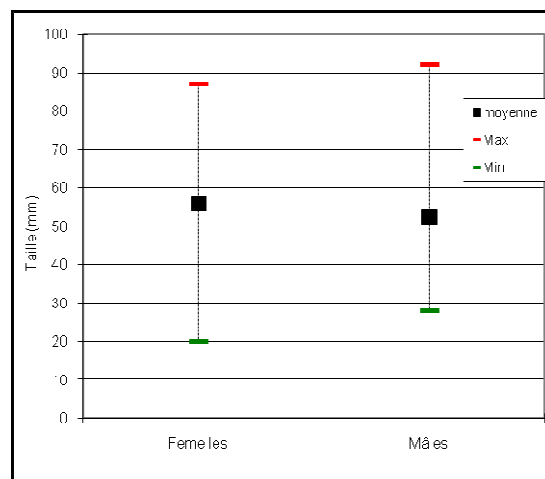


Figure 13 : Tailles caractéristiques selon le sexe des individus sur la station de St Rémy (15)

Un histogramme de la population est présenté au sein de la figure 14. Les classes de tailles sont exprimées tous les 5mm et permettent de représenter la structure démographique de la population d'*Austropotamobius pallipes* sur le cours d'eau de St Rémy.

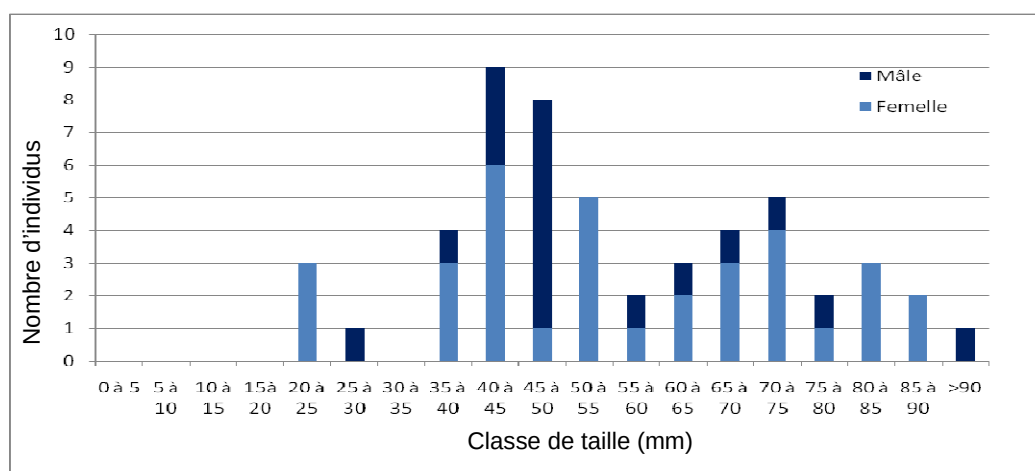


Figure 14 : Histogramme des effectifs d'écrevisses par classe de taille sur la station du Ruisseau de St-Rémy (15)

3.4.2 Le bassin de la Couze d'Ardes et le Ruisseau de Couzilloux (63)

3.4.2.1 Localisation et description de la station d'étude

La station d'étude se trouve dans le secteur aval du Ruisseau du pont du Renard (63) sur le bassin de la Couze d'Ardes (cf. Figure 15). L'inventaire a été réalisé les nuits des 27 et 29 juillet 2009.

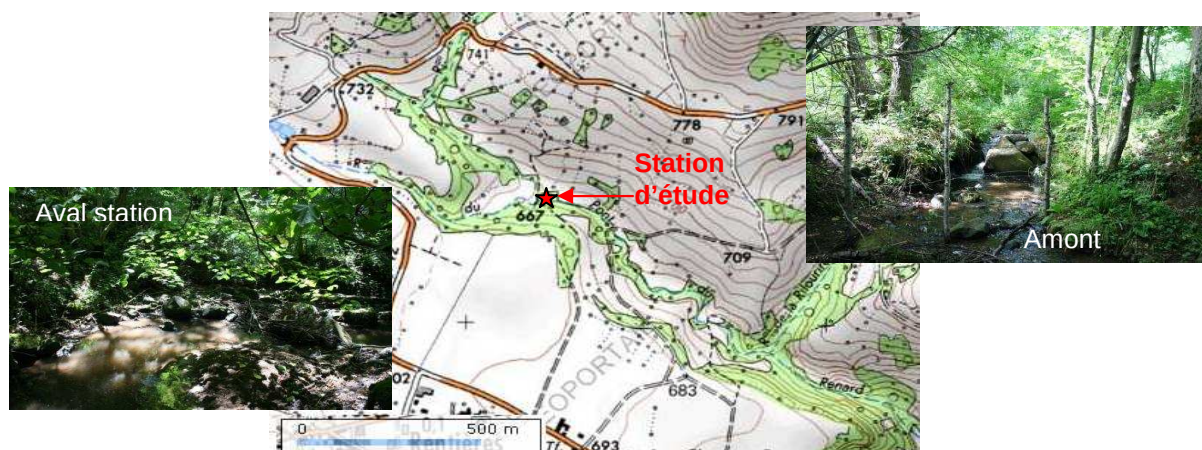


Figure 15 : Localisation de la Station d'inventaire sur le Ruisseau du Pont du Renard (63) (source : www.geoportail.fr)

Cette station d'inventaire mesure 133.93m² (62,26m de longueur et 2,15 de largeur moyenne). La station est composée par ordre de représentativité de radiers (50%), de fosses de dissipation (40%) et de plats lenticles pour 10%. Sur les radiers, la granulométrie observée ait des sédiments minéraux de grande taille alors que pour les fosses, il s'agit de granulats grossiers qui sont présents. La roche mère affleure quant à elle sur le plat lentique. (cf. Tableau relevés faciès en annexe XX).

3.4.2.2 Analyses physico-chimiques de la station sur le Ruisseau du Pont du Renard

Celles-ci ont été effectuées sur la station du Pont du Renard le 5 août 2009 à 12h00 (cf. Tableau 12).

Tableau 12 : Mesures Physico-chimiques de la station du Ruisseau du Pont du Renard

Paramètres	Résultats	Classes d'aptitude fonction « Potentialités biologiques » (selon le SEQ eau)	Limites des classes d'état (selon la DCE)
Température de l'eau (°C)	16	Très Bon	Bon Etat
Concentration en O ₂ (mg/L)	8.3	Très Bon	Bon Etat
Saturation en O ₂ (%)	89	Bon	Bon Etat
Conductivité (µS/cm)	265		
Ph	7.77	Très Bon	Bon Etat
Dureté totale (°F)	12		
Concentration en Ammonium (mg/L)	<0.010	Très Bon	Bon Etat
Concentration en Nitrite (mg/L)	0.035	Bon	Bon Etat
Concentration en Nitrate (mg/L)	<0.5	Très Bon	Bon Etat
Concentration en Orthophosphate (mg/L)	<0.13	Bon	Bon Etat
Classe de qualité		Bon	Bon Etat

3.4.1.2 Densité, biomasse et structure de la population d'écrevisses à pieds blancs

Les résultats bruts de l'inventaire sont donnés en annexe XXII et synthétisés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Résultats bruts de l'inventaire par CMR sur la station du Ruisseau du Pont du Renard

	numérique (ind)	pondéral (g)
Passage 1	66	850
Passage 2	69	889
Nombre d'individus recapturés marqués	26	335
Effectif brut	109	1739

Ces valeurs brutes nous permettent avec les formules de Chapman (1951,1954) et Petersen d'estimer la densité et la biomasse d'écrevisses à pieds blancs. Le tableau 14, ci-dessous, présente ces estimations. Toutefois, la masse n'ayant pas été mesurée comme sur la station du pont du Ruisseau de St Rémy pour les individus recapturés marqués, la même méthodologie a été appliquée afin d'obtenir une estimation de la biomasse en place.

Tableau 14 : Estimation des effectifs et biomasses pour détermination des classes d'abondances sur la station du Ruisseau du Pont du Renard

Méthodes d'estimation	Chapman (1951, 1954)		Petersen	
	Nombre d'individus	Biomasse (g)	Nombre d'individus	Biomasse (g)
Effectif estimé (ind ou g)	172.70	2253.1369 (g)	175.15	2255.67 (g)
Variance	395.20	5679.74	715.13	9202.28
Ecart-Type	19.88	75.36	26.74	95.93
μ	26	335	26	335
Densité (ind ou Kg/Ha)	12895	168 (kg)	13078	168 (kg)
Ecart-Type	1484	6	1997	7
Classe théorique d'abondance de la population (1 à 5) (Degiorgi, <i>in</i> Belanger 2008)	3	4	3	4

La densité de la population est respectivement estimée sur la station du Ruisseau du Pont du Renard à 172 et 175 individus (écart-type de 19,88 et 26,74). Le calcul du μ ne rejette pas notre échantillonnage (car $\mu > 3$). Cette densité exprimée en hectare, donne des valeurs de 12 895 et 13 078 ind/ha qui classe l'estimation de la population dans la classe théorique d'abondance de 3 sur 5 disponibles.

Les valeurs de biomasse estimées donnent des résultats rapportés à l'hectare de 168 kg/ha pour les 2 formules d'estimation, faisant figurer cette variable au sein de la classe théorique d'abondance de 4.

Le sex-ratio mâles/femelles observé est de 0.51 (37 mâles et 72 femelles).

Une représentation de la taille et de la masse suivant le sexe des individus est présentée au sein de la figure 16 et de la figure 17. La masse moyenne des mâles contactés est de 15,59g contre 11,64g pour les femelles. Les tailles moyennes sont respectivement de 69,9 et de 68,6mm.

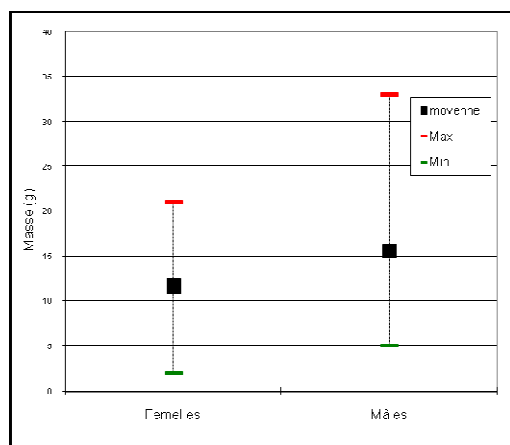


Figure 16 : Masses caractéristiques selon le sexe des individus sur la station du Pont du Renard (63)

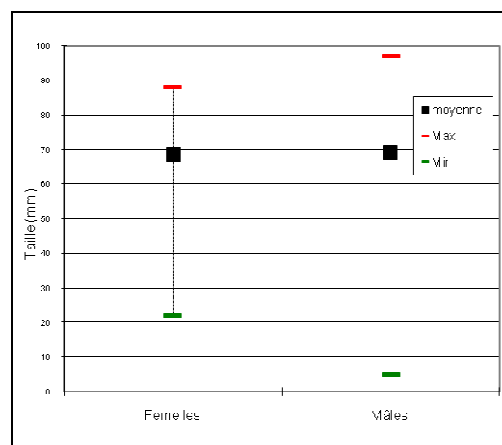


Figure 17 : Tailles caractéristiques selon le sexe des individus sur la station du Pont du Renard (63)

La structure démographique de la population d'*Austropotamobius pallipes* sur le cours d'eau du Pont du Renard (63) est présentée par un histogramme de la population (cf. Figure 18). Les classes de tailles sont exprimées tout les 5mm.

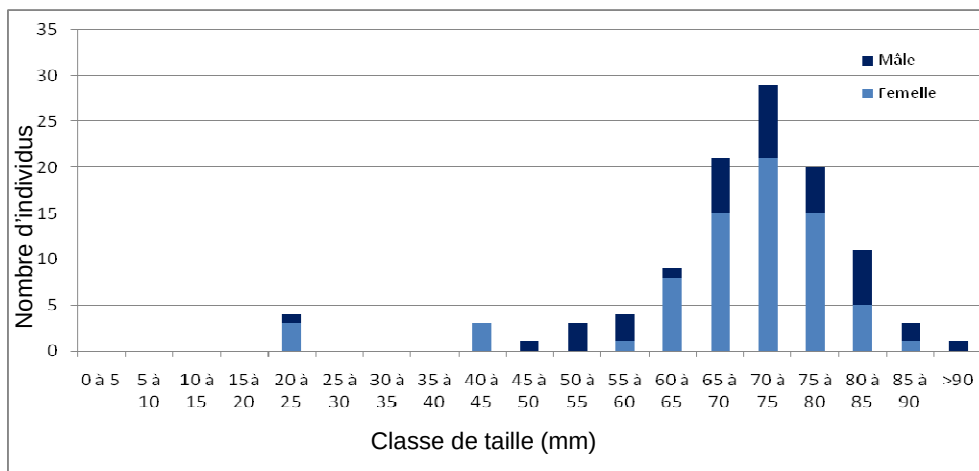


Figure 18 : Histogramme des effectifs d'écrevisses par classe de taille sur la station du Pont du Renard (63)

4 Discussion et propositions

4.1 Connaissances historiques des populations d'écrevisses

Les informations recueillies dans le cadre de cet inventaire ont permis pour la première fois de compiler et rassembler les données disponibles auprès des principaux professionnels et associatifs du territoire du Parc. Les témoignages des anciens pêcheurs manquent à cette compilation, mais il est difficile de récupérer à une échelle aussi importante une information aussi locale et qui commence à dater. La perte d'informations est très importante à ce niveau. Même si le nombre de témoignages peut paraître important sur le territoire, au sein d'un sous bassin, les informations sont généralement infimes voire pour certains secteurs nulles.

Le potentiel du territoire est immense en cours d'eau à écrevisses. Le chevelu des petits cours d'eau est important. Les témoignages des années 50 indiquent la présence de l'écrevisse à pieds blancs sur la quasi totalité du réseau hydrographique et dans des quantités très abondantes. Cette espèce possédait un très fort intérêt halieutique. Toutefois, il semble que certaines zones ne furent jamais connues pour la présence de l'espèce, comme les zones de source où la topographie, l'hydrologie et principalement le facteur thermique sont trop extrêmes à l'implantation de la vie aquatique (ex : Monts du Cantal et Monts Dore).

Les informations recueillies sont réparties de façon très inégale sur le territoire. En effet, la première explication réside dans la différence de réglementation de la pêche concernant cette espèce. Pour le département du Cantal, la pêche est actuellement toujours autorisée, même si celle-ci n'est quasiment plus pêchée. Cette dernière semble encore localisée sur certains secteurs nord du Cantal appuyée par des témoignages du personnel de la Fédération de pêche et des indices retrouvés lors de prospections nocturnes comme des boîtes de sardines servant d'appâts disposées sur les berges. Mais si l'on remonte quelques années en arrière (moins de 10 ans) la pêche de celle-ci était encore largement répandue. C'est pour cela que le personnel fédéral chargé du contrôle de cette activité possède aujourd'hui un niveau de connaissances important sur tous les hauts lieux où l'écrevisse était pêchée. Cependant, l'activité de pêche s'étant ralentie, les connaissances de certains secteurs ne sont plus ou pas actualisées. Cette information manque pour la partie du territoire localisé sur le département du Puy de Dôme, car cette pêche n'est plus pratiquée depuis la fermeture de cette espèce en 1999 et les informations se sont perdues.

Le départ de certains professionnels de l'ONEMA à la retraite ou pour des mutations professionnelles érode un peu plus les connaissances sur les secteurs.

Ensuite, l'important linéaire de cours d'eau ne permet pas aux agents de terrain de connaître la totalité des rivières. Des secteurs sont donc plus favorisés que d'autres pour des raisons variables telles que l'accessibilité.

Les données recueillies, notamment, l'atlas écrevisse du Cantal de 1977 donnent une information très riche. En plus de la classification utilisée « peuplement détruit », « en baisse » ou « normal », il est possible d'approcher la répartition de l'espèce il y a de nombreuses années. Toutefois, certaines zones considérées avec un peuplement détruit en 1977 peuvent s'avérer ne pas être forcément le cas. Dans ces secteurs, les populations pouvaient être limitées soit par des atteintes du milieu ou alors à la suite d'épisodes de peste de l'écrevisse.

Concernant la chronique des données récoltées, il s'est vite avéré impossible d'effectuer une comparaison entre la répartition passée et actuelle. En effet, aucun programme d'acquisition de connaissances régulier n'a été mis en place sur le territoire jusque là et même les stations de pêche régulières finissent par être soit déplacées ou abandonnées. De plus, les témoignages oraux récoltés sont donc généralement plutôt récents sur les secteurs où les personnes les ont contactées pour la dernière fois. Ainsi dans le cadre du recueil effectué, le nombre de données récentes était très largement supérieur aux données plus anciennes. L'exploitation de telles données aurait donc reflété une augmentation de la répartition de cette espèce, ce qui n'est absolument pas la tendance. C'est dans cet esprit que le choix a été fait de ne pas faire figurer de chroniques sur les témoignages recueillis. Il n'est donc pas possible de quantifier la régression de l'écrevisse à pieds blancs sur le territoire du PNR des Volcans d'Auvergne, même s'il est évident que cette espèce a vu son aire de répartition se réduire de façon dramatique.

Concernant les espèces invasives, il est difficile d'établir une date d'apparition. *Orconectes limosus* est présente depuis de nombreuses années dans les retenus hydroélectriques en périphérie (Bort les Orgues, Sarran etc.) et au sein du Parc. Son importation en France date des années 1911-13 environ (Laurent, 1997). Elle aurait donc été introduite, ensuite, dans une grande partie des pièces d'eau notamment sur le centre Ouest (lac du Mont Bélier, Lastioules) et sur la frange nord-Est du PNR (lac Chambon, lac d'Aydat).

Plus récemment, c'est l'écrevisse Signal *Pacifastacus leniusculus* qui serait apparue sur le bassin de la Cère aval sur un secteur juste à l'aval du Parc proche de la commune de Yolet (15). Dès 1994, les premiers individus étaient pêchés sur celle-ci (Serre, com. pers.). Leur arrivée dans le milieu naturel est donc antérieure à cette date. Depuis cette dernière, l'écrevisse signal a connu une augmentation fulgurante de sa répartition. Moins de 20 ans après son introduction, elle est mentionnée sur plus de la moitié des sous bassins du Parc. Toutefois, dans les rares bassins du territoire du Parc où elle n'est pas mentionnée, sa présence en aval est très souvent connue. De plus, les connaissances historiques sous-estiment très certainement la répartition effective de l'espèce. Très rares sont les bassins dépourvus totalement de cette espèce allochtone. Les données récoltées mettent bien en évidence que la progression de cette dernière sur le territoire est grandement favorisée et influencée par l'homme. En effet, les plans d'eau constituent bien souvent des points d'introduction. Et c'est dans un deuxième temps que celle-ci s'en échappe et colonise l'affluent ou l'exutoire.

La tendance générale qui peut se dégager sur la répartition des populations d'écrevisses à pieds blancs est une baisse générale très importante (mais difficilement quantifiable). Elle se traduit dans certains secteurs par une fragmentation des populations les rendant donc plus vulnérables aux perturbations du milieu et de la qualité de l'eau. Les populations présentant en effectif sont également menacées sur le plan de la viabilité génétique. A l'inverse de celle-ci, on assiste à une impressionnante progression de l'écrevisse signal qui a gagné en seulement 15 ans la totalité des bassins versants.

L'écrevisse américaine, quant à elle, ne semble guère étendre son aire de répartition, se cantonnant aux quelques pièces d'eau et très occasionnellement sur les cours d'eau.

4.2 L'inventaire mis en place en 2009

Le travail d'organisation d'un inventaire des écrevisses autochtones à l'échelle d'un PNR est complexe. L'espèce étudiée (l'écrevisse à pieds blancs) est connue pour ses dynamiques de populations variables et imprévisibles. Les linéaires colonisés sont eux aussi extrêmement fluctuants (de plusieurs kilomètres à quelques centaines de mètres). De plus, grâce au retour d'expérience obtenu dans certaines régions, la confirmation de l'absence de cette espèce peut s'avérer très complexe.

La prospection nocturne à la lampe dans le cas de cet inventaire semble la technique la plus pertinente. Toutefois, il s'est avéré difficile de procéder aux poses de nasse, car celles-ci, induisent obligatoirement un retour pour les relever le lendemain. Compte-tenu des caractéristiques géographiques du territoire (distance importante pour se rendre sur les sites de prospection éloignés jusqu'à 1h30 de trajet), il n'a pas été possible de mettre en œuvre cette technique. Mais elle reste intéressante afin de confirmer l'absence de l'espèce.

Compte tenu de la forte variabilité de cette espèce (tant en termes d'activité que de répartition spatiale), le choix de réaliser l'inventaire par points de prospection ponctuels peut paraître peu pertinent. Toutefois, il faut garder à l'esprit d'une part, les objectifs visés par le PNR des Volcans d'Auvergne et d'autre part, les contraintes inhérentes à son territoire : en effet, le niveau de connaissance des populations d'écrevisses du territoire est extrêmement faible, puisqu'aucun inventaire propre à cette espèce n'a été mis en place jusque là. Seules quelques données ponctuelles de pêches électriques ou de témoignages oraux ont permis d'identifier quelques populations. Des secteurs entiers ne possèdent aucunes connaissances sur celles-ci. La tâche concernant l'acquisition de connaissances est, par conséquent, immense et sans parler du travail nécessaire au diagnostic de ces peuplements.

D'autre part, la taille importante du territoire est une contrainte non négligeable puisqu'elle conditionne directement le choix de la méthodologie : le réseau hydrographique du territoire est très important et compte tenu de ses caractéristiques, le linéaire potentiellement colonisé par cette espèce autochtone l'est tout autant. Hormis certains grands cours d'eau, en zone de montagne et dans certains secteurs soumis à de fortes perturbations chroniques, il est difficile d'éliminer selon des critères des zones du territoire. Cette élimination risquerait de nous faire passer à côté de certaines populations, tellement les traits de vie de cette espèce peuvent nous échapper dans certain cas. Le linéaire potentiel à prospecter tend, de ce fait, vers l'ensemble du réseau hydrographique du territoire.

Le choix des réunions, en concertation entre avec les professionnels des zones concernés semble constituer un moyen pertinent. En effet, elles permettent de croiser autour d'une table les différentes connaissances des hydrosystèmes (souvent dispersées) afin d'obtenir le plus d'informations disponibles et d'impliquer directement les acteurs dans une telle démarche. La sélection des points a été faite avec le niveau de connaissances actuelles, le jugement des experts et les connaissances sur l'espèce. Cette dernière, par conséquent, peut passer à côté de certaines zones réellement colonisées par l'espèce. Soit car aucun point de prospection n'est disposé sur le cours d'eau soit parce que le linéaire colonisé est situé entre les points prospectés. Mais cette sélection de site de prospection garde un côté réaliste en terme de faisabilité. Aux vues des résultats 2009, cette méthode s'est avérée relativement efficace car l'espèce a quasi

systématiquement été recensée sur les cours d'eau avec des connaissances historiques récentes. Seul sur deux systèmes les populations n'ont pas été retrouvées, mais l'explication peut être ailleurs (pollution, altération de l'habitat...). Cette méthode a également présenté l'avantage de localiser de nouveaux secteurs. Ainsi la différence avec une méthode de prospection totale du linéaire est moins importante qu'initialement supposée. Cette dernière permet de s'affranchir du biais de la localisation très ponctuelle des populations et d'approcher leurs tailles (en terme de linéaire colonisé), mais elle ne permet pas de s'affranchir de l'activité des individus. Donc même avec l'utilisation de cette méthode de prospection de l'ensemble du linéaire, il se peut que les populations ne soient pas contactées. C'est pourquoi la méthode partielle par points s'avère dans le contexte du PNR des Volcans d'Auvergne un bon compromis entre le gain d'informations, les moyens humains mobilisables et la démarche réaliste de l'inventaire.

Concernant le calendrier de prospection de 2009, l'ensemble des points initialement prévus n'a pu être parcouru. Sur une prévision de 100 points, 65 ont été réalisés. Cela s'explique par une période d'activité réduite des écrevisses sur le territoire qui a commencé début juin pour l'année 2009 (avant cette date la température trop fraîche de l'eau ainsi que le niveau d'eau trop important de ne permettaient pas de visualiser les écrevisses). A titre d'exemple, cette année la première population active à 667m d'altitude a été contactée le 3 juin 2009. Ensuite, les 2 inventaires de population ainsi que le rendu du mémoire de fin d'étude étant fin août, aucunes prospections nocturnes n'ont pu être réalisées alors que cette période est la plus propice. La période de terrain effective sur le terrain était donc inférieure à 2 mois.

Par ailleurs, compte tenu des obligations et des préconisations (prospection de nuit par binôme sur un grand secteur très étendu), il est nécessaire mettre des moyens humains et de temps conséquents, pour obtenir des résultats à la hauteur de la tâche et de la responsabilité que le PNR des Volcans possède envers la préservation de cette espèce patrimoniale menacée.

Par conséquent, il est suggéré pour les années suivantes (au minimum 5 ans), que cette structure accueille 2 stagiaires par an d'une durée minimale de 3 mois sur la période de juin à septembre. Cette approche permettra de poursuivre l'effort de prospection à l'échelle du territoire mais, par ailleurs, également de lancer à une échelle plus locale des investigations chaque année de diagnostic des populations en relation avec leurs milieux afin de pouvoir suivre et dégager des propositions par le biais de mesure de gestion concrète. Cette démarche doit être investie avec les acteurs locaux (ONEMA, Fédération de pêche, DIREN...etc.).

La méthode développée au Royaume Uni semble être une approche relativement compliquée. En effet, le protocole d'échantillonnage est divisé en de nombreuses échelles qui peuvent complexifier la démarche (unités de gestion, tronçons, patches et refuges). L'avantage de cette méthode est de s'affranchir du biais de l'activité des écrevisses, car c'est une recherche active qui est réalisée. Dans le cadre de notre inventaire nous ne pouvons que contacter les individus en activité. Cependant, la recherche active des individus peut également constituer un facteur de perturbation important pour les petits cours d'eau par piétinement (écrasement d'individus) et/ou destruction de certains habitats. De plus, cette méthode paraît peu adaptée au territoire du PNR VA. En effet, au Royaume Uni l'espèce colonise de large système et sur de longue distance ce qui n'est pas le cas dans notre secteur (linéaire ponctuel sur de très petit cours d'eau).

Enfin, compte tenu de la variabilité des populations en termes notamment de densité, il est compliqué avec les connaissances actuelles d'interpréter de façon pertinente les résultats ainsi obtenus.

4.2 Répartition des populations en 2009

Les investigations menées en 2009 ont permis de confirmer la présence de l'espèce autochtone sur 17 cours d'eau mais également d'apporter à la connaissance des gestionnaires de nouveaux sites à écrevisses à pieds blancs. Malgré tout, sur certains sites, la présence de l'espèce n'a pu être vérifiée. Toutefois, le non contact ne signifie pas forcément une absence de l'espèce et nécessite de nouvelles prospections les années suivantes. Par ailleurs, deux stations ont été contactées avec la présence de *Pacifastacus leniusculus* et une avec l'espèce *Orconectes limosus* pourtant peu inféodée aux cours d'eau de tête de bassin.

Concernant les densités observées lors des prospections nocturnes, il est difficile d'exploiter ces données. En effet, l'activité de ces populations est extrêmement variable et liée à plusieurs facteurs (conditions météorologiques, lune, température, conditions hydrologiques etc....). C'est pour cela que même lorsqu'un seul individu ou un indice de présence est découvert, il est considéré que l'espèce est présente sur le milieu.

4.2.1 Le bassin de la Sumène et du Violon (15)

L'espèce autochtone est présente sur 3 cours d'eau dans ce bassin (la Sumène, le Gour et le Cheylat). Les densités contactées semblent intéressantes si on estime que ces dernières sont proportionnelles aux densités réellement présentes. De plus, la Sumène avait été sélectionnée au début de l'étude pour être une station d'étude de population (beaucoup de données sur les milieux étaient disponibles : IBMR, IBGN, suivi thermique en cours et population dense). Toutefois, sur cette station un nombre très limité d'individu a été contacté en activité lors de 3 sorties différentes (de 1 à 4), malgré une quantité très abondante d'indices de présence (supérieur à 30). Il semble que sur des rivières d'une largeur importante (plus de 5m) et profondes (jusqu'à 1,50m) la méthode de prospection de nuit à la lampe paraît peu efficace. Pour estimer cette population, il paraît donc plus pertinent d'avoir recourt à des méthodes comme les nasses ou les pêches électriques.

Par ailleurs, la mortalité observée sur le Cheylat amont est très intrigante. Autant d'individus morts ont été contactés que d'individus vivants (10 de chaque). De plus, deux femelles grainées faisaient partie des cadavres. Ce constat doit susciter un intérêt particulier et doit nécessiter une nouvelle prospection cette année pour noter l'état de la situation. Cependant, une sonde thermique est actuellement positionnée, une étude hydrobiologique de type MAG 20 (vision quasi totale du peuplement) et des analyses physico-chimiques pourraient tenter de mettre en évidence les facteurs limitant pouvant occasionner une telle mortalité. Toutefois, celle-ci peut être occasionnée par des pathogènes et auquel cas la prospection de vérification pourra tenter d'y répondre. Cette année, l'analyse des individus malades n'a pas été possible, car il convient de prélever des sujets si possibles vivants mais atteints et de les envoyer au laboratoire de pathologie.

Sur le secteur amont de cette rivière (amont de la cascade Ribeyrette), les températures observées sont très élevées pour début juillet (jusqu'à plus de 20°C).

Cette zone de plateau est essentiellement pâturée, le bord du cours d'eau devrait être protégé par la pose de clôture afin de favoriser le retour d'une végétation rivulaire, herbacée et buissonnante (voire arborée) afin de restaurer une couverture végétale limitant par conséquent l'élévation de la température.

Sur ce même cours d'eau à l'aval de la cascade Ribeyrette, les points effectués n'ont pas permis de contacter l'espèce. Une question se pose sur l'état de cette population. A-t-elle disparu ? Il conviendrait d'effectuer des prospections complémentaires les années suivantes afin de pouvoir confirmer ces résultats ou les infirmer.

La nouvelle station découverte sur le Gour est intéressante et justifie donc la réalisation de points de prospection en amont de la cascade de Gour qui constitue un infranchissable naturel, afin de connaître la répartition de l'espèce.

L'observation de l'écrevisse Signal sur la partie aval du Ruisseau de l'Embesse confirme bien l'arrivée de l'espèce exotique sur le bassin. Cette arrivée peut d'autant plus favoriser la colonisation des autres secteurs colonisés jusqu'ici par l'écrevisse à pieds blancs.

4.2.2 Le bassin du l'Ander et de l'Alleuze (15)

Ce bassin constitue l'unité hydrographique la plus colonisée d'après les données récoltées en 2009. L'espèce est présente sur cinq des cours d'eau. Les densités rencontrées sont dans certains cas relativement faibles. Mais celles-ci sont certainement à corréliser avec les conditions thermiques et hydrologiques du milieu peu favorables. En effet, seuls des mâles ont été contactés. Cela démontre que les femelles sont très peu actives, même pour le mois de juillet. Elles sont certainement cavées, car la libération des juvéniles ne s'est peut-être pas encore réalisée. Malgré les nombreuses prospections effectuées sur le Ruisseau de Frippès, l'espèce n'a pas été contactée cette année alors que sa présence était mentionnée. Il est à noter que d'importants secteurs piétinés par le bétail ont été constatés.

Sur l'ensemble de ce bassin, la problématique agricole semble être fortement pénalisante pour les hydrosystèmes. En effet, le bassin est intégralement affecté aux pâturages bovins. Or, les modifications des pratiques agricoles (avec une diminution du nombre d'exploitations mais une augmentation des cheptels restants) justifient un changement de gestion notamment de la ripisylve. En effet, les observations de terrain ont mis en avant que le bétail avait, dans la plupart des cas, accès au cours d'eau sur la quasi-totalité du linéaire. Les berges sont par conséquent déstabilisées, la végétation rivulaire détruite et le cours d'eau piétiné fortement l'été, notamment lors des grandes chaleurs où les vaches se réfugient à l'ombre des quelques arbres restants (car les haies ont été éliminées) et pour boire. Les excréments de ces animaux et l'érosion des berges lors des étiages peuvent avoir d'importants impacts sur la qualité de l'eau en terme de colmatage par des matières fines et par de pollution en Azote, Phosphore et bactéries.

Cette zone fait partie d'un site Natura 2000 à rivières « écrevisses à pattes blanches » (FR8301096) mais à l'heure actuelle, la démarche d'élaboration du document d'objectif n'est toujours pas engagée. Cet outil contractuel pourrait permettre une amélioration du biotope par des pratiques simples et relativement peu onéreuses (pose de clôture, mise en place d'abreuvoir, entretien ou restauration de la ripisylve.).

La faune piscicole associée reste, toutefois, très intéressante avec des Truites fario, Vairons, Loches franches et surtout le Chabot (espèce de la Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexe II).

4.2.3 Le bassin de la Couze d'Ardes (63)

Il constitue une zone où les connaissances envers cette espèce sont faibles. Les résultats montrent que l'espèce n'a pas été recontactée sur deux sites. Pour le premier, le Ravin des Rivaux, l'assec de ce dernier observé le 8 juillet 2009 lors de la prospection pourrait expliquer ce résultat. Pour le second, le Ruisseau de Corbière, les trois prospections n'ont pas permis de retrouver l'espèce. Les connaissances historiques n'étant pas précises localement, l'espèce peut se localiser, pour ce dernier, soit dans un secteur bien précis, soit plus à l'aval dans les zones de gorge ou alors plus haut sur les zones de sources. Il n'a pas été relevé de facteurs limitant lors des prospections.

Le Ruisseau du Pont du Renard est colonisé dans sa partie aval. Un point plus à l'amont n'a pas permis de contacter l'espèce. De par sa situation géographique (secteur Est du Parc), les précipitations sur ce bassin sont faibles. La phase de terrain a donc permis de noter que plusieurs ruisseaux de tête de bassin étaient à sec ou avec un très faible débit. Le secteur reste très vulnérable vis-à-vis de la ressource quantitative en l'eau. Une attention toute particulière doit être menée envers les prélèvements essentiellement durant la période estivale.

4.2.4 Le bassin de la Burande et de la mortagne (63)

Ce bassin est réputé dans le département pour ses populations d'écrevisses autochtones. Mais cette connaissance se limite principalement à la rivière la Gagne. C'est pour cela que cette année, les prospections se sont réparties sur les principaux affluents. Les deux ruisseaux où l'espèce fut contactée sont deux affluents de la rivière Burande. La population présente sur le Ruisseau de Montaux constitue un milieu intéressant par la densité importante des individus contactés qui mériteraient une étude fine de la population d'écrevisses dans son milieu.

4.2.5 Les prospections ponctuelles

Celles-ci se sont accomplies sur des linéaires très ponctuels répartis sur l'ensemble du territoire. Toutefois, les écrevisses à pieds blancs ont pu être observées sur 6 cours d'eau. Il convient de réaliser d'autres investigations de terrain afin d'approfondir les connaissances de la répartition de cette espèce à l'échelle des sous bassins.

4.3 Etude de population

Comme présenté dans la partie résultat, deux inventaires de population ont été réalisés sur les populations présentant un intérêt en terme de densité d'individus, mais également en terme d'acquisition de connaissance car aucune étude de ce type n'a été mise en place dans le territoire. De plus, la réalisation d'un inventaire permet de mieux connaître la population, base nécessaire pour la suite la protéger avec de mesures adaptées.

4.3.1 Le Ruisseau de St Rémy (15)

L'inventaire réalisé reflète une population d'écrevisses dont l'état de santé est bon. En effet, les classes de densité et pondérale d'abondance théorique sont de 4 sur un maximum de 5. De plus, il y a une certaine cohérence entre les résultats de densité et ceux de la biomasse. Les individus de la population ne semblent pas donc souffrir d'une faible croissance. Les jeunes de l'année (0+) ne figurent pas sur la structure de la population alors que ces derniers sont normalement les plus représentés en effectif. Cela est lié au type

d'inventaire qui est très peu efficace sur les individus de moins de 20mm. Cependant, cette structure semble retranscrire certaines cohortes d'individus avec des 1+ (de 20 à 30mm) des 2+ (de 35 à 55mm) des 3+ (55 à 75mm) et des 4+ (75 à plus de 90). Toutefois, il faut rester très prudent dans cette analyse car il n'existe pas actuellement de méthode pour déterminer avec fiabilité l'âge des individus (même si des recherches sont en cours dans ce domaine, (Huchet, com. pers.)). De plus, la croissance de celles-ci semble très dépendante des conditions du milieu.

Concernant la qualité de l'eau, les analyses ponctuelles reflètent une bonne qualité de l'eau générale. Seule la teneur en oxygène dissous et le taux de saturation en O₂ sont dans la classe du SEQ eau « bonne », qui décline donc le système en classe « bonne » au lieu de « très bonne ». Cependant, le faible niveau d'eau (étiage) avec un débit très faible, ne permet pas de turbulence et donc une réoxygénation de l'eau, ce qui explique ces valeurs. La température fraîche pour la période permet le maintien d'une concentration dans ce paramètre tout à fait convenable. La présence de gros individus de Plécoptère (famille des Perlidae) lors des inventaires et de leurs exuvies confirme cette bonne qualité de l'eau. Le pH faible s'explique par une nature chimique géologique acide (Carte géologique BRGM au 1/100 000). La teneur en calcium n'a pas pu être mesurée dans le cadre de cette étude mais il serait intéressant de connaître la valeur de ce paramètre (important pour la reconstruction de la carapace), qui doit être faible dans ce type de milieu.

L'habitat est également de bonne qualité avec une alternance de faciès lentiques et lotiques, et une granulométrie variée. Il est noté la présence de racines et d'embâcles (avec litière) sur la station, qui sont tout particulièrement affectionnés par les écrevisses à pieds blancs. La ripisylve est bien diversifiée autant en classe de taille qu'en espèces présentes (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*).

Enfin, il est très important de rappeler que lors de la prospection de ce cours d'eau, plus de 5 femelles ont été contactées avec un nombre important de larves d'écrevisses sous l'abdomen. Par conséquent, ces observations témoignent de l'absence de perturbation de la reproduction en automne jusqu'au relargage des œufs en juillet l'année suivante. Ce qui est en parfaite cohérence avec les résultats obtenus dans le cadre de cet inventaire.

4.3.2 Le ruisseau du Pont du Renard (63)

La densité de la population du cours d'eau du Pont Renard appartient à la classe d'abondance moyenne de 3 sur 5. L'état de santé de la population est donc moyen. Cependant, l'estimation de la biomasse reflète d'assez bonnes conditions de croissance mais l'estimation de la densité est pénalisante pour la population.

Les juvéniles de l'année ne sont toujours pas contactés (lié au protocole). La structure de la population ne fait pas réellement ressortir de cohortes d'individus. Toutefois, les jeunes immatures 1+ de (20 à 25mm) semblent se démarquer du reste de la population. Pour les autres, il est impossible de définir des classes de taille qui soient exactes. Cette structure peut s'expliquer par un biais d'échantillonnage, sur les classes moyennes (de 25 à 50mm) qui ont moins bien été capturées par les opérateurs, ou par une activité moins importante lors de l'inventaire.

Les moyennes morphologiques sont proches selon les sexes, mais les mâles figurent toujours dans les extrêmes, que ce soit en taille ou en masse.

La qualité de l'eau, d'après les paramètres évalués dans le cadre de cette étude, est « bonne », avec un classement de « bon » pour le SEQ Eau et de « Bon Etat » selon la DCE. Le premier paramètre déclassant selon le SEQ eau est le pourcentage de saturation en Oxygène. Toutefois, ce dernier est très proche de la

classe « très bonne » car la valeur est de 89% avec une limite de la classe fixée à 90%. De plus, la période d'échantillonnage est la plus défavorable pour celui-ci. Ce dernier n'est donc pas très problématique. Ensuite, ce sont les nitrates et les orthophosphates (particulièrement préjudiciables en tête de bassin versant) qui sont en classe « Bonne », mais dans des concentrations très faibles. L'origine de ses composants est à mettre en lien avec l'occupation du sol à proximité du cours d'eau comme les cultures et des habitations isolées.

Le milieu est quand à lui aussi de bonne qualité avec des faciès, des écoulements diversifiés et des substrats hétérogènes. Sur la station, un nombre important de racines et d'embâcles a également été noté. Le contexte forestier du ruisseau lui assure une ripisylve bien diversifiée. Ces éléments sont favorables l'écrevisse à pattes blanches. Cependant des traces piétinements localisées traduisent la présence d'abreuvement du bétail sur la zone amont de la station.

4.3.3 Limites et perspectives de l'échantillonnage

Le ratio fortement déséquilibré dans les deux stations reflète une activité limitée des mâles. En effet, au sein d'une population le ratio tend vers l'équilibre. Cette différence d'activité réside certainement dans le fait que la période de l'inventaire correspond à une époque de mue de ces individus, qui induit leur inactivité.

Les individus après leurs mues se cachent généralement pendant 2 ou 3 jours, le temps de reconstituer leur carapace

De plus, les estimations de population ont toujours tendance à sous estimer la population réellement en place. Certes, ces inventaires donnent des informations intéressantes sur les populations présentes. Mais ces derniers expriment l'état de la population à un instant « t » et sur une station donnée. C'est pourquoi il est intéressant de rapporter cette densité à un linéaire de répartition. Or, dans le cas de notre étude, les limites des deux populations n'ont pu être délimitées, par manque de temps. Nous ne pouvons, par conséquent, tirer de conclusion à l'échelle du cours d'eau. Il est logique qu'une population certes dense, mais répartie sur un linéaire très court sera très vulnérable à toute atteinte, alors qu'une population largement répartie sur un important linéaire sera moins sensible à de telles fluctuations limitantes. Par ailleurs, l'effectif total de la population est aussi intéressant à obtenir dans le but de définir si la population est génétiquement viable. Le bornage de ces populations pourra être réalisé durant la première quinzaine de septembre.

La qualité de l'eau donne juste une image à un instant « t », nous ne pouvons pas avoir de vision globale à l'échelle de l'année. L'interprétation qui en résulte est donc limitée.

Il convient de réaliser une étude des peuplements de macroinvertébrés, qui elle permet d'intégrer les éventuelles perturbations des hydrosystèmes dans le temps (plus que de simples analyses physico-chimiques ponctuelles). Il est préconisé de mettre en œuvre la méthodologie MAG 20 qui permet d'approcher le peuplement macro benthique dans sa totalité (par manque de temps des analyses selon le nouveau protocole DCE peuvent également être mises en œuvre).

L'habitat pourra être étudié par la réalisation de l'ISCA (Indice Spécifique de Capacité Astacicole) qui constitue un ajustement de l'IAM (Indice d'Attractivité Morphodynamique) pour les populations d'écrevisses. Ainsi, la connaissance précise des populations ainsi que de leurs milieux permettra d'identifier d'éventuelles problématiques et puis la mise en œuvre de mesures concrètes afin de protéger et d'améliorer l'état des peuplements astacicoles.

Conclusion

Tout d'abord, ce stage m'a permis d'acquérir de nombreuses connaissances concernant cette espèce si emblématique et mystérieuse des hydrosystèmes continentaux. De plus, il m'a également appris au delà de l'organisation d'un inventaire à travailler en concertation et en collaboration avec les divers acteurs agissant sur le territoire du PNR des Volcans d'Auvergne.

Dans un premier temps, le travail fut de concevoir un atlas des connaissances historiques concernant les écrevisses à l'échelle du territoire. Sur cette base, il a fallu ensuite organiser l'inventaire de cette espèce, en définissant une échelle de travail, des critères permettant de hiérarchiser les zones prioritaires et définir un protocole reproductible afin d'obtenir un planning d'inventaire à l'échelle du PNR des volcans d'Auvergne. Cet ensemble a fait l'objet d'une validation et réorientation par le biais d'un Comité de pilotage. Par la suite, cette phase d'organisation s'est poursuivie (réalisation de réunion pour la sélection des sites de prospection) parallèlement aux investigations de terrain (prospection et inventaire sur 2 populations.).

Les prospections de 2009 ont permis de contacter 17 cours d'eau où l'écrevisse à pieds blancs était présente. Ces populations semblent posséder des niveaux de vulnérabilités différentes, comme en témoignent certaines atteintes envers l'habitat (piétinement) ou le montrent également les mortalités observées (exemple du Cheylat). Il émerge d'autre part, la confirmation de la variabilité de cette espèce qui a été contactée dans des hydrosystèmes très différents (température, habitats, substrats, occupation du sol, paramètres chimiques, ripisylve, géologie etc.) Cette observation conforte donc l'hypothèse de départ selon laquelle il convient d'être très prudent dans le choix des secteurs à prospecter pour ne pas laisser de côté des sites colonisés par l'espèce. Enfin, les plans d'eau et l'homme favorisent la progression des espèces invasives (exemple du lac de Mont Bélier). Concernant ces dernières et compte-tenu des échecs relatifs à son éradication, il convient d'agir et de sensibiliser principalement les pêcheurs pour que celle-ci ne soit pas introduite dans les hydrosystèmes.

2009 aura été l'année de mise en place du programme mais également du test concernant le protocole de prospection. Il en ressort que cette méthodologie par point de prospection reste la plus adaptée à la démarche et qu'une durée minimale de 5 ans semble nécessaire afin de pouvoir parcourir l'ensemble des sous bassins. Cependant, le bilan humain mobilisé en 2009 est considérable pour permettre des prospections tout les jours favorables nécessaires à cet inventaire (2 personnes par soir de 20h à 3heures). De plus, il convient de rappeler les distances et le temps important entre les sites de prospection et les lieux de résidence (2h à 3h aller-retour) sur le territoire.

La réalisation d'un « Volet Européen » aura permis de présenter une méthode d'étude de population utilisée au Royaume Uni et notamment les différences au sujet du statut des écrevisses allochtones dans d'autres pays de la Communauté Européenne.

Pour les années suivantes, il convient de terminer, tout d'abord, certains bassins commencés cette année (la Sumène et le Violon, la Couze d'Ardes, l'Epie) puis d'entreprendre les bassins prioritaires restants (La

Miouze, l'Auze, la Petite Rhue) en suivant les critères de priorisation établis. Toutefois, les secteurs où l'écrevisse à pieds blancs n'a pas été observée en 2009 sur des sites pourtant connus devront également faire l'objet de nouvelles prospections afin de confirmer ou non cet état. Le travail par binôme (deux stagiaires de 3 mois sur la période juillet-août) semble la démarche la plus efficace pour le PNR des Volcans d'Auvergne. De plus, son succès passe également par la mobilisation et l'implication des différents acteurs du territoire notamment pour les prospections nocturnes.

Au-delà de cette phase d'acquisition sur la répartition spatiale de cette espèce, il est nécessaire de travailler sur les états santé de certaines populations. En effet, une meilleure connaissance de celles-ci ainsi que de leurs milieux permettra d'engager des mesures de gestion ou de préservation en faveur d'*Austropotamobius pallipes*.

Bibliographie

Alonso, F. Temino, C. & Dieguez-Urbeondo, J. 2000. Status of the White-Clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), in Spain distribution and legislation. Bull. Fr. Pêche Piscic. 356 :031-054.

Arrignon, J. 2004. *L'écrevisse et son élevage*. 4ème édition, Tec et Doc, Collection Aquaculture – Pisciculture, Paris, 4^{ème} édition 285 p.

Beignier, S. 2008. Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*, Lereboullet 1858) sur le cours d'eau de Haute-Loire. Mémoire Master 2 IMACOF, Université François-Rabelais de Tours. Fédération Départementale de Pêche de Haute Loire.

Bellanger, J. 2008. Bilan du niveau des connaissances acquises jusqu'en 2007 en Rhône-Alpes sur les écrevisses autochtones et leur biotope- Propositions pour une harmonisation des connaissances. Comité des Fédérations de Pêche Rhône-Alpes, avril 2008, 76p+ annexes.

Bellanger, J. 2007. Cahier des charges standard pour l'étude méthodologique des populations d'écrevisses autochtones en Rhône-Alpes, Agence de l'eau RMC, Région Rhône Alpes, Fédération nationale de Pêche, 201p+ annexes.

Bernois, S. & Renoy, M. 2000. Recensement des populations d'écrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes pallipes* (Lereboullet), dans le site Natura 2000 Monts Dore n°31. Mémoire, Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université Blaise PASCAL de Clermont-Ferrand. Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne et Fédération de Pêche du Puy-de-Dôme.

Besnard, A. & Cheylan, M. 2009. Estimation d'effectifs, passez la méthode au crible. Espaces naturels, n°26, p23-25.

Besson, S. 2008. Capacités de déplacements de la lamproie de Planer, *Lampetra Planerie* et de l'écrevisse à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* : Etude en fluvium et *in natura*. Mémoire Master 2 Qualité Traitement des Eaux et des Bassins Versants Spécialité, Université de Franche-Comté, Parc naturel régional du Morvan.

Bomassi, P. Brugel, C. & Parant, L. 1997. Sites Natura 2000 - Ecrevisses à pattes blanches -Propositions pour la Région Auvergne. Convention DIREN Auvergne – C.S.P n°1364, 9 p.

Broquet, T. Thibault, M. & Neveu, A. 2002. Distribution and habitat requirements of the White-Clawed Crayfish, *Austropotamobius pallipes*, in a stream from the pays de Loire Region, France : an experimental and descriptive study. Bull. Fr. Pêche Piscic. 367 : 717-728.

Carral, J.M. Saez-Royuela, M. Celada, J.D. Perez, J.R. Melendre, P.M. & Aguilera, A. 2003. Advantages of artificial reproduction techniques for White-Clawed Crayfish (*Austropotamobius pallipes pallipes* Lereboullet). Bull. Fr. Pêche Piscic. 370 -371:181-184.

Collas, M. Julien, C. & Monnier. 2007. Note technique - la situation des écrevisses en France : résultats des enquêtes nationales réalisées entre 1977 et 2006 par le Conseil Supérieur de la Pêche. BFPP/Bull. Fr. Pêche Piscic. 386 : 01-38.

Daudey, T. 2006. Diagnostic des peuplements astacicoles de la vallée du Dessoubre - Etude des populations d'espèces invasives et autochtones et relations avec la qualité du milieu. Mémoire, Master 2 Qualité et Traitement des Eaux et Bassins Versants, Université de Franche-Comté. Fédération de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques du Doubs.

Guegan, Y. 1982. L'astaciculture ou la production de l'écrevisse. Document technique de l'ITAVI, éditeur ITAVI, 146p.

Holdich, D. 2003. *Ecology of the White-clawed Crayfish*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 1. English Nature, Peterborough. 17p.

Huchet, P. 2004. Situation des populations d'écrevisses autochtones en Haute-Savoie - Rapport final -. Fédération de Pêche de Haute-Savoie, 45p.

Jasinski, M. 2008. Recensement des populations d'écrevisses sur le bassin versant de l'Alagnon. Master Biologie, Chimie, Environnement Mention Milieux Aquatiques 2008, Université de Perpignan, Syndicat Interdépartemental de Gestion de l'Alagnon et de ses affluents.

Kemp, E. Birkinshaw, N. Peay, S. & Hiley, PD. 2003. *Reintroducing the White-clawed Crayfish Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No. 1. English Nature, Peterborough. 30p.

Mahieu, J. & Paris, L. 1997. Les écrevisses en Morvan – Ecologie, répartition, causes de raréfaction. Parc naturel régional du Morvan. 68 p.

Malvoi, J.R., Souchon, Y. 2002. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitatives et mesures physiques. Bull. Fr. Pêche Piscic. 365/368 : 357-372.

Peay, S. 2003. *Monitoring the White-clawed Crayfish*. *Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No, 1, English Nature, Peterborough, 51p.

Peay, S. 2002. *Monitoring protocol for White-clawed Crayfish*, field-testing in river Eden tributaries, Summer 2002. Life in UK Rivers, Contract No, LIF 02-11-37. Conserving Natura 2000 Rivers, 46p.

Ricardo, E.C. 2005. Estimation du sous- dénombrement des blessures causées par des véhicules en Nouvelle-Zélande : une approche fondée sur l'intégration probabiliste des données et sur la capture-recapture. Recueil du Symposium Internationaux 2005 de Statistiques Canada. n°11-522-XIF au catalogue. .

Robson, D.S. Regier, H.A. 1964. Sample size in Petersen mark-and-recapture experiments. Trans.Am.Fish. Soc,93 (3), 215-226.

Sibley, P.J. 2003. Conservation management and legislation the UK experience. Bull. Fr. Pêche Piscic. 370 - 371 :209-217.

Sibley, P.J. Brickland, J.H. & Bywater, J.A. 2002. Monitoring the distribution of crayfish in England and Wales. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 367 :833-844.

Sollelis, A. 2007. Etude des populations d'écrevisses à pattes blanches sur le bassin versant de la Faye, Master 1 BPE Année 2007, UFR Sciences et Technologies, Aubière (63), Parc naturel régional Livradois Forez, St Gervais sous Meymont (63).

Souty-Grosset, C. Holdich, D.M. Noël, P.Y. Reynold, J.D & Haffner, P. 2006. Atlas of Crayfish in Europe. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 187p (Patrimoines naturels, 64).

Syndicat mixte du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne - Diagnostic & bilan évaluatif. Dans le cadre de la révision de charte en vue du reclassement 2011-2022 du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne objectif 2000-2010.

Syndicat Mixte du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne. Charte du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne objectif 2000-2010 (décret du 6 décembre 2000): rapport.

Syndicat Mixte du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne. Révision de la Charte objectif 2000-2010- Diagnostic du territoire (patrimoine- situation sociale, économique et culturelle).

Trouilhé, M-C. 2002. Etude biotique et abiotique de l'habitat préférentiel de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) dans l'ouest de la France. Implications pour sa gestion et sa conservation, Thèse, Université de Poitiers.

Vigneux, E. 1997. Les introductions de crustacés décapodes d'eau douce en France. Peut-on parler de gestion ? Bull. Fr. Pêche Piscic. 344/345 :357-370.

Vigneux, E. Keith, P. & Noël, P. 1993. Atlas préliminaire des crustacés décapodes d'eau douce de France, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 56p.

Tables des matières

Remerciements.....	
Sommaire	
Glossaire.....	
Introduction	1
1. Les écrevisses au sein du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne.....	2
1.1. Le PNR des Volcans d'Auvergne et son territoire	2
1.1.1. Sa localisation géographique	2
1.1.2 Climatologie	2
1.1.3. Géologie	3
1.1.4 Topographie.....	3
1.1.5. Réseau hydrographique	4
1.1.7 L'occupation du sol et ses conséquences sur les hydrosystèmes.....	4
1.1.8. Population et activité économique.....	5
1.1.9. Une gestion territoriale de l'eau complexe	5
1.2 L'écrevisse à pieds blancs : une espèce patrimoniale	6
1.2.1 Classification et caractéristiques morphologiques	6
1.2.2 Sa biologie	7
1.2.2.1. Reproduction	7
1.2.2.2. Croissance et durée de vie	7
1.2.2.3 Nutrition	8
1.2.3 Ses habitats	8
1.2.4. Connaissances sur sa répartition	9
1.2.4.1 à l'échelle de son aire de répartition.....	9
1.2.4.2 En France	9
1.2.4.3 En Auvergne.....	9
1.2.5. Ses facteurs de régression.....	9
1.2.5.1 Modifications et perturbations des hydrosystèmes	9
1.2.5.2 Les pathologies.....	10
1.2.5.3 Les écrevisses exotiques, une menace supplémentaire pour l'écrevisse à pieds blancs	11
1.2.5. Statut juridique à l'échelle Mondiale, Communautaire et Française	11
1.2.6 La législation d' <i>Austropotamobius pallipes</i> dans d'autres pays de la Communauté Européenne (Royaume Uni, Allemagne et Espagne) (volet européen).....	12
1.3 Un inventaire des écrevisses à l'échelle du PNR VA.....	13
1.3.1 Pourquoi un inventaire écrevisses à l'échelle du PNR VA ?.....	13
1.3.2 Rappel de la démarche engagée en 2008	14
1.3.3 Les objectifs de l'étude 2009	14
2. Matériels et méthodes	15
2.1 Connaissances historiques.....	15
2.1.1 Source des données.....	15
2.1.2 Types de données	15
2.1.3 Organisation des données.....	15
2.1.4 Représentation des données.....	16
2.1.4.1 à l'échelle du PNR des Volcans d'Auvergne	16
2.1.4.2 à l'échelle du sous-bassin	16
2.2 Organisation de l'inventaire	16
2.2.1 Définition de l'échelle de travail	16
2.2.2 Tests de plusieurs méthodes pour hiérarchiser et prioriser les entités de cette échelle de travail.....	17
2.2.3 Définition des sites de prospection.....	18
2.2.4 Concertation	18

2.3 Protocole de prospection	19
2.3.1 Types de prospection	19
2.3.1.1 Prospection de nuit à la lampe.	19
2.3.1.2 Prospection par les nasses	19
2.3.2 Définition de la méthodologie de terrain	20
2.3.3 Les éléments pratiques indispensables	20
2.4 Etude de population	21
2.4.1 Stratégie d'échantillonnage des écrevisses à pieds blancs	21
2.4.2 Etude de la qualité physico-chimique et description l'habitat	22
2.4.3 Méthode d'inventaire au Royaume Uni pour l'étude des populations d'écrevisses à pieds blancs	23
2.4.3.1 Le Protocole utilisé au Royaume Uni	23
2.4.3.2 Méthodologie de terrain	25
2.4.3.3 Traitement des résultats	25
3. Résultats	27
3.1 Connaissances historiques des écrevisses sur le PNR des Volcans d'Auvergne	27
3.1.1 Répartition des connaissances historiques à l'échelle du Parc	27
3.1.1.1 L'écrevisse à pieds blancs	27
3.1.1.2 Les écrevisses exotiques : l'écrevisse Signal et Américaine	27
3.1.2 Les connaissances historiques des écrevisses autochtones et exotiques à l'échelle des sous bassins	28
3.2 Organisation de l'inventaire	28
3.2.1 L'échelle de travail pour l'inventaire « écrevisses »	28
3.2.1 Définition des sites de prospection	29
3.2.1.1 Réunion pour la sélection des points de prospection	29
3.2.1.2 Planning prévisionnel pour les prospections 2009	30
3.3 Répartition des peuplements astacicoles	30
3.3.2 Résultats des prospections 2009 à l'échelle du PNR des Volcans d'Auvergne	30
3.3.2 Résultats des prospections 2009 par bassin versant	31
3.3.2.1 Le bassin de la Sumène et du Violon (15)	31
3.3.2.2 Le bassin du l'Ander et l'Alleuze (15)	32
3.3.2.3 Le bassin de la Couze d'Ardes et le Ruisseau de Couzilloux (63)	33
3.3.2.4 Le bassin de la Burande et de la Mortagne (63)	34
3.3.2.4 Les prospections ponctuelles.	35
3.3.3 Cours d'eau à écrevisses à pieds blancs à partir des prospections 2009	36
3.4 Etudes de deux peuplements astacicoles	37
3.4.1 Le bassin de la Maronne aval (15)	37
3.4.1.1 Localisation et description de la station	37
3.4.1.2 Analyses physico-chimiques de la station sur le Ruisseau de St Rémy	37
3.4.1.2 Densité, biomasse et structure de la population d'écrevisses à pieds blancs	38
3.4.2 Le bassin de la Couze d'Ardes et le Ruisseau de Couzilloux (63)	39
3.4.2.1 Localisation et description de la station d'étude	39
3.4.2.2 Analyses physico-chimiques de la station sur le Ruisseau du Pont du Renard	40
3.4.2.2 Densité, biomasse et structure de la population d'écrevisses à pieds blancs	40
4 Discussion et propositions	43
4.1 Connaissances historiques des populations d'écrevisses	43
4.2 L'inventaire mis en place en 2009	45
4.2 Répartition des populations en 2009	47
4.2.1 Le bassin de la Sumène et du Violon (15)	47
4.2.2 Le bassin du l'Ander et de l'Alleuze (15)	48
4.2.3 Le bassin de la Couze d'Ardes (63)	49
4.2.4 Le bassin de la Burande et de la mortagne (63)	49
4.2.5 Les prospections ponctuelles	49
4.3 Etude de population	49
4.3.1 Le Ruisseau de St Rémy (15)	49
4.3.2 Le ruisseau du Pont du Renard (63)	50
4.3.3 Limites et perspectives de l'échantillonnage	51
Conclusion	52

Bibliographie	54
Table des Figures	60
Table des Tableaux	60
Annexes	61
Annexe I : Carte de localisation du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne	62
Annexe II : Carte des cinq régions naturelles du PNR des Volcans d'Auvergne	63
Annexe III : Carte des pentes du PNR des Volcans d'Auvergne	64
Annexe IV : Carte des grands bassins et du réseau hydrographique du PNR des Volcans d'Auvergne	65
Annexe V : Carte de la gestion territoriale de l'eau du PNR des Volcans d'Auvergne	66
(source :PNR VA)	66
Annexe VI : Comparaison des paramètres physiques et chimiques mesurés dans différentes régions de distribution d'Austropotamobius pallipes (Trouilhé, 2006).....	67
Annexe VII : Tableau des caractéristiques des espèces exotiques présentes sur le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne	68
Annexe VII bis : Carte des prospections 2008 de l'écrevisse à pieds blancs sur les cours d'eau du PNR des Volcans d'Auvergne –Département du Puy-de-Dôme (63)	69
Annexe VIII : Compte-rendu du comité de pilotage « écrevisses » du 6 mai 2009	70
Annexe VIII : Compte-rendu du comité de pilotage « écrevisses » du 6 mai 2009	71
Annexe VIII : Compte-rendu du comité de pilotage « écrevisses » du 6 mai 2009.....	72
Annexe VIII : Compte-rendu du comité de pilotage « écrevisses » du 6 mai 2009	73
Annexe VIII : Compte-rendu du comité de pilotage « écrevisses » du 6 mai 2009	74
Annexe IX : Fiche de prospection écrevisse.....	75
Annexe X : Clé de détermination des faciès d'écoulement (Malavoi & Souchon, 2002)	77
Annexe XI : Fiche de biométrie pour les inventaires écrevisses	78
Annexe XII : Classes d'aptitude des différents paramètres d'après le SEQ-eau).....	79
(Source : Rapport de présentation SEQ-eau version 1).....	79
Annexe XIII : Etat écologique des cours d'eau – Paramètre physico-chimiques généraux – d'après la DCE (d'après le Guide technique Evaluation de l'Etat des eaux douces de métropole, mars 2009).....	80
Annexe XIV : Carte représentant les sous-bassins hydrographiques délimités pour l'inventaire écrevisse à pieds blanc.....	81
Annexe XV : Caractéristiques des sous-bassins hydrographiques délimités pour l'inventaire écrevisse à pieds blancs.....	82
Annexe XVI : Carte d'état d'avancement de la sélection des de prospection dans les sous bassin du PNR des Volcans d'Auvergne	83
Annexe XVII : Carte des résultats des prospections écrevisses 2009 par sous-bassin bassin du PNR des Volcans d'Auvergne.....	84
Annexe XVIII : Résultats des prospections 2009 par bassin versant.....	85
Annexe XIX : Cours d'eau à écrevisses à pieds blancs du PNR des Volcans d'Auvergne (d'après les prospections 2009)	97
Annexe XX : Relevés des principaux faciès et des substrats sur les stations d'inventaire (05/08/2009)	98
Annexe XXI : Résultats bruts de l'inventaire écrevisse sur le Ruisseau de St Rémy (15).....	99
Annexe XXII : Résultats bruts de l'inventaire écrevisse sur le Ruisseau du Pont du Renard (63)	100
Résumé :	
Abstract :	

Table des Figures

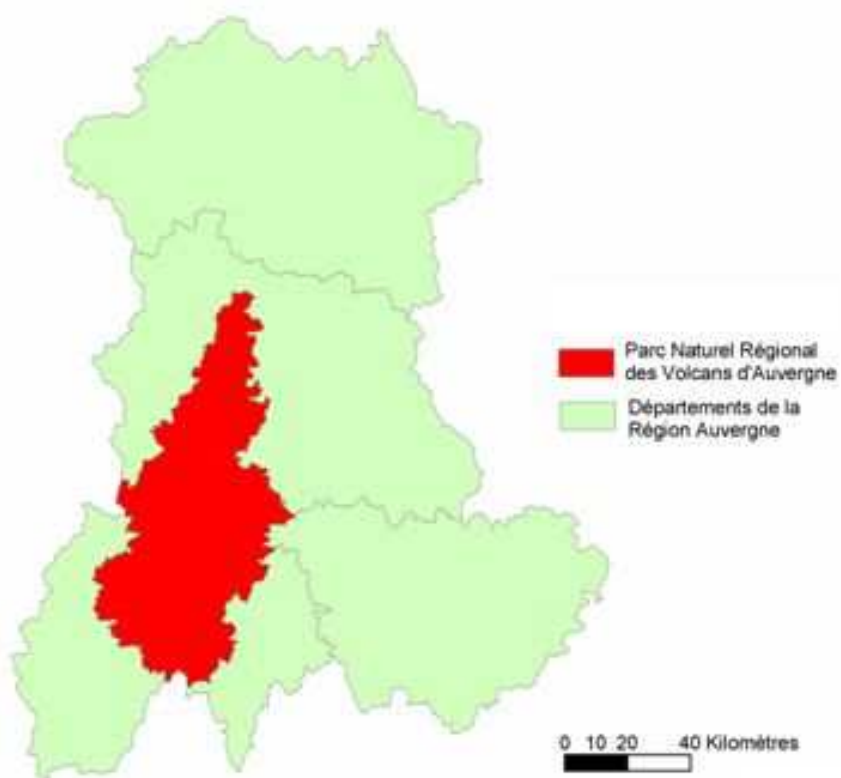
Figure 1 : <i>Austropotamobius pallipes</i>	6
Figure 2 : Femelle d' <i>Austropotamobius pallipes</i> portant ses œufs	7
Figure 3 : Femelle d' <i>Austropotamobius pallipes</i> portant ses juvéniles	7
Figure 4 : Mue d' <i>Austropotamobius pallipes</i>	7
Figure 5 : Aire de répartition d' <i>Austropotamobius</i>	9
Figure 6 : Répartition de l'écrevisse à pieds blancs en nombre de sites/département (Collas, 2007)	9
Figure 7 : <i>Austropotamobius pallipes</i>	10
Figure 8 : Schéma de la stratégie d'échantillonnage (source : Peay, 2003)	24
Figure 9 : Connaissances historiques de l'écrevisse à pieds blancs par sous-bassin du PNR des Volcans d'Auvergne ..	27
Figure 10 : Connaissances historiques de l'écrevisse Signal (à gauche) et de l'écrevisse américaine (à droite) par sous-bassin du PNR des Volcans d'Auvergne	28
Figure 11 : Localisation de la Station d'inventaire sur le Ruisseau de St-Rémy (15) (source : www.geoportail.fr)	37
Figure 12 : Masses caractéristiques selon le sexe de individus sur la sur station de St Rémy (15)	39
Figure 13 : Tailles caractéristiques selon le sexe des individus sur la station de St Rémy (15)	39
Figure 14 : Histogramme des effectifs d'écrevisses par classe de taille sur la station du Ruisseau de St-Rémy (15)	39
Figure 15 : Localisation de la Station d'inventaire sur le Ruisseau du Pont du Renard (63) (source : www.geoportail.fr) ..	40
Figure 16 : Masses caractéristiques selon le sexe des individus sur la station du Pont du Renard (63)	41
Figure 17 : Tailles caractéristiques selon le sexe des individus sur la station du Pont du Renard (63)	41
Figure 18 : Histogramme des effectifs d'écrevisses par classe de taille sur la station du Pont du Renard (63)	42

Table des Tableaux

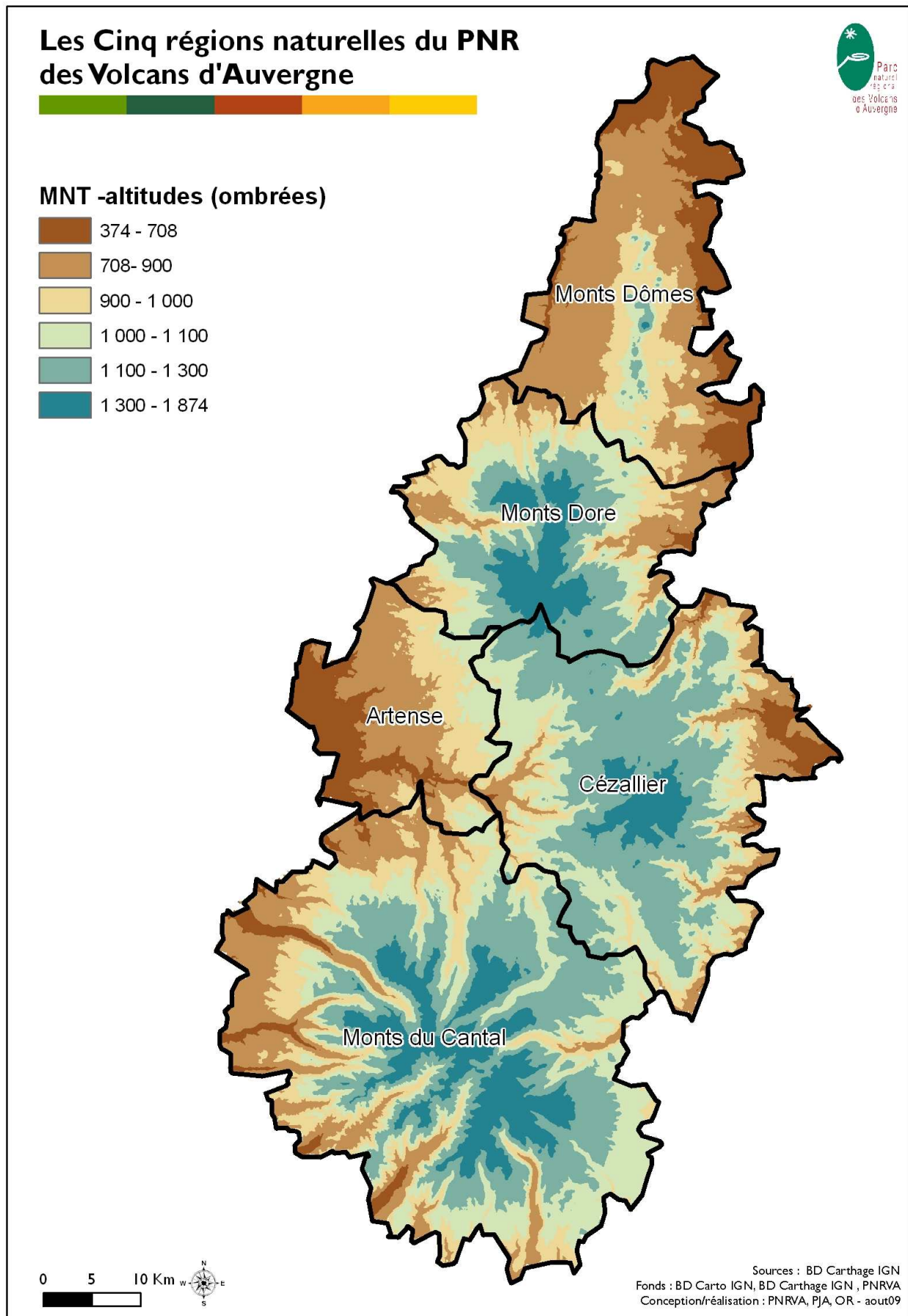
Tableau 1 : Classes de densité numérique et pondérale considérées pour les écrevisses (Degiorgi, in Belanger 2008) .	22
Tableau 2 : Paramètres chimiques déterminés au laboratoire	23
Tableau 3: Classe d'abondance de l'écrevisse (source : Peay, 2003)	26
Tableau 4 : Possibilité de Classe d'abondance de l'écrevisse (source : Peay, 2003)	26
Tableau 5 : Réunions réalisées dans le cadre de la sélection des points de prospection	29
Tableau 6 : Résultat des réunions de sélection des points de prospection	29
Tableau 7 : Bassins versants retenus pour les prospections de 2009	30
Tableau 8 : Répartition des prospections réalisées en 2009	30
Tableau 9 : Mesures Physico-chimiques de la station du Ruisseau de St Rémy	37
Tableau 10 : Résultats bruts de l'inventaire par CMR sur de la station du Ruisseau de St Rémy	38
Tableau 11 : Estimation des effectifs et biomasses pour détermination des classes d'abondance de la station du Ruisseau de St Rémy	38
Tableau 12 : Mesures Physico-chimiques de la station du Ruisseau du Pont du Renard	40
Tableau 13 : Résultats bruts de l'inventaire par CMR sur la station du Ruisseau du Pont du Renard	40
Tableau 14 : Estimation des effectifs et biomasses pour détermination des classes d'abondances	41

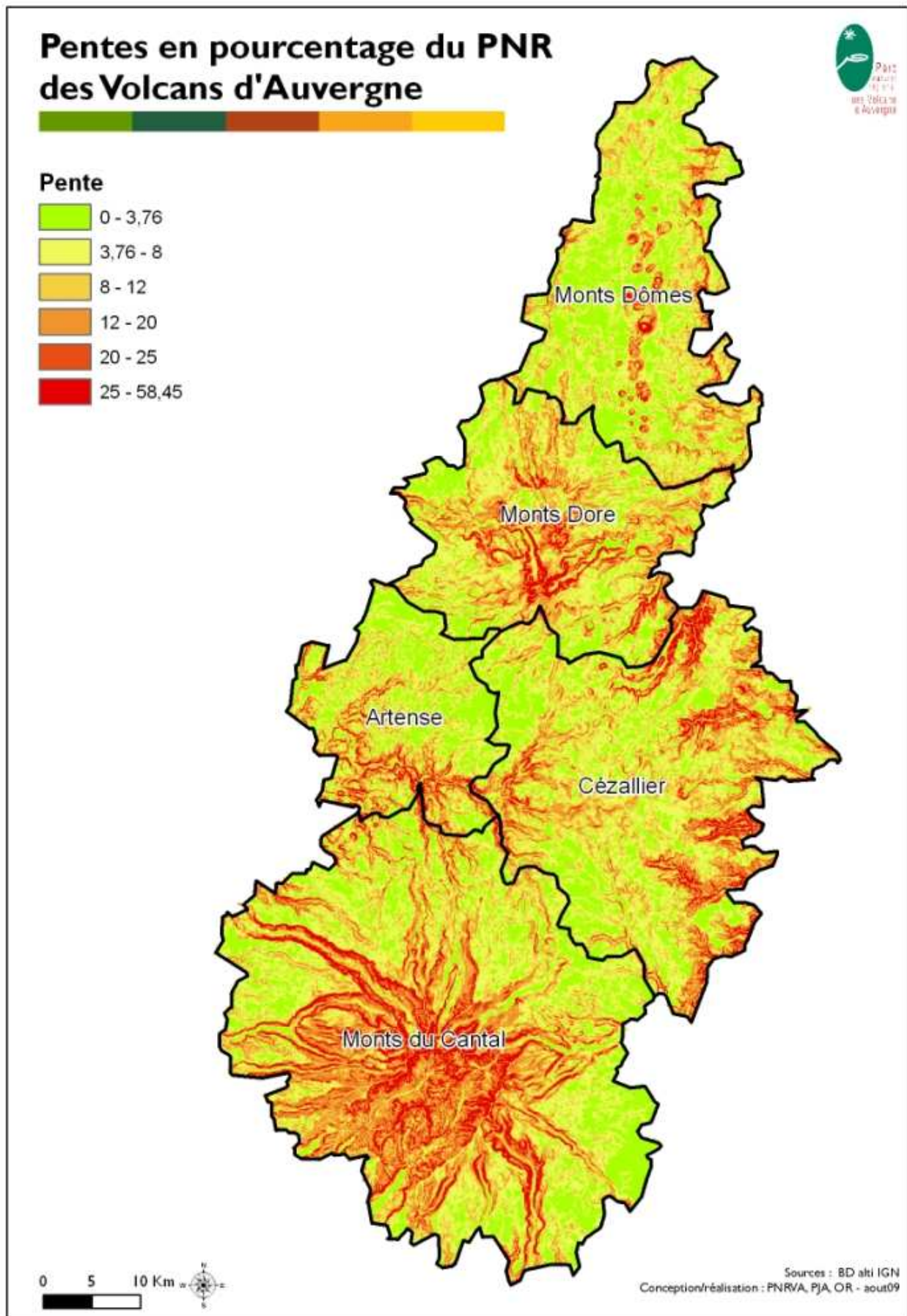


Situation générale

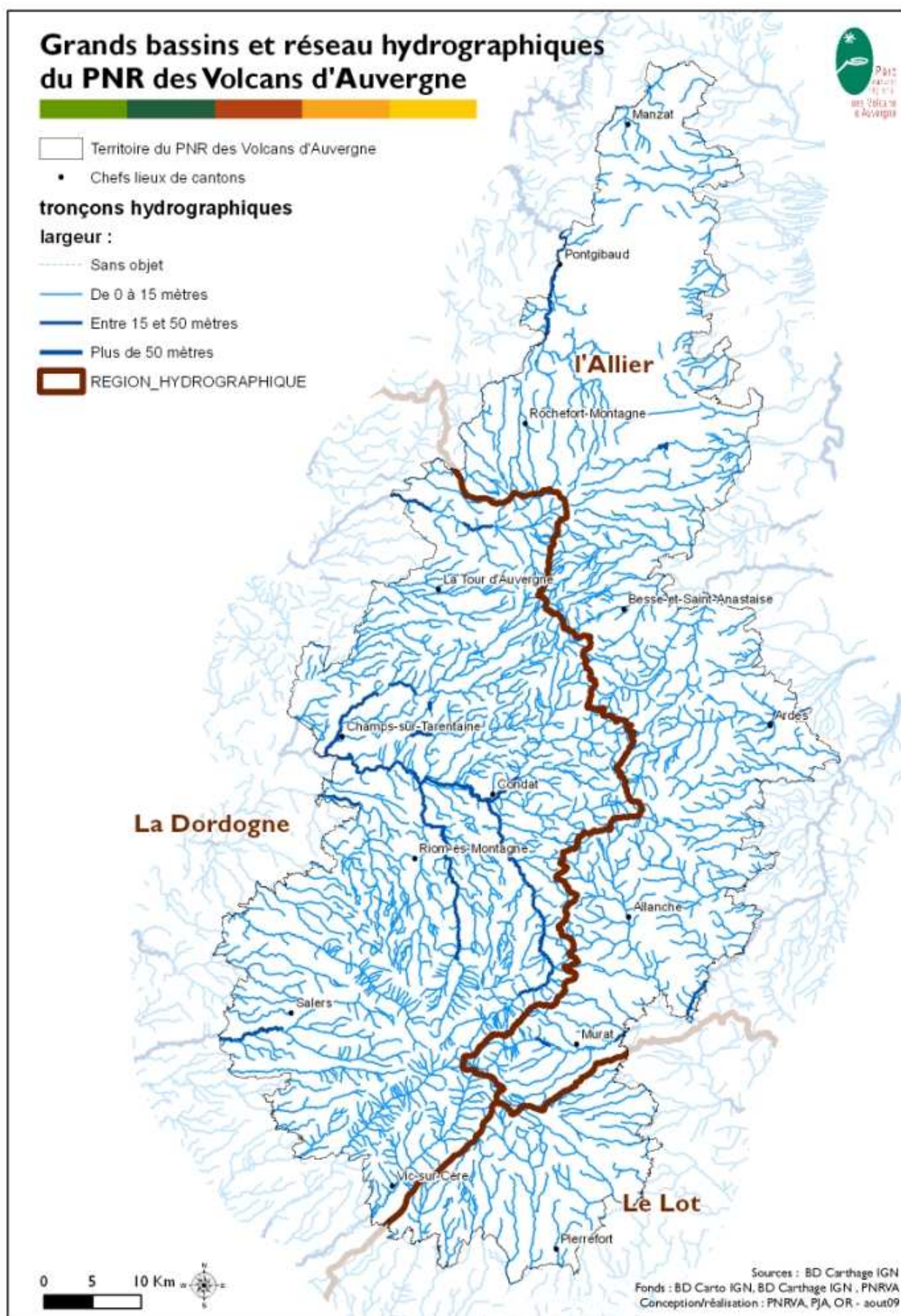


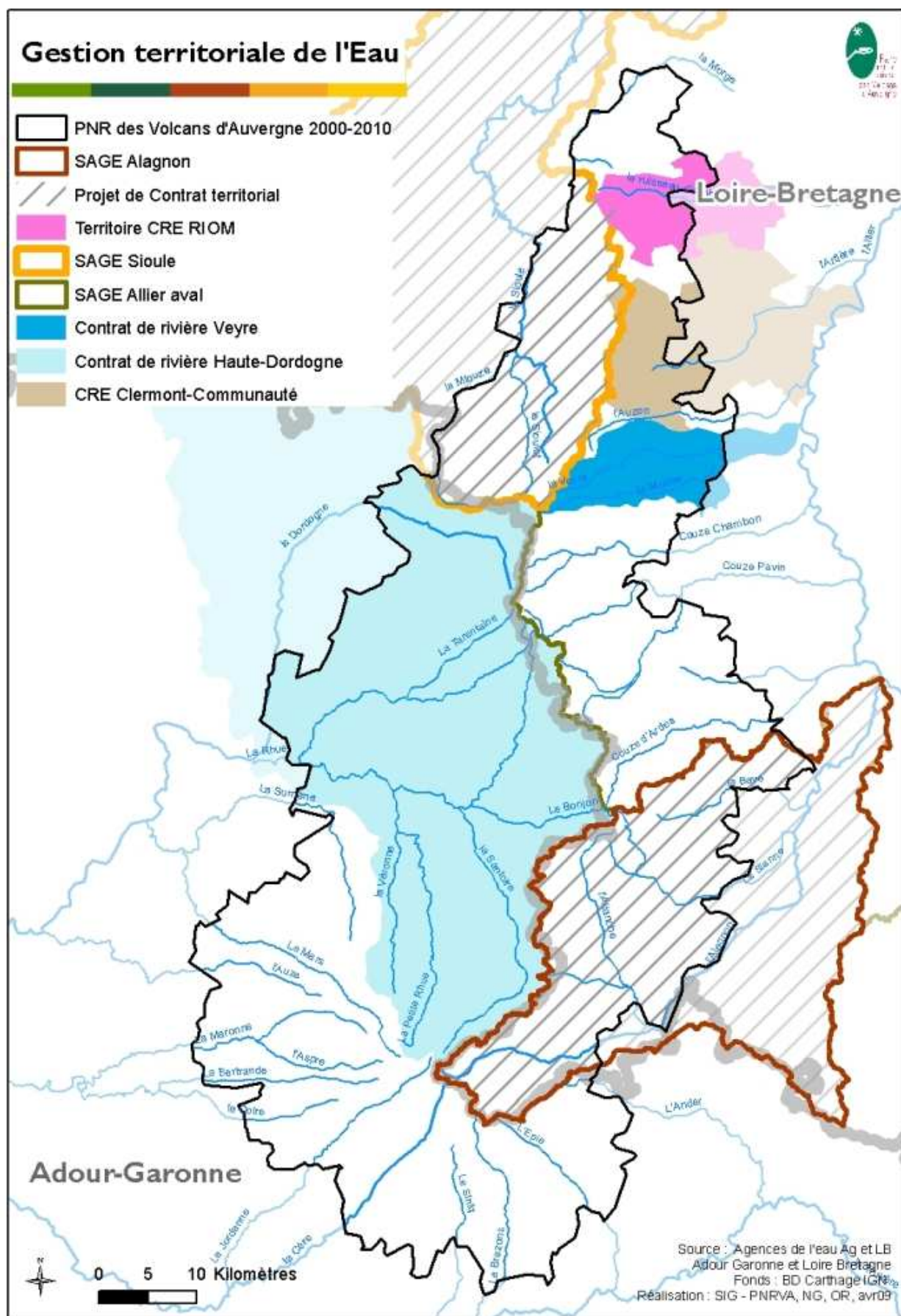
Source : PNRVA





Annexe IV : Carte des grands bassins et du réseau hydrographique du PNR des Volcans d'Auvergne





Annexe VI : Comparaison des paramètres physiques et chimiques mesurés dans différentes régions de distribution d'*Austropotamobius pallipes* (Trouilhé, 2006)

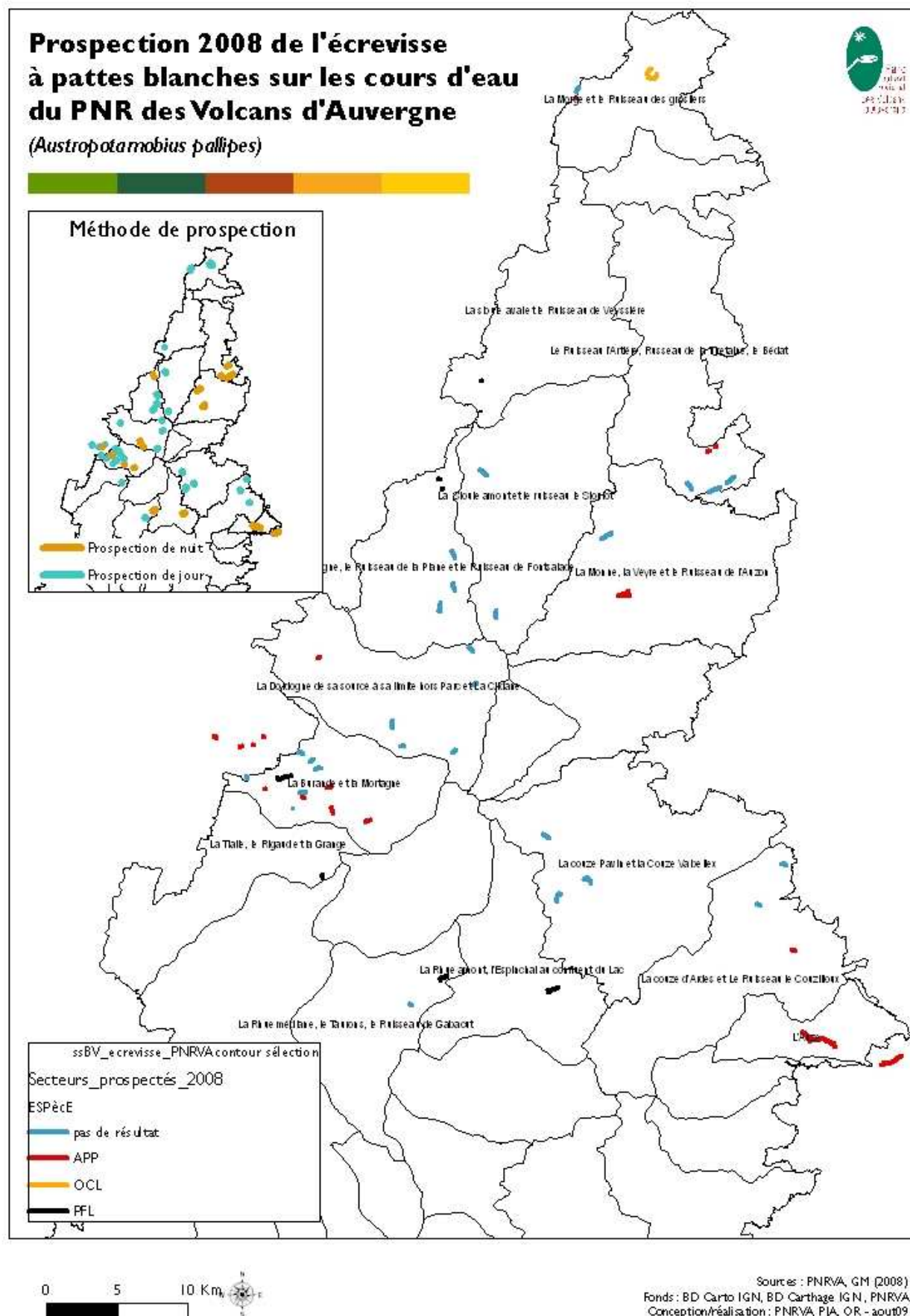
Références, localisation	T °C	Cond $\mu\text{S/cm}$	pH	O ₂ mg/L	Turb NTU	MES mg/L	COT mg/L	UV254 l/cm	TH mgCaCO ₃ /L	TAC mgCaCO ₃ /L
Foster, 1995 (Pays de Galles)	moy. min. max.	93 507	7,27 8,64	9,55 11,6	2,2 9,2	7,5 33,6	2,40 3,28		36,3 174	22,3 229,0
Smith <i>et al.</i> , 1996 (Grande Bretagne)	moy. min. max.	93 643								
Troschel, 1997 (Allemagne)	moy. min. max.	267 225 345	7,6 7,0 7,9							
Troschel, 1997 (Allemagne)	moy. min. max.	277 268 288	7,2 6,8 7,4							
Broquet <i>et al.</i> , 2002 (France)	moy. min. max.	618 7,5 20,0	7,45	8,58		7,0				
Demers et Reynolds, 2002 (Irlande)	moy. min. max.	37 773	7,24 8,54							
Rallo et Garcia-Arberas, 2002 (Espagne)	moy. min. max.	376 144 607	8,1 7,6 8,6						125,0 47,0 204,0	128,0 32,0 178,0
Reyjol et Roqueplo, 2002 (France)	moy. min. max.	40 6 66	7,33 6,50 7,50	10,67 8,10 12,20						
Nardi <i>et al.</i> , 2005 (Italie)	moy. min. max.	541 11 945	8,22 7,6 8,8	8,56 4,50 15,7					301,6 127 545	

Références, localisation	NH ₄ ⁺ $\mu\text{g/L}$	Cl ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Si ⁴⁺ mg/L
Foster, 1995 (Pays de Galles)	moy. min. max.	10 740	0,6 37,3	0,6 4,2	8,8 23,6	5,6 13,0	6,5 94,7	0,3 2,5	1,6 10,5
Smith <i>et al.</i> , 1996 (Grande Bretagne)	moy. min. max.	50 320	8,0 23,0	0,6 4,2	8,0 45,0	5,7 26,7	8,0 95,0	0,8 6,5	3,0 21,7
Troschel, 1997 (Allemagne)	moy. min. max.	30,0 10,0 40,0	33,0 10,0 60,0	2,6 0,5 3,5					
Troschel, 1997 (Allemagne)	moy. min. max.	30,0 1,0 70,0	33,0 20,0 50,0	3,0 0,05 5,0					
Broquet <i>et al.</i> , 2002 (France)	moy. min. max.	60,0		25,8		125,3		12,7	
Demers et Reynolds, 2002 (Irlande)	moy. min. max.								
Rallo et Garcia-Arberas, 2002 (Espagne)	moy. min. max.	120,0 5,0 730,0	13,0 5,0 25,0	2,7 0,01 9,1	29,0 7,0 87,0	9,4 4,3 17,5	6,0 2,3 11,4	1,7 0,01 12,2	6,0 2,3 11,4
Reyjol et Roqueplo, 2002 (France)	moy. min. max.	60,0 0,0 100,0	7,7 7,2 8,1	3,7 0,0 4,5	0,0 0,0 0,0		7,7 1,2 8,5		1,2 0,9 2,3
Nardi <i>et al.</i> , 2005 (Italie)	moy. min. max.								

Annexe VII : Tableau des caractéristiques des espèces exotiques présentes sur le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne

	l'écrevisse de Californie (<i>Pacifastacus leniusculus</i> Dana)	l'écrevisse américaine (<i>Orconectes limosus</i> Rafinesque)
Famille	Astacidae	Cambaridae
Illustration		
.Critères de détermination (d'après la clé, La feuille de Neomys n°4, 5 et 6 - 2000, 2001 et 2002)	- céphalothorax avec des épines ou des tubercules sur la crête post-orbitale - rostre à bords lisses. Crête médiane dorsale sous la forme d'un bourrelet - pinces massives (chez l'adulte) avec une tâche blanche ou parfois bleu-vert	- rostre à bords parallèles en forme de gouttière - un ergot sur l'article précédent les pinces - abdomen avec des tâches marron-rouge sur sa face dorsale
Origine	Côte Ouest des Etats Unis	Côte Est des Etats Unis
Introduction en France	1974 dans une pisciculture	entre 1911 et 1913 en provenance d'Allemagne
Taille maximale	300mm	12mm
Croissance	Rapide	Rapide
Nombre d'œufs	150 à 300	200 à 400
Nombre de reproduction	1 par an	Plusieurs par an
Maturité sexuelle	1 à 2 ans	2 ans
Longévité	9 ans	4 ans
Habitat	Espèce ubiquiste Présente dans tous les types de milieux (lac, étangs, rivières à truites, ruisseaux)	Espèce ubiquiste, s'accommode d'une qualité d'eau médiocre Milieux lenticules (lacs, grandes rivières fleuves)
Impact	élimination des autochtones. prédation sur d'autres espèces	élimination des autochtones.
Observations	espèce qui concurrence le plus l'écrevisse à pieds blancs Porteuse saine de la peste de l'écrevisse (Aphanomycose)	généralement peu présente dans les cours d'eau Porteuse saine de la peste de l'écrevisse (Aphanomycose)
Statut	« Espèce susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques » (Article R-23263 du code de l'Environnement)	

Annexe VII bis: Carte des prospections 2008 de l'écrevisse à pieds blancs sur les cours d'eau du PNR des Volcans d'Auvergne –Département du Puy-de-Dôme (63)



	Compte-rendu du comité de pilotage	Auteur : Pj. ALEM (stagiaire) N. GUIMARD	06/05/09 9h30
	Montlosier 63 970 AYDAT	Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs du territoire du PNR des Volcans d'Auvergne	

Personnes présentes :

Clermont Communauté ; MANEVAL Stéphane
Conseil Général du Puy de Dôme ; ACHARD Gilles
DDEA du Puy-de-Dôme ; CARRE Arnaud et GARMY Daniel
FDAPPMA du Puy de Dôme ; DESMOLLES François
ONEMA DIR 6 Massif Central ; HUBERT Lise et JONARD Lucien
PNR des Volcans d'Auvergne ; GUIMARD Nadège
PNR des Volcans d'Auvergne ; (stagiaire) ALEM Pierre-Jean
Syndicat Mixte de la Vallée de la Veyre ; MATHEVON Aurélien

Organismes excusés / absents :

Agence de l'Eau Loire Bretagne, Délégation Allier Loire amont ; Agence de l'Eau Adour Garonne,
 Délégation de Brive, Conseil Général du Cantal ; Conseil Régional d'Auvergne ; DDEA du Cantal ;
 DIREN Auvergne ; FDAPPMA du Cantal ; EPIDOR ; Syndicat Interdépartemental pour la Gestion de
 l'Alagnon et de ses affluents ; SMAD des Combrailles, SAGE Sioule ; EPL, SAGE Allier aval ; SIAR
 Riom

Objectifs de la réunion :

En 2008, le PNR des Volcans d'Auvergne a engagé un inventaire des populations d'écrevisses à pieds
 blancs afin de combler les manques de connaissance concernant cette espèce patrimoniale.
 Sur cette base, le parc accueille depuis mi-mars 2009, Pierre-Jean ALEM, stagiaire du MASTER2
 IMACOF qui est chargé de poursuivre ce travail jusqu'à mi-septembre 2009.

Ses principales missions seront :

- la réalisation d'un atlas cartographique SIG à partir des données collectées en 2008
- l'établissement d'un planning de prospection sur plusieurs années par sous bassin versant
- la définition d'un protocole de prospection reproductible sur l'ensemble du territoire
- l'engagement de la prospection sur des sous bassins versants du Puy de Dôme
- le suivi d'une ou deux populations en réponse à une problématique de concurrence avec des espèces invasives.

L'ordre du jour était :

1. rappel et bilan de la démarche engagée en 2008
2. proposition d'une méthodologie de prospection
3. choix des critères de hiérarchisation des sous bassins versants en terme de priorisation pour la prospection
4. choix des critères de sélection des points à prospecter par sous bassin versant (nombre par sous bassin versant, localisation...)

I. Rappels généraux

Une présentation succincte du territoire du Parc des volcans d'Auvergne a été effectuée, afin de bien
 faire ressortir les différentes caractéristiques et contraintes de la zone où l'inventaire doit être mis

	Compte-rendu du comité de pilotage	Auteur : PJ. ALEM (stagiaire) N. GUIMARD	06/05/09 9h30
	Montlosier 63 970 AYDAT	Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs du territoire du PNR des Volcans d'Auvergne	

en place (linéaire de cours d'eau important 4 140km et vaste superficie 395 068 ha). Les objectifs du stage de 2009 ont également été rappelés (cf. objectifs de la réunion).

II. Bilan de la démarche engagée en 2008

Le stage de 2008 a permis de recueillir les principales données historiques disponibles sur le territoire concernant les populations d'écrevisses autochtones et exotiques. Le deuxième objectif du stage était de comparer l'efficacité de plusieurs protocoles (nasses et prospection visuelle nocturne) afin de définir un protocole de prospection qui serait reproductible par la suite sur l'ensemble du territoire. Les résultats obtenus n'ont pas permis d'atteindre cet objectif. Enfin, une campagne de prospection a également été mise en œuvre essentiellement pour vérifier les sites où la présence de l'écrevisse à pattes blanches était avérée il y a moins de 5 ans. Environ 21 sites ont été parcourus au cours de prospections nocturnes.

En 2009, la réalisation d'un atlas cartographique SIG à partir des données historiques collectées en 2008 est en cours de réalisation par espèces. Les données de non présence doivent également être prises en compte et un indice de fiabilité doit par ailleurs être développé en fonction des sources d'information. Il émerge d'ors et déjà un manque d'informations important sur la majorité du territoire du Parc des Volcans d'Auvergne.

III. Choix des sous bassins versants (hiérarchisation)

Un travail de délimitation de sous bassins versants «écrevisses» a été réalisé afin d'obtenir une échelle de travail cohérente pour l'espèce *Austropotamobius pallipes*. Au total, 49 entités ont pu être délimitées. Quinze se trouvent dans le département du Puy de Dôme, 26 dans le département du Cantal et 8 sont à cheval sur les deux départements. De plus, il faut rappeler que le SIGAL a également engagé une étude de recensement en 2008, qui touche respectivement 1, 3 et 4 sous bassins du territoire du PNR des Volcans d'Auvergne.

La recherche d'une hiérarchisation entre cet ensemble de sous bassins a été engagée en fonction de différents critères dans le but d'identifier les sites les plus intéressants à intervenir en premier. L'échelle et la méthodologie employées dans la définition des Plans Départementaux de Gestion Piscicole ne peuvent servir de base à la définition des entités de prospection. Il ressort également que le critère d'occupation du sol n'est pas pertinent pour hiérarchiser les sous bassins versants. Ce travail servira néanmoins au cours de la phase de sélection des points de prospection.

Les critères retenus sont donc les suivants:

- 1- les moyens humains mobilisables en 2009,
- 2- les données historiques (présence récentes APP) ou absence de données,
- 3- bassin fortement colonisé par les espèces exotiques.

IV. Définition des sites de prospection

Compte tenu de la quantité importante du linéaire (4 140km de cours d'eau), la prospection exhaustive n'est pas envisageable. Il est, par conséquent, retenu de mettre en place une prospection partielle par le biais de points de prospection sur une durée de 5 ans.

	Compte-rendu du comité de pilotage	Auteur : P.J. ALEM (stagiaire) N. GUIMARD	06/05/09 9h30
	Montlosier 63 970 AYDAT	Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs du territoire du PNR des Volcans d'Auvergne	

Le choix de la localisation des points de prospection correspond aux points d'accès au cours d'eau (ponts, pistes forestières et chemins). L'ajout de points de prospection sur des secteurs intéressants au cas par cas reste néanmoins possible (si certaines zones ne sont pas touchées par des accès, zones de sources etc.).

Dans un deuxième temps et sur la base de la définition de ces points de prospection, des réunions seront mises en œuvre avec des personnes ressources sur chaque bassin concerné (pour leurs connaissances et expertises de terrain) afin de procéder à une sélection et une élimination de certains points de prospection. Celle-ci sera réalisée sur la base de critères (atlas historique, occupation du sol, état fonctionnel de l'hydrosystème, présence et qualité de la ripisylve, l'altitude, taille du cours d'eau).

Aucune limite en nombre de point n'est fixée par sous bassins, le linéaire et le potentiel d'accueil pouvant varier d'une entité à l'autre. Toutefois, la pression d'inventaire doit rester la plus homogène possible sur l'ensemble du territoire.

100 points de prospection semblent envisageables par an au maximum.

V. Méthodologie de prospection

La méthode retenue sera la prospection partielle du linéaire par points contact (station d'une longueur de 500m).

La prospection à pied de nuit à la lampe d'aval en amont (de 22 heures à 3 heures du matin) sera réalisée.

Si la présence d'écrevisses à pattes blanches est observée, le choix est fait de ne pas revenir pour définir les limites exactes de la population.

La pose de nasses appâtées (sardine à l'huile) sera systématique, notamment pour confirmer l'absence de l'espèce, mais aussi lorsque l'eau sera légèrement trouble et le cours d'eau trop profonds.

En terme de suivi des écrevisses exotiques, l'idée d'un protocole spécifique (pose de nasses au niveau des ponts lors de repérages diurnes) n'est pas retenue par le COPIL. La présence d'écrevisses exotiques sera de toute façon notée lors des prospections d'écrevisses autochtones.

Chaque station prospectée devra être décrite sommairement par une fiche de terrain.

VI. Etude de population

L'étude d'une ou plusieurs populations est envisagée en 2009 par le PNR des Volcans d'Auvergne. Pour cela, deux thématiques peuvent être explorées :

- soit un site avec une problématique de colonisation de *Pacifastacus leniusculus* sur une population d'*Austropotamobius pallipes* (limites des populations, densités, structures, étude sanitaire, impacts...),
- soit une étude précise d'une ou plusieurs populations d'*Austropotamobius pallipes* (limites des populations, densités, structures, étude sanitaire...)
 - proposition ou réactualisation de données (Natura 2000)
 - Données intégrables et pouvant servir de base à un projet.

Les propositions établies lors du comité de pilotage sont les suivantes :

	Compte-rendu du comité de pilotage	Auteur : P.J. ALEM (stagiaire) N. GUIMARD	06/05/09 9h30
	Montlosier 63 970 AYDAT	Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs du territoire du PNR des Volcans d'Auvergne	

Le choix de la localisation des points de prospection correspond aux points d'accès au cours d'eau (ponts, pistes forestières et chemins). L'ajout de points de prospection sur des secteurs intéressants au cas par cas reste néanmoins possible (si certaines zones ne sont pas touchées par des accès, zones de sources etc.).

Dans un deuxième temps et sur la base de la définition de ces points de prospection, des réunions seront mises en œuvre avec des personnes ressources sur chaque bassin concerné (pour leurs connaissances et expertises de terrain) afin de procéder à une sélection et une élimination de certains points de prospection. Celle-ci sera réalisée sur la base de critères (atlas historique, occupation du sol, état fonctionnel de l'hydrosystème, présence et qualité de la ripisylve, l'altitude, taille du cours d'eau).

Aucune limite en nombre de point n'est fixée par sous bassins, le linéaire et le potentiel d'accueil pouvant varier d'une entité à l'autre. Toutefois, la pression d'inventaire doit rester la plus homogène possible sur l'ensemble du territoire.

100 points de prospection semblent envisageables par an au maximum.

V. Méthodologie de prospection

La méthode retenue sera la prospection partielle du linéaire par points contact (station d'une longueur de 500m).

La prospection à pied de nuit à la lampe d'aval en amont (de 22 heures à 3 heures du matin) sera réalisée.

Si la présence d'écrevisses à pattes blanches est observée, le choix est fait de ne pas revenir pour définir les limites exactes de la population.

La pose de nasses appâtées (sardine à l'huile) sera systématique, notamment pour confirmer l'absence de l'espèce, mais aussi lorsque l'eau sera légèrement trouble et le cours d'eau trop profonds.

En terme de suivi des écrevisses exotiques, l'idée d'un protocole spécifique (pose de nasses au niveau des ponts lors de repérages diurnes) n'est pas retenue par le COPIL. La présence d'écrevisses exotiques sera de toute façon notée lors des prospections d'écrevisses autochtones.

Chaque station prospectée devra être décrite sommairement par une fiche de terrain.

VI. Etude de population

L'étude d'une ou plusieurs populations est envisagée en 2009 par le PNR des Volcans d'Auvergne. Pour cela, deux thématiques peuvent être explorées :

- soit un site avec une problématique de colonisation de *Pacifastacus leniusculus* sur une population d'*Austropotamobius pallipes* (limites des populations, densités, structures, étude sanitaire, impacts...),
- soit une étude précise d'une ou plusieurs populations d'*Austropotamobius pallipes* (limites des populations, densités, structures, étude sanitaire...)
 - proposition ou réactualisation de données (Natura 2000)
 - Données intégrables et pouvant servir de base à un projet.

Les propositions établies lors du comité de pilotage sont les suivantes :

	Compte-rendu du comité de pilotage	Auteur : P.J. ALEM (stagiaire) N. GUIMARD	06/05/09 9h30
	Montlosier 63 970 AYDAT	Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs du territoire du PNR des Volcans d'Auvergne	

1. Poursuivre le travail sur le bassin versant de la Gagne en collaboration avec la FDPPMA du Puy de Dôme qui accueille une stagiaire en 2009 sur ce secteur en vue d'une proposition en site Natura 2000.

2. Travail sur le Ruisseau d'Espinhal (département du Puy de Dôme) sur les populations d'*Austropotamobius pallipes* et de *Pacifastacus leniusculus* qui cohabitent depuis plusieurs années. Mais il est nécessaire de vérifier si la population d'*A. pallipes* est toujours présente (pose de nasses).

Planning prévisionnel :

- mai - juin 2009 :
 - organisation de réunions afin de définir pour chaque sous bassin versant les points de prospection – les services de l'Etat et la FDAPPMA concernés seront conviés à l'ensemble de la journée, des RDV seront calés au cours de la journée pour les partenaires concernés par leur bassin versant.
 - Organisation d'un planning de prospection pour l'année 2009 et pour les années suivantes.
 - Lancement de la campagne de prospection



FICHE DE PROSPECTION NOCTURNE ECREVISSE

Information sur la prospection

Date :	Bassin versant :
Cours d'eau :	Opérateur(s)/Organisme(s) :
Code du point de prospection :	Carte IGN :

Linéaire parcouru

Limite amont :	Coord lambert II étendues:
Limite aval :	X = Y=
	X = Y=

Conditions de l'observation

Condition météo :	Heure de début de la prospection :
Turbidité : ☐ importante ☐ Moyenne	Heure de fin de la prospection :
☐ Faible ☐ Nulle	Autre(s) remarque(s) :
Température (°C) de l'eau :	
Température (°C) de l'air :	

Description du milieu

Altitude moyenne :	
Occupation du sol à proximité du cours d'eau : (prairies, cultures, forêts, zones humides, zones urbanisées)	
Ripisylve : ☐ oui ☐ non	espèces dominantes :
Observation d'espèces envahissantes :	

Largeur moyenne du lit mineur :	Profondeur :
Vitesse du courant : ☐ lotique (> 30cm/s)	☐ lentique (< 30cm/s)
Faciès d'écoulement (cf. Clé de détermination des faciès d'écoulement) :	

Habitat aquatique :	
présence de : ☐ sous-berges	Substrat majoritaire 1* :
☐ chevelu racinaire	
☐ embâcles, branchages	Substrat majoritaire 2* :
☐ blocs	
☐ végétation aquatique	
☐ litière	
☐ autres caches :	
Colmatage : ☐ important ☐ Moyen ☐ Faible ☐ Nul	
Facteurs limitants : (décharges, rejets, obstacles, piétinement...)	

Observation d'écrevisses :	☐ oui	☐ non
Espèces contactées :	☐ APP	☐ PFL ☐ OCL ☐ Autre(s) espèce (s)
Nb approximatif d'individus observés (50m)		

Linéaire colonisé (m) (à représenter sur la carte au verso) :	
Limites amont :	Linéaire : ☐ continu
Limites aval :	☐ discontinu
Observations diverses sur la population contactée:	
- Taille max :	taille min :
- Etat sanitaire :	
- Ratio :	

Autre(s) espèce(s) observée(s) : (poissons, mollusques, batraciens...)
--

*A = Argiles ; L = Limons ; S = Sables (0,06-2mm) ; G = Gravier (2-16mm) ; C = Cailloux (16-64mm) ; P = Pierres (64-256mm) ; B = Blocs (256-1024mm) ; R = Rochers (>1024mm) ; D = Dalles

Information sur la prospection

Date et heure de pose des nasses :	Opérateur(s)/Organisme(s) :
Date et heure de relevage des nasses:	Matériel utilisé :
Date de la prospection nocturne :	Appât utilisé :

Condition météo : ☐ importante ☐ Moyenne ☐ Faible ☐ Nulle

Turbidité : ☐ importante ☐ Moyenne ☐ Faible ☐ Nulle

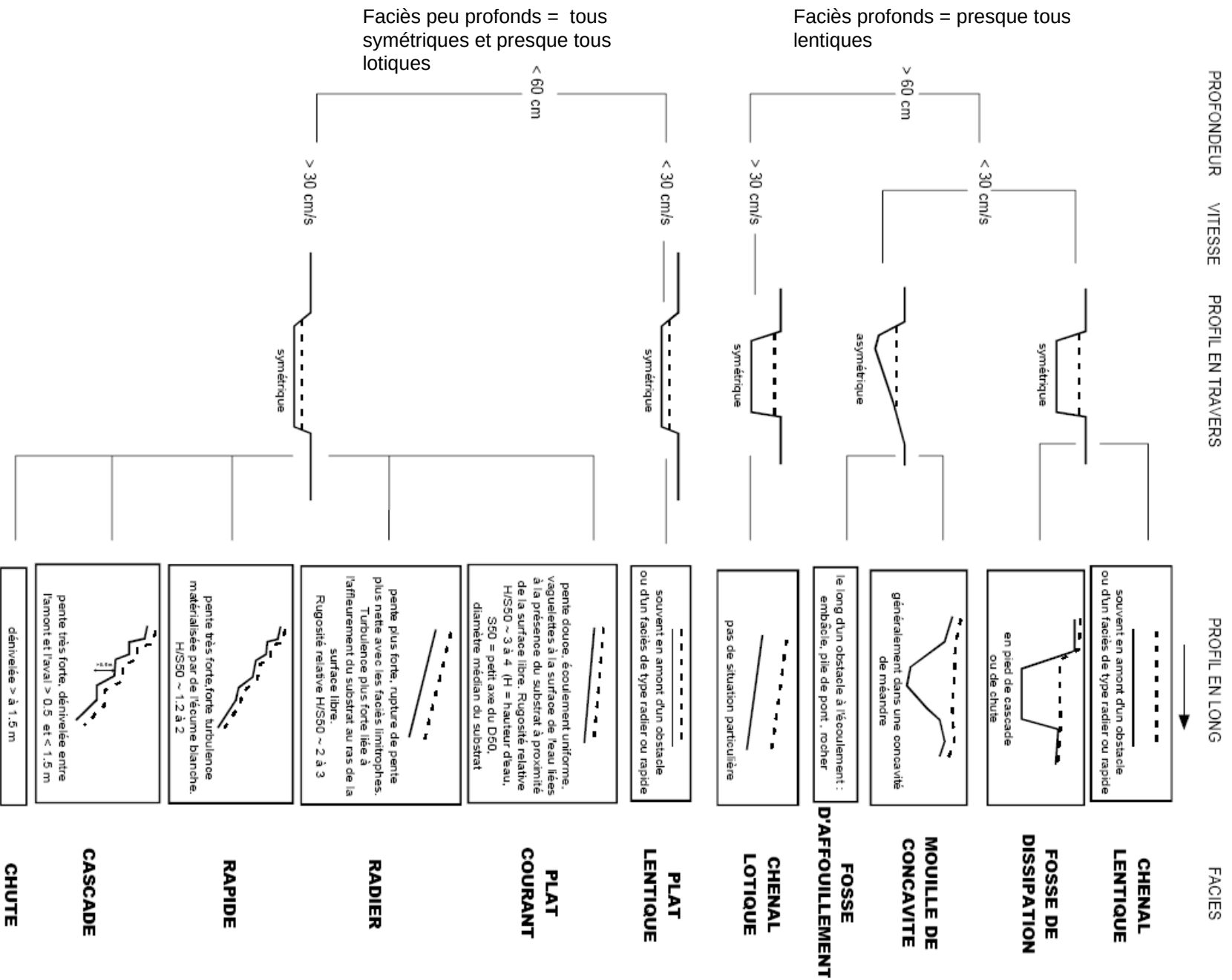
Température (°C) de l'eau : ☐ importante ☐ Moyenne ☐ Faible ☐ Nulle

Température (°C) de l'air : ☐ importante ☐ Moyenne ☐ Faible ☐ Nulle

Autre(s) remarque(s) : ☐ importante ☐ Moyenne ☐ Faible ☐ Nulle

Nasse	Espèces contactées / Nb d'individus			
1	☐ APP /	☐ PFL /	☐ OCL /	☐ /
2	☐ APP /	☐ PFL /	☐ OCL /	☐ /
3	☐ APP /	☐ PFL /	☐ OCL /	☐ /
4	☐ APP /	☐ PFL /	☐ OCL /	☐ /
5	☐ APP /	☐ PFL /	☐ OCL /	☐ /

Observations diverses sur la population contactée:	
- Taille max :	taille min :
- Etat sanitaire :	
Remarque(s) :	



Faciès peu profonds = tous symétriques et presque tous lotiques

Faciès profonds = presque tous lenticques



FICHE DE BIOMETRIE ECREVISSE

Date : Cours d'eau : Longueur de la station échantillonnée (m) : Largeur moyenne de la station échantillonnée (m) :	Opérateurs : Méthode : Espèce : Observations :
--	---

	Sexe : M/F	Taille (mm)	Masse (g)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

	Sexe : M/F	Taille (mm)	Masse (g)
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

Annexe XII : Classes d'aptitude des différents paramètres d'après le SEQ-eau)

(Source : Rapport de présentation SEQ-eau version 1)

Matière organiques et oxydables, Fonction « potentialité Biologiques »

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Oxygène dissous (mg/l O_2)	8	6	4	2	
Taux de saturation en oxygène (%)	90	70	50	30	
DCO (mg/l O_2)	20	30	40	60	
DBO5 (mg/l O_2)	3	6	10	25	
COD (mg/l C)	5	7	10	15	
Oxydabilité au $KMnO_4$ (mg/l O_2)	3	5	8	10	
NH_4^+ (mg/l NH_4)	0,5	1,0	4	8	
NKJ (mg/l N)	1	2	6	12	

Matière azotées, fonction « potentialité Biologiques »

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
NH_4^+ (mg/l NH_4)	0,1	0,5	2	5	
NKJ (mg/l N)	1	2	4	10	
NO_2^- (mg/l NO_2)	0,03	0,1	0,5	1	

Nitrates, fonction « potentialité Biologiques »

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
NO_3^- (mg/l NO_3)	2	10	25	50	

Matière Phosphorées fonction « potentialité Biologiques »

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Phosphore total (mg/l P)	0,05	0,2	0,5	1	
PO_4^{3-} (mg/l PO_4)	0,1	0,5	1	2	

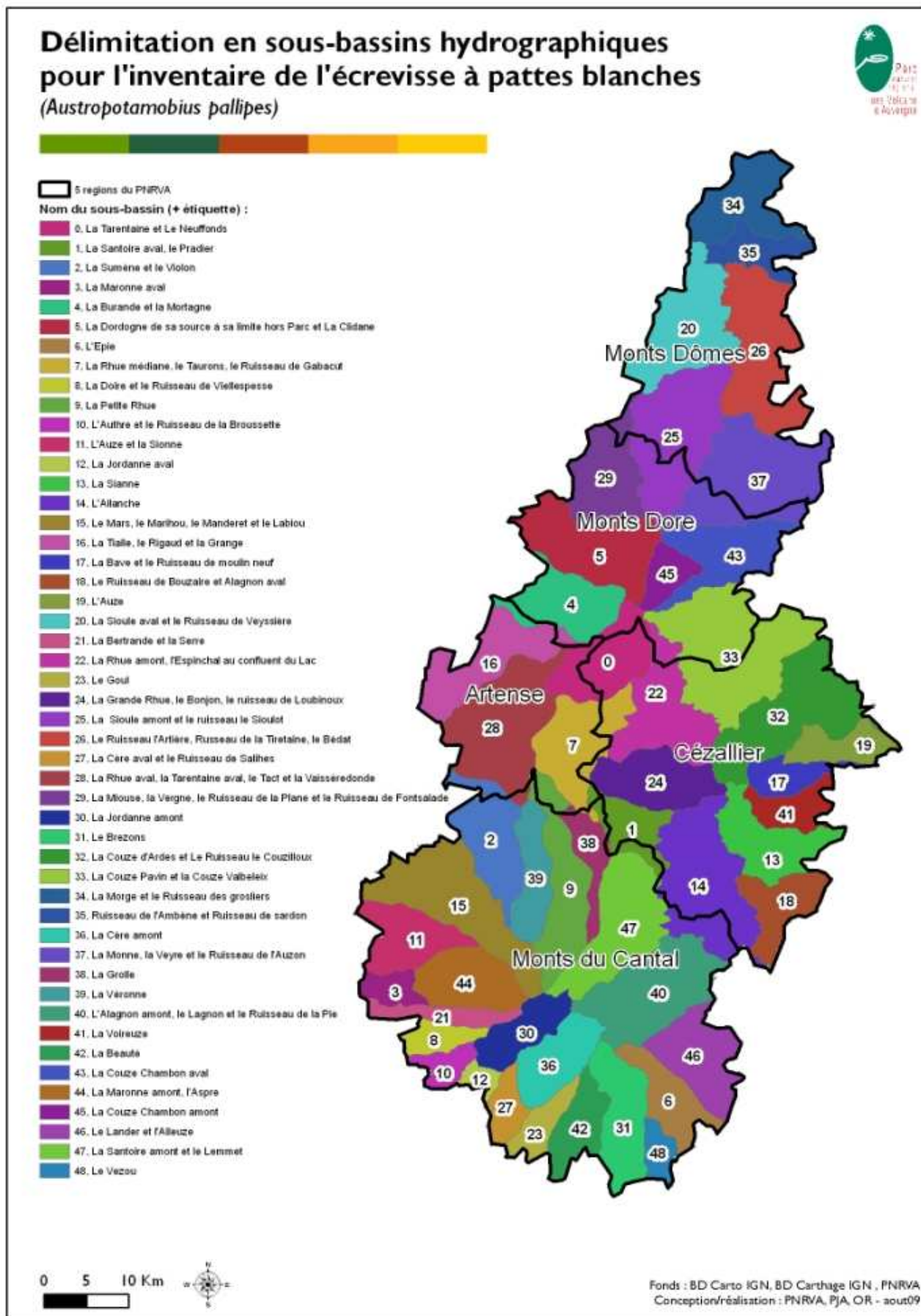
Acidification fonction « potentialité Biologiques »

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
pH					
min	6,5	6,0	5,5	4,5	
MAX	8,2	8,5	9	10	
Aluminium dissous					
pH < 6,5	0,05	0,01	0,05	0,1	
pH > 6,5	0,7	0,2	0,4	0,8	

Annexe XIII : Etat écologique des cours d'eau – Paramètre physico-chimiques généraux – d'après la DCE
(d'après le Guide technique Evaluation de l'Etat des eaux douces de métropole, mars 2009)

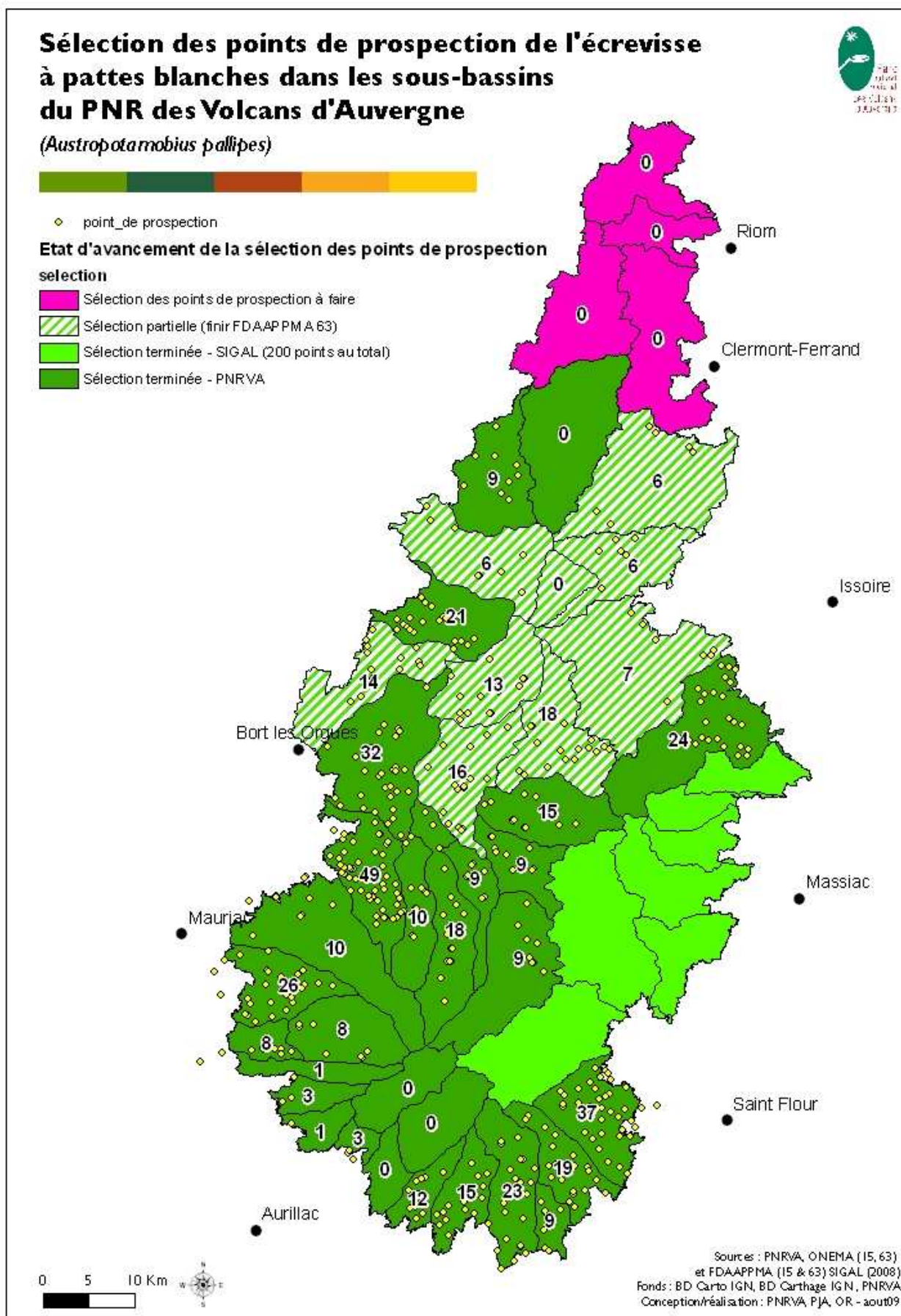
Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ . l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ . l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification¹					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

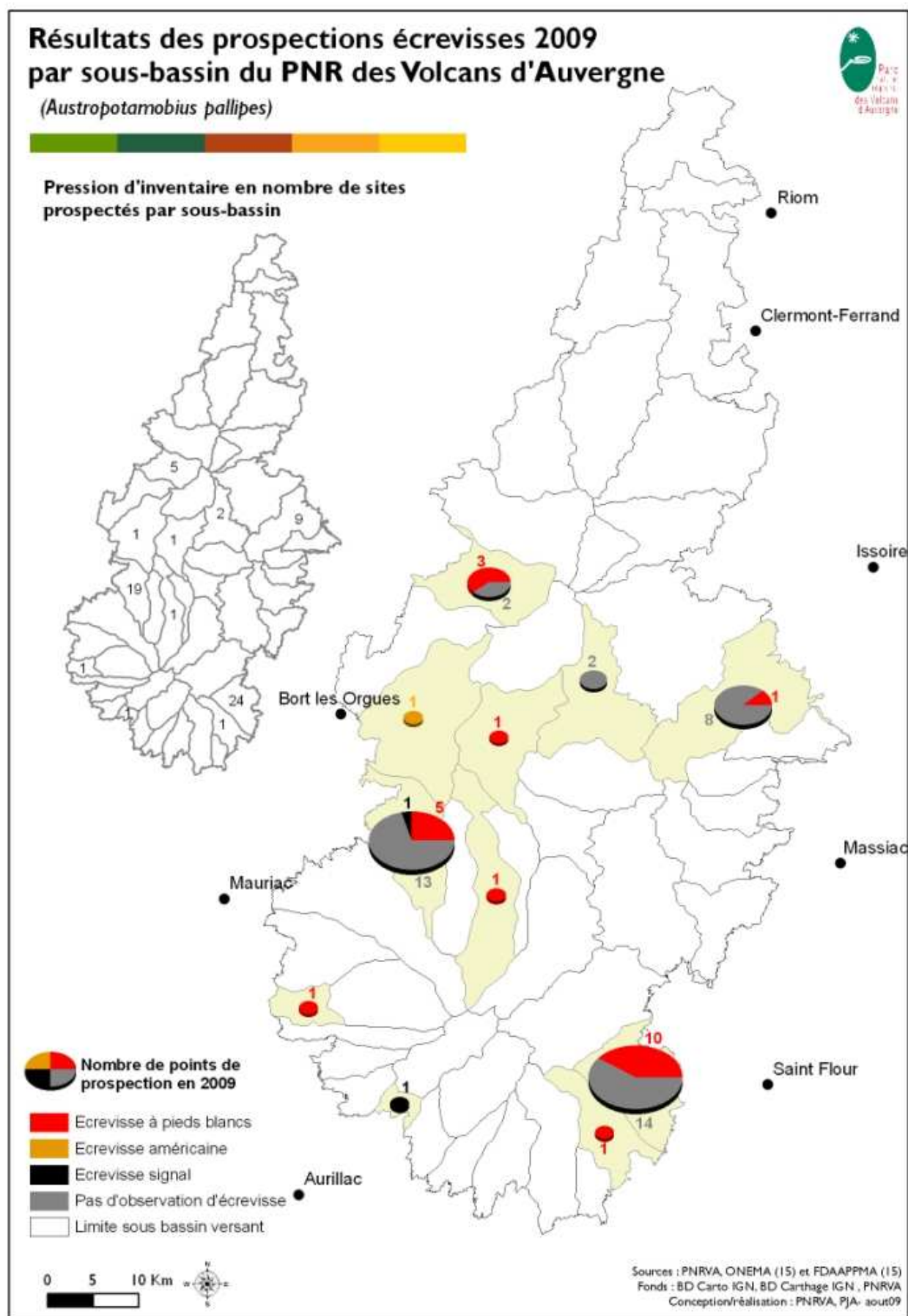
Annexe XIV : Carte représentant les sous-bassins hydrographiques délimités pour l'inventaire écrevisse à pieds blanc



**Annexe XV : Caractéristiques des sous-bassins hydrographiques délimités pour l'inventaire
écrevisse à pieds blancs**

Sous bassins versants	Identifiant	Surface (ha)	linéaire (km)	Département	Densité de drainage (Dd)
La Tarentaine et Le Neuffonds	0	8891.26	128.82	63	1.45
La Santoire aval, le Pradier	1	5123.22	57.71	15	1.13
La Sumène et le Violon	2	8691.93	134.68	15	1.55
La Maronne aval	3	2548.37	26.95	15	1.06
La Burande et la Mortagne	4	8083.08	86.02	63	1.06
La Dordogne de sa source à sa limite hors Parc et La Clidane	5	11870	120.8	63	1.02
L'Epie	6	5898.2	49.67	15	0.84
La Rhue médiane, le Taurons, le Ruisseau de Gabacut	7	9665.81	135.95	15 et 63	1.41
La Doire et le Ruisseau de Viellespesse	8	2779.22	22.95	15	0.83
La Petite Rhue	9	9982.54	132.51	15	1.33
L'Authre et le Ruisseau de la Broussette	10	2481.12	28.93	15	1.17
L'Auze et la Sionne	11	7097.46	68.34	15	0.96
La Jordanne aval	12	1299.9	21.19	15	1.63
La Sianne	13	8034.48	87.36	15 ET 63 (SIGAL)	1.09
L'Allanche	14	15444.2	144.39	15 (SIGAL)	0.93
Le Mars, le Marihou, le Manderet et le Labiou	15	14484.5	159.9	15	1.1
La Tialle, le Rigaud et la Grange	16	9497.79	114.33	63 ET 15	1.2
La Bave et le Ruisseau de moulin neuf	17	3570.53	38.42	63 (SIGAL)	1.08
Le Ruisseau de Bouzaire et Alagnon aval	18	6173.75	55.37	15 (SIGAL)	0.9
L'Auze	19	4555.73	45.54	63 ET 15 (SIGAL)	1
La Sioule aval et le Ruisseau de Veyssière	20	12129.2	56.22	63	0.46
La Bertrande et la Serre	21	3346.77	37.25	15	1.11
La Rhue amont, l'Espinchal au confluent du Lac	22	10344.5	133.1	63 ET 15	1.29
Le Goul	23	3308.61	31.03	15	0.94
La Grande Rhue, le Bonjon, le ruisseau de Loubinoux	24	8428.01	110.93	15 ET 63	1.32
La Sioule amont et le ruisseau le Sioulot	25	14571.5	101.55	63	0.7
Le Ruisseau l'Artière, Russeau de la Tiretaine, le Bédât	26	13758.7	68.88	63	0.5
La Cère aval et le Ruisseau de Salihes	27	3003.94	39.97	15	1.33
La Rhue aval, la Tarentaine aval, le Tact et la Vaisséredonde	28	14619.9	155.15	15 ET 63	1.06
La Miouse, la Vergne, le Ruisseau de la Plane et le Ruisseau de Fontsalade	29	9079.19	91.13	63	1
La Jordanne amont	30	5398.27	90.39	15	1.67
Le Brezons	31	8265.13	74.87	15	0.91
La Couze d'Ardes et Le Ruisseau le Couzilloux	32	14546.3	146.3	63	1.01
La Couze Pavin et la Couze Valbeleix	33	19457.6	213.99	63	1.1
La Morge et le Ruisseau des grosliers	34	8531.87	56.02	63	0.66
Ruisseau de l'Ambène et Ruisseau de sardon	35	4504.68	35.71	63	0.79
La Cère amont	36	6783.91	83.44	15	1.23
La Monne, la Veyre et le Ruisseau de l'Auzon	37	16784.5	114.8	63	0.68
La Grolle	38	3790.77	54.97	15	1.45
La Véronne	39	5751.41	73.36	15	1.28
L'Alagnon amont, le Lagnon et le Ruisseau de la Pie	40	13285.8	140.76	15 (SIGAL)	1.06
La Voireuze	41	4060.97	43.02	15 ET 63 (SIGAL)	1.06
La Beauté	42	5218.79	66.97	15	1.28
La Couze Chambon aval	43	8540.25	88.59	63	1.04
La Maronne amont, l'Aspre	44	7697.96	76.87	15	1
La Couze Chambon amont	45	3302.4	49.56	63	1.5
L'ander et l'Alleuze	46	8584.59	72.81	15	0.85
La Santoire amont et le Lemmet	47	11809.4	158.34	15	1.34
Le Vezou	48	2255.1	15.08	15	0.67
TOTAL		397333.11	4141		





Résultats des prospections 2009

par bassin versant

N°1- Le bassin de la Sumène et du violon (15)

N°2 - Le bassin du l'Ander et l'Alleuze (15)

N°3 - Le bassin de la Couze d'Ardes et le Ruisseau de Couzilloux (63)

N°4 - Le bassin de la Burande et de la Mortagne (63)

N°5 – Le bassin de l'épie (15)

N°6 - Le bassin de la Petite Rhue (15)

N°7 - Le bassin de la Rhue amont, l'Espinchal au confluent du Lac (15 et 63)

N°8 - Le bassin de la Rhue médiane, le Taurons, le Ruisseau de Gabacut (15 et 63)

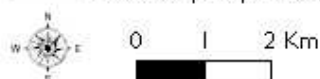
N°9 - Le bassin de la Jordanne aval (15)

N°10 Le bassin de La Rhue aval, la Tarentaine aval, le Tact et la Vaisséredonde (15 et 63)

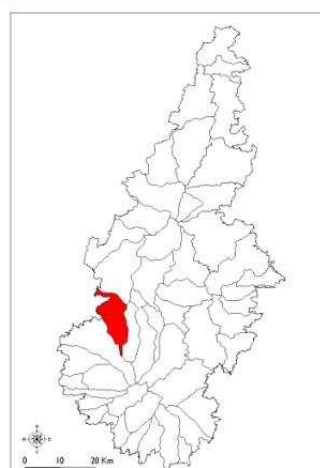
N°11 - Le Bassin de la Maronne aval (15)

Linéaire colonisé d'après les prospections 2009

-  Contour du PNRVA
-  Limites du sous-Bassin
-  Réseau hydrographique
-  Ecrevisse à pieds blancs
-  Ecrevisse Américaine
-  Ecrevisse Signal
-  Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses

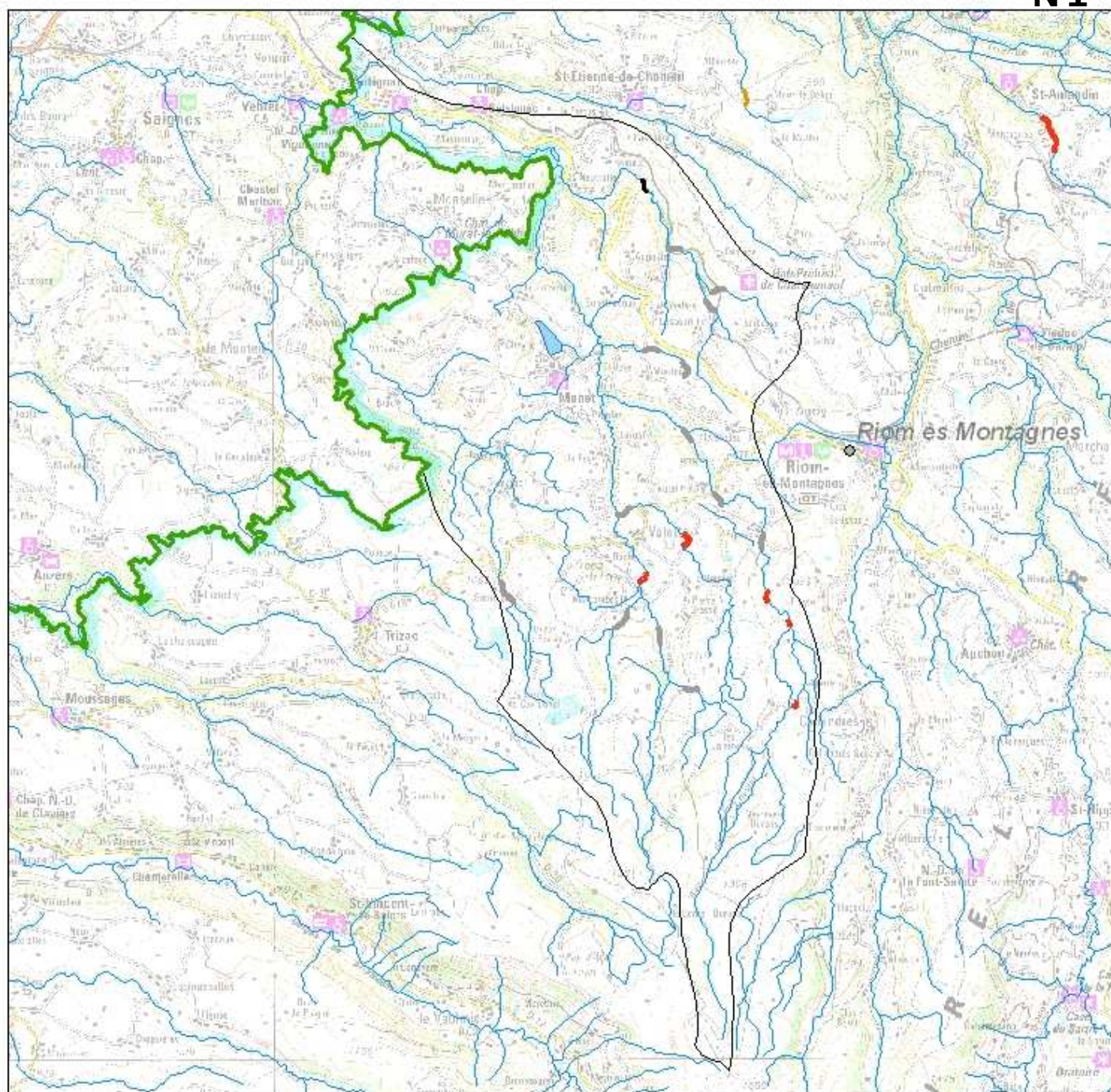


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



La Sumène et le Violon

N°1



Linéaire colonisé d'après les prospections 2009



 Contour du PNRVA
 Limites du sous-Bassin

— Réseau hydrographique

— Ecrevisse à pieds blancs

— Ecrevisse Américaine

— Ecrevisse Signal

— Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses

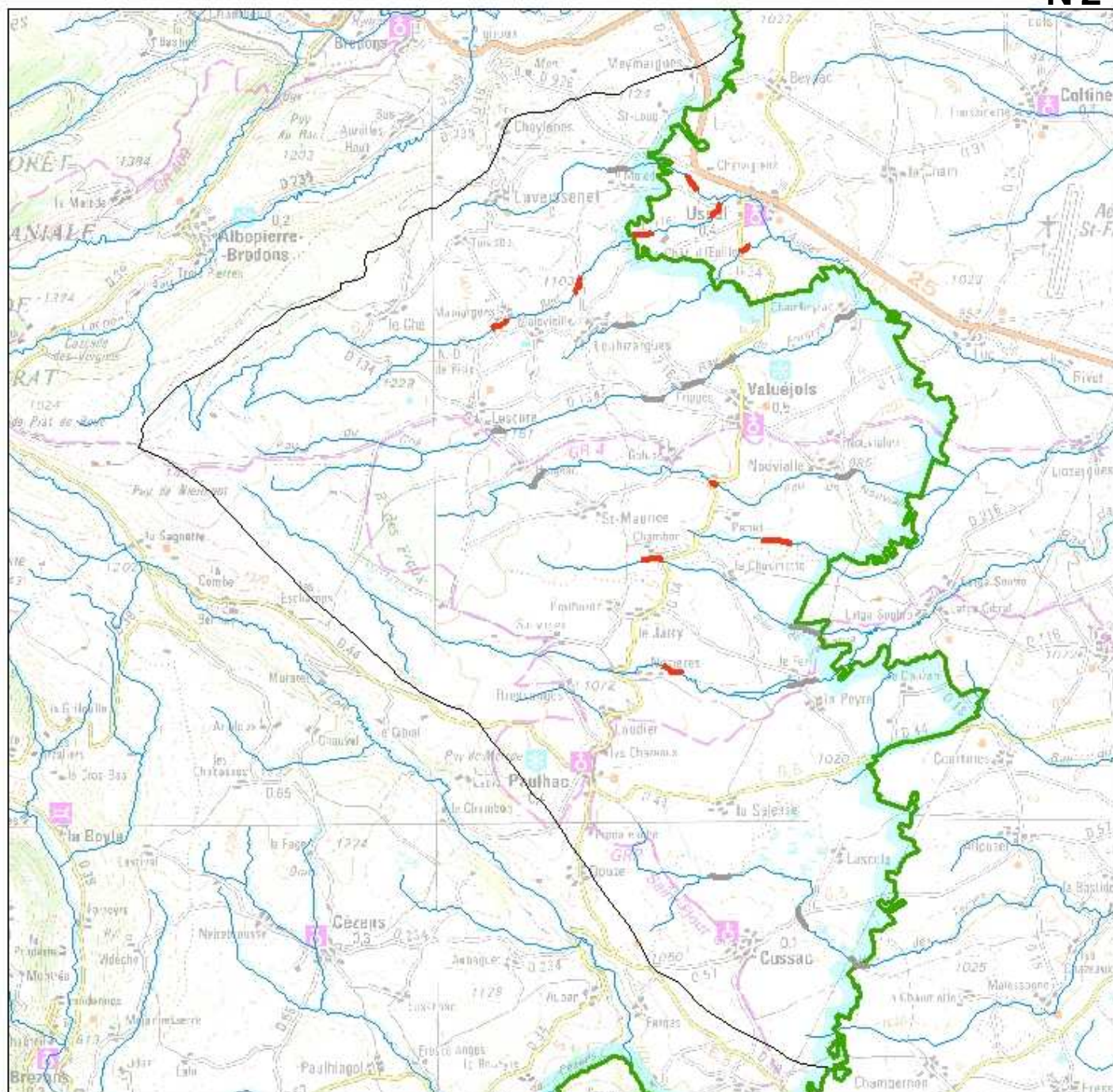


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDDA/FFMA (15)
 Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
 Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09

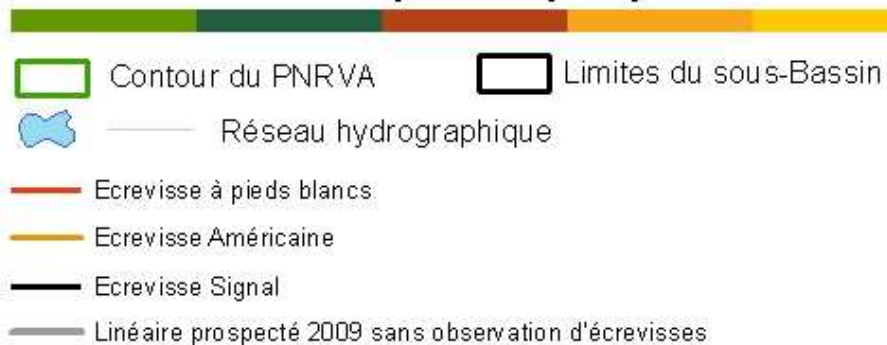


Le Lander et l'Alleuze

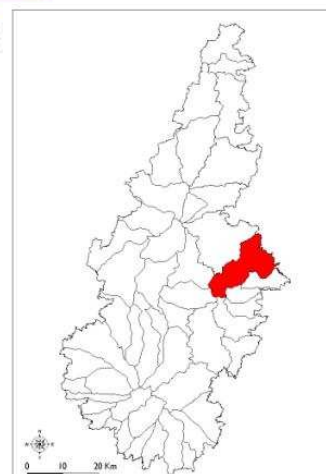
N°2



Linéaire colonisé d'après les prospections 2009

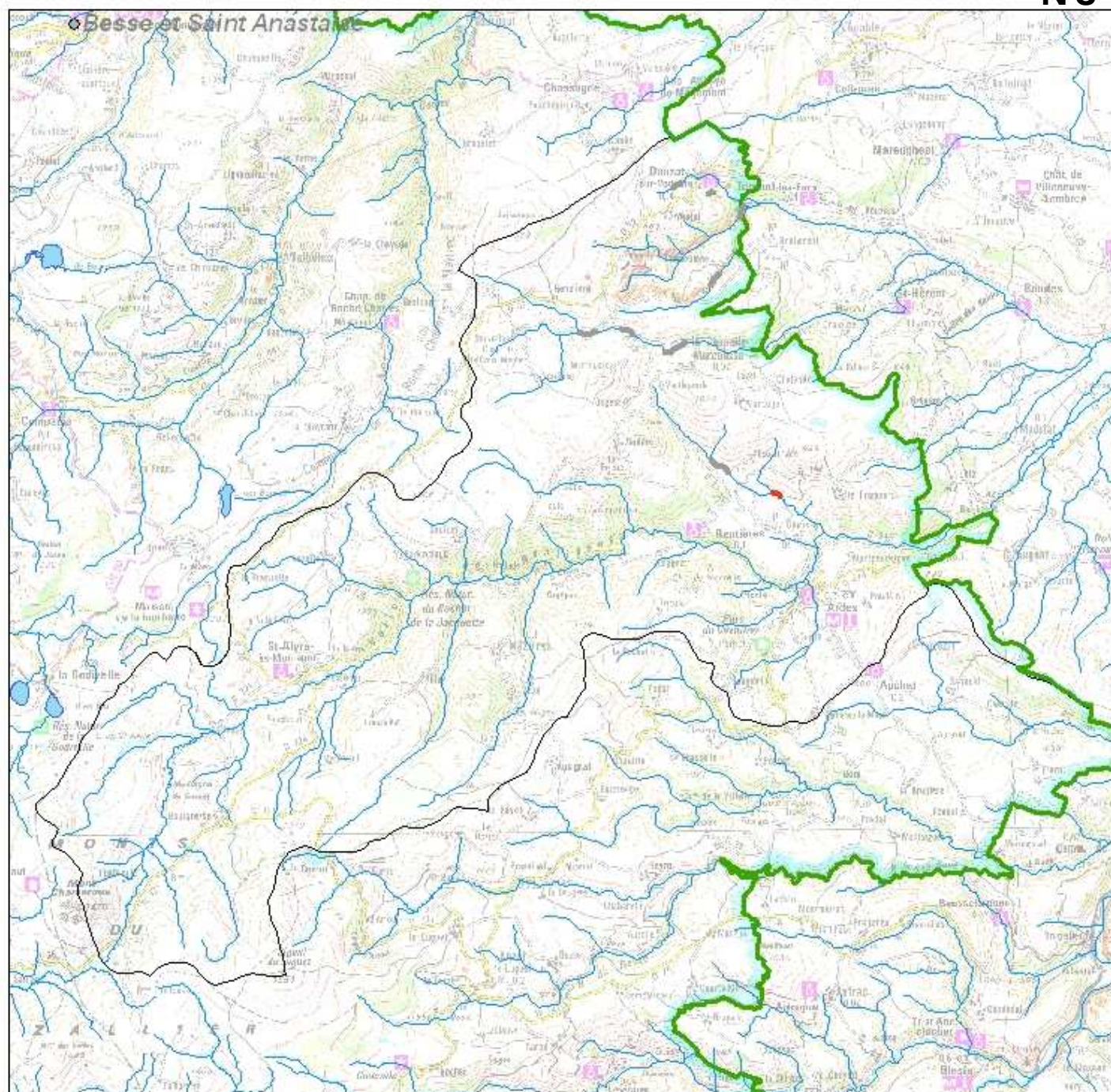


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDDAAPPMA (15)
 Fonds : BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
 Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



La couze d'Ardes et Le Ruisseau le Couzilloux

N°3



Linéaire colonisé d'après les prospections 2009



- Contour du PNRVA
- Limites du sous-Bassin
- Réseau hydrographique
- Ecrevisse à pieds blancs
- Ecrevisse Américaine
- Ecrevisse Signal
- Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses

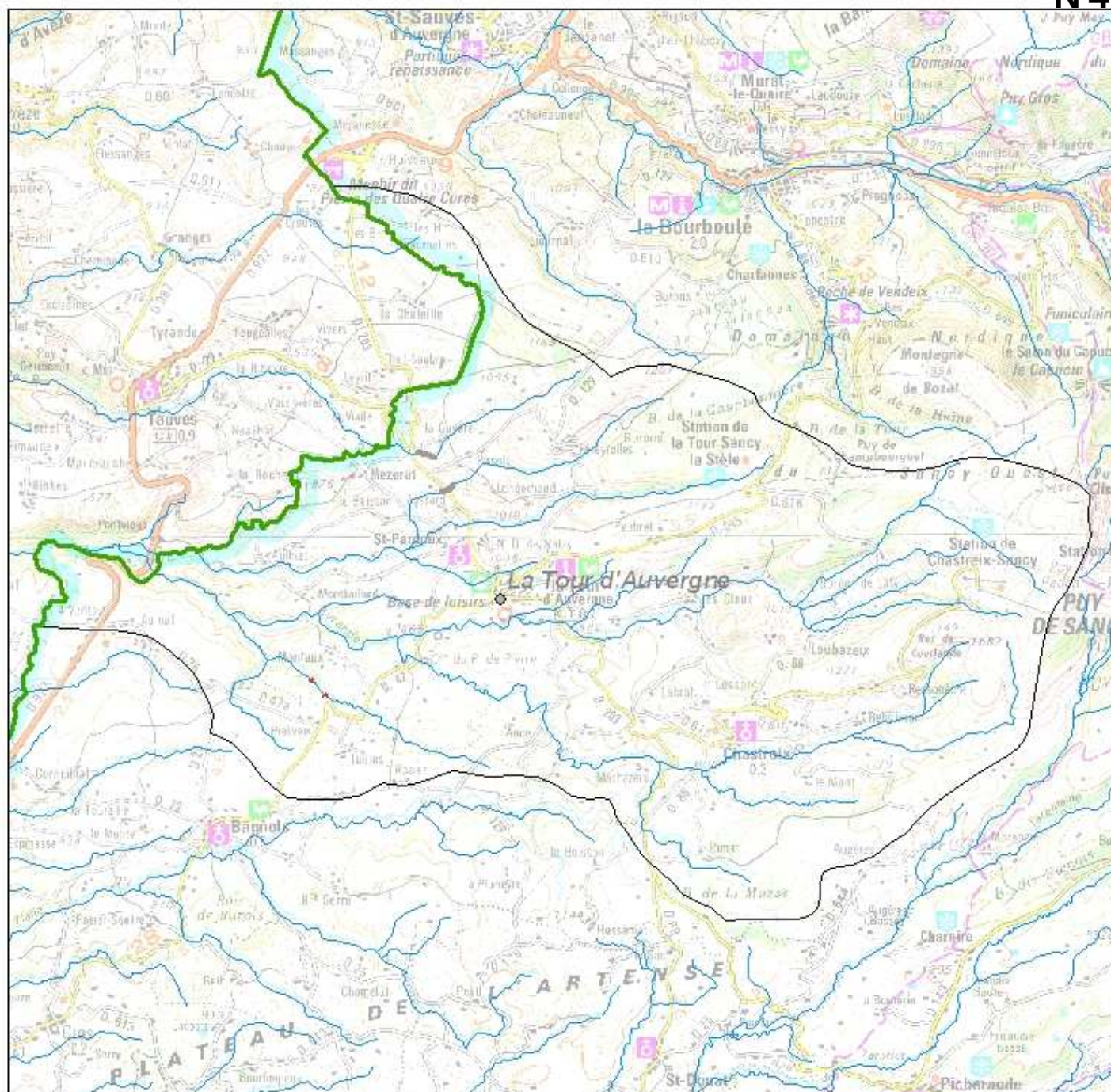


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



La Burande et la Mortagne

N°4



Linéaire colonisé d'après les prospections 2009



Contour du PNRVA Limites du sous-Bassin

Réseau hydrographique

Ecrevisse à pieds blancs

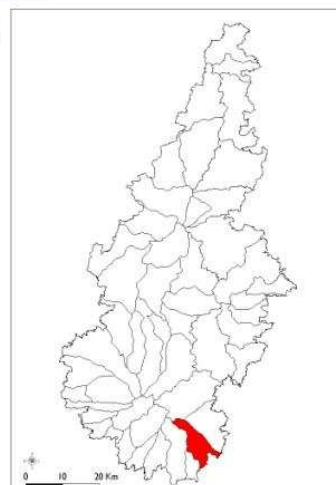
Ecrevisse Américaine

Ecrevisse Signal

Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses

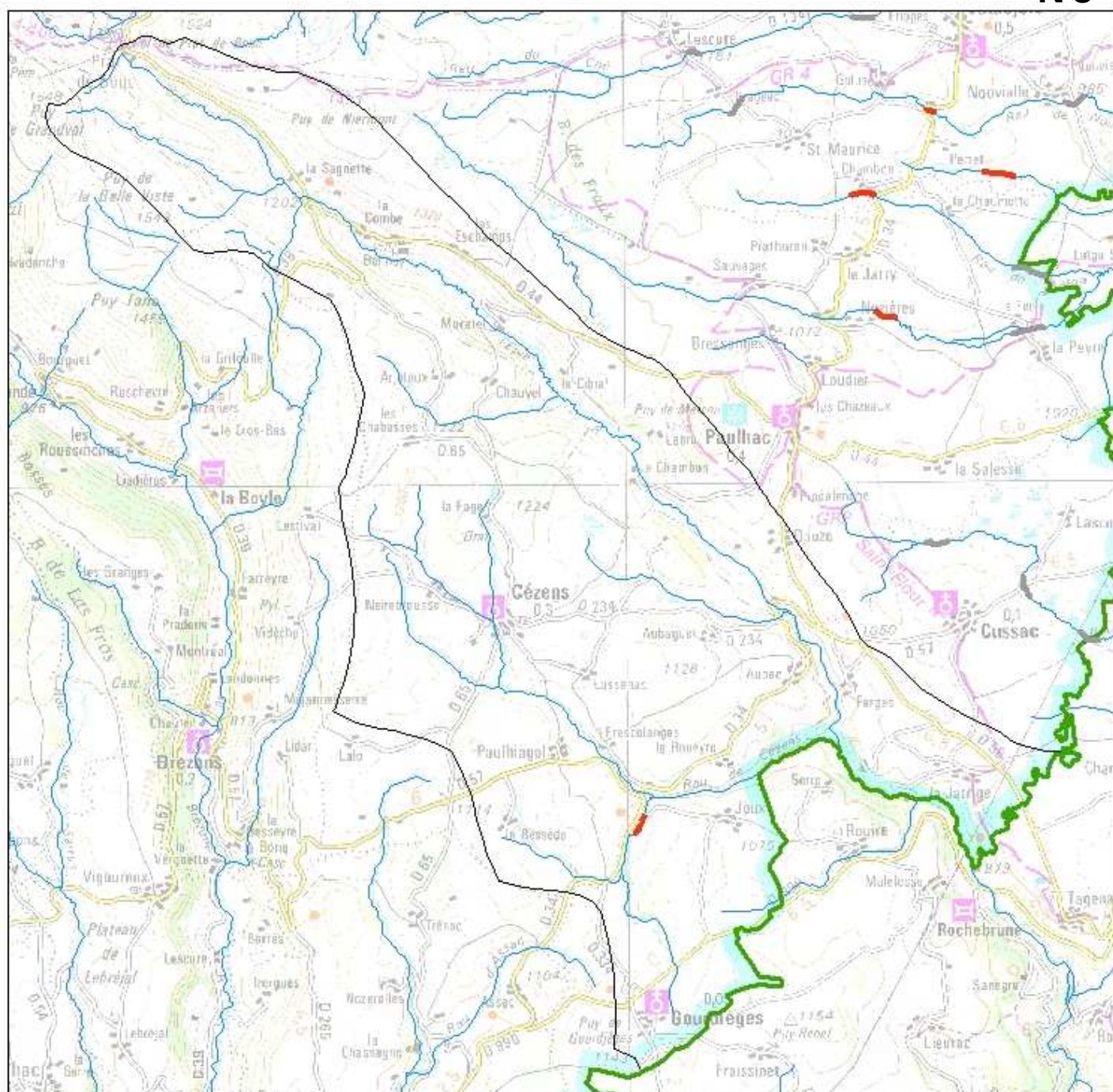


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
Fonds : BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



L'Epie

N°5



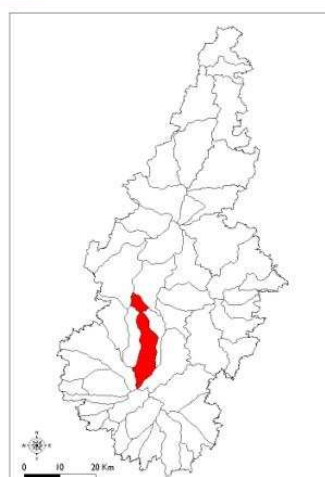
Linéaire colonisé d'après les prospections 2009



-  Contour du PNRVA
-  Limites du sous-Bassin
-  Réseau hydrographique
-  Ecrevisse à pieds blancs
-  Ecrevisse Américaine
-  Ecrevisse Signal
-  Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses

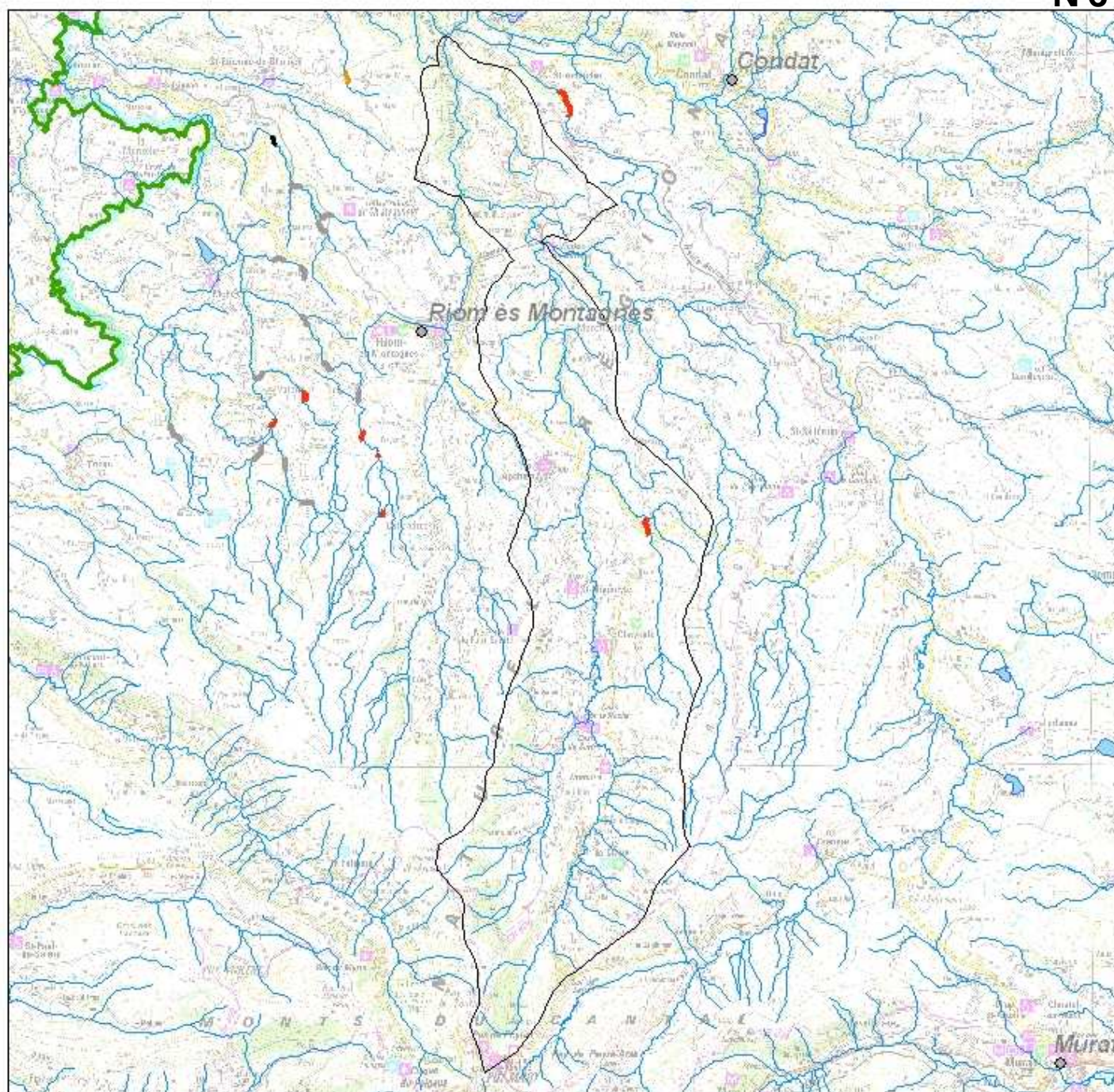


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



La Petite Rhue

N°6



Linéaire colonisé d'après les prospections 2009



Contour du PNRVA Limites du sous-Bassin

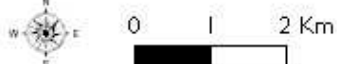
Réseau hydrographique

Ecrevisse à pieds blancs

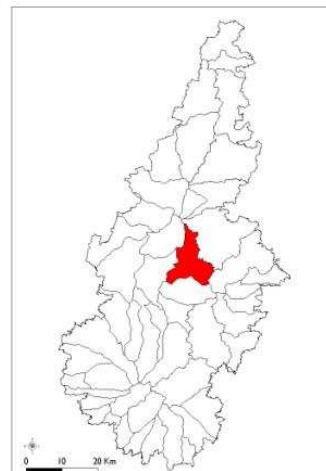
Ecrevisse Américaine

Ecrevisse Signal

Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses

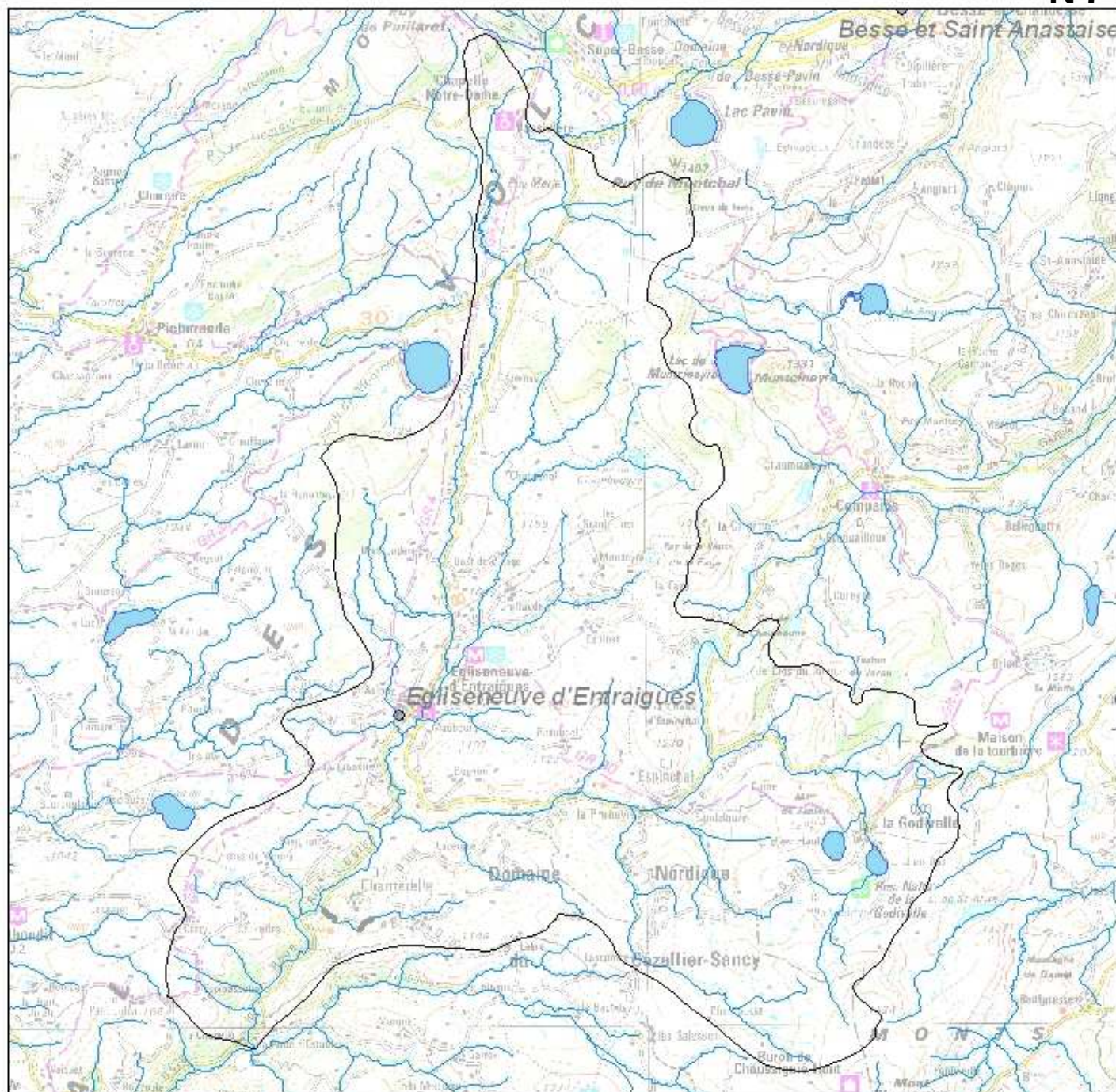


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



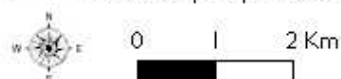
La Rhue amont, l'Espinchal au confluent du Lac

N°7

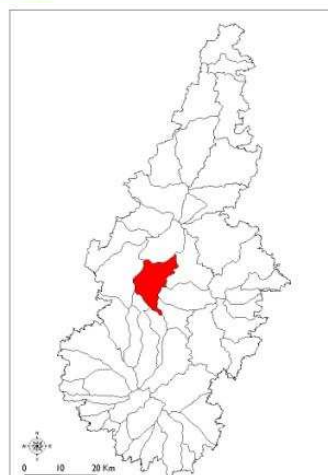


Linéaire colonisé d'après les prospections 2009

-  Contour du PNRVA
-  Limites du sous-Bassin
-  Réseau hydrographique
-  Ecrevisse à pieds blancs
-  Ecrevisse Américaine
-  Ecrevisse Signal
-  Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses

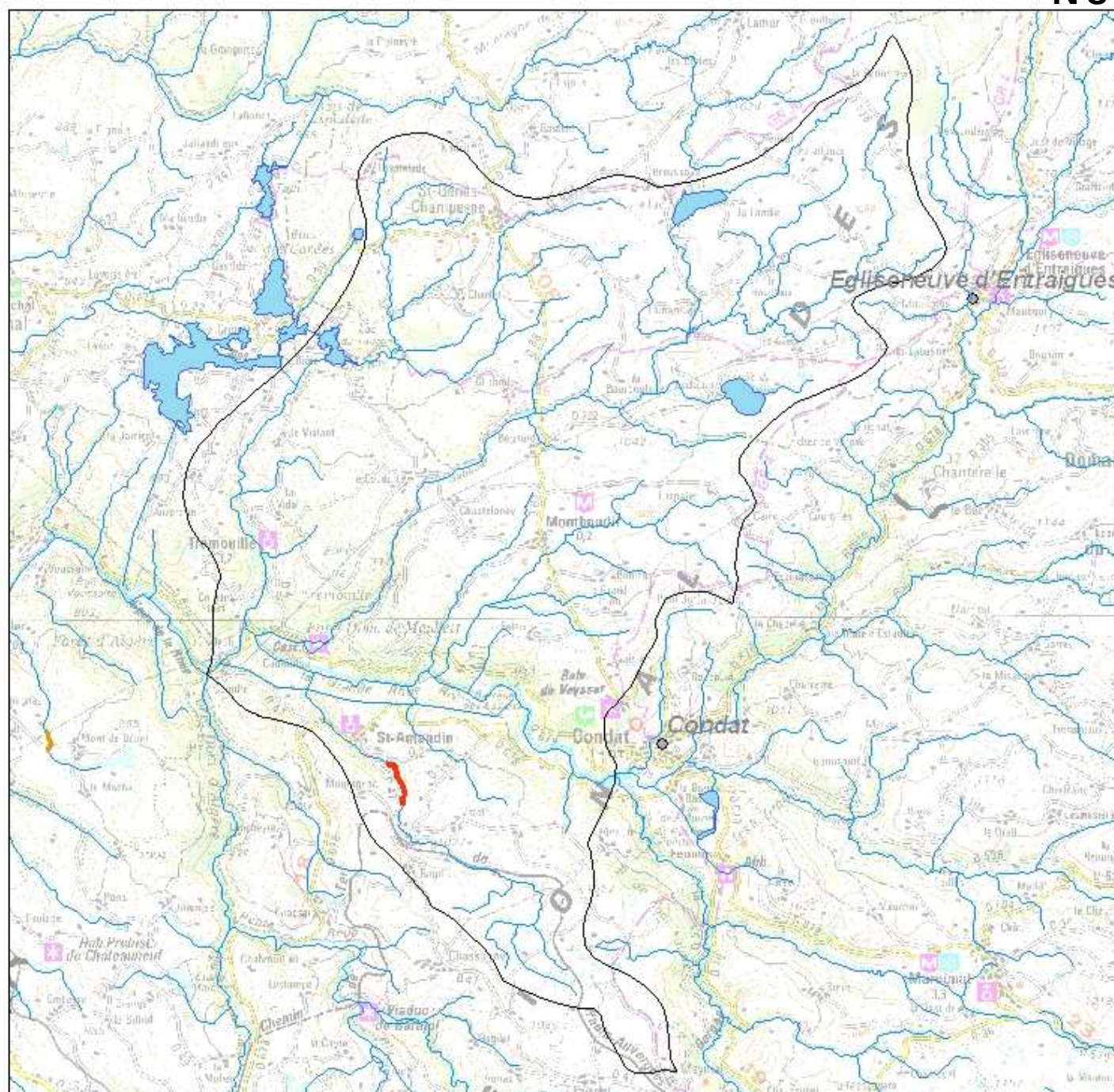


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09

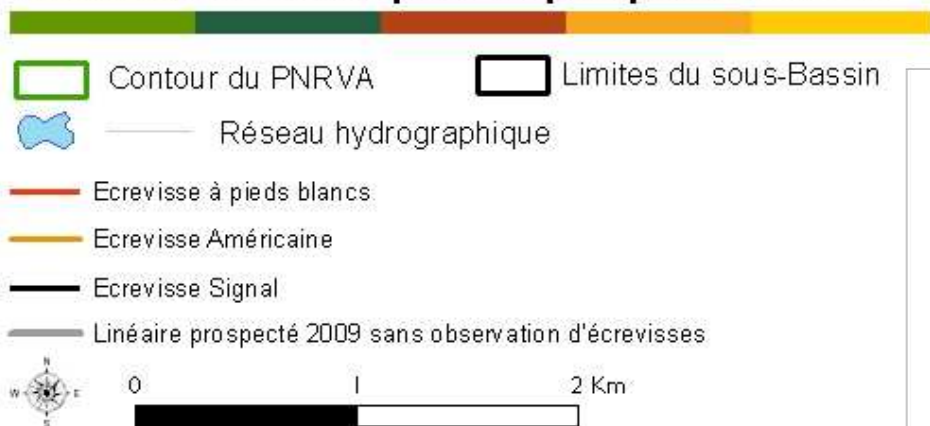


La Rhue médiane, le Taurons, le Ruisseau de Gabacut

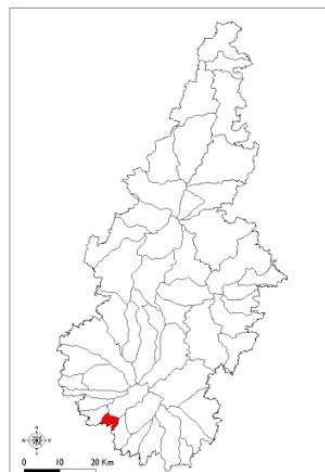
N°8



Linéaire colonisé d'après les prospections 2009

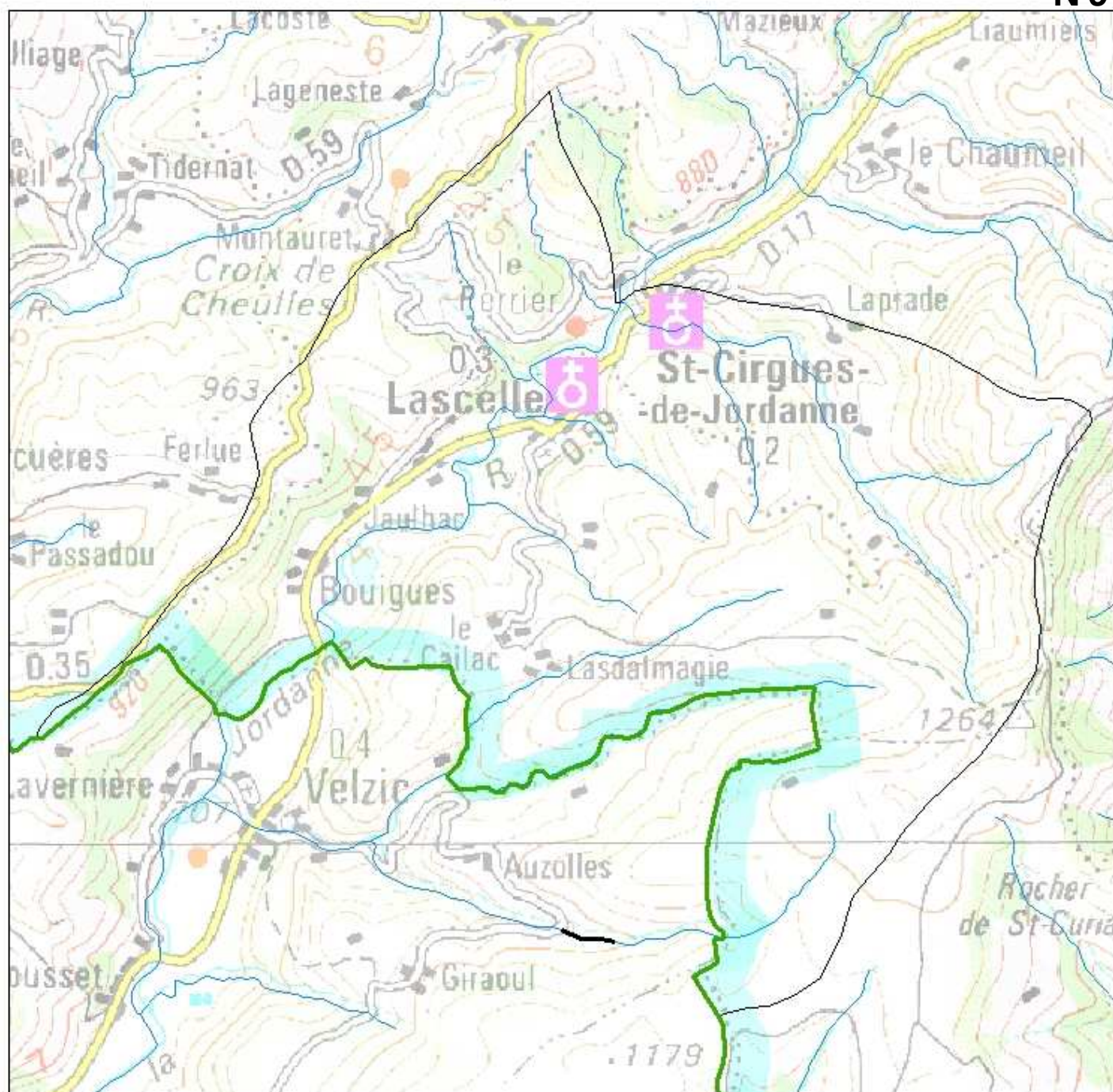


Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
 Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
 Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



La Jordanne aval

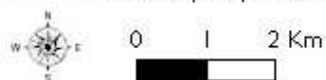
N°9



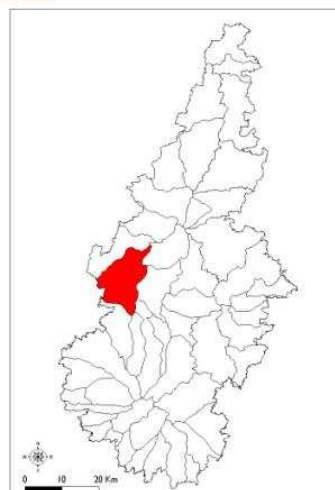
Linéaire colonisé d'après les prospections 2009



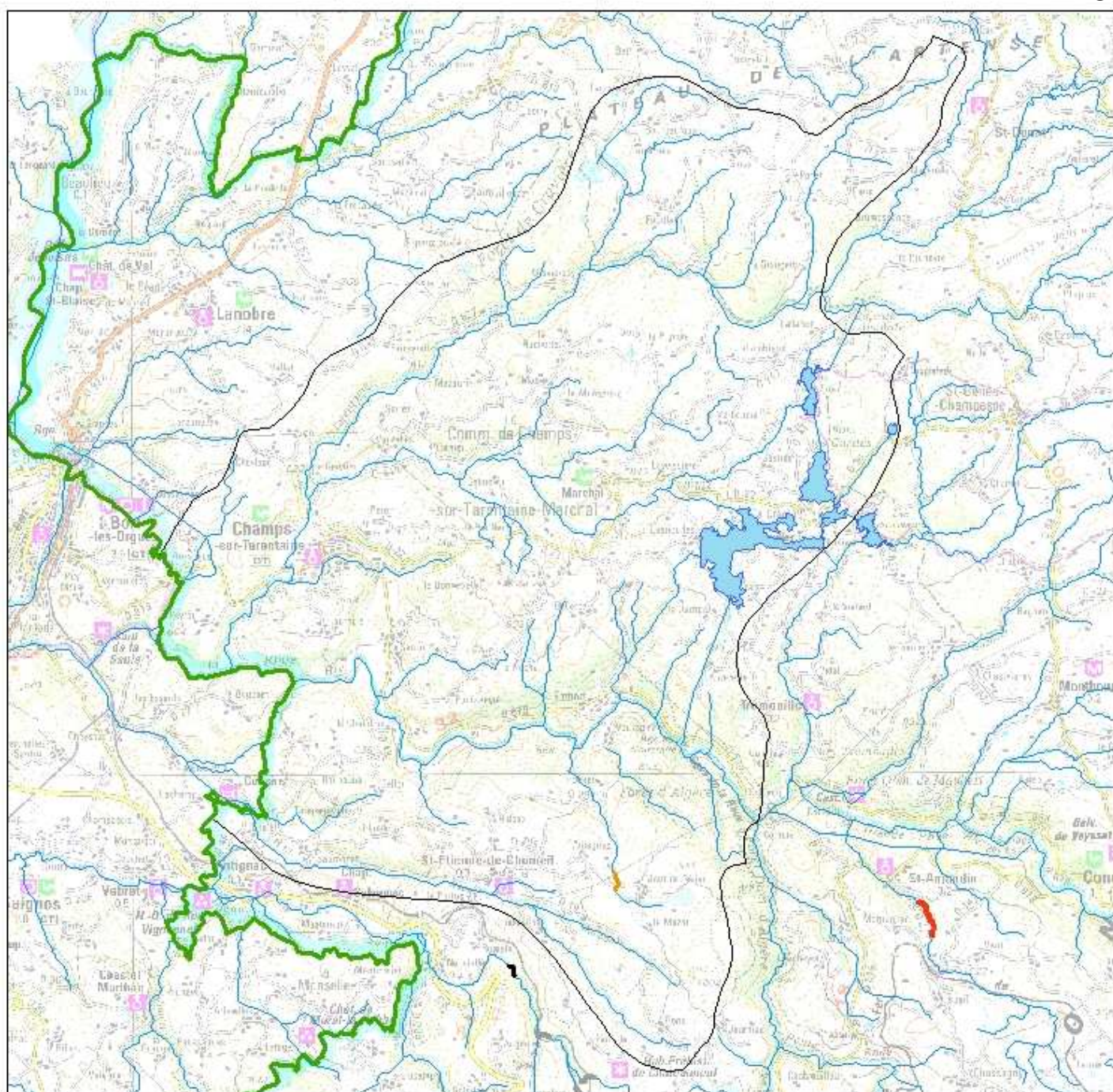
-  Contour du PNRVA
-  Limites du sous-Bassin
-  Réseau hydrographique
-  Ecrevisse à pieds blancs
-  Ecrevisse Américaine
-  Ecrevisse Signal
-  Linéaire prospecté 2009 sans observation d'écrevisses



Sources : PNRVA, ONEMA (15) et FDAAPPMA (15)
Fonds : BD Cartho IGN, BD Carthage IGN, SCAN 100 IGN
Conception/réalisation : PNRVA, PJA - août 09



La Rhue aval, la Tarentaine aval, le Tact et la Vaissèredonde N°10

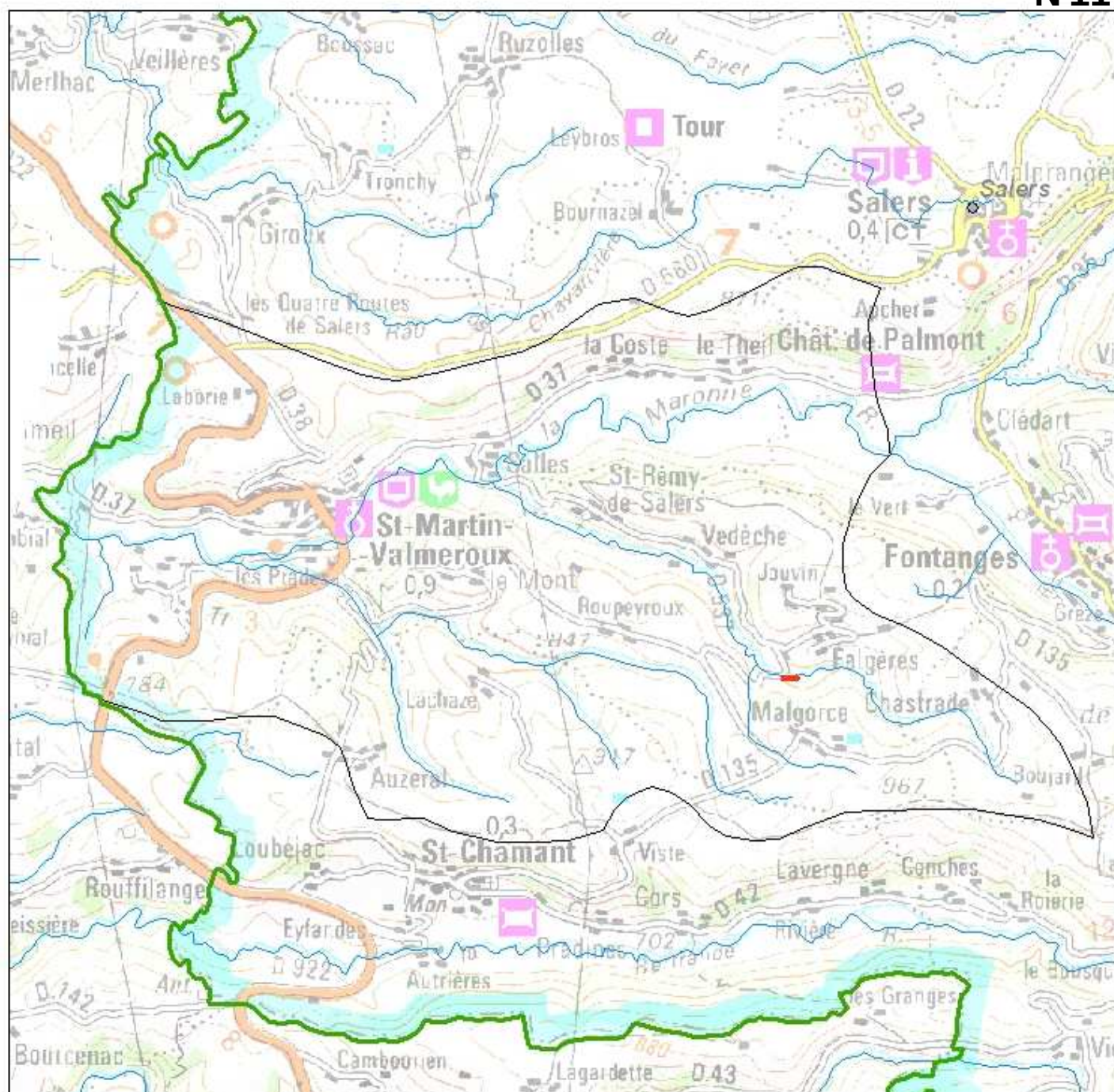


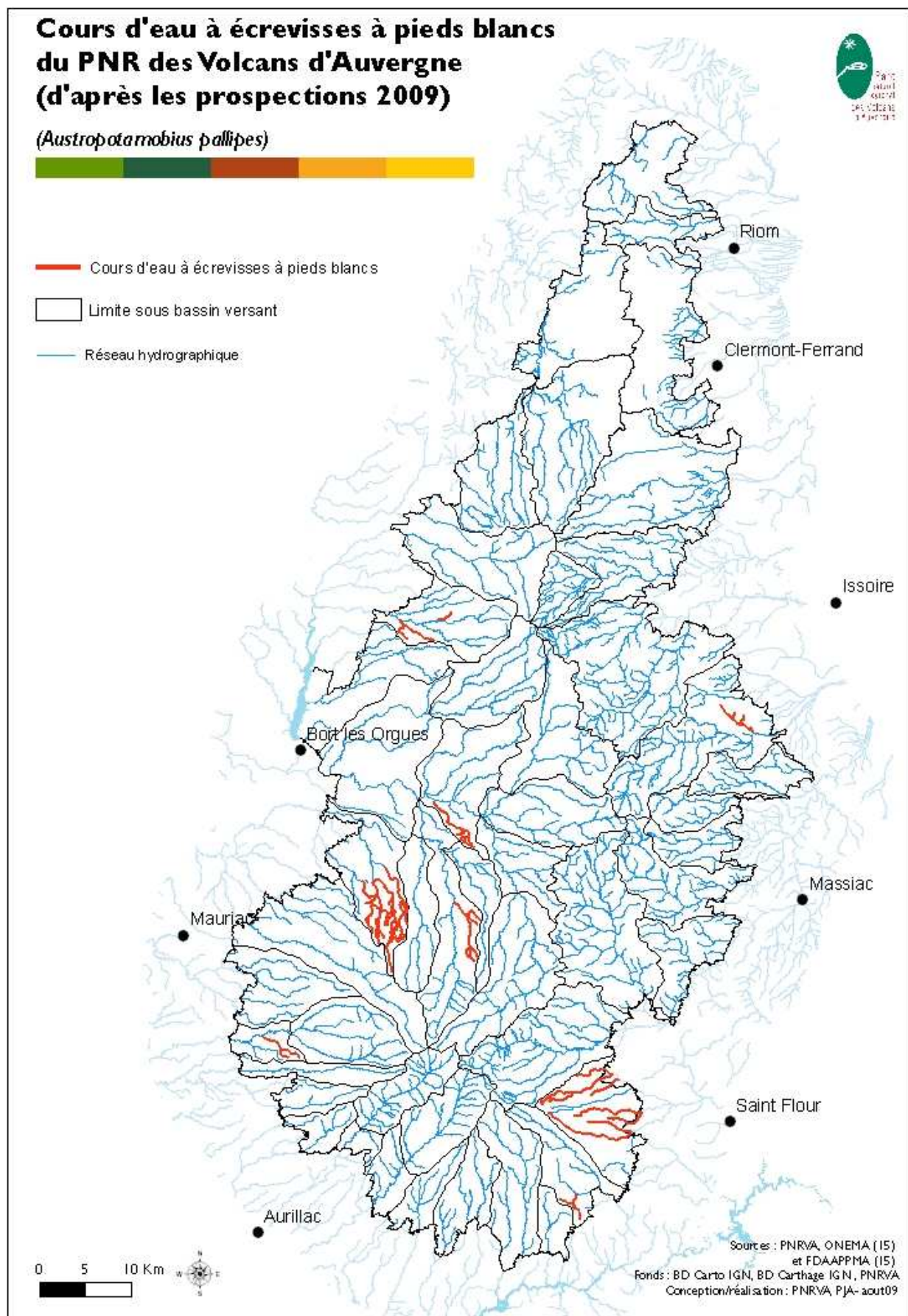


A map of Sweden with its administrative regions outlined. The southwesternmost region, Skåne, is highlighted in red. In the bottom left corner, there is a compass rose and a scale bar indicating 0, 10, and 20 km.



Nº11





Annexe XX : Relevés des principaux faciès et des substrats sur les stations d'inventaire
(05/08/2009)

Station du Ruisseau de St Rémy (bassin de la Maronne aval) (15)

faciès	longueur	largeur	surface	Représentation (%)	granulométrie	
					dominante	secondaire
Plat lentique	4.9	1.61	7.87	9	granulats grossiers	Blocs
radier	11.7	1.61	18.78	21	Sédiment minéraux de grande taille	
Plat lentique	3.4	1.61	5.46	6	granulats grossiers	Blocs
radier	18	1.61	28.90	33	Sédiment minéraux de grande taille	
Plat lentique	6.9	1.61	11.08	13	granulats grossiers	
radier	7	1.61	11.24	13	Sédiment minéraux de grande taille	
Plat lentique	3.1	1.61	4.98	6	granulats grossiers	

Station du Ruisseau du Pont du renard (bassin de la Couze d'Ardes) (63)

faciès	longueur	largeur	surface	Représentation (%)	granulométrie	
					dominante	secondaire
Fosse de dissipation	1.5	2.15	3.23	2	granulats grossiers	blocs
radier	20.5	2.15	44.10	33	Sédiment minéraux de grande taille	blocs
Plat lentique	6	2.15	12.91	10	Roche mère	
Fosse	15	2.15	32.27	24	granulats grossiers	
radier	9	2.15	19.36	14	Sédiment minéraux de grande taille	
Fosse	2	2.15	4.30	3	granulats grossiers	
radier	2.7	2.15	5.81	4	Sédiment minéraux de grande taille	
Fosse	5.56	2.15	11.96	9	granulats grossiers	

Annexe XXI : Résultats bruts de l'inventaire écrevisse sur le Ruisseau de St Rémy (15)

		FID	Sexe : M/F	Taille (mm)	Masse (mm)	Céphalo (mm)
Premier passage	Passage 1	1	F	81	18	38.5
		2	M	44	7	20
		3	M	45	4	15
		4	F	54	6	24
		5	F	54	6	23
		6	F	87	27	41.5
		7	F	40	3	17
		8	F	56	6	24
		9	M	48	4	22
		10	M	45	4	20
	Passage 2	11	F	38	3	16
		12	M	55	6	27
		13	F	20		8.5
		14	F	83	21	36
		15	M	39		17.5
		16	F	67	11	29
		17	M	76	16	35
		18	F	77	14	33
		19	F	83	21	38
		20	F	35	2	14
		21	F	20	1	9
		22	M	63	10	27
	Passage 3	23	F	60	6	25
		24	M	46	3	20
		25	M	45	2	18
		26	F	41	4	18
		27	M	48	4	20.5
		28	F	44	3	17
		29	F	53	5	23
Second passage		FID	Sexe : M/F	Taille (mm)	Masse (mm)	Céphalo (mm)
	Passage 1	1	M	46	3	21
		2	F	73	11	34
		3	F	74	13	32
		4	M	66	9	30.5
		5	M	73	16	34
		6	F	70	11	31
		7	F	85	22	40
		8	F	69	11	31
		9	marquée			
		10	marquée			
		11	marquée			
		12	marquée			
		13	marquée			
		14	F	40	2	18
		15	F	53	6	23
		16	F	41	3	16
		17	M	92	37	44.5
	Passage 2	18	F	54	6	23
		19	F	70	12	31
		20	F	48	4	20
		21	M	28	2	11
		22	M	41	3	18
		23	F	38	2	16
		24	F	40	3	17
		25	F	22	1	9
		26	F	60	8	26.5
		27	F	66	10	29.5
	Passage 3	28	M	44	3	19

Annexe XXII : Résultats bruts de l'inventaire écrevisse sur le Ruisseau du Pont du Renard (63)

		FID	Sexe : M/F	Taille (mm)	Masse (mm)	Céphalo (mm)
Premier passage	Passage 1	1	F	67	9	30
		2	F	77	12	35
		3	M	60	9	27
		4	M	72	14	33
		5	F	70	13	31
		6	F	78	12	35
		7	F	72	11	32
		8	F	71	11	32
		9	M	71	14	32
		10	F	63	6	28
		11	F	67	13	29,5
		12	F	72	11	32
		13	F	48	4	21
		14	F	76	16	34
		15	F	64	9	26
		16	F	77	15	34
		17	M	73	17	35
		18	F	77	16	35
		19	M	74	19	34
		20	F	70	10	31
		21	M	83	20	36
		22	M	97	33	47
		23	M	75	15	34
		24	M	78	18	36
		25	M	70	16	30
		26	F	68	11	29
		27	M	67	9	30
		28	M	66	9	29
		29	M	58	9	25
		30	F	75	14	32
		31	M	56	5	26
		32	F	84	18	37
		33	F	66	11	26
		34	F	60	8	24,5
		35	F	47	3	19
		36	F	69	10	29
		37	F	67	15	30
		38	F	78	17	35,5
		39	M	68	12	32
		40	F	70	9	30
		41	F	73	13	33
		42	F	71	11	32
		43	F	69	16	31
		44	M	79	21	37
		45	M	84	25	39
		46	M	89	30	42
		47	F	79	18	38
		48	F	67	10	30
		49	F	88	21	40
		50	F	70	10	30,5
		51	M	69	25	31
		52	F	80	16	36
		53	M	76	19	34
		54	F	24	4	12
		55	F	74	14	33
		56	F	24	2	9
	Passage 2	57	F	83	17	37

Premier passage		58	M	85	24	40
		59	F	75	12	33
		60	F	79	14	45
		61	M	82	27	39
		62	F	75	14	33
		63	F	72	12	31
		64	M	56	6	24
		65	F	47	5	19
		66	F	22	2	9

		FID	Sexe : M/F	Taille (mm)	Masse (mm)	Céphalo (mm)
Second passage	Passage 1	1	marquée			
		2	marquée			
		3	F	69	8	29
		4	F	83	18	38.5
		5	F	66	9	30
		6	M	80	22	39
		7	marquée			
		8	marquée			
		9	F	70	10	31
		10	F	70	12	31
		11	F	74	13	32.5
		12	F	69	10	31
		13	M	70	11	31
		14	M	49	5	20.5
		15	marquée			
		16	marquée			
		17	marquée			
		18	M	81	21	37
		19	M	79	15	34
		20	M	66	12	31
		21	M	22	7	9
		22	F	62	10	28
		23	marquée			
		24	marquée			
		25	marquée			
		26	marquée			
		27	marquée			
		28	F	71	14	32
		29	marquée			
		30	F	65	9	29
		31	F	63	9	27
		32	M	67	11	30
		33	F	77	18	35
		34	F	68	10	28
		35	F	70	12	32
		36	F	70	13	31
		37	F	62	9	27
		38	M	70	16	33
		39	F	74	14	33
		40	F	77	16	35
		41	F	69	10	30

	42	F	65	10	28
	43	marquée			
	44	M	53	7	24
	45	M	83	28	41
Passage 2	46	marquée			
	47	marquée			
	48	marquée			
	49	F	71	10	31
	50	M	73	14	33
	51	F	78	17	35
	52	F	63	9	28
	53	F	79	15	36
	54	marquée			
	55	marquée			
	56	marquée			
	57	marquée			
	58	M	54	7	22
	59	marquée			
	60	marquée			
	61	marquée			
	62	F	82	17	37
	63	marquée			
	64	marquée			
	65	F	71	13	32
	66	F	72	12	32
	67	F	64	9	27
	68	F	58	7	25
	69	M	50	5	22

Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*, Lereboullet 1858) du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne

Résumé :

Situé en zone de tête de bassin versant, le PNR des Volcans d'Auvergne est le plus vaste de France métropolitaine (397 334 ha). Il présente un réseau hydrographique dense (4 158km), dont la qualité relativement préservée favorise le maintien d'espèces patrimoniales comme l'écrevisse à pieds blancs, *Austropotamobius pallipes*. Cependant, ce territoire souffre d'une méconnaissance de cette espèce du fait de l'absence de programme d'inventaire. Il relève des missions du PNR VA d'engager une démarche d'acquisition de connaissances sur la répartition spatiale et l'état de santé des populations d'écrevisses à pieds blancs.

La réalisation d'un atlas historique des espèces d'écrevisses du territoire à partir des données bibliographiques a permis de réaliser un bilan de l'état des connaissances, base nécessaire à l'élaboration d'une méthodologie d'inventaire à l'échelle du territoire. L'organisation de la démarche a été réalisée en concertation avec les partenaires techniques en fonction des contraintes du territoire et de l'espèce. Des points de prospections ont ainsi été établis à l'échelle des sous bassins versants. Les prospections nocturnes réalisées en 2009 ont permis d'identifier 17 cours d'eau à écrevisses à pieds blancs. L'étude de populations sur deux cours d'eau aux caractéristiques très différentes confirme la difficulté de caractériser précisément l'habitat préférentiel de cette espèce. Les limites de la méthodologie employée sont discutées et des propositions pour la suite de la démarche sont réalisées.

Mots Clés : PNR des Volcans d'Auvergne, réseau hydrographique dense et préservé, *Austropotamobius pallipes*, atlas historique, organisation inventaire, prospection, étude de population,

White-clawed Crayfish (*Austropotamobius pallipes*, Lereboullet 1858) populations's inventory in the Regional Natural Park of Auvergne Volcanoes

Abstract :

Situated upstream the catchment, the Regional Natural Park of Auvergne Volcanoes is the largest one in metropolitan France (397 334 ha). It presents a large hydrographical network (4 158km), which quality, relatively preserved, contributes to maintain indigenous species such as the White-clawed Crayfish, *Austropotamobius pallipes*. However, this area is suffering from a lack of knowledge about this species due to the absence of any inventory program. It is within the competence of the RNP AV to start up an acquisition of knowledge about both the geographical distribution and of the white-crawed crayfish populations' health.

The creation of crayfish species historical atlas in the area from bibliographical data enabled to assess this actual knowledge, which is necessary to elaborate a stocktaking methodology at the level of the territory. This methodology has been set up with the technical partners according to the constraints of the area and the species. Exploration points have been established at the level of the sub-catchments. The night missions made in 2009 enabled to identify 17 watercourses with white-crawed crayfish. The study of the populations in two fundamentally different watercourses strengthened the difficulty identifying the preferential habitat of this species. The limits of the methodology applied are debated and proposals for the continuation of the reasoning are set up.

Key words: RNP Of Auvergne Volcanoes, complex and preserved hydrographical network, *Austropotamobius pallipes*, historical atlas, making an inventory, exploration, population study